

IL SUCCESSO DEL GRUPPO GENERALI PASSA ANCHE PER L'AMBIENTE

MARINA DONATI
Assicurazioni Generali
Piazza Duca degli Abruzzi 2, 34132 Trieste
e-mail: marina_donati@generali.com

Riassunto

Oggi un'impresa che persegue una crescita duratura deve improntare le proprie strategie, le politiche e le prassi quotidiane alla costante ricerca di coerenza tra interesse aziendale e interesse generale. E' la logica della responsabilità sociale d'impresa, adottata anche dal Gruppo Generali, che da sempre ha costruito il suo successo sulla qualità dei prodotti e delle relazioni con la clientela e il tessuto sociale di riferimento. Da diversi anni il Gruppo ha imboccato un percorso fatto di obiettivi condivisi e impegni per creare valore per tutti gli stakeholder. In tale ambito, più di recente ha assunto notevole rilievo anche l'impegno per l'ambiente, alla cui tutela il Gruppo – pur operando in un settore a impatto diretto limitato – è consapevole di poter dare un importante contributo. In particolare, è stato avviato un progetto per l'implementazione di un sistema di gestione ambientale che risponde alla norma ISO 14001 e ad alcuni criteri etici e considera sia gli impatti diretti sia quelli indiretti dell'attività aziendale. Nel perseguimento degli obiettivi ambientali si fa ampio ricorso all'innovazione in termini di processi, materiali e tecnologie.

La responsabilità sociale come fattore di successo

Uno dei principali cambiamenti di scenario che le imprese oggi devono affrontare è certamente costituito da un numero crescente di istanze che sono espressione di molteplici interessi e aspettative di varie categorie di soggetti nei loro confronti. Si fa qui riferimento alle attese non solo degli azionisti, che nell'impresa hanno investito il loro capitale, ma anche dei dipendenti, dei clienti, delle istituzioni e delle comunità di insediamento, dei fornitori e degli altri soggetti che a vario titolo hanno uno specifico interesse nella conduzione dell'azienda, tutti comunemente indicati come “stakeholder”.

In passato, in ossequio all'impostazione di Milton Friedman, all'impresa veniva chiesto unicamente di generare profitti. Distogliere risorse dall'obiettivo di massimizzazione del profitto per destinarle a soddisfare interessi e aspettative di altre categorie di soggetti sarebbe stato considerato irresponsabile e lesivo dei diritti degli azionisti di utilizzare la ricchezza generata dall'impresa secondo le proprie preferenze. Solo agli azionisti era necessario e opportuno rispondere dell'impiego dei capitali investiti: il perseguimento dei loro interessi, nel rispetto delle leggi vigenti, esauriva e sintetizzava ogni attenzione nei confronti di tutti gli altri soggetti che interagivano con l'impresa.

Per quanto sopra accennato, questa concezione dell'impresa si rivela, tuttavia, sempre più inadeguata e, per le società che puntano a uno sviluppo sostenibile nel tempo, diventa indispensabile prestare attenzione alle richieste di tutti gli stakeholder che, in vario modo e in varia misura, con i loro comportamenti, i loro contributi e il loro consenso, possono decretare il successo dell'organizzazione e consentirne il mantenimento. La ricerca costante di coerenza tra interesse aziendale e interesse generale diventa dunque fondamentale per la crescita duratura dell'impresa e a essa devono essere improntate le strategie, le politiche e le prassi quotidiane.

L'evoluzione normativa in qualche misura ha rispecchiato i cambiamenti intervenuti nella società imponendo via via alle aziende prescrizioni volte a tutelare esigenze emergenti a livello collettivo, di carattere sociale, ma in misura crescente anche ambientale. Per un'impresa che punti all'eccellenza il rispetto delle leggi, ovviamente imprescindibile, non basta, perché non risponde sufficientemente agli interessi e alle aspettative di cui si è detto.

Bisogna andare oltre la legge, assumendosi volontariamente impegni e operando attivamente, ad esempio, per offrire condizioni di lavoro più favorevoli ai propri collaboratori, per realizzare al fianco di istituzioni e associazioni progetti di vario tipo a beneficio della comunità, per garantire la compatibilità tra iniziativa

economica ed esigenze ambientali, ecc.. In altri termini si tratta di definire per, e con, le varie categorie di stakeholder percorsi di sviluppo che abbiano per obiettivo la creazione di valore a livello diffuso, e cioè non solo per gli azionisti, ma anche per tutti gli altri soggetti che hanno un interesse rilevante nella conduzione dell'impresa per i possibili effetti positivi o negativi che gliene possono derivare.

Si va via via affermando, dunque, il concetto di responsabilità sociale d'impresa, che negli studi economici si è sviluppato, soprattutto per merito di R. Edward Freeman, in contrapposizione alla nozione di responsabilità propria sopra descritto. Tale concezione prevede la tensione dell'impresa a soddisfare in misura sempre crescente, spingendosi oltre gli obblighi di legge, le legittime attese sociali e ambientali, oltre che economiche dei vari stakeholder interni ed esterni, mediante lo svolgimento delle proprie attività.

Di fatto è in continuo aumento il numero delle imprese che decidono di impegnarsi nella responsabilità sociale, riconoscendo la necessità di prestare una specifica attenzione agli interessi e alle attese di tutti gli stakeholder. Si tratta di scelte volontarie, perché a oggi non vi sono obblighi di legge a questo proposito, anche se sia le istituzioni dell'Unione Europea sia quelle nazionali incoraggiano l'adozione di comportamenti socialmente responsabili da parte delle imprese. In particolare, nel 2001 la Commissione Europea ha pubblicato il Libro Verde "Promuovere un quadro europeo per la responsabilità sociale delle imprese", cui si rifà la definizione di responsabilità sociale sopra riportata.

L'impegno del Gruppo Generali per l'ambiente

Il Gruppo Generali, che da sempre ha costruito il suo successo facendo leva sull'eccellenza dei prodotti e dei servizi prestati alla clientela, ma anche sull'attenzione alle esigenze dei propri collaboratori e delle comunità di insediamento, per le quali ha rappresentato e continua a rappresentare un riferimento importante, non poteva esimersi dal dare impulso e formalizzazione al proprio impegno nella responsabilità sociale. L'ha fatto nel 2004 con la pubblicazione del Codice Etico di Gruppo e con la decisione di redigere il bilancio di sostenibilità di Gruppo, che ha innescato un ampio processo di rafforzamento dell'impegno sociale e, in un momento successivo, l'avvio dell'assunzione di responsabilità anche in campo ambientale.

E' risaputo che le pessimistiche previsioni sul futuro dell'ambiente, con conseguente sensibilizzazione dell'opinione pubblica sulla necessità di intervenire tempestivamente e su ampia scala per preservarlo, hanno portato a una crescente attenzione dell'opinione pubblica e delle istituzioni sulle problematiche ambientali.

Per quanto l'attività assicurativa non sia tra quelle con maggiori ripercussioni sull'ambiente, per la sua dimensione il Gruppo Generali produce impatti diretti in assoluto non trascurabili. A questi si aggiungono potenzialità ancor più rilevanti legate alla possibilità di influire sui comportamenti dei propri stakeholder tramite l'adozione di adeguate misure che premino i comportamenti virtuosi e/o penalizzino quelli inaccettabili (i cosiddetti impatti indiretti). Tali possibilità sono in particolare collegate alle attività di approvvigionamento, alla progettazione e alla distribuzione di prodotti assicurativi e finanziari e all'attività istituzionale di investimento.

La consapevolezza di poter dare un contributo importante alla tutela dell'ambiente ha portato il Gruppo Generali ad affrontare in modo sistematico i temi ambientali solo qualche anno fa, con un certo ritardo, quindi, non solo rispetto a società operanti in settori ad elevato impatto ambientale, ma anche rispetto a taluni competitor. La serietà dell'approccio adottato ha però già consentito il raggiungimento di importanti risultati riconosciuti anche dalle agenzie di rating specializzate.

Il Sistema di Gestione Ambientale di Gruppo

Un forte impulso all'introduzione di criteri ecosostenibili nello svolgimento delle diverse attività aziendali è derivato dall'avvio nei primi mesi del 2009, in collaborazione con l'Università degli Studi di Trieste, del progetto internazionale GEMS – Generali Environmental Management System, finalizzato al disegno e all'implementazione di un sistema di gestione ambientale che rispetta le linee guida della norma ISO 14001 e, allo stesso tempo, soddisfa alcuni requisiti etici.

Si è scelto di coinvolgere fin dall'inizio nel progetto una parte importante del Gruppo, perché è nello stile Generali affrontare le tematiche ritenute importanti con un approccio tendenzialmente globale, anche se, in

casi come questo, la rilevanza del cambiamento rende inevitabile una gradualità del coinvolgimento. Nello specifico, le maggiori sfide erano rappresentate, da un lato, dalla “novità” del tema ambientale che, come accennato, fino a quel momento non era considerato strategico e di conseguenza non veniva monitorato, dall’altro, dalla dimensione del Gruppo. Si tratta, infatti, di una realtà costituita da più di 500 società consolidate che operano in oltre 60 Paesi nel mondo, con 85.000 dipendenti e una raccolta premi (il nostro fatturato) di 73 miliardi di euro.

Per quanto riguarda l’ambito del progetto, si è deciso di coinvolgere sei tra i Paesi più rilevanti per il business aziendale: Austria, Francia, Germania, Italia, Spagna e Svizzera. Nell’area considerata è stato individuato un insieme composto da circa 40 tra i principali edifici in cui sono insediate le società assicurative e bancarie del Gruppo, per una copertura, con riferimento al 2010, del 35,2% del Gruppo in termini di organico e del 79,3% in termini di premi.

La definizione della Politica Ambientale di Gruppo, approvata dal Consiglio di Amministrazione della Capogruppo Assicurazioni Generali S.p.A., ha rappresentato il primo importante risultato ottenuto nell’ambito del progetto. Il documento, volto a dare attuazione all’impegno nella tutela dell’ambiente dichiarato nel Codice Etico, stabilisce obiettivi e impegni che orientano le scelte e le azioni del Gruppo allo scopo di contribuire positivamente a uno sviluppo sostenibile. È importante sottolineare che la Politica Ambientale ha un’area di applicazione che travalica i confini del progetto per estendersi a tutto il Gruppo Generali. Quindi, anche se in una prima fase i Paesi esterni al perimetro del Sistema di Gestione Ambientale (SGA) non sono coinvolti nel perseguimento di obiettivi e target specifici e nella raccolta dei dati che alimentano la contabilità ambientale, essi sono comunque chiamati a tener conto degli orientamenti del Gruppo espressi nella Politica Ambientale nelle loro scelte e nelle azioni.

Sugli edifici prescelti è stata effettuata un’analisi delle attività del Gruppo sulla base di informazioni e dati quali-quantitativi relativi alle prestazioni ambientali a livello di singolo sito, alle infrastrutture, al consumo di risorse naturali, alla gestione dei rifiuti prodotti, nonché alle emissioni in atmosfera, ecc.. In questo modo sono stati identificati gli aspetti ambientali (energia, carta, acqua, rifiuti ed emissioni di gas a effetto serra) cui sono associati gli impatti diretti più rilevanti dell’attività aziendale core. Questi ultimi sono principalmente collegati alla gestione degli edifici e delle strutture aziendali e, limitatamente alle emissioni, anche alla mobilità aziendale. In relazione ai diversi aspetti sono stati poi definiti gli indicatori di performance ambientale più significativi (KPI) con i quali è stata costruita una vera e propria contabilità ambientale, in cui raccogliere tutte le informazioni quantitative funzionali al SGA.

Per dare attuazione e mantenere attiva la Politica Ambientale, è stato quindi predisposto il documento “Obiettivi e target di Gruppo per il miglioramento ambientale”, finalizzato a supportare l’impegno verso il miglioramento continuo delle prestazioni ambientali del Gruppo. Per ciascuno degli obiettivi individuati nella Politica Ambientale sono stati fissati specifici target riferiti sia agli impatti diretti sia a quelli indiretti, esposti in sintesi in (tab.1), che il Gruppo si propone di raggiungere nell’arco di un triennio. Ciascun Paese coinvolto nel SGA ha quindi definito e formalizzato il proprio Programma Ambientale, contenente i propri target e le azioni per contribuire al raggiungimento degli obiettivi di Gruppo.

Tab. 1 - OBIETTIVI E TARGET PER IL MIGLIORAMENTO CONTINUO

Aspetti ambientali diretti			
Aspetto	Obiettivo	Target/Tempistica	Indicatore
Energia	Ottimizzazione dei consumi di energia elettrica	Riduzione dei consumi totali di energia elettrica pro capite del 5% entro il 2012	Consumo totale annuo di energia elettrica pro capite
Carta	Ottimizzazione dei consumi di carta	Riduzione del consumo di carta bianca del 5% entro il 2012	Consumo annuo di carta bianca
Emissioni gas a effetto serra	Riduzione delle emissioni in atmosfera da mobilità aziendale	Riduzione delle emissioni di CO ₂ da mobilità aziendale del 10% entro il 2012	Emissioni annue di CO ₂ da mobilità aziendale
Rifiuti	Ottimizzazione della gestione dei rifiuti	Incremento della quota di rifiuti raccolti con modalità differenziata del 10% entro il 2012	% rifiuti raccolti con modalità differenziata su totale rifiuti

Inoltre, il Gruppo s’impegna a introdurre quote crescenti di energia proveniente da fonti rinnovabili (da monitorare con l’indicatore “percentuale di energia rinnovabile sull’energia complessivamente consumata” e quote crescenti di carta ecologica (da monitorare con l’indicatore “percentuale di carta ecologica sulla carta bianca complessivamente consumata”).

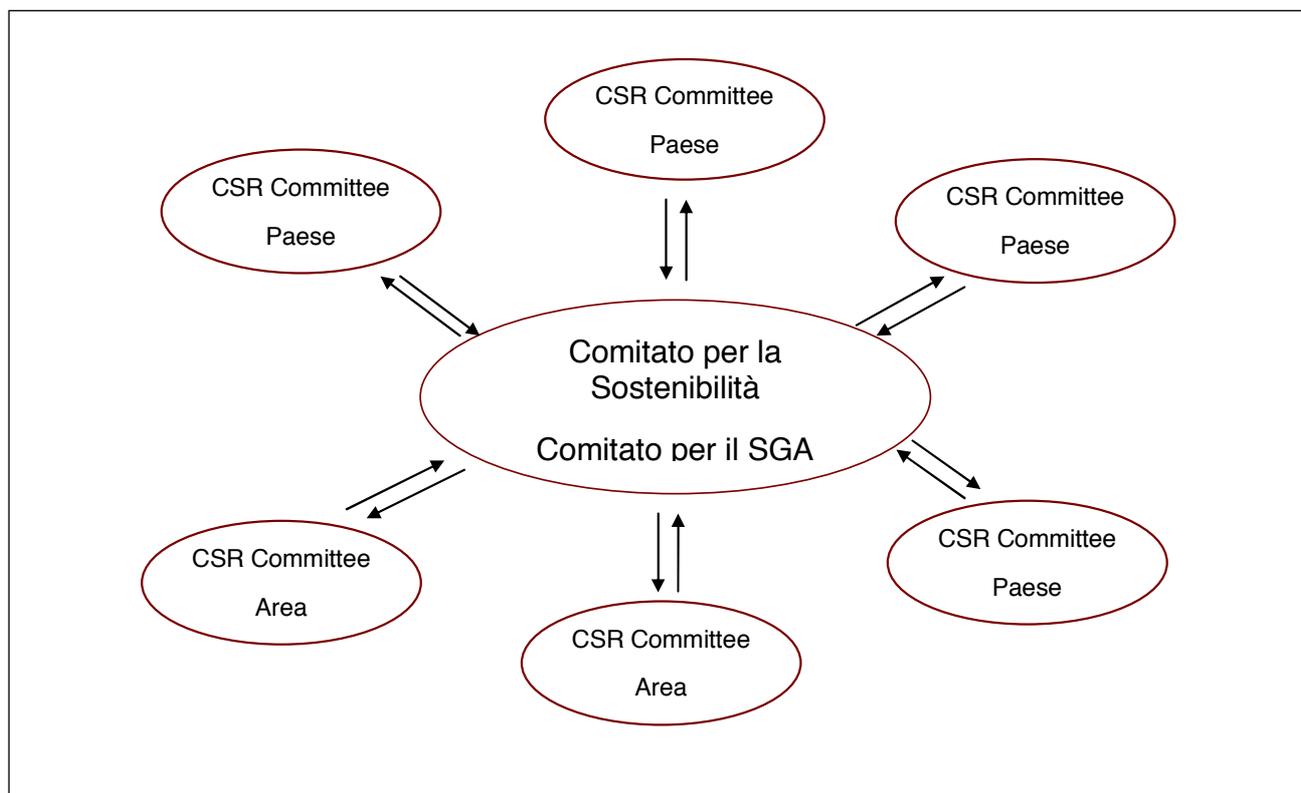
Al fine di disporre di una base dati più estesa sulla quale fondare le decisioni relative alle aree di miglioramento, si stabilisce inoltre un obiettivo di portata generale, teso ad estendere l’ambito di rendicontazione ambientale sia in termini di Paesi/società, sia in termini di indicatori.

Aspetti ambientali indiretti			
Aspetto	Obiettivo	Target/Tempistica	Indicatore
Ecologia di approvvigionamento	Coinvolgimento dei fornitori nella tutela dell’ambiente	Introduzione della variabile ambientale nella valutazione dei fornitori	n. di fornitori con politiche o certificazioni ambientali
Ecologia di prodotto	Promozione della sostenibilità delle scelte di acquisto e di investimento da parte dei clienti	Ampliamento e valorizzazione della gamma prodotti/servizi assicurativi e finanziari “verdi”	n. di prodotti con valenza ambientale
Ecologia di investimento	Promozione di comportamenti ecosostenibili nelle società	Esclusione investimenti non ecosostenibili secondo le linee	Ammontare investimenti non ecosostenibili

A supporto del Sistema, nel Corporate Centre è stata definita una struttura organizzativa composta dal Comitato per la Sostenibilità e dal Comitato per il Sistema di Gestione Ambientale. Il primo è l’organo decisionale che presiede a tutte le tematiche relative alla sostenibilità e, per quanto riguarda l’ambiente, ha il compito di definire, valutare e rivedere le politiche, gli obiettivi e i target di Gruppo. Il Comitato per il SGA, invece, è l’organo operativo che valuta le prestazioni del SGA a fronte di quanto stabilito nel documento “Obiettivi e target di Gruppo per il miglioramento ambientale” e, in caso di mancata realizzazione degli stessi, propone possibili azioni di intervento. Tale Comitato, di cui fanno parte il Rappresentante del SGA di Gruppo e i Rappresentanti del SGA dei sei Paesi coinvolti, è responsabile anche della diffusione e del raggiungimento degli obiettivi contenuti nella Politica Ambientale.

Nei singoli Paesi sono stati inoltre costituiti i CSR Committee di country, organi operativi che coordinano le attività per la diffusione e l’adozione delle politiche di sostenibilità a livello locale. Per quel che riguarda l’ambiente, essi hanno il compito di approvare il Programma Ambientale di country e valutano la congruenza delle azioni proposte dalle singole società con le politiche, gli obiettivi e i target di country, oltre a provvedere alla diffusione e all’adozione della Politica Ambientale di Gruppo.

Fig. 1 - STRUTTURA ORGANIZZATIVA DEL SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE DEL GRUPPO GENERALI

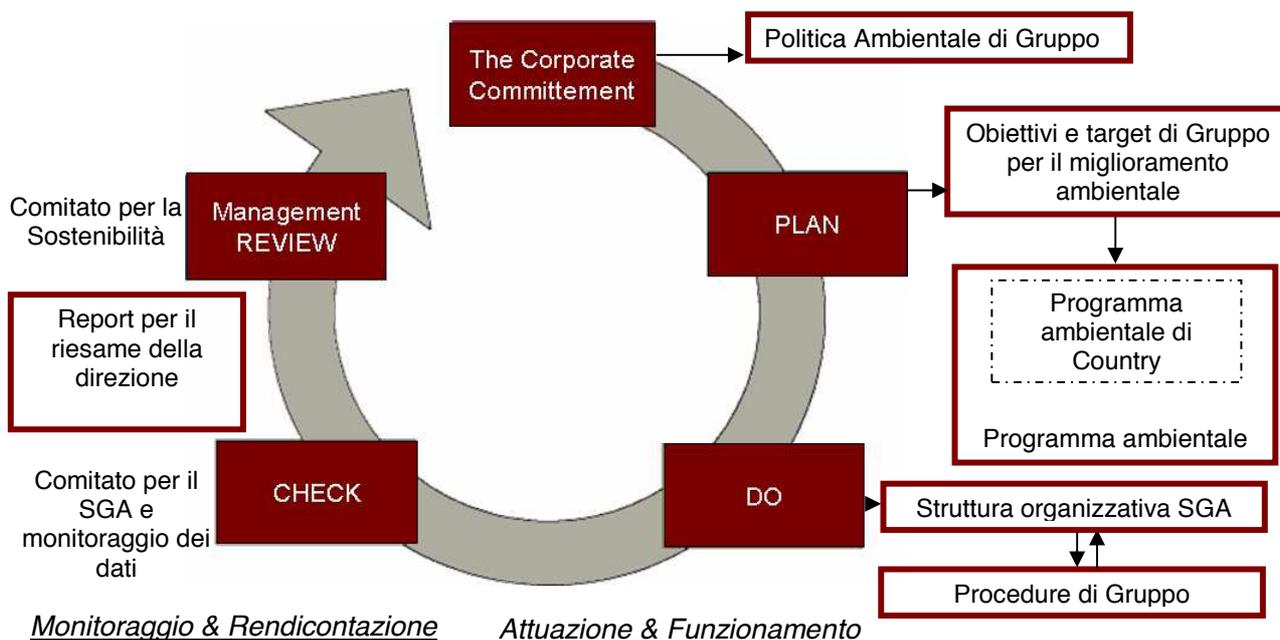


E' stata anche avviata, ed è tuttora in corso, la definizione di procedure di Gruppo (per la Gestione della Politica Ambientale, della Comunicazione, dei Dati, della Documentazione, delle Prescrizioni Ambientali, ecc.) che devono essere adottate dai singoli Paesi per assicurare un'omogenea attuazione del SGA.

Per la verifica dei risultati via via raggiunti, due volte all'anno viene effettuato il monitoraggio degli indicatori associati ai target prefissati. I dati rilevati alimentano un sistema di informativa interna che prevede due report all'anno, per la valutazione della situazione al 30 giugno e, rispettivamente, al 31 dicembre, al fine del riesame da parte del Vertice Aziendale previsto dal Sistema nell'ottica del miglioramento continuo. Nel novembre 2010 il primo report per il riesame è stato discusso e approvato dal Comitato per il SGA.

In (fig. 2) è riportato lo schema del Sistema di Gestione Ambientale del Gruppo.

Fig. 2 - I CINQUE PRINCIPI DELLA GESTIONE AMBIENTALE



Data la vastità e la complessità degli ambiti interessati, non è possibile in questa sede descrivere compiutamente le modalità con cui si è proceduto nello sviluppo del SGA per tutti gli aspetti ambientali rilevanti individuati. Si è scelto quindi di limitare la trattazione a un solo aspetto e di presentarlo in modo da evidenziare i criteri e l'approccio con cui è stato affrontato, che sono comuni a tutto il Sistema.

Nel disegno e nell'implementazione di quest'ultimo, in tutte le circostanze in cui si è presentata la necessità di operare una selezione si è fatto sempre riferimento al criterio di rilevanza. In tal modo è stato possibile concentrare attenzione e risorse sugli aspetti più significativi, la cui gestione può consentire di ottenere risultati maggiormente apprezzabili.

Tra gli aspetti ambientali rilevanti per il Gruppo, si è scelto di porre il focus sull'energia, il cui consumo – pari a più di 800 Tera Joule all'anno nell'ambito di applicazione del SGA - costituisce uno degli impatti diretti più importanti dell'attività aziendale. In particolare, i consumi di energia sono rappresentati per oltre i due terzi da energia elettrica, cui si aggiungono l'energia da teleriscaldamento (18%) e quella da combustibile, utilizzata per riscaldare gli ambienti di lavoro (14%). L'attenzione si è perciò concentrata sui consumi di energia elettrica, ampiamente preponderanti, che alimentano gli impianti di illuminazione, le apparecchiature informatiche, gli impianti di condizionamento e, in taluni Paesi anche quelli di riscaldamento. In relazione a tali consumi è stato fissato un obiettivo di ottimizzazione cui, a livello di Gruppo e con traguardo a fine 2012, sono stati associati due target specifici: la riduzione del 5% dei consumi pro capite e l'introduzione di quote crescenti di energia da fonti rinnovabili.

Le iniziative intraprese per il conseguimento di tali risultati sono state liberamente scelte dai singoli Paesi/ società del Gruppo che le hanno poste in atto, previa valutazione di congruenza con gli obiettivi e i target stabiliti a livello locale e di Gruppo. Le soluzioni proposte devono inoltre essere sostenibili non solo sotto il profilo ambientale, ma anche sotto quello economico: l'impegno sul fronte ambientale deve infatti conciliarsi con le esigenze di bilancio. In taluni casi la realizzazione degli interventi può essere pianificata su un arco temporale di qualche anno, per distribuire l'impatto dei relativi costi su più esercizi. D'altra parte, i dati hanno dimostrato che si possono raggiungere risultati significativi anche con azioni a costo zero o molto contenuto, in particolare attraverso il coinvolgimento dei collaboratori.

Le leve utilizzate sono di vario tipo e spaziano dalle iniziative di formazione e sensibilizzazione dei collaboratori sul risparmio energetico a interventi di portata più o meno ampia sugli edifici, quali l'utilizzo di

lampadine a risparmio energetico, l'installazione di dispositivi per l'accensione/lo spegnimento/il controllo automatico degli impianti, l'applicazione di isolamenti e serramenti termici, l'installazione di schermature solari esterne, ecc.. Nelle riqualificazioni/ristrutturazioni degli immobili, così come nelle nuove costruzioni, vengono applicati per quanto possibile criteri ecocompatibili, prestando attenzione oltre che al risparmio energetico, anche alla limitazione delle emissioni di gas a effetto serra e ai materiali utilizzati.

Nel perseguimento degli obiettivi, in generale si punta molto sull'innovazione, in termini di processi, materiali e tecnologie. A supporto di tale affermazione si possono portare, ad esempio, diversi studi di fattibilità avviati per valutare la realizzazione in alcuni siti di impianti fotovoltaici e di trigenerazione e anche taluni interventi già realizzati.

Tra questi, costituiscono un esempio di progettazione fortemente orientata all'ambiente, che impiega tecnologie e materiali innovativi, i due asili nido aziendali realizzati nel 2010 a Trieste e a Mogliano Veneto. Il primo è il risultato della ristrutturazione di locali situati al pianoterra di una sede in area urbana centrale, l'altro è stato costruito ex novo sul prato antistante la mensa aziendale nel complesso direzionale di Mogliano Veneto. Entrambi gli asili hanno l'impianto di riscaldamento a pavimento, la caldaia a condensazione, l'illuminazione a LED e il mobilio ecologico. In particolare, quello di Mogliano Veneto, che si sviluppa su una superficie di 500 metri quadri, ha conseguito la classe energetica A grazie alla dotazione di pannelli fotovoltaici e solari, che consentono alla struttura una totale autosufficienza energetica. Il nuovo edificio è inoltre dotato di un tetto ventilato in legno, di un cappotto isolante e di sensori di luminosità (sensori crepuscolari).

Sempre in Italia, è stato avviato un progetto pilota per un servizio di stampa gestito, che prevede la sostituzione di stampanti individuali, fotocopiatrici, scanner e fax con apparecchiature multifunzionali. Il servizio dovrebbe contemporaneamente garantire una riduzione di costi, un incremento dei livelli di servizio interni e una riduzione dell'impatto ambientale. Per quanto riguarda quest'ultimo, in particolare, si prevede una diminuzione dei consumi di energia elettrica e delle relative emissioni di CO₂ del 60%, un calo dei rifiuti solidi prodotti pari al 50% e, anche attraverso la predisposizione di una nuova printing policy, una riduzione del consumo di carta del 30%.

E' innovativo anche il sistema a pompa di calore che si sta realizzando in Svizzera per il riutilizzo del calore prodotto dalle apparecchiature informatiche del centro elaborazione dati, che altrimenti si disperderebbe in atmosfera. Il risparmio ottenuto consentirà di ridurre fino al 75% il consumo di gas naturale per il riscaldamento nei mesi invernali.

Generali Austria, che a Vienna già utilizza energia proveniente da sistemi di teleriscaldamento per il riscaldamento delle sedi, ha invece aderito a un progetto della locale società di teleriscaldamento finalizzato all'impiego di questo tipo di energia anche per il raffrescamento dell'aria. Il Gruppo partecipa alla sperimentazione con due edifici, l'uno adibito a sede aziendale, l'altro locato a terzi.

Il Gruppo Generali, infatti, è anche un importante operatore del mercato immobiliare, con un patrimonio di circa 24,8 miliardi di euro, solo in parte adibito a uso proprio e per il resto destinato a uso di terzi. Il concetto di sostenibilità ambientale viene applicato a tutti gli edifici, indipendentemente dalla loro destinazione d'uso.

A tale proposito va citato il progetto europeo Green Building Workshop avviato da Generali Immobiliare, la struttura creata nel Corporate Centre per lo sviluppo e il coordinamento delle attività immobiliari. Tale iniziativa, che riunisce i principali operatori immobiliari del Gruppo, ha lo scopo di definire e implementare le Green Building Guidelines (GBG) volte ad assicurare il rispetto di elevati standard ambientali da parte degli edifici del Gruppo. Tra l'altro, il Green Building Workshop si prefigge di anticipare l'evoluzione normativa per limitare l'obsolescenza futura degli immobili e di far leva sulle iniziative verdi per migliorare le relazioni con gli inquilini delle proprietà locate e coinvolgerli nella conduzione ecosostenibile degli edifici.

Nella prima fase il progetto si è concentrato sugli edifici del portafoglio esistente adibiti a uffici, che rappresentano una parte importante del patrimonio immobiliare del Gruppo. Allo scopo di misurare la sostenibilità energetico-ambientale degli edifici, è stato individuato un campione rappresentativo composto da 21 immobili, tre per ciascun Paese coinvolto (Italia, Austria, Belgio, Francia, Germania, Spagna e

Svizzera), di cui uno parzialmente o interamente adibito ad uso proprio. Il campione degli immobili del Gruppo è stato confrontato con un benchmark - costituito da un campione di oltre 300 edifici in 60 città di 12 Paesi europei - utilizzando il Green Rating, uno strumento che misura e valuta le prestazioni di ogni edificio in base ai seguenti parametri: energia, trasporti, impronta ecologica, acqua, benessere/comfort, rifiuti. Il confronto è stato effettuato sia per la performance effettiva, basata sull'effettivo utilizzo da parte degli occupanti e sui consumi effettivi, sia per la performance intrinseca, basata sulla struttura, equipaggiamento e installazioni dell'edificio in relazione a un uso convenzionale dello stesso. Il Green Rating ha fornito per ogni immobile indicazioni di interventi concreti, con i relativi costi e tempi di ammortamento, per il miglioramento delle performance ambientali degli edifici. Tali interventi dovranno essere realizzati dai membri del Green Building Workshop e dai team locali entro 12 mesi, al termine dei quali gli edifici saranno riesaminati per valutare i progressi. In (Fig. 3) sono riportate le immagini relative a tre dei palazzi inclusi nel campione del Green Building Workshop, situati rispettivamente a Parigi, Vienna e Nyon.

Fig. 3 – ALCUNI EDIFICI INCLUSI NEL PROGETTO GREEN BUILDING WORKSHOP



Di esempi di come il Gruppo Generali affronti e gestisca i vari aspetti ambientali nell'ambito del Sistema di Gestione Ambientale, ma anche all'esterno di esso, in Paesi molto lontani, se ne potrebbero fornire molti altri. Tuttavia quanto fin qui esposto è sufficiente ai fini dei due principali obiettivi di questo intervento: chiarire i motivi che spingono il Gruppo a impegnarsi per l'ambiente, da un lato, e descrivere le caratteristiche e la portata di tale impegno, dall'altro.

Bibliografia

- Commissione delle Comunità Europee, Libro verde "Promuovere un quadro europeo per la responsabilità sociale delle imprese", Bruxelles, 2001
 Freeman R.E., "Strategic Management: A Stakeholder Approach", Pitman, Boston, 1984
 Friedman M., "Capitalism and freedom", University of Chicago Press, Chicago, 1962
 Friedman M., "The social responsibility of business is to increase its profits", New York Times Magazine, September 13, pp.122-126, 1970
 Molteni M., "Responsabilità sociale e performance d'impresa. Per una sintesi socio-competitiva", Vita e Pensiero, Milano, 2004.

Summary

THE ENVIRONMENTAL PROTECTION AS A KEY FACTOR FOR THE SUCCESS OF THE GENERALI GROUP

Today, a company aiming at sustainable growth must adopt strategies, policies and daily practices that constantly balance corporate interests with interests of the public at large. This is the key principle of corporate social responsibility, also adopted by the Generali Group, which has always built its own success on the quality of products and relations with customers and the broader social context. For years now, the Group's vision has been founded on shared goals and commitment to create value for each stakeholder. In this context, the commitment towards the environment has recently become increasingly significant: the Group is aware that it can substantially contribute to environmental protection, even though operating in a business sector with limited direct impact. In particular, Generali launched a project that aims at implementing an environmental management system that meets the ISO 14001 standard as well as a series of other ethical criteria, taking into account both the direct and indirect impacts of the business activities. In pursuing these environmental objectives the Group extensively resorts to innovation in terms of processes, materials and technologies.

INNOVAZIONE TECNOLOGICA E PROGRESSO DELLA CHIMICA NEL NOVECENTO FRA TESI FILOECOLOGICA E TESI FILOTECNOLOGICA

ERNESTO CHIACCHIERINI

Dipartimento di Management e Tecnologie, Università La Sapienza di Roma
Via del Castro Laurenziano, 9, 00161, Roma
e-mail: ernesto.chiacchierini@uniroma1.it

Indice

Introduzione	pg	2
1. La chimica nel Novecento		2
1.1 L'ethos dei chimici		2
1.2 Il periodo della chimica classica		3
1.3 Il periodo della chimica organica e della biochimica		4
1.4 Il periodo del passaggio dal carbone al petrolio		4
1.5 Il periodo della chimica della complessità		5
1.6 La chimica della fine del Novecento		10
1.7 La chimica italiana		10
2. Coesistenza fra tesi filo ecologiche e tesi filo tecnologiche		11
2.1. Evoluzione della tecnologia	11	
2.2. Lo stato attuale dell'innovazione tecnologica	12	
2.3. La chimica verde	14	
2.4. L'efficienza ambientale	15	
2.5. Processi più puliti con la prevenzione dell'inquinamento	17	
3. Conclusioni		18
4. Bibliografia		20

Introduzione

La chimica è una scienza centrale poiché tutto è chimica; in effetti ogni atto della vita è una trasformazione chimica, con impatti sulla natura e sulla società; tali impatti hanno consentito il progresso tecnologico ed il benessere sociale, ma hanno determinato anche gravi fenomeni di inquinamento con ripercussioni sull'ambiente e sugli individui. E' molto difficile stabilire quanto è beneficio e quanto è rischio nella chimica; spetta al ruolo del chimico la valutazione delle applicazioni pratiche delle conoscenze acquisite, mettendo in gioco l'insieme delle sue capacità e le sue motivazioni morali ed ideali in linea con il proprio ethos che fissa la posizione ed i compiti che si vanno ad assumere in relazione alla società nel suo complesso in vista del conseguimento di certi obiettivi comuni.

1. La chimica del Novecento

1.1 L'Ethos dei chimici

La storia della chimica del Novecento è stata fortemente influenzata dai diversi aspetti dell'ethos che già nel corso dell'Ottocento si era consolidato in un intreccio continuo tra crescita della specializzazione, sviluppo industriale ed impatto sociale. All'inizio del Novecento si fece fortemente strada l'atteggiamento ideologico di un "mondo sostituito", ossia una vocazione a migliorare la natura, con tutti gli aspetti positivi e negativi conseguenti per la disciplina, la professione e la società. In effetti nel 1879 C. Fahlberg e I. Remsen avevano sintetizzato la saccarina, brevettandola nel 1894 ed iniziando la produzione industriale.

Nel 1894 M. Berthelot proclamava "nell'anno 2000 il problema dell'esistenza fondato sulla cultura del suolo sarà stato soppresso dalla chimica!". Per il maestro francese l'unico limite alla potenza sintetica della chimica era dato dal costo dell'energia: "Il giorno in cui l'energia sarà ottenuta economicamente non si tarderà un istante a fabbricare gli alimenti, col carbonio attinto all'acido carbonico, coll'idrogeno e l'ossigeno presi dall'acqua, coll'azoto estratto dall'atmosfera". E subito dopo aggiungeva: "Noi facciamo già quanto i vegetali hanno fatto sino ad ora con l'aiuto dell'energia presa dall'universo ambiente, e lo faremo ben presto meglio, in modo più largo e perfetto che non la natura, poiché è tale appunto la potenza della sintesi chimica.

Tutto ciò conferma la stretta connessione che si era stabilita nel corso dell'Ottocento tra chimica, ingegneria chimica e produzione materiale per far fronte al controllo delle risorse; di ciò è un esempio il ricorso all'arrostimento delle piriti in tutta Europa nel 1830 per la produzione di anidride solforosa, allorché non fu più possibile sfruttare lo zolfo delle miniere siciliane a causa dei francesi. La chimica del Novecento può essere suddivisa in quattro periodi:

- il periodo 1894 - 1918 definito dalla chimica classica;
- il periodo 1918 - 1945 definito dello sviluppo della chimica organica e della biochimica;

- il periodo 1945 - 1975 definito della mutazione profonda: dal carbone al petrolio;
- il periodo 1975 - 2000 definito dalla chimica della complessità.

1.2 Il periodo della chimica classica (1894-1918)

Nei primi due decenni del Novecento la chimica ebbe sviluppi fondamentali in campi assai diversi: quello della conoscenza della natura intima degli atomi e del legame chimico, quello delle sostanze attive a livello fisiologico (enzimi, ormoni, vitamine) e quello della disciplina che studia la trasformazione delle sostanze per la sintesi a livello industriale. La reattività è al centro dell'attenzione dei chimici per le enormi conseguenze pratiche, economiche e sociali delle sintesi chimiche: dalla ricerca di laboratorio (centinaia di grammi) all'impianto industriale (centinaia di tonnellate) con il conseguente sviluppo tecnologico.

La sintesi dell'indaco, realizzata dall'impresa chimica tedesca BASF dopo 30 anni di ricerca, segnò la fine dei monopoli naturali ed in certo modo ridisegnò la divisione internazionale del lavoro scientifico, tenuto conto che la sintesi industriale dell'indaco mise in crisi il lavoro di migliaia di famiglie di lavoratori che da decenni in India e nelle Indie Orientali olandesi basavano la loro sopravvivenza sulla coltivazione e la produzione di indaco naturale.

In questa fase risultarono significativi i miglioramenti nei processi industriali per la preparazione dell'Oleum e per la sintesi dell'ammoniaca sia per gli accorgimenti tecnologici che per l'azione dei catalizzatori ed ebbe inizio il processo di sostituzione dei materiali naturali con materiali sintetici tipo celluloidi, bachelite, rayon. In questo primo periodo le innovazioni tecnologiche ricevettero un forte impulso dalle richieste belliche, così come nel successivo periodo con il progetto Manhattan; si può dire che la spinta bellica portò ad una forte accelerazione dei tempi per l'evoluzione scientifica e tecnologica, con l'impegno di una moltitudine di scienziati e tecnologi, che con le loro ricerche misero a punto esplosivi ad alto potenziale che resero possibili le armi automatiche (mitragliatrice) ed aggressivi chimici (armi chimiche). Per quanto riguarda la storia della chimica del Novecento si deve dire che l'uso massiccio degli aggressivi chimici in quattro anni di guerra, fra il 1915 ed il 1918, non offuscò affatto l'immagine della chimica come scienza e come disciplina accademica. Molti autori ritengono che l'atteggiamento favorevole di molti chimici degli anni tra le due guerre nei confronti delle armi chimiche fosse dettato da un insieme di nazionalismo ed opportunismo.

Il Protocollo di Ginevra del 1927, tuttavia, mise al bando l'uso in guerra delle armi chimiche.

1.3 Il periodo dello sviluppo della chimica organica e della biochimica (1918-1945)

In questo periodo fra le due guerre si è sviluppata la chimica organica fisica come un insieme ben strutturato di tecniche sperimentali e di teorie, volte a chiarire la struttura e la reattività delle molecole organiche, come la classe degli steroidi.

Lo sviluppo più dirompente è stato sicuramente quello della strumentazione: la spettrometria di massa, la spettroscopia Raman e dell'infrarosso e la cristallografia con i raggi X che portarono a fondamentali scoperte quali gli isotopi ed alla nascita della meccanica quantistica.

Rilevanti sono gli aspetti della nascita della "chimica macromolecolare" per un confronto tra la cultura chimica europea e la cultura chimica statunitense, sia per la produzione di nuovi materiali, sia per la conoscenza di materiali organici naturali (caucciù, proteine).

In Europa si mise in evidenza Standinger, accademico prima al Politecnico di Zurigo e quindi a Friburgo, che ebbe a disposizione notevoli risorse a livello di personale scientifico, ma limitate risorse finanziarie (in effetti, malgrado i contributi della Bayer, dell'IG Farben e del gruppo BASF non potette disporre della ultracentrifuga per la determinazione dei pesi molecolari) e negli Stati Uniti Carothers, che lasciato l'ambiente accademico di Harvard operava alle dipendenze dell'industria (Du Pont) e poteva disporre di risorse finanziarie adeguate e di personale scientifico di livello per soddisfare accanto agli aspetti scientifici i forti interessi economici legati al mercato dei nuovi materiali (alti polimeri).

Nel periodo tra le due guerre le scienze chimiche, le tecniche sperimentali e le tecnologie industriali ebbero un grande sviluppo, ma è durante la seconda guerra mondiale che si verifica una vera e propria svolta nella chimica e nella tecnologia con gli Stati Uniti protagonisti al posto della Germania e con la petrolchimica (derivata dall'industria petrolifera) al posto della carbochimica. Durante gli anni del conflitto si ebbe la produzione di massa di sostanze di enorme interesse sociale quali i sulfamidici, le penicilline ed il DDT con un rilevante contributo di ricerca anche da parte dell'Europa (Germania, Inghilterra e Svizzera). Gli anni della seconda guerra mondiale sanciscono l'egemonia scientifica degli Stati Uniti sull'Europa e quella della fisica sulla chimica, testimoniata dai due lanci sperimentali dell'agosto 1945: una bomba all'uranio su Hiroshima e una al plutonio, 3 giorni dopo su Nagasaki.

Gli anni del secondo conflitto mondiale sono stati quelli durante i quali tutti gli scienziati e quindi anche i chimici hanno subito il ruolo di interlocutori privilegiati del potere politico.

1.4 Il periodo del passaggio dal carbone al petrolio (1945-1975)

Lo sviluppo delle tecnologie dell'industria petrolifera (cracking termico e catalitico) e di quella petrolchimica (produzione di intermedi e di prodotti finiti) prima negli USA e successivamente, con diversa gradualità, in Europa sancirono il passaggio dalla materia prima carbone alla materia prima petrolio e diedero inizio a quel periodo noto anche come "un mondo di plastica", caratterizzato da una penetrazione prepotente e generale in tutti i settori del mercato di materiali di

sintesi per i quali è sufficiente ricordarne solamente alcuni quali il PVC, il polietilene ed il polipropilene.

In effetti lo sviluppo della produzione di materie plastiche trainò l'intera industria chimica per almeno un ventennio (1955-1975) di concerto con l'industria farmaceutica orientata più su produzioni di qualità che di quantità.

Si debbono segnalare i fondamentali risultati scientifici e tecnologici di G.Natta e K.Ziegler per la scoperta dei polimeri isotattici riconosciuti con l'assegnazione del Nobel ai due ricercatori.

Tali risultati furono frutto della collaborazione tra Università ed Industria e portarono enormi risultati economici.

Superata la fase delle produzioni di massa, per far fronte ai problemi della ricostruzione post-bellica nel corso degli anni sessanta, l'industria chimica iniziò a prendere in considerazione il problema dei danni ambientali procurati dagli insediamenti industriali. In effetti la "questione ambientale!" venne portata all'attenzione dell'opinione americana e mondiale da Rachel Carson nel 1962 con il libro "Silent Spring" sugli effetti dei pesticidi nella catena alimentare e sui danni che ne derivavano per molte specie di pesci e uccelli; ma il vero interessamento dell'opinione pubblica, soprattutto americana, si ebbe quando vennero resi noti gli effetti dell'agent orange, un defogliante impiegato dagli americani fra il 1965 ed il 1970 nella guerra del Vietnam; si trattava di una miscela di acido dicloro e triclorofenossiacetico, che conteneva come impurezza di produzione tetraclorodibenzodiossina, la diossina di Severo (1976). Questo periodo viene definito come il periodo del superamento della chimica classica (indagine strutturale mediante reazioni) in quanto, accanto allo sviluppo dei metodi di indagine cromatografici, la chimica contemporanea, accoppia quello delle tecniche spettroscopiche (visibile, UV, ultravioletto, NMR) basate sull'interazione delle sostanze con campi elettromagnetici; cosicché gli studi della chimica contemporanea si concentrano con eccezionali risultati sulla genetica e sulla mutazione, sulle sintesi complesse (cortisone) e sulla biologia molecolare (DNA), risultati resi possibili dal contributo transdisciplinare della fisica, della chimica e della biologia.

1.5 Il periodo della chimica della complessità (1975-2000)

Il questo periodo ha luogo lo sviluppo della chimica supramolecolare che rappresenta, insieme alla chimica macromolecolare, la coppia di innovazioni conoscitive più importanti della chimica del Novecento, meritevoli dell'assegnazione del Nobel. In effetti la "chimica supramolecolare" è una delle linee di ricerca che, nel loro intreccio complicato, puntano alla produzione di "macchine" molecolari ed alla sintesi chimica di entità viventi. La ricerca venne portata avanti da J.Pedersen della Du Pont e venne proseguita sia da chimici dell'industria (H.E.Simmons, Chung Ho Park) che accademici (J.M.Lehn e D.J.Cram) alcuni dei quali (Pedersen, Lehn e Cram) vennero insigniti del premio Nobel per la chimica nel 1987 per aver sintetizzato un'intera nuova classe di

composti organici dalle proprietà assai singolari: composti corona (polieteri corona) capaci di complessare (incoronare) in modo differenziale ioni metallici (compresi gli alcalini e lo ione ammonio) ed altri composti (oc-amminoacidi).

Dice Lehn: Come c'è un campo della chimica molecolare, basata sul legame covalente, così c'è un campo della chimica supramolecolare, la chimica dei gruppi (assemblies) di molecole e del legame intermolecolare. I recettori molecolari sono strutture organiche, tenute da legami covalenti, che sono in grado di complessare selettivamente ioni o molecole. Il vincolo con il substrato fa uso di varie interazioni intermolecolari (interazioni elettrostatiche, legami idrogeno, forze di van der Waals, repulsioni a breve raggio ecc.) e porta ad una riunione (*assembly*) di due o più molecole, una supermolecola. (Lehn, 1978).

La chimica supramolecolare destò un grande interesse presso i biochimici per la possibilità di sintetizzare strutture mirate allo svolgimento di una ben determinata funzione, attraverso la progettazione di molecole altamente complesse, come struttura e funzioni.

Sono di questo periodo i perfezionamenti sui sistemi chimici e biochimici autoreplicanti, tesi a spiegare l'origine della vita, proseguendo sulla strada di studi già avviati negli anni venti, arrivando a delineare gli stadi plausibili dell'evoluzione molecolare.

Si assiste in questo periodo allo sviluppo rapido e travolgente delle biotecnologie sulla scia delle crescenti acquisizioni sulle proteine e sul DNA.

Si aprono problemi che richiamano il concetto di etica nella scienza, spetta anche ai chimici, come agli scienziati tutti, di mettere in atto le azioni relative al dettato etico della Scienza. In effetti se le applicazioni tecnologiche delle grandi scoperte scientifiche fossero state studiate a fini di pace e di progresso, sul pianeta non esisterebbero le Emergenze Planetarie riportate nelle tabelle 1-3.

EMERGENZE PLANETARIE

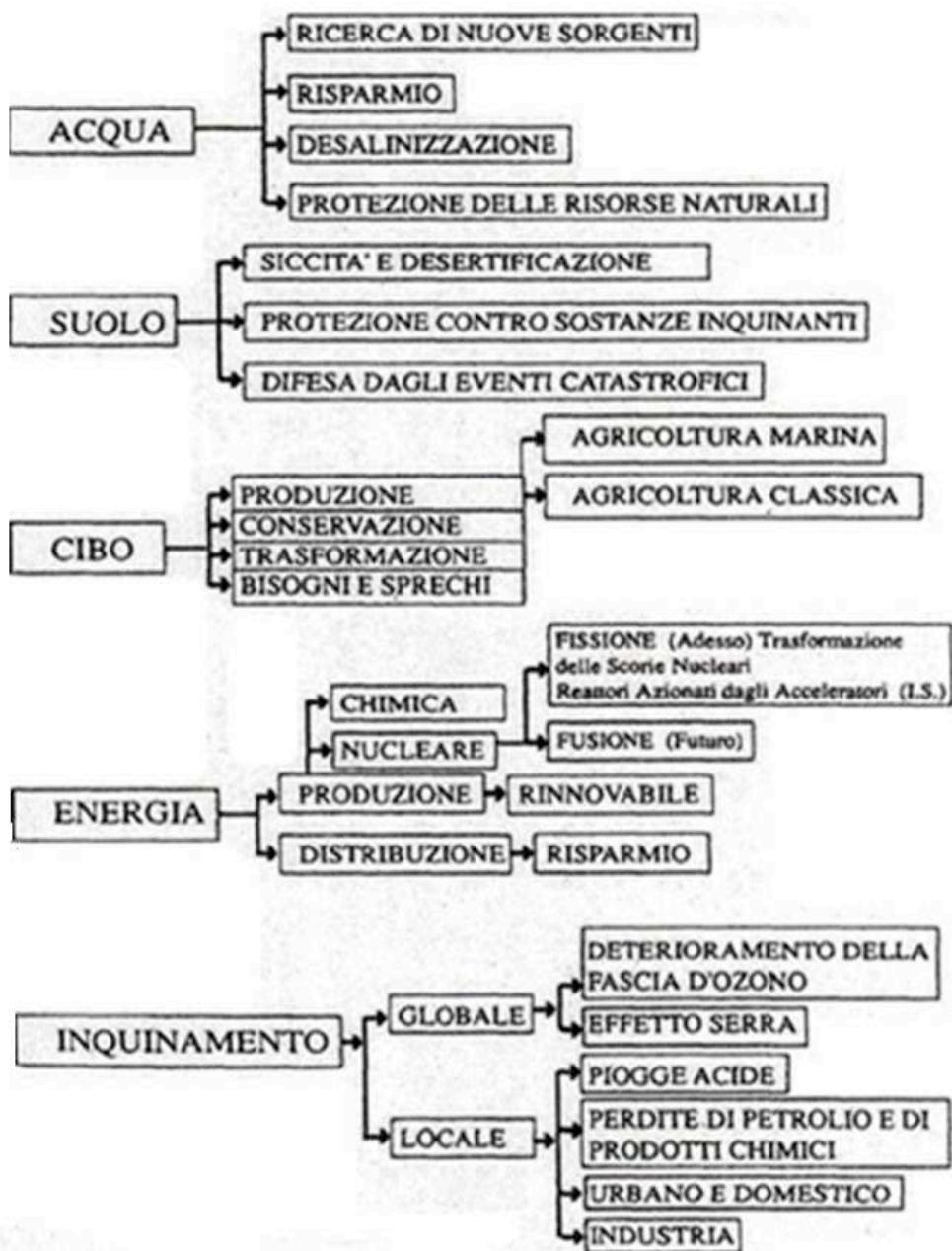


Tabella 1. Emergenze planetarie

CAMBIAMENTI CLIMATICI → e i Problemi Scientifici Associati con Previsione

MONITORAGGIO GLOBALE DEL PIANETA

- Terremoti
- Vulcani e Caldere
- Controllo dell'Atmosfera
- Controllo contro Inquinamenti → GMP
- Difesa contro Alluvioni ed altri Eventi Meteorologici Inaspettati

NUOVE MINACCE MILITARI NEL MONDO MULTIPOLARE

- Sistema Difensivo Spaziale
- Pericolo di Proliferazione delle WMD

SCIENZA E TECNOLOGIA PER LE NAZIONI IN VIA DI SVILUPPO

Tabella 2. Emergenze planetarie

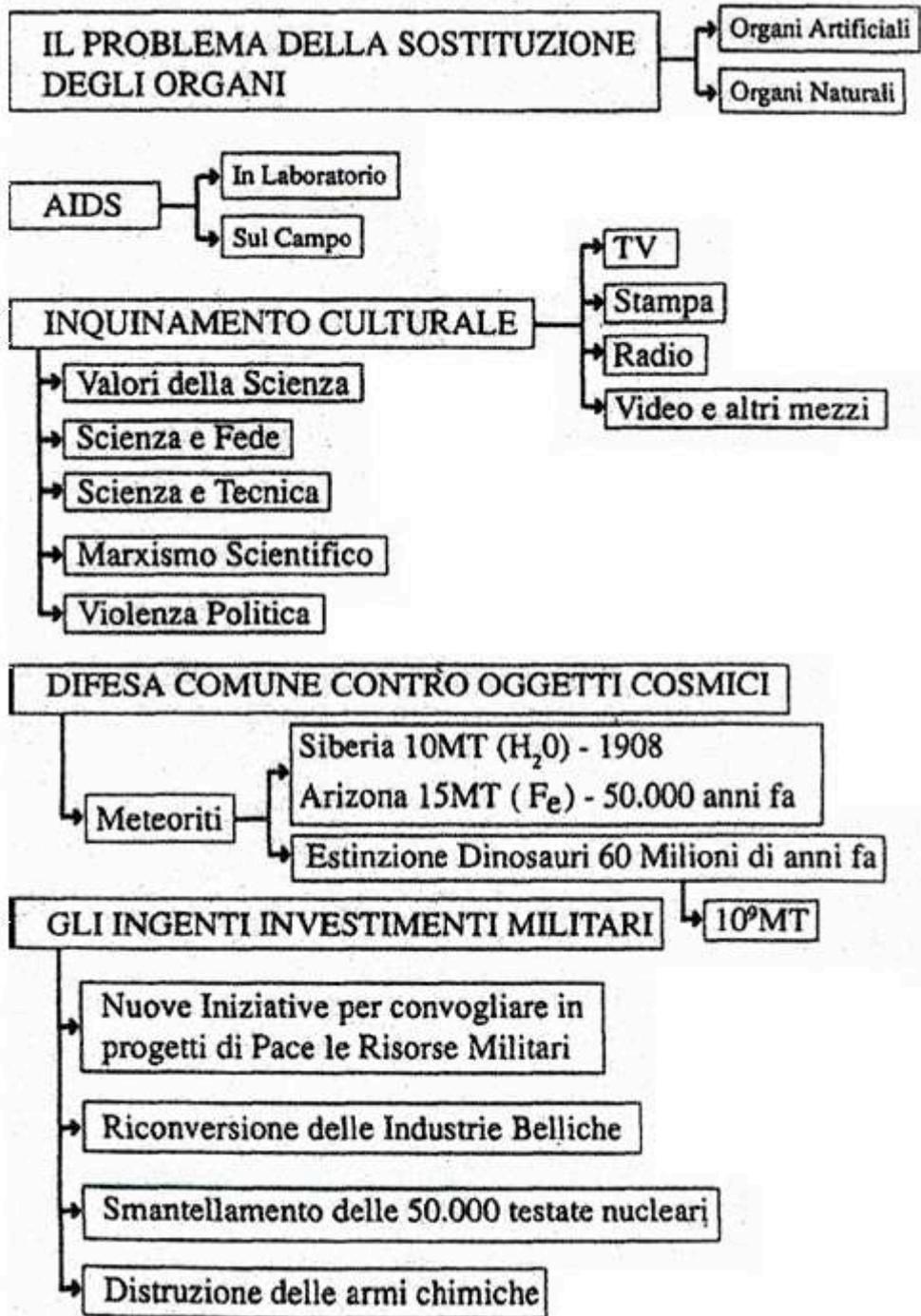


Tabella 3. Emergenze planetarie

1.6 La chimica alla fine del Novecento

Alla fine di questa panoramica a larghe maglie si può affermare che la chimica come sistema autopoietico, alla fine del Novecento si presenta interessante dal punto di vista conoscitivo e determinante per le applicazioni industriali a cui è pervenuta con l'aiuto delle altre discipline scientifiche in contropendenza con quanto avvenuto alla fine dell'Ottocento allorché C.H.Duell, responsabile dei brevetti negli Stati Uniti, fece pressioni sul presidente W.Mc Kinley affinché chiudesse l'Ufficio brevetti argomentando che "Ogni cosa che può essere inventata è stata inventata" ed in controtendenza con il rapporto del 1987. G.Rimentel e J.Coanrod sulle "opportunità in chimica" che parlava di "difficile bilancio tra massimizzare i benefici e minimizzare i problemi", delineando il profilo di una comunità chimica inquieta per la crescente ribellione dei cittadini contro l'impoverimento ambientale.

In effetti l'immagine della Chimica si identifica, per il grande pubblico, con l'immagine dell'industria chimica che in molti Paesi non gode di buona fama (basti ricordare Bophal o Seveso), anche se verso la fine del Novecento l'atonìa culturale dei chimici ha dato qualche segnale di vivacità sull'onda della necessità di una politica esplicita a favore della comprensione della scienza da parte del grande pubblico. In conclusione, la storia della Chimica del Novecento, con la sua complessità, dimostra che la Chimica è un costrutto sociale, risultato di tutti gli attori del "sistema chimica", dagli uomini agli impianti industriali, ottenuto lavorando con strumenti e in laboratori costruiti da altri e utilizzando il contributo di centinaia di altri ricercatori, sia con la collaborazione diretta, sia attraverso l'uso delle informazioni della letteratura e dei brevetti.

1.7 La chimica italiana

Per quanto riguarda la grande industria chimica italiana si è assistito in questi ultimi decenni al suo graduale sgretolamento iniziato fin dagli anni Sessanta e proseguito fino ai giorni nostri, come risultato di politiche di fusioni, cessioni ed acquisizioni mai realizzatesi sotto il profilo dell'efficienza e della capacità industriale. Così sono scomparse gradualmente nel tempo le grandi imprese chimiche come Montecatini, Edison, Montedison, Eni-Anic, Sir, Liquichimica, Enimont fino al gruppo Ferruzzi Montedison con la cessione di Ansimont nel 2001-2002.

Ed è purtroppo vero che la scomparsa della grande industria chimica, completata con l'uscita dal settore della SNIA negli anni Novanta ha comportato rilevanti problemi sociali (cancellazione di decine di migliaia di posti di lavoro) ed economici (perdite di risparmio privato e di fondi pubblici).

Attualmente si stima che in Italia siano attive 3.000 imprese con un valore della produzione intorno ai 46 miliardi di euro (ottavo produttore mondiale e terzo in Europa dopo Germania e Francia) con circa 119 mila addetti diretti, che salgono a 360.000 con l'occupazione indiretta. La chimica italiana soffre di un deficit

commerciale che nel 2009 era intorno agli 8 miliardi di euro.

Nella chimica italiana le PMI rappresentano circa il 63% dell'occupazione contro il 42% dell'Europa.

La segmentazione della chimica italiana in un numero elevato di PMI va vista attualmente con favore per due ordini di fattori: primo perché la produzione chimica è sempre più differenziata in settori specializzati e secondo perché le piccole e medie imprese sono in grado di rispondere con maggior rapidità ai mutamenti sempre più veloci del mercato. La chimica italiana ha circa 1200 imprese innovative, di cui circa 800 attive nella ricerca, che nel 2008 hanno registrato 788 brevetti, ossia il 21% del totale dell'industria.

2. Coesistenza fra tesi filotecnologiche e tesi filo ecologiche

2.1. Evoluzione della tecnologia

In questi ultimi duecento anni, ossia dalla macchina a vapore all'intelligenza artificiale, la tecnologia è cresciuta nei Paesi industrializzati secondo un modello di sviluppo definito "tecnologia dura" e caratterizzato da: alta sofisticazione, elevata intensità energetica e di capitale, ridotta richiesta di manodopera, scarsa attenzione verso i problemi ambientali.

I limiti di siffatto modello di sviluppo si manifestarono in parte a metà degli anni Sessanta allorché cominciava a diffondersi un senso di crescente preoccupazione per i problemi ambientali e di sicurezza (che portava a rivedere il ruolo e le conseguenze della scienza, della tecnologia e dello sviluppo, alla luce di quelli che apparivano i problemi reali e gli obiettivi della società civile) e soprattutto allorché si cercò di trasferirlo nelle aree dei Paesi in via di sviluppo (PVS).

Per quanto riguarda quest'ultimo aspetto, l'introduzione nei PVS delle tecnologie affermatesi nei Paesi industrializzati (cioè ad elevata intensità di capitale ed a ridotta richiesta di manodopera) determinò scompensi ed effetti negativi nelle economie locali anziché un progresso tecnico e sociale. In effetti disoccupazione ed indebitamento crescente verso l'estero furono conseguenze inevitabili dell'introduzione delle nuove tecnologie che richiedevano forti capitali di investimento e di esercizio (scarsi nei PVS), molte materie prime (spesso d'importazione) e poca manodopera (in abbondanza). In effetti, già a metà degli anni Sessanta, era sorta, in contrapposizione alla "tecnologia dura", l'espressione di "tecnologia soffice"; il termine non è passibile di definizione precisa, pertanto si deve intendere per "tecnologia soffice" una tecnologia "valida per tutti in ogni tempo".

Ciò sta a significare che la tecnologia dovrebbe essere semplice ed a buon mercato, in modo da poter essere condivisa da tutti e non solamente dai Paesi ricchi ed industrializzati. Si fece strada pertanto la convinzione che le tecnologie dovessero essere ripensate in modo nuovo ed articolato verso soluzioni che tenessero conto in modo appropriato delle singole situazioni politiche, economiche, sociali, culturali, ambientali e territoriali; nasce così nel corso degli anni Settanta il

concetto di tecnologia appropriate. Il primo requisito delle tecnologie appropriate non è quello della semplicità bensì quello di un grado di sofisticazione e complessità pari ai bisogni ed alle opportunità espressi dalle varie realtà locali.

In effetti la prospettiva, nel corso degli anni Settanta, di una crescente scarsità di risorse (fisiche o economiche) introduce il vincolo di una loro razionale gestione; così, anche nei Paesi industrializzati, si pone l'obiettivo di tecnologie che sfruttino risorse locali (possibilmente rinnovabili), a spreco ridotto o nullo (zero waste) e contemporaneamente si fa strada il concetto di recupero e riutilizzo di materiali usati (materie prime secondarie).

Questo obiettivo di una coerenza complessiva con il contesto in cui le tecnologie verranno inserite, comporta l'offerta di sistemi organizzati in modo tale da non dominare l'uomo e da non stravolgere la natura e richiede, nel contempo, un impegno di ricerca e sviluppo assai complesso con soluzioni in sé sofisticate. Anche se l'uso delle tecnologie appropriate si presenta come un efficace strumento per venire incontro alla trasformazione dell'assetto scientifico, economico e sociale in atto, nei vari Paesi (nel corso degli anni Settanta e più significativamente nel corso degli anni Ottanta e Novanta), bisogna ammettere che il concetto delle tecnologie appropriate è rimasto più sulla carta che nella pratica effettiva (soprattutto per il prevalere degli aspetti economici su quelli sociali), cosicché le attuali tecnologie non sono altro che le tecnologie convenzionali con incorporati i principi delle nuove tecnologie (ossia dell'elettronica, dell'automatica, dell'informatica, delle telecomunicazioni e dell'ingegneria genetica), con il preciso scopo da una parte di accrescere enormemente il numero di opzioni disponibili per assicurare un'efficiente risposta al mercato e dall'altra di tenere nella massima considerazione aspetti quali la sicurezza, la salute dell'uomo e la qualità dell'ambiente, aspetti fino ad ora spesso tenuti in secondo piano. Le nuove tecnologie (tecnologie intelligenti) presentano un elevato grado di reattività ed una particolare capacità di penetrare orizzontalmente in tutte le attività economiche (agricoltura, industria e servizi), coinvolgono tutti i settori e tutte le aree geografiche ed offrono ogni giorno ed in ogni settore soluzioni utili nei campi più disparati. In effetti molti sono gli autori che ritengono "epocale" l'introduzione delle nuove tecnologie sia per le loro specifiche caratteristiche che per gli effetti indotti nel campo della produzione di beni e servizi.

In pratica, l'uso delle nuove tecnologie ha permesso lo sviluppo di importanti settori high-tech o science based (video, computer, elettronica, telecomunicazioni, informatica, aerospazio, strumentazione scientifica, farmaceutica, biotecnologie, superconduttori, macchine utensili) ossia di settori ad elevato contenuto tecnologico e frutto di forti investimenti in ricerca e sviluppo.

2.2. Lo stato attuale dell'innovazione tecnologica

Dall'ultima edizione del Regional Innovation Scoreboard (RIS) relativo al 2009 emerge che l'Europa dell'innovazione è fatta di città e territori prima che di Stati, che si muovono a cinque velocità spesso molto diverse. Si passa dagli

“high performers” del nord Europa ai “low performers” sulle coste del Mediterraneo, con l’Unione tipo un mosaico di territori dell’innovazione molto diversi tra loro e strutturalmente eterogenei.

Il RIS, rispetto al tradizionale “European Innovation Scoreboard” (EIS) dà informazioni molto più dettagliate di dove e come si fa innovazione nel vecchio continente, in quanto questa ultima utilizza una nuova e più ampia serie di sedici indicatori, suddivisi in tre gruppi che forniscono altrettanti indici composti:

- gli “enablers” ovvero i fattori abilitanti per fare innovazione come la percentuale di laureati, la formazione continua, l’accesso alla banda larga e la spesa pubblica in ricerca;

- le “firm activities” che rappresentano gli sforzi di innovazione da parte della aziende, come le spese delle imprese in ricerca, la percentuale delle aziende che innovano “in House” e quelle che cooperano con altre in attività di innovazione e le richieste di brevetti presso l’European Patent Office”;

- gli output che seguono l’impatto socio-economico delle innovazioni realizzate, quali le vendite di prodotti nuovi per il mercato o per l’azienda, l’occupazione in imprese ad alta tecnologia o che forniscono servizi “knowledge intensive”, aziende che impiegano processi di produzione di beni con miglior utilizzo delle risorse.

Dalla fotografia che deriva dall’analisi degli indicatori riportati risulta che le regioni ad alta e media innovazione compongono dal 10 al 70 % del territorio in Austria, Belgio, Finlandia, Svezia; Gran Bretagna, Germania, Paesi bassi e Norvegia, Paesi tutti che vengono riconosciuti quali “innovation leaders” o “innovation followers”. Tali dati sono in linea con quelli del rapporto EIS del 2008 (fig.1).

Tra le nazioni a moderata innovazione quali Italia, Bulgaria, Spagna, Polonia e Romania dominano le regioni con “performances” “medium-low” o “low”.

Emerge che le regioni più dinamiche e competitive, quali Finlandia e Svezia, registrano alti valori per tutti gli indicatori, soprattutto per quelli abilitanti legati al capitale umano, le regioni più deboli o che retrocedono (come ad es la Sardegna scesa da “medium-low” a “low performer”) tra il 2004 ed il 2006 mostrano una carenza costante proprio sul fronte del capitale umano.

Il quadro che emerge dal rapporto RIS a livello europeo mette anche in luce la sostanziale staticità dell’Europa, nella quale soltanto 16 regioni su 200 hanno cambiato il proprio livello di “performance” rispetto all’innovazione nell’arco degli ultimi anni.

In conclusione emerge che le regioni che negli ultimi anni hanno saputo investire sul territorio realizzando infrastrutture come centri di ricerca ed un sistema di formazione competitivo oggi beneficiano di un sistema produttivo forte e competitivo sul fronte dell’innovazione come nel caso del Nord Europa e della Gran Bretagna.

Per quanto riguarda l’Italia, sulla scala europea, le regioni italiane occupano tutti i gradini dell’innovazione, fatta eccezione per il quinto e più alto, riservato ai territori “leader” come quelli del Nord Europa.

Di fatto la maggior parte della penisola (11 regioni su 20) si colloca tra quelle a

performance media,(Piemonte, Valle d'Aosta, Liguria, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Trentino-AltoAdige ,Lazio,Abruzzo e Molise) 2 (Lombardia ed Emilia-Romagna) si collocano tra quelle a performance medio-alta, 7 si collocano tra quelle a performance medio-bassa (Toscana,Umbria, Marche; Campania, Puglia, Basilicata e Sicilia) mentre Sardegna e Calabria si collocano all'ultimo posto.

Si nota come gran parte dell'Italia, malgrado i progetti degli ultimi anni, stenti sul fronte dell'innovazione; d'altronde l'Italia è indietro rispetto agli altri Paesi europei anche sul fronte delle ICT e dell'e-commerce (usato dal 3% delle aziende per le vendite e dal 12 % per gli acquisti) e con meno di un italiano su cinque connesso in banda larga è in fondo alla classifica dei Paesi appartenenti al G-7.

Dal rapporto RIS 2009 si evince che le debolezze comuni alle imprese italiane derivano dalla carenza di formazione, dalla bassa spesa in ricerca (fig. 2) (in Italia soltanto il 40% della ricerca è finanziata da privati a fronte di una media europea del 53%) e dalla difficoltà di muoversi come sistema Paese.

Pur tuttavia singole imprese italiane sono in grado di innovare e competere con successo, come testimoniano i 2718 brevetti registrati nel 2009 (fig. 3).

2.3. La chimica verde

Per chimica verde si intendono l'uso di risorse vegetali al posto di risorse fossili (petrolio, metano, carbone), quali materie prime per l'industria chimica (ossia per le sintesi chimiche) e lo sfruttamento dei processi biotecnologici, ossia dei processi di sintesi che imitano la natura. L'impiego di materie prime vegetali e lo sfruttamento delle biotecnologie per produzioni di tipo chimico appare oggi tanto più interessante se si tiene conto sia delle sempre maggiori disponibilità di prodotti agricoli, che si stanno verificando in più parti del globo, sia dei risultati ottenuti con le tecniche tradizionali di selezione genetica delle piante e , soprattutto, di quelli conseguibili - e già conseguiti - con l'ausilio delle biotecnologie avanzate: ingegneria genetica e coltivazione di cellule di piante. Queste nuove tecniche consentono - e consentiranno sempre più in futuro - non solo di preparare nuovi prodotti per usi farmaceutici, diagnostici e zootecnici e di perfezionare le coltivazioni agricole, rendendole più produttive e più economiche per l'ottenimento di prodotti agroalimentari aventi caratteristiche sempre migliori, ma anche di mettere a punto nuovi microrganismi ed enzimi da utilizzarsi per scopi produttivi. Inoltre, potranno consentire di pervenire alla realizzazione di nuove "colture industriali" finalizzate alla specifica produzione di sostanze chimiche. In particolare, le biotecnologie avanzate sono in grado di fornire gli strumenti per nuove produzioni di sostanze aventi funzioni specifiche (alcaloidi, biocidi, batteri azoto fissatori, ecc.) che si trovano in natura sovente solo in piccole concentrazioni in taluni organismi. I risultati conseguiti in questi campi negli ultimi anni fanno intravedere, in un futuro non molto lontano, sviluppi pratici impensabili solo pochi anni addietro, anche se diversi ostacoli rimangono ancora da superare. Ma gli stessi processi biotecnologici più tradizionali, sebbene noti da tempo, appaiono non adeguatamente sfruttati. Non va infine dimenticato che le risorse potenziali

offerte dalla natura sono tutt'altro che ben conosciute. E' da osservare in proposito che meno del 10% delle circa 400.000 specie di vegetali descritte dai botanici sono state sperimentate come fonte di cibo o di sostanze chimiche. Solo un centinaio di specie vegetali vengono coltivate dall'uomo e poco più di 12 prodotti agricoli forniscono il 90% della nostra alimentazione. L'affermarsi su larga scala di un'industria chimica del tipo di quella qui delineata, avrebbe diverse conseguenze positive, con implicazioni di notevole rilevanza socio-economica anche su scala mondiale. Lo sviluppo di questo tipo di chimica porterebbe ad una migliore integrazione delle attività di tipo chimico nel contesto produttivo-ambientale, ad un miglior utilizzo del territorio, ad un incremento dell'impiego di sostanze chimiche (naturali) non nocive e alla realizzazione di diversi casi di processi più puliti, essendo i prodotti naturali più facilmente biodegradabili.

Esempi pratici di derivati della "chimica verde" sono le produzioni di:

carburanti vegetali;

materie plastiche biodegradabili;

tensioattivi sintetici derivati da oli vegetali.

2.4. L'efficienza ambientale

Durante gli ultimi vent'anni è emersa, a livello globale, una nuova consapevolezza per un orientamento della produzione e del consumo verso modelli di tipo sostenibile. Al posto dell'enfasi sulla quantità, tipica del dopoguerra, che ha generato la produzione ed il consumo di massa, un accento maggiore viene ora posto sulla qualità. Prodotti e servizi vengono spesso fatti su misura in modo da incontrare i desideri dei più piccoli gruppi di consumatori.

Nei paesi industriali questo periodo è stato segnato da una relativa "dematerializzazione" dell'attività economica venuta chiaramente alla ribalta dopo i due shock petroliferi, a seguito dei quali si è verificato un crescente divario tra energia consumata ed unità di prodotto realizzata. Maggiori prezzi dell'energia, in combinazione con una spinta verso miglioramenti di efficienza hanno, ad esempio, comportato nell'industria chimica un raddoppio della produzione dal 1970, a fronte di un consumo energetico per unità di prodotto sceso del 57%. Oltre a ciò la combinazione tra uso più efficiente di risorse e più rigorose normative ambientali ha ridotto significativamente alcuni tipi di inquinamento. Nella Germania occidentale l'industria chimica è riuscita a ridurre le emissioni di metalli pesanti del 60- 90% tra il 1970 ed il 1987 mentre la produzione aumentava del 50%.

Questi miglioramenti sono stati raggiunti a livello di singole imprese e sono in numero crescente le imprese che aumentano con regolarità la propria "efficienza ambientale", ossia la relazione tra risorse immesse nel ciclo produttivo e rifiuti emessi, in rapporto all'unità di prodotto finale. Alla Nippon Steel Corporation produrre una tonnellata di acciaio nel 1987 comportava un'emissione di ossidi di zolfo e di polveri, rispettivamente del 75% e del 90% in meno rispetto al 1970. Dal 1960 la Dow Chemical ha ridotto la produzione di

rifiuti pericolosi da 1 chilogrammo per chilo di prodotto vendibile ad un chilo per 1.000 chili.

Alla Ciba-Geigy, nel 1979, i prodotti finiti rappresentavano solo il 30% del materiale uscito dalla produzione, il rimanente essendo costituito da rifiuti. Nel 1988 l'efficienza della compagnia era aumentata del 62% ed un obiettivo del 75% è stato fissato entro la fine del decennio. In un particolare processo della Ciba-Geigy la produzione per via tradizionale di una tonnellata di amide richiedeva tra tonnellate di fosforo tricloruro altamente corrosivo e 12 tonnellate di acqua; e alla fine si dovevano trattare 154 tonnellate di effluenti di risulta.

Questo processo è stato sostituito da un sistema che impiega solo 1.9 tonnellate di materie prime e non necessita d'acqua; i prodotti di scarto risultano essere 0,6 tonnellate di acido acetico puro, che può essere riciclato in altri processi, e 0,3 tonnellate di rifiuto organico solido che viene incenerito. Ciò non di meno, la quantità complessiva di rifiuti e le emissioni industriali inquinanti nelle nazioni dell'emisfero settentrionale continua a crescere, superando la stessa crescita economica. In Francia uno sviluppo economico dell'1% genera comunemente un aumento dei rifiuti del 2%. L'Agenzia per la Protezione Ambientale statunitense stima che negli Stati Uniti la generazione dei rifiuti pericolosi cresce ad un tasso annuo del 7,5%.

All'affacciarsi della cosiddetta era postindustriale stanno emergendo nuove prospettive. Nel mondo industrializzato, il relativo successo ottenuto nella riduzione dell'inquinamento provocato dalle fabbriche sta attirando l'interesse del mercato nei confronti del miglioramento delle caratteristiche ambientali dei prodotti. Il passaggio dalla produzione di massa alla produzione di prodotti su misura su vasta scala, ha fortemente concorso ad aumentare il numero e la varietà dei prodotti ed ha posto nuove sfide industriali: secondo un rapporto dell'Organizzazione per la Cooperazione Economica e lo Sviluppo (OCSE) "se la presente tendenza continua, il 50% dei prodotti che saranno in uso fra 15 anni non esiste ancora".

Sotto la pressione di una normativa sempre più stringente, delle preferenze dei consumatori sempre più "verdi" e di nuovi approcci manageriali nei confronti delle responsabilità dei produttori, le imprese stanno accorgendosi che oggi la gestione ambientale dell'impresa richiede la minimizzazione dei rischi e degli effetti lungo tutti il ciclo di vita del prodotto. Ciò, a sua volta, conduce all'idea di un sistema economico ideale basato sul "*riconsumo*", ossia sulla capacità di usare e riusare in tutto od in parte i beni prodotti per parecchie generazioni successive.

Le imprese devono ora lavorare insieme ai governi per diffondere nell'intero sistema economico processi produttivi ambientalmente efficienti ponendo particolare attenzione ai bisogni delle piccole e medie imprese e dei paesi in via di sviluppo. Ciò richiederà significativi cambiamenti tecnologici, manageriali ed organizzativi, nuovi investimenti e nuove linee produttive. Parallelamente alle politiche nazionali che continueranno a stimolare l'innovazione in favore della sostenibilità della produzione industriale, crescerà l'interesse delle aziende a

sviluppare prodotti e processi più puliti.

2.5. Processi più puliti con la prevenzione dell'inquinamento

Tutti i processi naturali ed industriali producono rifiuti. Il rifiuto diventa inquinante allorché la sua quantità supera la capacità di smaltimento dell'ambiente, la quale varia enormemente in funzione della vasta gamma di materiali e di processi usati nonché delle differenze negli ecosistemi coinvolti.

E' ormai noto che per affrontare il problema dell'inquinamento si deve prima cercare il mezzo per prevenirlo. L'obiettivo dovrebbe essere quello di eliminare il problema alla fonte piuttosto che combatterne i sintomi attraverso metodi, spesso costosi, da applicarsi alla fine del processo, come, per esempio, filtri, depolveratori, impianti di trattamento ed inceneritori.

Fin dagli anni '70 questo tipo di approccio ha guadagnato terreno negli ambienti politici e imprenditoriali; esso viene considerato il sistema più efficace per raggiungere l'efficienza economica ed ambientale.

Un numero sempre maggiore di imprese si sta accorgendo che l'inquinamento da loro prodotto è un segno di inefficienza e che i rifiuti corrispondono a materie prime rimaste invendute perché non incorporate nel prodotto finale.

L'insieme delle pressioni normative, le crescenti istanze dei cittadini e la situazione competitiva sempre più esasperata, stanno conducendo le imprese ad adottare la logica della prevenzione. Nei paesi dell'OCSE, un forte stimolo deriva dal crescente costo dello smaltimento dei rifiuti: trattare i rifiuti può costare oggi ad un'impresa una media di 380 dollari alla tonnellate, fino a 3.000-10.000 dollari la tonnellata nel caso di rifiuti tossici o pericolosi. Inoltre i governi stanno cominciando a considerare programmi integrati per costringere gli inquinatori a rifondere i costi ambientali attraverso le politiche di presso.

L'esperienza ha dimostrato che le maggiori barriere alla prevenzione sono la mancanza di informazioni, di volontà e di incentivi appropriati. Sia le grandi che le piccole imprese possono prevenire la produzione dei rifiuti e l'inquinamento risparmiando così preziose materie prime; possono ridurre i costi di smaltimento dei rifiuti, riducendo la vulnerabilità dell'impresa; possono migliorare la produttività e promuovere una più efficiente allocazione delle risorse.

Molti studi, sia a livello nazionale che di settore, hanno mostrato che l'industria possiede grandi potenzialità per migliorare ulteriormente la propria efficienza economica ed ambientale attraverso la prevenzione.

Considerazioni di tipo ambientale devono essere perentoriamente condotte al centro dei processi produttivi, andando ad influenzare la scelta delle materie prime, le procedure operative, la tecnologia, le risorse umane. La prevenzione implica che l'efficienza ambientale divenga, al pari della profittabilità, una funzione critica che ognuno deve tendere a promuovere attraverso:

una buona manutenzione: lo scopo di una buona manutenzione è quello di utilizzare i macchinari ed i sistemi produttivi nella maniera più efficiente possibile;

la sostituzione dei materiali: identificare ed eliminare fonti di

inquinamento implica spesso alcune ristrutturazioni sia da parte dei produttori che dei consumatori. La completa o parziale messa al bando del piombo, del mercurio, del DDT e dei clorofluorocarburi (CFC) in diverse parti del mondo, ha costituito l'unico modo efficace per risolvere definitivamente i problemi che questi composti hanno sempre causato;

- cambiamenti nei sistemi di produzione: spesso le imprese sono in grado di ridurre considerevolmente le emissioni semplificando i sistemi di produzione attraverso una riduzione del numero di fasi nei processi impiegati. Scegliere processi a circuito chiuso, per esempio, può far risparmiare risorse, oltretutto abbassare le emissioni nocive, Anche il consumo e l'inquinamento delle acque possono essere ridotti attraverso programmi di riciclo;

il recupero delle risorse: un altro modo per ridurre le emissioni consiste nel trattenere gli agenti nocivi all'interno del sistema produttivo per poi utilizzarli nello stesso o in un altro processo. Alcune industrie hanno già installato complessi "ecosistemi industriali" in cui gli scarti di una linea manifatturiera diventano la materia prima per un'altra. Molte delle lavorazioni petrolchimiche, che vengono effettuate su grande scala, posseggono estesi circuiti di riciclo impiegati per rimettere materiali, come i solventi o i catalizzatori, a monte delle lavorazioni. Le società automobilistiche oggi riciclano regolarmente gli scarti di produzione, in particolare le materie plastiche.

In conclusione si possono condurre cicli produttivi più puliti ottenendo prodotti sostenibili gestendo il ciclo di vita del prodotto attraverso una serie di opzioni quali:

- eliminare o sostituire il prodotto
- eliminare o ridurre ingredienti dannosi
- scegliere materiali o processi ecologicamente migliori diminuire il peso o ridurre il volume
- produrre prodotti concentrati (senza acqua)
- produrre grandi quantità
- combinare le funzioni di più prodotti
- produrre meno modelli e varietà
- ridisegnare il prodotto per un uso più efficiente
- aumentare la durata di vita del prodotto
- ridurre l'imballaggio da scartare
- aumentare le possibilità di riparazione
- ridisegnare il prodotto in funzione della sua riutilizzazione
- nuovo sistema di produzione del prodotto.

3. Conclusioni

Il problema ambientale coinvolge in effetti molti attori: Stati, organismi (internazionali e nazionali), imprese e cittadini ed ha riflessi sia sulle risorse che sulla salute della popolazione per la sua dimensione: economica,

tecnologica, giuridica, sociale e politica. Per risolvere i problemi ambientali, occorrono azioni di sostegno (tecniche e finanziarie) parallele a quelle già messe in atto per il sostegno dello sviluppo tecnologico e culturale. Grave, dal punto di vista ambientale, è anche la situazione dei Paesi dell'Europa Orientale ormai riconvertiti verso un'economia di mercato; in effetti, in un confronto con l'Europa Occidentale, si stima che l'industria dell'Est consuma, per produrre analoghe quantità di beni, il 75% in più di energia dell'Europa Occidentale ed emetta l'83% in più di ossidi di azoto e il 148% in più di anidride solforosa. I problemi da risolvere sono enormi; si tratta di omologare gli standards di sicurezza, di trasferire tecnologie pulite, di ottenere piena trasparenza sullo stato dell'ambiente e di aumentare le risorse finanziarie oggi palesemente insufficienti di fronte alla gravità del problema.

Come già accennato, il problema ambientale necessita soprattutto di azioni di prevenzione, poiché le azioni di interventi riparatori non cancellano le perdite sociali ed economiche che si possono verificare per cause di inquinamenti di varia natura.

Le azioni da promuovere in campo internazionale e nazionale sono soprattutto la tempestiva emanazione di strumenti giuridici coerenti con lo sviluppo tecnologico e tali da essere in grado di promuovere in tempo le soluzioni tecniche necessarie alla prevenzione dell'inquinamento, la messa a punto di tecnologie pulite e la disponibilità di risorse finanziarie. Il ricorso agli strumenti economici deriva da quattro necessità:

- fornire ricompense ed incentivi per chi migliora la tecnologia ed i processi produttivi;
- usare i mercati in modo più efficace nel raggiungere gli obiettivi ambientali;
- trovare modi più efficaci perché sia il Governo che l'industria possano raggiungere questi stessi obiettivi;
- spostarsi dal controllo dell'inquinamento alla prevenzione dell'inquinamento.

A loro volta i Governi possono intervenire sul mercato attraverso vari meccanismi:

- tasse ed imposte sull'inquinamento;
- vendita dei diritti di inquinamento;
- limiti all'uso delle risorse;
- crediti per il risparmio di risorse;
- prezzi differenziati (come per la benzina con o senza piombo);
- misure speciali di ammortamento e rimozione di sovvenzioni e barriere all'attività del mercato.

Le imprese industriali, responsabili dei maggiori "disastri" in campo sociale, hanno l'obbligo di sviluppare un management ambientale che deve essere considerato non un vincolo economico bensì un mezzo di opportunità per lo sviluppo di prodotti competitivi e di *know how* da cedere ad altre imprese; in altre parole l'impresa deve gestire il cambiamento in atto verso lo sviluppo sostenibile, ossia deve "cambiare rotta" rispetto alla passata gestione, raccogliendo la sfida anche sul campo

ambientale. Controllare il degrado ambientale significa salvaguardare le risorse e pertanto tale controllo è un obbligo dello Stato, degli imprenditori e di ogni singolo cittadino. Produrre beni significa anche produrre rifiuti, ma con una corretta gestione, è possibile limitare l'impatto negativo con l'ambiente, ridurre l'inquinamento e recuperare "materie prime secondarie" attraverso il riciclo dei rifiuti stessi. In conclusione vincere la sfida ambientale è possibile: occorre mettere in atto quelle stesse strategie che hanno consentito eccezionali successi nei vari campi dell'attività industriale e che consentiranno per il futuro uno sviluppo sostenibile ossia la possibilità di assicurare il progresso scientifico e tecnologico ed il benessere della società salvaguardando le risorse, la qualità della vita e l'ambiente. In un tale contesto il ruolo del chimico rimane determinante per le scelte della tecnologia e delle sue applicazioni.

Bibliografia

- L.Cerruti, *Bella e potente: La chimica del Novecento tra scienza e società*, Editori Riuniti, Roma 2003.
- L.Gallino, *La scomparsa dell'Italia industriale*, Einaudi, Torino 2003.
- A.Zichichi, *L'etica della scienza*, Società Italiana di fisica, 1993. S.Schmidheiny, *Cambiare rotta*, Il Mulino, Bologna 1992.
- A.Ruberti, *Tecnologia domani*, La Terza, Roma 1985.
- Federchimica, *Chimica in cifre*, 2010.
- Commissione Europea, *Il contributo alla politica regionale in Europa alla crescita intelligente nell'ambito di Europa 2020*, 2010.
- PRO INNO EUROPE, *European Innovation Scoreboard (IES)*, 2009.
- PRO INNO EUROPE, *European Innovation Scoreboard (IES)*, 2010.
- Inno Metrics, *PRO INNO EUROPE, European Innovation Scoreboard (IES)*, 2010.
- G.Sirilli (a cura di) *La produzione e la diffusione della conoscenza :ricerca, innovazione e risorse umane* Edizioni CRUI 2010

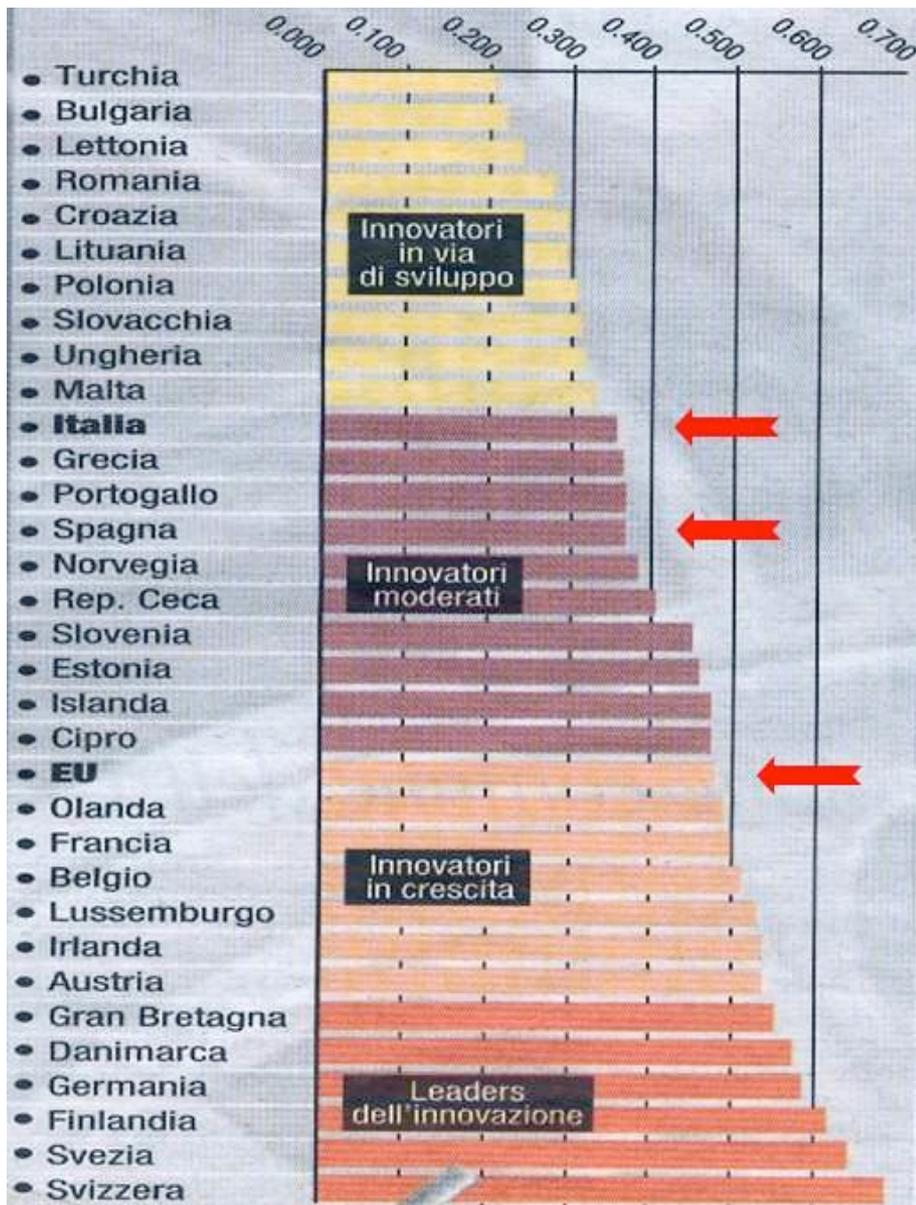


Fig. 1 Fotografia dello stato di innovazione dei Paesi europei secondo l'analisi dell'European Innovation Scoreboard del 2008.

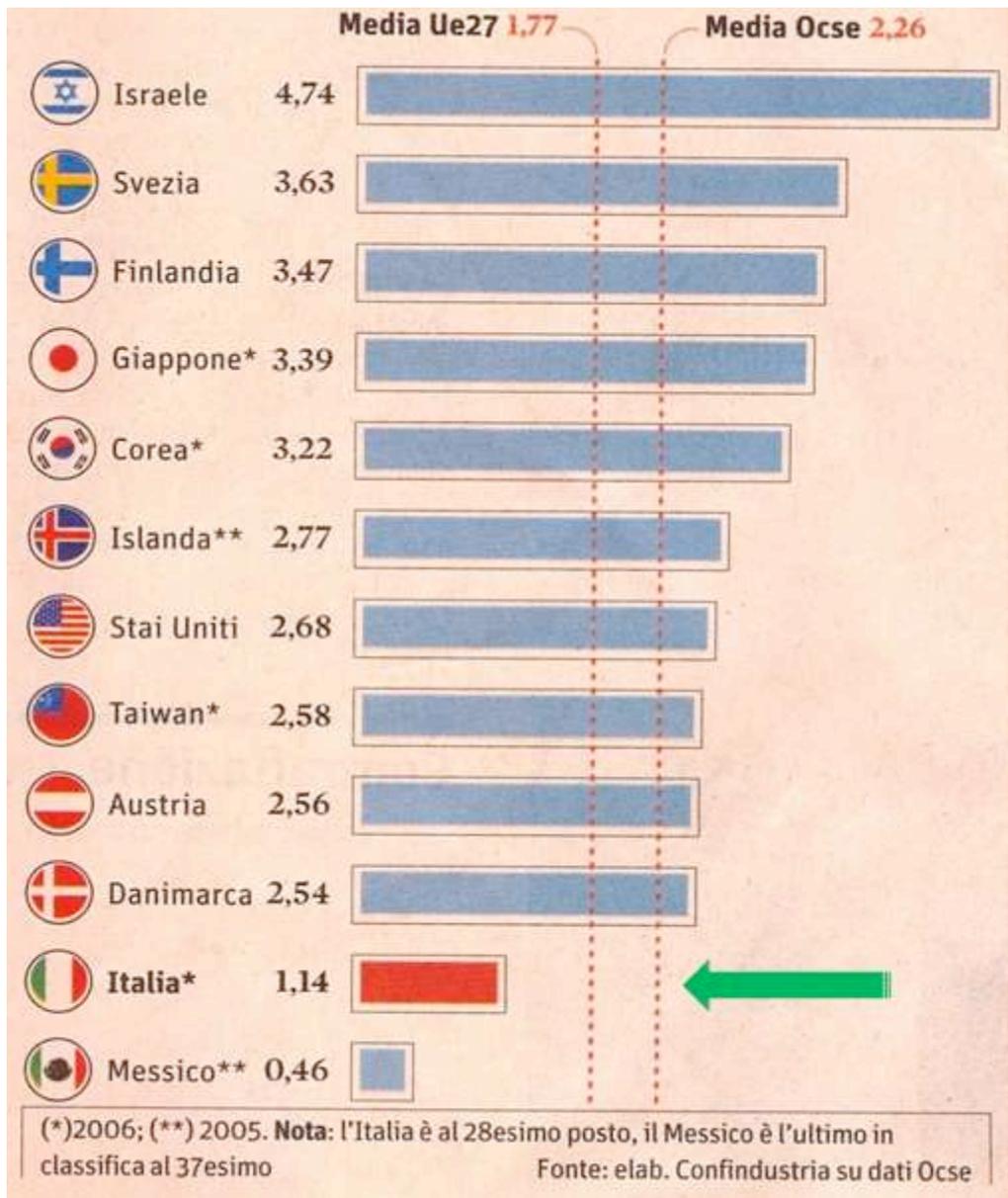


Fig. 2 Spese per Ricerca e Sviluppo e percentuale sul prodotto interno lordo nel 2007.

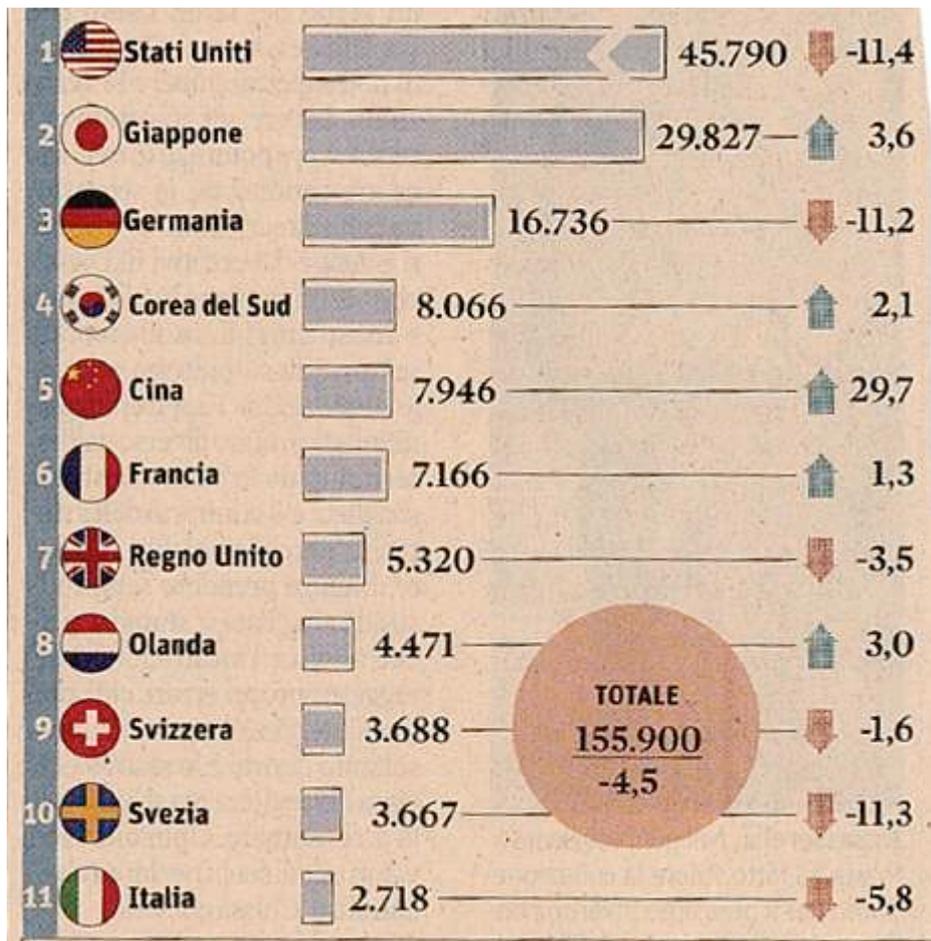


Fig. 3 Numero di brevetti registrati nel 2009 e variazione percentuale rispetto al 2008.

IL CLOUD COMPUTING: NUOVI MODELLI DI OUTSOURCING E IMPATTI ORGANIZZATIVI

FRANCESCO BELLINI, FABRIZIO D'ASCENZO, ALESSANDRA GHI

Dipartimento di Management - "Sapienza" Università di Roma

Via del Castro Laurenziano 9, 00161 ROMA

e-mail: fabrizio.dascenzo@uniroma1.it, alessandra.ghi@uniroma1.it

Riassunto

Il Cloud Computing è un insieme di tecnologie che consentono l'accesso a risorse (CPU, reti, server, storage, applicazioni e servizi) in modo configurabile e "tagliato su misura" per l'utilizzo richiesto. Questo modello "Cloud" promuove la disponibilità ed è composto da cinque caratteristiche essenziali, tre modelli di servizio e quattro modelli di rilascio. Esso offre evidenti vantaggi economici in termini di scalabilità ed economicità del servizio: i maggiori benefici di questa infrastruttura sono rivolti al singolo consumatore, all'organizzazione complessa nonché al provider e riguardano i minori investimenti iniziali, la capacità di raggiungere tassi di efficienza energetica più elevati, di rispondere efficacemente agli attacchi esterni, bassi costi di sviluppo del servizio, un migliore time-to-market, riduzione delle barriere d'ingresso, servizi più tempestivi ed efficienti. Il maggior elemento innovatore del Cloud è costituito dalle interfacce "centrate sull'utente", realizzate per consentire di utilizzare diversi servizi senza la necessità di cambiare ambiente, linguaggio o sistema operativo. Il presente lavoro descrive le nuove opportunità offerte da queste tecnologie in termini di alternativa tra l'internalizzazione o l'esternalizzazione dei servizi IT.

Introduzione

L'idea di gestire tutto o parte del business attraverso un'infrastruttura IT in outsourcing è nota sin dagli anni '90, ma soltanto di recente le tecnologie c.d. "abilitanti" hanno raggiunto un livello di maturità tale da rendere l'esternalizzazione dei servizi IT efficiente ed in molti casi conveniente. Il Cloud Computing non è, quindi, un nuovo concetto, ma una combinazione di tecnologie esistenti che sono state sviluppate in differenti contesti, come ad esempio il Grid Computing, l'Application Service Provider (ASP) e il web 2.0. Il termine è stato coniato nel 2007, quando il Cloud cominciò a prendere piede nel mondo del Business Process Outsourcing (BPO) e suscitò un elevato interesse per la capacità di offrire servizi scalabili, flessibili e personalizzati. La Computer Security Division del US National Institute of Standards and Technology (NIST) ha coniato una definizione di Cloud computing molto citata, la quale è stata affinata dopo un lungo dibattito tra industria e accademia:

Il Cloud computing è un modello che consente un conveniente accesso on-demand ad un insieme di risorse di calcolo configurabili (per esempio, reti, server, storage, applicazioni e servizi) che possono essere rapidamente occupate e liberate con un minimo impegno di gestione o interazione con il service provider. Questo *Cloud model* promuove la disponibilità delle risorse di calcolo ed è composto da cinque caratteristiche essenziali:

On-demand self-service. L'utente può accedere alla fornitura di capacità di calcolo automaticamente in base al suo fabbisogno, senza interazione con il service provider.

Broad network access. Le capacità di calcolo sono disponibili in rete ed accessibili attraverso apparati standard promuovendo l'uso di piattaforme client thin or thick (per esempio, smart phone, laptop, e PDAs).

Resource pooling. Le risorse di calcolo del provider sono organizzate per servire gli utenti tramite un modello multi-accesso (*multi-tenant*), con differenti risorse fisiche e virtuali dinamicamente assegnate e riassegnate in base alla domanda dell'utenza. Ciò determina un'indipendenza dalla locazione fisica dei servizi che trasmette all'utenza una sensazione di perdita di controllo o conoscenza su dove le risorse di calcolo sono collocate.

Rapid elasticity. Le capacità di calcolo possono essere rapidamente ed elasticamente occupate o rilasciate ed all'utente le risorse appaiono spesso illimitate, potendo essere acquistate ad ogni tempo in ogni quantità.

Measured Service. I sistemi Cloud automaticamente controllano ed ottimizzano l'uso delle risorse facendo leva sulle capacità di misura ad un determinato livello di astrazione adeguato al tipo di servizio (ad esempio, conservazione, elaborazione, larghezza di banda ed account utente attivo). L'utilizzo delle risorse può essere monitorato, controllato e consuntivato in modalità trasparente sia per il provider che per il consumatore del servizio.

I principi fondamentali del Cloud computing sono stati riassunti nell'“Open Cloud Manifesto”. In esso, si sostiene che i cloud provider devono assicurare standard che consentano la diffusione di queste infrastrutture le quali, a partire dalle esigenze del consumatore, sviluppano ed offrono servizi utilizzabili congiuntamente, in modo da favorire la cooperazione fra diversi soggetti dislocati in aree geografiche lontane. Questo modello sta evolvendo rapidamente, fornendo diverse tipologie di servizi e facendo uso dei numerosi data center dislocati globalmente.

Il Cloud Computing offre evidenti vantaggi economici in termini di scalabilità ed economicità del servizio: i maggiori benefici di questa infrastruttura sono rivolti sia al singolo consumatore che al provider, e riguardano i minori investimenti iniziali, la capacità di raggiungere tassi di efficienza energetica più elevati e di rispondere efficacemente agli attacchi esterni, bassi costi di sviluppo del servizio, un migliore time-to-market, riduzione delle barriere d'ingresso, servizi più tempestivi ed efficienti, velocità e scalabilità immediata delle risorse, ridondanza di sistema che innalza il livello di affidabilità ed infine consente l'interoperabilità e la collaborazione. Il maggiore elemento di innovazione di questo modello è costituito dalle interfacce “centrate sull'utente”, realizzate per consentire di utilizzare diversi servizi senza la necessità di cambiare ambiente, linguaggio o sistema operativo. Le applicazioni del Cloud sono indipendenti dall'ubicazione fisica e gli utenti possono accedervi da qualsiasi luogo, anche tramite un servizio Web o un browser, senza alcun costo aggiuntivo. Quindi il Cloud Computing è un sistema autonomo, gestito in modo trasparente ai clienti. Ne consegue un modello “pay-per-use” che consente di garantire prestazioni più elevate rispetto ai precedenti paradigmi, come la dimensione di memoria, la larghezza di banda e la velocità della CPU. Il Cloud Computing comprende differenti elementi informatici come il software, le piattaforme e le infrastrutture.

Tipologie di Cloud

Esistono tre differenti tipi di Cloud: private, pubbliche e partner. Le prime vengono denominate anche Cloud interne e vengono sviluppate da aziende che le rendono accessibili soltanto tramite un network privato, controllando in questo modo l'esecuzione delle applicazioni per l'infrastruttura, al fine di ottimizzare la gestione degli utenti ed il tempo di attività in corso. Una Cloud privata può beneficiare della virtualizzazione e del pieno controllo delle infrastrutture, ma non può usufruire di minori costi di investimento iniziale. La Cloud pubblica invece, viene denominata anche esterna, in essa le risorse, i dati e le informazioni sono forniti pubblicamente a qualsiasi organizzazione, comunità e singolo utente. Una Cloud pubblica è ospitata e gestita da un provider e/o da più data center, i quali sono responsabili della gestione della sicurezza dei dati e dei servizi. Tuttavia, essa può fornire minore sicurezza e controllo rispetto ad una Cloud privata. La Cloud di tipo partner, invece, è formata da un provider che offre servizi ad un limitato e definito numero di soggetti. Dobbiamo inoltre distinguere attentamente fra due tipologie infrastrutturali di questo modello: ibride e federazioni. La Cloud ibrida combina il modello di tipo pubblico e quello privato al fine di consentire alle diverse organizzazioni di utilizzare i vari servizi offerti da entrambi i modelli. La federazione di Cloud invece, è una combinazione di Cloud individuali che possono cooperare, condividere dati e risorse attraverso interfacce informatiche ed un'infrastruttura indipendente.

Tipologie di servizi Cloud

Spesso i servizi di Cloud Computing vengono denominati “SP(D)I”, un acronimo che indica i quattro diversi livelli architetturali dell’infrastruttura Cloud:

- Software as a Service (SaaS)
- Platform as a Service (PaaS)
- Database as a Service (DaaS)
- Infrastructure as a Service (IaaS).

Nel modello *SaaS* le applicazioni software sono offerte come servizi su Internet, anziché pacchetti destinati all’acquisto dei singoli utenti. Il SaaS è basato su un’architettura di tipo multi-utente in cui l’infrastruttura fisica è condivisa fra i diversi clienti, ma appare unica per ciascuno di essi. Questo modello consente alle aziende di esternalizzare l’hosting e la gestione delle applicazioni al fine di ridurre i costi di licenza dell’applicazione software. Vengono perciò annullati anche i costi di personale necessari per gestire internamente l’applicazione software.

Con il *PaaS* invece, gli sviluppatori possono usufruire di una infrastruttura che supporta l’intero ciclo produttivo includendo il design, l’implementazione, il debug, il test e la messa in esercizio di applicazioni e servizi per Internet. Il PaaS è caratterizzato da uno strumento di sviluppo e di distribuzione multi-utente, ed un sistema di gestione e di fatturazione integrata. Il PaaS è una variante del modello SaaS, gli sviluppatori utilizzano blocchi predefiniti di codice del fornitore al fine di creare le proprie applicazioni, senza dover installare alcun *tool* sulla propria macchina.

Il *DaaS* offre tipologie di *storage* più specializzate in modalità di servizio. Il DaaS sul Cloud adotta frequentemente un’architettura multi-utente nella quale i dati di diversi clienti sono mantenuti nella stessa tabella fisica accessibile tramite un linguaggio di interrogazione e manipolazione fornito dal provider.

IaaS, invece, fornisce l’infrastruttura (storage e potenza di calcolo) per eseguire le applicazioni degli utenti attraverso un’offerta di servizi *pay-per-use* e *on-demand*. Un modello di tipo IaaS può essere molto utile per un’azienda start-up al fine di mantenere i costi sotto controllo. Le risorse a livello hardware sono astratte ed esposte a livello superiore, gli utenti finali utilizzano i servizi attraverso un’interfaccia standardizzata come risorse unificate sotto forma di IaaS. I benefici di questo modello riguardano la scalabilità dei servizi, l’accesso istantaneo a soluzioni IT di alto livello ed il pagamento per l’utilizzo effettivo delle risorse.

Benefici per gli utenti individuali

Un numero sempre maggiore di utenti sta utilizzando i servizi Cloud che consentono:

Flessibilità illimitata: l’accesso a software e database con la possibilità di combinarli per servizi customizzati consentono all’utente di trovare le migliori risposte alle proprie esigenze, condividere le idee, virtualizzare giochi e applicazioni.

Migliore affidabilità e sicurezza: i Cloud provider assicurano una ridondanza hardware e software in grado di mettere al riparo l’utente da guasti o furti come potrebbe avvenire con il computer personale.

Collaborazione avanzata: la condivisione online di informazioni e applicazioni consente nuove forme di collaborazione sul lavoro e nel tempo libero. Per esempio sempre maggiori sono le comunità di ricercatori che effettuano e condividono i propri esperimenti su infrastrutture Cloud.

Portabilità: ovvero la possibilità per gli utenti di accedere a strumenti e dati in base al proprio fabbisogno indipendentemente dalla loro collocazione fisica.

Benefici per le organizzazioni

Il Cloud computing può aiutare le imprese a tutelare le risorse monetarie ed a concentrare le limitate risorse sul business, come evidenziato in Tab. 1. Nel cloud computing i distributori forniscono gli accessi web-based per le applicazioni as-a -service, attraverso modelli tariffari da sottoscrivere. Ciò elimina il bisogno per i clienti di acquistare, comprendere e gestire infrastrutture relative alle diverse soluzioni IT . I vendors assumono la responsabilità per tutto: server, storage, sistemi operativi, database, software per i business, aggiornamenti, lo spazio dei data center ed i servizi di supporto. In sostanza, il cloud computing sposta gli oneri relativi all’IT dal cliente al distributore di applicazioni cloud computing.

Tab. 1
Key Benefits of Cloud-based Business Application Solutions

Feature	Customer Benefit
Eliminate capital costs	<ul style="list-style-type: none"> • Vendor pays for shared multi-tenant infrastructure • SMBs access solutions through a web-interface over the internet • Pay for usage on a per month/user basis
Faster deployment and productivity	<ul style="list-style-type: none"> • SMBs are up and running in 3-4 weeks vs. 3-4 months as there is no need to acquire, install and test infrastructure • Applications can be accessed from anywhere, anytime and through any device • Everyone in company has access to real-time information
Streamlines use and management	<ul style="list-style-type: none"> • Web-based, self-service access to business solutions • Vendor manages and updates infrastructure • No software to maintain and upgrade • Automated upgrades to new versions of applications and functionality • IT focuses on higher value, more strategic initiatives
Increase flexibility	<ul style="list-style-type: none"> • SMB can expand or contract services as their needs change • Support a increasingly mobile workforce • Easier to investigate solutions prior to acquisition
Improve customer service	<ul style="list-style-type: none"> • Direct customer connection to resolve problems • Incentive to achieve high customer retention and upsell additional solutions
Better reliability and performance	<ul style="list-style-type: none"> • Enterprise class IT infrastructure that is affordable • Vendor provides high-availability for business continuity and disaster recovery • Vendor provides required data backup services • Reduces power consumption and data center space • Proactive support and management

Source: Hurwitz & Associates

I distributor sono in grado di fornire questi servizi perché hanno progettato e costruito appositamente le loro soluzioni di servizi basati sul Web. Invece di costruire le loro soluzioni per l'esecuzione *in-house*, basata sulle richieste individuali, separate per ogni cliente, essi hanno progettato le loro soluzioni secondo un modello *one-to-many*, o *multi-tenant*. Ciò significa che possono funzionare per migliaia di clienti su una singola richiesta del database ed applicazione software. Ottimizzando le loro soluzioni in questo modo condiviso, essi raggiungono l'efficienza nell'intero ciclo di produzione, di difficile raggiungimento per i venditori tradizionali (*on premise*). Uno dei maggiori vantaggi del cloud computing per le aziende e le organizzazioni è che può ridurre drasticamente la spesa e le difficoltà di gestione relative ai sistemi informativi. Ciò è particolarmente importante nel settore pubblico e no-profit, dove l'assunzione di eccellenti sistemi di amministrazione *top-notch* può rivelarsi problematica.

I Paesi in via di sviluppo, se forniti di un'adeguata infrastruttura Internet, potrebbero trarre grande beneficio dallo sviluppo del Cloud computing, perché in questo modo potrebbero fronteggiare la penuria di professionisti IT formati sulle più recenti tecnologie informatiche. Attraverso il Cloud ed una connessione ad Internet, i ricercatori, i dipendenti pubblici e gli imprenditori dei Paesi meno sviluppati (LDCs) saranno in grado di accedere alle applicazioni software migliori, ovunque si trovino.

Il mercato

L'analisi svolta da Gartner, sulla base di indagini molto accurate, definisce l'Hype cycle per il Cloud computing, e si basa sulla teoria che una tecnologia emergente guadagna un'attenzione frenetica nella fase iniziale del "picco tecnologico", rappresentata da una curva ripidissima fino ad una vetta, l'hype, destinata

ben presto a declinare: i consumatori, i tecnici, i giornali e i divulgatori, infatti, passano ad altro. E' questo il momento nel quale si arriva alla fase detta della "disillusione" delle esperienze; di lì a poco la nuova tecnologia entra effettivamente in campo e si inizia la sua sperimentazione, rilevando, naturalmente, le notevoli differenze tra ciò che ci si aspettava che fosse e ciò che è avvenuto nella realtà; per essere quindi più precisi, si raccolgono i primi vantaggi e si constatano le complessità. La lettura della curva di Gartner relativa al cloud computing mostra, per esempio, che applicazioni più futuribili e attese tra un decennio, riguardano il Cloud computing per le imprese, e, ancora in futuro, i servizi Cloud applicati al calcolo parallelo. Entro 5 anni si avranno le piattaforme di Cloud management, i servizi business & IT, i Cloud – enabled BPM Platforms, la Cloud e-mail, gli enterprise PaaS, i servizi di private Cloud computing, i servizi di Cloud storage, i servizi di Cloud service integration. Il private Cloud computing, così come i SaaS, sono già in fase di sperimentazione.

L'hype cycle per il Cloud Computing identifica quali aspetti di Cloud computing sono ancora principalmente in uno stadio di hype, quali applicazioni/tecnologie si avvicinano ad una significativa adozione e quali sono ragionevolmente mature. Ci sono un numero impressionante di tecnologie che sono in fase di *pre-peak* di aspettative gonfiate e stanno tentando di "rimontare" sull'hype Cloud. Ci sono molte applicazioni del cloud (compreso il Cloud computing stesso) raggruppati attorno al picco. Il Cloud computing ha appena superato il picco, anche se non è ancora neanche lontanamente vicino alla fase di depressione. E mentre il termine "Cloud computing" è relativamente nuovo, esso incorpora derivazioni di idee che sono in uso da un certo tempo. Hosting, Software as a Service (SaaS) e Virtualizzazione sono pratiche ormai consolidate e vengono utilizzate in molti modi. La prevalenza di potenza di calcolo poco costosa, la larghezza di banda economica e la presenza di aziende che hanno sviluppato ampie capacità nella gestione di centri dati di grandi dimensioni, sono tutti fenomeni relativamente nuovi, ma necessari affinché il Cloud possa portare i frutti attesi. Concetti più recenti, come il Private Cloud Computing, Cloudbursting e le applicazioni Platform as a Service (APaaS), sono solo alcune delle miriadi di idee innovatrici che utilizzano il Cloud. Malgrado la conoscenza del Cloud computing continui ad aumentare, permane ancora molta confusione anche se gradualmente ci si avvicina alla comprensione di molti suoi concetti. In una fase in cui il Cloud computing si allontana dalla fase di hype puro e entra nella fase di "mainstream", è importante accantonare il concetto di Cloud per giungere alle idee effettive ed alle tecnologie che lo accompagnano, per aggirare l'Hype e approfittare dei vantaggi che ne derivano. Una volta che l'Hype declina, si raggiunge il vero valore.

Evoluzione nella fornitura dei servizi IT

La fornitura di risorse IT nelle imprese è strettamente legata ad una considerazione generale, ovvero se sia opportuno mantenere la tecnologia dell'informazione e della comunicazione in azienda o farla provenire da fornitori esterni – una domanda che si è affermata in una ricerca di business administration su "make or buy" (Behme 1995; Dillmann 1996). Negli ultimi anni, la possibilità di esternalizzare i servizi IT ad un provider è cresciuta d'importanza grazie ad una serie di vantaggi quali: il costo, la qualità, la flessibilità e la competenza. L'outsourcing è diventato uno dei più importanti concetti organizzativi degli ultimi decenni, soprattutto alla luce di un rapido sviluppo delle tecnologie dell'informazione (Matiaske et al. 2002).

Nei tradizionali servizi di IT in outsourcing, la catena del valore è solitamente suddivisa nei settori delle infrastrutture, applicazioni e processi di business, che possono essere integrati da strategie ed attività di consulenza. In ciascuno di questi passaggi della catena di valore, l'intero ciclo di servizi IT, spesso indicato come "pianificare, costruire, eseguire", deve essere supportato ed implementato. Così, possono essere esternalizzati singoli aspetti della catena di valore individuale, come ad esempio lo sviluppo di applicazioni. L'acquisto e l'utilizzo di hardware, nonché l'attività di hosting, possono essere ulteriormente divisi in modo da essere in parte generate dal cliente stesso ed in parte ottenute da risorse di un provider esterno. Qui, le innumerevoli possibilità di combinazioni possono condurre a relazioni complesse di outsourcing.

Si può osservare un trend generale che va dai prodotti ai servizi (Jacob et al. 2008). Questa tendenza non è limitata solo al mondo dell'IT, ma diventa evidente anche in molti altri settori. Nel settore dei trasporti, ad esempio, il servizio offerto ragiona in termini di mobilità, anziché di un uso esclusivo di automobili. La tendenza non solo porta ad un maggiore outsourcing, ma anche ad una differenziazione dello stesso, passando dalla forma più caratteristica di hardware classico nei centri dati all'innovativo computing, visto come un servizio. Una simile tendenza può essere trovata nel mondo del software aziendale, che passa dalla semplice fornitura di prodotti (off the shelf) verso l'offerta di software come servizio. Il Cloud computing collega questi due concetti, trasformando l'outsourcing di hardware orientato al servizio nell'idea di "as-a-service" per il software. Qui, il Cloud computing mostra le sue due sfaccettature: servizi basati su

infrastrutture ora sono offerti in modo dinamico per le esigenze dei clienti, spesso indicati come *utility computing*, laddove il cliente viene classificato a seconda dell'effettivo utilizzo del servizio.

In secondo luogo, sono emerse nuove piattaforme per il Cloud computing, in modo da offrire un servizio integrato sia di hardware che di software. Queste piattaforme consentono la creazione di nuove applicazioni, sia uniche che composte, e di servizi che supportano i processi complessi e garantiscono l'interconnessione di più fonti di dati. Da un punto di vista tecnico, queste piattaforme forniscono ambienti di programmazione e *runtime* per la diffusione di applicazioni di Cloud computing. Guardando queste piattaforme dalla prospettiva di catena del valore, esse possono essere percepite come una sorta di mercato, dove le varie risorse di Cloud computing provenienti dai diversi livelli (infrastrutture, applicazioni e servizi della piattaforma) sono integrate e offerte al cliente, componendo diversi servizi e processi aziendali complessi, e possono essere supportate e rese accessibili tramite un'interfaccia utente unificata. Il concetto di *as-a-service* di Cloud computing permette di sviluppare nuove applicazioni *service-oriented* assai complesse, costituite da una miscela di servizi *on-premise* e *off-premise*, nonché di ottenere applicazioni Cloud pure.

Attraverso una continua standardizzazione tecnica ed un maggiore orientamento al servizio, si è rotta la catena del valore classica. Il modello di "singolo provider, unica fonte di outsourcing" è sostituito da una rete di fornitori di servizi diversi che, ovviamente, offrono una vasta gamma di servizi e prodotti su diversi livelli. Le principali caratteristiche del Cloud computing, dal punto di vista degli utenti, rispetto al tradizionale IT in outsourcing, è, dunque, la distribuzione flessibile di risorse virtuali (*no asset*) e di servizi. Questo modello consente l'implementazione di modelli di business flessibile, *pay-per-use*. Il confronto di Cloud computing con le forme classiche di outsourcing ha dimostrato la rottura della catena del valore e l'innovazione su come specifici servizi possano essere offerti. Questo permette ai fornitori di servizi di garantire ai clienti esistenti una nuova flessibilità e di accedere a gruppi di clienti completamente nuovi, con nuovi servizi e modelli di business. Inoltre, il modello di Cloud computing permette di modificare i servizi esistenti senza grandi investimenti, estendendoli ed offrendo loro nuovi modelli di business. JungleDisk18, ad esempio, utilizza i servizi relativi all'hardware dell'infrastruttura di Amazon per offrire servizi di archiviazione facile da usare per gli utenti finali.

Una questione fondamentale è se l'architettura Cloud si svilupperà in modo uniforme o se due o tre aziende domineranno il mercato. Si apriranno standard tali da attivare una "rete di Cloud" o ci saranno diversi Cloud gestiti da poche aziende, ciascuna dotata di un software personale? È utile prendere in considerazione tre possibili scenari per tale fenomeno. Il primo, "lo scenario Clouds" ritiene che una manciata di società saranno in grado di sfruttare i vantaggi delle economie di scala, di possedere gli standard e le politiche di governo per controllare il mercato. Esse, con estrema probabilità, creeranno piattaforme Cloud separate e sconnesse, basate ciascuna su tecnologie di cui saranno le sole proprietarie. Mentre un tale scenario fornirebbe efficienza, perché renderebbe molto difficile combinare i dati e software di un'azienda con quelli di altre, gran parte del potenziale di nuove applicazioni e di strette collaborazioni andrebbe perduto. Un secondo scenario, lo "scenario Cloudy Skies", sarebbe ancora dominato da grandi fornitori di servizi Cloud, utilizzando sistemi con tecnologie di cui esistono i soli proprietari, ma in questo contesto i dati si muoverebbero tra differenti basi. Non sarebbero presenti *middleware* comuni, come semplici forme di autenticazione, che renderebbero ovviamente più facile per gli utenti di combinare dati e servizi operanti in diversi ambienti. Il terzo scenario, il "Blue Skies", consentirebbe di utilizzare standard aperti, interfacce aperte e software aperti per garantire a migliaia di organizzazioni diverse di collegare le loro infrastrutture a livello mondiale. Tale scenario porterebbe a massimizzare la collaborazione e consentirebbe agli utenti di montare facilmente i software ed i dati in modo da soddisfare le loro esigenze particolari. In questo scenario, nuova autenticazione, sicurezza e tecnologie di rafforzamento della *privacy* potrebbero essere schierati a livello globale.

Negli anni ottanta, la comunità di utenti Internet, in particolare ricercatori e governi, lavorarono affinché Internet divenisse una interoperabile "rete di reti". Anziché l'adozione di tecnologie proprietarie di rete, gli utenti abbracciarono il protocollo Internet, basato su standard aperti e idoneo ad essere implementato in software *open source*. Allo stesso modo, a metà degli anni novanta, gli utenti hanno respinto gli sforzi di taluni per creare standard Web proprietarie che avrebbero segmentato il World Wide Web, richiedendo agli utenti di utilizzare browser particolari per raggiungere determinati siti Web correttamente visualizzati solo utilizzando tali specifici browser. Con l'adozione di servizi Cloud costruiti utilizzando gli standard aperti, gli utenti possono fornire un contropotere alle forze centrifughe naturali che portano le aziende a tentare di differenziare il loro servizio utilizzando tecnologie destinate ad "ingabbiare" clienti nuovi o esistenti. Un certo numero di organizzazioni ed aziende hanno abbracciato il concetto di *open Cloud*, tra cui l'Open Grid Forum, e l'Open Science Grid, un consorzio accademico guidato da Google e IBM e quasi 200 aziende ed organizzazioni che hanno appoggiato il "Manifesto Cloud". Tuttavia, ci sono un certo numero di fattori che

possono lavorare contro lo sviluppo di una Open Cloud. I governi che vogliono censurare le informazioni che i cittadini possono visualizzare on line, o i servizi che possono utilizzare, possono limitare, ovviamente, lo sviluppo del Cloud. Sforzi mal progettati per aumentare la sicurezza on line potrebbero limitare la flessibilità necessaria per crescere ed evolvere. Varie proposte di imposizione di filtri da applicare ad Internet Services providers, al fine di proteggere materiali e copyright trasmessi su Internet, potrebbero eliminare molti dei benefici potenziali del Cloud. I governi potrebbero addirittura patrocinare standard di Open Cloud, oppure, favorendo uno o due venditori, aumentare le probabilità di scenari di Cloud. Gli accademici e le comunità di ricerca possono utilizzare il loro ruolo di "super-users", i risultati delle loro ricerche di economia e politica, ed il loro accesso ai media, per evidenziare la necessità di politiche e pratiche che favoriscano lo sviluppo di un open Cloud, della interoperabilità e della concorrenza.

L'architettura Cloud e la struttura del mercato per i servizi di Cloud non sono i soli fattori che determinano il ritmo dello sviluppo e della distribuzione della stessa. Esso dipenderà anche dai seguenti fattori:

- quanto velocemente matura la tecnologia di base,
- come rapidamente le industrie di computer e telecomunicazioni concordano sugli standard,
- quanto aggressivamente le aziende investono nelle infrastrutture necessarie,
- come vengono sviluppate le numerose applicazioni in termini di costo-efficacia, e quanto sono avvincenti
- come rapidamente i potenziali utilizzatori accettano ed adottano questo nuovo modo di acquistare le risorse di elaborazione.

La politica del governo può influenzare ciascuno di questi fattori. E ci sono altri modi in cui i governi possono accelerare o ostacolare la crescita del Cloud. Proprio come, il ritmo di sviluppo del Cloud può variare ampiamente, così come è variato il ritmo di sviluppo di Internet tra i vari paesi e nei vari settori. Tra i fattori chiave che influenzeranno il ritmo del progresso, sicuramente il livello della ricerca è quello fondamentale. I ricercatori di tutto il mondo, garantendo l'accesso al Cloud computing service porteranno un'ulteriore internazionalizzazione della scienza ed un ampliamento della base di conoscenze. Renderanno molto più facile partecipare direttamente ai progetti multi-site e condividere in tempo reale i dati ed i risultati. È particolarmente importante che i ricercatori nei Paesi meno sviluppati abbiano accesso al Cloud, consentendo loro di essere partner uguali in collaborazioni di ricerca globale. Inoltre, attraverso l'utilizzo del Cloud computing, i ricercatori dei paesi meno sviluppati (e gli studenti) possono diventare una sorta di "catalizzatore" ai fini dell'adozione commerciale dei servizi Cloud nei loro Paesi. Una cosa simile è accaduta nei tardi anni ottanta e primi anni novanta, quando i ricercatori universitari ed i laboratori di governo dei paesi meno sviluppati hanno giocato un ruolo chiave nell'ottenimento della connessione ad Internet nei loro paesi.

Ma se tutto questo accadrà, dipenderà dalle decisioni degli enti di ricerca pubblici. Si faranno gli investimenti necessari per fornire servizi Cloud per gran parte della comunità di ricerca? O le ricerche saranno finanziate in modo da limitarle ad un sottoinsieme ristretto di ricercatori con grandi esigenze computazionali? Una ricerca pre-commerciale è ancora necessaria su alcuni dei blocchi base della Cloud, quali i sistemi di autenticazione altamente-scalabili e gli schemi di denominazione federativi. Ci saranno sufficienti finanziamenti pubblici per questa attività di ricerca e sviluppo? I vari governi (e i politici che determineranno i loro budget di spesa) saranno disposti a finanziare i servizi Cloud che saranno sempre più internazionali? Saranno quindi disposti a investire i fondi governativi in progetti di collaborazione internazionale quando i benefici (e conseguentemente i finanziamenti) verranno divisi tra i vari ricercatori ed imprese di diversi paesi?

Un'altra questione fondamentale riguarda l'accesso. Il cloud computing possiede il potenziale per livellare drammaticamente i business di piccole e medie imprese (PMI) che attualmente non possono permettersi di possedere e operare nei sistemi IT delle grandi aziende. Inoltre, le PMI potranno anche condividere le loro conoscenze locali ed i talenti specializzati come parte dei servizi per altre società. Allo stesso modo, i developers di sistema in ogni angolo del mondo potrebbero utilizzare il Cloud computing per collaborare globalmente, condividere le idee, espandere i propri orizzonti e migliorare notevolmente le prospettive di lavoro — ma esclusivamente se avranno accesso alla Cloud. Gli operatori in viaggio e gli operatori *remote* potranno facilmente accedere ai dati ed al software fisicamente residente nei loro uffici a condizione che venga implementato l'accesso a banda larga in casa e le connessioni senza fili. Di conseguenza, lo sviluppo della Cloud aumenterà la pressione sui governi per eliminare le disomogeneità digitali fornendo sovvenzioni o adottando nuove politiche intese a promuovere gli investimenti nelle reti a banda larga nelle zone rurali e non ancora coperte. Purtroppo, i risultati di molti precedenti sforzi in tal senso sono stati solamente quelli di distorcere il mercato o proteggere gli operatori esistenti dalla concorrenza. Essendo il Cloud computing ormai un fattore critico per una sempre crescente percentuale di aziende, i governi dovranno trovare modi

efficienti per garantire che case ed imprese possano accedere, a prezzi contenuti, al Cloud, indipendentemente da dove si trovino.

Bibliografia

Bohm. M. et al. "Cloud Computing and Computing Evolution" In S. Murugesan (Ed.), "Cloud Computing Technologies Business Models Opportunities and Challenges. CRC Press, 2010.

D'Ascenzo F., Bellini F., "Tecnologie e applicazioni per la società dell'informazione" , CEDAM, Padova, 2010

D. Mitchell Smith, "Hype Cycle for Cloud Computing, 2010", Gartner, luglio 1010

OCSE – Committee for Information, Computer and Communications Policy, "Cloud computing and public policy", 2009

Summary

CLLOUD COMPUTING: NEW OUTSOURCING MODELS AND ORGANIZATIONAL EFFECTS

Cloud computing is a model for enabling convenient, on-demand network access to a shared pool of configurable computing resources (e.g., networks, servers, storage, applications, and services) that can be rapidly provisioned and released with minimal management effort or service provider interaction. This cloud model promotes availability and is composed of five essential characteristics, three service models, and four deployment models. One of the largest benefits of Cloud computing for corporations and organizations is that it can dramatically reduce the expense and hassle of managing IT systems. This is particularly important in the public and non-profit sector, where hiring top-notch systems administrators can be difficult. The Cloud computing model can help companies conserve cash and focus limited resources on the business, instead of reacting to IT infrastructure-related fire drills. The most innovative element of the cloud computing is made up of the interfaces user-centered for applications built on and developed using cloud resources. The authors of this work describe the new opportunities offered by internal or external technologies for IT services.

APPLICAZIONE DEI SISTEMI DI GESTIONE E CERTIFICAZIONE AMBIENTALE ALLE UNIVERSITÀ: IL CASO DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FOGGIA

GIULIO MARIO CAPPELLETTI, FRANCO LORENZO FREDELLA,
Dipartimento di Scienze Economico-Aziendali, Giuridiche, Merceologiche e Geografiche,
Università degli Studi di Foggia, Via R. Caggese 1, 71121 Foggia
e-mail: g.cappelletti@unifg.it; f.fredella@unifg.it

Riassunto

La comunità accademica, per il ruolo che le compete all'interno della società, ha il dovere di diffondere attraverso la formazione e la ricerca scientifica i principi dello sviluppo sostenibile. L'implementazione di un sistema di gestione ambientale all'interno di una struttura universitaria può contribuire a rafforzare tali azioni.

Il presente lavoro si pone l'obiettivo di verificare le problematiche inerenti l'implementazione degli strumenti di gestione e di comunicazione ambientale nelle Università. Il percorso è iniziato nel 2008 con la redazione del Rapporto Ambientale dell'Università degli Studi di Foggia (Cappelletti, 2008), a cui è seguito lo studio e l'applicazione all'ateneo foggiano dello schema di gestione ambientale secondo il Regolamento EMAS. L'obiettivo è verificare la possibilità di ottenere la certificazione ambientale EMAS per l'Università degli Studi di Foggia. A tale scopo sono stati raccolti una serie di dati ambientali, per il triennio 2008-2010, ed è stato, inoltre, redatto e proposto un programma di miglioramento ambientale per il triennio 2011-2013. Queste attività hanno permesso non solo di far emergere numerosi aspetti ambientali significativi ma altresì di far crescere la consapevolezza dell'importanza dell'adozione di buone pratiche necessarie per il miglioramento delle performance ambientali.

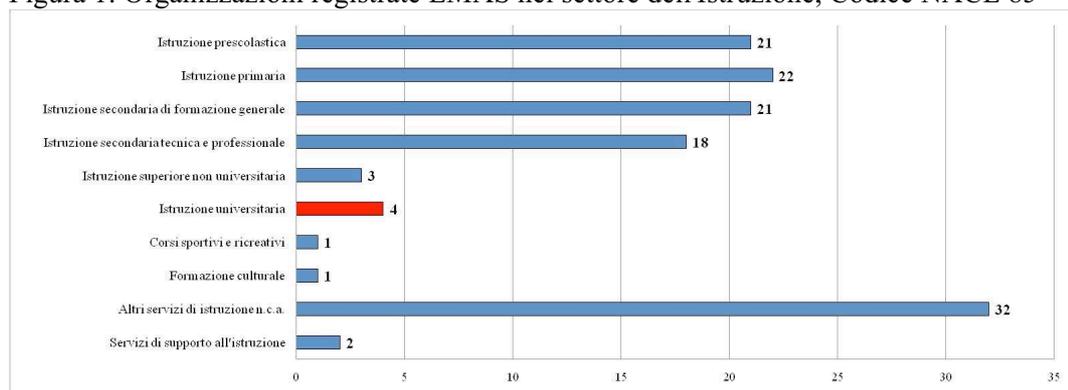
Introduzione

Il sistema europeo EMAS (Environmental Management and Audit Scheme) costituisce lo schema di riferimento sull'adesione volontaria al sistema comunitario di gestione e certificazione ambientale delle organizzazioni della Comunità Europea che si vogliono impegnare a migliorare le proprie prestazioni ambientali facendo propri i principi dello sviluppo sostenibile, affrontando così attivamente le nuove sfide poste dai consumatori, dai mercati e dagli stakeholders in genere. Un'organizzazione registrata EMAS, attraverso la volontaria divulgazione delle proprie performance ambientali, dimostra di saper valutare, gestire e ridurre l'impatto ambientale delle proprie attività dimostrando di valorizzare la variabile ambientale quale elemento di successo per la propria attività. L'EMAS, infatti offre, attraverso un approccio sistematico, l'opportunità di aiutare le organizzazioni a migliorare le proprie prestazioni ambientali ed a migliorare al tempo stesso la propria competitività. Inizialmente riferito alle sole imprese del settore industriale, lo schema di registrazione EMAS è stato esteso successivamente a tutte le organizzazioni di ogni settore economico, compreso quello pubblico. Il Regolamento EMAS è stato introdotto per la prima volta nel 1993 con il Regolamento della Comunità Europea CEE n. 1836, ed aggiornato nel 2001 con il Regolamento CE n. 761 e nel 2009 sostituito con il Regolamento CE n. 1221, entrato in vigore l'11 gennaio 2010 (GUCE L 342/1 del 22/12/2009). Dalla prima registrazione avvenuta nel lontano 1996 ad oggi il sistema di certificazione ambientale EMAS ha conosciuto una costante diffusione soprattutto grazie ai numerosi benefici interni ed esterni che le organizzazioni registrate ricevono. Dagli ultimi dati ufficiali disponibili emerge che in Europa si hanno 4.538 organizzazioni e 7.820 siti registrati EMAS e l'Italia, con le sue 1.103 organizzazioni (pari al 24% del totale europeo) e i suoi 1.588 siti (pari al 20% del totale europeo), è il terzo paese della Comunità per numero di registrazioni, preceduto da Germania e Spagna (AA.VV., 2011). Le organizzazioni registrate sono di dimensioni micro e piccole (55%), medie (26%) e grandi (19%). I principali settori in cui si ha il maggior numero di registrazioni sono:

- per il settore industriale: il settore dei rifiuti e dello smaltimento con 433 organizzazioni, seguito dal settore della fabbricazione dei prodotti in metallo, esclusi macchine ed impianti (244), dell'energia elettrica e del gas (234) e dei prodotti chimici (225);
- per il settore dei servizi: la Pubblica Amministrazione con 447 organizzazioni, seguita dai servizi di alloggio e di ristorazione (250) e dalle attività di organizzazioni associative (187).

Le istituzioni pubbliche e gli Enti locali ricoprono un ruolo centrale nelle politiche di sviluppo e di gestione del territorio e dell'ambiente ed i percorsi di sostenibilità intrapresi da numerose organizzazioni pubbliche sono da stimolo per la diffusione della "cultura ambientale" dei cittadini (Fredella F.L., Fraudatario R., 2007). Per un'organizzazione pubblica, infatti, la registrazione EMAS costituisce non tanto un'importante fattore di contenimento degli impatti ambientali tipici dell'Ente, ma soprattutto rappresenta un'azione di stimolo per il territorio verso l'adozione di diffuse e buone pratiche di sostenibilità (Burgin E. *et al.*, 2008; Iraldo F. *et al.*, 2010). In questo contesto, si inserisce il ruolo delle istituzioni scolastiche e formative ai vari livelli; esse hanno il compito di diffondere il sapere alle giovani generazioni, diffondendo altresì i principi della sostenibilità ambientale. A livello europeo, diverse sono le esperienze riferibili ad istituzioni formative che hanno ottenuto la registrazione ambientale EMAS. Queste, in particolare, sono 125, di cui 67 in Germania, 43 in Spagna, 8 in Italia, 4 in Austria e 1 rispettivamente in Lettonia e Polonia; tuttavia sono solo 4 le istituzioni universitarie registrate (Fig. 1) di cui due in Austria e due in Spagna.

Figura 1: Organizzazioni registrate EMAS nel settore dell'Istruzione, Codice NACE 85



Fonte: ns elaborazione su dati Helpdesk EMAS, CE (<http://www.emas-register.eu>)

Il ruolo delle Università è di primaria importanza per la formazione intellettuale, tecnica e scientifica dei discenti ed è per questo motivo che si ritiene importantissimo divulgare i temi dell'ambiente e formare la "coscienza" ambientale delle giovani generazioni. A tal proposito, si ritiene, che l'adesione al sistema comunitario di certificazione ambientale EMAS da parte delle istituzioni formative in genere può contribuire non solo a ridurre gli impatti delle stesse organizzazioni, ma soprattutto a rafforzare i percorsi di sensibilizzazione ai temi della sostenibilità ambientale attraverso la loro divulgazione.

Il presente lavoro costituisce l'illustrazione sintetica di alcuni aspetti ambientali significativi che sono emersi durante il percorso che l'Università degli Studi di Foggia ha intrapreso verso l'adozione di un sistema di gestione e certificazione secondo lo schema comunitario EMAS. L'Università degli Studi di Foggia ha da tempo intrapreso, attraverso la propria attività istituzionale, la redazione e la pubblicazione di un rapporto ambientale (Cappelletti G.M., 2008) e l'adozione di una politica ambientale attiva mediante un importante impegno didattico verso le tematiche ambientali con l'istituzione di appositi percorsi di studio (corsi universitari, master, dottorati di ricerca, corsi di perfezionamento ecc.). Riguardo la didattica; in particolare, si ricorda l'istituzione della Scuola per consulenti e revisori ambientali EMAS, quale strumento di formazione tecnica e scientifica dei temi inerenti la certificazione e la registrazione ambientale EMAS e, più in generale, delle tematiche ambientali. L'Università degli Studi di Foggia, anche attraverso l'istituzione di una specifica delega in materia di "Politiche ambientali e paesaggistiche", ha posto in essere numerose iniziative in campo ambientale, fra le quali la sottoscrizione di diversi accordi e protocolli con istituzioni pubbliche, imprese private e associazioni ambientaliste. Le politiche ambientali dell'Università degli Studi di Foggia, inoltre, si sono nel tempo sempre più rafforzate e consolidate attraverso concrete azioni volte a ridurre i propri impatti ambientali, come ad esempio, la diffusione di buone pratiche l'installazione di dispositivi per il risparmio di risorse ed energia, la diffusione di impianti alimentati da fonti di energia rinnovabile (impianti fotovoltaici e solare termico), pratiche di *green public procurement* (GPP) ecc.

Dalle considerazioni sopra esposte emerge l'importanza che l'Università degli Studi di Foggia riconosce alla tutela ambientale come obiettivo prioritario e strategico e il suo impegno a sviluppare un sistema di gestione ambientale conforme al Regolamento EMAS 1221/2009/CE.

L'avvio del percorso verso la registrazione EMAS presuppone un'approfondita valutazione ambientale iniziale dell'intera organizzazione. Tutti gli aspetti ambientali, diretti ed indiretti, dei differenti comparti

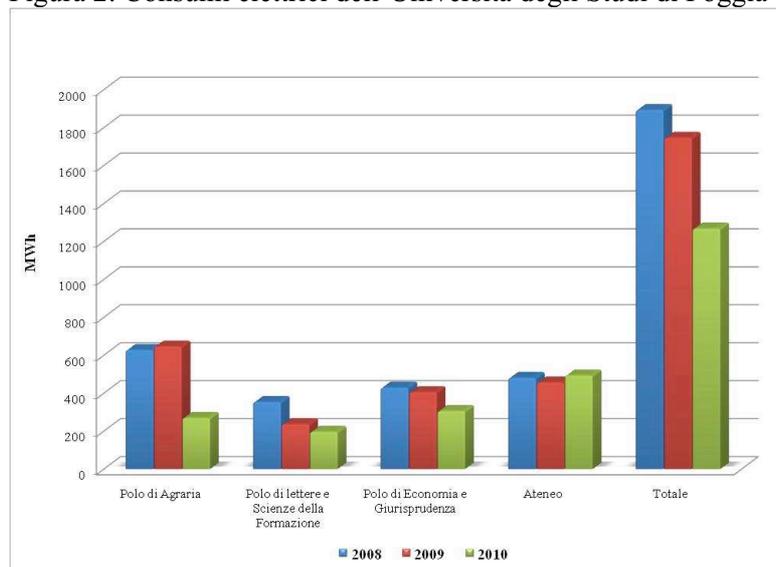
ambientali devono essere sottoposti ad una valutazione di significatività, al fine di individuare quelli significativi e prevedere le azioni di miglioramento delle proprie prestazioni ambientali.

Seguendo questo approccio, è stata eseguita una prima valutazione degli aspetti ambientali più rilevanti, che in considerazione della complessità dell'organizzazione (1 Amministrazione centrale, 6 Facoltà, 12 Dipartimenti, 1 Centro Interdipartimentale, 796 unità tra personale docente e non docente, e quasi 12 000 utenti tra studenti, dottorandi e assegnisti) (<http://www.unifg.it>) ha comportato un lungo e difficoltoso lavoro di ricerca quantitativa e qualitativa delle informazioni e dei dati. Lo svolgimento di tale compito è stato difficoltoso poiché la struttura amministrativa, seppur sensibile alla tematica, non possedeva le informazioni necessarie in maniera organizzata ed immediatamente fruibile. Si riporta di seguito la sintesi dei risultati delle elaborazioni delle informazioni e dei dati più rilevanti descrittivi di alcuni degli impatti ambientali più significativi rilevati riferiti al periodo 2008-2010. Dall'analisi è stata esclusa la Facoltà di Medicina poiché è situata all'interno dell'Azienda Ospedaliera cittadina con utenze e servizi in comune con essa; pertanto, non è stato possibile reperire i relativi dati disaggregati.

Aspetti ambientali diretti

Gli aspetti ambientali diretti sono quelli associati alle attività, ai prodotti e ai servizi dell'organizzazione medesima sui quali quest'ultima ha un controllo di gestione diretto (Sillani A., 2010) e includono a titolo esemplificativo i consumi energetici, idrici, consumi di carta, toner, generazione di rifiuti ecc. I consumi di energia includono l'energia elettrica, utilizzata in alcune strutture anche per il condizionamento, ed i combustibili fossili impiegati sia per il riscaldamento degli ambienti (metano, gasolio) sia per autotrazione (gasolio, benzina verde). La figura 2 riporta i relativi consumi di energia elettrica, espressi in kWh, e le emissioni di CO₂ equivalente. In generale, si è rilevato un andamento decrescente dei consumi nel corso del triennio; ciò è dovuto all'adozione di dispositivi a risparmio energetico (lampade e dispositivi ad alta efficienza energetica) e alla razionalizzazione dei consumi.

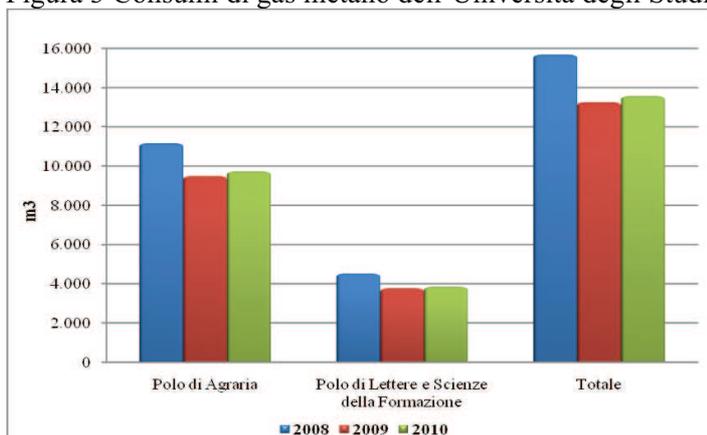
Figura 2: Consumi elettrici dell'Università degli Studi di Foggia (in kWh)



Fonte: ns indagine ed elaborazione

Dai dati esposti in figura 2 bisogna sottolineare che parte dei consumi di energia elettrica dell'Amministrazione Centrale e del Polo di Giurisprudenza e di Economia, sede di via Caggese, è da attribuire ai consumi energia elettrica per il riscaldamento/raffrescamento. I dati sui consumi di gas metano utilizzato per il riscaldamento degli ambienti dal 2008 al 2010, sono mostrati in figura 3, relativamente al Polo di Agraria e al Polo di Lettere e Scienze della Formazione. Non sono riportati il sito del Polo di Economia e Giurisprudenza poiché utilizzano ancora una caldaia a gasolio, presso la sede ex Ateneo ed energia elettrica, presso la sede di via Caggese. I consumi totali di gas-metano, così come sono rappresentati nella figura 3, sono dal 2008 diminuiti, mentre rimangono sostanzialmente costanti nel periodo 2009-2010; tale circostanza è riferibile soprattutto ad un miglioramento ed ad un efficientamento nella gestione degli impianti.

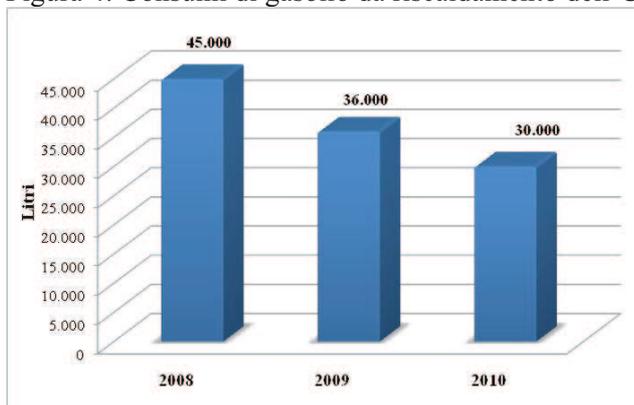
Figura 3 Consumi di gas metano dell'Università degli Studi di Foggia (in m³)



Fonte: ns indagine ed elaborazione

Per quanto riguarda i consumi di gasolio da riscaldamento, nella figura 4 sono riportate le quantità di gasolio da riscaldamento impiegato nella sede ex Ateneo del Polo di Economia e Giurisprudenza. Anche in questo caso, una politica di maggiore razionalizzazione dei consumi ha permesso, nel triennio 2008-2010, di conseguire un risparmio in termini di consumi di gasolio di un terzo, così come si può notare dalla figura 4.

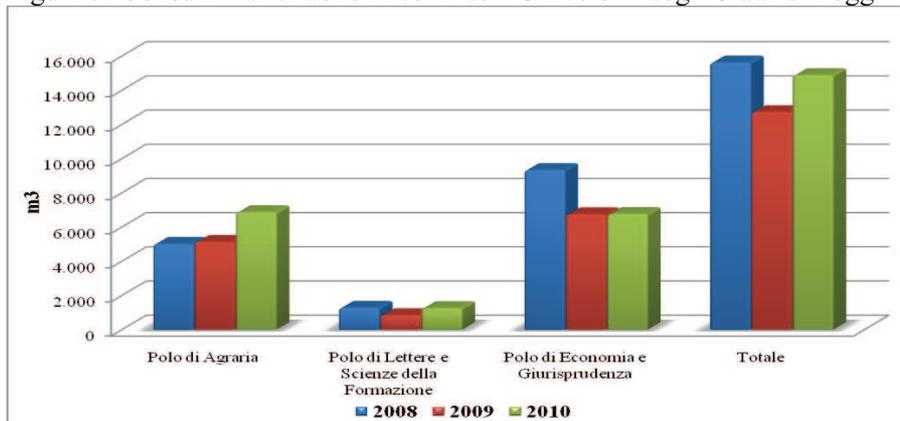
Figura 4: Consumi di gasolio da riscaldamento dell'Università degli Studi di Foggia (in L)



Fonte: ns indagine ed elaborazione

Dall'analisi complessiva dei consumi idrici emerge, nel triennio considerato, un andamento altalenante (Fig. 5). I maggiori consumi, individuati in particolare nel polo di Agraria, hanno inciso sull'andamento generale per la presenza di numerosi laboratori e di alcune piccole serre responsabili dell'incremento dei consumi idrici. Al contrario, nel Polo di Economia e Giurisprudenza si è registrato una diminuzione netta dei consumi. È auspicabile in futuro continuare ad installare dispositivi di risparmio idrico e ad attuare e a diffondere pratiche di gestione della risorsa acqua volte ad razionalizzarne l'uso.

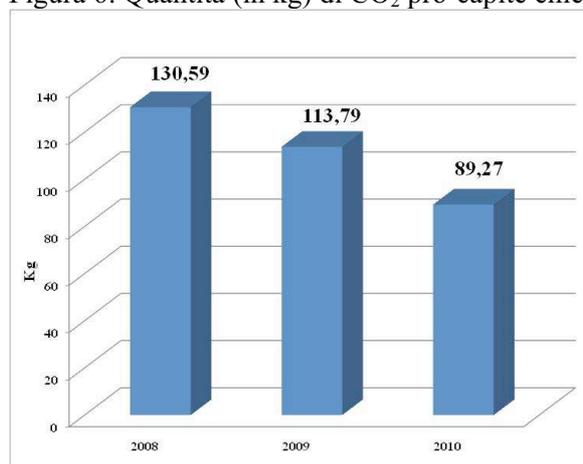
Figura 5: Consumi idrici delle Facoltà dell'Università degli Studi di Foggia (in m³)



Fonte: ns indagine ed elaborazione

I dati relativi ai consumi precedentemente esposti sono stati parametrizzati in funzione delle loro emissioni di CO₂ equivalente ed indicizzati in base numero dei potenziali utilizzatori (personale tecnico amministrativo, personale docente, studenti ecc) al fine di evidenziare il contributo pro-capite all'aumento dell'effetto serra. Dai dati esposti in figura 6 emerge che le differenti politiche di sostenibilità, già intraprese dall'Università degli Studi di Foggia, e le conseguenti azioni di efficientamento nell'uso delle risorse, hanno portato, nell'arco del triennio considerato, ad una significativa riduzione di CO₂; tuttavia dall'analisi complessiva emerge che esistono ancora ampi margini di miglioramento.

Figura 6: Quantità (in kg) di CO₂ pro-capite emessa dalla popolazione universitaria



Fonte: ns indagine ed elaborazione

I rifiuti prodotti dall'Università degli Studi di Foggia provengono da un lato dallo svolgimento dell'ordinaria attività amministrativa e didattica (soprattutto carta, plastica e toner) e dall'altro dall'attività dei laboratori didattici e di ricerca (sostanze chimiche). I rifiuti non pericolosi prodotti negli uffici, ove possibile, sono differenziati e sono conferiti a raccoglitori specializzati. In particolare, emergono delle criticità nella gestione dei rifiuti speciali pericolosi e non, prodotti dai laboratori didattici e di ricerca che sono normalmente stoccati presso un deposito temporaneo sito all'interno del Polo di Agraria. Nella tabella 1 sono riportati i dati dei rifiuti speciali prodotti dall'Università e contemplati nella dichiarazione MUD (Modello Unico di Dichiarazione Ambientale) relative agli anni 2007-2008-2009. I modelli MUD e i dati relativi al 2010 non sono ancora disponibili.

Tabella 1: Quantità di rifiuti generata dall'Università degli Studi di Foggia (in kg)

Descrizione rifiuto	Codice CER	2007	2008	2009
		(kg)	(kg)	(kg)
Soluzioni acquose di lavaggio e da acque madri	07 07 01	0	97	0
Solventi organici alogenati, soluzioni acquose di lavaggio e da acque madri	07 07 03	0	429	0
Altri solventi organici, soluzioni acquose di lavaggio e da acque madri	07 07 04	25	576	280
Altri residui da filtrazione ed assorbenti esauriti	07 07 10	0	300	0
Altri oli per motori ingranaggi e lubrificazione	13 02 08	0	8	0
Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze	15 01 10	550	119	0
Resine a scambio ionico saturate o esaurite	19 09 05	57	42	0

Fonte: ns indagine ed elaborazione

In base alle rilevazioni effettuate e ai dati disponibili, è stato calcolato che il consumo medio di carta per esigenze amministrative e didattiche all'interno delle strutture dell'Università degli Studi di Foggia è stato

complessivamente pari a 1,65 kg per studente nel triennio 2007-2009; mentre, per lo stesso periodo il consumo medio di toner e cartucce per stampanti è stato pari a 0,40 unità per studente.

Tabella 2: Consumo carta per fotocopie e Toner e cartucce per stampanti

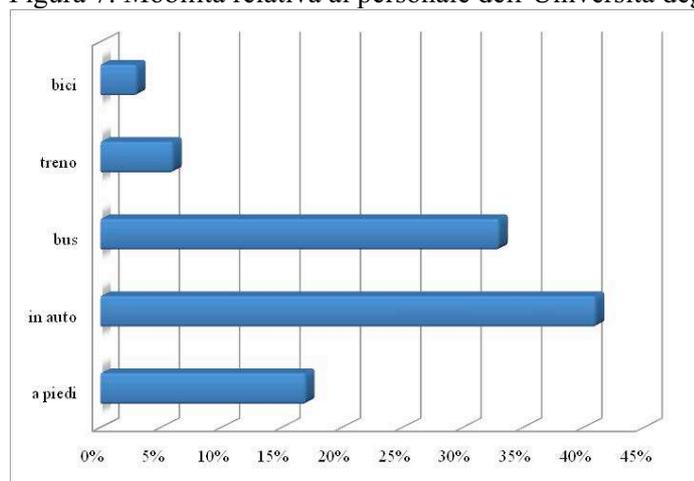
Materiali	2007	2008	2009	Consumo medio annuo triennio 2008-2010
Carta per fotocopie (in kg)	19.999	21.054	18.166	1,65
Toner e cartucce per stampanti (unità)	5.458	5.190	3.779	0,40

Fonte: ns indagine ed elaborazione

Aspetti ambientali indiretti

Gli aspetti ambientali indiretti sono quelli che possono derivare dall'interazione di un'organizzazione con terzi che possono essere influenzati, in misura ragionevole, dall'organizzazione. Per quanto concerne la valutazione degli aspetti ambientali indiretti si riporta, per brevità, solo quelli relativi alla mobilità del personale tecnico-amministrativo. A tal proposito, da un'indagine svolta dall'Università degli Studi di Foggia nell'anno 2004, diretta a conoscere le differenti modalità di trasporto utilizzato per raggiungere la sede di lavoro del proprio personale, è emerso che una parte considerevole utilizza l'auto (42%), ma una quota significativa utilizza i mezzi pubblici (50%) (Fig. 7). Il tragitto percorso dai dipendenti dell'Università è prevalentemente limitato all'ambito cittadino e provinciale. Riguardo la mobilità studentesca, il 30 % degli studenti proviene dalla città di Foggia, il 54% dalla provincia, il 14% dalle aree limitrofe alla provincia e solo il 3% da luoghi più distanti.

Figura 7: Mobilità relativa al personale dell'Università degli Studi di Foggia



Fonte: Cappelletti G.M., 2008

Negli ultimi anni, come già affermato precedentemente, l'Università degli Studi di Foggia, in virtù del cammino intrapreso, ha adottato una serie di *goods practices* dirette a migliorare le proprie performance ambientali, oltre all'introduzione di procedure gestionali e strumenti finalizzati al risparmio di energia e di risorse (Tab. 3).

Tabella 3: Utilizzo, presso le sedi dell'Università di Foggia, di dispositivi di risparmio idrico, energetico

Elementi considerati	Ateneo	Agraria	Economia	Giurisprudenza	Lettere	Medicina
Servizi igienici						
Carta riciclata	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Lampade a risparmio energetico	SI	SI	SI	SI	NO	SI
Sciacquone a risparmio	SI	NO	NO	NO	NO	manov.a vite
Frangi flusso nei rubinetti	SI	SI	SI	SI	NO	NO
Aule:						
Lampade a risparmio energetico.	SI	SI	SI	SI	SI	SI

Contenitori raccolta differenziata.	SI	SI	SI	SI	SI	SI
-------------------------------------	----	----	----	----	----	----

Fonte: ns indagine ed elaborazione

L'Università si è inoltre dotata, nel Polo di Agraria, di un impianto fotovoltaico di potenza nominale di 19,44 kWp, che permette la produzione di circa 20.500 kWh all'anno. Seguendo questa impostazione sono allo studio l'installazione di ulteriori impianti. Merita, inoltre, ricordare che l'Università degli Studi di Foggia ha intrapreso, il cammino verso l'adozione di politiche di *Green Public Procurement* (GPP) inserendo criteri ambientali obbligatori nei bandi di partecipazione all'appalto di fornitura di:

- carta da stampa - totalmente riciclata - 100% fornitura;
- prodotti con marchio ambientale e procedure del servizio di pulizia degli ambienti universitari.

L'analisi ha permesso, infine, attraverso la valutazione della significatività degli aspetti ambientali di individuare le aree di miglioramento delle performance ambientali dell'Università; a tal proposito, è stato formulato, per tali aspetti, un programma di miglioramento delle prestazioni ambientali per il triennio 2011-2013 di cui si riporta sinteticamente un estratto nella tabella 4.

Tabella 4: Programma sintetico di miglioramento ambientale 2011-2013

ASPETTO AMBIENTALE	OBIETTIVO	TRAGUARDI			INDICATORE	STATO
		1° anno	2° anno	3° anno		
Consumo idrico	Prevenzione sprechi, riduzione consumi 15%	Censimento punti di consumo e posa in opera dispositivi di erogazione temporizzati riduzione 3%	Posa in opera scarichi We* dual	Censimento e riduzione 3%	consumo/dipendenti consumo/studenti	
Consumo Energia Elettrica	Valutazione fornitori nel mercato libero dell'energia, aumento energia rinnovabile a 5%, riduzione consumi 10%	Incarico a Tecnico per valutazione altre forniture e temporizzazione alimentazione condizionatori riduzione 5%	Progettazione e realizzazione secondo impianto FV su ultimata palazzina di Agraria	Implementazione lampade a led in locali adeguati	Controllo fasce di consumo in bolletta	
Consumo gas metano da riscaldamento	Ottimizzazione accensione caldaie riduzione 10%	Incarico a tecnico su studio per ottimizzare l'accensione delle caldaie in relazione alle effettive necessità operative	Applicazione risultati studio 5%	5%	Controllo consumo in bolletta	
Idrocarburi da autotrazione	Massimizzazione efficienza parco mezzi di trasporto, loro consumi ed effettiva utilità	Censimento e valutazione effettive necessità ed uso con monitoraggio consumi	Statistiche sul registro uso mezzi	Previsioni per rinnovo parco	km percorsi/consumi	
Carta e Toner	Riduzione consumi 20% con l'uso della PEC e di archiviazione in formato digitale	Formazione dipendenti e sensibilizzazione di studenti e docenti			Indicatore risme/studenti	
GPP	Introduzione di criteri ecologici in appalti 30%	10%	10%	10%	acquisti	
Mobilità	Sensibilizzazione fruitori ad uso mezzi pubblici incremento 40%	Questionario a studenti su loro mobilità, Convenzioni con imprese trasporto, ottimizzazione orari ed incentivazioni all'uso di mezzi pubblici			Questionari annuali a campione	

Conclusioni

Rendere le attività delle Università ambientalmente sostenibili ("*greening the campus*") significa: manifestare il proprio impegno ambientale attraverso: l'adesione a dichiarazioni, carte e piani d'azione, il miglioramento della propria offerta formativa in campo ambientale, l'incoraggiamento della ricerca ambientale, l'implementazione di una serie di misure volte alla riduzione dell'impatto ambientale delle proprie attività. Fra queste l'adozione di un sistema di gestione ambientale attraverso uno schema di certificazione può contribuire al miglioramento dell'impatto ambientale impegnandosi "in prima persona".

Dai risultati è emerso come, anche, nelle Università si possono ottenere significativi margini di miglioramento ambientale delle proprie prestazioni e ciò costituisce al tempo stesso un valido esempio per la comunità. L'Università degli Studi di Foggia ha iniziato il percorso verso un'adozione di un modello di sostenibilità della propria azione, dapprima con la redazione di un rapporto ambientale e, successivamente, con la decisione di intraprendere il cammino verso la registrazione EMAS, con l'obiettivo finale di poter conseguire non solo un significativo miglioramento delle proprie performance ambientali, ma soprattutto di

sensibilizzare e diffondere tra gli studenti, la comunità accademica, gli stakeholders, e la collettività i temi della sostenibilità ambientale.

Bibliografia

AA. VV., EMAS Newsletter, 1/2011 (<http://ec.europa.eu/environment/emas>).

Burgin E., Cancila E., Franco E. (a cura di), "Qualità e territorio - La certificazione ambientale negli enti locali", Edizioni Ambiente, Milano, 2008. ISBN 9788889014943.

Cappelletti G.M., "Verso una Università sostenibile, rapporto ambientale dell'Università degli Studi di Foggia (2006-2008)", Dipartimento Comunicazione e Cultura, Ufficio Grafica Pubblicitaria, Foggia, 2008.

Fredella F.L., Fraudatario R., "Regolamento EMAS e Pubblica Amministrazione: un caso studio", Atti del XXIII Congresso di Merceologia, Terracina, settembre 2007. ISBN 978-88-902688-4-7.

Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea, L 342/1 del 22.12.2009, Regolamento (CE) n. 1221/2009 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 novembre 2009 sull'adesione volontaria delle organizzazioni ad un sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS).

<http://www.emas-register.eu> (consultato il 10 maggio 2011)

<http://www.unifg.it> (consultato il 10 maggio 2011)

Iraldo F., Testa F., Daddi T., "Il sistema di gestione ambientale - Audit e Riesame - Elementi distintivi del percorso EMAS relativamente ai requisiti per le organizzazioni" in Iraldo F. & Cancila E. "Le certificazioni ambientali per le imprese: metodologie, approcci operativi e casi di eccellenza", Gruppo 24 ore – Il Sole 24 ore, Milano, 2010, ISBN 978-88-324-7637-8

Sillani A., "Guida al nuovo regolamento comunitario Emas III per gli enti pubblici". Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna (RN), 2010, ISBN 8838756317

Spinelli R., "Università sostenibile, l'impegno ambientale degli atenei", Ecoistituto del Veneto, Alex Langer, Mestre (VE), 2005.

Summary

IMPLEMENTATION OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT AND CERTIFICATION SYSTEMS TO THE UNIVERSITY: THE CASE OF THE UNIVERSITY OF FOGGIA

The academic community can play a key role in spreading environmental awareness within the administration, teaching, scientific research. Among the efforts to reduce environmental impacts resulting from activities carried out by the universities, the implementation of environmental management systems can help make the University more sustainable. The aims of this study was to test the applicability of the management tools and environmental communication in a university. The study began in 2008 with the publication of the Environmental Report, University of Foggia (Cappelletti, 2008), followed by study and application of the EMAS environmental management scheme. The goal is to require the EMAS environmental certification for the University of Foggia. For this reason it was collected a set of data for the years 2008-2010, regarding energy consumption, water consumption, waste management. A program of environmental improvement. also been prepared for the years 2011-2013. These activities have helped to highlight a number of significant environmental aspects and also to raise awareness about the matter of the adoption of best practices needed to improve environmental impacts.

Contributo degli autori

Il lavoro, pur frutto di riflessioni comuni, è attribuibile per l'introduzione e l'inquadramento generale a F.L. Fredella, la raccolta e l'elaborazione primaria dei dati a G.M. Cappelletti, le analisi, le riflessioni, le valutazioni e il programma di miglioramento ambientale sono stati svolti in comune.

ANALISI DI EFFICACIA DELLA CERTIFICAZIONE SA8000: UNA RICERCA EMPIRICA SULLA PERCEZIONE DEI DIPENDENTI

ROBERTO MERLI*, CHRISTIAN IPPOLITO**

*Dipartimento di Scienze Aziendali ed Economico-Giuridiche, Università degli Studi Roma Tre
Via Silvio D'Amico 77, 00145, Roma, e-mail: r.merli@uniroma3.it

**Università degli Studi di Roma La Sapienza, Dipartimento di Management e Tecnologia,
Via del Castro Laurenziano 9, 00161 Roma, e-mail: christian.ippolito@uniroma1.it

Riassunto

Nonostante la forte espansione che le pratiche di responsabilità sociale hanno avuto negli ultimi anni tra le imprese, la consapevolezza della rilevanza strategica del tema rimane ancora poco diffusa e ancor meno presente è l'integrazione di queste prassi all'interno delle aziende. La conseguenza più frequente è che l'agire delle imprese risulta spesso poco coerente, privandole di credibilità.

Per questo motivo il presente lavoro si propone di verificare la conoscenza, da parte dei dipendenti, delle politiche e delle pratiche di una grande azienda italiana in materia di Corporate Social Responsibility (CSR), approfondendo inoltre il ruolo della certificazione SA8000 che proprio nei dipendenti individua i soggetti prioritari rispetto ai quali intraprendere azioni di sostenibilità. I risultati dell'indagine campionaria svolta lasciano intuire come nel complesso, nonostante il forte impegno dell'azienda considerata sia evidente, la sua azione sia scarsamente pianificata e percepita come poco efficace al suo interno: appare opportuna una revisione che possa restituirle coerenza ed efficacia.

Introduzione

Negli ultimi trent'anni si è assistito all'affermarsi di una nuova concezione d'impresa (Frederick W.C., 2006): essa non è più considerata solo come attore economico chiamato a rispondere a criteri di massimizzazione del profitto, ma anche come istituzione sociale, la cui attività produce effetti significativi per un insieme di portatori di interesse: i cosiddetti stakeholder (Freeman R.E., 1984; Carroll A.B., 1991; Clarkson M.B.E., 1995, 1999; Frooman J., 1999; Commissione delle Comunità Europee, 2001; Maggioni M., 2003; Freeman R.E. e Velamuri S.R., 2005; Freeman R.E. et al., 2007; Fassin Y., 2009).

Riconosciuta la responsabilità sociale come intrinseca all'attività economica (Sternberg E., 2000; Sciarelli S., 2007), è necessario capire come questa vada gestita in un'ottica strategica (Leipziger D., 2003; McIntosh M. et al., 2003; Hinna L., 2005; Beda A. e Bodo R., 2006). Per guidare il management verso questo nuovo modo di fare impresa, sono stati introdotti alcuni strumenti che favoriscono l'implementazione di pratiche di CSR, consentendo di dimostrare all'esterno l'impegno profuso.

Uno degli strumenti che ha trovato maggiore riscontro presso le aziende italiane è la norma SA8000 (Social Accountability). Essa rappresenta il primo standard certificabile da organismi terzi e diffuso a livello internazionale, relativo alla responsabilità sociale di un'azienda. Si tratta di un sistema di certificazione a carattere volontario ed estremamente flessibile, essendo applicabile a qualsiasi dimensione e tipologia merceologica d'impresa.

Obiettivo fondamentale della SA8000 è il miglioramento complessivo e continuo delle condizioni di svolgimento dell'attività lavorativa, grazie ad un quadro di riferimento basato su numerose convenzioni ILO (International Labour Organization) e come conseguenza dell'utilizzo di un sistema di gestione apposito (Leipziger D., 2001; Lepore G. e D'Alesio M.V., 2005). Gli effetti della norma inoltre non si esauriscono all'interno dell'azienda che decide di certificarsi ma si estendono anche ai suoi fornitori (Van Merrewijk M. e Werre M., 2003; Hiscox M. et al., 2009; Merli R., 2009), i quali devono anch'essi rispettare i principi stabiliti dalla SA8000 relativamente a:

- Assenza di impiego del lavoro infantile e minorile;
- Assenza di qualunque forma di "lavoro forzato" ossia prestato sotto ricatto;
- Garanzia della salute e della sicurezza dei propri dipendenti e pieno rispetto delle norme di legge relative;
- Garanzia della libertà delle associazioni sindacali e rispetto del diritto alla contrattazione collettiva;

- Assenza di discriminazioni di qualunque tipo dei lavoratori e fra i lavoratori;
- Applicazione delle procedure disciplinari nel pieno rispetto delle norme di legge;
- Orario di lavoro rispondente ai requisiti di legge e agli accordi nazionali e locali; retribuzione rispondente al contratto nazionale ed al contratto integrativo aziendale;
- Comunicazione all'esterno del proprio impegno al rispetto della norma SA8000;
- Impiego di fornitori che rispettino anch'essi i principi della norma SA8000.

Metodologia

La presente indagine si pone l'obiettivo di formulare proposte utili al miglioramento dell'applicazione delle prassi di CSR seguite da una grande impresa italiana, con particolare riferimento alla norma SA8000.

A tal fine è stato predisposto un apposito questionario formato da 18 domande a risposta chiusa. La scala utilizzata per le possibili risposte è di tipo categoriale, con 5 opzioni di risposta offerte ai rispondenti.

Tale questionario è stato messo a disposizione dell'azienda, la quale lo ha presentato ad un campione casuale di 120 dipendenti nell'ambito delle sessioni informative sul tema della CSR svoltesi nel mese di ottobre 2009 presso alcune delle sedi aziendali presenti sul territorio nazionale.

Dal momento che il questionario è stato autosomministrato, particolare attenzione è stata posta alla chiarezza delle domande ed alla brevità complessiva della compilazione per massimizzare il tasso di risposta alle singole domande. Inoltre il questionario è stato suddiviso in tre parti relative rispettivamente alla rilevazione delle caratteristiche del soggetto rispondente, alla percezione dell'implementazione delle iniziative di CSR in azienda e all'implementazione della norma SA8000.

Le risposte ricevute sono state analizzate prevalentemente tenendo conto dei punteggi medi d'importanza assegnati alle diverse opzioni di risposta. Laddove necessario o opportuno è stata anche svolta una segmentazione delle risposte sulla base dei criteri di profilazione appositamente rilevati.

Per tutelare l'anonimato dell'azienda presso la quale è stata svolta l'indagine, essa sarà identificata unicamente come "azienda X". Tuttavia è importante far notare che l'impresa ha implementato diverse iniziative di CSR, conseguendo le certificazioni OHSAS 18001 e ISO 14001, dotandosi di un codice etico, redigendo un bilancio di sostenibilità conforme alle linee guida del GRI3 e agli standard AA1000 e supportando varie iniziative di carattere sociale quali raccolte di fondi per ONG.

Risultati dell'indagine

Il campione utilizzato per l'indagine può essere segmentato, grazie all'area del questionario relativa alla profilazione dei rispondenti, sulla base di alcune caratteristiche, come mostrano le tabelle seguenti.

Tabella 1 – Genere

Uomo	59%
Donna	41%

Tabella 2 – Età

18-24	-
25-30	8%
31-40	62%
41-50	26%
51-60	4%
60+	-

Tabella 3 – Titolo di studio

Licenza elementare	-
Licenza media inferiore	1%
Licenza media superiore	75%
Laurea	24%

Tabella 4 – Livello

Impiegato	92%
Quadro	7%
Dirigente	1%

Tabella 5 – Contratto applicato

Tempo indeterminato	97%
Tempo determinato	2%
Apprendistato	1%

Tabella 6 – Funzione

Area tecnica	42%
Call center	12%
Public relations	6%
Vendite	6%
Finanza	3%
Altro	22%
N.P.	9%

La distribuzione dei dipendenti tra genere maschile e femminile mostra una struttura piuttosto equilibrata e in linea con l'impegno dell'azienda X per le pari opportunità. Nel complesso il campione è piuttosto giovane, con il 70% di persone di età fino ai 40 anni e il rimanente 30% di età fino a 60 anni. Titolo di studio, livello e funzione sono dimensioni abbastanza correlate tra di loro. Il campione presenta infatti una prevalenza di impiegati inseriti nell'area tecnica e in quella di *call center* e in possesso di licenza media superiore. Risulta interessante il dato relativo alla posizione contrattuale dei rispondenti, i quali sono stati quasi tutti assunti a tempo indeterminato, soprattutto se si tiene conto della situazione di crisi presente al momento dell'indagine e del ricorso massiccio a forme contrattuali meno stabili che spesso si riscontrano nel mercato del lavoro

nazionale.

Sezione Responsabilità Sociale d'Impresa.

All'interno della sezione del questionario relativa alla CSR, la prima domanda richiedeva ai rispondenti di autovalutare la propria conoscenza in questo ambito. I risultati sono piuttosto deludenti, poiché il 73,4% del campione ritiene di avere conoscenze scarse o molto scarse in materia e solo l'8,3% dichiara di avere conoscenze buone o molto buone. Come ci si poteva aspettare la situazione è migliore nella funzione *public relations*, dove mediamente le conoscenze sono tra buone e discrete (3,45).

La principale fonte di informazione in tema di CSR per i dipendenti è la formazione all'interno dell'azienda (52%), seguita da Internet (28%), stampa (19%), documenti ufficiali (11%) e televisione (10%). Con riferimento alle diverse aree di lavoro si è riscontrato che i dipendenti appartenenti alla funzione *public relations* hanno partecipato in misura maggiore alle indagini e agli studi sul tema della Responsabilità Sociale.

La lettura congiunta dei risultati delle domande relative alla conoscenza della CSR e alla fonte d'informazione rivela un quadro non particolarmente positivo. I dipendenti dell'azienda X infatti, pur avendo preso parte ad iniziative di formazione promosse dall'azienda stessa, hanno dichiarato di avere conoscenze scarse in materia, il che lascia concludere che tali iniziative siano state scarsamente efficaci.

Con la terza domanda è stato chiesto agli intervistati cosa significasse per loro la CSR e le risposte ricevute sono state confrontate con quelle fornite da un campione di imprese certificate SA8000 prese in esame nel corso di una ricerca precedente per mettere a confronto punti di vista diversi.

Per i dipendenti dell'azienda X la CSR significa soprattutto non ricorrere all'utilizzo di lavoro minorile (4,41), trattare equamente tutti i dipendenti (4,34) e tutelare i diritti umani (4,21), come mostrato in tabella 7. Il confronto con le opinioni espresse dal management aziendale mostra un ordinamento quasi identico relativamente ai 5 *item* che hanno ricevuto i punteggi più elevati, mentre si riscontrano differenze più marcate scorrendo la graduatoria: Il management ha risposto in media con valori più elevati alle domande suddette, attribuendo una maggiore significatività a tutte le opzioni fornite ed in particolare a quelle che si riferiscono alle risorse umane. Dunque ai responsabili di CSR sembra ben chiara l'importanza della soddisfazione degli stakeholder interni mentre, come già osservato, la consapevolezza dei dipendenti dell'azienda X rispetto ai temi in esame è scarsa.

Se si considerano le differenze tra i punteggi medi associati ai diversi item da lavoratori e aziende, emergono tre aspetti per cui queste sono più marcate, ossia: la giusta retribuzione dei dipendenti, la scelta oculata dei fornitori e l'impegno a favore della comunità locale. In tutti questi casi le aziende hanno assegnato punteggi superiori rispetto a quelli assegnati dai lavoratori. Ciò può apparire paradossale relativamente alla retribuzione, dove ci si aspetterebbe una maggiore attenzione da parte dei dipendenti ma probabilmente questi ritengono tale aspetto come facente parte di un contesto diverso, più vicino ai rapporti industriali, mediati dalle organizzazioni sindacali. In un'azienda di un Paese emergente il risultato probabilmente sarebbe stato diverso, viste le minori tutele di cui possono disporre i lavoratori (Benedetti R., 2008).

Tabella 7 – Il significato della CSR per dipendenti ed aziende

Significato	Dipendenti	Aziende
Non ricorrere all'utilizzo di lavoro minorile	4,41	4,67
Trattare equamente tutti i dipendenti senza distinzione di razza, sesso, religione, appartenenza politica	4,34	4,76
Tutelare i diritti umani	4,21	4,60
Garantire benessere e sicurezza ai dipendenti	4,18	4,46
Rispettare i principi etici	4,09	4,45
Assicurare che prodotti e processi non danneggino l'ambiente	4,02	3,72
Adottare codici di condotta	3,84	3,85
Contribuire al miglioramento degli standard sociali	3,67	4,15
Assicurare ai dipendenti una giusta retribuzione	3,56	4,38
Rispondere ad un obbligo morale	3,56	3,50
Effettuare investimenti sostenibili	3,51	3,44
Scegliere in maniera oculata i fornitori	3,41	3,98
Disporre di un mezzo per migliorare l'immagine e la reputazione aziendale	3,31	3,51
Impegnarsi in iniziative a favore della comunità locale	2,89	3,40
Cogliere una opportunità di mercato	2,84	2,87
Fornire prodotti di buona qualità ad un prezzo accessibile	2,82	2,80
Impegnarsi in attività di filantropia/di beneficenza	2,68	2,73

La scelta oculata dei fornitori è senz'altro un aspetto di competenza del management e quindi i lavoratori probabilmente non sono pienamente consapevoli delle implicazioni sociali ad esso associate, anche alla luce delle scarse conoscenze che hanno ammesso di possedere in materia.

La quarta domanda verte sui driver per l'implementazione di iniziative di CSR. In media il campione ha ritenuto di maggior importanza le motivazioni relative al miglioramento dell'immagine, alla tutela del marchio e all'impatto sull'opinione pubblica mentre sono ritenuti di importanza inferiore la possibilità di ottenere incentivi fiscali e di attrarre personale qualificato, come mostra la tabella 9. Bisogna evidenziare che nessuna delle motivazioni ha ottenuto un punteggio inferiore a 3 quindi tutte sono state considerate abbastanza importanti.

Tabella 9 – Driver per l'implementazione di iniziative di CSR

Motivi di adozione	Media
Miglioramento dell'immagine aziendale e reputazione	4,13
Tutela del marchio	3,55
Impatto sull'opinione pubblica	3,49
Maggiore soddisfazione dei dipendenti	3,40
Migliore capacità di adempiere agli obblighi legislativi	3,38
Capacità di attrarre nuovi clienti	3,37
Acquisizione di un vantaggio competitivo	3,31
Capacità di attrarre risorse finanziarie	3,25
Ottenimento incentivi fiscali	3,13
Capacità di attrarre personale qualificato	3,13

Successivamente è stato chiesto ai dipendenti di esprimere un giudizio sui motivi che ritengono essere alla base di una scarsa diffusione della CSR all'interno delle aziende e le risposte fornite sono state nuovamente confrontate con quelle delle aziende, come mostrato in *tabella 10*. Entrambe le categorie prese in considerazione ritengono il carente coinvolgimento del personale, la scarsità di informazioni e la mancanza di attività formative e di sensibilizzazione i principali

motivi della ridotta diffusione della CSR nelle aziende.

Tabella 10 – Motivi della scarsa diffusione della CSR tra le aziende

Motivi di scarsa diffusione	Dipendenti	Aziende
Scarso coinvolgimento del personale	3,84	3,89
Scarsa informazione	3,84	3,89
Mancanza di attività di formazione e sensibilizzazione	3,83	3,94
Mancanza di impegno del Top Management	3,51	-
Mancanza di competenze	3,30	3,46
Insufficienza degli interventi da parte delle istituzioni	3,19	3,49
Carenza delle risorse finanziarie	3,10	3,60

Il ruolo che secondo i dipendenti dovrebbero assumere le istituzioni pubbliche in ambito CSR è quello di vigilanza sull'attuazione e controllo della veridicità dei risultati (4,11) mentre l'imposizione mediante le leggi ottiene il punteggio più basso (3,20). Questo dato sembrerebbe indicare che il senso fondamentale della responsabilità sociale sia ben compreso.

Tabella 12 – Giudizio dei dipendenti sul ruolo che dovrebbero assumere le istituzioni in ambito CSR

Ruolo delle istituzioni	Media
Vigilanza sull'attuazione e controllo della veridicità dei risultati	4,11
Realizzazione di campagne di informazione e formazione	3,97
Di sviluppo culturale e di diffusione delle buone pratiche	3,96
Di sostegno agli investimenti etici	3,83
Coercitivo (imposizione mediante leggi)	3,20

È emerso che coloro che sono in possesso della laurea, coloro che ricoprono la posizione di quadro/dirigente e coloro che appartengono alle aree *Public Relations* hanno fornito per tutte le opzioni, ad eccezione di quella relativa al ruolo coercitivo, punteggi superiori al 4. Tali categorie, che hanno in media conoscenze migliori sulla responsabilità sociale, si aspettano dunque un ruolo più attivo da parte delle istituzioni.

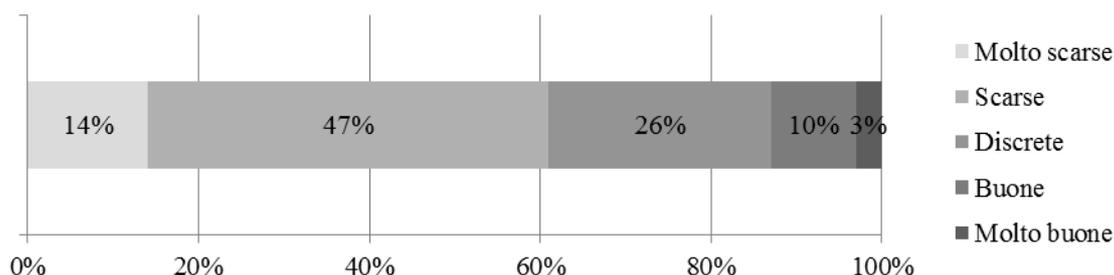
Terminata questa parte più generale, al campione sono state poste delle domande relative alle conoscenze che essi posseggono in merito alle iniziative di CSR svolte dall'azienda X.

Come in precedenza, per prima cosa è stato chiesto loro di autovalutare le proprie conoscenze.

Anche in questo caso il risultato è negativo, con il 61% del campione che ritiene scarse o molto scarse le proprie conoscenze a fronte di un modesto 13% in possesso di conoscenze buone o molto buone. Anche in questo caso i dipendenti di livello superiore e quelli appartenenti all'area PR dichiarano di possedere

conoscenze migliori rispetto al resto del campione.

Grafico 1 – Conoscenze dei dipendenti sulle iniziative aziendali in materia di



CSR

Si è poi domandato al campione di valutare l'importanza di alcune iniziative di CSR implementate in azienda ed il loro impatto in ambito lavorativo.

Le risposte fornite evidenziano un giudizio positivo sulle iniziative dell'azienda, che ottengono tutte punteggi compresi tra 3,48 e 3,88. Tuttavia l'impatto che tali iniziative hanno in ambito lavorativo è ritenuto medio-basso, il che induce a pensare che l'azienda dovrebbe impegnarsi maggiormente per aumentarne l'efficacia. Anche in questo caso le risposte di coloro che appartengono all'area *Public Relations* e al livello di quadro e dirigente hanno medie superiori a quella generale, con punteggi superiori al 4 (attestandosi quindi tra l'importante ed il molto importante). Questo si spiega tenendo presente che gli impiegati e coloro che sono inseriti in aree diverse da quella delle PR hanno oggettivamente poco a che fare con strumenti quali il codice etico, le iniziative benefiche e la redazione del bilancio di sostenibilità, la cui gestione è invece probabilmente affidata proprio alle categorie per cui sono stati rilevati punteggi maggiori. È invece del tutto evidente che i servizi ai dipendenti siano la voce che ottiene il punteggio più elevato perché per la sua natura coinvolge tutte le categorie che compongono il campione in esame.

Tabella 13 – Valutazione dei dipendenti sulle iniziative adottate dall'azienda X

Iniziativa	Importanza	Impatto
Servizi ai dipendenti	3,88	3,32
Adozione di certificazioni	3,84	3,03
Adozione del codice etico	3,61	2,93
Iniziative benefiche	3,58	2,68
Redazione del bilancio di sostenibilità	3,48	2,56

Infine, con l'ultima domanda di questa sezione si è cercato di capire come vengano valutate alcune delle iniziative che l'azienda svolge in favore dei dipendenti. La predisposizione di canali idonei a fornire informazioni ai dipendenti risulta essere considerata positivamente (3,97) mentre le restanti opzioni ottengono un punteggio medio vicino a 3,5.

Tabella 14 – Valutazione dei dipendenti sull'efficacia delle iniziative dell'azienda X

Iniziativa	Media
Predisporre di canali idonei a fornire informazioni ai dipendenti (es.: Intranet)	3,97
Favorire il coinvolgimento dei dipendenti (es.: Meeting)	3,53
Favorire la consultazione dei dipendenti (es.: Focus Group)	3,49
Contribuire all'inserimento dei giovani nel mondo del lavoro (es.: stage, tirocinio)	3,49

Dall'analisi incrociata dei dati con le caratteristiche dei dipendenti emerge come in alcuni casi le iniziative vengano valutate più che positivamente. Coloro che appartengono al gruppo 25-30 anni attribuiscono alla predisposizione di canali informativi

quali la Intranet aziendale una valutazione pari a 4,58, probabilmente perché questo sottogruppo utilizza tali canali con maggior frequenza rispetto alle altre fasce di età. Coloro che appartengono alla classe 51-60 hanno invece espresso una valutazione pari a 4,67 in relazione alla capacità dell'impresa di contribuire all'inserimento dei giovani nel mondo del lavoro. A tale proposito è possibile supporre che tali dipendenti attribuiscono particolare importanza al suddetto fattore perché personalmente coinvolti in attività di *tutoring* e *mentoring*, in cui personale più anziano viene affiancato ai giovani neoassunti per facilitarne l'inserimento in azienda.

Sezione SA8000

Analizziamo ora nello specifico le percezioni dei dipendenti in relazione alla certificazione SA8000, norma che nell'ambito della CSR riguarda da vicino proprio questa categoria di stakeholder.

In primo luogo si è cercato di capire in quali attività di formazione sia stato coinvolto il personale dipendente per poi comprendere come le attività che l'azienda mette in atto in conformità con quanto richiesto dalla norma, siano percepite dai dipendenti.

Tabella 15 – Attività formative cui hanno partecipato i lavoratori

Attività formative	Partecipanti
Partecipazione a corsi di formazione sulla sicurezza e salute sul luogo di lavoro	40%
Distribuzione di materiale informativo sulla SA8000	30%
Partecipazione ad attività formativa mediante newsletter ed e-mail interne	26%
Partecipazione a corsi per lavoratori esposti a rischi specifici	22%
Formazione sui diritti dei lavoratori svolte dai sindacati	5%

Come si può vedere (Tab.13), il 40% del campione ha partecipato a corsi di formazione sulla sicurezza e salute sul luogo di lavoro, al 30% è stato distribuito materiale informativo sulla SA8000, mentre il 26% ha partecipato ad

attività formativa mediante newsletter ed e-mail interne. Il 22% ha partecipato a corsi per lavoratori esposti a rischi specifici e il 5% alle attività di formazione sui diritti dei lavoratori svolte dai sindacati. Anche nell'ambito di questa domanda riemerge la correlazione tra l'età dei rispondenti e l'utilizzo di nuove tecnologie. Infatti la classe di età che ha usufruito maggiormente dell'attività formativa erogata tramite newsletter ed e-mail sia quella dei 25-30 anni.

L'ultima domanda del questionario, infine, chiede ai dipendenti di esprimere un giudizio sulle attività dell'azienda in relazione all'applicazione dei requisiti previsti dalla norma SA8000 (tabella 16).

Anche in questo caso nessuna delle opzioni ha ottenuto una valutazione media inferiore a 3, tuttavia ci si potevano aspettare valutazioni più elevate in considerazione del fatto che la norma viene certificata dopo le opportune verifiche di conformità ai requisiti. Inoltre l'azienda era certificata già da 5 anni al momento dell'indagine.

Nel particolare è emerso che le *iniziative volte ad eliminare o limitare al massimo l'impiego di lavoro minorile* hanno ottenuto la valutazione più elevata, pari a **4,12**. Si può ipotizzare che la mancanza di una valutazione "molto positiva" da parte di tutti i dipendenti sia dovuta al fatto che non sussistendo tale problema all'interno del settore cui appartiene l'azienda X, non vengono intraprese particolari iniziative in tal senso. L'opzione che ha ottenuto la valutazione più bassa è stata quella relativa alla definizione di politiche retributive basate sulla meritocrazia (3,11).

Tabella 16 – Giudizio dei dipendenti sulle attività intraprese dall'azienda per conformarsi alla SA8000

Attività	Media*
Iniziative volte ad eliminare o limitare al massimo l'impiego di lavoro minorile	4,12
Politiche di tutela contro tutte le forme di discriminazione	3,78
Predisposizione di una struttura aziendale sicura per i lavoratori	3,73
Attività di formazione relative a salute e sicurezza in azienda	3,66
Iniziative per la tutela della libertà di associazione sindacale e contrattazione collettiva	3,66
Orari flessibili per agevolare le lavoratrici in maternità o con figli	3,63
Esercizio equo e corretto dell'autorità nei rapporti di lavoro	3,61
Politiche dell'azienda volte ad impedire comportamenti minacciosi od offensivi	3,57
Iniziative volte a garantire ai propri dipendenti un giusto equilibrio tra lavoro e vita privata	3,38
Iniziative volte a fornire una sufficiente informazione sulle procedure disciplinari	3,36
Attività per lo sviluppo e la crescita professionale dei dipendenti	3,24
Definizione di politiche retributive basate sulla meritocrazia	3,11

Risulta che le donne, con un punteggio di 2,95, avvertono maggiormente la mancanza di politiche retributive meritocratiche rispetto ai colleghi uomini (per cui è stato rilevato un punteggio medio di 3,11), sebbene non si sentano discriminate, come risulta dall'aver attribuito alle politiche di tutela contro tutte le forme di discriminazione una valutazione media (3,75), sostanzialmente in linea con quella degli uomini (3,79).

Dalla suddivisione per livello emerge invece che chi ricopre la posizione dirigenziale e di quadro ha fornito una valutazione sopra la media generale (3,75) in relazione alla definizione di politiche retributive basate sulla meritocrazia, probabilmente in relazione alla presenza di una quota variabile della retribuzione, che generalmente viene inserita nei contratti dei livelli superiori.

Conclusioni

I dati e le considerazioni presentati delineano un quadro abbastanza chiaro della situazione dell'azienda X rispetto all'implementazione delle iniziative di CSR e della norma SA8000. Sebbene il campione preso in esame non possa essere considerato statisticamente significativo, alcune circostanze importanti sono emerse e ciò ci permette di fare alcune osservazioni e dare dei suggerimenti per il miglioramento della gestione delle relazioni con la categoria di stakeholder dei dipendenti.

In linea generale sarebbe senz'altro opportuno adottare un approccio strutturato al tema della CSR all'interno dell'azienda X. Finora, a giudicare dai risultati piuttosto deludenti in merito alla conoscenza dei dipendenti sulla CSR, questo è evidentemente mancato o non è stato implementato con la necessaria decisione. È quindi auspicabile il lancio di un piano che contenga almeno i seguenti punti fondamentali:

- individuazione delle tematiche di formazione / informazione da affrontare in maniera prioritaria in un'ottica di CSR;
- preparazione di un piano che contenga obiettivi di breve, medio e lungo periodo;
- individuazione di momenti di misurazione dei risultati raggiunti, seguiti dalla predisposizione di specifici piani di miglioramento;
- implementazione dei piani corretti e ripetizione del ciclo.

Questo approccio, chiaramente ispirato alle idee di Deming, dovrebbe consentire di ottenere costanti miglioramenti in relazione alla formazione dei dipendenti sulle tematiche di CSR, miglioramenti che si rendono necessari anche in considerazione del fatto che tutti gli stakeholder hanno aspettative sempre crescenti in merito al comportamento delle organizzazioni in cui sono coinvolti. Il fatto che un simile approccio non sia, evidentemente, ancora stato usato, è un'ulteriore prova di come il tema della CSR sia tuttora scarsamente conosciuto da parte dello stesso management, il quale non ha ancora compreso la sua importanza e dunque la necessità di affrontarlo con strumenti adeguati ed un approccio coerente ed efficace all'interno dell'azienda.

Dall'analisi dei risultati della nostra indagine, è emerso con chiarezza che le iniziative effettuate dall'azienda X verso i propri dipendenti non bastano o devono essere strutturate in maniera diversa per poter raggiungere gli obiettivi prefissati. Oltre al superamento delle carenze in termini di coinvolgimento dei dipendenti, sembra di fondamentale importanza chiarire i concetti di base della CSR a tutto il personale, concetti che invece agli intervistati risultano poco chiari nella maggioranza dei casi.

A questo proposito e utilizzando i risultati dall'analisi, gli spunti forniti dalla Commissione Europea (2004) e dalle altre aziende possono essere avanzate alcune proposte.

Dalle risposte ricevute è emersa l'importanza del web come fonte di informazioni sul tema della CSR. Sarebbe allora utile utilizzare questo canale per diffondere una migliore conoscenza dei dipendenti in tema di CSR, purché ciò avvenga in modo serio, evitando il semplice invio di materiale informativo ma aggiungendo alle informazioni dei sistemi di verifica della comprensione di quanto somministrato. Si potrebbe quindi pensare all'invio periodico di newsletter che contengano, oltre a materiale informativo, collegamenti a questionari di autovalutazione sul tema, o di valutazione delle iniziative, che aiutino l'azienda a capire quali siano le necessità dei suoi dipendenti.

Inoltre sempre sulla rete aziendale ed inserita come collegamento nelle mail periodiche può essere predisposta una "Cassetta dei Suggerimenti" (Commissione Europea, 2004). Le cassette per i suggerimenti rappresentano un buon modo per coinvolgere il personale sulla CSR. In questo modo i dipendenti possono fornire nuove idee che l'azienda potrà adottare, o possono inviare dei consigli per contribuire al miglioramento o al consolidamento delle iniziative che sono già state intraprese. A tale proposito è però essenziale sottolineare l'importanza di garantire l'anonimato di chi fornisce un suggerimento.

Inoltre nelle attività di CSR, è più vantaggioso informare e coinvolgere il dipendente che nella sua vita privata ha già avuto esperienze nel sociale (volontariato) o si è impegnato concretamente nella tutela dell'ambiente (privilegia l'utilizzo dei mezzi di trasporto pubblici per i suoi spostamenti o in casa utilizza lampade a risparmio energetico, etc.) ed è dunque indispensabile a tal fine segmentare i propri dipendenti.

Infine, le iniziative¹ che sono intraprese dalle aziende nelle quali la CSR è già radicata possono essere viste come obiettivi da raggiungere e superare nel tempo.

¹ Ad esempio la multinazionale *IBM*, coinvolge i propri lavoratori in qualsiasi attività di CSR. In tutte le sue filiali sparse per il mondo, i dipendenti esprimono le loro idee in un forum online dedicato al tema. Questo è uno dei motivi della forte radicalizzazione della CSR in azienda. (geenplanet.net)

Lo stesso coinvolgimento dei dipendenti deve essere previsto anche in relazione alla certificazione SA8000 per poter capire come soddisfare al meglio le relative esigenze.

Queste sono solo alcune semplici proposte che, se realizzate attraverso analisi accurate delle caratteristiche dei dipendenti e dei loro giudizi, potrebbero contribuire ad orientare il personale e di conseguenza tutta l'impresa, verso una reale responsabilità sociale.

Bibliografia

- Beda A., Bodo R., "La Responsabilità Sociale d'Impresa: Strumenti e Strategie per uno Sviluppo Sostenibile dell'Economia", Il Sole 24 Ore, Milano, 2006
- Benedetti R., "Paesi Deboli e Globalizzazione", Franco Angeli, 2008
- Carroll A.B., "The Pyramid of CSR: Toward the Moral Management of Organizational Stakeholder", Business Horizon, 1991
- Clarkson M.B.E., "A Stakeholder Framework for Analyzing and Evaluating Corporate Social Performance", Academy of Management Review, Vol. 20, n.1, 1995
- Clarkson M.B.E., "Principles of Stakeholder Management", Clarkson Centre for Business Ethic, Toronto, 1999
- Commissione Europea, Libro verde "Promuovere un quadro europeo per la responsabilità sociale delle imprese", COM (2001) 366, 2001
- Commissione Europea, documento "Guida ad una comunicazione efficace", 2004
- Fassin Y., "The Stakeholder Model Refined", Journal of Business Ethics, 2009
- Frederick W.C., "Corporation Be Good! The story of CSR", Dog Ear Publishing, 2006
- Freeman R.E., "Strategic Management: a Stakeholder Approach", Pitman, London, 1984
- Freeman R.E., Rusconi G., Dorigatti M., "Teoria degli Stakeholder", Franco Angeli, Milano, 2007
- Freeman R.E., Velamuri S.R., "A New Approach to CSR: Company Stakeholder Responsibility", 2005
- Frooman J., "Stakeholder Influence Strategies", Academy of Management Review, 1999
- Hinna L., "Come Gestire la Responsabilità Sociale delle Imprese", Il Sole 24 Ore, Milano, 2005
- Hiscox M., Schwartz C., Toffel M.W., "Evaluating The Impact of SA8000 Certification in Social Accountability 8000: The First Decade—Implementation, Influence, and Impact", Greenleaf Publishing, 2009
- Leipziger D., "SA8000 – The Definitive Guide to the new Social Standard", Prentice Hall / Financial Times, 2001
- Leipziger D., "The Corporate Responsibility Code Book", Greenleaf Publishing, 2003
- Lepore G., D'Alesio M.V., "La certificazione etica d'impresa. La norma SA8000 ed il quadro legislativo", Franco Angeli, Milano, 2005
- Maggioni M. (a cura di), "La certificazione etica come valore sociale, aziendale, economico", Franco Angeli, Milano, 2003
- McIntosh M., Thomas R., Leipziger D., Coleman G., "Living Corporate Citizenship: Strategic Routes to Socially Responsible Business", Prentice Hall / Financial Times, 2003
- Merli R., "La certificazione SA8000 nelle aziende italiane: una ricerca empirica", in: Percivale F., Varese E., Arese M.T. (a cura di), "Ambiente, Internazionalizzazione, Sistemi, Mercati, Energia, Atti del XXIV Congresso Nazionale delle Scienze Merceologiche, Torino - Alba 23 - 25 Giugno 2009", Vol. I, pp. 733-740, Celid, ISBN 978-88-7661-873-4, 2009
- Sciarelli S., "Etica e Responsabilità Sociale nell'Impresa", Giuffrè, Milano, 2007
- Sternberg E., "Just Business: Ethics in action", OUP, New York, 2000
- Van Marrewijk M., Werre M., "Multiple Levels of Corporate Sustainability", Journal of Business Ethics, 44, 107-119, 2003

Summary

EFFECTIVENESS ANALYSIS OF THE SA8000 CERTIFICATION: AN EMPIRICAL RESEARCH ABOUT EMPLOYEES' PERCEPTION

Despite the strong growth that social responsibility practices have known in the corporate world in recent years, the awareness level on the strategic importance of the topic is still scarce while integration of such practices within organizations is even less common. The most frequent consequence is that the enterprises' actions lack consistency and therefore reduce credibility.

For this reason the present paper set out to assess the knowledge of the employees of a large Italian corporation with respect to the firm's CSR policies and practices, also delving into the role of the SA8000 certification which considers the workforce as a primary stakeholders organizations must highly consider to be sustainable. The results of our sample survey let way for the conclusion that overall, in spite of the evident commitment of the considered organization, its actions are scarcely planned and therefore require a revision to restore its consistency and effectiveness.

NORMATIVA VOLONTARIA ED INTEGRAZIONE DI SISTEMI DI GESTIONE NEL SETTORE AGROALIMENTARE

GIUSEPPE SAIJA, SALVATORE CHIRICOSTA, LUIGI CIRAULO

Dipartimento di Studi e ricerche Economico-aziendali ed Ambientali, Università degli Studi di Messina
Piazza S. Pugliatti 1, 98122 Messina
e-mail: giuseppe.saija@unime.it

Riassunto

Il settore agroalimentare è caratterizzato da alcuni elementi peculiari che lo differenziano dagli altri settori produttivi, uno di questi è sicuramente l'impiego di processi che garantiscano la sicurezza alimentare. Inoltre, la sopravvivenza delle aziende di tale settore, come quella di qualsiasi altro, è legata alla loro capacità di agire, con efficacia ed efficienza, in un mercato globale caratterizzato da un'elevata concorrenzialità.

Pertanto le organizzazioni del settore agroalimentare hanno l'esigenza di adottare soluzioni gestionali che consentano loro di strutturarsi in modo tale da fornire risposte valide sotto il profilo sia della sicurezza alimentare sia della competitività.

Nel presente lavoro si presenta un'analisi sintetica della normativa volontaria finalizzata ad individuare gli standard potenzialmente utilizzabili per la realizzazione di un sistema di gestione integrato in grado di rispondere, in modo flessibile, alle variegate esigenze delle organizzazioni che operano lungo la catena produttiva degli alimenti.

Introduzione

Il processo di globalizzazione, in atto ormai da diversi anni, ha imposto alle aziende di acquisire/aumentare la capacità di risposta alle molteplici richieste di "qualità estesa", legate ad un insieme di soggetti/elementi spesso variabili in funzione del settore di appartenenza.

In tale contesto, la diffusione della cultura della qualità e la crescente consapevolezza degli indubbi vantaggi derivanti dall'implementazione di un sistema di gestione per la qualità ha coinvolto anche il settore agroalimentare. Quest'ultimo presenta delle peculiarità legate, prevalentemente, alla necessità di coniugare costi di produzione concorrenziali con fattori fondamentali quali, in primo luogo, la qualità dei prodotti e la sicurezza alimentare (Thione L. 2005).

Tutto ciò implica la necessità che le aziende del comparto tengano sotto stretto controllo sia le fasi produttive sia il prodotto che costituisce l'output delle stesse. Tale risultato può essere raggiunto, in modo più efficace ed efficiente, adottando un approccio sistemico alla gestione di tutti i processi che è possibile individuare all'interno di un'organizzazione. D'altro canto, sul fronte normativo sono presenti una serie di documenti riguardanti vari aspetti che un'azienda agroalimentare, ai fini di una corretta gestione, deve tenere in debita considerazione (Grazioli F. 2009). Peraltro, è stato evidenziato che gli schemi di certificazione di terza parte, basati sulle norme volontarie, possono avere un impatto significativo sul sistema agroalimentare ormai ad elevato grado di globalizzazione (Hatanaka et al. 2005).

I contenuti delle norme che i vari organismi di normazione ed aggregazioni di organizzazioni/associazioni hanno approntato, oltre alla qualità, spaziano dalle implicazioni ambientali delle attività produttive fino alla sicurezza dei lavoratori e del prodotto, costituendo un punto di riferimento importante per approntare una risposta adeguata alle variegate richieste di tutti gli stakeholder e per entrare in determinati mercati.

Nella maggior parte dei casi, tali norme sono state redatte considerando un singolo aspetto gestionale e, pertanto, la loro contemporanea applicazione, per autonoma scelta e/o per ottemperare a norme cogenti ed a specifiche richieste della clientela di riferimento, può costituire per le aziende una sfida piuttosto impegnativa. Per affrontarla nel migliore dei modi è necessario che le aziende identifichino le norme da utilizzare per la realizzazione del proprio sistema di gestione tenendo ben presenti gli obiettivi prefissati, soprattutto in termini economico-commerciali.

D'altro canto, è stato già evidenziato come il ricorso a sistemi di gestione integrata (SGI) sia favorito dall'evoluzione normativa (Saija G. et al. 2007), con il rilascio di norme strutturate in modo tale da favorirne l'applicazione combinata, nonché dai considerevoli vantaggi che un'organizzazione può trarne sotto diversi

profili: riduzione dei costi e della “burocrazia”, integrazione ed omogeneizzazione delle politiche e delle metodologie di gestione aziendale, ecc. (Salomone R., Franco G. 2006).

Partendo da tali premesse, nel presente lavoro si presenta un’analisi sintetica della normativa volontaria finalizzata ad individuare gli standard potenzialmente utilizzabili per la realizzazione di un sistema di gestione integrato in grado di rispondere, in modo flessibile, alle variegate esigenze delle organizzazioni che operano lungo la catena produttiva degli alimenti.

Normazione per il settore agroalimentare

Le norme utilizzabili dalle aziende del settore agroalimentare sono costituite da un pacchetto normativo che si può definire “orizzontale”, applicabile trasversalmente da un’organizzazione indipendentemente dal suo settore di appartenenza, affiancato da un altro insieme di norme a carattere “verticale”, destinate ad un utilizzo in ambiti specificatamente settoriali.

Tenendo presente ciò, si è ritenuto utile effettuare una ricognizione degli standard attualmente disponibili, o che lo saranno a breve, giudicati più significativi per un impiego da parte degli operatori del settore in questione, in un’ottica di integrazione gestionale.

I risultati di tale indagine sono riportati di seguito utilizzando la classificazione in “norme di sistema” e “norme di prodotto”.

Norme di sistema

Le norme di sistema, notoriamente, hanno come campo di applicazione la gestione di una variabile all’interno di un’organizzazione; in particolare, sono state prese in considerazione quelle che, fissando dei requisiti, sono utilizzabili a fini certificativi. Il quadro di sintesi risultante è riportato in tabella 1.

In gran parte si tratta di standard che hanno un grado di diffusione piuttosto elevato e che risultano, sotto il profilo applicativo, di tipo orizzontale (BSI 2007; ISO 2011; SAI 2008; UNI 2004; UNI 2008a; UNI-CEI 2006; UNI-CEI 2009).

Difatti, tra le norme elencate, solamente le ultime tre sono indirizzate esclusivamente al settore agroalimentare (UNI 1999, UNI 2005, UNI 2008b).

Norme di prodotto

Questa tipologia di norme, a differenza di quelle di sistema, fissa dei requisiti che riguardano direttamente le caratteristiche del prodotto e/o di processi utilizzati per ottenerli. Quest’ultimo aspetto può essere opportunamente considerato da parte delle aziende produttrici che impiegano sistemi di gestione basati sugli standard prima considerati ai fini di una possibile integrazione, in quanto essi nella gran parte dei casi adottano un approccio per processi.

Un’elencazione delle principali norme di prodotto, specifiche del settore agroalimentare, è riportata in tabella 2 (BRC 2011; GLOBALG.A.P. 2011; IFS 2011).

L’origine di tali norme, in molti casi, risulta diversa rispetto a quelle di sistema prese in considerazione, rilasciate esclusivamente da enti di normazione; infatti, l’iniziativa della loro definizione e la successiva gestione del sistema di accreditamento sovente sono appannaggio di organizzazioni e/o associazioni a carattere privato costituite da soggetti legati, a vario titolo, allo stesso settore agroalimentare.

Il ruolo assunto da questa categoria di norme è divenuto sempre più rilevante. Infatti, prendendo in considerazione, ad esempio, l’evoluzione del numero di certificazioni secondo lo schema GLOBALG.A.P. si assiste al passaggio dalle 13.000 aziende registrate del 2004 alle oltre 102.000 del 2010 (anno in cui l’Italia con circa 18.350 aziende si colloca al secondo posto, dopo la Spagna) (Moeller K. 2010).

Verosimilmente, una crescita così marcata può essere attribuita al fatto che per l’ingresso in un determinato mercato viene, sempre più frequentemente, richiesto il possesso di specifiche certificazioni (Henson s. et al. 2011).

Oltre agli schemi di certificazione relativi alle norme riportate in tabella 2, un’organizzazione del settore agroalimentare, in fase di definizione del proprio sistema di gestione integrata, può tenerne, eventualmente, in considerazione anche altri che permettano di “sfruttare” al meglio le caratteristiche qualitative dei prodotti realizzati.

In tal senso, può risultare estremamente interessante, sotto diversi profili, per un’azienda gestire all’interno del proprio SGI i processi necessari per soddisfare i requisiti contenuti in alcuni schemi di certificazione di prodotto che prevedono la concessione di specifici marchi (ad es. come quelli che sono relativi alla concessione dei marchi: Denominazione di Origine Protetta – DOP; Indicazione Geografica Protetta – IGP e Specialità Tradizionale Garantita – STG).

Tabella 1 – Quadro di sintesi delle principali norme di sistema applicabili nel settore agroalimentare

<i>Sigla</i>	<i>Denominazione</i>	<i>Descrizione</i>
UNI EN ISO 9001:2008	Sistemi di gestione per la qualità – Requisiti	Riporta i requisiti di un sistema di gestione per la qualità utili ad una qualsiasi organizzazione che debba dimostrare la capacità di fornire prodotti soddisfacendo i requisiti dei clienti, nonché quelli cogenti e fissati dall'organizzazione stessa
UNI EN ISO 14001:2004	Sistemi di gestione ambientale – Requisiti e guida per l'uso	Riporta i requisiti di un sistema di gestione ambientale utili ad una qualsiasi organizzazione per lo sviluppo e l'attuazione di politica e obiettivi ambientali sulla base delle prescrizioni legali e di quelle assunte dalla stessa organizzazione
BS OHSAS 18001:2007	Occupation Health and Safety Management Systems – Requirements	Riporta i requisiti di un sistema di gestione utili ad una qualsiasi organizzazione per controllare i rischi e migliorare le performance relativi a salute e sicurezza sui luoghi di lavoro
SA 8000:2008	Social Accountability 8000	Riporta i requisiti di un sistema di gestione, basato sulle norme internazionali sui diritti umani e sulle leggi nazionali sul lavoro, utili ad una qualsiasi organizzazione impegnata a tutelare i diritti dei soggetti che a qualsiasi titolo concorrano alla svolgimento delle attività aziendali
UNI CEI ISO/IEC 27001:2006	Tecnologia delle informazioni - Tecniche di sicurezza - Sistemi di gestione della sicurezza delle informazioni – Requisiti	Riporta i requisiti di un sistema di gestione utili ad una qualsiasi organizzazione che voglia possedere un livello di sicurezza adeguato per la protezione delle proprie informazioni e di quelle ad essa affidate
UNI CEI EN 16001:2009	Sistemi di Gestione dell'Energia - Requisiti e linee guida per l'uso	Riporta i requisiti di un sistema di gestione utili ad una qualsiasi organizzazione per il miglioramento continuo delle performance energetiche, includendo l'uso efficiente e sostenibile di energia
ISO/FDIS 50001:2011	Energy management systems – Requirements with guidance for use	Redatta sulla base della norma europea EN 16001, sopra riportata, ne riprende i contenuti inserendoli in una norma che sarà rilasciata dall'ISO entro il 2011, acquisendo validità mondiale
UNI EN ISO 22000:2005	Sistemi di gestione per la sicurezza alimentare – Requisiti per qualsiasi organizzazione nella filiera alimentare	Riporta i requisiti di un sistema di gestione utili alle organizzazioni della filiera alimentare che devono dimostrare la capacità di controllare i pericoli sulla sicurezza alimentare di alimenti destinati al consumo umano.
UNI EN ISO 22005:2008	Rintracciabilità nelle filiere agroalimentari – Principi generali e requisiti di base per sistemi di progettazione e di attuazione	Riporta i principi ed i requisiti necessari alle organizzazioni della filiera alimentare per progettare ed attuare un sistema di rintracciabilità agroalimentare
UNI 10854:1999	Azienda agroalimentare – Linee guida per la progettazione e realizzazione di un sistema di autocontrollo basato sul metodo HACCP	Riporta i criteri utili ad un'azienda agroalimentare per garantire la sicurezza igienica dei propri prodotti, identificando i pericoli e le misure volte alla loro prevenzione, mediante la progettazione e la realizzazione di un sistema di autocontrollo a tutela della salute dei consumatori

Tabella 2 – Quadro di sintesi delle principali norme di prodotto applicabili nel settore agroalimentare

<i>Sigla</i>	<i>Denominazione</i>	<i>Descrizione</i>
GLOBALG.A.P. moduli: IFA CFM PPM GRASP	Global Good Agricultural Practices Integrated Farm Assurance standard Compound Feed Manufacturer standard Plant Propagation Material standard GLOBALG.A.P. Risk Assessment on Social Practice standard	Standard integrato modulare “Business to Business”, costituito da una serie di documenti, applicabile nelle organizzazioni del settore primario per gruppi di prodotto (produzione vegetale, animale, di materiale riproduttivo e di mangimi composti) e provvisto di un modulo aggiuntivo, non vincolante ai fini della certificazione, che supporta le organizzazioni del settore primario sul fronte della responsabilità sociale
BRC	British Retail Consortium – Global Standard for Food Safety	Standard, elaborato dal Consorzio dei dettaglianti inglesi (British Retail Consortium), che ha come oggetto di certificazione i processi di lavorazione e di trasformazione relativi ad un qualsiasi prodotto alimentare fresco, refrigerato o congelato posto sul mercato
BRC/IoP	British Retail Consortium/Institute of Packaging – Global Standard for Packaging and Packaging Materials	Standard che consente, attraverso certificazione, di garantire la rispondenza a requisiti di igiene e di sicurezza alimentare dei materiali utilizzati per il confezionamento di prodotti alimentari destinati a dettaglianti che li vendono con il loro marchio
IFS	International Food Standard	Standard elaborato dall’Associazione dei Commercianti al Dettaglio Tedeschi (HDE), da quella dei Commercianti Francesi (FCD) con la collaborazione delle Associazioni Italiane dei Distributori; ha come oggetto di certificazione i processi di lavorazione e trasformazione dei prodotti alimentari o il loro confezionamento a garanzia che essi rispondano ai requisiti di sicurezza alimentare
IFS Logistic	International Food Standard - Logistic	Standard, contenente requisiti di stoccaggio, distribuzione e per i servizi di trasporto, sviluppato e rivolto a tutti i commercianti, rivenditori, distributori e grossisti che effettuano servizi di logistica e trasporti al fine di assicurare a clienti intermedi ed utenti finali la sicurezza e qualità dei propri prodotti

Integrazione dei sistemi di gestione: possibili approcci

Le modalità con cui è possibile realizzare un’integrazione di sistemi di gestione possono variare notevolmente da un’organizzazione all’altra in virtù di numerose variabili. Tuttavia, come accennato in fase introduttiva, esistono dei punti fermi che costituiscono un valido ausilio per la progettazione di un SGI e la sua successiva realizzazione: la disponibilità di standard estesamente basati sul ciclo di Deming e sull’approccio per processi.

Partendo da tali presupposti è stato possibile delineare un modello di SGI come quello riportato in *fig. 1*. Esso ha carattere generale e può essere, quindi, applicato ad una qualsiasi organizzazione indipendentemente dal suo posizionamento lungo la catena dell’agroalimentare.

Il “cuore” del modello è costituito dall’unione dei due sottoinsiemi di norme (di sistema/di prodotto) che potrà essere costituito in maniera estremamente flessibile, tenendo presente le esigenze peculiari di ciascuna realtà produttiva, da un appropriato mix di standard. Nel modello è possibile individuare due flussi dinamici: il primo, in senso verticale, alimenta il processo di miglioramento continuo del SGI, PDCA; il secondo, in senso orizzontale, raccoglie i diversi input che il SGI, secondo la logica dell’approccio per processi, gestisce al fine di trasformarli in output che soddisfino i requisiti prefissati, ricevendo come feedback una valutazione del grado di soddisfazione degli stakeholder.



Fig. 1 – Modello generale di un Sistema di Gestione Integrata, basato sul ciclo PDCA, applicabile ad organizzazioni del settore agroalimentare

Fermo restando la validità generale del modello descritto, esistono diversi approcci che possono essere adottati per l’implementazione di un SGI riferendosi alle indicazioni riportate in alcuni standard utilizzabili come schemi di integrazione. L’attuale panorama normativo, in tema di integrazione di sistemi di gestione, offre i seguenti principali standard di riferimento: BS PAS 99:2006 (BSI 2006), UNI EN ISO 9004:2009 (UNI 2009). Questi documenti sono da impiegare per la realizzazione di una sorta di cornice all’interno della quale è possibile inserire, con finalità integrative, qualsiasi tipologia di standard un’organizzazione ritenga utile adottare per il raggiungimento dei propri obiettivi.

In particolare, la PASS 99 rappresenta, a livello mondiale, il primo standard rilasciato da un ente di normazione specificatamente per i SGI, come esplicitato nel titolo della stessa norma (*Specification of common management system requirements as a framework for integration*).

Per quanto riguarda la nuova ISO 9004 (*Gestire un’organizzazione per il successo durevole – L’approccio della gestione per la qualità*), essa costituisce una guida strategico-operativa con un approccio strettamente connesso al contesto dell’organizzazione (Gigante N. 2009); questa connotazione ne consente un utilizzo ben più ampio rispetto alla precedente versione. Infatti, pur se il fatto di appartenere alla famiglia ISO 9000 ne indicherebbe un’applicazione nell’ambito dei soli sistemi di gestione per la qualità, la ISO 9004 prende in considerazione, tra l’altro, concetti legati: ai processi strategici e operativi dell’organizzazione; alla continua individuazione delle opportunità di miglioramento e innovazione; alle effettive prestazioni dell’organizzazione, relative alla sua capacità di soddisfare i propri clienti e gli altri stakeholder; alla relazione fra il sistema di gestione per la qualità e gli altri sistemi di gestione adottati dall’organizzazione. Tutti aspetti che, legandosi al concetto di “qualità estesa”, rendono la ISO 9004 utilizzabile per la realizzazione di un SGI. Pertanto, queste due norme sono impiegabili, da parte di organizzazioni di un qualsivoglia settore, per gestire in maniera integrata le variabili qualità, ambiente, sicurezza (lavoratori, informazioni, ecc.), etica.

Un altro possibile approccio all’integrazione dei sistemi di gestione nel settore agroalimentare è quello basato sull’impiego di un nuovo strumento di gestione ambientale, specificamente orientato al prodotto, denominato POEMS (Product-Oriented Environmental Management System, Sistema di Gestione Ambientale Orientato al Prodotto)*. Tale strumento, non ancora standardizzato, prevede la combinazione dei sistemi di gestione ambientale e della valutazione ambientale di prodotto, mediante una struttura modulare, strettamente connessa alle performance ambientali del prodotto, che opportunamente realizzata può consentire di affiancare alla gestione della variabile ambientale anche quella di altre dimensioni (qualità, sicurezza, ecc.) proponendosi come un punto di incontro tra norme di prodotto e norme di sistema e consentendo, nel contempo, anche la tutela e la valorizzazione del territorio nel quale l’azienda realizza il prodotto, con innegabili potenziali ricadute sotto il profilo della competitività (Salomone R., Saija G. 2010).

* Di questo strumento innovativo si occupa il progetto di ricerca: “Il miglioramento della sostenibilità e della competitività delle filiere agroalimentari italiane mediante strumenti innovativi di gestione ambientale”, Progetto PRIN 2008 – cofinanziato dal MIUR – N. 2008TXFBUYT; Eco-management for Food (EMAF), sito web <http://ww2.unime.it/emaf>

Nell'ambito del settore agroalimentare si possono considerare anche altri standard che consentono un approccio di integrazione più circoscritto, ampliabile successivamente ad un ambito più ampio.

Uno schema di certificazione di rilevanza mondiale è il FSSC 22000 (food safety system certification 22000); sviluppato dalla Foundation for Food Safety Certification (FFSC) e sostenuto dalla Confederazione delle Industrie Agro-Alimentari dell'UE assieme ad importanti aziende del settore, quali Unilever, Kraft Food, Danone e Nestlé (FFSC 2010). Esso integra i requisiti della ISO 22000 con alcuni programmi di prerequisiti (PRP) operativi presenti nella BSI PAS 220 (BSI 2008), dando origine ad uno standard completo in materia di sicurezza alimentare. Infatti, FSSC 22000 unisce l'approccio dei sistemi di gestione, la metodologia HACCP e linee guida PRP dettagliate. In particolare, il BSI PAS 220 è stato inserito ad integrazione dei PRP indicati nella ISO 22000.

In ogni caso, La combinazione degli schemi certificativi disponibili consente alle aziende del settore, anche se impegnate in attività molto diverse tra loro, di realizzare un gestione integrata delle variabili che l'azienda ritiene necessario tenere sotto controllo, in linea con le scelte operate dalla direzione, anche in relazione al posizionamento che intende conseguire sul mercato.

Conclusioni

Le norme volontarie oggi impiegabili nel settore agroalimentare costituiscono una risposta, a variegata esigenze, talmente ampia e articolata da spingere le organizzazioni che operano in tale ambito a dotarsi, ove possibile, di un SGI. Nel contempo si è ravvisata la necessità di disporre di percorsi di integrazione differenziati legati alla variabilità dei fattori da considerare in linea con le esigenze della singola organizzazione.

La numerosità delle variabili da considerare nella gestione di un'azienda del settore agroalimentare è un ulteriore elemento che consiglia il ricorso ad un sistema di gestione integrato in grado di garantire il business e, nel contempo, di fornire risposte valide alla domanda di "qualità estesa" proveniente da tutti gli stakeholder. Un rilievo particolare è da attribuire alla gestione del rischio, non a caso divenuto elemento centrale nei contenuti di molti degli standard rilasciati di recente dai vari organismi di normazione.

Un ulteriore aspetto che contraddistingue il settore agroalimentare è l'importante presenza di standard con una genesi interna allo stesso, a testimonianza di quanto sia sentita l'importanza del controllo della qualità degli alimenti, soprattutto dal punto di vista della sicurezza alimentare. L'affermarsi di questi schemi certificativi risponde anche a precise esigenze commerciali e di mercato legate al bisogno dei più importanti gruppi del settore di tutelare i propri interessi, dotandosi di mezzi rafforzativi delle garanzie fornite dall'applicazione degli standard rilasciati dagli enti di normazione. L'impatto di tali standard sulle aziende della filiera agroalimentare può essere gestito in modo più agevole adottando un SGI. Ciò consente alle organizzazioni di conseguire, tra gli altri vantaggi, anche quello di acquisire un assetto gestionale con un elevato livello di flessibilità e, pertanto, in grado di sostenerle nelle loro scelte strategiche e di posizionamento nel mercato. Infatti, pur essendo un SGI basato, essenzialmente, sull'adozione di norme di sistema, esso consente di gestire in maniera efficace ed efficiente l'applicazione di qualsiasi tipologia di standard, sia di sistema sia di prodotto, nonché il rispetto della normativa cogente.

Bibliografia

- Borlenghi R., "I sistemi di gestione integrata", Hoepli, Milano, 2008
- Briamonte L., Hinna L. (a cura di), "La responsabilità sociale per le imprese del settore agricolo e agroalimentare", Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli, 2008
- BRC, <http://www.brcglobalstandards.com> (accesso 02/05/2011), 2011
- BSI, "BS PAS 99:2006 - Specification of common management system requirements as a framework for integration", BSI, Londra, 2006
- BSI, "BS OHSAS 18001:2007 - Occupation Health and Safety Management Systems - Requirements", BSI, Londra, 2007
- BSI, "BS PAS 220:2008 - Prerequisite programmes on food safety for food manufacturing", BSI, Londra, 2008
- FFSC (Foundation for Food Safety Certification), "Food safety system certification - Certification scheme for food safety systems in compliance with ISO 22000:2005 and PAS 220:2008", Gorinchem, the Netherlands, 2010
- GLOBALG.A.P., <http://www.globalgap.org> (accesso 02/05/2011), Colonia, 2011
- Gigante N., "La futura ISO 9004: una guida per il successo delle organizzazioni", *Unione&Certificazione*, n. 7, 6-8, 2009
- Grazioli F., "Gli strumenti dell'accreditamento e della certificazione al servizio della fiducia nel settore agro-alimentare", http://www.accredia.it/UploadDocs/178_1206Grazioli_20Food_20Febbraio2009.pdf (accesso 02/05/2011), SINCERT, Milano, 2009
- Hatanaka M., Bain C., Busch L., "Third Party Certification in the Global Agrifood System", *Food Policy*, 30, 354-69, 2005.
- IFS, <http://www.ifs-certification.com> (accesso 02/05/2011), 2011
- ISO, "ISO/FDIS 50001 - Energy management systems - Requirements with guidance for use", Ginevra, 2011
- SAI, "SA 8000 - Social Accountability 8000", SAI - Social Accountability International, New York, 2008

Saija G., Chiricosta S., Messina F., “Evoluzione normativa e sistemi di gestione integrati qualità, ambiente, sicurezza ed etica”, XXII Congresso Nazionale di Scienze Merceologiche, Roma, 2-4 marzo 2006, Edizioni Kappa, Roma, 2007

Salomone R., Franco G., “Dalla Qualità Totale alla Qualità Integrata”, FrancoAngeli, Milano, 2006

Salomone R., Saija G., “I sistemi di gestione ambientale orientati al prodotto (POEMS) nel settore agro-alimentare: opportunità di sviluppo economico-territoriale”, in Manca G., Franco M.A.F., Tola A. (a cura di), “I sistemi di gestione ambientale per lo sviluppo eco-sostenibile del territorio”, Arkadia Editore, Cagliari, 2010

Thione L., “La qualità nel settore agro-alimentare - stato attuale e prospettive”, http://www.accredia.it/UploadDocs/201_404RelQAlim1105.pdf (accesso 02/05/2011), SINCERT, Milano, 2005

UNI, “UNI 10854:1999 – Azienda agroalimentare – Linee guida per la progettazione e realizzazione di un sistema di autocontrollo basato sul metodo HACCP”, 1999

UNI, “UNI EN ISO 14001:2004 – Sistemi di gestione ambientale – Requisiti e guida per l’uso”, UNI, Milano, 2004

UNI, “UNI EN ISO 22000:2005 – Sistemi di gestione per la sicurezza alimentare – Requisiti per qualsiasi organizzazione nella filiera alimentare”, UNI, Milano, 2005

UNI, “UNI EN ISO 9001:2008 – Sistemi di gestione per la qualità – Requisiti”, UNI, Milano, 2008a

UNI, “UNI EN ISO 22005:2008 – Rintracciabilità nelle filiere agroalimentari – Principi generali e requisiti di base per sistemi di progettazione e di attuazione”, UNI, Milano, 2008b

UNI, “UNI EN ISO 9004:2009 – Gestire un’organizzazione per il successo durevole – L’approccio della gestione per la qualità”, UNI, Milano, 2009

UNI-CEI, “UNI CEI ISO/IEC 27001:2006 - Tecnologia delle informazioni - Tecniche di sicurezza - Sistemi di gestione della sicurezza delle informazioni – Requisiti”, UNI-CEI, Milano, 2006

UNI-CEI, “UNI CEI EN 16001:2009 - Sistemi di Gestione dell’Energia - Requisiti e linee guida per l’uso”, UNI-CEI, Milano, 2009

Moeller K., “Certification Statistics - Shooting Stars , High Potentials and Boomers”, in GlobalG.A.P., “Annual Report”, GlobalGap, Colonia, 2010

Summary

VOLUNTARY STANDARDS AND INTEGRATION OF MANAGEMENT SYSTEMS IN AGRIFOOD SECTOR

The agri-food sector is characterized by some distinctive elements that distinguish it from other production sectors, one of them is certainly the use of processes that ensure food safety. Furthermore, the survival of firms in this area, such as any other one, is linked to their ability to act with efficacy and efficiency in a global market characterized by high competitiveness. Therefore, the agri-food sector organizations have the need to adopt management solutions that enable them to structure themselves so as to provide valid responses in terms of both food security and competitiveness. This paper presents a brief voluntary standards analysis in order to identify the standards that could be used for the implementation of an integrated management system able to response, in a flexible way, to the various needs of organizations operating along the food chain.

PROPOSTA DI UN MODELLO DI PRODUCT-ORIENTED ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM (POEMS) PER L'INDUSTRIA AGRO-ALIMENTARE: RISULTATI PRELIMINARI

ROBERTA SALOMONE*, MARIA TERESA CLASADONTE**, MARIA PROTO***, ANDREA RAGGI****, IOANNIS ARZOUMANIDIS****, GIUSEPPE IOPPOLO*, AGATA LO GIUDICE**, ORNELLA MALANDRINO***, AGATA MATARAZZO**, LUIGIA PETTI****, GIUSEPPE SAIJA*, STEFANIA SUPINO**, ALESSANDRA ZAMAGNI*****

*Dipartimento di Studi e ricerche Economico-aziendali ed Ambientali, Università degli Studi di Messina
Piazza Pugliatti 1, 98122, Messina
e-mail: roberta.salomone@unime.it

**Dipartimento di Impresa, Culture e Società, Università degli Studi di Catania
Corso Italia 55, 95128, Catania

***Dipartimento di Studi e Ricerche Aziendali, Università degli Studi di Salerno
Via Ponte Don Melillo, 84084, Fisciano SA

****Dipartimento di Economia, Università "G. d'Annunzio" Pescara
Viale Pindaro 42, 65127, Pescara

*****Dipartimento di Scienze, Università "G. d'Annunzio" Pescara
V.le Pindaro 42, 65127, Pescara

Riassunto

Il POEMS (Product-Oriented Environmental Management System) è un nuovo strumento che combina i tradizionali sistemi di gestione ambientale con gli strumenti di valutazione ambientale dei prodotti. Nel presente lavoro viene descritto un modello di POEMS, specificamente progettato per il settore agro-alimentare, caratterizzato da una struttura modulare che include:

- una Sistema di Gestione Integrato Qualità e Ambiente (ISO 9001 ed ISO 14001 o EMAS) quale base del modello;
- una metodologia semplificata di Life Cycle Assessment per garantire l'orientamento al prodotto;
- una guida alla scelta del sistema di etichettatura ambientale più appropriato in modo da sfruttare adeguatamente, in termini commerciali, il miglioramento delle performance ambientali dei prodotti.

La definizione di un modello di POEMS per il settore agro-alimentare è uno dei principali obiettivi del progetto Eco-Management for Food - EMAF (PRIN No.2008TXFBYT) co-finanziato dal MIUR.

Introduzione

L'industria agro-alimentare rappresenta uno dei settori produttivi più importanti nelle economie dei paesi europei, nonché uno dei settori cui sono associati i maggiori impatti ambientali. In uno studio condotto dalla Commissione Europea (nell'ambito delle azioni finalizzate a stimolare il più ampio miglioramento ambientale dei prodotti, previste per l'attuazione della Integrated Product Policy – IPP) è, infatti, emerso che tra i prodotti consumati in Europa, quelli cui sono associati i maggiori impatti ambientali, in un'ottica di ciclo di vita, sono gli alimenti e le bevande, insieme al trasporto privato e al settore "housing" che include un'ampia varietà di prodotti (edifici, arredi, attrezzature, energia per usi residenziali, ecc.) (CE 2006).

La struttura del settore agro-alimentare europeo è, inoltre, particolarmente complessa ed articolata, con filiere molto differenziate e fortemente influenzate da una molteplicità di elementi che incidono variamente in ogni singola fase del ciclo di vita del prodotto, dalla fase agricola sino alla distribuzione finale. Un elemento che però accomuna tutte le diverse produzioni agro-alimentari è la rilevante presenza di Piccole e Medie Imprese (PMI), variamente collocate lungo l'intera filiera produttiva; per esempio, solo nel comparto dell'industria alimentare, circa il 99% delle imprese sono PMI (CE 2010).

Tali realtà produttive si trovano spesso a competere in un mercato internazionale e globalizzato che è, al contrario, fortemente dominato da multinazionali; in effetti, un'altra direttrice d'azione intrapresa dalla Commissione Europea è quella di stimolare l'innovazione (inclusa la eco-innovazione) nelle PMI, proprio al fine di aumentare, in una simile situazione, la competitività delle imprese europee (CE 2011).

A tutto ciò si aggiunge il fatto che le aziende operanti nel settore, di fronte ad una crescente sensibilità dei consumatori e del legislatore verso attività sostenibili di produzione e di consumo dei prodotti agro-alimentari, hanno la necessità di gestire in maniera adeguata tutti gli impatti ambientali, connessi ai processi ed ai prodotti, che sono in grado di governare nell'ambito dell'intera filiera. Le imprese, d'altro canto, oggi sono considerate responsabili per gli effetti delle loro attività (la c.d. responsabilità estesa del produttore) in ogni fase del ciclo di vita del prodotto da esse realizzato; in conseguenza di ciò, sono chiamate a governare i processi lungo un arco che si estende oltre il limite dei propri siti produttivi. Pertanto, i confini tra organizzazione ed altri attori del sistema economico e quelli tra gestione del processo e gestione del prodotto/servizio si sono rivelati permeabili tutte le volte che le aziende assumono la decisione di impegnarsi concretamente nel miglioramento delle proprie prestazioni ambientali.

Prendendo le mosse da tale articolato contesto, sono stati individuati dei fattori chiave che hanno consentito di delineare le direttrici di ricerca, la struttura e le finalità del progetto "Eco-MAnagement for Food" (PRIN No.2008TXFBYT) co-finanziato dal MIUR (EMAF 2011); tali fattori chiave sono così sintetizzabili:

- importanza economica del settore agro-alimentare in Europa ed, in particolare, in Italia;
- rilevanza dell'impatto ambientale associato alla produzione ed al consumo dei prodotti agro-alimentari;
- massiccia presenza di PMI nel settore agro-alimentare;
- crescente sensibilità ed interesse del mercato verso prodotti agro-alimentari eco-sostenibili;
- necessità di aumentare la competitività delle imprese di settore mediante l'introduzione di adeguate eco-innovazioni;
- esigenza di considerare approcci di Life Cycle Thinking.

Il progetto EMAF, infatti, si propone di sperimentare, implementare e, conseguentemente, diffondere un modello di sistema di gestione orientato al prodotto (Product-Oriented Environmental Management System - POEMS), specificamente studiato per le imprese del settore agro-alimentare, finalizzato a supportare tali imprese (prevalentemente PMI) nell'introduzione di un'innovazione organizzativa che consenta loro di gestire e migliorare continuamente la sostenibilità e la competitività dei loro prodotti/processi.

Descrizione di un modello innovativo di POEMS per il settore agro-alimentare

La gestione della variabile ambientale nel comparto agro-alimentare avviene nella stragrande maggioranza dei casi, così come in molti altri settori produttivi, mediante l'utilizzo volontario di norme di sistema (ad es. ISO 14001). Difatti, le certificazioni di sistema, in genere, sono le più diffuse in quanto consentono una risposta calibrata sulla realtà aziendale, soprattutto in termini di gestione degli aspetti contrattuali e cogenti nonché dei processi di miglioramento continuo; tuttavia, presentano il notevole svantaggio di un basso livello di percezione da parte del consumatore finale. Ciò è da imputare anche alla bassa visibilità delle relative sigle (ISO 14001, ISO 9001, ecc.) che possono essere utilizzate sulla confezione con notevoli limitazioni, per non originare dubbi nel consumatore circa l'oggetto della certificazione (il sistema di gestione dell'organizzazione e non il prodotto), rispetto ai loghi di certificazioni regolamentate (marchi di qualità e prodotti biologici) che possono essere opportunamente riportati con maggior rilievo. Queste constatazioni spingono ad affermare che, probabilmente, un approccio più adeguato alla gestione della qualità ambientale nei settori della produzione agricola ed agro-alimentare sia quello basato sul ricorso a forme dirette di assicurazione delle performance ambientali del prodotto, in grado di garantire e favorire, in fase di crescita, da un lato, l'accettabilità sociale e, dall'altro, un maggiore appeal nei mercati più attenti all'ambiente.

Le organizzazioni più impegnate sulle tematiche ambientali stanno, quindi, sperimentando, a livelli sempre crescenti, la necessità di integrazione tra norme di sistema e norme di prodotto (ad es. le norme della serie ISO 14040), spostando progressivamente l'attenzione dal sistema/processo al prodotto/servizio. In conseguenza di ciò, le imprese, accanto a "strumenti" di gestione già largamente diffusi (ISO 14001 ed EMAS), hanno cominciato ad apprezzare altri "strumenti" più orientati alla gestione delle performance ambientali dei prodotti, determinando un aumento del numero di organizzazioni che cominciano a "lavorare sui prodotti" e sull'intera filiera produttiva (Luciani R. et al. 2003).

Questa spinta a spostare l'attenzione dagli impatti ambientali dei singoli siti produttivi a quelli associati ai prodotti è testimoniata da molteplici aspetti rinvenibili, per esempio, nel Libro Verde della UE sulla IPP, nel regolamento EMAS III, nella revisione della norma ISO 14001 e nelle indicazioni emerse da esperienze nelle imprese di una possibile integrazione degli ambiti, inizialmente separati, di sistema (SGA) e di prodotto (LCA, Eco-design, etichettature ecologiche) con sviluppo di sinergie positive. Questi aspetti possono essere considerati come chiari segnali dell'introduzione di elementi di gestione di prodotto all'interno dei SGA che, quindi, hanno consentito di delineare un nuovo strumento di gestione ambientale specificamente orientato al prodotto: il POEMS (Product-Oriented Environmental Management System).

Definizione di POEMS (Product-Oriented Environmental Management System)

Una delle più diffuse definizioni di POEMS presenti nella esigua letteratura disponibile è quella fornita da Rocha et Brezet: “un sistema di gestione ambientale che presta particolare attenzione al miglioramento continuo dell’eco-efficienza dei prodotti (ecologica ed economica) lungo il suo intero ciclo di vita, tramite la sistematica integrazione dell’eco-design nella strategia e nella pratica aziendale” (Rocha C., Brezet H. 1999).

Un’altra definizione di POEMS, più consona al settore agro-alimentare, in quanto non univocamente vincolata all’eco-design e, pertanto, applicabile anche in realtà aziendali che non si occupano di progettazione del prodotto, è quella di de Bakker: “un approccio sistemico di gestione finalizzato al miglioramento ambientale dei prodotti lungo il loro intero ciclo di vita che diventa parte integrante delle attività e della strategia di un’organizzazione” (de Bakker F.G.A. 2002).

Attualmente, non esistono degli standard normativi per i POEMS e gli unici elementi che possono offrire un riferimento metodologico da cui trarre spunti per una loro più estesa applicazione sono: la pratica aziendale, alcune esperienze pilota, i pochi studi presenti in letteratura, lo standard spagnolo UNE 150.301 e il final draft della ISO 14006 (questi ultimi due relativi all’inserimento dell’Ecodesign nei sistemi di gestione ambientale). Essi, tuttavia, non ricadono nel settore agro-alimentare dove l’unica esperienza registrata è quella relativa all’industria vinicola (Ardente F. et al. 2006).

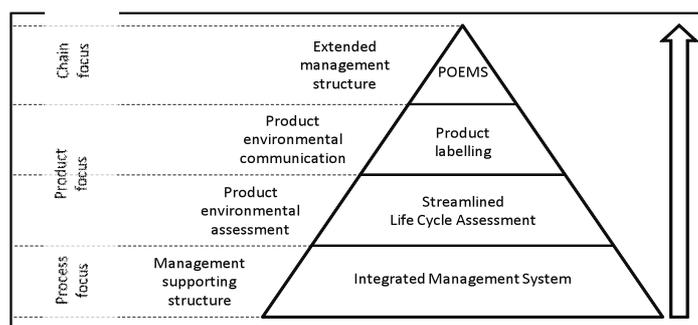
Pertanto, in un contesto in cui le organizzazioni guardano con interesse crescente a vie di integrazione tra norme di sistema e norme di prodotto, è certamente di assoluta attualità riuscire a definire un modello di POEMS che rispecchi le reali esigenze delle aziende del settore agro-alimentare e dei loro stakeholder, considerata anche l’assenza di una metodologia uniforme e condivisa.

La struttura del modello: elementi distintivi

Alla luce dell’attuale stato dell’arte e dei fattori chiave precedentemente elencati, le specifiche di base individuate per lo sviluppo di un modello di POEMS per il settore agro-alimentare si possono così riassumere:

- struttura portante costituita da un sistema di gestione ambientale, conforme alla ISO 14001 o al Reg. EMAS, integrato con un sistema di gestione per la qualità, allineato ai requisiti della ISO 9001, ed altri eventuali sistemi di gestione specifici del settore (es. ISO 22000);
- metodologia basata sul ciclo di Deming, sfruttando appieno il carattere iterativo del ciclo per perseguire il miglioramento continuo sia della struttura metodologica sia delle performance ambientali e di prodotto;
- orientamento al prodotto, assicurato dall’integrazione di una metodologia semplificata di Life Cycle Assessment adatta alle organizzazioni della filiera agro-alimentare, utile per valutare diverse metodologie di coltivazione, tecnologie di produzione e materiali alternativi;
- capacità di tradurre al meglio le misure ambientali adottate in vantaggi commerciali per l’organizzazione, grazie all’impiego di linee guida in grado di supportare le organizzazioni nella scelta della più adeguata forma di comunicazione ambientale strettamente legata al prodotto;
- semplicità e snellezza, grazie alla semplificazione di alcuni aspetti operativi ed alla riduzione delle parti “burocratiche” in modo da favorirne l’applicazione nelle PMI;
- carattere generale, per renderlo applicabile in qualunque tipologia di attività del settore agro-alimentare, indipendentemente da dimensione, natura e posizione dell’organizzazione nella filiera agro-alimentare;
- struttura modulare, in quanto costituito da un insieme di strumenti gestionali applicabili, singolarmente o come integrazione di due o più parti, sulla base delle specifiche esigenze delle organizzazioni e degli obiettivi che esse si propongono di raggiungere.

Un’esemplificazione della struttura modulare del modello proposto è riportata in *fig. 1*, mentre nel seguito vengono sinteticamente descritti i suoi elementi portanti.



Fonte: (Salomone et al. 2011)

Fig. 1 – Struttura modulare del modello di POEMS proposto

Le fondamenta del modello: il Sistema di Gestione Integrato

L'attuale visione sistemica della Qualità, una visione ampliata ad una pluralità di dimensioni che spaziano da quella organizzativa e gestionale a quella ambientale ed etico-sociale, richiede l'adozione di strumenti idonei al miglioramento continuo dell'efficacia e dell'efficienza dei processi coinvolti.

Un valido approccio in tal senso è rappresentato dall'implementazione volontaria di Sistemi di Gestione Integrata (SGI) in molteplici tipologie di organizzazioni (profit e no profit, pubbliche e private), grazie alla disponibilità di standard internazionali (ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, SA 8000, etc).

Il settore agroalimentare, per le peculiarità che lo contraddistinguono, può avvalersi di un ulteriore Sistema di Gestione, standardizzato dalla norma ISO 22000, focalizzato sugli aspetti inerenti la sicurezza alimentare. Tale standard internazionale è capace di conciliare elementi cogenti e volontari in modo sinergico nell'ambito delle organizzazioni della filiera agroalimentare.

Nella *tab. 1* sono riportati i dati relativi alle certificazioni dei diversi Sistemi di Gestione registrate in Italia al 31 dicembre 2010, con il dettaglio del settore agroalimentare.

Tabella 1 – Certificazioni di Sistemi di Gestione registrate in Italia al 31.12.2010

	ISO 9001		ISO 14001		OHSAS 18001		SA8000		ISO 22000	
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
<i>Numero totale certificazioni</i>	122.818	100	14.787	100	3.829	100	834	100	68	100
<i>Settore EA01</i>	293	0,24	64	0,43	1	0,03	1	0,12	-	-
<i>Settore EA03</i>	3.444*	2,80	727*	4,92	57	1,49	62	7,43	68	100

EA 01 - Agricoltura, pesca (coltivazione, allevamento)

EA 03 - Industrie alimentari e delle bevande

*Tale dato non tiene conto delle organizzazioni del comparto del tabacco

Fonte: Elaborazione su dati Accredia e Social Accountability Accreditation Services

Alla luce della non trascurabile diffusione dei Sistemi di Gestione per la Qualità, di Gestione Ambientale e di Gestione per la Salute e Sicurezza sui luoghi di lavoro, sembra vi siano idonei spazi per favorire la diffusione di SGI presso le organizzazioni del settore (Proto et al. 2010). Ciò consentirebbe la realizzazione di significativi vantaggi, riconducibili alla semplificazione burocratica, organizzativa e gestionale, alla realizzazione di audit combinati e ad una diffusa ottimizzazione delle risorse.

Il percorso per l'implementazione di un SGI dovrebbe articolarsi su alcuni step fondamentali, schematizzabili, per semplicità, in tre differenti livelli di integrazione, procedendo sulla base della compatibilità e complementarità tra i requisiti previsti dai relativi standard (Jørgensen et al. 2006).

Il "primo livello" ha "carattere strategico", in quanto individua principi, obiettivi, politiche e azioni per il miglioramento continuo delle performance economiche, ambientali, in tema di salute e sicurezza e di responsabilità sociale.

Il "secondo livello" coinvolge gli aspetti legati alla "implementazione sistemica" del modello, attraverso un'ideale gestione delle risorse, una sinergica realizzazione degli output, una corretta analisi dei risultati realizzati in ciascuno degli ambiti considerati.

Il "terzo livello", invece, ha carattere di "unificazione", in quanto deve tendere ad una completa integrazione finanche degli aspetti più operativi relativi alle procedure ed alle istruzioni (Salomone 2008).

Tutti e tre i livelli di integrazione costituiscono il presupposto per sviluppare un modello di Sistema di Gestione Integrato, specifico per il settore agroalimentare, che costituirà la base del POEMS. Tale modello, seppur costruito utilizzando quale fondamento conoscitivo indispensabile quelli attualmente proposti in letteratura, sarà connotato da una spiccata innovatività e valenza operativa grazie ad un approccio specificatamente *agri-food focused* e ad una fase applicativa in un'azienda pilota che consentirà il suo continuo adattamento alle specifiche esigenze delle PMI del settore.

L'orientamento al prodotto: la Life Cycle Assessment semplificata

La metodologia LCA trova sempre maggiore impiego, anche nell'ambito agro-alimentare, come approccio per l'individuazione e la valutazione degli impatti ambientali dei prodotti. Nell'ambito del progetto EMAF, allo scopo di definire l'attuale stato dell'arte della metodologia nel settore agro-alimentare ed identificarne i relativi punti critici, sono stati analizzati gli studi esistenti di review di casi-studio della LCA relativi a prodotti di tale settore. Nello specifico, l'obiettivo è stato quello di individuare:

- quali siano le principali problematiche metodologiche del settore alimentare e come sono state affrontate;
- se alcuni impatti ambientali siano più significativi di altri;

- se sia possibile identificare fasi del ciclo di vita più impattanti rispetto ad altre.

Tutto ciò nell'ottica dell'acquisizione delle informazioni necessarie per mettere a punto uno strumento semplificato di LCA adatto a questo settore.

Per quanto riguarda gli aspetti metodologici, i principali elementi analizzati sono stati: l'unità funzionale (FU), la reperibilità e la qualità dei dati, i confini del sistema, la multifunzionalità dei processi, le categorie di impatto ambientale specifiche per il settore e la necessità di armonizzazione (Peacock N. et al. 2011). Si è rilevato che i dati relativi alla produzione sono caratterizzati da particolare incertezza, soprattutto dovuta alla variabilità climatica, che si ripercuote inevitabilmente sui risultati della LCA. Inoltre, non è facile stabilire se, in generale, eventuali impatti ambientali siano più significativi di altri, poiché gli studi si sono concentrati, di volta in volta, per motivi diversi, su impatti specifici. Tuttavia, nella maggior parte dei casi si è posta particolare attenzione al riscaldamento globale; ciò si spiega facilmente con il fatto che si tratta di una tematica sulla quale si concentra l'attenzione di molti studiosi e della collettività internazionale. Inoltre, non è possibile individuare con certezza quale sia la fase più impattante nell'ambito del ciclo di vita dei prodotti agro-alimentari; la fase agricola, tuttavia, è quella citata più frequentemente per la sua criticità. Tale fase sembra anche essere una delle più difficili da valutare, a causa dei complessi meccanismi coinvolti, quali, ad esempio, la modellazione dell'assorbimento di pesticidi e dei fertilizzanti.

Tutti gli aspetti individuati evidenziano quanto l'esecuzione di uno studio di LCA sui prodotti alimentari sia un compito molto impegnativo, sia per le sfide metodologiche da affrontare, sia per la notevole mole di dati necessaria per la valutazione. Poiché il settore agro-alimentare in Italia è costituito, come in precedenza evidenziato, principalmente da piccole e medie imprese (PMI), a cui scarseggiano le conoscenze e le risorse per l'applicazione di uno strumento complesso quale la LCA, la diffusione di tale approccio richiederebbe l'utilizzo di una procedura semplificata, ma al tempo stesso robusta, e fondata su solide basi scientifiche.

Quindi, in aggiunta alla citata review di casi di studio di LCA nel settore alimentare, al fine di individuare le informazioni necessarie alla definizione di uno strumento semplificato idoneo al settore, si è effettuata una rassegna di strumenti e metodi di LCA semplificata (sia specifici del settore, sia più generici).

Sono stati preliminarmente esaminati 31 documenti, di cui solo 6 direttamente riferiti a prodotti alimentari, 3 in qualche modo legati al settore alimentare (per esempio, relativi ad imballaggi utilizzati per gli alimenti) e i restanti riguardanti una gamma diversificata di altri prodotti/settori. Occorre rimarcare che la rassegna non ha preso in considerazione gli articoli che si concentrano su una singola categoria d'impatto ambientale (come il riscaldamento globale: ad esempio, Carbon Footprint).

La maggior parte dei documenti analizzati evidenzia come la necessità di semplificare la LCA derivi soprattutto dall'elevata esigenza di risorse economiche (particolarmente critica per le PMI) e temporali legate all'effettuazione di uno studio completo (Zamagni A. et al. 2008). Inoltre, una LCA semplificata potrebbe aiutare a risolvere le problematiche che si incontrano in una LCA completa, ad esempio la carenza di dati e le relative asimmetrie, e le incongruenze nel Life Cycle Inventory (LCI), nonché favorire un approccio più sostenibile nella progettazione.

Limitandosi, in questa sede, al solo settore alimentare, si sono rilevati i seguenti approcci e/o strumenti:

- una LCA semplificata che considera il sistema di produzione come una "scatola nera" in cui, ad esempio, anziché misurare i consumi di energia per ogni processo e poi sommarli complessivamente, si può considerare il consumo energetico totale dello stabilimento e riferirlo al prodotto principale (Hospido A. et al 2003);
- un metodo volto alla generazione di un LCI semplificato per prodotti agricoli nel quale, oltre alla raccolta dei dati tramite questionari, sono stati introdotti nella determinazione del bilancio di massa dell'inventario stesso dei criteri minimi di stima dei flussi ambientali di input e di output che si basano sostanzialmente sulla composizione elementare dei prodotti agricoli, nonché sui principi della fotosintesi (Mourad A. et al. 2007);
- eVerdEE, uno strumento software, proposto anche in termini funzionali alla Dichiarazione Ambientale di Prodotto (DAP) per questo settore, che utilizza il metodo di valutazione degli impatti LCM2001 e mette a disposizione una banca dati integrata specifica del settore (Porta P.L. et al. 2008);
- MEXCALCA, che consente di ottenere risultati di Life Cycle Impact Assessment (LCIA) per una coltura in un determinato paese ricavandoli dai dati della LCIA della stessa coltura di un altro paese (utilizza dati proxy e generalizzazioni) (Roches A. et al. 2010).

Al fine della selezione e/o dello sviluppo, nell'ambito del progetto, di uno strumento specifico per le PMI del settore agro-alimentare, sono stati individuati, in via preliminare, i seguenti criteri, selezionati in relazione alle esigenze dei principali stakeholder, basandosi anche sull'analisi dei casi studio di LCA di prodotti agro-alimentari:

- conformità con le norme ISO della famiglia 14040;

- considerazione di più categorie d'impatto (escludendo, almeno preliminarmente, gli strumenti, quale il Carbon Footprint, che si concentrano su di un'unica problematica ambientale);
- interfaccia utente di facile utilizzo;
- limitata necessità di dati e/o adattabilità ai database esistenti;
- particolare attenzione alle fasi del ciclo di vita emerse come più rilevanti;
- facilità di integrazione con altri strumenti (ad esempio, EPD, ecc.)

Una volta individuato lo strumento maggiormente adeguato, se ne verificheranno robustezza ed efficacia testandolo su realtà aziendali relative a PMI del settore.

L'orientamento al mercato: le linee guida per l'etichettatura ambientale

La crescente sensibilità dei consumatori verso le problematiche ambientali, spinge le organizzazioni ad impegnarsi nel miglioramento continuo delle performance ambientali dei propri prodotti. Tuttavia, esse operano spesso in un regime di incertezza nella scelta dello strumento di comunicazione ambientale più efficace ed adeguato alle specifiche caratteristiche di prodotto ed alle peculiarità del settore di riferimento.

Ciò risulta essere ancor più amplificato in alcuni contesti produttivi, quale quello dell'agro-alimentare, dove le caratteristiche dei prodotti sono il risultato delle interazioni tra sottosistemi molto differenti fra loro, che, nell'ambito della filiera produttiva, vanno dalle pratiche agricole ai processi di trasformazione e commercializzazione.

In questo settore si assiste ad un proliferare di sistemi di etichettatura ambientale volontaria, da utilizzare come strumenti di comunicazione ambientale utili ad ottenere un feed-back commerciale della gestione ecosostenibile attuata. Ne risulta un variegato panorama che rende agli operatori particolarmente difficile e complessa la scelta della tipologia di etichetta più efficace nel veicolare i valori del proprio impegno ambientale, nonché l'applicazione delle modalità operative previste nel sistema di etichettatura prescelto (Smith G. 2009).

Da qui la necessità di realizzare delle linee guida che, tenendo conto delle specificità dei prodotti, delle caratteristiche della filiera, delle peculiarità del territorio, delle tipologie del mercato di riferimento, del contesto operativo aziendale e dei mercati di destinazione finale, possano fornire alle aziende del settore un indirizzo sulle modalità con le quali operare una scelta ponderata dell'etichetta ambientale più adeguata per i propri prodotti agroalimentari e che consentano di valorizzare, in modo efficace, le strategie di comunicazione e di visibilità dell'azienda sul mercato.

Tali linee guida rappresentano uno strumento innovativo, capace di valutare le caratteristiche e gli impatti ambientali di un prodotto/servizio, e hanno l'obiettivo di coadiuvare le aziende, che desiderano applicare un'etichetta ambientale ai propri prodotti, nella scelta del sistema di comunicazione più aderente alla loro realtà attraverso la valutazione di informazioni oggettive, confrontabili e credibili (Lo Giudice A., Clasadonte M.T. 2010). Inoltre, esse sono realizzate per ottenere un sistema di etichettatura ambientale che tenga conto del continuo aggiornamento del "profilo del consumatore verde" cioè colui che, al momento dell'acquisto, considera, oltre che le qualità prestazionali e il prezzo, anche la qualità delle performance ambientali legate al prodotto.

Le linee guida hanno quale punto di partenza il rispetto delle prescrizioni di legge applicabili al comparto considerato e delle disposizioni normative in vigore a livello europeo, nazionale e locale o derivanti da accordi volontari sottoscritti dall'organizzazione e da codici di buona condotta (Meissner Schau E., Magerholm Fet A. 2008).

L'approccio utilizzato per la redazione di tali linee è coerente con quanto previsto dalle norme della serie ISO 14020 e ISO 14063. Inoltre, esse presentano le seguenti peculiarità:

- carattere generale, ovvero sono applicabili da parte di tutte le organizzazioni del settore agro-alimentare, a prescindere da dimensione, posizione nella filiera produttiva e localizzazione;
- struttura basata su step procedurali iterativi, in modo da supportare adeguatamente i processi decisionali necessari alla scelta dell'etichetta;
- facilità di incardinamento in un sistema di gestione ambientale orientato al prodotto (POEMS).

Applicando in modo corretto e coerente le linee guida suggerite, il management aziendale potrebbe fornire ai distributori ed ai consumatori le informazioni necessarie per una scelta consapevole di prodotti ecocompatibili e cioè: informazioni connesse alle fasi di ottenimento del prodotto, al prodotto stesso, alle sue prestazioni in termini di impatto ambientale, ma anche altre informazioni ambientali in merito alla conservazione del prodotto e alla possibilità di riciclaggio e/o smaltimento di eventuali imballaggi a fine vita. In aggiunta a tutto ciò, le linee guida proposte, scaturendo da valutazioni ambientali oggettive derivate dall'esplicito utilizzo della metodologia LCA, potrebbero, in fase di applicazione, sensibilizzare il

management ad un maggiore controllo dei processi produttivi ed ad una conduzione responsabile di tutte le attività aziendali orientando la produzione verso un miglioramento continuo delle prestazioni ambientali. Le linee guida proposte, essendo strutturate in step procedurali iterativi, supportano in modo adeguato il management aziendale nella scelta dell'etichetta ambientale più consona alla sua realtà produttiva e con la quale comunicare a distributori e consumatori informazioni oggettive confrontabili e credibili sui prodotti e servizi che causano minori stress all'ambiente. Esse, inoltre, possono essere adottate da tutte le aziende agroalimentari per ottenere un reale vantaggio competitivo e, quindi, riuscire a creare valore nell'ottica del miglioramento continuo delle performance economiche, ecologiche e sociali. Le linee guida redatte verranno applicate a specifiche aziende pilota per testare la loro effettiva funzionalità.

Conclusioni

Il modello di POEMS proposto è stato strutturato in modo da rispondere alle specifiche esigenze delle realtà produttive operanti nel settore agro-alimentare. Grazie all'introduzione di tale tipologia di innovazione organizzativa le imprese, infatti, potranno decidere la "estensione" del proprio impegno ambientale, sulla base delle specifiche esigenze interne e di contesto, scegliendo tra un approccio process, product o chain-focused (vedi *fig. 1*) grazie alla struttura modulare del modello POEMS.

Per verificare l'efficace funzionamento del modello POEMS e dei suoi singoli elementi portanti (SGI, LCA semplificata e linee guida etichettatura), il progetto EMAF ne prevede l'applicazione in varie aziende pilota in modo da evidenziare i punti di forza e di debolezza delle singole parti strutturali e rilevare elementi utili al miglioramento continuo degli stessi.

L'applicazione è già stata preliminarmente avviata in concomitanza con l'ultimazione dei modelli strutturali dei vari "moduli" del POEMS. In particolare, sono state intraprese le procedure di studio e valutazione iniziale delle filiere per le seguenti applicazioni:

- a) il sistema di gestione integrato nella filiera delle conserve di pomodoro;
- b) LCA semplificata nella filiera vitivinicola;
- c) linee guida per l'etichettatura ecologica nella filiera della pasta;
- d) il POEMS nella filiera olivicola;
- e) il POEMS nella filiera del caffè.

L'applicazione dei singoli moduli e dell'insieme del modello di POEMS in diverse realtà produttive del settore agro-alimentare (che tra l'altro hanno anche una diversa struttura organizzativa, essendo coinvolte aziende di varie dimensioni, nonché organizzazioni consortili) deriva da una precisa scelta metodologica che consentirà di evidenziare con maggiore enfasi il carattere generale del modello che ben si presta ad adattarsi alle molteplici differenziazioni rinvenibili in questo articolato e complesso settore produttivo.

Il progetto prevede, infatti, l'abbinamento di fasi teoriche e metodologiche a fasi pratiche ed applicative. Ciò costituisce un elemento fondamentale per testare il corretto funzionamento del modello e renderlo semplice, snello e facilmente applicabile nelle diverse realtà aziendali; la semplificazione metodologica, infatti, è requisito fondamentale per invogliare anche le piccole e medie imprese ad intraprendere il percorso dei POEMS.

La fase applicativa, inoltre, consentirà di valutare eventuali azioni correttive e di miglioramento continuo del modello stesso (applicazione del ciclo di Deming) e di "testare" nella realtà il grado di miglioramento della sostenibilità e della competitività delle realtà produttive del settore.

È necessario, infine, sottolineare che proprio questo carattere generale del modello proposto, seppur studiato specificatamente per rispondere alle peculiari esigenze della filiera agro-alimentare, con lievi modifiche potrà essere applicato anche in altri settori produttivi, "amplificando" di fatto i risultati del progetto EMAF.

Bibliografia

- Accredia, Organizzazioni/aziende con sistema di gestione certificate, <http://www.accredia.it>, ultimo accesso 05/04/2011
- Ardente F. et al., "POEMS: a case study of a winemaking firm in the South of Italy", *Environmental Management*, 38, 350-364, 2006
- Commissione Europea, "Competitiveness and Innovation Framework Programme (CIP)", http://ec.europa.eu/cip/index_en.htm, ultimo accesso 11/05/2011
- Commissione Europea, "Food industry. EU food market overview", http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/food/eu-market/index_en.htm, ultimo aggiornamento 31/10/2010
- Commissione Europea, edited by Tukker A. et al., "Environmental Impact of Products (EIPRO). Analysis of the life-cycle environmental impacts related to the final consumption of the EU-25", DG Environment e DG JRC, http://ec.europa.eu/environment/ipp/pdf/eipro_summary.pdf, 2006
- de Bakker F.G.A., Fischer O.A.M., Brack A.J.P., "Organizing product-oriented environmental management from a firm's perspective", *Journal of Cleaner Production*, 10, 455-464, 2002

- EMAF, "Eco-Management for Food", <http://ww2.unime.it/emaf>, ultimo accesso 12/05/2011
- Hospido A., Moreira M. T., Feijoo G., "Simplified life cycle assessment of Galician milk production", *International Dairy Journal*, 13, 783-796, 2003
- Jørgensen, T.H., Mellado M.D., Remmen A., "Integrated Management System- three different levels of integration", *Journal of Cleaner Production*, 14, 731-722, 2006
- Lo Giudice A., Clasadonte M.T., "The EPD for the agro-food chain products", *Calitatea-acces la success: facing the challenges of the future – excellence in business and commodity sciences*, 11, 472-480, 2010
- Luciani R., Andriola L., Sibilio S., "I sistemi di gestione ambientale orientati al prodotto (POEMS)", ENEA Centro Ricerche Casaccia, Roma, RT/2003/10/PROT, Serie Ambiente, 2003
- Meissner Schau E., Magerholm Fet A., "LCA studies of food products as background of environmental product declarations", *International Journal of LCA*, 13, 255-264, 2008
- Mourad A., Coltro L., Oliveira P., Kletecke R.M., Baddini J.P., "A simple methodology for elaborating the life cycle inventory of agricultural products", *International Journal of LCA*, 12, 408-413, 2007
- Peacock N., De Camillis C., Pennington D., Aichinger H., Parenti A., Renaud J.P., Raggi A., Brentrup F., Sára B., Schenker U., Unger N., Ziegler F., "Towards a harmonised framework methodology for the environmental assessment of food and drink products", *International Journal of LCA*, 16, 189-197, 2011
- Porta P. L., Buttol P., Naldesi L., Masoni P., Zamagni A., "A simplified LCA tool for Environmental Product Declarations in the agricultural sector", 6th International Conference on LCA in the Agri-Food Sector, Zurich, Switzerland, 2008, 318-324
- Proto M., Malandrino O., Supino S., "Sistemi e Strumenti di Gestione per la Qualità Percorsi evolutivi e Approcci Manageriali", Giappichelli Ed., Torino, 2010
- Rocha C., Brezet H., "Product-oriented environmental management systems", *The Journal of Sustainable Product Design*, 10, 30-42, 1999
- Roches A., Nemecek T., Gaillard G., Plassmann K., Sim S., King H., Milà i Canals L., "MEXALCA: a modular method for the extrapolation of crop LCA", *International Journal of LCA*, 15, 842-854, 2010
- Salomone R., "Integrated Management Systems: experiences in Italian Organizations", *Journal of Cleaner Production*, 16, 1786-1806, 2008
- Salomone R., Clasadonte M.T., Proto M., Raggi A., Arzoumanidis I., Ioppolo G., Giudice A., Malandrino O., Matarazzo A., Petti L., Saija G., Supino S., Zamagni A., "Product-Oriented Environmental Management System (POEMS): a sustainable management framework for the food industry", LCM 2011, Berlino, 28-31 agosto 2011
- Smith G., "Interaction of public and private standards in the food chain", OECD Food, Agriculture and Fisheries, Working Papers n. 5, France, 2009
- Social Accountability Accreditation Services, Certified Facilities List, <http://www.saasaccreditation.org>, ultimo accesso 05/04/2011
- Zamagni A. Buttol P., Porta P.L., Buonamici R., Masoni P., Guinée J., Ekvall T., "Critical review of the current research needs and limitations related to ISO-LCA practice," Deliverable D7 of Work Package 5 of the CALCAS Project (Project no. 037075), ENEA, Roma, 2008

Summary

PROPOSAL OF A FRAMEWORK OF PRODUCT-ORIENTED ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM (POEMS) FOR THE FOOD INDUSTRY: PRELIMINARY RESULTS

POEMS (Product-Oriented Environmental Management System) is a new tool designed to bring together traditional environmental management systems and tools oriented to the environmental evaluation of products. This paper presents a POEMS framework, specifically tailored for the agri-food industry in which:

- *the underlying basis is an Integrated Quality and Environmental Management System (ISO 9001 and ISO 14001 or EMAS);*
- *product orientation is guaranteed by a simplified methodology of Life Cycle Assessment;*
- *the exploiting of environmental performance of products in terms of commercial advantages is obtained with a suitable environmental label.*

The POEMS framework for the food industry is the main target of the Eco-Management for Food Project (PRIN No.2008TXFBUY) co-funded by the Italian Ministry of Education, University and Research (MIUR).

PROSPETTIVE DI SVILUPPO ECO-COMPATIBILE PER LE RETI DI FORNITURA LOCALE. UN APPROCCIO “CLOSED-LOOP” NEL POLO AUTOMOTIVE DELLA VAL DI SANGRO

ALBERTO SIMBOLI*, ANNA MORGANTE*, RAFFAELLA TADDEO*, PIETRO ROSICA**

*Dipartimento di Economia, Università degli studi “G. d’Annunzio” di Chieti-Pescara, viale Pindaro, 42
65127 Pescara

**CisiService Spa, via S. P. Pedemontana, 66030 Mozzagrogna (CH)
e-mail: a.simboli@unich.it

Riassunto

Il lavoro propone un’analisi critica delle prospettive di sviluppo eco-compatibile di Reti di Fornitura Locale (RFL) derivanti dalla gestione del fine-vita di beni durevoli dismessi all’interno della rete stessa; in particolare, descrive le opzioni alternative di progettazione degli scenari futuri, le sinergie sfruttabili, i rischi e i vantaggi economici ed ambientali potenzialmente ottenibili. I sistemi produttivi locali, di cui le RFL sono una particolare esplicitazione, presentano infatti presupposti favorevoli all’implementazione di approcci di tipo “closed-loop”: sussistono le attività primarie, le competenze tecnologiche e organizzative, il clima collaborativo, gli sbocchi potenziali per poter rafforzare il sistema integrando in maniera complementare un percorso lineare ed un percorso “a ritroso”, recuperando valore aggiunto dalla eliminazione degli sprechi e ottenendo maggiore competitività e sostenibilità. I risultati ottenuti derivano da uno studio preliminare di un progetto di ricerca che vede coinvolti produttori e PMI fornitrici operanti nel polo automotive della Val di Sangro (Chieti, Abruzzo), essi possono contribuire a definire il contesto nel quale i produttori di beni durevoli devono effettuare le proprie scelte future e quindi favorire l’adozione di approcci closed-loop in altre reti di fornitura locale.

Introduzione

Il fine-vita è ormai parte integrante della gestione del ciclo di vita (Life Cycle Management - LCM) dei beni durevoli in molti settori manifatturieri, in particolare in quelli interessati dall’applicazione delle Direttive Europee relative ai RAEE -Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche (Direttiva 2000/53/CE) e ai VFU - Veicoli Fuori Uso (Direttiva 2002/96/CE). Il principio alla base di tali disposizioni normative è quello della “Responsabilità Estesa del Produttore”- REP, secondo cui i produttori devono “prendere in carico” i loro prodotti non solo durante la loro permanenza sul mercato, ma fino allo smaltimento finale, risultando responsabili dell’impatto ambientale generato nel momento in cui i prodotti dismessi diventano rifiuti. Si ritiene che il principio della Responsabilità Estesa del Produttore possa, in futuro, condurre alla definizione di un nuovo paradigma di produzione, le cui basi devono essere gettate a partire da oggi. I cambiamenti nei prodotti possono infatti determinare, in modo pervasivo, cambiamenti nei sistemi di produzione e di distribuzione (Langlois R. N. et al., 2005; Sanchez R. e Mahoney J. T., 1996) e possono a tutti gli effetti definirsi “eco-innovazioni” (Fussler C. e James P., 1996), richiedendo una valutazione tecnico-economica ed ambientale. La letteratura scientifica evidenzia come una sua piena applicazione possa favorire la transizione da un approccio di tipo “lineare” ad approcci a “ciclo chiuso” (Lowe E. A. e Evans L. K., 1995), che coinvolgono, a partire dal produttore finale, l’intero sistema produttivo. Questo rappresenta una grossa opportunità per tutti gli attori della filiera. L’utilizzo di un approccio orientato al ciclo di vita permette ai produttori di poter comparare in anticipo i differenti scenari e decidere in che modo agire sul sistema. In accordo con i principi dell’Ecologia Industriale (Frosch R. A. e Gallopoulos N. E., 1989; Harper E. M. e Graedel T. E., 2004), una delle soluzioni più eco-efficienti richiede il coinvolgimento di piccole e medie imprese appartenenti ad una rete di fornitura locale, sfruttando le sinergie e le relazioni che a livello locale possono scaturire; il processo richiede la soluzione di alcuni trade-off: i vincoli imposti dalle normative; la tecnologia; la precedente politica di produzione; le caratteristiche specifiche dei prodotti; la struttura e le relazioni della rete di fornitura; il contesto locale, naturale e competitivo, devono essere confrontati con le opportunità e costi che possono derivare dall’implementazione di differenti scenari.

Descrizione generale del progetto

Il progetto citato in questo lavoro si propone di studiare la possibilità di riciclare gli scarti industriali e di recuperare i componenti ed i materiali derivanti dalla raccolta dei veicoli a fine-vita nell'ambito di un Sistema Produttivo Locale (SPL). L'obiettivo principale è quello di individuare le soluzioni che presentano un minor impatto ambientale complessivo e, coerentemente con questo, un miglioramento delle prestazioni operative ed economiche dei produttori e dei fornitori coinvolti. Il SPL dell'area industriale della Val di Sangro (VdS), localizzata nella Regione Abruzzo, contesto di riferimento dello studio, rappresenta un esempio internazionale di eccellenza nella produzione dei veicoli a due e quattro ruote (Fig. 1); grandi marchi sono presenti in quest'area, soprattutto nel settore delle due ruote (Honda Motor Company; Denso Manufacturing; Honeywell-Garret S.pa., etc.).

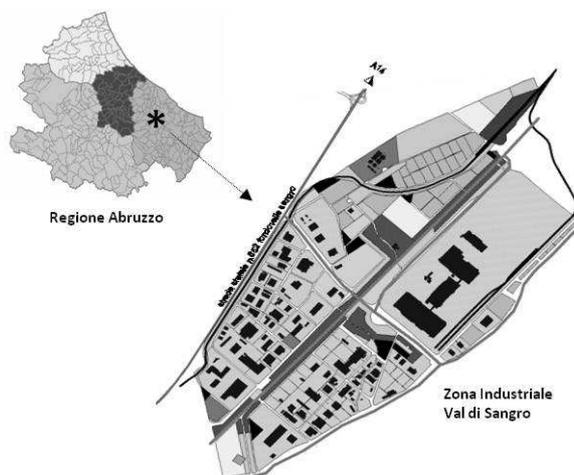


Fig.1: Il Sistema Produttivo Locale della Val di Sangro.

L'analisi preliminare: DISHIA

Lo sviluppo del progetto ha richiesto un'analisi preliminare, che ha coinvolto il sito produttivo della Honda Italia di Atessa (HIA) e la sua RFL, organizzata nel Consorzio CISI, e distribuita nel raggio di 30 km dall'impianto Honda. Nel sito produttivo di Atessa, Honda assembla scooter, maxi-scooter e motocicli. Il CISI, a sua volta, è composto da 18 imprese di medie dimensioni, specializzate nella produzione di componenti e servizi per l'industria automobilistica. L'analisi preliminare è stata denominata DISHIA (Disassembly-Honda Italia Atessa); essa si compone di due fasi: la prima comprende attività volte ad identificare lo stato attuale di prodotti, processi e sistema locale; la seconda, la formulazione di ipotesi utili a definire scenari alternativi di recupero e/o di riciclo (Morgante A. et al., 2008; Simboli A. et al., 2009; Simboli A. et al., 2009).

La prima fase si è focalizzata sulle seguenti attività:

i) Selezione del prodotto campione e lo studio del ciclo di vita "lineare". A seguito di un'analisi del mix produttivo (caratteristiche tecniche e volumi commerciali), lo scooter SH è stato scelto come modello di riferimento dello studio (Fig. 2). La scelta è stata dovuta al fatto che esso rappresenta lo scooter più venduto in Italia, le immatricolazioni per l'anno 2008 sono state di oltre 50.000 unità, i volumi dunque, garantirebbero una continuità del "flusso di rientro".

ii) Disassemblaggio e classificazione dei componenti: uno scooter SH versione 150cc è stato disassemblato manualmente, osservando attentamente il tempo necessario per separare ogni componente, così come la sua posizione. Successivamente parti e componenti sono stati pesati ed ordinati in base alle proprietà fisiche e chimiche dei materiali, ai trattamenti e alla finitura superficiale (Fig. 2).



Fig.2: Le fasi del disassemblaggio dello scooter SH 150cc.

Strumenti e metodi della ricerca

Per comprendere in che modo una innovazione possa essere implementata in un'organizzazione, è necessario conoscere preliminarmente quali fattori possano promuovere o impedire tale processo (Tornatzky L. G. e Klein K., 1982). L'adozione di un approccio a ciclo chiuso in un SPL può essere considerato come un "set di Eco-innovazioni" correlate al prodotto, al processo o alla dimensione organizzativa; la sua adozione richiede che il sistema lo consideri adatto al proprio business e capace di produrre vantaggio competitivo (Fussler C. e James P., 1996). Tali eco-innovazioni devono infatti essere attuate in un sistema di produzione che possiede già uno standard tecnologico, una struttura, una governance, regole e routine consolidate. Per tali ragioni è stato deciso di dedicare una parte dello studio ad una analisi critica sui fattori che dovrebbero essere considerati rilevanti per le finalità del progetto e sui loro effetti nel caso particolare di una rete di fornitura locale nell'industria motociclistica (Fig. 3).



Fig.3: Il modello di ricerca.

Un confronto critico è stato condotto tra i costrutti di base del progetto, la natura del settore, i requisiti dei modelli teorici relativi agli approcci a ciclo chiuso, i dati quantitativi ottenuti dalla prima fase (Simboli A. et al., 2009) e i dati qualitativi derivanti da osservazioni non-strutturate dei ricercatori. Tale confronto ha fatto emergere alcune considerazioni critiche, presentate in questo lavoro, che saranno utilizzate come base per le decisioni nelle fasi successive del progetto e per aprire nuovi possibili percorsi di ricerca.

Il framework teorico di riferimento

Gli approcci a ciclo chiuso nella gestione dei flussi di materiali sono stati studiati in maniera sistematica a partire dalla seconda metà degli anni '90. I contributi più significativi, forniti da Clift (Clift R. e Longley A. J., 1995), Ayres (Ayres R. U. e Ayres L. W., 1996), ed Ehrenfeld (Ehrenfeld J. e Gertler N., 1997), hanno evidenziato la necessità di individuare un approccio alternativo alla gestione end-of-pipe delle emissioni attraverso l'adozione di soluzioni volte a prevenire l'inquinamento, riducendo al minimo la quantità di rifiuti prodotti. Queste soluzioni includono la possibilità di utilizzare rifiuti e sottoprodotti derivanti da un processo produttivo come materia prima di un altro, passando da "sistemi lineari" a "sistemi a ciclo chiuso" (Fig. 4).

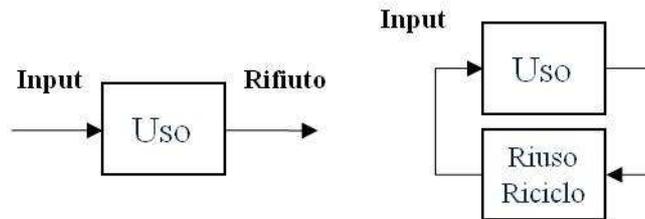


Fig.4: Sistema lineare(a); sistema a ciclo chiuso(b).

Gli studi successivi sono stati ricondotti nel filone di ricerca dell'Ecologia Industriale (EI). Il termine EI fu utilizzato, per la prima volta, nel 1989 da Robert Frosch e Nicholas Gallopoulos, i quali suggerirono la necessità di progettare un "ecosistema industriale" in cui "l'uso di energia e materiali risulti ottimizzato, la produzione di rifiuti e inquinanti venga minimizzata, e ciascun prodotto di un processo industriale rivesta un ruolo economicamente vitale" (Frosch R. A. e Gallopoulos N. E., 1989). Sono riconducibili a questo filone approcci come: *Life Cycle Analysis* (Ekvall T. e Weidema B. P., 2004; Frankl P. e Rubik P., 2000), *Material flow analysis* (Mathieux F. e Brissaud D., 2010), *Material Substitution* (Ayres R. U. e Ayres L. W., 2002), *Product/process materials management* (Chertow M. R., 2000). Questi studi hanno condotto allo sviluppo di metodologie e strumenti utili a supportare le azioni di miglioramento in termini di progettazione e di organizzazione, e della valutazione di impatto ambientale, economico e sociale, quali *Eco-Design* (Jeswiet J. e Hauschild M., 2005); *Reverse Logistics* (Johnson P. F., 1998); *Life Cycle Assessment (LCA)/Life Cycle Costing* (Rebitzer G., 2002); *Social LCA* (Hauschild M. Z. et al., 2008).

Le iniziative proposte per la definizione di un sistema produttivo eco-compatibile sono orientate verso tali direzioni ed utilizzano tali strumenti. Il principale modello di riferimento è in questo caso, quello dei c.d. *Parchi Eco-Industriali* (EIPs), basati su di un "approccio simbiotico"; essi sono definibili come "un complesso di relazioni simbiotiche tra gruppi di imprese che operano all'interno di una determinata area"; tra gli esempi di EIPs più vicini alla prospettiva di chiusura del ciclo di vita dei prodotti, si possono citare i c.d. *Disassembly Network*, *Product recovery network* (Walther G. et al., 2008), e *Recycling Network* (Schwarz E. J. e Steininger K. W., 1997). Una caratteristica comune a tutti gli esempi riportati è la prossimità territoriale; questo evidenzia come i modelli basati sull'Ecologia Industriale possano essere considerati fortemente connessi al concetto di SPL (Roberts B. H., 2004), poiché la *prossimità geografica* e le *sinergie* rinvenibili nei SPL esistenti potrebbero essere sfruttati per creare facilmente nuovi modelli di produzione in cui la dimensione economica, sociale ed ambientale siano interconnesse ed interdipendenti tra loro, così come definito dall'approccio "*triple bottom line*" (Elkington J., 1997), espressione del concetto di "Sviluppo Sostenibile". L'approccio a ciclo chiuso può essere dunque utile studiato come un nuovo modo di accrescere competitività e sostenibilità nei SPL esistenti, facendo riferimento a metodi e strumenti sviluppati nel campo dell'EI (Baptista R., 1998).

Lo stato attuale e le opzioni proposte

Secondo i modelli ed i contributi derivanti dall'analisi della letteratura (Srivastava S. K., 2008; Walther G. et al., 2008; Schwarz E. J. e Steininger K. W., 1997), le alternative potenzialmente identificate per stabilire sistemi a ciclo chiuso, successive al disassemblaggio dei prodotti a fine vita, nella rete di fornitura locale analizzata, sono così schematizzabili (Fig. 5):

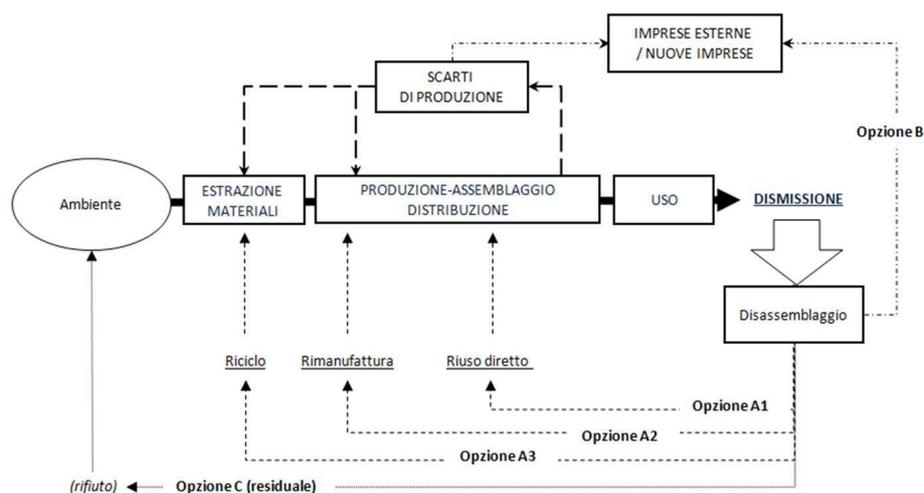


Fig.5: Scenari a ciclo chiuso.

Le opzioni proposte sono le seguenti:

Opzione A1: riuso diretto dei componenti;

Opzione A2: remanufacturing dei componenti;

Opzione A3: riciclo interno dei materiali per lo stesso prodotto o per altri prodotti;

Opzione B: vendita a terzi come materie prime seconde;

Opzione C: messa in discarica o trattamento termico (residuale).

Ciascuna opzione può essere associata ad un riciclo degli scarti di produzione sia esterno che interno (avendo le stesse o simili caratteristiche rispetto ai componenti e materiali che possono essere ottenuti dalla raccolta dei prodotti a fine vita e dal disassemblaggio). Pertanto, definire i nuovi scenari significa selezionare le opzioni che siano tecnicamente, economicamente ed ambientalmente preferibili per ogni componente o sotto-gruppo di componenti.

Riflessioni a margine di alcune evidenze empiriche

La Tabella 1 evidenzia come lo scooter oggetto di studio sia un prodotto estremamente complesso, composto da oltre 750 codici e 5 famiglie omogenee di materiali. Una sesta categoria comprende i codici realizzati in materiali compositi oppure non identificabili in questa fase di analisi.

Tab.1: Composizione dello scooter SH per tipologia di materiale.

Materiali (famiglie)	Componenti (Tot.)		RFL	
	n°	Kg	n°	Kg
Acciaio	418	54,49	22	5,84
Ghisa	2	0,82	1	0,48
Alluminio	31	23,77	9	2,41
Gomma	104	2,33	8	0,14
Pneumatici	2	7,76	-	-
Plastiche	99	13,59	18	4,96
Altro [Compositi]	97	17,87	5	4,14
	753	120,62	63	17,97

Dopo un'analisi empirica, quei materiali la cui classificazione è risultata essere difficilmente realizzabile o economicamente non interessante sono stati esclusi. Il restante 80% (o più) dei materiali recuperati potrebbe essere attualmente efficientemente ed efficacemente riciclato in processi produttivi analoghi o inviato a settori diversi da quello automotive. Un dato interessante riguarda la capacità della RFL di presidiare, con percentuali variabili, tutte le famiglie merceologiche dei materiali riferibili allo scooter (ad esclusione dei pneumatici).

L'applicazione delle opzioni descritte per la RFL della HIA, evidenzia criticità che dovrebbero essere attentamente valutate nella definizione degli scenari futuri. Alcune di loro possono agire su di una specifica

direzione (positiva o negativa), mentre altre fanno emergere l'esistenza di trade-off. Considerazioni di ordine tecnico ed economico, come specificato di seguito, verranno analizzate nelle prossime fasi del progetto, anche attraverso il confronto tra la letteratura specifica e le caratteristiche tipiche di questo caso-studio. L'obiettivo finale è quello di massimizzare l'eco-efficienza degli scenari futuri.

- I motocicli sono *prodotti complessi*, cioè hanno una struttura articolata, componenti e materiali altamente differenziati. Quelli che dalla normativa vengono definiti produttori, spesso, dal punto di vista dei processi di produzione, si limitano ad attività di assemblaggio e finitura, perdendo il presidio della tecnologia e del know-how di produzione. Spesso, per ragioni di costi e tempi questo si traduce in una esternalizzazione spinta che porta la filiera di produzione ad ampliarsi e ad estendersi a livello internazionale.
- Le *soluzioni tecniche* adottate (assemblaggio tramite incollaggio e saldatura, i materiali compositi, etc.), innalzano i livelli di qualità del prodotto e favoriscono sinergie ed efficienza nel processo, ma impediscono uno smontaggio non distruttivo ed una accurata selezione dei materiali ottenuti. È indispensabile stabilire un "livello di disassemblabilità accettabile" considerando le caratteristiche del materiale e/o del componente rispetto alle opzioni possibili.
- Gli *standards qualitativi* del prodotto finale sono legati alle caratteristiche del mercato. Nel caso dei veicoli a due ruote tali standard sono molto elevati, lo stesso vale per gli standard di sicurezza attiva e passiva.
- Non è possibile conoscere preventivamente le *condizioni* ed il *grado di usura* del prodotto a fine-vita. L'azione congiunta di tali fattori può condizionare notevolmente le opzioni di recupero, riciclo e riuso diretto ed espone il sistema ad una elevata aleatorietà, che è necessario contenere.
- Non è possibile conoscere preventivamente *tempi* e *volumi* dei prodotti derivanti dal ritiro a fine-vita. Questo determina problemi logistici e tecnici (infrastrutture, imballaggi, movimentazioni e aree di stoccaggio attrezzate ad esempio per la presenza di sostanze tossiche, etc.).
- La presenza di *sostanze ora ritenute tossiche* nei prodotti di vecchia generazione e la classificazione giuridica del prodotto a fine vita come rifiuto, impongono procedure specifiche di trattamento e rendono obbligatoria la presenza, nello scenario futuro, di un partner abilitato al pre-trattamento, alla bonifica dei prodotti e all'eventuale smaltimento dei rifiuti.
- La costante crescita e l'instabilità del *prezzo delle materie prime* automotive può favorire la loro sostituzione con materie prime seconde; a condizione che le tecnologie di recupero e riciclo ne consentano l'adozione dal punto di vista tecnico, economico ed ambientale.
- *Crisi economiche* settoriali e globali frenano la realizzazione di nuovi investimenti, ma determinano dei periodi di flessione nella produzione che potrebbero utilmente essere sfruttati per avviare un percorso di differenziazione dei fornitori locali verso attività affini, collegate al recupero e riciclo dei materiali.
- Alcuni settori produttivi, tra cui l'automotive, presentano fisiologicamente delle riserve di *capacità produttiva*, imputabili a tre fattori: i) rapida obsolescenza degli impianti di produzione; ii) fluttuazioni stagionali nella domanda (e quindi nella produzione), in particolare nel settore delle 2 ruote; iii) dimensione minima degli impianti, potrebbero ottenersi sinergie legate alla lavorazione di materia prima seconda; questo consentirebbe una maggiore saturazione.
- L'Italia è un Paese molto progredito nel *settore del riciclo*. La possibilità di impiegare materie prime seconde nei prodotti produrrebbe un vantaggio strategico di sistema e favorirebbe una riprogettazione dei prodotti a vantaggio dei materiali più agevolmente riciclabili.
- Alcuni *processi di recupero e riciclo*, soprattutto quelli meccanici, presentano molti punti in comune con i processi di lavorazione delle materie prime. Il divario tecnologico è minimo, le imprese della sub-fornitura potrebbero utilmente sfruttare questo vantaggio competitivo.

Conclusioni e futuri sviluppi

I Sistemi Produttivi Locali mostrano condizioni favorevoli per l'implementazione di approcci a ciclo chiuso. Sussistono le attività primarie, le competenze tecnologiche, il clima collaborativo e i mercati potenziali. E' dunque ipotizzabile pensare di rafforzare il sistema attraverso l'integrazione dei flussi diretti ed indiretti, recuperando valore eliminando i rifiuti ed accrescendo la competitività.

L'adozione di un approccio a ciclo chiuso può avere effetti positivi: i) può contribuire alla crescita economica complessiva del territorio (creazione di nuove imprese per il trattamento dei materiali, insediamento di imprese dedite alla gestione del fine vita dei prodotti e / o rifiuti, etc.); ii) può promuovere l'eco-innovazione e la sostituzione tecnologica; iii) può generare circoli virtuosi di crescita; iv) può diventare

l'elemento decisivo delle politiche di produzione per le imprese individuali e per la governance del sistema (outsourcing); v) può definire nuove traiettorie di sviluppo.

Nelle fasi successive del lavoro si approfondiranno le criticità emerse, per valutare il loro effettivo ruolo nel processo decisionale. In particolare, sarà approfondito il ruolo delle imprese di subfornitura. Da quanto emerso dall'analisi preliminare, esse possono svolgere un ruolo importante nella predisposizione di un substrato tecnologico ed organizzativo affinché il produttore finale possa adottare la scelta di gestire il fine vita dei propri prodotti coinvolgendo la propria rete locale. Le dinamiche tecnologiche e di mercato, l'ingresso di nuovi competitors da Paesi emergenti impone, soprattutto in alcuni settori, la ricerca di nuove fonti di vantaggio competitivo; il gap sui costi di produzione, può essere in parte compensato riducendo le inefficienze e promuovendo l'eco-compatibilità di prodotti e processi, ma soprattutto del sistema locale.

Bibliografia

- Ayres R. U., Ayres L. W., "An handbook of industrial ecology", Edward Elgar Publishing, Cheltenham, 2002.
- Ayres R.U., Ayres L.W., "Industrial Ecology: Towards Closing the Materials Cycle", Edward Elgar Publishing, Cheltenham, 1996.
- Baptista R., "Clusters, innovation, and growth: a survey of the literature", in Peter Swann G. M., Prevezer M., Stout D. (Cur.), *The dynamics of industrial clustering: international comparisons in computing and biotechnology*, Oxford University Press, New York, 1998.
- Chertow M. R., "Industrial symbiosis: literature and taxonomy", *Annual Review of Energy and Environment*, 25, 313-337, 2000.
- Clift R., Longley A. J., "Introduction to clean technology", in Kirkwood R. C., Longley A. J. (Cur.), *Clean Technology and the Environment*, Blackie Academic & Professional, Londra, 1995.
- Direttiva 2000/53/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18 Settembre 2000 relativa ai veicoli fuori uso, in Gazzetta ufficiale delle Comunità europee L 269/34 del 21.10.2000.
- Direttiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 27 Gennaio 2003 sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche - RAEE, in Gazzetta ufficiale delle Comunità europee L 37/24 del 13.02.2003.
- Ehrenfeld J., Gertler N., "Industrial Ecology in practice. The evolution of interdependence at Kalundborg", *Journal of Industrial Ecology*, 1, 67-79, 1997.
- Ekvall T., Weidema B. P., "System boundaries and input data in consequential life cycle inventory analysis", *International Journal of Life Cycle Assessment*, 9, 161-171, 2004.
- Elkington J., "Cannibalism with forks: the Triple Bottom Line of 21st Century Business", Capstone Publishing Ltd, Oxford, 1997.
- Frankl P., Rubik P., "Life Cycle Assessment in Business and Industry: Adoption Patterns, Applications and Implications", Springer, Berlino, 2000.
- Frosch R. A., Gallopoulos N. E., "Strategies for manufacturing", *Scientific American*, 261, 144-152, 1989.
- Fussler C., James P., "Driving Eco-Innovation: A Breakthrough Discipline for Innovation and Sustainability", Pitman Publishing, Londra, 1996.
- Harper E. M., Graedel T. E., "Industrial Ecology: a teenager's progress", *Technology in Society*, 26, 433-445, 2004.
- Hauschild M. Z., Dreyer L. C., Jørgensen A., "Assessing social impacts in a life cycle perspective-Lessons learned", *CIRP Annals - Manufacturing Technology*, 57, 21-24, 2008.
- Jeswiet J., Hauschild M., "EcoDesign and future environmental impacts", *Materials & Design*, 26, 629-634, 2005.
- Johnson P. F., "Managing value in reverse logistics systems", *Logistics and Transportation Review*, 34, 271-227, 1998.
- Langlois R. N., Robertson P. L., "Network and innovation in a modular system: Lesson from the microcomputer and stereo component industries", *Research Policy*, 21, 297-313, 1992.
- Lowe E. A., Evans L. K., "Industrial ecology and industrial ecosystems", *Journal of Cleaner Production*, 3, 47-53, 1995.
- Mathieux F., Brissaud D., "End-of-life product-specific material flow analysis. Application to aluminum coming from end-of-life commercial vehicles in Europe", *Resources Conservation & Recycling*, 55, 92-105, 2010.
- Morgante A., Biondi O., Petti L., Romano M., Simboli A., "Approccio al ciclo di vita e valutazione ambientale dei sistemi dell'industria manifatturiera", in Morselli L. (Cur.), *Europa del Recupero*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna, 2008.
- Rebitzer G., "Integrating Life Cycle Costing and Life Cycle Assessment for Managing Costs and Environmental Impacts in Supply Chains", in Seuring S., Goldbach M. (Cur.), *Cost Management in Supply Chains*, Physica-Verlag, Heidelberg, 2002.
- Roberts B. H., "The application of industrial ecology principles and planning guidelines for the development of eco-industrial parks: an Australian case study", *Journal of Cleaner Production*, 12, 997-1010, 2004.
- Sanchez R., Mahoney J. T., "Modularity, flexibility, and knowledge management in product and organization design", *Strategic Management Journal*, 17, 63-76, 1996.
- Schwarz E. J., Steininger K. W., "Implementing nature's lesson: the industrial recycling network enhancing regional development", *Journal of Cleaner Production*, 5, 47-56, 1997.
- Simboli A., Kretli S., Biondi O., "Recupero e riciclo dei materiali nel settore automotive: il progetto Dishia", Varirei-VIIIth International Congress Valorisation & Recycling of Industrial Waste, L'Aquila, 2009, Versione elettronica.
- Simboli A., Raggi A., Morgante A., Biondi O., "Product end-of-life in the motorcycle industry: an integrated management perspective", Lcm 2009 - 4th International Conference On Life Cycle Management, Cape Town - South Africa, 2009, Versione Elettronica.
- Srivastava S. K., "Network design for reverse logistics", *Omega*, 36, 535-548, 2008.
- Tornatzky L. G., Klein K., "Innovation Characteristics and Innovation Adoption-Implementation: a Meta-Analysis of Findings", *IEEE Transactions on engineering management*, 29, 28-43, 1982.
- Walther G., Schmid E., Spengler T. S., "Negotiation-based coordination in product recovery networks", *International Journal of Production Economics*, 111, 334-350, 2008.

Summary

**PERSPECTIVES ON THE ECO-COMPATIBLE DEVELOPMENT OF LOCAL SUPPLY NETWORK.
A "CLOSED-LOOP" APPROACH FOR THE VAL DI SANGRO INDUSTRIAL AREA**

This paper presents some considerations derived from an empirical analysis about the factors that may promote or prevent the adoption of closed-loop approaches in the specific context of product End-of-life (EOL) management in a motorcycle local supply network (LSN). This paper represents the progress of a preliminary study and also describes alternative options that could be implemented to design future scenarios. Italy has historically been one of the first countries in terms of LSN presence; moreover, it is the most important European country in terms of production and market share in the two-wheeled vehicles; in addition, the motorcycle industry presents characteristics that makes it particularly interesting in order to analyze "closed-loop" approaches implementation. Outcomes may contribute to define the context in which producers must make their own choices and can promote the replicability of the approaches in other local supply networks.

LA COMMERCIALIZZAZIONE DEI PRODOTTI ARRICCHITI ALLA LUCE DELLE NOVITÀ INTRODOTTE DAI REGOLAMENTI COMUNITARI N. 1924 E N. 1925 DEL 2006: LA TUTELA DEL CONSUMATORE

ANGELA TARABELLA, BARBARA BURCHI
Dipartimento di Economia Aziendale "E. Giannessi", Università di Pisa
Via Ridolfi 10/A, 56124 Pisa; e-mail: atarabel@ec.unipi.it

Riassunto

Il presente lavoro si pone l'obiettivo di analizzare le motivazioni alla base dell'emanazione da parte dell'Unione Europea dei Regolamenti n. 1924 e n. 1925 del 2006, volti a disciplinare le indicazioni nutrizionali e di salute che possono essere utilizzate per la promozione dei prodotti alimentari. In particolar modo ci si sofferma sull'importanza degli alimenti arricchiti, sulle tipologie esistenti sul mercato e sulle caratteristiche che possono vantare a seconda dell'elemento o sostanza aggiunta. I più diffusi sono sicuramente gli alimenti che prevedono l'aggiunta di sali minerali e vitamine anche se i regolamenti comunitari sopramenzionati non escludono l'aggiunta di altre sostanze che possono portare alla creazione dei cosiddetti alimenti funzionali allorché si associ alla sostanza aggiunta un particolare effetto benefico per la salute. Nel dedalo delle innumerevoli e sempre più diversificate innovazioni alimentari il consumatore non sempre ha gli strumenti informativi più idonei al fine di compiere scelte razionali e in linea con le necessità nutrizionali. Le difficoltà si correlano da un lato ai numerosi messaggi che accompagnano la commercializzazione dei prodotti e alla difficile interpretazione dei messaggi nutrizionali e dall'altra ai vuoti lasciati aperti dal legislatore a pochi anni di distanza dall'introduzione dei regolamenti n. 1924 e n. 1925 del 2006.

Introduzione

L'industria alimentare occupa una posizione centrale nell'economia del nostro paese, con 124 miliardi di fatturato nel 2010, anno che mostra i primi segnali di ripresa dopo un andamento poco dinamico a causa della flessione dei consumi trainata dalla crisi internazionale (Federalimentare, 2011).

In controtendenza con gli andamenti generali del comparto, alcuni prodotti alimentari hanno registrato una forte crescita. Si tratta, invero, dei prodotti salutistici tra i quali rilevano per importanza quelli arricchiti di vitamine e sali minerali o altre sostanze rispetto a quelle naturalmente contenute nell'alimento (Federalimentare, 2009).

La crescita si lega dal lato della domanda alla richiesta del consumatore di particolari prodotti che uniscono il binomio servizio-salute e rispondono al diffondersi di stili di vita orientati al benessere fisico, ad una maggiore cura della persona, alla ricerca continua della forma perfetta, al potenziamento delle funzioni dell'organismo nonché alla riduzione del rischio di malattia. Ciò ha portato alla nascita di molteplici categorie di prodotti alimentari, tra i quali si annoverano gli arricchiti, variamente denominati e che vantano proprietà e attitudini non sempre di facile interpretazione per il consumatore. Alla diffusione dei suddetti prodotti hanno contribuito anche convincenti campagne pubblicitarie volte ad esaltarne proprietà nutrizionali e salutistiche. Tuttavia, studi chimici effettuati su taluni alimenti commercializzati come arricchiti, hanno dimostrato che questi, talvolta, non presentano le sostanze dichiarate nell'etichettatura, o le presentano in misura inferiore tanto da risultare sostanzialmente equivalenti rispetto a quelli tradizionali. Per tutelare il consumatore da questa tipologia di frodi, le autorità nazionali e sopranazionali sono intervenute fin dagli anni '80 con una più attenta e rigorosa disciplina dell'etichettatura. Al riguardo, è necessario far presente che un'inchiesta condotta dal Beuc, l'organizzazione che riunisce le associazioni di consumatori dell'Unione Europea, ha dimostrato, che gli acquirenti sono più attratti dalle diciture accattivanti riportate a grandi caratteri sulla parte anteriore delle confezioni e meno inclini a leggere le etichette nutrizionali, soprattutto se apposte sul retro, scritte in forma minuta e piene di parole difficili da comprendere (Altroconsumo, 2008). Una recente indagine, condotta dall'Istituto di Ricerca ISPO, con il supporto di Coca Cola Italia sui consumatori italiani, mette in luce la difficoltà degli stessi nel gestire l'eccessivo numero di informazioni presenti sui prodotti alimentari tanto che ben il 62% del campione indagato afferma che le informazioni

trasmesse dalle varie fonti, sul tema dell'alimentazione corretta sono spesso contraddittorie e ingenerano confusione. Di conseguenza, lo sforzo definitivo che si è avuto nel corso del 2006, ha condotto il Parlamento e il Consiglio dell'Unione Europea ad emanare i Regolamenti n.1924 e n. 1925 volti a disciplinare le indicazioni nutrizionali e sulla salute fornite sui prodotti alimentari dove – tra le altre – trovano definizione accurata le condizioni di applicazione delle denominazione “fonti di” (specificatamente riferiti agli alimenti arricchiti) e tutte le altre con analogo significato.

Nel presente lavoro dopo aver analizzato la diffusione a livello europeo dei prodotti arricchiti se ne analizzano le caratteristiche merceologiche alla luce dei nuovi interventi di regolamentazione dell'Unione Europea.

Metodologia: diffusione, disciplina, profilo scientifico e merceologico dei prodotti arricchiti

La geografia delle normative sui prodotti arricchiti a livello europeo

I significativi sviluppi della scienza della nutrizione e della moderna chimica degli alimenti hanno modificato sensibilmente la composizione dei prodotti alimentari per migliorare le funzioni benefiche e le proprietà salutistiche dei singoli componenti. Negli ultimi anni, infatti, è stata selezionata un'ampia gamma di sostanze nutritive e varie tipologie di ingredienti che trovano impiego nell'industria alimentare moderna e hanno portato alla nascita di nuove categorie di prodotti variamente denominati: basti per tutti ricordare gli arricchiti, i funzionali, i *novel foods* e i fortificati. Tuttavia, la regolamentazione d'uso di dette sostanze, fino all'emanazione dei Regolamenti europei n. 1924 e n. 1925 del 2006, era lasciata alla libera iniziativa dei singoli legislatori nazionali che hanno creato situazioni altamente differenziate. Ciò in relazione al fatto che il deficit alimentare può essere ricondotto sia a comportamenti alimentari poco corretti sia a particolari condizioni climatiche e geografiche che espongono a rischio solo alcuni gruppi di popolazione e pertanto non giustificano l'adozione di misure di arricchimento in tutti i paesi europei

Infatti, i governi di alcuni paesi, per motivi di sanità pubblica hanno prodotto una disciplina completa ed esauriente sull'aggiunta obbligatoria di sostanze nutritive in alcuni alimenti e sulla corretta informativa al consumatore, altri, di converso, hanno lasciato un vuoto legislativo come si evince dall'analisi della Tabella n. 1

Paese	Nutriente	Alimento/Categoria alimentare
Austria	Iodio	Sale
Belgio	Vitamina A	Margarina, margarina a basso contenuto di grassi, grassi per la cottura
	Vitamina D	Margarina, margarina a basso contenuto di grassi, grassi per la cottura
Danimarca	Iodio (13 mg per Kg di sale)	Sale da cucina a sale utilizzato per la produzione di pane e di altri prodotti da forno
Estonia	Nessuna legislazione specifica	
Francia	Nessuna legislazione specifica	
Germania	Nessuna legislazione specifica	
Italia	Iodio (ioduro e /o iodato di potassio)	Sale, obbligo per i punti vendita di sale destinato al consumo diretto di assicurare la disponibilità di sale arricchito con iodio oltre che di sale alimentare comune
Lituania	Iodio (20-40 mg per kg di iodio)	Sale (tutte le aziende di vendita al dettaglio devono vendere sale iodato e i ristoranti e i panifici devono utilizzarlo)
Olanda	Vitamina A	Grassi da spalmare
	Vitamina D	Grassi da spalmare
	Iodio	sostituti del sale, pane, pane, prodotti a base di carne
Polonia	Vitamina A	Margarina normale o a basso contenuto di grassi, burro a ridotto contenuto di grassi, burro e oli
	Vitamina D	Margarina normale o a basso contenuto di grassi, burro a ridotto contenuto di grassi, burro e oli
	Iodio	Sale per consumo umano
Svezia	Vitamina D	Il latte con al massimo 1,5% di grassi e per utilizzo diretto deve contenere 3,8-5,0 microgrammi di vitamina D al litro. La Swedish National Food Administration può concedere delle deroghe
	Vitamina A	La margarina e i grassi così come i corrispondenti prodotti a basso contenuto di grassi devono contenere 0,9-1,5 RE di

Paese	Nutriente	Alimento/Categoria alimentare
		vitamina A e 7,5-10 microgrammi di vitamina D per 100 grammi. La Swedish National Food Administration può concedere delle deroghe
Slovenia	Iodio	Sale
Slovacchia	Ioduro di potassio e Potassio iodato	Sale per usi alimentari
Gran Bretagna	Vitamina A	Margarina
	Vitamina D	Margarina
	Carbonato di Calcio	Farina, tranne: (a) farina integrale (b) farina con lievito con un contenuto di calcio non inferiore al 0,2%, (c) farina di malto;
	Citrato ferrico di ammonio, solfato ferroso	Farina, ad eccezione la farina integrale, in cui l'aggiunta è necessaria per raggiungere il livello di legge
	Tiamina	Farina, ad eccezione la farina integrale, in cui l'aggiunta è necessaria per raggiungere il livello di legge
	Acido nicotinico o nicotinamide	Farina, ad eccezione la farina integrale, in cui l'aggiunta è necessaria per raggiungere il livello di legge
	Ioni bivalenti con calcio come ione principale	Acqua in bottiglia e acqua di fonte desalinizzata o addolcita

Tabella 1: Elenco dei principali prodotti arricchiti nei singoli Paesi europei

Questa situazione rischiava di produrre ostacoli alla libera circolazione di taluni prodotti con ripercussioni dirette sui singoli mercati e sulle condizioni di concorrenza.

Anche la consultazione delle parti interessate ad opera dell'Unione Europea aveva rilevato la necessità di garantire un più elevato livello di informativa in relazione al contenuto nutrizionale degli alimenti arricchiti, come evidenziato dalla Proposta di Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio sulla fornitura di informazioni ai consumatori (EC, 2008). Questa iniziativa, di fatto, conferma la necessità di proseguire nell'azione di armonizzazione delle legislazioni dei singoli paesi membri, dato che una situazione differenziata come quella della Tabella 1 potrebbe pregiudicare il buon funzionamento del mercato interno, creare distorsioni della concorrenza, promuovere prodotti alimentari con un corredo informativo incoerente per tipologia e disponibilità e tale da ingenerare confusione tra i consumatori. Infine, si erano creati livelli di protezione diversi per i cittadini europei, in considerazione degli interventi più o meno rigorosi – e talvolta del tutto assenti – delle singole autonomie legislative nazionali.

Pertanto, nel dicembre 2006, il Parlamento Europeo e il Consiglio hanno emanato il Regolamento numero 1924 relativo alle indicazioni nutrizionali e sulla salute fornite dai prodotti alimentari e il Regolamento n. 1925 sull'aggiunta di vitamine e minerali e di talune altre sostanze agli alimenti (e successive modifiche e integrazioni) al fine di armonizzare la produzione, la commercializzazione e la comunicazione in relazione ai prodotti che promuovono benefici nutrizionali e salutistici.

La disciplina europea dei prodotti arricchiti: stato dell'arte, tipologie e caratteristiche.

Nella letteratura scientifica italiana più accreditata i prodotti arricchiti non sono definiti come categoria a sé stante ma sono riconducibili ai fortificati, definiti come alimenti di cui sia stata modificata la composizione nutrizionale senza conseguenze sul valore energetico totale. Si tratta invero della sola aggiunta di vitamine e sali minerali. Tuttavia questi prodotti non sono esaustivi delle tipologie innovative di prodotto introdotte negli ultimi anni dall'industria alimentare. Per addivenire ad una classificazione completa può essere utile richiamare il quadro concettuale elaborato da Cannella et al. (2007) che suggerisce la seguente classificazione:

Alimento Fortificato: è un alimento reso più nutriente senza alterare il valore energetico. Pertanto la fortificazione è un processo tecnologico attraverso cui nutrienti non energetici (sali minerali e/o vitamine) vengono aggiunti ad alimenti tradizionali di ampio e diffuso consumo, ad esempio il sale iodato oppure cereali fortificati con acido folico. Tali sostanze risultano di fondamentale importanza per aumentare l'apporto di specifici nutrienti in una determinata popolazione quando siano state dimostrate condizioni di carenza nutrizionale.

Alimento Arricchito: è un alimento in cui viene incrementata la concentrazione di uno o più nutriente/i già presente/i in natura nell'alimento stesso (e spesso perse durante il processo di lavorazione), ad esempio

l'aggiunta di vitamine e/o minerali ai cereali per la prima colazione, oppure il calcio nei succhi di frutta o nel latte di soia.

Alimento Supplementato: in questo caso viene aggiunto un nutriente non presente in origine all'interno dell'alimento, ad esempio acidi grassi w-3 o fitosteroli nel latte e nei suoi derivati, oppure di carotenoidi e vitamina D alla margarina, per renderla simile al profilo del burro.

Dette definizioni erano utilizzate dagli esperti di nutrizione anche se non corredate da una corrispondente classificazione a livello legislativo dal momento che gli unici prodotti italiani soggetti a notifica da parte del Ministero della Salute erano invero i prodotti fortificati tra cui, come rilevato nella tabella 1, si trovava solamente il sale iodato.

Dal punto di vista nutrizionale vitamine e sali minerali sono considerate sostanze essenziali, che l'organismo non è in grado di sintetizzare e pertanto è necessario sopperire al fabbisogno attraverso una alimentazione adeguata. Il fabbisogno è molto piccolo anche se non esiste in natura un alimento che contiene tutte le vitamine o tutti i sali minerali. Il contenuto totale di un nutriente tuttavia fornisce solo un'indicazione approssimativa della qualità di un alimento dato che dal punto di vista nutrizionale è necessario valutare la biodisponibilità dell'elemento definita come la percentuale del contenuto totale assorbita e successivamente utilizzata dall'organismo per le sue specifiche funzioni (Costantini et al., 1999). Per questo motivo il Regolamento n. 1925/2006 sugli alimenti arricchiti, all'articolo 1, prevede che possano utilizzarsi solo le vitamine e i sali minerali elencati in una lista positiva (allegato I e II), che debbano essere nella forma biodisponibile ovvero atti ad essere utilizzati dall'organismo sulla base di comprovati studi scientifici e destinati a gruppi specifici di popolazione con dimostrate carenze nutrizionali.

La mancanza di una o più vitamine nella dieta o la presenza di fattori antagonisti che ne riducono la biodisponibilità provocano infatti sindromi da carenza. Si ricorda altresì che può verificarsi un fenomeno opposto a quello nutrizionale qualora vengano superate le dosi giornaliere consigliate di assunzione fino a fenomeni di tossicità, in relazione ad alcune vitamine liposolubili.

I sali minerali presenti negli alimenti derivano dai terreni di provenienza e dalle acque di irrigazione. Si distinguono in macroelementi perché presenti nei tessuti in quantità dell'ordine del grammo mentre gli i microelementi o oligoelementi sono presenti nell'ordine di misura del milligrammo.

Sono tutti ugualmente importanti – seppur in quantità differenti – per garantire il benessere dell'organismo tuttavia se per la maggior parte di essi non sono state riscontrate patologie legate ad assunzioni per eccesso, alcuni di loro possono provocare vere e proprie intossicazioni. Ne sono un esempio lo iodio, il fluoro e selenio.

Ad avvalorare quanto sopra detto, la Circolare del Ministero della Salute n. 4075 del 6 marzo 2008, con cui il Ministero dispone l'entrata in vigore del Regolamento (CE) n. 1925/2006 specifica che l'arricchimento deve portare alla disponibilità di alimenti sicuri e idonei a complementare gli apporti di tali nutrienti, sulla base delle evidenze scientifiche. In tal senso gli alimenti addizionati di vitamine e minerali sono considerati alimenti arricchiti.

Le principali criticità derivanti dall'adozione del claim nutrizionale «FONTE DI»

Nel 2006 la denominazione commerciale dei prodotti appartenenti alla categoria degli arricchiti, dei fortificati e dei supplementati è stata ricondotta dal legislatore europeo ad un unico *claim* nutrizionale e/o di salute (Regolamento n. 1924/2006) ossia «CONTIENE» seguito dall'indicazione della sostanza nutritiva o di altro tipo. Il termine in questione è applicabile sugli alimenti che contengono una sostanza nutritiva o di altro tipo per cui non sono stabilite condizioni specifiche nel regolamento, solo se i suddetti alimenti risultano conformi a tutte le disposizioni della stessa norma. In particolare, viene specificato che per l'aggiunta di vitamine e sali minerali si debba fare utilizzo dell'indicazione «FONTE DI» consentita «solo se il prodotto contiene almeno una quantità significativa di cui all'allegato della direttiva 90/496/CEE o una quantità prevista dalle deroghe di cui all'articolo 7 del regolamento (CE) n. 1925/2006». Nella fattispecie solo questa ultima denominazione, «FONTE DI», individua la categoria dei prodotti arricchiti, così come si evince anche dalla più recente Circolare del Ministero della Salute del 6 marzo 2008, n. 4075.

Ne deriva che un primo problema riguarda la definizione di «quantità significativa» (articolo 6, punto 6) per la quale la direttiva 90/496/CEE afferma che per decidere se una quantità è significativa per ogni 100 g o 100 ml o per ogni confezione, nel caso contenga un'unica porzione, si prende come riferimento il 15 % della dose raccomandata dell'allegato alla stessa nel quale sono altresì indicate le vitamine e i sali minerali che possono essere dichiarati e le relative razioni giornaliere raccomandate (RDA). Ciò per evitare che siano apposti claim promozionali su prodotti alimentari con quantità troppo piccole o insignificanti di vitamine e minerali, tali da non arrecare alcun vantaggio al consumatore bensì da indurlo in errore.

Un secondo problema deriva dal fatto che il Regolamento n. 1925/2006 prevede la possibilità di aggiungere agli alimenti sostanze diverse dalle vitamine e dai sali minerali come microelementi, aminoacidi, acidi grassi essenziali, fibre, varie piante ed estratti di erbe (alimenti cd. addizionati), suggerendo di armonizzare le legislazioni dei singoli paesi membri in merito all'aggiunta di tali sostanze e disponendo la creazione di un apposito registro comunitario. La Circolare applicativa del Ministero della Salute sopra richiamata (n.4075/2008) accogliendo la legislazione europea, autorizza l'utilizzo di sostanze diverse da vitamine e minerali dividendole in sostanze presenti solo negli integratori alimentari e da considerarsi «*novel food*» (ad esempio i fitosteroli) e le sostanze con finalità funzionali già impiegate a livello comunitario come ingredienti alimentari, al di fuori degli integratori (ad esempio coenzima Q10 e luteina), escluse dall'applicazione del Regolamento (CE) n. 258/97 per i *novel food*. Per entrambe le categorie il legislatore italiano prevede la notifica da parte delle aziende produttrici, per sole finalità di monitoraggio.

In realtà, dato che in alcuni casi le sostanze utilizzate, come ad esempio la luteina (un antiossidante con la proprietà di proteggere gli occhi da alcune importanti malattie) e il Q10 (un antiossidante con funzione protettiva contro i radicali liberi) richiamano proprietà od effetti direttamente correlati alla salute dovrebbero a ben vedere rientrare negli articoli 13 o 14 del Reg. n. 1924/2006 che disciplinano rispettivamente le indicazioni sulla salute diverse da quelle che si riferiscono alla riduzione del rischio di malattia e le indicazioni sulla riduzione dei rischi di malattia. In tal caso i prodotti alimentari che richiamano dette indicazioni sulla salute debbono seguire l'iter ben più rigoroso previsto per ottenere l'autorizzazione all'uso del *claim* da parte dell'EFSA (European Food Security Authority), rilasciata dopo attenta valutazione delle sostanze utilizzate per l'arricchimento dei prodotti e sulla base di autorevoli pareri scientifici. L'autorizzazione estende i suoi effetti anche alle condizioni di utilizzo dei *claim* salutistici. Ciò garantisce un livello di sicurezza e una tutela del consumatore sicuramente più elevate. Basti al riguardo ricordare che al 6 maggio 2011 erano solamente 16 i *claim* autorizzati e ben 62 quelli rifiutati, ad attestare il rigore delle procedure seguite dall'EFSA nel percorso autorizzativo.

Tuttavia, è necessario evidenziare che le definizioni stesse di *claim* nutrizionale e di salute contengono *in nuce* la possibilità di confondere le varie indicazioni al consumatore. Infatti, l'art. 2 del Regolamento 1924/2006 definisce «INDICAZIONE NUTRIZIONALE» come «qualunque indicazione che affermi, suggerisce o sottintenda che un alimento abbia particolari proprietà nutrizionali benefiche dovute: a) all'energia che apporta, apporta a tasso ridotto o accresciuto o non apporta e/o b) alle sostanze nutritive o di altro tipo che contiene, contiene in proporzioni ridotte o accresciute o non contiene» e «INDICAZIONI SULLA SALUTE» come «qualunque indicazioni che affermi, suggerisca o sottintenda l'esistenza di un rapporto tra una categoria di alimenti, un alimento o uno dei suoi componenti e la salute» e, infine come «INDICAZIONI RELATIVE ALLA RIDUZIONE DI UN RISCHIO DI MALATTIA» come «qualunque indicazione sulla salute che affermi, suggerisca o sottintenda che il consumo di una categoria di alimenti, di un alimento o di uno dei suoi componenti riduce significativamente un fattore di rischio di sviluppo di una malattia».

Un secondo problema che si pone è che ad oggi non è stato ancora pubblicato il registro delle «altre sostanze» utilizzabili ai sensi del Regolamento n. 1925/2006

Non è da trascurare, inoltre, che i prodotti arricchiti sono frutto di manipolazioni e trasformazioni dei prodotti tradizionali e pertanto necessitano di processi tecnologici molto complessi che possono modificare sensibilmente il valore nutrizionale complessivo dell'alimento, riducendone componenti di pregio o aumentandone quelle di minor pregio come addensanti, edulcoranti e aromi. È pertanto importante valutare il valore nutrizionale complessivo finale del prodotto alimentare e non solo il pregio del singolo nutriente.

Per tutelare il consumatore il Regolamento CE n. 1925/2006 introduce alcuni divieti all'arricchimento dei prodotti, al fine di evitare che il consumatore, condizionato dal messaggio salutistico, possa essere indotto a preferire quelli addizionati rispetto a quelli simili a cui dette sostanze non sono state aggiunte; in particolare, l'articolo 4 esclude dall'arricchimento i prodotti alimentari non trasformati, compresi a titolo esemplificativo, frutta, verdura, carne, pollame e pesce.

Infatti, i prodotti freschi, non elaborati, sono ritenuti da sempre i più utili dal punto di vista nutrizionale secondo le linee guida alimentari più autorevoli (MIPAF, INRAN, 2003; U.S. Department of Agriculture, U.S. Department of Health and Human Services, 2010) e pertanto è opportuno che detti alimenti non siano sottoposti a manipolazioni che possano pregiudicare il loro naturale valore nutrizionale.

Sono escluse dall'aggiunta di vitamine e sali minerali le bevande con tenore alcolico superiore all'1,2% in volume poiché potrebbe indurre il consumatore a ingerire maggiori quantità di bevande alcoliche per assimilare i micronutrienti con grave pregiudizio per lo stato di salute complessivo (anche se paradossalmente è nota la carenza cronica di vitamine negli alcolisti).

Anche nel caso dell'impiego del sale come alimento *carrier* dello iodio, le linee guida suggeriscono di utilizzare sempre il sale iodato con l'indicazione di evitare un consumo eccessivo di cloruro di sodio dato che elevati apporti aumentano il rischio di malattie cardiovascolari (Ministero della Salute, 2005). Si tratta di raggiungere un compromesso tra la soddisfazione del gusto e la prevenzione dei rischi legati al sodio. Si ricorda, inoltre, che eccessive assunzioni di iodio possono divenire pericolose se superano 2 mg/die, valore comunque difficile da raggiungere con una dieta normale ed equilibrata. Lo stesso vale per l'aggiunta di sali minerali nei prodotti dolciari o nel cioccolato per evitarne l'abuso.

Ne deriva che l'attrazione che esercitano i prodotti arricchiti non deve indurre il consumatore a eccedere nei consumi di prodotti di cui si consiglia un'assunzione limitata.

È opportuno ricordare che le problematiche relative all'uso dei claim nutrizionali e salutistici riguardano in specie la regolamentazione europea poiché negli USA la U.S. Food and Drug Administration (FDA) a seguito dell'emanazione del Nutrition Labeling and Education Act (NLEA) nel 1990 ha avviato un'imponente opera di classificazione che ha portato all'identificazione dei requisiti per l'utilizzo dei claim salutistici (suddivisi in health claim e qualified health claim, previsti in Europa dagli articoli 13 e 14 del Regolamento n. 1924/2006) nonché alla pubblicazione dell'elenco di quelli autorizzati mentre i claim nutrizionali sono definiti indicazioni sul contenuto di una sostanza e rientrano nella tipologia delle denominazioni comparative, avviando in tal modo alla possibilità di confonderne significato e tipologie.

Alcune osservazioni di sintesi sugli sviluppi futuri dei prodotti arricchiti

La diffusione di sempre più numerose categorie di prodotti alimentari innovativi, che vantano proprietà benefiche e salutistiche correlate all'introduzione nell'alimento di particolari sostanze, ha posto sempre più spesso i consumatori nella condizione di acquistare beni sulla base del condizionamento pubblicitario piuttosto che su una reale e consapevole conoscenza scientifica. Con il risultato che alcuni alimenti, tra cui gli arricchiti, hanno visto crescere significativamente le loro quote di mercato senza essere accompagnati da un miglioramento delle conoscenze alimentari e nutrizionali dei consumatori.

Non bisogna dimenticare che l'evoluzione degli studi merceologici, così come ricordato da studiosi autorevoli, ha visto il passaggio dalla «scienza dei mercanti» alla «scienza dei cittadini» volta cioè a privilegiare gli interessi e i diritti dei consumatori espressi non soltanto dal pagare meno una determinata merce ma anche – e soprattutto – dal disporre di beni e alimenti non nocivi per la salute (Nebbia, 1991).

Molti dei prodotti arricchiti immessi sul mercato non sono avvalorati dalla dimostrazione scientifica che le aggiunte artificiali consentano un'assimilazione o svolgano la stessa azione di quelle derivanti dai consumi di alimenti tradizionali. Spesso è proprio la composizione dell'alimento e l'unione di più sostanze a garantire l'effetto benefico per il nostro organismo. In alcuni casi addirittura l'arricchimento dichiarato non corrisponde alla effettiva composizione del prodotto (Altroconsumo, 2011), rappresentando una vera e propria frode commerciale.

La legislazione comunitaria è intervenuta per disciplinare in modo organico la produzione e commercializzazione dei prodotti arricchiti di vitamine e sali minerali e altre sostanze nel mercato europeo.

Tuttavia, le prime applicazioni dei Regolamenti n. 1924 e n. 1925 del 2006, se da un lato hanno creato una tassonomia di riferimento per le nomenclature nutrizionali dall'altro pongono di fronte ad una serie di problemi applicativi, tra i quali abbiamo visto la confondibilità fra i marchi nutrizionali e salutistici.

Immettere sul mercato una quantità sempre più elevata di prodotti arricchiti senza promuovere campagne capillari di educazione alimentare costituisce una strada solo apparentemente più breve per migliorare l'apporto di nutrienti alla popolazione. Il consumatore può trovarsi disorientato da una scelta di alimenti troppo ampia rispetto al bagaglio culturale e scientifico a sua disposizione ed essere condizionato dai messaggi salutistici non sempre documentati.

È auspicabile che dall'intricata matassa legislativa sia possibile estrapolare strumenti di comunicazione di più facile utilizzo per le imprese e di più immediata percezione per il consumatore il quale, come anello debole della catena alimentare può trovarsi a dover scegliere sulla base del messaggio di più facile lettura e comprensione rispetto alle più autorevoli – ma spesso oscure – etichette nutrizionali.

Il consumatore deve essere messo nella condizione di capire gli effetti dei singoli alimenti arricchiti affinché la scelta d'acquisto si riverberi favorevolmente sul suo stato di benessere e di salute.

Un valido aiuto in tale direzione deriva dagli standard nutrizionali e dalle linee guida alimentari. I primi indicano la copertura, con buoni margini di sicurezza, dei fabbisogni specifici di nutrienti e di energia (RDA, *Recommended Daily Allowance*, per gli americani e LARN, Livelli di Assunzione giornalieri Raccomandati di energia e Nutrienti, per gli italiani) mentre le seconde individuano la tipologia di alimenti più idonea a proteggere e mantenere lo stato di salute.

Entrambi gli strumenti possono essere utilizzati insieme ad ogni altra indicazione, come ad esempio la piramide alimentare, che possa fornire informazioni aggiuntive per realizzare una dieta adeguata e completa.

Bibliografia

- A.C. Nielsen, H. Feenstra (2009) "Recession in food", Functional Foods Symposium, April 2009, Amsterdam.
- Altroconsumo, Integratori al mirtillo: lascia perdere, Test Salute, n.91, aprile 2011, pagg.21-25.
- Barreiro-Hurlé J. et al., Does nutrition information on food products lead to healthier food choice?, *Food Policy*, Elsevier, 2010.
- Cannella C., Giusti A.M., Pinto A., Dal cibo per tutti agli alimenti personalizzati, Pensiero Scientifico Editore, Roma, 2007.
- European Commission, Health and Consumer Protection – Directorate General, Community Register on the addition of vitamins and minerals and of certain other substances to foods pursuant to Regulation (EC) No 1925/2006, Directorate E – Safety of the food chain – Unit E4: Food and law, nutrition and labeling.
- Consiglio delle Comunità Europee, Direttiva 90/496/CEE relativa all'etichettatura nutrizionale dei prodotti alimentari, 24 settembre 1990, Gazzetta ufficiale n. L 276 del 06/10/1990, pagg. 0040-0044.
- Federalimentare, Segnali di ripresa per l'industria alimentare italiana: nel 2010 aumenta la produzione e l'export trascina l'intero settore, Conferenza stampa del 29 marzo 2011, Milano.
- Federalimentare, "L'industria alimentare italiana e gli alimenti funzionali: la tradizione presenta il benessere", atti del Convegno sugli alimenti funzionali, 11 giugno 2009, Milano.
- Kapsak W.R. et al., Consumer perceptions of graded, graphic and text label presentation for qualified health claims, *Food Science and Nutrition* n. 48, 2008, pagg. 248-256.
- Ministero della Salute, Iodio e Salute, Gruppo di lavoro per l'attuazione della Legge 21 marzo 2005, n. 55 Disposizioni finalizzate alla prevenzione del gozzo endemico ed altre patologie da carenza iodica.
- MIPAF (Ministero delle Politiche Agricole e Forestali), INRAN (Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione), Linee guida per una sana alimentazione italiana, Revisione 2003.
- Ministero della Salute, Circolare n. 4075 del 6 marzo 2008 sugli Alimenti addizionati di vitamine e minerali. Indicazioni sulle modalità della procedura di notifica, Gazzetta Ufficiale n. 66 del 18 marzo 2008.
- Nebbia G., L'apporto della merceologia nei riguardi del consumatore, Atti della Giornata di Studio sull'evoluzione dottrinale delle discipline merceologiche, in onore di Claudio Calzolari, tenutasi a Trieste il 2 febbraio 1991, Edizioni Lint, Trieste, 1991, pagg. 61-66.
- Nielsen - Nucci S. (2009), "L'industria alimentare italiana e gli alimenti funzionali" presentazione al convegno "L'industria alimentare italiana e gli alimenti funzionali: la tradizione presenta il benessere", 11 Giugno 2009, Federalimentare, Milano.
- O.J., Guidance on the implementation of regulation n. 1924/2006 on nutrition and health claims made on foods conclusions of the standing committee on the food chain and the animal health, 14 December 2007.
- Parlamento Europeo e Consiglio, Regolamento (CE) n. 258/97 sui nuovi prodotti e i nuovi ingredienti alimentari, Gazzetta ufficiale n. L 403 del 14/02/1997, pagg. 0001-0006.
- Parlamento Europeo e Consiglio, Regolamento (CE) n. 1924/2006 relativo alle indicazioni nutrizionali e sulla salute fornite sui prodotti alimentari del 20 dicembre 2006.
- Parlamento Europeo e Consiglio, Regolamento (CE) n. 1925/2006 sull'aggiunta di vitamine e minerali e di talune altre sostanze agli alimenti, del 20 dicembre 2006.
- Parlamento Europeo e Consiglio, Direttiva 2000/13/CE relativa all'avvicinamento delle legislazioni degli Stati membri concernenti l'etichettatura e la presentazione dei prodotti alimentari, nonché della relativa pubblicità, del 20 marzo 2000.
- Verbeke W., Consumer acceptance of functional foods: socio-demographic, cognitive and attitudinal determinants, *Food Quality and Preference* 16 (2005), pagg. 45-57.
- U.S. Department of Agriculture and U.S. Department of Health and Human Services. Dietary Guidelines for Americans, 2010. 7th Edition, Washington, DC: U.S. Government Printing Office, December 2010.
- Verbeke W., Consumer acceptance of functional foods: socio-demographic, cognitive and attitudinal determinants, *Food Quality and Preference* 16 (2005), pagg. 45-57.

Summary

THE MARKET OF ENRICHED PRODUCTS AS A RESULT OF THE INNOVATIONS INTRODUCED BY EUROPEAN COMMUNITY IN THE REGULATION N. 1924 AND N. 1925 IN THE YEAR 2006.

This paper aims to analyze the reasons for the adoption the European Union Regulations No 1924 and No 1925 of 2006, aimed to regulate nutrition and health that can be used for the promotion of foodstuff products. In particular, we focus on the importance of fortified foods, on the types and characteristics on the market that can boast a second element or substance addition. The most common are certainly foods that require the addition of vitamins and minerals even if the above-mentioned Community regulations do not exclude the addition of other substances that may lead to the creation of so-called functional foods when added substance is associated with a particular beneficial effect to health. In the labyrinth of countless innovations in food and increasingly diverse consumers do not always have the most appropriate tools and information to make rational choices in order to satisfy nutritional needs. The difficulties are related on the one hand the number of messages that accompany the marketing of products and the difficult interpretation

of nutrition messages and on the other at the gaps left open by the legislature a few years after the introduction of Regulations 1924 and No 1925 in 2006.

THE REVIEW OF BEST PRACTICES ON INTEGRATED WASTE MANAGEMENT

ANGELA TARABELLA, BARBARA BURCHI

Dipartimento di Economia Aziendale "E. Gianni", Università di Pisa

Via Ridolfi 10/A, 56124 Pisa

e-mail: atarabel@ec.unipi.it

Summary

The management of municipal solid waste and the associated environmental and social impacts are subject of growing attention in industrialized countries. The decreasing land availability for waste disposal sites and the changing waste composition increase the urgency for finding a sustainable solution to the waste issue. Then, the role of separate collection is fundamental. Anyway, recent researches have shown that a rate of material recycling beyond 50% implies higher costs. Therefore, a more sustainable Municipal Solid Waste (MSW) management system should integrate various technologies and provide for uncertainties that may exist. In literature, many studies have been conducted to this purpose but, sometimes, they don't adequately cover all the variables that can affect the object of study. The paper aims to make clear on the sustainability – triple bottom line sustainability - of waste management alternatives through a deep systematic review of national and international literature on waste management systems empirical studies. Main findings proved that technologies and different forms of exploitation of waste can be properly compared after introducing some correctives such the scarcity value of landfill and the commensurate level of material recycling.

Introduction

Waste management is a significant issue in the world, which is of vital importance to global environment and it has become a priority for many urban communities throughout the world (Huang G.H., Chang N.B., 2003). Due to the rapid urbanization over the world, the generation of municipal solid waste (MSW) has been leading to various impacts on the environment and human health, then, in recent decades the municipal solid waste management has received exceptional social and environmental attention, especially in big cities of developing countries (Fan X. *et al.*, 2010). In fact, worldwide waste-generation rate has nearly doubled since 1960, from 2.7 to 4.4 pounds per capita per day, while more than 70% of municipal solid waste generated is disposed of at landfills (Li Y.P., Huang G.H., 2010). The decreasing land availability for waste disposal sites and the changing waste composition increase the urgency for finding a sustainable solution to the waste issue. In Europe, the Directive 2008/98/EC (EC, 2008) pushes Member States to implement new policies aimed at preventing waste generation as well as improving recycling and recovery. The target of an overall 50% weight increase in the recycling of some municipal solid waste categories (70% for other non-hazardous waste) was set for 2020. Moreover, a recent Financial Act (Italian Law 296/06) fixed the goal of 60% separate collection, to be achieved by the end of 2011. Then, the role of separate collection is fundamental, since an efficient and proper collection system allows a better management of the sorted waste fractions, which have to be sent to different treatment and recovery processes (Larsen *et al.*, 2010). Anyway, recent studies have shown that a rate of material recycling beyond 50% implies higher costs, and these are not justified by positive externalities (Massarutto A. *et al.*, 2010; Rigamonti L. *et al.*, 2009). In fact, the efficiency of separate collection depends not only on managerial choices, but also on different structural, economic and social conditions of the managed territory. Population wealth, composition of generated waste, residential density, territorial features (presence of reliefs, road network practicability) vary considerably and should be take into account in any waste management system, together with economic feasibility and environmental goals. Then, a more sustainable MSW management system should integrate various technologies and provide for uncertainties that may exist in a number of impact factors such as MSW generation rates, waste-disposal capacities, waste-transportation and facility-operation costs. Hence, the evaluation of the performance of a waste management system must take into account that the implementation of best practices may not produce the same results everywhere (Passarini F., 2011) and it's affected by many uncertainties (Huang *et al.*, 1993; Yeomans *et al.*, 2003). Consequently, effective management of MSW has become an increasing challenge as faced by environmental managers in both public and private sectors (Li Y.P., Huang G.H., 2006).

Since Anderson (1968) first proposed economic optimization for the planning of municipal solid waste management systems, a significant number of studies have been conducted on the assessment of alternative waste management systems and the latest trends require that these models lead to more sustainable waste management strategies also from the environmental and social point of view. Indeed, most of the studies on waste management systems try to build, with diverse and complex methods, a methodology for helping policymakers to choose the more sustainable waste management alternatives. Many of them also compared technologies with each other: but, these studies largely assume a constant average cost for selective collection regardless the separation level per source and costs and benefits are usually referred to individual facilities and technologies rather than to integrated waste management scenarios (Massarutto A. et al., 2010). However, the development of an integrated sustainable municipal solid waste management systems requires readily understandable tools for assessing all impacts of waste management and it's fundamental that these strategies consider the trade-offs between economic, environmental and social performance. The paper aims to make clear on the sustainability – triple bottom line sustainability - of waste management alternatives through a deep systematic review of national and international literature on waste management systems empirical studies. These latter were identified using an adapted and simplified version of the approach developed by David and Han (2004) and then applied by Newbert (2007). The last goal is the improvement of policymakers knowledge on waste management technologies and integrated strategies to better meet environmental, social and economic targets.

Methodology

In the international and national literature, significant number of studies have been conducted on the assessment of alternative waste management systems. Most of them compared technologies with each other and the main results achieved promote the exploitation than the landfill, and direct exploitation (recycling) than indirect (energy recovery), at least for the main materials (Massarutto A. *et al.*, 2010). In particular, these results have built the basis of the current European policy on waste, focused on the so-called waste hierarchy concept, the guiding principle of the current legislation, where waste prevention is prioritized over reuse, recycling, recovery and disposal. However, the complexity of the issues involved requires a systematic review, exploring all the existing literature and empirical evidences. The study aims to fill this gap through a method of systematic review of literature usually applied in social science. Indeed, for detecting and assessing the most sustainable – triple bottom line sustainability - alternatives on waste management in the empirical literature on MSW management, the articles were identified using an adapted and simplified version of the approach developed by David and Han (2004) and then applied by Newbert (2007). The review strategy has a number of stages designed to provide a systematic and explicit method. Specifically, we identified a representative sample of studies that empirically analysed integrated technologies and scenarios for assessing the sustainability of MSW management alternatives, via the following criteria:

1. Identify a set of primary keywords (waste management, integrated, solid, municipal) and another set of secondary ones (indicator, best practice, optimum).
2. Search for papers published on peer-review journals only.
3. Search the Scopus database.
4. Ensure relevance by requiring that selected articles contain primary keywords (i.e. both waste management and integrated, solid, municipal) in their article title, abstract, keywords.
5. Ensure the analysis of technologies and of integrated systems of MSW management by requiring that selected papers also contain almost one of secondary keywords in their article title, abstract, keywords.
6. Eliminate irrelevant articles by reading all remaining abstracts for substantive context and empirical content.
7. Deletion of duplicate articles found in databases.
8. Downloading of the full version of the selected papers in stage six.
9. Ensure substantive and empirical relevance by reading the remaining full text articles.

The research team tried to use quite generic keywords for collecting a significant sample of articles.

Table 1 shows the number of papers returned from this methodology at each step, from steps 3 through 9, with a final sample size of 26 articles. These have been published between 1997 and 2011. During step 9, 7 items were discarded because they did not treat of integrated waste management systems. Some of these, in particular, have considered only a technology, other, waste production correlated with the territory: but no one came to conclusions regarding a more sustainable way to manage waste. In fact, as shown in the discussion of the results, few of the 33 articles analysed reach similar findings. However, what mattered for inclusion in the database of this systematic review was the study of the integration of multiple technologies

for waste management - even in the form of modelling. To this purpose we developed a simplified content analysis on goals, methodologies and results of these selected papers searching for a few keywords related to the aim of the study and to waste management, such as “scenarios”, “strategies”, “model”, “integrated”, “configuration”, “entire” and “form”.

Description	Total papers
All articles with primary and secondary keywords in the article title, abstract or keywords	78
Remaining abstracts read for both substantive relevance and empirical analysis - Total 1	56
Full version available articles - Total 2	33
Remaining full articles read for both substantive relevance and empirical analysis - Total 3	26

Table 1: Summary of selection criteria

The explored sections of papers were objectified reducing them to one of the above keywords. In this way, it was possible to make a quantitative analysis. Then we divided these papers in Modelling and Comparisons on the basis of the above content analysis and the presentation of conclusions. Moreover, we have investigated on the methodology used by each selected paper for assessing environmental and/or economic impacts and on the presence of a possible assessment of social effects.

	Step 7	Step 8	Step 9
Journals	Total 1	Total 2	Total 3
Waste Management	12	12	8
Waste Management and Research	7	0	0
Environmental Modelling and Assessment	3	3	3
Journal of Solid Waste Technology and Management	3	0	0
International Journal of Life Cycle Assessment	2	2	1
Journal of Environmental Informatics	2	1	1
Resources, Conservation and Recycling	2	2	1
Science of the Total Environment	2	2	2
WIT Transactions on Ecology and the Environment	2	0	0
Other journals ¹	21	11	10
Total	56	33	26

Table 2: Journals analysis

The results of Table 2 show that after the step 7, about 63% of the selected articles are published in nine peer-review journals. At the end of selection process, less than 50% of papers of the initial panel remained for the analysis (only 26 on total 56) and half of them are published in only 3 journals – and 33% of these are in Waste Management of Elsevier.

Discussion of Results

In this section, the results of content analysis carried out on goals, methodology and conclusions of the 26 selected papers are discussed. As you can see from Table 3, about 62% of articles contain the keyword “model” in explanation of their objectives. However, a deeper analysis shows that the selected papers could be categorised in two group: Modelling and Comparisons. Modelling are papers where a model or a methodology is used to build or select the waste management system/strategy. In Comparisons, waste management technologies or scenarios are compared. This distinction is necessary to perform further analysis and, in particular, to better understand findings of the selected articles. Indeed, as shown in Figure 1, the two groups of items have a different approach in presenting the conclusions. The results in Table 4 prove that almost all papers that contain “model” in their goals belong to Modelling group, except for two that, in

¹ Only one paper for each journal.

fact, aim specifically for setting up an integrated waste management system and, in particular, a more sustainable - triple bottom line - strategy.

Keywords	Papers
Model	16
Scenario	3
Strategies	2
Configuration	1
Entire	1
Form	1
Integrated	1
Valorisation	1
Total	26

Table 3: Content analysis of goals section

Keywords	Papers	Comparisons	Modelling
model	16	2	14
scenario	3	3	
strategies	2	2	
configuration	1	1	
entire	1	1	
form	1	1	
integrated	1		1
valorisation	1		1
Total	26	10	16

Table 4: Content analysis and grouping of selected papers

Then, methodological sections were analysed and to this purpose we have tried to simplify and outline their contents. The most applied methodology is programming model (35%), that is primarily used in Modelling papers (in 8 cases out of 9). Life Cycle Assessment (LCA) is a methodology commonly used for comparing alternative products or processes, so it's the most applied in Comparisons papers (Table 5).

Methodologies	Papers	Comparisons	Modelling
Programming Model	9	1	8
LCA	7	5	2
Programming Model	4	1	3
Eco-Efficiency analysis	2	1	1
eMergy	1	1	
Minimax Regret Optimization	1		1
Sets of indicators	1		1
Theoretical model	1	1	
Total	26	10	16

Table 5: Methodology section analysis

Further, we have searched for assessing of environmental, economic and social impacts in the text of selected papers. Findings show that all articles take into account environmental impacts, 23 of them (88%) also assess economic aspects and less than 20% social effects too. 3 of these latter, in particular, evaluate the impact of alternatives waste management on human health. Eventually, findings and conclusions of selected papers were analysed. As already mentioned above, in most cases the study kind influences the presentation of results. Indeed, the schematization of findings of selected papers proves that Modelling ones conclude with assessing the validity of the developed model, while Comparisons articles detect one or more

favourable waste management strategies or technologies in order to achieve sustainability goals (economic, environmental and sometimes social). Even the methodology or model built in Modelling papers provides a strategy that combines more sustainable technologies for managing waste.

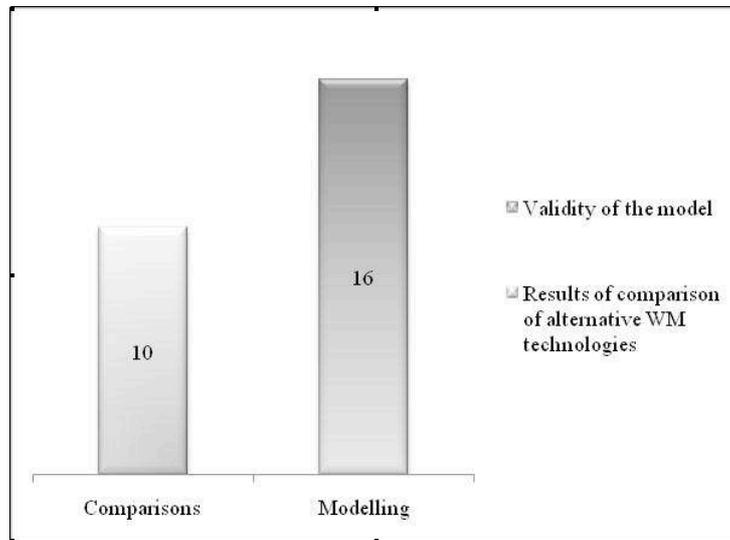


Figure 1: Conclusions analysis

Results of the Comparisons vary substantially depending on the characteristics of the case study analysed and the methodology used. Almost all these kind of papers claim that there isn't a technology of waste management more sustainable than another and, therefore, a composite strategy is necessary. However, in many cases, the landfill is still the more convenient system of waste disposal from economic and environmental point of view. The main findings of this study are schematised in Table 6 and in Table 7.

Methodology	Environmental assessment	Economic assessment	Social assessment	Findings	Papers
Eco-Efficiency analysis	yes	yes	no	The landfill gas utilisation scenario is indicated as a potential optimum scenario by the proposed E/E analysis.	1
eMergy	yes	yes	no	Results show that landfill is the worst system in terms of eMergy costs and eMergy benefits. Composting is the most efficient system in recovering eMergy (highest EYR) from municipal solid waste (MSW) while incineration is capable of saving the greatest quantity of eMergy per gram of MSW (highest net eMergy).	1
LCA	yes	no	no	Landfilling is the waste management option contributing most to global warming. Recycling is the most preferred option in the base scenario. The study reveals that diverting waste stream from landfilling or incineration to either recycling or anaerobic digestion results in lower GWP compared to the existing system. The emission of greenhouse gas from landfilling is reduced by the introduction of landfill gas recovery and utilization for electricity production. An assumption of 50% recovery of landfill gas leads to a 58% GWP reduction from the total GWP of landfilling.	1
LCA	yes	no	yes	The results show that the optimum level of source-separated collection is about 60%, when all the materials are recovered with high efficiency; it decreases to about 50%, when the 60% level is reached as a result of a very high recovery efficiency for organic fractions at the expense of the packaging materials, or when this implies an appreciable reduction of the quality of collected materials. The optimum MSW management system is thus characterized by source-separated collection levels as included in the above indicated range, with subsequent recycling of the separated materials and energy recovery of the residual waste in a large-scale incinerator operating in combined heat and power mode.	1

Methodology	Environmental assessment	Economic assessment	Social assessment	Findings	Papers
		yes	no	A combination of landfilling, recycling and anaerobic digestion of organic waste would deliver what appears to be the most favourable management practice.	1
				The results suggest that the hypotheses about the value of the substitution ratio are very important, and the case of wood should therefore be better analysed and a substitution ratio of 1:<1 should be used, as for paper and plastic.	1
			yes	Results show landfill scenario as the preferable option both in environmental and economic aspects for the case study. However, an integrated waste management (composting plus landfill) will ultimately be the most efficient approach in terms of both environmental and economic benefits.	1
Programming Model	yes	yes	no	The reference scenario optimization pointed out that landfills are the cheapest technologies at present for the disposal of all types of wastes but are characterized by a high environmental impact. The increase of landfilling fees draws the productive system towards an integrated waste management system, as required by the new legislative framework. With regard to the environmental effects, the adopting of integrated waste management strategies allows one to reduce the landfills volume and the amounts of greenhouse gases emissions. At the same time it promotes the valuation of waste in terms of energy as well as secondary materials recovering.	1
				The optimal solution of the model indicates community compost plants are the best option whereas sanitary landfills are indispensable for waste management.	1
Theoretical model	yes	yes	no	The current costs still favour the landfill option of managing the MSW. However, the impact of a potential levy on the waste land filled, could reduce the gap between the costs of landfilling and the other alternative waste-treatment technologies.	1
Comparisons Total					10

Table 6: Findings of the analysis of Comparisons

Methodology	Environmental assessment	Economic assessment	Social assessment	Findings	Papers
Eco-Efficiency analysis	yes	yes	no	Validity of the model	1
LCA	yes	yes	no	Validity of the model	1
			yes	Validity of the model	1
Minimax regret Optimization	yes	yes	yes	Validity of the model	1
Programming Model	yes	no	no	Validity of the model	1
		yes	no	Validity of the model	9
			yes	Validity of the model	1
Sets of indicators	yes	yes	no	Validity of the model	1
Modelling Total					16

Table 7: Findings of the analysis of Modelling

Conclusions

The management of municipal solid waste and the associated environmental impacts are subject of growing attention in industrialized countries. In fact, the choice about the most sustainable way to manage municipal solid waste is a common problem for policy makers and governments around the world. Many strategies have been developed to support decision makers in facing growing waste and meeting budget constraints and environmental and social goals. However, the evaluation of the performance of a waste management system must take into account that the implementation of best practices may not produce the same results everywhere and it's affected by uncertainties. Then, the development of an integrated sustainable municipal solid waste management systems requires readily understandable tools for assessing all impacts of waste management and it's fundamental that these strategies consider the trade-offs between economic, environmental and social performance. The systematic review developed in this study shows that in the international and national literature, significant number of studies have been conducted on the assessment of

alternative waste management systems. Most of them (about 62%) present a new model or methodology for selecting more sustainable technologies to be used for the integrated waste management system. Other significant part of the literature (38%) consists of articles in which the technologies employed in the waste management are compared through alternative scenarios. These latter are very important for improving the knowledge on waste management systems and, in particular, integrated ones, but, sometimes, they don't adequately cover all the variables that can affect the object of study. In particular, many Comparisons papers (as we have called them in this research) don't properly allocate some economic factors. Anyway, analysis of the main findings achieved in the selected literature has proved that the integrated waste management system is necessary to reach the sustainability goal. Although, in most cases, landfilling is still the more convenient – in economic but also in environmental terms – disposal process, the decreasing land availability makes this method no longer feasible. Hence, it's necessary consider the scarcity value of landfill for building a sustainable waste management system as argued by Massarutto *et al.* (2010). Moreover, as shown by the paper results, recovery of materials by private recycling activity produces a significant amount of residuals that increase with the level of differentiation, and then there are diminishing returns in the direct recovery of materials. Then, encouraging the collection beyond the 50-60% doesn't bring appreciable benefits in terms of recovered materials, while costs increase dramatically. Lastly, once introduced the scarcity value of land and the advised rate of material recycling, technologies and different forms of exploitation of waste can be properly compared and then used.

References

- Abduli M.A., Naghib A., Yonesi M., Akbari, A., "Life cycle assessment (LCA) of solid waste management strategies in Tehran: landfill and composting plus landfill", Environmental Monitoring and Assessment, in press, '1-12, 2010.
- Anderson L.E., "A mathematical model for the optimization of a waste management system" Sanitary Engineering Research Laboratory (SERL) Report 2001, No.68-1, Berkeley, CA: University of California, 1968.
- Cifrian E., Coz A., Viguri J., Andrés A., "Indicators for valorisation of municipal solid waste and special waste", Waste and Biomass Valorization, 4, 479-486, 2010.
- David R.I., Han S-K., "A systematic assessment of the empirical support for transaction cost economics", Strategic Management Journal, 19, 39-58, 2004.
- Del Borghi A., Gallo M., Del Borghi M., "A survey of life cycle approaches in waste management", International Journal of Life Cycle Assessment", 14, 597-610, 2009.
- Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives, Official Journal of the European Union, L312/3, 22/11/2008.
- Fan X., Zhu M., Zhang X., He Q., Rovetta A., "Solid waste collection optimization considering energy utilization for large city area", Proceedings of International Conference on Logistics Systems and Intelligent Management - ICLSIM 2010, 3, 1905-1909, 2010.
- Hanandeh A.E., El-Zein A., "Life-cycle assessment of municipal solid waste management alternatives with consideration of uncertainty: SIWMS development and application", Waste Management, 902-911, 2010.
- Hanandeh A.E., El-Zein A., "Strategies for the municipal waste management system to take advantage of carbon trading under competing policies: The role of energy from waste in Sydney", Waste Management, 29, 2188-2194, 2009.
- Huang G.H., Baetz B.W., Patry G.G. (1993), "A grey fuzzy linear programming approach for municipal solid waste management planning under uncertainty", Civil Engineering Systems, 10, 123-146, 1993.
- Huang G.H., Chang N.B., "The perspectives of environmental informatics and systems analysis", Journal of Environmental Informatics, 1, 1-6, 2003
- Larsen A.W., Merrill H., Møller J., Christensen T.H., "Waste collection systems for recyclables: an environmental and economic assessment for the municipality of Aarhus (Denmark)", Waste Management, 30, 744-754, 2010.
- Law n.296 of the Italian Parliament of 27 December 2006 on Provisions for the formation of the annual and multiannual budget of the State (Finance Act 2007), Gazzetta Ufficiale, n. 299 Supplemento ordinario n. 244, 27/12/2006.
- Li Y.P., Huang G.H., "An interval-based possibilistic programming method for waste management with cost minimization and environmental-impact abatement under uncertainty", Science of the Total Environment, 408, 4296-4308, 2010.
- Li Y.P., Huang G.H., "Minimax regret analysis for municipal solid waste management: An interval-stochastic programming approach", Journal of Air Waste Management Association, 56, 931-944, 2006.
- Li Y.P., Huang G.H., Yang Z.F., Nie S.L., "IFTCIP: An integrated optimization model for environmental management under uncertainty", Environmental Modeling and Assessment, 14, 315-332, 2009.
- Lin H.-Y., Chen G.-H., Lee P.-H., Lin C.-H., "An interactive optimization system for the location of supplementary recycling depots", Resources, Conservation and Recycling, 54, 615-622, 2010.
- Massarutto A., de Carli A., Graffi M., "The integrated management of municipal waste: economic analysis of alternative scenarios" (Italian), Research Report IEFEE, 5, 2010.
- Newbert S.L., "Empirical research on the resource-based view of the firm: An assessment and suggestions for future research" Strategic Management Journal, 28, 121-146, 2007.
- Passarini F., Vassura I., Monti F., Morselli L., Villani B., "Indicators of waste management efficiency related to different territorial conditions", Waste Management, 31, 785-792, 2011.
- Perkoulidis G., Papageorgiou A., Karagiannidis A., Kalogirou S., "Integrated assessment of a new Waste-to-Energy facility in Central Greece in the context of regional perspectives", Waste Management, 30, 1395-1406, 2010.
- Rigamonti L., Grosso M., Giugliano M., "Life cycle assessment for optimising the level of separated collection in integrated MSW management systems", Waste Management, 29, 934-944, 2009.

- Rigamonti L., Grosso M., Sunseri M.C., "Influence of assumptions about selection and recycling efficiencies on the LCA of integrated waste management systems", *International Journal of Life Cycle Assessment*, 14, 411-419, 2009.
- Rovetta A., Xiumin F., Vicentini F., Minghua Z., Giusti A., Qichang H., "Early detection and evaluation of waste through sensorized containers for a collection monitoring application", *Waste Management*, 2939-2949, 2009.
- Srivastava A.K., Nema A.K., "Fuzzy parametric programming model for integrated solid waste management under uncertainty", *Journal of Environmental Engineering*, 137, 69-83, 2011.
- Yeomans J.S., Huang G.H., Yoogalingam R., "Combining simulation with evolutionary algorithms for optimal planning under uncertainty: an application to municipal solid waste management planning in the Regional Municipality of Hamilton-Wentworth", *Journal of Environmental Informatics*, 2, 11-30, 2003.
- Zhao W., Huppess G., van der Voet E., "Eco-efficiency for greenhouse gas emissions mitigation of municipal solid waste management: A case study of Tianjin, China", *Waste Management*, 3, 1407-1415, 2011.
- Cheng G.H., Huang G.H., Li Y.P., Cao M.F., Fan Y.R., "Planning of municipal solid waste management systems under dual uncertainties: A hybrid interval stochastic programming approach", *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*, 23, 707-720, 2009.
- Li Y.P., Huang G.H., Xiao H.N., "Municipal solid waste management under uncertainty: An interval-fuzzy two-stage stochastic programming approach", *Journal of Environmental Informatics*, 12, 96-104, 2008.
- Liamsanguan C., Gheewala S.H., "The holistic impact of integrated solid waste management on greenhouse gas emissions in Phuket", *Journal of Cleaner Production*, 16, 1865-1871, 2008.
- Li Y.P., Huang G.H., Yang Z.F., Nie S.L., "An integrated two-stage optimization model for the development of long-term waste-management strategies", *Science of the Total Environment*, 392, 175-186, 2008.
- Moutavtchi V., Stenis J., Hogland W., Shepeleva A., Andersson H., "Application of the WAMED model to landfilling", *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 10, 62-70, 2008.
- Chang N.-B., Davila E., "Minimax regret optimization analysis for a regional solid waste management system", *Waste Management*, 27, 820-832, 2007.
- Rathi S., "Optimization model for integrated municipal solid waste management in Mumbai, India", *Environment and Development Economics*, 12, 105-121, 2007.
- Marchettini N., Ridolfi R., Rustici M., "An environmental analysis for comparing waste management options and strategies", *Waste Management*, 27, 562-571, 2007.
- Shmelev S.E., Powell J.R., "Ecological-economic modelling for strategic regional waste management systems", *Ecological Economics*, 59, 115-130, 2006.
- Costi P., Minciardi R., Robba M., Rovatti M., Sacile R., "An environmentally sustainable decision model for urban solid waste management", *Waste Management*, 24, 277-295, 2004.
- Huang G.H., Sae-Lim N., Liu L., Chen Z., "An interval-parameter fuzzy-stochastic programming approach for municipal solid waste management and planning", *Environmental Modeling and Assessment*, 6, 271-283, 2001.
- Cosmi C., Cuomo V., Macchiato M., Mangiamele L., Masi S., Salvia M., "Waste management modeling by MARKAL model: A case study for Basilicata Region", *Environmental Modeling and Assessment*, 5, 19-27, 2000.
- Daskalopoulos E., Badr O., Probert S.D., "An integrated approach to municipal solid waste management", *Resources, Conservation and Recycling*, 24, 33-50, 1998.
- Ferrell Jr. W.G., Hizlan H., "South Carolina counties use a mixed-integer programming-based decision support tool for planning municipal solid waste management", *Interfaces*, 27, 23-34, 1997.

SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN ASSESSMENT OF THE CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY OF THE EUROPEAN UNION ENTERPRISES

JADWIGA ADAMCZYK

Department of Economics and Organization of Enterprises, Cracow University of Economics
Rakowicka 27, 31-510 Kraków; e-mail: jadwiga.adamczyk@uek.krakow.pl

Summary

In the European Union the implementation of Corporate Social Responsibility by enterprises is one of fundamental components of sustainable development. Thus, it can be assumed that the concept of social responsibility is linked to the idea of sustainable development. An assessment of social responsibility has been proposed by the Global Reporting Initiative guidelines that include the scope of reporting from economic, environmental and social points of view. In this paper the most important assumptions of sustainable development and social responsibility are presented and its interdependence is indicated. The results of assessment of corporate social responsibility in the European Union are shown for Good Company Ranking while considering the three pillars of sustainable development, namely society, environment and economy.

Introduction

The essence of sustainable development is to connect economic and social development by providing access both to renewable and non-renewable resources in increasing quality of life in the clean environment. Economic growth should ensure more effective use of raw materials and other natural resources, rationalization of energy and labour use as well development of ecological technologies and protection of natural and cultural heritage.

Sustainable development requires integrated activities in the following three key areas:

1. Economic growth and equitable sharing of benefits – reaching an appropriate long-term growth to be shared by all nations and communities requires an integrated approach to the present interrelated global economic systems.
2. Environmental and natural resources protection – to preserve natural heritage and resource for future generations it is necessary to develop economically reasonable solutions that could reduce the use of resources, restrain environmental contamination and save natural ecosystems.
3. Social development – in response to the needs for labour, food, education, energy, health care, waster and sanitary systems expressed by people all over the world, international community has to make any efforts to leave untouched the rich cultural and social structure (Johannesburg Summit UN, 2002).

The sustainable development action program for the 21st century sets partial objectives that have been formulated based on the twelve rules conditioning implementation of new social and economic in the ecological era. Agenda 21 assumes inter alia (Sustainable use and management of natural resources, EEA, 2005, p. 5.):

- Considering human psychological development to be the main aim in life
- Establishing an impassable level for fulfillment of individual material needs,
- Accepting the concept of sustainable development
- Stable and sustainable use of natural resources
- Creating national ecological policies.

According to these rules the reconciliation of social, economic and ecological goals in each commune lies heavy on local community. Sustainable development is connected with the necessity to make difficult choices and compromises between various interest groups. Thinking in a way that agrees with Agenda 21 creates a complex and long-term approach to development and awareness of the needs of present and future generations.

Sustainable development action program is taken into account in the EU countries. The sixth program for the years 2001 – 2010 includes the following action methods (A Sustainable Europe for a Better World, 2005, p. 5.):

- ensuring implementation of ecological law,

- taking environmental protection into account in the EU policy,
- partnership with various interest groups for solution optimization,
- providing better and accessible information on the environment,
- developing care of land use.

In Europe the concept of social responsibility is linked with the idea of sustainable development.

Sustainable development and social responsibility in global scale

In 1976 the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) prepared guidelines for enterprises, recommending transparent information policy related to research and development activities as well as fiscal and ecological policies, competitiveness, employee and consumer rights. This was an attempt to indicate directions of activities for legislative requirements being in force in the countries where international corporations did businesses (OECD 2000).

The guidelines are updated continuously due to changes that take place in the international markets.

In 1977 the company management corporations in South Africa implemented the principles of social and economic justice. These principles were modified by their author – the reverend Leon Sullivan in 1999. In present form this refers to respect for human rights, equality of genders and races in decision making teams to disseminate the policy of equal opportunities in achieving the quality of life (The Sullivan Foundation, 1999). These rules are referred to as “Global Sullivan Principles”:

- respect for universal human rights,
- promoting equal opportunity for employees,
- respect for voluntary freedom of association,
- providing employees with equitable compensation and opportunity to improve their skills,
- protecting human health and the environment,
- promoting fair competition,
- working with governments and communities in countries where enterprises do business,
- respect for equal business opportunities,
- transparency in implementation.

An important change within the scope of business responsibility brought provisions developed during a conference held in 1994 by representatives of global business, so called “the Caux Round Table”. An effect of that conference is the concept of widened responsibility that refers not only to stockholders but also to multi-stakeholders and embraces also respect for law in countries where enterprises do business, like in the OECD recommendations, respect for principles of fair competition and environmental protection (Caux Round Table, 1994).

Along with general directions of activity also specific principles were adopted to define relationships between enterprises and customers, investors, owners, employees, suppliers, competitors and local community.

In 2000 on the initiative of the United Nations Secretary-General Kofi Annan, the *Global Compact* programme containing a catalogue of good practices based on nine universal principles resulting from the Universal Declaration of Human Rights by the United Nations, Basic Rights at Work under the International Labour Organization as well recommendations of Agenda 21 (Agenda 21.UN 1992).

An access to *Global Compact* for an enterprise consists in respect for principles of social responsibility.

The possibility to manifest organization activity in social responsibility facilitated the work of the international organization *Global Reporting Initiative* (GRI) that developed the social reporting framework published in 2000. It is based on guidelines in presenting corporate strategy in sustainability aspects (ecological, economic and social). The reporting convention allows reports to be used universally, regardless of enterprise type (GRI, 2000).

Sustainable development and social responsibility in the European Union

In Europe the discussion on changes in approach to business activity was started at the third European Management Symposium in 1973. The document prepared then entitled “The Davos Manifesto” contained the statement that the role of business is not only to generate profits but also to fulfill expectations of enterprise environment and to balance interests of various groups operating within the company. In 1995 a group of European businessmen under leadership of president of the European Commission adopted the document entitled *The Manifesto of Enterprises* addressed against isolation of the business world from social problems.

The European Union in the Lisbon Strategy adopted in 2000 stated that European economy shall be knowledge-based and sustainable economic growth with more and better jobs and greater social cohesion.

In July 2001 the European Council published *The Green Paper on Corporate Social Responsibility* defining the concept of social responsibility as a recommendation of voluntary integration of social and environmental concerns as well as care of interests of business partners and all involved parties (Green Paper, 2001, p. 28).

In May 2002 the European Parliament adopted the resolution on promoting responsible business in the EU countries (I. Bialecki, et.al, 2003).

The next document published by the Commission is *The White Paper on CSR* dedicated to business responsibility. This paper covers the four areas of the EU activity within CSR. In 2005 the European Commission reviewed the Lisbon Strategy progress and made an amendment underpinning the following two goals: economic growth based on knowledge and full employment (Sustainable use., op.cit. 2005).

The White Paper proposes the four areas to be focused by the EU within CSR:

- 1) Education, exchange of experiences and good practices, i.e.:
 - research on impact of social responsibility on business and society,
 - exchange of experience between enterprises within member states,
 - appropriate development of management skills,
 - fostering CSR among small- and medium-sized enterprises.
- 2) Developing CSR instrument, e.g.:
 - codes of conduct,
 - management standards,
 - auditing and reporting regulations.
- 3) Launching a multi-stakeholder forum by:
 - setting up a forum in participation of representatives of social and business organizations, employers and employees, consumers and investors,
 - “round table” debates to establish common model of the European responsible enterprise.
- 4) Including CSR into all EU policies, for example in the following areas:
 - employment – promoting equal job opportunities as expressed in *the European Employment Strategy*,
 - economy – member states undertake to promote and support the principles of social responsibility, especially within small- and medium-sized enterprises,
 - environment – the Six Environmental Action Program emphasizes the role of companies in promotion and implementation of sustainable development principles,
 - customers – the Commission works on harmonization of legislation within member countries on consumer right protection,
 - development and trade – the European Union undertakes to promote the principles of social responsibility in contacts with other countries, especially developing ones,
 - public administration – each public administration institution should follow CSR principles.

Implementation of corporate social responsibility has been supported by the European Parliament Resolution of 13 March 2007 where the following items are emphasized inter alia:

- increasing social and environmental responsibility by business represents an essential element of the European social model and Europe’s strategy for sustainable development;
- necessity that CSR should tackle new areas such as lifelong learning, equal opportunities and social inclusion;
- the link between CSR (including non-discrimination, fair wages policy) and competitiveness.

GRI assessment of sustainable development

At the same time an international attempt was made to develop the methodology for CSR assessment. The assessment of CSR was proposed by the GRI Guidelines being a set of globally applicable recommendations to help organizations to report on the economic, environmental and social dimensions of their activities. The GRI standards are not obligatory set of principles or indicators and do not impose any code of conduct in this area. The purpose of reports is to present company’s achievements to wider group of receivers, multi-stakeholders.

The GRI reporting framework is based on the principles and practices promoting reliable accountancy and following guidelines. The guidelines are used by organizations that want to publish reports on economic, environmental and social aspects of their activity, products or services.

The GRI indicator categories include:

- economic dimension (economic performance, market share and indirect economic impacts);
- environmental dimension (consumption of materials, energy and water, biodiversity, emissions, sewages and wastes, products and services, transport, aggregate expenditures and investments for environmental protection);
- working practices and conditions (employment, human relations, occupational hygiene, training and education, tolerance and equal opportunities);
- human rights (investment and procurement practices, discrimination, freedom of association and negotiations on collective employment agreements, children's employment, compulsory employment, safety, native inhabitants' rights);
- social responsibility (law, corruption, public policy, competitive conduct);
- product responsibility (consumer health and safety, product and service labeling, marketing communication, customer privacy, conformity).

(Table 1. CSR - Good Company Ranking in UE)

Rank	Company	Country	Society	Staff	Environment	Performance	Total
1	BASF	D	16,0	16,0	17,0	20,4	69,4
2	Henkel	D	20,2	13,6	14,6	18,3	66,7
3	Anglo American	GB	17,6	12,0	14,2	21,2	65,0
4	BMW	D	12,8	20,2	17,6	12,8	63,4
4	Telefónica	E	16,0	16,8	16,0	14,6	63,4
6	UBS	CH	12,2	15,2	15,0	20,5	62,9
7	Danone	F	17,6	14,4	13,2	17,5	62,7
7	ABN Amro	NL	13,6	14,4	17,4	17,3	62,7
9	Diageo	GB	17,6	16,0	10,2	18,8	62,6
9	Repsol YPF	E	16,8	12,8	13,0	20,0	62,6
11	BBVA	E	8,0	17,6	16,4	20,5	62,5
12	Bayer	D	16,8	14,4	16,8	14,3	62,3
13	Iberdrola	E	13,6	13,6	16,8	18,0	62,0
14	Adidas	D	13,6	13,6	15,0	19,7	61,9
15	Sanofi-Aventis	F	17,6	13,6	13,0	16,9	61,1
16	HBOS	GB	13,6	16,0	13,8	17,6	61,0
17	Roche	CH	14,4	15,2	12,8	18,4	60,8
18	Bosch	D	17,0	15,2	15,0	13,4	60,6
19	Bertelsmann	D	15,2	16,0	14,0	15,3	60,5
20	Linde	D	10,4	15,2	14,8	19,7	60,1
21	Total	F	13,6	15,2	13,6	17,6	60,0
22	Statoil	N	13,6	12,8	13,4	19,9	59,7
23	Deutsche Telekom	D	17,6	14,4	15,4	11,7	59,1
24	BT Group	GB	17,6	18,4	14,2	8,2	58,4
25	Axa	F	13,6	12,8	12,0	19,9	58,3
26	Lafarge	F	11,2	17,6	15,4	14,0	58,2
26	Rio Tinto	GB	13,6	8,0	15,4	21,2	58,2
26	Deutsche Post	D	16,8	15,2	14,4	11,8	58,2
29	Uni Credit	I	14,4	13,6	13,6	16,5	58,1
30	HSBC	GB	13,6	11,2	12,8	20,0	57,6
31	Eni	I	9,6	10,4	15,2	22,1	57,3
31	Ericsson	S	18,4	15,2	12,6	11,1	57,3
33	Banco Santander	E	12,6	14,4	11,8	18,1	56,9
34	L'Oréal	F	17,6	13,6	13,8	11,7	56,7

(continued)

Rank	Company	Country	Society	Staff	Environment	Performance	Total
35	Barclays	GB	16,0	13,6	11,8	15,2	56,6
36	BP	GB	16,8	16,0	14,2	9,5	56,5
37	Eon	D	12,0	12,0	10,6	21,8	56,4
38	Nestlé	CH	18,6	12,8	11,8	12,6	55,8
39	Tesco	GB	12,0	10,4	16,6	16,5	55,5
40	Vodafone	GB	17,6	14,4	14,6	8,8	55,4
41	Enel	I	9,6	14,1	14,0	17,0	55,0
42	Royal Bank of Scotland	GB	15,2	17,6	10,2	11,9	54,9
43	Royal Dutch Shell	GB/N L	17,6	14,4	12,2	10,5	54,7
43	DaimlerChrysler	D	14,4	13,6	15,2	11,5	54,7
45	Lufthansa	D	11,2	12,0	13,6	17,7	54,5
45	RWE	D	9,6	11,0	14,8	19,1	54,5
47	Volkswagen	D	10,2	7,8	17,0	19,0	54,0
48	Arcelor	LUX	9,6	11,2	12,6	20,5	53,9
49	J Sainsbury	GB	13,6	13,6	12,4	14,1	53,7
50	GlaxoSmithKline	GB	12,8	15,2	16,4	9,0	53,4
51	SanPaolo	I	17,6	15,2	10,0	10,5	53,3
52	Schering	D	8,8	12,8	12,0	19,5	53,1
53	Siemens	D	10,4	12,8	12,8	16,8	52,8
53	Renault	F	12,0	12,0	10,6	18,2	52,8
55	Nokia	FIN	16,8	12,8	13,0	10,0	52,6
56	Endesa	E	8,8	11,2	13,4	19,0	52,4
57	EADS	NL	9,6	13,6	12,6	16,1	51,9
58	Allied Irish Banks	IRL	16,0	9,6	6,0	20,0	51,6
59	Commerzbank	D	14,4	12,8	8,2	16,0	51,4
60	Deutsche Bank	D	12,6	8,6	14,2	15,7	51,1
61	MAN	D	5,6	14,4	12,2	18,7	50,9
62	Deutsche Bahn	D	9,6	14,4	15,6	11,1	50,7
63	LVMH	F	6,4	8,8	15,2	19,9	50,3
64	Suez	F	12,0	13,6	15,0	9,5	50,1
65	Alcatel	F	16,8	14,4	13,6	5,1	49,9
66	BNP Paribas	F	10,4	9,6	11,2	18,3	49,5
67	Fortis	GB/L	8,8	12,0	9,4	19,0	49,2
68	Société Générale	F	5,6	11,2	14,8	16,9	48,5
69	SAP	D	10,4	18,6	2,0	17,2	48,2
70	ThyssenKrupp	D	8,0	8,8	12,6	18,6	48,0
71	Unilever	NL/G B	12,6	12,8	13,8	8,0	47,2
72	Tui	D	10,4	11,2	17,8	7,5	46,9
73	CNP Assurances	F	8,0	12,8	8,0	17,9	46,7
74	Novartis	CH	14,4	14,4	6,6	11,2	46,6
75	Saint-Gobain	F	8,0	13,6	6,8	17,0	45,4
76	France Télécom	F	10,4	11,2	13,4	10,2	45,2
77	Credit Suisse	CH	12,2	8,8	12,8	11,2	45,0
78	AstraZeneca	GB	9,6	12,8	12,2	10,0	44,6
79	Münchener Rück	D	12,8	12,0	14,8	4,8	44,4
80	Vivendi	F	10,4	12,8	12,0	8,9	44,1
81	Telecom Italia	I	8,8	10,4	12,6	12,0	43,8
82	Allianz	D	8,6	9,6	16,6	8,9	43,7
83	Altana	D	9,9	8,8	13,0	11,8	43,5

(continued)

Rank	Company	Country	Society	Staff	Environment	Performance	Total
84	ING	NL	10,4	8,8	7,2	16,7	43,1
84	Metro	D	13,6	11,8	8,4	9,3	43,1
86	Philips	NL	11,2	16,0	6,6	9,2	43,0
87	Veolia Environ.	F	9,6	13,6	13,8	5,4	42,4
88	Aviva	GB	12,0	11,2	11,4	7,1	41,7
88	Carrefour	F	15,2	7,2	11,8	7,5	41,7
90	Electricité de France	F	3,2	12,0	15,4	10,7	41,3
91	Lloyds TSB	GB	8,0	12,8	11,4	8,7	40,9
92	Ahold	NL	13,6	8,0	11,8	7,2	40,6
93	Continental	D	1,6	10,4	8,0	20,2	40,2
94	Air Liquide	F	2,4	8,8	8,4	18,5	38,1
95	Prudential	GB	12,0	6,4	13,2	6,3	37,9
96	Crédit Agricole	F	9,6	0,8	8,6	18,4	37,4
97	Auchan	F	11,2	5,6	9,6	10,6	37,0
98	Haniel	D	11,2	5,6	5,0	14,2	36,0
99	Deutsche Börse	D	2,4	8,8	3,8	18,4	33,4
100	Assicurazioni Generali	I	7,2	12,0	6,4	7,2	32,8
101	Zurich Financial	CH	12,0	4,8	9,6	5,5	31,9
102	Winterthur	CH	9,6	6,4	1,8	13,9	31,7
103	Pinault-Printemps-Redoute	F	4,8	8,0	10,0	8,4	31,2
104	PSA Peugeot Citroën	F	1,6	15,2	5,8	7,8	30,4
105	Rewe	D	6,4	11,2	4,8	7,8	30,2
106	Publicis	F	10,4	7,2	2,0	10,0	29,6
107	Fresenius Medical Care	D	0,8	8,0	5,6	14,5	28,9
108	Infineon	D	1,6	8,0	11,0	8,2	28,8
109	Hypo Real Estate	D	2,4	5,6	4,0	15,7	27,7
110	Aegon	NL	4,0	11,2	7,2	5,2	27,6
111	Tengelmann	D	4,8	4,8	13,2	3,5	26,3
112	ITM	F	8,0	1,6	4,6	10,0	24,2
113	SNCF	F	0,8	2,4	11,8	6,6	21,6
114	Rallye	F	1,6	7,2	6,0	6,1	20,9
115	Edeka	D	3,2	7,2	4,2	5,9	20,5
116	Leclerc	F	2,4	0,8	2,2	6,0	11,4
117	Fiat	I	0,8	0,0	2,0	5,0	7,8
118	Aldi	D	3,2	0,0	2,2	0,0	5,4
119	Lidl	D	3,2	0,8	0,8	0,3	5,1
120	Glencore	CH	0,0	0,0	0,0	1,5	1,5

Source: CSR – Good Company Ranking, „Manager Magazin”, 2008, nr 5, s. 53.

In the EU evaluation of social responsibility is carried out by rating. *The Good Company Ranking* assessed 120 and 90 biggest European companies in 2008 and 2009, respectively (tab. 1). The four aspects of CSR performance, namely community, employment, environment and economy, were assessed.

In 2008 *The Good Company Ranking* placed such companies as BASF, Henkel, Anglo American, BMW, Telefonica, UBS, Danone, ABV Amro, Diageo, Repsol YPF among top 10. In 2009 *The Good Company Ranking* the places of some enterprises were changed and top 10 included such companies as BASF SE, Telefonica S.A., Anglo American plc, ENI S.p.A., RWEAG, E.ON AG, Bayer AG, Danone S.A., Diageo plc

and Novartis International AG. Some companies maintained their high CSR ranking, while other ones were replaced with new companies subjected to evaluation.

References

- Agenda 21. UN Conference on Environment and Development 1992.
A Sustainable Europe for a Better World: A European Union Strategy for Sustainable Development, COM(2001)264 final, Bruksela 2001, p. 5.
Biała Księga 2003, część VI. Nowy model społeczny, red. I. Białecki, Z. Czepulis-Rutkowska, U. Sztanderska, I. Wóycicka, Polskie Forum Strategii Lizbońskiej, Gdańsk-Warszawa 2003.
Caux Round Table 1994 – www.cauxroundtable.org
CSR – Good Company Ranking, „Manager Magazin”, 2008, nr 5, p. 53.
Global Reporting Initiative 2000 – www.globalreporting.org
Johannesburg Summit 2002. World Summit on Sustainable Development. UN, 2002.
OECD 2000 – www.oecd.org
Promoting a European Framework for Corporate Social Responsibility – Green Paper, 2001, p. 28.
Sustainable use and management of natural resources, European Environment Agency, Copenhagen 2005, p. 5.
The Sullivan Foundation 1999 – www.thesullivanfoundation.org

LA REALTÀ AUMENTATA NEL SETTORE DEI BENI CULTURALI

GABRIELLA ARCESE *, LAURA DI PIETRO **, ROBERTA GUGLIELMETTI **
 *Dipartimento di Management e Tecnologie, Università degli Studi La Sapienza di Roma

Via del Castro Laurenziano 9, 00161 Roma

e-mail: gabriella.arcese@uniroma1.it

**Dipartimento SAEG, Università degli Studi Roma Tre,

Via Silvio D'Amico 77, 00145 Roma

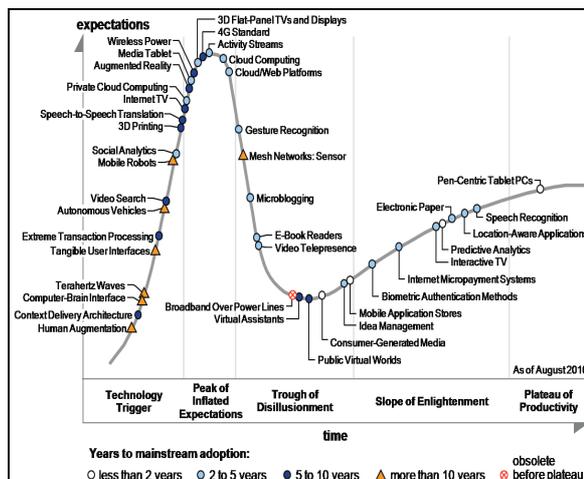
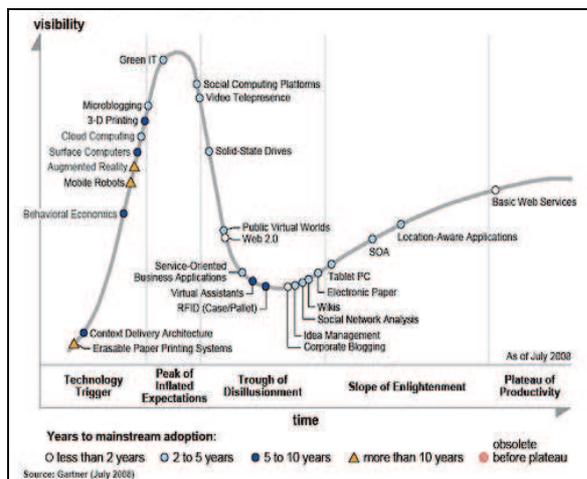
e-mail: laura.dipietro@uniroma3.it, rguglielmetti@uniroma3.it.

Riassunto

Il presente lavoro ha l'obiettivo di verificare l'impatto dell'ICMT (Information Communication and Media Technologies) nell'ambito del settore dei beni culturali, focalizzando l'attenzione sull'adozione di tecnologie all'avanguardia in grado di offrire nuove e dinamiche prospettive al visitatore culturale. In dettaglio, si discuterà sullo stato dell'arte delle cosiddette "tecnologie della presenza", con particolare riferimento alla Realtà Aumentata. Questa applicazione, in fase di forte espansione sul mercato, ha lo scopo di sovrapporre alla realtà percepita dal soggetto immagini ed etichette digitali per amplificare ed arricchire la percezione dell'utente, fornendo informazioni aggiuntive sull'ambiente reale (Riva et al. 2009). Il lavoro indaga, attraverso un'analisi desk, la diffusione della Realtà Aumentata ai beni culturali, mettendo in luce punti di forza e criticità connesse all'applicazione di queste tecnologie al settore di riferimento. Tale applicazione, ancora in fase di sviluppo embrionale, presenta ampie potenzialità di sfruttamento in termini di differenziazione e ampliamento della gamma dei servizi offerti, impattando non solo sulla diffusione delle conoscenze ma anche sull'esperienza di visita a livello emozionale ed educativo. È tuttavia necessario analizzare il rapporto costo/benefici dato dall'introduzione di questa tecnologia al fine di valutare l'efficacia di tale tipo di investimento.

Introduzione

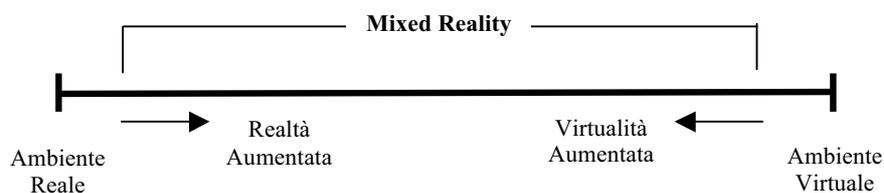
L'analisi di predizione tecnologica fornisce indicazioni utili ad orientare gli investimenti degli operatori del mercato appartenenti ai più svariati settori al fine di garantirne la competitività. Come mostra l'analisi comparativa delle due curve dell'Hype Cycle di Garthner, rispettivamente del 2008 e 2010, che rappresentano il livello di maturità delle tecnologie e il loro sviluppo sul mercato - sull'asse delle x è rappresentato il tempo mentre sulle y la visibilità - la Realtà Aumentata, in soli due anni, ha cambiato la sua posizione sulla curva passando dalla fase di innesco della tecnologia al picco delle aspettative. Ciò dimostra come possa essere considerata un interessante elemento di attrattività per gli operatori del mercato.



(Figura 1. Hype Cycle di Garthner, 2008, 2010)

Partendo dalle considerazioni emerse dalle curve di Garthner, si vuole verificare quale sia effettivamente il livello di diffusione della tecnologia della Realtà Aumentata nell'ambito del settore dei beni culturali italiani analizzando punti di forza e di debolezza, opportunità e minacce della sua applicazione.

Ma cosa si intende per Realtà Aumentata? La tecnologia della Realtà Aumentata si sostanzia nell'aggiunta di informazioni supplementari alla scena che si presenta nella realtà e permette di interagire in modo del tutto innovativo con la situazione reale a cui la tecnologia viene implementata. In letteratura, la *Augmented Reality* (d'ora in poi AR) è costantemente considerata come un'evoluzione della *Virtual Reality* (d'ora in poi VR). Infatti, la VR rappresenta un ambiente interattivo tridimensionale generato da una tecnologia informatica associata ad un *computer*. La diffusione della VR in ambito scientifico ed economico ha contribuito al successo del suo utilizzo come prima tecnologia in grado di fornire, nel contesto di applicazione specifico, l'interattività in tempo reale tra utente e ambiente artificiale. L'ambiente, in questo caso è completamente fittizio e distinto dall'ambiente circostante all'utente. Quest'ultimo può interagire con l'ambiente artificiale attraverso dei dispositivi come, ad esempio, le interfacce aptiche. A differenza della VR, che agisce attraverso un sistema di sostituzione mondo reale-utente e che non prende in considerazione l'ambiente circostante, la AR arricchisce di contenuti informativi l'ambiente reale attraverso oggetti virtuali che espletano compiti complessi. Il risultato per l'utente è la visione coesistente di oggetti di diversa natura, sia reale che virtuale, nello stesso spazio di scena, allargando la percezione e l'interazione con l'aggiunta di informazioni visive che altrimenti non sarebbe in grado di rilevare naturalmente. Nel 1990, all'interno dei laboratori della *Boeing*, i ricercatori *Tom Caudell* e *David Minzell*, entrambi impegnati nella prototipazione di un prodotto che sostituisse gli strumenti di bordo di un aereo, crearono una tecnologia preludio dell'attuale HMD, indossabile dai piloti e capace di visualizzare velocemente la rotta e le informazioni di decollo e atterraggio. La tecnologia realizzata fu definita Realtà Aumentata, in quanto alla prospettiva reale venivano aggiunte delle informazioni di diverso genere (Aloisio, De Paolis, 2007). Da allora ad oggi, lo scenario tecnologico internazionale è stato caratterizzato dallo sviluppo e dalla realizzazione di sistemi sempre più sofisticati e soprattutto dall'applicazione della stessa tecnologia in diversi contesti. Lo stretto legame tra le due tecnologie è facilmente intuibile dalla descrizione della tassonomia, secondo cui il mondo reale e l'ambiente virtuale sono due condizioni estreme, all'interno delle quali la AR si colloca più vicina all'ambiente reale perché i dati prevalenti sono comunque riconducibili al sistema reale e simmetricamente la virtualità aumentata viene collocata più vicina alla tecnologia virtuale ad evidenziare la presenza di una minore quantità di dati reali (Migram, Kishino, 1994).



(Figura2. Realtà virtuale e realtà aumentata, Modello Milgram e Kishino, 1994)

La Realtà Aumentata consiste nella sovrapposizioni di livelli informativi differenti (virtuali, multimediali, delocalizzazione dei dati, etc.) all'esperienza reale che un utente può realizzare nella fruizione di un servizio. Le tecnologie che consentono di "aumentare" il valore della realtà vengono aggiunti attraverso dispositivi di diversa natura tecnologica e principalmente attraverso *mobile device*, soprattutto telefoni cellulari di ultima generazione (*iPhone* o *Android*), o a supporto a base fissa quali i *personal computer* dotati di appositi accessori come *webcam*, dispositivi di visione, occhiali VR, dispositivi di ascolto come auricolari o di manipolazione e uso tecnico della tecnologia, che aggiungono informazioni multimediali a ciò che si percepisce naturalmente dalla scena reale. La sovrapposizione di questi elementi virtuali agli elementi reali crea una situazione di "realtà mista" che genera una nuova categoria di servizio.

L'innovazione della AR non è solo propriamente tecnologica, infatti, con l'aggiunta dei contenuti virtuali vengono creati dei sistemi di grafica interattiva che permettono di sconfinare i limiti della realtà in tempo reale. Con il supporto di appositi dispositivi di *rendering* e tracciamento o *motion-tracking*, riconoscimento di *marker* attraverso la *virtual vision*, e la costruzione di ambienti modificati che contengono sensori e attuatori elettronici, la AR consente di *mixare* un flusso video *live* con oggetti ed animazioni tridimensionali in tempo reale e in perfetta sincronizzazione. Rientrano nella categoria delle tecnologie AR tutte quelle applicazioni che hanno lo scopo di incrementare la percezione visiva di uno spazio fisico. Indispensabile principio di corretta fruizione è la coesistenza parallela dei due ambienti, reale e virtuale, affiancati dalla libertà di movimento nella scena dell'utente e la possibilità di interagire con essa avendo la impressione che i due ambienti siano indistinguibili. I principali sviluppi di questa tecnologia si basano sull'utilizzo di video digitalmente processati a cui vengono affiancati componenti grafici creati digitalmente.

L'utilizzo e l'applicazione delle tecnologie AR comportano numerosi vantaggi in svariati settori quali ad esempio architettura e costruzioni edili, didattica e formazione, intrattenimento, manifatturiero e design, marketing e medicina e psicologia. Tuttavia, si rileva che prospettive di sviluppo dell'AR di grande interesse sono quelle offerte dai beni culturali. Questo settore, particolarmente complesso considerando la forte disomogeneità professionale degli attori che vi operano e il carattere altamente pluri-disciplinare, è interessato, a partire dagli anni Novanta, da un processo di trasformazione e ammodernamento che prevede, un adeguamento della modalità di offerta al fine di rispondere ai nuovi comportamenti sociali dei visitatori attraverso l'introduzione di servizi aggiuntivi dei musei e dei siti archeologici dello Stato (Legge Ronchey, 1993; Codice dei beni culturali e del paesaggio, 2004). È interessante evidenziare che il processo di fruizione di un bene culturale è caratterizzato non solo da fattori oggettivi, ma anche da fattori estetici, simbolici, psicologici ed emozionali ed è quindi contraddistinto da una forte valenza soggettiva e relazionale. Si viene infatti a creare una duplice relazione rispettivamente tra visitatore e opera d'arte/performance, ma anche tra servizio offerto e contesto di riferimento.

La necessità di coinvolgere nuovi utenti e promuovere lo sviluppo del settore ha spinto verso la valorizzazione del bene e dell'esperienza culturale attraverso l'introduzione di servizi aggiuntivi, che vanno ad arricchire la tradizionale offerta, e di nuove modalità di fruizione della visita attraverso l'impiego di applicazioni tecnologiche (Primo Rapporto Nomisma sull'applicazione della Legge Ronchey, 2000).

In particolare, i recenti sviluppi di convergenza tecnologica hanno amplificato l'impatto dell'innovazione sulle organizzazioni culturali, generando nuove opportunità di valorizzazione del patrimonio culturale attraverso l'ottimizzazione dei processi interni, lo sviluppo di *network* integrati e la definizione di modalità di fruizione del servizio in multicanalità. Anche il comportamento di chi fruisce dei beni culturali si è evoluto in conseguenza delle nuove tendenze sociali basate sull'incremento del reddito, del livello di istruzione e del tempo libero, sull'ampliamento dell'offerta di servizi e di alternative connesse all'esperienza culturale (Grandinetti e Moretti, 2004). I più tradizionali e comuni strumenti utilizzati per informare i visitatori durante i *tour* sono da sempre rappresentati da guide cartacee, cartine e pannelli informativi lungo i percorsi culturali (Vlahakis et al., 2004). Tuttavia, la capacità di questi strumenti tradizionali di influenzare positivamente le percezioni del visitatore e la sua capacità di apprendimento non sono particolarmente elevate. Infatti, questi strumenti, seppur ancora ampiamente utilizzati, possono trasformare le visite in esperienze sempre più complesse in termini di fruibilità e di coinvolgimento. Alla luce dell'evoluzione socioculturale, i fruitori di questa tipologia di servizi sono orientati alla continua ricerca di nuove modalità attraverso le quali compiacere i propri sensi e ciò, negli anni, si è tradotto in una progressiva introduzione di strumenti sempre più sofisticati ma, al tempo stesso, creativi e interattivi.

La diffusione delle prime tecnologie nel settore culturale risale agli anni Ottanta con l'applicazione delle primitive audio guide in cassetta (Vlahakis et al., 2003). Questi esemplari, seppur notevolmente limitati nelle funzionalità, hanno avuto un impatto positivo sulla capacità dei visitatori di vivere l'esperienza e di apprendere agevolmente durante le visite. Nel corso degli anni, questi primi strumenti sono stati affinati con l'intento di rendere sempre più piacevole il godimento dei percorsi culturali e sono stati progressivamente sostituiti con dispositivi *hardware* sofisticati dotati di una propria memoria interna. In questo contesto si assiste all'introduzione dei primi meccanismi di partecipazione attiva del fruitore del servizio, automatismi che sono stati considerevolmente ampliati con il passaggio alle tecnologie della VR. Si pensi, ad esempio, alla diffusione delle *pen-tablets*, ossia dispositivi assimilabili a *e-books* attraverso i quali è possibile riprodurre presentazioni, anche in VR, semplicemente orientando il *tablet* verso specifici punti informativi appositamente disposti lungo il percorso. Questa evoluzione permette ai visitatori di rivivere scene storiche realistiche, immergendosi in un contesto interattivo di tipo statico. Tuttavia, da un'analisi del settore è possibile affermare che la Realtà Aumentata, ancora in fase sperimentale, presenta ampie potenzialità di sviluppo nell'ambito del settore dei beni culturali. In particolare, i maggiori benefici offerti dall'AR derivano dalla possibilità di sfruttare tale tecnologia attraverso l'utilizzo degli *smartphone*, la cui domanda di mercato è in continua espansione. Secondo una ricerca dell'OFCOM (OFCOM, 2010), l'Authority Britannica per le Telecomunicazioni, in Italia si ha la diffusione di *smartphone* più alta al mondo ed è rappresentata dal 26% della popolazione sopra i 13 anni e dal 66% degli abituali utilizzatori di internet. È interessante sottolineare come dalla stessa ricerca emerga che gli utenti mobili italiani sono tra i primi utilizzatori al mondo per quanto concerne le più avanzate e sofisticate «Applicazioni» per *smartphone* e questo è un dato che deve essere preso in considerazione in fase di definizione delle potenzialità dell'applicazione di AR a questo specifico contesto.

Analisi esplorativa sull'applicazione di AR per i beni culturali

Al fine di valutare il grado di diffusione di AR nell'ambito dei beni culturali è stata effettuata una analisi esplorativa volta ad individuare le principali modalità di applicazione di questa tecnologia al settore, le principali realizzazioni in ambienti operativi ed eventuali *best practice*. Ne emerge sia una vasta potenzialità dell'offerta e un quadro fortemente frammentato ed eterogeneo, caratterizzato dalla indisponibilità di banche dati integrate. Lo studio evidenzia che la diffusione di questa tecnologia è tuttora in fase sperimentale, anche se i numerosi progetti in via di sviluppo e i sempre meno isolati casi di applicazione dimostrano come effettivamente questa tecnologia sia velocemente in ascesa nel settore.

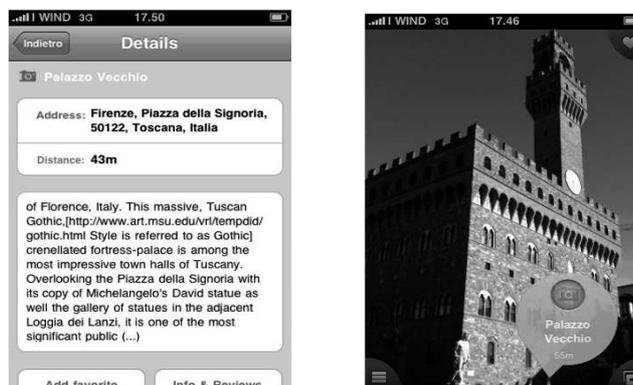
L'applicazione della AR nei beni culturali offre la possibilità di sovrainporre a un monumento o a un sito archeologico osservato nella realtà un vasto insieme di informazioni aggiuntive (attraverso testi, foto, collegamenti, video, etc.) attraverso la semplice condivisione di «*Applicazioni*» sviluppate *ad hoc* per gli *smartphone*. Uno dei grandi vantaggi offerti da tali applicazioni è che queste possono essere fruite “in mobilità”, ovvero mostrando all'utente in movimento gli aggiornamenti in tempo reale su ciò che sta visitando. Tale aspetto rappresenta un punto di contatto tra l'AR attuale e i primi prototipi basati su questa tecnologia sviluppati da *Caudell e Minzell*. Ciò che li differenzia, infatti, risiede nel fatto che i complessi ed elaborati sistemi di tracciamento e sovrimpressioni di dati sono sostituiti da leggere applicazioni interattive che si collegano alla rete mobile per effettuare il *download* di informazioni. Nel settore dei beni culturali, il meccanismo di funzionamento delle «*Applicazioni*» A.R. per *smartphone* prevede che l'utente, attraverso la fotocamera digitale presente sul dispositivo, inquadrando un punto di interesse come ad esempio un monumento, un quadro o una statua. In questo modo, il sistema di localizzazione GPS del telefono e la bussola integrata consentono di rilevare la posizione precisa dell'utente rispetto al punto di interesse (POI) e, sfruttando una connessione (rete o WI-FI), l'«*Applicazione*» provvede a far comparire sul *display* del dispositivo una serie di informazioni georeferenziate utili a descrivere e a raccontare il POI. I dati così ottenuti possono essere classificati e visualizzati dall'utente sulla base delle proprie esigenze e possono essere combinati con altre informazioni che segnalano la presenza di ulteriori possibili elementi di interesse (ad esempio ristoranti, musei, alberghi, etc.). Tali informazioni possono derivare da archivi pubblici o da archivi appositamente realizzati, ad esempio dal gestore del POI, ma possono derivare anche da fonti *crowdsourc*e (ad esempio *Wikipedia*, *Flickr*, etc.). Gli elementi sopra descritti hanno la forza di contribuire a migliorare la capacità di costruire un'esperienza che vada ben oltre ogni aspettativa del visitatore, rendendolo un utente attivo, ossia coinvolto in prima persona nella personalizzazione del livello di apprendimento sulla base delle sue specifiche necessità e dei suoi gusti personali. Questo tipo di tecnologia, permettendo ai visitatori di manipolare e interagire in tempo reale con i POI e con gli elementi a questi connessi, consente di esercitare una certa influenza sul loro livello di soddisfazione complessiva. In altre parole, attraverso la AR si può potenziare e rafforzare la complessità esperienziale ed emozionale di una visita, lanciando ai visitatori la sfida di “interagire” con una mostra o un monumento (Rothfarb, 2011), nel tentativo di innalzare in maniera esponenziale il loro grado di coinvolgimento. In questo modo si ha la possibilità di offrire ai propri clienti un servizio aggiuntivo ad elevato valore competitivo, proprio grazie alle peculiari competenze distintive, altamente tecnologiche, che lo caratterizzano. È interessante sottolineare che molte realtà museali internazionali si sono avvicinate a questa nuova tecnologia attratti dalle elevate potenzialità di sviluppo e di attuazione, ma soprattutto dalla possibilità di elevare il livello qualitativo ed esperienziale delle prestazioni offerte. Esempi di rilievo sono rappresentati dalle *AR applications* del *Pohwerhouse Museum di Sydney*, dalla *Street App del London Museum*, dal *Getty Museum di Los Angeles*, dall'*Andy Warhol Museum di Pittsburgh* e dalla ricostruzione dell'aspetto dell'abbazia di *Cluny* in Francia prima delle distruzioni cui è andata incontro nel tempo. L'intento è quello di digitalizzare opere d'arte e foto storiche per renderle fruibili anche al di fuori dei musei, ovvero tracciandole (in gergo “*taggandole*”) nei luoghi che raffigurano. In questo modo, visitando le due città, gli utenti dei musei possono usufruire di una visualizzazione combinata *ex ante* ed *ex post* di un POI accompagnata da suggestivi racconti sui cambiamenti sociali e urbani intercorsi negli anni. Anche lo *Stedelijk Museum di Amsterdam* ha posto in essere un progetto chiamato *ARtours*, costituito da una serie di sottoprogrammi di diversa entità tutti basati sull'A.R., e volto a testare tutte le possibili forme di interazione realizzabili tra arte e utenti per mezzo di questa tecnologia. In tal senso la *mission* del progetto è quello di gestire l'arte in maniera innovativa al fine di ampliare il target di riferimento dei visitatori del museo cercando di coinvolgere e fidelizzare nuovi gruppi di persone (Schavemaker et al., 2011). Nel 2010, un modello di AR è stata altresì implementata da un apposito *team* del DOR (*Departement of Records*) della città di Philadelphia con la finalità di rendere disponibile un vastissimo insieme di fotografie storiche della città, contenute in diversi archivi pubblici, in modo da poterle sovrapporre alla realtà osservata tramite l'utilizzo di *smartphone* (Boyer, Marcus, 2011). Il quadro italiano è costituito da diversi progetti che prevedono lo sfruttamento della tecnologia in questione nel campo dei Beni Culturali. Due progetti già attivi

sono quelli realizzati rispettivamente dal Comune di Savona e dalla Provincia di Ferrara. In entrambi i casi gli Enti Locali in questione hanno provveduto a sfruttare l'Applicazione Layer, già disponibile per gli *smartphone*, costruendo degli specifici livelli (*layer*) relativi alle due città. Gli utenti attraverso il *download* gratuito di Layer possono visualizzare in modalità AR informazioni geolocalizzate relative ai punti di interesse (POI) presenti nei territori di Savona e di Ferrara direttamente sui loro cellulari. Una volta lanciata l'«Applicazione» l'utente sceglie il livello riferito alla città in cui si trova e, direzionando la fotocamera dello *smartphone*, vede comparire sullo schermo tutti i POI nelle vicinanze. Il fruitore del servizio può così relazionarsi con questi dati sulla base delle sue specifiche esigenze informative: ad esempio può decidere di visualizzare il percorso per raggiungere il POI dal punto esatto in cui si trova, leggerne la descrizione, ascoltarne l'audio-guida, visitarne il sito ufficiale e contattarne gli uffici tramite telefono o e-mail. Questa «Applicazione», inoltre, consente all'utilizzatore di visualizzare sullo schermo tre modalità di scena: *realtà*, con l'aggiunta delle informazioni aumentate; *lista*, con l'elenco di tutte le attività disponibili dalla più vicina alla più lontana; e *mappa*, con la visualizzazione delle stesse attività sovrapposte direttamente sulla mappa bidimensionale del territorio della città. In ciascuno di questi casi, *clickando* sopra ad ogni POI si ottengono tutta una serie di informazioni aggiuntive.



(Fig. 3. Esempio di visualizzazione su *smartphone* dell'Applicazione Layer nelle città di Ferrara e Savona)

In modo analogo si è mossa anche la Regione Toscana, che ha realizzato una propria «Applicazione» gratuita chiamata *Tuscany Plus* con l'obiettivo di offrire ai visitatori dei territori toscani una guida turistica interattiva capace di produrre un servizio esperienziale sia da un punto di vista culturale, sia da un punto di vista tecnologico. In questo caso viene offerta una doppia modalità di visione: *live* e *map*.



(Fig.4. Esempio di visualizzazione dell'Applicazione Tuscany+)

Per implementare questi progetti secondo le modalità prestabilite, durante la fase progettuale, ogni elemento di interesse presente nei territori sopracitati è stato posizionato direttamente sulla mappa utilizzando come parametri di riferimento latitudine e longitudine al fine di garantirne l'esatta localizzazione. Inoltre, sempre per ciascun POI sono state realizzate una specifica descrizione e la doppia audio-guida in italiano e inglese.

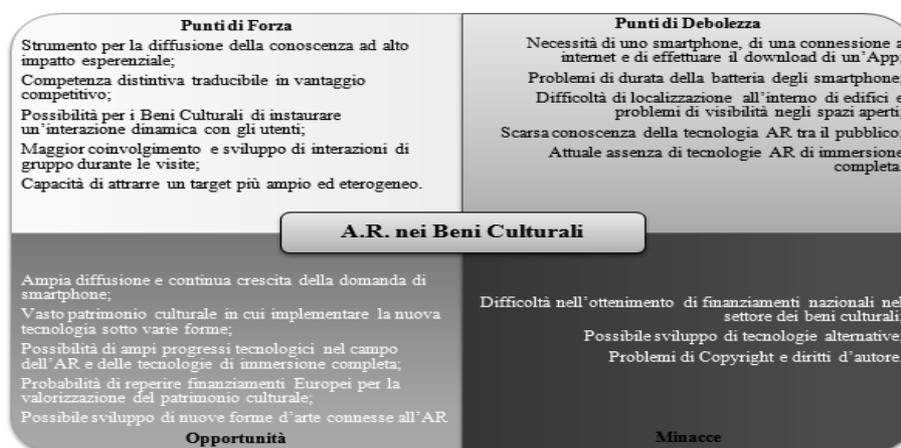
I tre progetti innovativi sono stati supportati da un'attività di comunicazione *ad hoc*, in particolar modo sul portale del Comune di Savona, sul sito turistico della città di Ferrara realizzato dalla Provincia, e sul sito turistico della Regione Toscana, con l'obiettivo di spiegare in modo semplice e immediato le potenzialità innovative e tecnologiche dell'AR di impattare sulla qualità dell'esperienza culturale e turistica.

Anche il MiBAC ha recentemente manifestato il suo interesse verso lo sfruttamento di queste nuove tecnologie, con lo scopo di catturare nuovi target e innalzare il livello qualitativo delle prestazioni culturali erogate. Nello specifico ha introdotto sul mercato un'«Applicazione» gratuita per *smartphone* chiamata *i-*

MiBAC Voyager, con la quale per mezzo di GPS, bussola e accelerometro, è possibile rivedere sul display del telefono ricostruzioni storiche 3D complete dell'epoca (attualmente solo dei Fori Romani di Roma) con una rispondenza georeferenziata 1:1. L'*i-MiBAC Voyager*, infatti, è in grado di riconoscere autonomamente i monumenti inquadrati rilasciando una audio-guida multilingua relativa al POI osservato (MiBAC, 2011).

Tra gli studi più significativi in merito alla adozione della AR nei beni culturali si segnala quello svolto dalla Regione Toscana, nell'ambito del progetto *Tecnologie e Beni Culturali*, promosso dall'UE, che ha effettuato un'indagine a livello nazionale da cui emerge come la realtà aumentata, attualmente in fase di sperimentazione da circa il 20% del campione e presente tra le tecnologie a maggior possibilità di penetrazione sul mercato, sia quella percepita dalle organizzazioni culturali solo con discrete possibilità di penetrazione e crescita (Rapporto Te.Be., 2009).

A seguito dell'analisi esplorativa si è indagato quali siano gli impatti e le potenzialità connessi all'utilizzo di tecnologie di AR sul grado di soddisfazione dei fruitori di servizi culturali e sulle possibili evoluzioni. Nel tentativo di fornire una risposta razionale a tale quesito, attraverso uno studio della letteratura, è stata realizzata una *SWOT Analysis* finalizzata all'individuazione di punti di forza e debolezza, opportunità e minacce derivanti dell'utilizzo dell'AR nei beni culturali nei casi in cui il servizio è fruito attraverso lo *smartphone*. I risultati dell'analisi realizzata sono stati sintetizzati nella figura di seguito riportata:



(Fig.5. *SWOT Analysis* realizzata sul tema delle Applicazioni AR fruite tramite *smartphone*)

È possibile individuare attraverso la *SWOT Analysis* che esistono numerosi punti di forza e diverse opportunità connesse allo sfruttamento di tale tecnologia. Non vi è dubbio, infatti, che essa rappresenti una modalità innovativa di diffusione di conoscenze culturali, altrimenti difficilmente veicolabili ad un vasto ed eterogeneo pubblico. Inoltre, tali concetti vengono condivisi lasciando ai destinatari del messaggio la possibilità di interagire in presenza e direttamente con le informazioni in modo interattiva e al tempo stesso ricreativo. Si specifica che questi meccanismi di inclusione e partecipazione possono generare ulteriori dinamiche di coinvolgimento di gruppo. Nello *Stedelijk Museum*, ad esempio, durante la fase di *test* della tecnologia AR, sono stati osservati comportamenti di condivisione dell'esperienza sia per la necessità di confrontarsi con gli altri utenti per comprendere le modalità di utilizzo dell'«Applicazioni», sia per la curiosità dei visitatori privi di cellulari di ultima generazione attratti dall'originalità della prestazione (Schavemaker, 2011). Quanto appena descritto non può che tradursi in un vantaggio competitivo per le organizzazioni culturali, fino al punto di trasformare la qualità attrattiva di questi servizi in capacità distintiva della propria offerta. Al fianco degli elementi di forza esistono delle opportunità, ovvero delle occasioni offerte dal mercato e, più in generale, dalle prospettive di sviluppo futuro del contesto ambientale. Si pensi, infatti a come l'ampia diffusione degli *smartphone*, in continua crescita, possa favorire una penetrante estensione del fenomeno oggetto di studio. Si consideri la vastità del patrimonio culturale a livello mondiale a cui poter applicare la AR e la rapidità con cui vengono continuamente introdotte innovazioni tecnologiche che potrebbero migliorare ulteriormente l'esperienza aumentata. In aggiunta, questa tipologia di progetti è fortemente promossa dall'Unione Europea e che sta investendo in progetti finalizzati all'utilizzo e allo sviluppo di tecnologie AR nei beni culturali quali il progetto *Lifeplus* di Pompei finalizzato alla costruzione di un prototipo tecnologico che consente l'interazione in tempo reale del visitatore degli scavi con l'ambiente antico parzialmente ricostruito. Per mezzo di un casco e di un'apparecchiatura appositamente realizzata il fruitore del servizio riceve informazioni sugli elementi che osserva, ma soprattutto ha la possibilità di rivivere scene di vita quotidiana risalenti all'epoca romana (Vlahakis et al., 2004). Relativamente agli aspetti considerati come più critici nella *SWOT Analysis*, è evidente come la criticità

principale di questi strumenti derivi dalla necessità dell'utente di possedere uno specifico *device* che supporti le «Applicazioni» aumentate. Tale elemento costituisce una possibile barriera alla fruizione del servizio e, conseguentemente, le strutture culturali che decidono di investire su queste tecnologie potrebbero trovarsi ad escludere una parte di pubblico. In realtà, è opportuno considerare questo elemento come un servizio aggiuntivo rispetto a quello della visita tradizionalmente intesa. A tal riguardo, si rileva che la domanda di *smartphone*, soprattutto in Italia, si presenta in continua crescita. In aggiunta, emergono alcune debolezze strettamente riconducibili alle caratteristiche tecniche degli *smartphone*. Attualmente i dispositivi in questione presentano dei limiti connessi alle scarse prestazioni delle batterie durante l'utilizzo di «Applicazioni» AR e alla visibilità integrale del *display* negli ambienti aperti. Negli spazi chiusi, invece, gli apparecchi possono manifestare problematiche di rete, ossia di connessione, andando così ad inficiare sul corretto funzionamento dei meccanismi di localizzazione e quindi, più in generale, sulla possibilità di vivere un'esperienza aumentata. Un ulteriore punto critico può derivare dallo scarso grado di conoscenza tra gli utenti delle nuove tecnologie in AR. Perché tutti gli sforzi tecnologici non vengano vanificati, è importante veicolare in modo efficace l'iniziativa attraverso campagne di comunicazione che consentano di raggiungere un pubblico vasto ed eterogeneo. Infine, tra le opportunità è stata inserita anche la possibilità futura di applicare tecnologie ancora in fase di prototipazione e pertanto non disponibili (e quindi classificabili attualmente nella *SWOT Analysis* come punti di debolezza), che permettano di vivere esperienze AR totalmente immersive per l'utente, ovvero senza l'intercessione del *display* di un dispositivo. È molto probabile che tale limite venga agevolmente superato grazie agli sviluppi futuri nel campo della R&S. Si pensi, infatti che alcuni prototipi in questa direzione già sono stati sviluppati e un esempio su tutti è quello rappresentato dal "Sixth Sense", tecnologia innovativa realizzata nei laboratori del MIT e presentata alla *TED India Conference* nel 2009 dai suoi inventori *Pattie Meas* e *Pranav Mistry*. Questo primo prototipo si indossa al collo ed è costituito da un proiettore, una videocamera, un piccolo *computer/smartphone*, uno specchio e una serie di sensori colorati da indossare sulla punta delle dita. Attraverso questo dispositivo l'utente può registrare la realtà che lo circonda e proiettarvi sopra tutte le informazioni che riesce a ricavare utilizzando come fonte di ricerca *internet*. In questo modo l'utente va ad agire direttamente sul contesto che lo circonda aumentandolo tramite semplici gesti manuali con tutta una serie di notizie che ritiene personalmente utili e interessanti.



(Fig.6. Presentazione Sixth Sense al Ted, Fonte: www.pranavmistry.com)

In ultimo, tra le minacce sono state rilevate gli investimenti necessari per sviluppare queste applicazioni tecnologiche e il relativo ritorno di investimenti per le organizzazioni che decidano di adottarle, nonché lo sviluppo di ulteriori tecnologie alternative in grado di superare quelle in AR e eventuali problematiche derivanti dal mancato rispetto delle norme sul copyright e sul diritto d'autore.

Conclusioni

L'analisi ha permesso di mettere in luce le potenzialità dell'offerta sia un quadro fortemente frammentato ed eterogeneo, caratterizzato dalla indisponibilità di banche dati integrate. La diffusione di questa tecnologia nell'ambito dei beni culturali è in fase sperimentale anche se fortemente in ascesa nel settore di riferimento. In particolare, emerge un elevato interesse da parte delle Istituzioni Culturali nello sfruttamento delle potenzialità connesse alle «Applicazioni» AR al fine di instaurare un nuovo rapporto con i propri visitatori. Attraverso queste tecnologie, infatti, è possibile rendere più ampiamente accessibile l'insieme dei contenuti culturali e storici, evidenziandone in particolar modo, le differenze esistenti tra passato, presente e possibili scenari futuri. In tal senso, il connubio tra cultura e innovazione tecnologica rappresenta un importante strumento per offrire servizi ad elevato impatto emozionale, capaci di attirare soggetti interessati non solo ai contenuti culturali, ma anche alle applicazioni di nuove tecnologie, andando ad espletare non solo una funzione di diffusione e condivisione della conoscenza, ma anche il ruolo di strumento altamente educativo.

Bibliografia

- Aloisio G, De Paolis L. T., "La Realtà Aumentata in chirurgia", Mimos, Atti del convegno, Roma, 2007
- Bimber O., Ramesh R., "Spatial Augmented Reality", Ak Pater Ltd, 2004
- Boyer D., Marcus J., "Implementing mobile augmented reality applications for Cultural Institutions", Proceedings "Museums and the Web 2011" (MW2011), April 6-9, Philadelphia, 2011
- Centro Studi TCI, "Dossier Musei 2009", Touring Club italiano, 2009
- Codice dei beni culturali e del paesaggio, Decreto Legislativo n. 42,22 Gennaio 2004
- Demiris T., Vlahakis V., Ioannidis N., "intCulture: Location-based Multiplatform Publishing of Cultural Heritage Information", Digital Culture and Heritage ICHIM04, Berlin, 2004
- European Commission, "Cultural Statistics", Eurostat Pocketbooks, Lussemburgo, 2011
- Fischer H., "La réalité virtuelle, Rapport d' activité du Lipsi", ESTIA, Boyonne, 2003
- Grandinetti R., Moretti A., "Evoluzione manageriale delle organizzazioni artistico-culturali", Franco Angeli, Milano, 2004
- Guglielmetti R., in Cappelli, L., Renzi, M.F., "Management della Qualità", cap. III, pag. 98, CEDAM, Roma, 2010
- Guttentag D.A., "Virtual reality: Applications and implications for tourism", Tourism Management, 31, 637-651, 2010.
- Johnson L., Witchey H., Smith R., Levine A., Haywood K., "The 2010 Horizon Report: Museum Edition", Austin, 2010.
- Liarokapis F., Sylaiou S., Mountain D., "Personalizing Virtual and Augmented Reality for Cultural Heritage Indoor and Outdoor Experiences", in Proceedings of the 9th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage, Eurographics, Braga, Portugal, 55-62, 2008.
- Legge Ronchey, "Primo Rapporto Nomisma sull'applicazione della Legge Ronchey", 2000
- MiBAC, "Nuova progettualità tra cultura e sviluppo economico sostenibile", FORUM PA, Roma, 2011
- Milgram, P., Kishino, F., "A taxonomy of mixed reality visual display", IEICE Trans. Information System, 12, 1-15, 1994
- Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., & Kishino, F., "Augmented reality: a class of displays on the reality-virtuality continuum" Proceedings of SPIE Vol. 2351, Telemanipulator and Telepresence Technologies, 282-292, 1994
- Mistry P., "The thrilling potential of SixthSense technology", TEDIndia, 2009
- Networks, "13th TRON Project International Symposium", Tokyo, 1996
- Nomisma, "Primo Rapporto Nomisma sull'applicazione della Legge Ronchey", Centro Affari e Convegni, Arezzo, 2000
- OFCOM, "International Communications Market Report 2010", Research Document, 2010
- Paolini P., Di Blasi N., Alonzo F., "ICT per i beni culturali. Esempi di applicazione", Mondo Digitale, n.3, 1-10, 2005
- Comité Scientifique-Ministère de la Culture et de la Communication, "Programme national de recherche sur la connaissance et la conservation des biens du patrimoine culturel", Culture & Reserche, 99, 2003
- Pletinckx D., Silberman N., Callebaut D., "Presenting a Monument in restoration: The Saint Laurentius Church in Ename and its Role", Francia Media Heritage Initiative, VAST 2001 Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage International Conference, Greece, 2001
- Riva G., Vatalaro F., Zaffiro G., "Tecnologie della Presenza. Concetti e applicazioni.", Mondo Digitale, AICA, 3, 2009, AICA
- Rothfarb R., "Mixing Realities to Connect People, Places, and Exhibits Using Mobile Augmented-Reality Applications", Proceedings "Museums and the Web 2011" (MW2011), Philadelphia, 2011
- Schavemaker M., Wils H., Stork P., Pondaag E., "Augmented Reality and the Museum Experience", The Netherlands, Proceedings "Museums and the Web 2011" (MW2011), Philadelphia, 2011
- Styliani S., Fortis L., Kostas K., Petros P., "Virtual Museums, a survey and some issues for consideration", Journal of Cultural Heritage, n. 10, 520-528, 2009
- Vlahakis V. et al., "Archeoguide: Challenges and Solutions of a Personalized Augmented Reality Guide for Archaeological sites.", IEEE Computer Graphics and Applications, 22, 52-69, 2002
- Vlahakis V., Demiris A, Ioannidis N., "Lifepius Cultural heritage dissemination on a wide range of client devices: from the simple handheld to the advanced AR platform", <http://lifepius.miralab.unige.ch/HTML/papers/LIFEPLUS-Melisa-Workshop-v2.pdf>, 2004
- Vlahakis V, Pliakas T., Demiris A, Ioannidis N., "Design and Application of an Augmented Reality System for continuous, context-sensitive guided tours of indoor and outdoor cultural sites and museums.", VAST, 155-164, 2003
- Vlahakis V, Pliakas T., Demiris A, Ioannidis N., "Experiences in applying augmented reality techniques to adaptive, continuous guided tours.", VAST, Trier, 2004
- Zan L., "Conservazione e innovazione nei musei italiani", Management e processi di cambiamento, Milano, 1999
- Jackson R., Bazley M., Patten D., King M., "Using the web to change the relation between a museum and its users", Proceedings of the Conference Museums and the Web, Toronto, 1998
- Yura S., Sakamura K., "Real-Time Browser for the Digital Museum Available with Low-Cost Terminals and Low-Bandwidth", Tron Project International Symposium, 70-80, Tokyo, 1996

Summary

AUGMENTED REALITY ON THE CULTURAL HERITAGE

This paper aims to verify the ICMT's (Information Communication and Media Technologies) impact on the Cultural Heritage sector. It is focused on the adoption of new technologies available for visitors and it deals with the diffusion of the Augmented Reality application in this specific context, considering strength, weaknesses, opportunities and threats. Augmented Reality overlaps images and digital labels to the perceived reality in order to enhance the visitor perception through added information about the actual environment (Riva et al. 2009). The desk analysis shows that the application of this technology on the Cultural Heritage is in the embryonic stages, but could be an important opportunity for the Cultural Institution.

RICERCA E SVILUPPO NEL SETTORE FARMACEUTICO ALLA LUCE DEI NUOVI TREND: UN'ANALISI EMPIRICA

GABRIELLA ARCESE*, OLIMPIA MARTUCCI**, MARIOLA GEGA**

*Università degli Studi di Roma La Sapienza, Dipartimento di Management e Tecnologia, Via del Castro
Laurenziano 9, 00161 Roma, gabriella.arcese@uniroma1.it

**Università degli Studi Roma Tre, Via Silvio D'Amico 77, 00145 Roma
e-mail: martucci@uniroma3.it, mariola.gega@uniroma3.it

Riassunto

La funzione aziendale “Ricerca e Sviluppo” assume sempre maggiore importanza in tutti i settori produttivi. Assume particolare importanza in alcuni settori in cui, per la natura stessa del core business, l'innovazione e la conoscenza sono fattori cruciali per la crescita di crescita economica. La capacità di autofinanziamento delle imprese (e quindi la vulnerabilità della variabile prezzo) è una delle determinanti fondamentali nella crescita di investimento in R&D. Essa ne quantifica lo stato di sviluppo all'interno delle aziende e fornisce anche un grado aggregato di valutazione della ricerca di settore in un paese. Attraverso strumenti di valutazione della ricerca si è effettuata una analisi empirica con lo scopo di identificare i fattori chiave e le determinanti che si sostanziano in una strategia di ricerca delle aziende del settore. Le attività di Ricerca & Sviluppo, per la natura stessa della funzione aziendale, racchiudono meccanismi strategici e di programmazione che rendono la sua conduzione difficile e impegnativa. Le caratteristiche del settore in Italia assumono particolare rilievo se viene relazionato con l'importanza dell'intero comparto farmaceutico nell'economia italiana e in rapporto alla percentuale di PIL prodotto dal settore. Si va a delineare, infine, un quadro quantitativo generale dell'output nella R&S nel settore con particolare focalizzazione nell'interpretazione del dato utilizzabile per la comparabilità dello stesso settore negli altri paesi.

Introduzione

La funzione Ricerca e Sviluppo svolge un ruolo preminente e centrale in tutte le aziende definite “Science Based”, ossia tutte quelle aziende operanti nei settori guidati e dominati dall'attività scientifica, fra cui il biotecnologico, le nanotecnologie e non ultimo il farmaceutico stesso (Giannessi E. 2007).

Avere successo in questo ambito significa adottare una visione incentrata sulla ricerca, non a caso nell'Industrial R&D Investment Scoreboard del 2010 molte aziende farmaceutiche occupano le prime posizioni mondiali. Queste aziende, oltre all'impegno nella produzione e diffusione delle tecnologie e dei prodotti, devono ricercare costantemente l'integrazione con la ricerca di base ed in particolare con quella che viene definita open science. I comportamenti strategici di queste tipologie di azienda sono, conseguentemente, condizionati fortemente dal ruolo giocato dai sistemi innovativi nazionali e dalla ricerca esterna. La conoscenza e le nuove scoperte scientifiche nel settore farmaceutico, quindi, condizionano ampiamente l'andamento di tutto il comparto industriale, in quanto lo studio e lo sviluppo dei farmaci è un'attività in continua evoluzione (Casasnovas G.L, Puig-Junoy J. 2000).

La storia e i cambiamenti del settore, i caratteri principali, le imprese e la situazione italiana in questo particolare periodo di cambiamento strutturale del comparto sono oggetto, infatti, di attenzioni continue sullo scenario internazionale, in particolare per la giusta valutazione dell'importanza economica dell'industria. Per poter valutare adeguatamente l'importanza economica che l'industria farmaceutica riveste nel contesto italiano occorre tenere presente anche tutta una serie di settori che, formalmente, non vengono classificati dentro il settore farmaceutico ma che, con esso, hanno strettissimi rapporti economici e tecnologici: si tratta di quelle imprese che producono semilavorati, macchinari, componenti e servizi industriali per le imprese farmaceutiche, e che possono essere considerate la struttura portante della componente a monte della filiera farmaceutica (Sorrentino M. 2008).

Le caratteristiche distintive del settore

La storia dell'industria farmaceutica appare caratterizzata da una molteplicità di cambiamenti di natura istituzionale e tecnologica, che hanno profondamente modificato la struttura del settore, gli elementi di

competitività e l'organizzazione delle imprese ed il suo legame consolidato da sempre con la chimica ha rappresentato il punto di partenza del suo sviluppo nel XIX secolo. La rivoluzione industriale caratterizzò l'industria attraverso il cambiamento dei processi produttivi; più di tutto, con la comparsa sulla scena dei moderni mezzi di trasporto e comunicazione, le industrie chimico-farmaceutiche rappresentano la frontiera tecnologicamente avanzata.

Gli innovatori farmaceutici, durante il primo periodo, sono i ricercatori accademici ed i medici, prevalentemente in Europa. Sono questi i primi ricercatori che permettono i primi grandi passi in avanti nei farmaci: l'isolamento dei principi attivi di alcune piante e la scoperta di proprietà medicinali in semplici sostanze chimiche organiche. Successivamente queste figure iniziano ad operare in concerto con le industrie chimiche e così facendo si assiste alla nascita di un'ulteriore generazione di medicinali e la moderna industria farmaceutica. L'innovazione del 900 avvia il processo di industrializzazione della produzione farmaceutica, facendo del farmaco un nuovo rimedio di facile disponibilità, ma anche un prodotto in grado di determinare un profitto economico e, come tale, sottoposto alle rigide regole del mercato, delineando da subito l'industria tedesca quale *first mover*. La spinta ai *follower* americani si ha con la confisca dei brevetti tedeschi del dopoguerra che vennero utilizzati sulla base di accordi di *licensing* per la produzione di specialità essenziali come Salvarsan, Barbitale e Procaina. Subito dopo con quella definita *Wonder Drug Era* nascono le tecnologie *Random Drug Design* legate all'approccio serendipico (casualità legata a processi e metodi scientifici) sul fronte della R&S e caratterizzate dalla ricerca di composti chimici attraverso selezioni casuali di combinazioni molecolari. La farmaceutica degli anni '50 e '60 è un'industria concentrata sull'ottimizzazione delle tecnologie di R&S, sul raggiungimento di economie di scala e poco rivolta al sociale, convinta della centralità del suo ruolo nei sistemi sanitari nazionali. L'aumento del controllo da parte della Food and Drug Administration (FDA) e del costo totale di produzione segnano la nascita dei farmaci definiti *me-too* derivati dall'imitazione di molecole con sostituti da costi inferiori. Gli anni 80 sono contrassegnati invece, dai farmaci *Block buster*, dal grande impatto terapeutico e dall'alta qualità nonché dal forte impatto sul mercato. La creazione del Mercato Unico Europeo e l'istituzione della EMA (European Medicine Agency), l'aumento globale della spesa sanitaria del circa 12%, l'invecchiamento demografico, la regolamentazione del mercato sempre più stringente, la scadenza dei brevetti e l'autorizzazione dei farmacisti alla vendita dei farmaci generici segna la fine del secolo e l'avvento della *Big Pharma*. Le prospettive a lungo termine sono invece supportate dalle biotecnologie che, già introdotte nei precedenti anni, ora entrano con forza nelle strategie e nelle loro implementazioni e fanno sperare in prodotti altamente sviluppati a livello di soluzioni terapeutiche individualizzate. Ma a livello brevettuale questa novità porta nuove questioni relative al grado e al tipo di copertura considerando il fatto che una protezione su una determinata tecnologia di processo può significare il monopolio su un intero segmento di mercato in futuro (Chandler A.D. Jr. 2005).

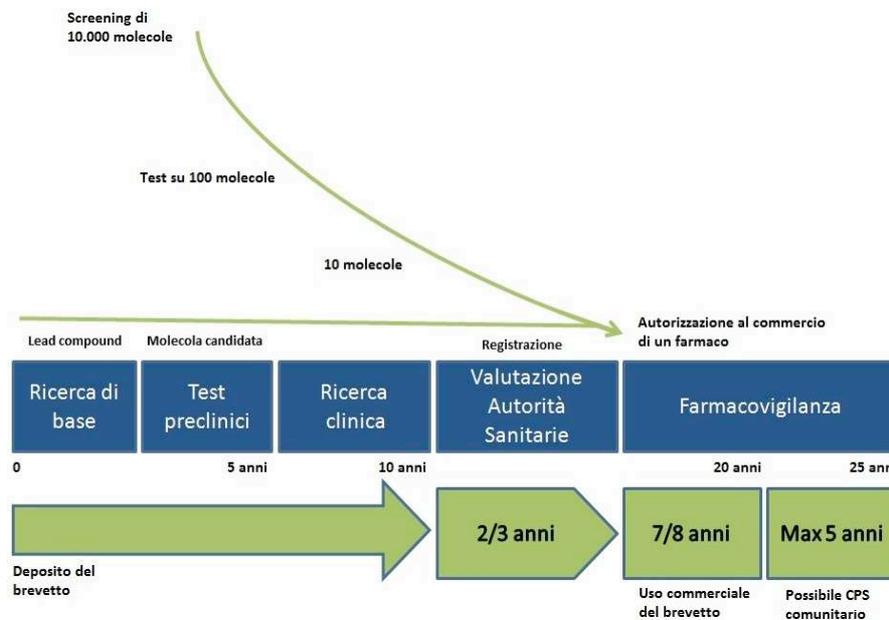
Le attività di Ricerca e Sviluppo nel comparto farmaceutico

Il processo innovativo nel settore farmaceutico è caratterizzato da una stretta correlazione tra ricerca di base, condotta in ambito biomedico e le attività di R&S condotta dalle imprese; da una incertezza elevata, tempi di sviluppo molto lunghi e la necessità di una massa consistente di investimenti (Di Masi J.A., Paquette C. 2004).

Le attività di R&S che possono portare alla distribuzione di un nuovo farmaco nell'industria farmaceutica sono orientate all'individuazione e allo sviluppo di diverse tipologie di prodotti:

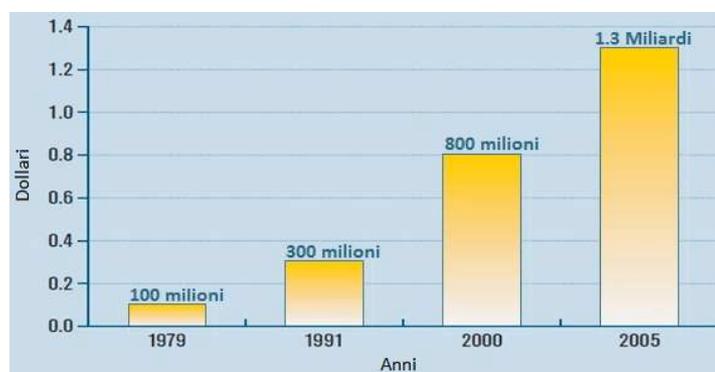
- o Nuovi principi attivi, ossia nuovi agenti terapeutici mai testati sull'uomo *New Chemical Entities* (NCE) o *New Molecular Entities* (NME);
- o Medicinali Follow-on, cioè nuove combinazioni, formulazioni o dosaggi di principi attivi noti, da sottoporre a studi clinici prima di essere introdotti sul mercato;
- o Nuove modalità di somministrazione di principi attivi noti;
- o Farmaci generici, ossia nuove versioni equivalenti di farmaci già introdotti sul mercato e, come già detto, non più protetti da brevetti.

La ricerca farmacologica è standardizzata a livello internazionale: le procedure sono comuni a tutti i paesi e una molecola, prima di diventare farmaco, deve passare attraverso varie fasi di indagine, a cui fa seguito, dopo la commercializzazione e la sorveglianza, un periodo chiamato farmacovigilanza, che ha la funzione di mettere in luce eventuali effetti collaterali rari (Grootendorst P.V. 1995).



(Figura 1. Percorso per la nascita di un nuovo farmaco. Fonte: European Fed. of Pharmaceutical Ind. and Ass. EFPIA)

Il primo passo del processo è chiamato *discovery*, in cui vengono condotti studi ed esperimenti designati a illustrare, verificare e supportare l'idea iniziale, cioè l'assunto che ha determinato la decisione di realizzare il programma di ricerca. La seconda fase è la sperimentazione clinica vera e propria che comporta un *iter* impegnativo e costoso, e rappresenta la fase di *testing* (primo test sull'uomo, generalmente volontario, sano). I percorsi obbligati della sperimentazione clinica sono descritti e stabiliti dalle normative, nonché dalle convenzioni internazionali in modo da garantire procedure etiche e minimizzare i rischi per i pazienti. Nello specifico, le fasi della sperimentazione clinica per ottenere l'autorizzazione al commercio sono tre: dalla prima alla terza aumenta progressivamente il numero di pazienti a cui viene somministrato il farmaco, il tutto con una durata di parecchi anni, in genere 6-7 ma, dipendendo da innumerevoli variabili, può anche aumentare, come i costi, che in questa fase sono più elevati che nelle precedenti. Se il risultato delle fasi di sperimentazione sono positivi il prodotto può ritenersi pronto per essere sottoposto al giudizio delle autorità regolatorie. La complessità dell'*iter* di ricerca e di autorizzazione all'immissione sul mercato dei nuovi prodotti farmaceutici ha comportato conseguentemente l'aumento degli investimenti. In media le imprese spendono una cifra che supera il miliardo di dollari per ogni molecola approvata. Come si può vedere dal grafico, la somma ha subito un incremento di circa 500 milioni di dollari in soli 5 anni, raggiungendo nel 2005 una grandezza che può essere comparata al periodo odierno.



(Fig.2. Costi per lo sviluppo di un nuovo farmaco. Fonte: Rivisitazione da PhRMA, Pharmaceutical Industry Profile, 2009)

L'ultimo fattore da prendere in considerazione è il coinvolgimento di un rischio sostanziale nella R&S del settore. Bisogna però premettere che la natura della ricerca scientifica e la trasposizione di nuova conoscenza in un nuovo prodotto di successo è quasi sempre incerta. Una volta che il medicinale è stato approvato, la percentuale del suo successo è bassa. Infatti, si stima che solo una sostanza su 10.000 riesce a superare i test

necessari per essere approvata come medicinale e che su 10 prodotti messi in commercio solo 3 recuperano gli investimenti in R&S. Questi rischi sono complicati anche dal nuovo scenario farmaceutico, nel quale le imprese devono affrontare una competizione serrata a causa di prodotti senza una propria classe di appartenenza e dei farmaci generici.

L'importanza della tutela brevettuale e la protezione supplementare

Il settore farmaceutico è contrassegnato da una accentuata copertura brevettuale dovuta alla natura della propria ricerca e dell'innovatività del prodotto immesso sul mercato. Il brevetto rappresenta la forma di protezione più importante per i progressi nel settore della salute e in particolare per le invenzioni dell'industria farmaceutica e difende la stessa dai rischi di investimento della ricerca.

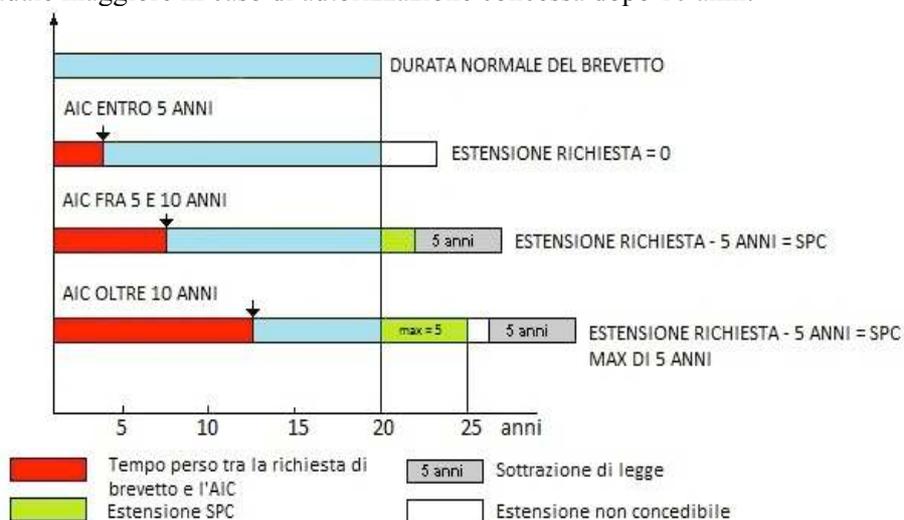
È opportuno precisare che, il brevetto può avere due effetti contrastanti sulla velocità del progresso tecnologico: da un lato aumenta il valore attuale *ex ante* delle rendite di ciascun progetto di ricerca e quindi, incentiva un'introduzione veloce sul mercato in modo da godere per più tempo della protezione brevettuale; dall'altro, se depositato in una fase precoce, conferisce all'innovatore più tempo per acquisire conoscenze sull'effettiva domanda di mercato per la scoperta per sviluppare la stessa ad un rischio ridotto. L'esistenza della proprietà crea quindi un'opzione per ritardare l'introduzione sul mercato di un farmaco e questo può essere visto come un rallentamento del progresso tecnologico.

(Tab.1. Brevetti in scadenza e corrispondente perdita di reddito. Fonte: Axa Framlington. Rivisitazione).

Impresa	2010	2011	2012	Quota di reddito (%)
AstraZeneca	* Arimidex	* Seroquel	* Symbicort	38
BMS		* US Plavix * Avapro	* Abilify	30
GSK	* Advair		* Avandia	23
Eli Lilly		* Zyprexa		22
Merck	* Cozaar /Hyzaar		* Singulair	22
Novartis	* Femara		* Diovan	14
Pfizer	* Aricept * Xalatan * Geodon	* Lipitor * Detrol	* Viagra	41
Sanofi-Aventis	* Taxotere * Avapro	* US Plavix	* Lovenox	34

Il problema principale con cui l'industria farmaceutica si confronta da anni è la scadenza dei brevetti dei vecchi medicinali, con la conseguente erosione di importanti porzioni di fatturato. Tra il 2003 e il 2006 sono scaduti i brevetti di 25 farmaci a grande diffusione per un fatturato totale di oltre 50 miliardi di dollari. Il giro di affari generato, solo negli Stati Uniti, è stato di 34 miliardi di dollari, che corrisponde al 30% del valore complessivo del mercato americano. Si stima, negli anni seguenti, che le maggiori imprese farmaceutiche perderanno dal 14% al 41% del loro reddito entro il 2012 per le stessa motivazione. La quota di reddito persa potrà raggiungere percentuali interessanti, soprattutto per giganti mondiali come Sanofi-Aventis, AstraZeneca e l'americana Pfizer. Per ovviare a questo problema una prima risposta è data dalla fusione, che permette molte volte di rivitalizzare e ricreare il portafoglio prodotti dell'impresa. Nella maggior parte dei paesi, il brevetto assicura all'impresa che lo detiene un periodo di esclusiva, variabile tra i 15 e i 20 anni, che impedisce agli altri di produrre o vendere il farmaco protetto senza il permesso del possessore del brevetto. Pertanto in questo caso, l'intervallo compreso tra l'approvazione del brevetto e l'introduzione sul mercato del prodotto corrispondente risulta, generalmente, molto esteso. Spesso tra il momento della concessione del diritto di esclusiva e l'autorizzazione al lancio del nuovo medicinale trascorre un periodo di 8-10 anni, coperti dall'avanzamento delle attività di sperimentazione clinica. Si instaurano quindi in questo frangente, quesiti su quale sia la durata ottima del brevetto per la massimizzazione dei benefici e la minimizzazione delle perdite. Tra le varie tipologie di brevettazione, quelle più rilevanti sono di prodotto e di procedimento: il primo copre solo un certo principio attivo, l'altro copre un processo tramite il quale viene sintetizzato un nuovo composto. Il primo dà protezione ad una serie di composti appartenenti alla stessa famiglia, il secondo copre un numero di molecole molto piccolo, talvolta anche una sola, che appartengono ad una grande famiglia. Lo sbarramento è molto utile nel caso di importanti innovazioni riguardanti la scoperta di una nuova famiglia di molecole: la sola presenza di un brevetto di selezione permetterebbe ad altre aziende, infatti, di produrre molecole analoghe, aggirando e/o eliminando il vantaggio competitivo che dovrebbe essere garantito all'azienda innovatrice. Il brevetto di selezione, fatte queste considerazioni, potrebbe

sembrare antitetico del primo ma, risulta invece necessario per le piccole scoperte innovative provenienti dalla ricerca. Grazie a piccoli cambiamenti nella struttura di una molecola di base, si possono ottenere dei miglioramenti sia in termini di efficacia che di tollerabilità rispetto alla sostanza già conosciuta. Il problema nasce quando si ottiene un prodotto innovativo protetto dal brevetto di selezione, che in termini di progresso sia notevolmente più forte di quello presente nel brevetto precedente. L'applicabilità di queste tipologie brevettuali trova terreno fertile nel momento in cui si parla di farmaci *me-too*. L'immissione di questi sul mercato è ritenuta positiva se rappresentano un effettivo progresso nella cura di una patologia ma, nel caso in cui vengano commercializzati per pura competizione, negativi perché fattori di una concorrenza poco trasparente. Altre caratteristiche dei brevetti da tenere in considerazione sono la loro portata e ampiezza. La prima rappresenta il flusso di profitto disponibile al titolare durante la vita del brevetto, la seconda invece, misura quanto deve essere diverso il farmaco di un'impresa concorrente che voglia competere senza infrangere il brevetto. La tutela della proprietà intellettuale garantisce che, l'azienda detentrica del brevetto, possa commercializzarlo in esclusiva per almeno 20 anni. Tenendo conto che occorrono almeno 10-12 anni affinché un nuovo medicinale arrivi sul banco della farmacia, questo significa che all'azienda rimangono solo 8 anni per ripagare i costi della ricerca durata 20. Per tale dinamica, intorno alla prima metà degli anni Ottanta, gli Stati Uniti ed il Giappone hanno introdotto alcuni provvedimenti, tesi a garantire un'estensione di 5 anni del periodo di esclusiva garantito ai farmaci ed estendendo fino a 15 anni la durata del periodo nella commercializzazione. L'Italia ha emanato nel 1991 la legge n.349 che permetteva il recupero dei termini di tutela brevettuale, erosi dai tempi necessari per le sperimentazioni e per l'autorizzazione all'immissione in commercio, tramite il *Certificato Complementare di Protezione*, che consentiva l'estensione del brevetto fino ad un massimo di 18 anni dopo la scadenza, per un totale di 38 anni dalla data di deposito del brevetto. Un anno dopo la Comunità Europea abroga le disposizioni nazionali e istituisce *Supplementary Protection Certificate*, con il Reg. CEE n.1768/92, con le medesime finalità del precedente certificato. Differenza di rilievo si riscontra nella durata che in questo caso è uguale al periodo detratto di 5 anni, compreso tra la data della domanda di brevetto e l'autorizzazione all'immissione in commercio del prodotto, ma non può estendersi oltre i 5 anni. Il meccanismo di funzionamento del certificato non comporta vantaggio alcuno qualora l'autorizzazione avvenga entro 5 anni dalla richiesta di brevetto, mentre si ottiene il periodo di copertura brevettuale maggiore in caso di autorizzazione concessa dopo 10 anni.



(Fig.3. Funzionamento del Certificato di Protezione Supplementare, Fonte: Mosconi E., 2003)

In Italia, dall'introduzione della brevettualità dei farmaci, l'impegno nella R&S ha avuto costantemente andamenti positivi, riscontrando una crescita degli investimenti pari al 36% dal 2002 al 2008. Nel 2009 le imprese del farmaco hanno investito in Ricerca e Sviluppo 1.220 milioni di euro, +1,7% rispetto al 2008.

La ricerca farmaceutica in Italia

Con 235 imprese produttrici di specialità farmaceutiche e 101 di materie prime, l'industria si è caratterizzata nel 2008 per:

- 69.500 addetti, più del 90% laureato o diplomato, tra i più qualificati nel panorama industriale;
- 6230 addetti alla R&S, l'8,7% degli addetti totali (1,1% nella media dell'industria);
- 22,7 miliardi di euro di produzione, come già detto, il 53% rivolto all'estero;
- 11,9 miliardi di euro di export totale, di cui 9,3 di medicinali, che registrano un saldo estero positivo

- ormai da dieci anni (pari a 522 milioni nel 2008);
- 1,1 miliardi di euro di investimenti in impianti ad alta tecnologia;
- 1,2 miliardi di euro di spese in R&S, che rappresentano circa il 14% dell'industria manifatturiera e, rispetto alle vendite interne, oltre 10 volte la media delle imprese;
- 1 miliardo di euro di investimenti in Ricerca e produzione in 3 anni, già attivati nell'ambito degli Accordi di Programma;
- Circa 3,5 miliardi di euro di tasse e contributi generati direttamente, che ammontano a oltre il 20% della spesa farmaceutica pubblica.

La ricerca farmaceutica in Italia rappresenta il 6% della Ricerca totale, valore superiore in termini di addetti e fatturato in termini di peso sul mercato, a dimostrazione della specializzazione innovativa del settore. Gli addetti R&S sono 6.150 (-1,3% rispetto al 2008), il 9,1% del totale degli addetti, una quota superiore a quella del totale delle imprese (1,4%) e al totale dell'economia (0,84%). Il confronto fra il peso degli addetti in R&S del settore e il dato nazionale mette ancora di più in evidenza la considerazione appena affermata: ad esempio rispetto all'industria manifatturiera la farmaceutica pesa il 9,4% dell'occupazione R&S rispetto all'1,5% dell'occupazione totale.

(Tab. 2. Classifica dei settori per intensità di R&S. Fonte: The EU Ind. R&D Investment Scoreboard, E.C., 2009).

Classifica	Settori	Intensità R&S del settore (%)	Intensità R&S Europa (%)	Intensità R&S Stati Uniti (%)	Intensità R&S Giappone (%)
1	Farmaceutica e Biotecnologie	16,5	16,1	17	16,1
2	Software e computer	9,6	9,8	10,8	4,5
3	Tecnologie hardware	8,6	13,9	9,7	5,4
4	Beni per il tempo libero	6,1	6,2	9,7	5,7
5	Beni e servizi per la salute	6,1	4,6	7,2	5,9
6	Automobili	4,4	5,3	4,4	3,9
7	Elettronica e apparecchiature elettriche	4,2	4,3	4,1	5,1
8	Aerospazio e difesa	4,1	6	3,3	5,4
9	Chimica	2,9	2,8	2,7	3,3
10	Progettazione industriale	2,7	3,2	2,6	2,6
11	Industrie generiche	2,3	2,8	2,1	2,9
12	Beni per la casa	2,2	2,5	2,5	1,2
13	Telecomunicazioni	1,7	1,7	0,7	2,5
14	Produzione cibo	1,5	1,9	0,7	2,3
15	Produzione petrolio e gas	0,3	0,3	0,2	0,3

Il settore farmaceutico, osservando i dati dell'*Industrial R&D Investment Scoreboard*, è quello con la più alta intensità di ricerca: ha raggiunto nel 2008 una quota pari al 16,5%, mostrata nella tabella 2, distaccando di molto le altre posizioni, occupate dai servizi *software* e *personal computer* (9,6%), e tecnologie *hardware* (8,6%). Questo dato è coerente con la grandezza del mercato sopra esposto e conferma la ricerca come *driver* più importante in questo ambito, considerando che il settore contribuisce al totale della R&S di tutte le imprese nello *scoreboard* con la quota del 18,9%; la più alta di tutte. In questo scenario si muovono le grandi multinazionali, che dominano i mercati globali con i loro prodotti di punta, occupando posti di rilievo nella classifica industriale, operanti anche in Italia. Dai dati si osserva la difficile competitività che affrontano in questi anni aziende come *Roche*, *Pfizer*, *Novartis*, *GlaxoSmithKline*, *AstraZeneca*, *Eli Lilly* e *Sanofi-Aventis*, dovuta all'elevata pressione causata dal mercato dei generici e dalla scadenza dei brevetti.

Le spese imputabili alla R&S per le industrie farmaceutiche rappresentano 73,5% del totale delle spese per l'innovazione, dedite per il 21,1% all'acquisto di nuovi macchinari ed impianti. Il settore incide sul totale nazionale degli addetti alla R&S dei settori a media e alta tecnologia per l'11,7%, del 9,4% sull'industria manifatturiera, del 6,4% sul totale delle imprese e del 2,9% sul totale dell'economia. L'occupazione dei Ricercatori è superiore alla media (51,4% a fronte del 39,8% nel totale delle imprese). La componente femminile ne rappresenta la maggioranza (51,7% del totale), in una classe di età compresa tra i 25 e i 44 anni, allineata agli standards dei paesi europei¹.

Prospettive Future

¹Dati Farindustria, www.farindustria.it.

Analizzando le vendite del settore, si nota come il mercato mondiale non ha mai frenato la sua crescita, passando da 393 miliardi di dollari nel 2001 ai 773 miliardi nel 2008. Nonostante questo *trend*, si è registrato un leggero decremento negli ultimi anni. Il tasso di crescita previsionale risulta essere però, globalmente positivo.

Paesi	2008	2007	2003-2008	2009	2008-2013	
	Dimensioni mercato	Composizione %	Crescita %	Tasso di crescita % (CAGR)	Previsioni di crescita %	Tasso di crescita previsionale % (GAGR)
Globale	773,1	100%	6,6%	6,6%	2,5 - 3,5%	3 - 6%
Nord America (Stati Uniti e Canada)	311,8	40,3%	4,4%	5,7%	-1 - 0%	-1 - 2%
Europa	247,5	32%	7,1%	6,4%	3 - 4%	3 - 6%
Asia, Africa, Australia	90,8	11,7%	15,0%	13,7%	11 - 12%	11 - 14%
Giappone	76,6	9,9%	4,2%	2,7%	4 - 5%	1 - 4%
America Latina	46,5	6,0%	12,8%	12,7%	9 - 10%	11 - 14%

(Tab.3. Mercato farmaceutico, crescita e previsioni. Fonte: IMS Health Market Prognosis)

A livello nazionale, invece, è bene evidenziare l'andamento negli anni passati, per poi poterlo confrontare con quello attuale e futuro. I maggiori cambiamenti si sono registrati negli Stati Uniti, con un diminuzione a partire dal 2002 fino ad arrivare ad una quota del 40,3% del mercato globale nel 2008. Nel 2001, il mercato mondiale è stato di circa 393 miliardi di dollari e nel periodo considerato l'America settentrionale ha avuto la crescita più veloce, mantenendo la quota del 49%, consistentemente superiore all'Europa e al Giappone, elevandosi ulteriormente nel 2002, con il 50,9%.

In questo frangente la controparte europea mostra un rallentamento costante rispetto alla produzione statunitense, che si attesta su una crescita tra il 1991 e il 2001 dell'11,6% all'anno contro un aumento del 7,4% del nostro continente. Gli Stati Uniti confermano quindi la loro *leadership* nel campo dell'innovazione, complice la mancanza di elementi della stessa nell'Unione Europea. Infatti il 62% delle vendite di nuovi farmaci commercializzati dal 1997 appartiene al mercato statunitense, rispetto al 21% del mercato europeo. La frammentazione del mercato europeo, inoltre, si traduce in un redditizio mercato parallelo, definito *Parallel Transfer*, che si manifesta, al tempo stesso, come causa ed effetto della perdita di competitività e della capacità di generare processi innovativi per il settore. Le previsioni per gli anni futuri riportano che il valore del mercato farmaceutico crescerà del 3-6%, superando gli 825 miliardi di dollari nel 2010, con un aumento delle vendite dell'ordine del 4-7% per il 2013, arrivando a espandersi di una cifra superiore ai 975 miliardi di dollari.

Conclusioni

Le dinamiche che porteranno a cambiamenti nel mercato farmaceutico sono da raggruppare in quattro linee guida fondamentali:

1. Le previsioni mostrate per gli anni a venire saranno disattese negli Stati Uniti, dove i prospetti di crescita di breve periodo si sono rafforzati nei mesi recenti, grazie alla catena farmaceutica che ha saputo organizzare i suoi piani di inventario basandoli sulla domanda dei pazienti: questo andrà a favore dell'America, che presumibilmente assisterà ad una crescita del 3-5% nell'anno in corso.
2. Lo sbilanciamento tra l'innovazione e la scadenza dei brevetti, abbasserà le prospettive di crescita. Questo è valutato come il principale fattore che limiterà la crescita globale, facendola rimanere ad una cifra sotto il 10%.
3. Durante i prossimi 5 anni, i prodotti a maggior reddito, dovranno confrontarsi con la loro controparte generica
4. Nonostante la situazione finanziaria negativa, che affligge il mercato a vari livelli per alcune realtà, in particolare Russia, Turchia, Corea del Sud e Messico, si prevede una crescita aggregata compresa tra il 12% e il 14%, con un aumento della quota nei seguenti anni. Il mercato asiatico dimostra,

anche in questo frangente, di poter sostenere una crescita duratura, in particolare la Cina, dalla quale ci si aspetta un contributo del 20% nel mercato in questione nel 2013.

5. L'ultimo cambiamento da prendere in considerazione è l'impatto, nei cinque anni seguenti, delle imposizioni relative ai tagli di prezzi dei farmaci esistenti e l'innalzamento degli standard per raggiungere il rimborso in merito a terapie innovative. L'evidenza del valore che le medicine portano ai sistemi sanitari sarà necessario per raggiungere l'accesso ai finanziamenti, sia nei mercati sviluppati che in quelli emergenti.

Tutti questi cambiamenti devono infine essere collegati ad una serie di eventi, definibili turbolenze di mercato, che possono avere effetti di lungo termine sul mercato farmaceutico. Si includono in questo frangente le riforme sul sistema sanitario statunitense previste nell'attuale periodo amministrativo e le azioni regolatorie negli altri paesi, l'influenza dei media nella propagazione dell'informazioni sulle pandemia e i mutamenti nelle tempistiche della guarigione economica globale.

Bibliografia

Axa Framlington, <http://www.axaframlington.com>

Casasnovas G.L, Puig-Junoy J., "Review of the literature on reference pricing". Department of Economics and Business, Universitat Pompeu Fabra, Mimeo, Barcellona, 2000

Chandler A.D. Jr., "Shaping the industrial century: The Remarkable Story of the Evolution of the Modern Chemical and Pharmaceutical Industries", Harvard University Press, Cambridge MA, 2005

Di Masi J.A., Paquette C., "The Economics of Follow-on Drug Research and Development: Trends in Entry Rates and the Timing of Development," Journal of Pharmacoeconomics, n.22 suppl.2, 2-14, 2004

European Commission, "The EU Ind. R&D Investment Scoreboard", <http://iri.jrc.ec.europa.eu/index.htm>, 2009

European Federation of Pharmaceutical Industries and Association, www.efpia.org.

Giannessi E., "L'economia delle aziende farmaceutiche – caratteri strutturali, operativi e modelli di corporate governance", Collana di studi Economico-Aziendali, Giuffrè Ed., Milano, 2007

Grootendorst P.V., "A comparison of alternative models of prescription drug utilization", Health Economy, 4-3, 183-198, 1995

IMS Health Market Prognosis, www.imshealth.com

Mosconi E., "La competitività basata sulla tecnologia e le dinamiche industriali nel settore farmaceutico: analisi del sistema produttivo italiano nel contesto mondiale", Edizioni Kappa, Roma, 2003

PhRMA - Pharmaceutical Industry Profile, www.pharmalicensing.com.

Sorrentino M., "Le imprese science-based. Strategie di ricerca e imprenditorialità", Carocci Editore, Roma, 2008

Summary

RESEARCH AND DEVELOPMENT IN PHARMACEUTICAL INDUSTRY IN THE LIGHT OF THE NEW TREND: AN EMPIRICAL ANALYSIS

The business function "R&D" is becoming increasingly important in all the production sectors. It has a particular importance in some fields where, by the nature of the core business, the innovation and the knowledge are crucial factors for the increase of economic development. Through tools for assessing the research was carried out an empirical analysis in order to identify key factors and determinants that are substantiated in a research strategy of businesses. The R&D, the nature of the business function, contain mechanisms that make strategic planning, his hard and demanding path. The R&D is particularly important if it is related with the importance of the entire pharmaceutical sector in Italy, the incidence of the percentage of GDP by the industry. It goes to emerge, finally, a general quantitative picture of the output in R&D in the sector with particular focus in the interpretation of the data used for comparison of it in other countries.

TECNOLOGIE INNOVATIVE NELLA DETERMINAZIONE DELLA QUALITÀ E NELL'UTILIZZO DI GEMME PREZIOSE: DIAMANTE E SMERALDO

MALGORZATA BINIECKA, BARBARA COMBI

Dipartimento Management, Facoltà di Economia, Università "La Sapienza", via C. Laurentiano 9,
00161 Roma, e-mail: biniecka@tin.it

Ospite del Dipartimento Management, Facoltà di Economia, Università "La Sapienza", Roma

Riassunto

L'età del diamante varia da circa 3,3 miliardi di anni a circa 900 milioni di anni. Gli antichi documenti relativi ai diamanti sono stati scritti nell'800 a.C., ma si ritiene che i diamanti sono stati scoperti già nel 2000 a.C. nel distretto di Golconda, in India. La magia del diamante deriva, soprattutto dalla sua indiscutibile bellezza, ma anche dal suo valore economico stabile nel tempo. L'uso del diamante nella gioielleria è noto e grazie alle sue caratteristiche chimico-fisiche è considerato il simbolo di bellezza e amore. Dall'altra parte, per le stesse caratteristiche, quali: durezza, particolari proprietà ottiche, conducibilità, durezza nel tempo, etc., il diamante ha trovato le applicazioni nei settori tecnologicamente innovativi, cioè l'informatica, l'ingegneria (ad es. uso spaziale), l'elettronica, ed altri.

Conosciuto in Egitto da oltre 4000 anni, lo smeraldo veniva estratto da giacimenti, chiamati miniere di Cleopatra, nella zona del Mar Rosso. Sembra che Cleopatra possedesse uno smeraldo sul quale era inciso il suo ritratto. Lo smeraldo era anche in commercio nell'antica Babilonia (2000 a.C.). Gli Aztechi e degli Inca lo consideravano un potente amuleto, i Romani lo associavano alla dea Venere. Lo smeraldo era ritenuto essere utile anche a scopi terapeutici. Oggi, è una gemma tra le più richieste nel settore della gioielleria.

Una rapida crescita della richiesta del mercato di smeraldi per la gioielleria e di diamanti per usi industriali (2/3 di produzione), da una parte ha richiesto l'aumento della produzione dei prodotti sintetici stessi, dall'altra parte ha fatto nascere la necessità di una certificazione di qualità per questo tipo di gemme.

La certificazione è, quindi, relativa alla valutazione delle gemme, da parte degli esperti che operano in tale campo, e deve essere regolata da norme ed enti accreditati.

Introduzione: mercato del diamante e dello smeraldo

La produzione annuale dei diamanti dalle miniere arriva, in media negli ultimi 5 anni, a circa 130.000.000 carati, che corrisponde a circa 26.000 kg (1 ct = 0,200g), ed è valutata circa 9 miliardi di US\$, invece la quantità prodotta tramite sintesi arriva a circa 100.000 kg (220.000 lb) all'anno [1]. L'81% della produzione dei diamanti è controllata da 5 colossi: DTC (50%), Alrosa (12%), De Beers, Rio Tinto e BHP Billiton, e ogni anno nel mondo i ricavi dalle vendite di diamanti sono in aumento. La produzione globale di diamanti naturali, nel 2009, è stata di 124.805.436 ct ed è stata valutata 8,6 miliardi di dollari, una media di 69,2 dollari al carato. Circa 28% della produzione mondiale proviene dalla Russia, circa 17% dalla Repubblica Democratica del Congo, seguita da Botswana, Canada, Australia. L'India, nel 2009, è stata il più grande importatore di diamante in termini di volume, seguita dalla UE. Questo ordine è stato invertito, in termini di valore delle importazioni di diamanti, con la CE leader a livello mondiale [1,2].

Nell'antichità lo smeraldo veniva estratto da giacimenti, chiamati miniere di Cleopatra, nella zona del Mar Rosso. Ad oggi, la Colombia rappresenta circa il 47% della produzione mondiale di smeraldi in ordine di volume; lo Zambia circa il 21%; il Brasile circa il 20%; la Russia circa il 7% e altri paesi circa il 5%. Le cinque principali nazioni produttrici, esportatrici negli Stati Uniti di smeraldi tagliati, tra il 2006 e il 2010 sono state l'India con 25.068.687 carati in quanto centro di taglio, il Brasile con 20.569.326 carati, la Colombia con 20.231.871 carati, la Thailandia con 4.135.939 carati e Hong Kong con 2.639.830 carati, come secondo centro di taglio [3,4].

Parametri di valutazione delle gemme

E' importante specificare che il valore di una gemma si basa sulla combinazione di una serie di caratteristiche, dette parametri di valutazione, che sono: purezza, colore, taglio e peso in carati. Queste sono

comunemente note come le 4C, dalle iniziali dei termini che li definiscono nella lingua inglese: Clarity, Color, Cut e Carat Weight. Tali caratteristiche sono una consuetudine nata in riferimento ai diamanti, portata a norma dal GIA, Gemological Institute of America. Esse sono entrate così a far parte di un linguaggio internazionale riconosciuto dagli operatori del settore, sul quale viene basata anche la valutazione di pietre di colore. La purezza è la relativa assenza in una gemma di caratteristiche interne, dette inclusioni, e superficiali, chiamate caratteristiche di superficie. Nel valutare quanto esse incidano sul valore di una pietra si analizzano dimensioni, numero, posizione, natura e rilievo di ciascuna caratteristica e se ne traccia una rappresentazione grafica facente parte del certificato gemmologico. Questo grafico può definirsi l'impronta digitale di ogni gemma. Il giudizio sintetico della purezza si esplica in 11 gradi di purezza che vanno dall'internamente puro all'incluso, ma non tutti i gradi sono applicabili ad alcune pietre di colore [5,6].

E' da considerare, infatti, che circa il 99% degli smeraldi naturali presenta inclusioni, spesso visibili a occhio nudo. Ciò significa che i criteri che utilizzano gli gemmologi per stabilire la purezza sono diversi per lo smeraldo rispetto ad altre pietre. La purezza è fondamentale per una pietra come lo smeraldo: una purezza scarsa renderebbe la pietra opaca e spenta, poco brillante e comporterebbe inoltre problemi di durezza, rendendola fragile a causa dell'elevato numero di fratture. E' ovvio quindi che una elevata purezza aumenta sensibilmente il valore dello smeraldo, rendendolo molto raro e prezioso.

Nella *tab.1* sono poste a confronto i gradi di purezza del diamante secondo la classificazione Gemmological Institute of America (GIA), i loro significati e la possibile corrispondenza nello smeraldo [5,7].

(Tabella 1. Gradi di purezza del diamante secondo GIA e possibile corrispondenza nello smeraldo)

	Descrizione	Significato
F	Flawless	<i>Non esiste negli smeraldi</i>
IF	Internal Flawless	<i>Non esiste negli smeraldi</i>
VVS1 VVS2	Very, very slightly included	Pochissime inclusioni visibili alla lente 10x <i>Migliore purezza per lo smeraldo</i>
VSI	Very slightly includes	Leggermente incluso
VS2	Eye Clean	Minori inclusioni visibili ad occhio nudo
SI1	Slightly included	Inclusioni marcate e evidenti visibili alla lente 10x
SI2	Obvious inclusions to eye naked	Evidenti inclusioni visibili a occhio nudo
I1	Prominent inclusion to eye naked	Marcate inclusioni visibili a occhio nudo
I2	Decease – Prominent	Inclusioni che influiscono sulla durezza e sulla durabilità

Fonte: ns elaborazione su dati GIA

Il colore invece è spesso la caratteristica immediatamente apprezzabile dal consumatore. Lo standard del mercato per la classificazione del colore per il diamante si basa su una scala alfabetica D-Z (bianco eccezionale-colorato), che non indica un colore preciso, o tinta, ma una gamma di colore basata sulla combinazione di tono e saturazione. Questa combinazione, definita profondità della tinta, indica il grado di maggiore o minore visibilità del colore. Il colore è direttamente correlato alla rarità di una gemma, soprattutto per i diamanti di colore fantasia: nei casi in cui la tinta caratteristica sia rara, il colore determina quasi interamente l'alto valore commerciale della pietra. In relazione ai difetti strutturali del reticolo cristallino del diamante si possono presentare le gemme con colori diversi: brunastro, grigio, giallo e rosa. Il colore comune più rilevato è quello brunastro, seguito dagli altri colori. In assenza dei suddetti difetti strutturali i diamanti appartenenti al summenzionato gruppo non assorbono luce visibile, pertanto sono incolori. Non sempre il colore aumenta il valore della gemma, spesso lo abbassa. Quindi, vengono eseguiti i trattamenti sul diamante per migliorarne il colore. Lo scopo del trattamento è quello di eliminare quei difetti del reticolo cristallino che causano i così detti centri di colore caratterizzati da vacanze di atomi di azoto associate a sostituzioni di atomi di carbonio con atomi di azoto o anche da modificazioni strutturali indotte da ad es. radiazioni naturali. I diamanti possono essere sottoposti a trattamenti con diversi procedimenti. I metodi più comune sono l'irradiazione, trattamento irreversibile che modifica in modo permanente la

struttura cristallina della gemma (e di conseguenza il colore), o il termo-trattamento. Quest'ultimo è un processo termico che causa la dissolvenza di alcune inclusioni e rende la colorazione meno accentuata [8].

Il valore di uno smeraldo, per esempio, è legato strettamente ad essa e la combinazione tra colore, tono, tinta e saturazione è parte integrante del suo valore [9].

Il taglio è un altro aspetto fondamentale di una gemma: è il risultato di una serie di processi tecnici volti a trasformare un minerale grezzo in gemma tagliata. Il modo in cui un grezzo può essere tagliato può essere determinante sulla purezza e sul colore di una pietra. Il taglio regola l'interazione tra la pietra e la luce che la circonda determinando l'aspetto della gemma nel suo insieme. Si può quindi definire il taglio la fattura di una gemma, ossia la qualità delle proporzioni e della finitura di una pietra sfaccettata, uniti allo stile del taglio, un aspetto essenziale nella valutazione soprattutto per un diamante.

L'ultima ma non la meno importante delle 4C è il peso in carati. Il carato è l'unità di misura adottata come standard internazionale per il peso delle gemme: un carato corrisponde a 1/5 di grammo, o 0,200 grammi. Tale sistema deriva dall'uso dei semi di carruba, un mangime per bestiame, usati come contrappesi dai primi commercianti di gemme, in quanto estremamente uniformi tra loro in termini di peso e dimensioni [1].

Nelle pietre di colore solitamente si usa anche la misurazione in millimetri, basandosi sulla seguente formula: lunghezza x larghezza x profondità. Questo perché a dimensioni uguali non è certo corrispondano pietre dello stesso peso: tutto dipende dal peso specifico dovuto alla diversa composizione chimica.

Nella definizione del prezzo di un diamante la combinazione di tre delle quattro C, cioè colore, purezza e peso, si combinano quasi matematicamente per ottenere il prezzo a carato, stabilito a livello internazionale da un listino settimanale chiamato Rapaport [10]. Per lo smeraldo tali proprietà hanno una diversa importanza e il prezzo di ogni singola pietra non ha una definizione così precisa.

Per il diamante una quinta C si aggiunge alle 4 già elencate: confidence, la fiducia. E' l'unica caratteristica intangibile nel valore di un diamante, in quanto si fonda sulla fiducia che il consumatore ripone nel mercato, soprattutto in un panorama nel quale guerre e speculazioni sono legate proprio all'estrazione. Questa necessità diede vita al sistema di certificazione chiamato Kimberly Process, un impegno concreto dei 55 Paesi che aderiscono al sistema internazionale di certificazione dei diamanti grezzi. Il nome deriva dalla omonima città diamantifera del Sudafrica, dove nel 2002 si riunirono i Paesi produttori e acquirenti di diamanti grezzi con i rappresentanti delle maggiori industrie e società commerciali del settore. Il problema era stabilire un meccanismo di controllo del mercato delle pietre grezze per garantire che i diamanti estratti in zone di guerra non arrivassero sul mercato mondiale e, dunque, smettessero di finanziare le parti in conflitto. Entrato in vigore il 1 gennaio del 2003, questo sistema di certificazione attesta che i diamanti che i Paesi contraenti mettono in vendita sono state estratte in modo legale e non provengono dalle zone del conflitto: i compratori pertanto si impegnano ad acquistare solo gemme fornite di tale documento [11].

Anche per lo smeraldo si aggiunge una quinta variabile: la provenienza. Normalmente le gemme provengono da molteplici località: una stessa nazione può dare origine ad un gran numero di specie diverse di gemme, quindi la qualità migliore di ciascuna gemma non s'identifica necessariamente con la sua fonte di provenienza ma questa è una convinzione diffusa e consolidata nel mercato delle pietre di colore, che spesso influenza il valore di singola pietra.

Per quanto riguarda lo smeraldo, nello specifico, sono maggiormente apprezzate le gemme provenienti dalla Colombia, che da più di mezzo secolo è il paese leader nella produzione di smeraldi, producendo il 60%-80% della produzione mondiale. Le sue pietre sono tra le più apprezzate a livello qualitativo, seguite da quelle del Brasile e dello Zambia.

Ovviamente, tutte le variabili per la definizione del prezzo di una pietra hanno un diverso peso o sono a volte applicabili, nel caso della provenienza nello smeraldo, solo se si prendono in considerazione delle gemme naturali. Per tale ragione è fondamentale per il mercato riuscire a identificare il più chiaramente e univocamente possibile il materiale naturale da quello sintetico.

Gemme naturali e sintetiche

La distinzione tra gemme naturali e sintetiche rappresenta oggi una delle questioni più rilevanti in ambito merceologico, a fronte della sempre maggiore esigenza di trasparenza nel campo della certificazione e valutazione gemmologica. Il settore dei materiali di sintesi è in continua evoluzione, a causa dei crescenti e continui sviluppi tecnologici, con la conseguenza che numerosi materiali sintetici sono attualmente presenti sul mercato e nuove produzioni continuano ad affacciarsi nella comunità scientifica.

Una gemma sintetica è un prodotto di laboratorio, avente proprietà, composizione chimica struttura cristallina essenzialmente identiche a quelle della sua controparte naturale: nate originariamente per scopi industriali, tali gemme sono state introdotte anche nel campo della gioielleria.

I diamanti sintetici sono di recente apparizione nel mercato delle pietre preziose. I primi metodi di sintesi, applicati con successo, risalgono agli inizi degli anni '50. Il primo diamante sintetico fu prodotto nel 1954 dalla General Electric, che ne diventò poi la principale produttrice mondiale. Negli anni '80 la Sumitomo Electric Industries (Giappone) iniziò la produzione di diamanti sintetici uso gemma.

Questo rappresentò una minaccia così grande che la stessa De Beers decise di investire in diamanti sintetici per limitarne la diffusione, ottenendo risultati sempre migliori, sia nella produzione di diamanti industriali sia di diamanti uso gemma, a cristalli singoli.

Tale materiale è entrato nel mercato dapprima lentamente, a causa del suo elevato costo. Riprodurre un processo che in natura impiega millenni, in poche ore e a costi competitivi è una realtà relativamente recente. Inizialmente furono creati solo diamanti a scopo industriale: secondo la De Beers sono circa 200 tonnellate di diamanti sintetici usati ogni anno a tale scopo. Quando la Gemesis semplificò il processo di genesi iniziarono ad essere immessi nei mercati anche diamanti qualità gemma ma attualmente ancora non si è arrivati ad una produzione commerciale su vasta scala. I diamanti sintetici sono oggi disponibili in molte varianti, alle quali spesso vengono applicati anche dei trattamenti: incolore, giallo-arancio, marrone, blu, nero e solo recentemente verde. Due sono le principali tecnologie usate nella genesi in laboratorio: High Pressure High Temperature (HPHT) e Chemical Vapor Deposition (CVD). Il metodo HPHT usa strumentazioni che imitano la pressione e la temperatura presenti durante la naturale formazione del diamante all'interno della terra. Diamanti con tale trattamento sono commercializzati come diamanti Bellataire, GE.POL., Monarch, Pegasus, caratterizzati da un prezzo interessante ma taglio approssimativo. Le tecniche HPHT si suddividono in tre categorie: il processo per impatto, per conversione diretta e catalitico. Consistono tutte nel convertire il carbonio in diamante, innalzando la polvere di carbonio a elevatissime pressioni per le prime due tecniche. Nella terza tecnica si usa un catalizzatore a base metallica (nickel, cobalto o ferro) in assenza di ossigeno. In queste condizioni controllate un seme di diamante accresce molecola per molecola simulando il processo naturale [12].

Di recente sono state messe a punto anche tecniche HPHT che sfruttano laser per il riscaldamento, polveri di fullereni (forma allotropica di carbonio) e non di grafite, come composti iniziali, e gradienti di pressione applicati da bincudini di diamante, che funzionano anche da semi di crescita del nuovo materiale.

Il metodo CVD invece è frutto di una tecnologia recente ed avanzata, utilizzata anche per la creazione di pellicole sottili utili in molte applicazioni. Si basa sulla reazione chimica tra gas. Scoperta negli anni '80 in Giappone da Matsumoto, ricercatore dell'Istituto Nazionale di Ricerca Materiali Inorganici (NIRIM), questa tecnologia è stata sviluppata anche dalla stessa De Beers. Questo processo sfrutta la sintesi metastabile a bassa pressione del diamante in fase gassosa, utilizzando miscele di ossido di carbonio, o metano e idrogeno, in un campo di temperature fra i 700° e i 1000°C, per ottenere depositi di diamante cristallino simile al diamante naturale. Il cristallo-seme viene ricoperto utilizzando idrogeno atomico come fonte di energia: non richiede quindi nessuna strumentazione per generare alta pressione, risultando così una tecnica più economica. I diamanti generati con questa metodologia sono facili da identificare se di grandi dimensioni mentre per pietre sotto il carato e per i melee, che sono spesso venduti senza relativo certificato, il riconoscimento risulta arduo. Il valore del diamante sintetico è 70% minore di quello naturale [13].

Lo smeraldo invece è una delle pietre di colore più comunemente sintetizzate in quanto tali gemme hanno un valore del 90-95% inferiore rispetto a quelle naturali [14].

Due sono i principali processi di genesi dello smeraldo sintetico.

I primi tentativi di sintesi dello smeraldo risalgono alle esperienze compiute da JJ. Ebelmen, ex direttore della fabbrica di porcellana di Sèvres, il quale, nel 1848, ottenne la «ricostituzione» di piccolissimi cristalli di smeraldo riscaldando smeraldo naturale polverizzato e miscelato con acido borico. Anche altri ricercatori, usando metodi analoghi ma formule diverse, ottennero un limitato successo.

Il primo smeraldo sintetico commercializzato fu prodotto dalla C.C. Chatham di San Francisco (Stati Uniti) intorno al 1940, dove le esperienze cominciarono prima del 1930. Venti anni dopo, Gilson (Francia) produsse il suo smeraldo sintetico, utilizzando un procedimento di fusione con fondente. Negli anni '60 Lechleitner (Austria) introdusse la tecnica idrotermale. Negli anni '80 si possono osservare una serie di nuovi prodotti sintetici, che utilizzano sia il metodo con fondente sia quello idrotermale e fra tutti questi, probabilmente, il più importante è associato ai nomi di Biron e Pool. Sempre negli anni '80 la Gilson fu acquistata dalla Nakazumi Earth Crystals Corporation (Giappone), e, in quel periodo, furono condotti parecchi studi sulla utilizzazione dello smeraldo sintetico nella industria del laser.

Con il processo idrotermale si indica la tecnica che nelle modalità di realizzazione, riproduce meglio le condizioni che si ebbero durante la genesi degli smeraldi naturali: sono quanto di più simile allo smeraldo naturale ci possa essere.

La cristallizzazione, che dura qualche mese, avviene poi su piccoli cristalli-seme già presenti nell'autoclave.

Nel processo, i nutrienti sono disciolti in una soluzione acida, formata da acqua e sostanze chimiche, e sottoposti ad alte temperature e ad alta pressione. I nutrienti cristallizzano attorno a piastre seme, dando origine alle gemme sintetiche.

I costi di produzione sono ovviamente elevati, quindi gli esemplari della miglior qualità vengono venduti a prezzi dell'ordine di 1/10 di quelli naturali.

Un gruppo di scienziati sovietici, nel corso degli anni 1963 e 1964, compì esperienze sulla crescita di cristalli di berillo sintetico in cui erano stati inclusi elementi in tracce come vanadio, ottenendo pietre di colore verde. Queste esperienze furono compiute soltanto per scopi scientifici ma nel 1967 in Australia furono prodotti cristalli di berillo sintetico di colore verde contenenti vanadio come agente colorante, il che pone un problema di nomenclatura, in quanto in certi paesi, come la Gran Bretagna, non viene riconosciuta la qualifica di smeraldo ai berilli privi di cromo.

Nel processo di fusione con fondente invece i costituenti del berillo assieme a un sale di cromo con funzione di pigmento colorante, vengono sciolti in un bagno di molibdato e vanadato di litio fusi ad alta temperatura. Con questo metodo i nutrienti vengono disciolti, vengono quindi lasciati cristallizzare a mano a mano che la soluzione, lentamente, si raffredda.

Poiché il processo di formazione e crescita degli smeraldi sintetici prodotti con il metodo del fondente assomiglia in parte a quello naturale, le pietre non presentano le peculiari caratteristiche interne notevolmente simili alle inclusioni delle pietre naturali.

La fusione alla fiamma rimane tuttora il più sfruttato ed il meno costoso dei metodi di produzione delle gemme sintetiche.

Ogni azienda ha tecnologie proprie per arrivare ad un risultato comune: uno smeraldo sintetico in grado di eguagliare, quanto possibile, quello naturale [15,16].

Ognuno usa i suoi agenti cromofori (tab.2).

Tabella 2 Agenti cromofori di smeraldi sintetici

Tipo	Metodo di creazione	Agente colorante
Chatham	Fondente	Cr
Igmerald	Fondente	Cr, Ni (+ Fe)
Gilson	Fondente	Cr, Ni (+ V, Fe, Cu)
Biron	Fondente	Cr e V

Fonte: ns elaborazione su dati GIA

Strumenti per identificazione

I diamanti sintetici in particolare posero un serio problema di riconoscimento per i gemmologi, in quanto virtualmente indistinguibili dal materiale naturale usando le tradizionali strumentazioni di laboratorio. Nonostante si tratti di prodotti ottenuti mediante processi che si rifanno alle condizioni esistenti in natura, essi sono da considerarsi prodotti artificiali, ottenuti in laboratorio, e non naturali, ma le loro caratteristiche fisiche, ottiche e chimiche sono essenzialmente identiche a quelle delle loro controparti naturali. I normali test possono evidenziare caratteristiche utili al riconoscimento del sintetico ma non ne danno la certezza.

Inclusioni metalliche, zonature di colore, venature interne, luminescenza e fluorescenza sono alcuni degli elementi che possono aiutare l'identificazione di materiale sintetico: si è reso quindi necessario l'utilizzo di avanzati strumenti tecnologici per l'identificazione. Risulta quindi indispensabile la ricerca di "markers" identificativi dei vari prodotti sintetici e naturali mediante un approccio multi metodologico. I dati, ottenuti mediante varie tecniche analitiche, consentono di distinguere un materiale sintetico dal corrispondente naturale ma raramente il compito di individuazione dei trattamenti si rivela facile. Le principali strumentazioni richiedono esperienza nel loro utilizzo oltre a ingenti capitali per il loro acquisto.

In relazione al riconoscimento del diamante col trattamento HTHP, si fa riferimento ad una strumentazione gemmologica convenzionale: si può ipotizzare l'avvenuto trattamento, solo se si individuano ad un microscopio a polaroid incrociati linee o bande di geminazione intersecati ad angolo retto formando una tessitura del tipo tatami associata ad un elevato grado di colore della gemma in esame [17].

La spettroscopia Fourier Transformation Infra-Red (FT-IR) può essere un utile strumento per determinare la natura del diamante se i diamanti sono naturali.

Lo spettro nell'infrarosso di diamante può essere usato per confermare facilmente che una gemma è in realtà un diamante. Un diamante è costituito da una struttura cristallina di carbonio nella quale possono essere

intrappolati alcuni elementi (B, N, H, CO₃⁻²) che sono tutti identificabili nella regione infrarossa. Mentre è facile confermare che una pietra è il diamante, è molto più difficile determinare se esso è sintetico o trattato. Esistono diverse tecniche basate sulla spettroscopia FT-IR che possono essere estremamente utili ai laboratori gemmologici [18].

I metodi di riconoscimento dei diamanti sintetizzati tramite l'HTHP (Gepol) sono stati elaborati nel laboratorio Gubelin di Lucerna [19]. In tal caso, si dovrebbero eseguire le prove di fotoluminescenza, catodoluminescenza e rilevazione di singoli atomi di azoto nel reticolo cristallino dei diamanti esaminati. Tali analisi sono nella maggior parte determinanti per l'identificazione del trattamento.

Lo spettroscopio Raman con un fascio di radiazioni monocromatiche colpisce un materiale gemmologico, una piccola parte della radiazione diffusa presenta una lunghezza d'onda diversa da quella della radiazione incidente e viene esaminata vibrazione dei legami chimici presenti nel campione in analisi. Nel caso specifico usando un sistema di spettrofotometria Raman, si misura l'intensità della luce emessa dalla gemma in relazione all'eccitazione prodotta da radiazioni ultraviolette e da luce visibile, tramite l'uso di vari tipi di laser, e con misurazioni eseguite alla temperatura dell'azoto liquido (-196°) per ottenere una maggiore risoluzione dei dati. Le rilevazioni vengono eseguite nello spettro compreso tra 245 nm e 700 nm tramite l'uso di tre laser ad eccitazione diversa (244nm-325 nm-514/532 nm) per coprire interamente tale intervallo. Facendo riferimento ai picchi evidenziati a 400 nm, a 500 nm che appaiono molto ridotti in caso di trattamento, e in particolare modo al rapporto dei picchi di 575 nm e 637 nm (che sono identificativi dei centri di colore), si può identificare, nel caso in cui tale rapporto sia inferiore a 1, una significativa riconfigurazione del reticolo cristallino. Infatti, tale rapporto, se inferiore a 1 indica diamanti trattati (generalmente varia da 0,3 a 0,7) che hanno subito una notevole riduzione, o completa eliminazione dei centri di colore, se superiore a 1 (generalmente varia da 1,7 a 7,7) indica diamanti non trattati del tipo IIA.

La catodoluminescenza è tecnica che esamina l'emissione di luce dalla superficie della gemma, quando questa viene eccitata da un fascio di elettroni provocati da un luminoscopio, attraverso la quale alcune proprietà intrinseche della gemma, come difetti del reticolo cristallino e impurità vengono evidenziati da centri di luminescenza di colore che varia da blu forte-blu forte opaco per diamanti trattati, e da giallo-bianco a blu medio-bianco per diamanti non trattati. Anche attraverso le rilevazioni della spettrocattodoluminescenza, è possibile distinguere i diamanti Gepol tramite un picco evidenziato a 430 nm., da quelli non trattati tramite l'evidenza di due picchi a 430 nm.(zona del blu) e 520 nm.(zona del verde). Infine, la presenza di singoli atomi di azoto nel reticolo cristallino di un diamante che non sia del tipo I B, ma il diamante Gepol, può essere spiegabile solo nel caso di dissociazione di aggregati di azoto (verificatosi durante il trattamento). La presenza dei suddetti atomi viene rilevata, tramite l'uso di spettrofotometri a VIR o a UV/VIS, attraverso picchi riscontrabili rispettivamente a 1344 cm⁻¹ e a 270nm.

Comunque, dove non sono presenti le tracce degli altri elementi oltre il carbonio strutturale, non è sempre facile distinguere il diamante sintetico, specialmente di nuova generazione, da quello naturale.

Altro metodo può includere il microscopio elettronico a scansione, con ingrandimenti che arrivano a 100.000x, abbinato alla microsonda elettrica, che può distinguere, per esempio, lo smeraldo naturale da quello sintetico perché riesce a rivelare le quantità di elementi in tracce. Nello smeraldo naturale, la quantità di ossido di magnesio non è mai inferiore allo 0,8% e quella di ossido di sodio allo 0,4%. Negli smeraldi sintetici, la quantità di questi ossidi è molto più bassa e spesso al di sotto della rilevabilità della microsonda [20]. Un'altra caratteristica che differenzia le pietre naturali da quelle sintetiche è la presenza di particolari inclusioni nelle prime e l'assenza nelle altre. Anche il comportamento delle gemme naturali e delle gemme sintetiche, in risposta a radiazioni di diverse lunghezze d'onda (vedesi il diamante), può essere una delle tante analisi eseguibili per verificare la natura della gemma, in particolare nel caso dello smeraldo (tab.3).

Tabella 3.Luminescenza degli smeraldi naturali e sintetici

Radiazione	Smeraldo naturale	Smeraldo sintetico
Ultravioletti ad onde lunghe (365 nm)	Di solito verde, ma in rari casi cremisi (Smeraldi di Chivor)	Verde con lampi rossastri
Ultravioletti ad onde corte (253,7 nm)	Come sopra, ma di solito più debole	Come sopra, ma di solito con lampi rossastri più intensi
Lampada a tubo fluorescente a grandissima lunghezza d'onda (410-310 nm)	Verdastra scura	Cremisi intenso

Fonte: R. Webster, B.W. Anderson, *Gemme*, ed Zanichelli, Bologna, 1998 [20]

Anche nel caso di smeraldo, con la Fourier Transformation Infra-Red, (FT-IR) si può identificare la natura delle inclusioni ottenendo così le informazioni rappresentati dallo spettro.

Gli altri tipi di analisi che possono essere eseguite sulle tracce presenti nelle gemme sono fluorescenza in tempo reale e l' *imaging* di raggi X [21].

Conclusioni

La rivoluzione nel mercato delle pietre preziose innescata dall'introduzione delle gemme sintetiche ha danneggiato, per il settore della gioielleria, sia la fiducia che il consumatore riponeva nel settore nell'atto di acquisto, sia l'integrità del settore stesso. Con il perfezionarsi delle tecnologie per la genesi di sintetici, la scienza è spinta a sviluppare strumentazioni da laboratorio per il riconoscimento di essi sempre più precisi e di facile utilizzo. L'analisi e la certificazione delle gemme deve essere uno strumento che aiuti a far chiarezza nel commercio delle pietre qualità gemma. Il riconoscimento del materiale sintetico rimane quindi, una continua sfida per i gemmologi e gli operatori del settore

Ringraziamenti: si ringrazia il prof. Ciro Paolillo per le informazioni fornite.

Bibliografia

- [1] Biniecka M., "Gemme e oro", ed. CNR., Roma, 2008
- [2] www.indexmundi.com/diamond/
- [3] MINERCOL, "Análisis de los mercados nacional e internacional de la esmeralda", Minerales de Colombia, 2000
- [4] www.emeraldmine.com
- [5] www.certifieddiamonddealers.com
- [6] Norme UNI 9758, "Gemmologia, Classificazione del diamante", Milano, 2003
- [7] www.debeersgroup.com
- [8] www.professionaljeweler.com/archives/.../1100dg1.html
- [9] www.fedesmeraldas.com/
- [10] www.diamondsnews.com/rapaport_diamond_prices.htm
- [11] www.kimberleyprocess.com/
- [12] Marinelli M., Milani E., Paoletti A., Tucciarone A.G., Verona Rinati G., Angelone M., Pillon M., "Diamond and Related Materials", Vol.10, 2001
- [13] CEN Workshop 47, "Consumer confidence and terminology in the diamond industry", Brussels, May 2009
- [14] Nassau K., "Gems Made by Man", Chilton, Radnor, PA, 1980
- [15] Hänni H., "A contribution to the separability of natural and synthetic emeralds", Journal of Gemmology, Vol.18, No.2, 1982
- [16] Kiefert L., Hänni H.A., Ostertag T., "Raman Spectroscopic Applications to Gemmology", "Handbook of Raman Spectroscopy", I.R.Lewis & H.G.M.Edwards, Marcel Dekker, Inc. New York, 2001
- [17] CEN Workshop 47, "Consumer confidence and terminology in the diamond industry", Brussels, May 2009
- [18] Lowry S., "Analysis of Diamond by FT-IR Spectroscopy", Spectroscopy, Sept. 2007 [19] Lab.Gübelin, "Gepol diamonds: before and after", Gems&Gemology, GIA, April 2000
- [20] R. Webster, B.W. Anderson, "Gemme", ed Zanichelli, Bologna, 1998
- [21] Breeding C.M., Shen A.H., Eaton-Magaña S., Rossman G.R., Shigley J.E., Gilbertson A., "Developments in Gemstone Analysis Techniques and Instrumentation During the 2000's", Gems&Gemology, GIA, May 2011

Summary

TECHNOLOGIES IN DETERMINING QUALITY AND USE OF PRECIOUS GEMS: DIAMOND AND EMERALD

Diamond formation in the earth occurred approximately 3.3 billion to 800 million years ago. The first documents dealing with diamonds were written in 800 B.C. However, it is believed that diamonds were discovered near Golconda, India, in 2000 B.C. The magic of diamonds depends primarily not only on their undisputed beauty, but also on their economic value over time. Diamonds are used in jewelry and, due to their physical-chemical characteristics, they are considered to be a symbol of beauty and love. On the other hand, physical-chemical features such as durability, optical properties and conductivity are the reason why diamonds found their application in such innovative sectors as information technology, engineering (i.e., space uses) electronics and., just to mention a few. Known in Egypt for over 4000 years, the emerald was mined from deposits, called Cleopatra's mines in the Red Sea area. It seems that Cleopatra possessed an emerald which was engraved with his portrait. The emerald was also trade in ancient Babylon (2000 BC). The Aztecs and the Incas considered it to be a powerful amulet, the Romans associated him with the goddess Venus. The emerald was thought to be useful for therapeutic purposes. Today, it is a gem among the most popular in the jewellery sector. A rapidly growing market demand for emeralds for jewelry and diamonds for industrial use (2 / 3 of production), a party requested an increase in production of synthetic products themselves, on the other side has given birth the need for a quality certification for this type of gems.

Certification is therefore on the assessment of gems, from experts working in this field, and must be regulated by rules and institutions accredited.

SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO DI UNA MICRO-IMPRESA TOSCANA DEL SETTORE ALIMENTARE-SALUTISTICO-COSMETICO

LEONARDO BORSACCHI*, ALESSANDRA VANNUCCI*, PATRIZIA PINELLI**

*Laboratorio di Qualità delle Merci e Affidabilità di Prodotto, PIN-Polo Universitario “Città di Prato”,
Università di Firenze, e-mail: leonardo.borsacchi@pin.unifi.it

**Dipartimento di Scienze Farmaceutiche, Università degli Studi di Firenze, e-mail: patrizia.pinelli@unifi.it

Riassunto

Il presente lavoro ha lo scopo di presentare l'implementazione di un sistema di gestione integrato in una micro impresa livornese attiva nella realizzazione e commercializzazione di integratori alimentari, prodotti del settore salutistico-fitoterapico e cosmetici. L'azienda confeziona, produce e commercializza alimenti funzionali a base di omega-3 e principi attivi antiossidanti (linee Cardio-3®, Cardio-3® Aktiv), prodotti erboristici per il mercato del nord-Europa e italiano ed una linea cosmetica tutta a carattere naturale. L'azienda ha avviato rapporti commerciali con la GDO e le sono stati richiesti adeguamenti di sistema e strutturali conformi ai principali standard internazionali di certificazione di processo e di prodotto. Obiettivo del lavoro è stato quello, partendo dall'esistente Piano di Autocontrollo (previsto obbligatoriamente in applicazione del “Pacchetto Igiene”), nell'implementazione di un sistema di gestione integrato Qualità – Etica - Sicurezza Alimentare, basato su norme e standard internazionali certificabili. Mediante questo strumento l'organizzazione potrà standardizzare procedure e processi con ricadute positive verso i propri stakeholder, e con ulteriore possibilità, nell'ottica miglioramento continuo, di allargare in seguito il proprio sistema integrato, anche mediante ulteriori strumenti innovativi di processo e di prodotto.

Introduzione

Oggi le aziende alimentari si confrontano con consumatori sempre più attenti e informati sulla qualità dei prodotti: l'adozione di un sistema di certificazione, per quanto riconosciuto come volontario, diventa sempre di più per le organizzazioni una scelta obbligata per garantire la competitività sul mercato dei propri prodotti. Di conseguenza le aziende del settore si trovano spesso ad affiancare al sistema di autocontrollo igienico-sanitario redatto secondo la metodologia HACCP (al fine di garantire la salubrità del prodotto finito e la sicurezza per il consumatore) un sistema di gestione per la qualità certificato che permetta di comunicare all'esterno iter procedurali posti in essere in relazione a processi organizzativi, gestionali, di controllo e valutazione, oppure in relazione a filiere produttive (ne sono un esempio le certificazioni biologiche, di tracciabilità, i marchi tipici e/o di prodotto), o ancora in relazione a singole categorie merceologiche di prodotto (come le certificazioni OGM free, prodotti cioè che non contengono organismi geneticamente modificati), oppure, non meno importanti, in relazione a comportamenti gestionali e di indirizzo socialmente responsabili.

Le certificazioni di sistema mirano a dare confidenza che il processo aziendale preso in considerazione sia sviluppato ed applicato in conformità alla norma di riferimento: la certificazione di un sistema di gestione per la qualità rappresenta, dunque, una garanzia per il cliente in ordine a determinate capacità operative del produttore/fornitore, ed un fattore di miglioramento per il produttore stesso, la certificazione di un sistema di gestione ambientale garantisce il rispetto dell'ambiente nell'ottica dello sviluppo sostenibile ecc. (Proto M., 2007). L'approccio integrato alla certificazione, può consentire alle organizzazioni di migliorare le procedure gestionali interne e di razionalizzare le politiche aziendali. Il settore food, è costituito da un insieme complesso di attività coinvolte nel flusso di beni e servizi, dalle aziende di produzione primaria fino ai consumatori finali. Affinché i beni arrivino adeguatamente dal produttore al consumatore è necessario che tali attività siano opportunamente coordinate e caratterizzate secondo una precisa sequenza (Galizzi G., Linda R., 1991).

Nel settore food può rendersi necessario un approccio integrato alla gestione della qualità, anche a livello complessivo di filiera, applicando congiuntamente, per una maggiore efficienza del sistema, gli aspetti cogenti e quelli volontari al fine di garantire il miglior prodotto possibile al consumatore. Le aziende alimentari devono operare nel rispetto di adempimenti obbligatori quali, tra gli altri, l'adozione di un piano di autocontrollo, la corretta gestione dei rifiuti, il rispetto di quanto previsto in materia di sicurezza sui luoghi

di lavoro, di tracciabilità, di sicurezza degli impianti, di formazione e aggiornamenti professionali obbligatori dei propri addetti, ecc.

Gli adempimenti volontari sono invece strumenti la cui adozione permette di garantire nel lungo periodo una gestione efficiente ed efficace. Per le aziende food impegnate in processi di internazionalizzazione, inoltre, l'adozione del sistema HACCP può non essere sufficiente. Con la globalizzazione dei mercati e gli attuali meccanismi che regolano il commercio internazionale, è cresciuta l'esigenza di tenere sotto controllo come, all'interno di una filiera produttiva, siano garantiti la qualità e la sicurezza del prodotto alimentare. Ne deriva che le imprese, sempre più soggette a pressioni competitive, devono adottare procedure e comportamenti tali da poter rispondere anche a queste richieste della società e dei consumatori. La naturale evoluzione degli schemi certificativi volontari, consente oggi una facile corrispondenza con le disposizioni cogenti, e l'integrazione appare, un valore aggiunto per l'organizzazione. I sistemi integrati, spinti ormai oltre il binomio ISO 9001 - HACCP, possono rappresentare il mezzo per una gestione organizzata che permetta la razionalizzazione delle risorse e la possibilità di apparire ai clienti come un'organizzazione moderna e capace di rispondere alle esigenze del mercato. A chi intende, ad esempio, esportare i propri prodotti verso la Gran Bretagna può essere richiesta l'adozione dello standard privatistico denominato BRC (British Retail Consortium), che ha lo scopo di favorire l'efficace selezione dei fornitori di prodotti alimentari a marchio della Grande Distribuzione Organizzata britannica, sulla base della loro capacità di fornire prodotti sicuri, conformi ai capitoli tecnici sottoscritti ed ai requisiti di legge. Lo standard BRC individua gli specifici elementi di un sistema di gestione focalizzato sulla qualità e sicurezza igienico-sanitaria dei prodotti, che prende come riferimento, ed amplifica, in fase di pianificazione e di implementazione i principi della metodologia HACCP. Al fine di garantire la sicurezza dei consumatori appare di fondamentale importanza adottare una gestione corretta a tutti i livelli della catena per preservare la salubrità dei prodotti e minimizzare i rischi per la salute e uno degli strumenti innovativi che può essere scelto dalle aziende può essere rappresentato dalla certificazione del proprio sistema di gestione implementato secondo standard riconosciuti a livello internazionale, che soddisfino le richieste dei consumatori attenti, oltre alla qualità del prodotto, anche a tematiche come il rispetto dei fattori sociali, etici, ambientali, di salute e sicurezza.

È in questo contesto, ed in particolare nel settore degli alimenti funzionali ed innovativi, che si colloca la realtà aziendale presa in esame in questo studio.

L'azienda Rohan Italia S.r.l., microimpresa toscana situata nell'area industriale di Livorno che opera nel settore dei prodotti alimentari, salutistici naturali e biologici e della cosmesi si incentra verso prodotti di alta qualità sulla base di tradizioni erboristiche di culture locali e straniere, in particolare dei paesi del Nord Europa. Rohan Italia S.r.l. opera nella realizzazione e commercializzazione di integratori alimentari, e prodotti per il settore salutistico-fitoterapico e per quello cosmetico come estratti di piante officinali, bevande salutistiche, sciroppi, capsule, compresse, bustine monodose, saponi naturali e cosmesi biologica. Tra gli alimenti funzionali realizzati rientrano:

- La Cardio-3[®] che comprende integratori per il benessere cardiovascolare a base di olio di pesce (Cardio-3[®] Pure Scandinavian) o di foglie di olivo (Cardio-3[®] Aktiv);
- Le bevande salutistiche e bustine monodose a base di linfa di betulla o di abete;
- Integratori alimentari e sciroppi che richiamano al tradizione popolare scandinava e sfruttano le proprietà delle piante officinali come la *Rhodiola Rosea L.*, la *Schisandra Chinensis*, l'*Eleutherococcus* o l'*Echinacea Purpurea*.

Allo stesso tempo l'organizzazione propone, a differente marchio, una linea di prodotti di cosmesi biologica certificata secondo procedure operative conformi agli standard tedeschi del BDIH (abbreviazione dell'associazione tedesca delle imprese industriali e commerciali per prodotti farmaceutici, articoli salutari, alimenti integrativi e prodotti per l'igiene personale - Bundesverband Deutscher Industrie und Handelsunternehmen), realizzati sfruttando prevalentemente matrici vegetali e biodiversità autoctone e/o di provenienza toscana, e sottolinea il forte legame con il territorio. Rientrano tra questi prodotti le creme idratanti e nutrienti per il viso e per il corpo, le creme mani e le creme per bambini. L'area di ricerca e sviluppo interna all'azienda, orienta l'attività d'impresa verso la produzione di propri preparati all'insegna di principi di qualità, sia nella scelta delle materie prime, delle quali viene controllata con attenzione la provenienza privilegiando le colture biologiche, nella selezione e monitoraggio dei fornitori e nei procedimenti di lavorazione. Nella scelta produttiva Rohan Italia S.r.l., si dirige quindi verso specialità naturali a base di essenze fitoterapiche poco "comuni" sul mercato nazionale, fondate su tradizioni di uso e preparazione tipiche, in grado di coadiuvare l'organismo a contrastare l'insorgenza di varie patologie, fra le quali quelle cardiovascolari, ipertensive, renali o dell'apparato respiratorio. La propensione dell'azienda verso i principi di qualità e sostenibilità, nonché la consapevolezza dei benefici ottenibili dall'adozione di standard certificativi volontari, sia in termini di ricaduta positiva presso gli interlocutori aziendali che come

strumento strategico destinato a migliorare la performance qualitativa dell'intera azienda, l'ha portata ad intraprendere il cammino di implementazione di un sistema di gestione integrato qualità-sicurezza ed etica, con l'obiettivo di portarlo a certificazione. Il sistema di gestione aziendale avrà come riferimento principale la norma UNI EN ISO 9001:2008, integrando la gestione per la qualità al Piano di Autocontrollo igienico-sanitario, ad un sistema di gestione della sicurezza alimentare basato su standard internazionali certificabile (adeguato per la commercializzazione dei prodotti nella GDO, anche estera) e ad un sistema di gestione della responsabilità sociale d'impresa secondo lo standard certificabile Social Accountability (SA) 8000.

Per il futuro inoltre l'azienda si propone di integrare tale sistema di gestione con un sistema di gestione ambientale secondo la norma UNI EN ISO 14001:2005, sfruttando anche i dati ed i risultati che emergeranno dal bilancio etico-sociale, che l'azienda sta predisponendo per rimarcare ulteriormente i propri obiettivi etici. Si tratta complessivamente di obiettivi che la Rohan si prefigge di raggiungere, anche parzialmente, entro il primo semestre del 2012 con l'intento di dimostrare a tutti propri stakeholder il proprio concreto impegno nel percorso attuale e futuro di qualità sostenibile dei propri prodotti e delle proprie azioni.

La Rohan Italia s.r.l. intende spingersi verso un grado elevato di applicazione degli standard certificativi volontari, scegliendo di adeguare l'esistente Piano di Autocontrollo (previsto obbligatoriamente come applicazione del cosiddetto "Pacchetto Igiene") ad un sistema di gestione integrato Qualità – Etica - Sicurezza Alimentare, basato su norme e standard internazionali certificabili, obiettivi che sono stati perseguiti in questo lavoro.

Materiali e metodi

Gli strumenti tecnici per l'implementazione e organizzazione di un Sistema di Gestione Integrato secondo le norme internazionali presso l'azienda La Rohan Italia s.r.l., sono stati i seguenti:

- UNI EN ISO 9001:2008 (Sistema di gestione per la Qualità);
- SA 8000:2008 (Sistema di gestione della responsabilità sociale d'impresa);
- BRC Standard e UNI EN ISO 22000:2005, per l'igiene e la sicurezza alimentare delle produzioni.

La prima parte dell'attività è stata svolta mediante conduzione di un'analisi preliminare iniziale integrata, l'adeguamento di procedure autocontrollo, in applicazione della metodologia HACCP, l'ottimizzazione di procedure in conformità agli standard internazionali di riferimento.

L'analisi dei rischi è stata realizzata in accordo con il *Codex Alimentarius*, con quanto previsto dalla legislazione vigente in materia, con la norma UNI EN ISO 22000:2005 ed in accordo allo standard BRC. Il relativo campo di applicazione ha preso in considerazione solo i prodotti di Rohan Italia S.r.l. classificabili merceologicamente come integratori alimentari. Alcune delle buone pratiche igieniche individuate e dei punti di controllo definiti possono comunque interessare anche la produzione di cosmetici.

La valutazione della conformità delle strutture ai requisiti è attuata mediante audit condotti con l'ausilio di check-list di raffronto, predisposte sulla base dei requisiti specificati nello standard tecnico ISO/TS 22002-1:2009.

Una volta adeguato l'esistente Piano di Autocontrollo, il lavoro prosegue con la redazione di un Manuale Integrato Qualità – Etica – Sicurezza Alimentare, con la prospettiva di una futura certificazione. Oltre alle norme standardizzate già ricordate, esso è ispirato, anche se attualmente solo in maniera parziale, anche alla norma UNI EN ISO 14001:2004 per la futura integrazione ed implementazione di un Sistema di Gestione Ambientale.

Risultati e Discussione

L'esigenza di implementazione e di adeguamento di tali sistemi gestionali per Rohan Italia s.r.l. deriva anche da recenti accordi commerciali presi con la grande distribuzione e/o per la realizzazione di prodotti conto terzi. Il campo di attività dell'azienda ha direttamente a che vedere con il benessere delle persone. Questo non significa soltanto garantire la perfetta forma fisica e la salute del consumatore, ma ricercare una dimensione superiore in cui il benessere fisico sia accompagnato anche da quello mentale e soprattutto da quello sociale. Una delle politiche aziendali è quella di considerare, in stretta connessione con il benessere, anche tutte le problematiche tipiche del consumatore consapevole, che comprendono i diritti dell'uomo e l'estrema povertà, i diritti e l'ambiente, la bioetica, i diritti dell'uomo e delle persone affette da handicap, lo sfruttamento dei minori.

Proprio partendo da questa convinzione, Rohan Italia s.r.l. ha pensato di fare propri i principi della responsabilità sociale e di condurre, in parallelo all'implementazione del Sistema di Gestione Integrato, uno studio per la realizzazione di un bilancio sociale. In particolare, l'adozione di un codice di comportamento

etico da parte dell'azienda si è reso necessario soprattutto in virtù dell'attività svolta, dal momento che qualsiasi abuso nella formulazione di prodotti alimentari funzionali e salutistico-cosmetici potrebbe mettere in pericolo la salute e la sicurezza di chi ne fa uso. I prodotti di Rohan Italia s.r.l. si caratterizzano infatti anche per la loro forte connotazione etica e per il rispetto dell'ambiente. Per quanto riguarda il primo aspetto, attraverso la redazione di un bilancio sociale, Rohan Italia s.r.l. vuole promuovere “un mercato ispirato a principi di trasparenza, eliminando qualsiasi dubbio sull'origine del prodotto e sul suo modo di preparazione, garantendo il loro diritto a compiere scelte di consumo consapevoli e coerenti con la propria visione della vita”. Dal punto di vista della salvaguardi ambientale, i fornitori sia di materie prime che di imballaggi o macchinari sono prevalentemente italiani, con forte presenza di aziende situate nel territorio toscano o limitrofo. Questo sia per limitare i costi di intervento e di trasporto (nonché di emissioni complessive) che per una maggiore possibilità di controllo sulla qualità dei prodotti stessi, anche mediante consolidati rapporti di comakership: nell'effettuare l'attenta selezione sulle materie, sia primarie che secondarie, l'azienda ne sceglie e monitora i fornitori, arrivando talora alla collaborazione e partecipazione attiva con essi. Inoltre, i prodotti, certificati con il marchio di controllo BDIH secondo i rigorosi standard tedeschi, utilizzano principi attivi e materie prime naturali, ricavate da piante tipiche della flora toscana come per esempio oli vegetali, estratti d'erbe, oppure oli essenziali e aromi ricavati da coltivazione biologica controllata oppure da raccolta spontanea. I reparti interni all'azienda, conformi a quanto previsto dalla normativa in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro e conformi ai requisiti igienico-sanitari per la produzione di alimenti, sono caratterizzati dalla presenza di macchinari che permettono di processare all'interno dello stabilimento le materie prime vegetali, ricavando gli estratti concentrati utilizzati nelle fasi successive di lavorazione, con forte attenzione alla qualità dei prodotti. Sono inoltre presenti macchine confezionatrici automatiche che rendono i procedimenti finali pre-distribuzione estremamente flessibili e dinamici, in grado di performare con efficacia notevoli incrementi di commesse.

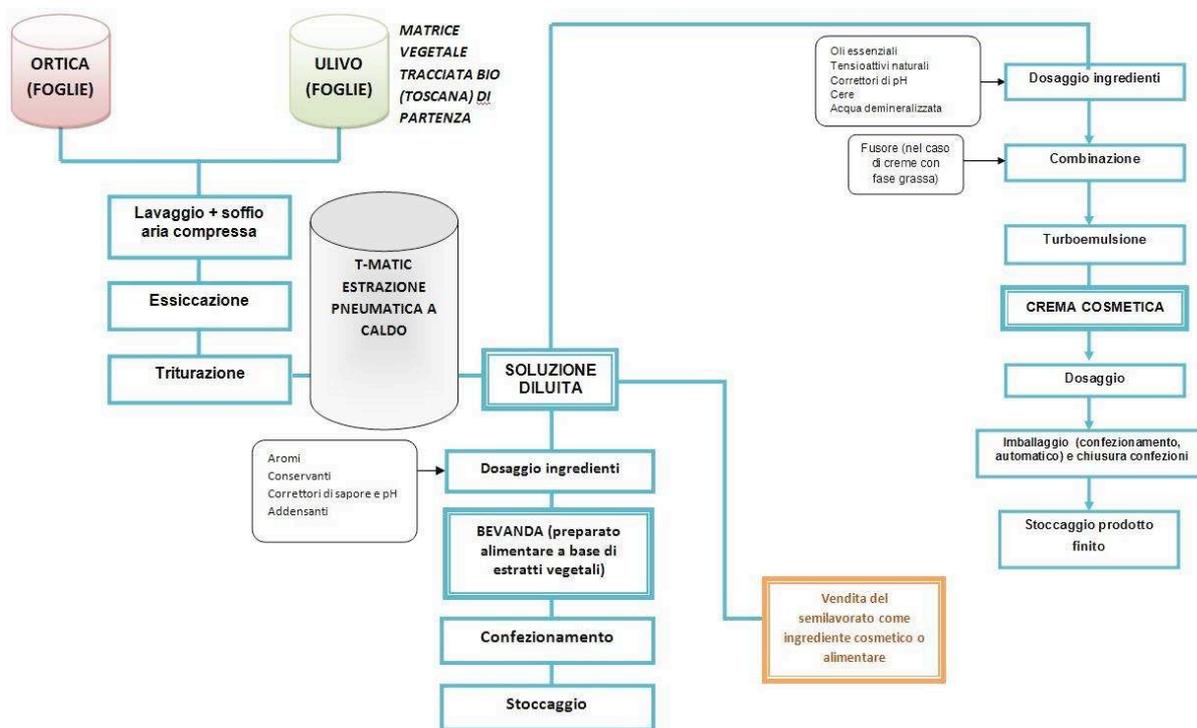
L'attenzione per ambiente e sostenibilità è riscontrabile in diverse linee di prodotto dell'organizzazione. Una di queste è la linea Cardio-3[®] Aktiv, sviluppata in collaborazione con il Dipartimento di Scienze Farmaceutiche dell'Università degli Studi di Firenze. Per realizzare questo prodotto, un preparato a base di polifenoli di ulivo con dimostrate proprietà antiossidanti ed inibitrici dei processi trombotici ed infiammatori responsabili dell'ipertensione arteriosa (Romani, et al. 2008; Romani, Mulinacci, et al. 1999) vengono utilizzate come materia prima le foglie di ulivo, altrimenti considerate come scarti di coltivazione ed destinate allo smaltimento. Con il procedimento di infusione ed estrazione di Rohan Italia S.r.l. si ottiene un concentrato particolarmente ricco di sostanze attive benefiche e di provata efficacia (Pinelli P. *et al.* 2000), mediante impiego di di materiali vegetali altrimenti destinate a smaltimento.

In Rohan Italia S.r.l. era già presente un Piano di Autocontrollo che, ai fini dell'implementazione di un sistema di gestione integrato, poteva essere considerato un punto di partenza. In particolare si è reso necessario prendere in considerazione i nuovi parametri necessari per iniziare un rapporto con la GDO. Si è dunque provveduto a mappare il processo produttivo per identificarne le fasi e realizzare un'accurata analisi dei rischi, al fine di individuare gli aspetti maggiormente significativi per la sicurezza e la salubrità dei prodotti.

Uno dei processi produttivi di Rohan Italia S.r.l., è basato su estrazione pneumatica a pressione a caldo T-matic (in figura 1). Le foglie delle matrici vegetali di partenza inizialmente stoccate in appositi contenitori vengono sottoposte alla fase di lavaggio. Successivamente le foglie possono essere sottoposte ad essiccazione o destinate fresche direttamente alla fase di triturazione in base al tipo di estratto che si intende ottenere. La fase di triturazione può essere effettuata per massimizzare l'efficienza estrattiva. Il ciclo estrattivo, basato su un processo di estrazione solido – liquido, alterna una fase dinamica, ottenuta a pressione programmata, ad una fase statica necessaria per il trasferimento della sostanza estraibile in acqua, riscaldata parallelamente in un apposito contenitore a T controllata mediante camicia ad olio o altro sistema a controllo termico. Dalla fase di estrazione si ottiene una soluzione diluita che può essere impiegata, in Rohan Italia s.r.l. come:

- materia prima per la realizzazione di bevanda (preparato alimentare a base di estratti vegetali);
- materia prima per la realizzazione di crema cosmetica;

oppure essere commercializzata all'esterno come semilavorato, sia come ingrediente cosmetico che come ingrediente alimentare.



(Figural Schema del processo di estrazione di matrici vegetali di Rohan Italia s.r.l.)

L'analisi dei rischi ha portato alla definizione dei punti critici di controllo, CCP, prevista anche dal punto 7.6 della ISO 22000, appare estremamente importante sia per cercare di evitare sprechi di risorse (umane ed economiche) in controlli che non siano utili alla minimizzazione del rischio, sia per l'ottimizzazione di sistema (Boutou O., 2007). Per ciascun processo produttivo, sono state prese in considerazione le singole fasi e sono stati individuati i possibili rischi di natura fisica, chimica e biologica. Le fasi rilevanti sono state analizzate mediante albero delle decisioni per individuare i CCP (Punto critico di controllo). Tutte quelle fasi (rilevanti o non rilevanti) che non sono classificate come CCP sono invece state classificate come:

- GMP: Buona pratica di lavorazione, vale a dire un insieme di regole che descrivono i metodi, le attrezzature, i mezzi e la gestione delle produzioni per assicurarne gli standard di qualità appropriati.
- QCP: Punto critico di qualità, vale a dire una fase relativamente importante ai fini della qualità del prodotto finito, ma non abbastanza critica da essere considerata un CCP.

A seguito degli audit condotti per valutare la conformità delle strutture ai requisiti sono stati individuati dei Programmi di Pre-requisito (PRP), cioè quelle condizioni e attività di base necessarie per mantenere un ambiente igienico lungo tutta la filiera idoneo alla produzione, gestione e fornitura di prodotti finiti sicuri e alimenti sicuri per il consumo umano. Per l'indagine relativa ai PRP sono state impiegate specifiche check-list, in cui, per ogni requisito previsto dalla norma, sono state indicate la conformità, la non conformità o la non applicabilità in relazione allo stato dell'azienda, le eventuali azioni da intraprendere, il responsabile, la data di inizio e di fine lavori. Nella conduzione dei diversi sopralluoghi è stata eseguita la verifica della conformità dell'ambiente di lavoro e delle modalità di realizzazione del processo produttivo.

Sono quindi stati individuati e documentati i seguenti programmi di pre-requisiti:

- Piano di manutenzione delle attrezzature e dei macchinari;
- Regole di igiene del personale e buone pratiche di lavorazione;
- Piano di pulizia e sanificazione;
- Piano di disinfestazione e derattizzazione;
- Calibrazioni interne e piano di taratura degli strumenti di misura;
- Tracciabilità e richiamo del prodotto, test di simulazione di richiamo del prodotto.

Una volta adeguato l'esistente Piano di Autocontrollo, la ricerca applicata è continuata con la predisposizione di un Manuale Integrato Qualità – Etica – Sicurezza Alimentare, con la prospettiva di una futura certificazione del sistema. Il Manuale di Gestione Integrato rappresenta il documento descrittivo principale del Sistema di Gestione Integrato adottato dall'organizzazione. Per la redazione dell'indice del manuale, si è seguita la struttura generale di un Sistema di Gestione per la Qualità. Ad ogni sezione del manuale, dalla sezione 04 in poi, corrisponde un capitolo o paragrafo della norma. Le sezioni nelle quali è

suddiviso il Manuale Integrato di Rohan Italia S.r.l. sono:

- Sezione 00. Frontespizio e indice del Manuale Integrato
- Sezione 01. Introduzione al Sistema di Gestione Integrato
- Sezione 02. Presentazione Aziendale
- Sezione 03. Riferimenti normativi, acronimi e definizioni
- Sezione 04. Sistema di Gestione Integrato
- Sezione 05. Responsabilità della direzione
- Sezione 06. Gestione delle risorse
- Sezione 07. Pianificazione e realizzazione di prodotti sicuri
- Sezione 08. Misurazioni, analisi e miglioramento

Tra le procedure, oltre a quelle fondamentali richieste dalla norma ISO 9001, opportunamente integrate con i concetti di autocontrollo e di igiene e sicurezza alimentare), sono state inserite quelle specifiche dell'Autocontrollo e degli altri standard di riferimento. Di seguito l'elenco delle procedure documentate del Sistema:

- Tenuta sotto controllo dei documenti e delle registrazioni;
- Audit interni;
- Gestione del prodotto non conforme;
- Azioni correttive e preventive
- Pulizia dei locali;
- Lotta agli infestanti;
- Realizzazione del prodotto;
- Approvvigionamento e ricezione merci;
- Tracciabilità e richiamo del prodotto
- Rimedio per i minori;
- Formazione interna.

Oltre alle norme standardizzate già ricordate, il manuale integra fin da subito alcuni requisiti previsti dalla norma ISO 14001, con l'obiettivo della futura integrazione ed implementazione di un Sistema di Gestione Ambientale all'interno del Sistema Integrato.

Soffermandoci sui requisiti cogenti e volontari relativi alle infrastrutture degli stabilimenti di produzione e sull'adozione di buone pratiche standardizzate, abbiamo valutato come il modello di Sistema Integrato Qualità – Etica – Sicurezza Alimentare proposto, possa contribuire non solo in chiave gestionale ma anche come volano positivo nelle fasi di autorizzazione e di notifica sia in fase di start-up dell'impresa che intende produrre alimenti funzionali che in fase di adeguamento per il lancio di nuovi prodotti.

Conclusioni

La decisione di Rohan Italia S.r.l., di implementare un Sistema di Gestione Integrato non è da considerarsi banale né scontata. In effetti, per la sua struttura e per le sue dimensioni di micro impresa, Rohan Italia S.r.l., deve fronteggiare, a seguito di questa scelta, una serie di problematiche legate ai costi ma anche all'implementazione stessa del sistema di gestione. L'adozione del Sistema di Gestione Integrato proposto richiede infatti adempimenti documentali in termini di formalizzazione e di registrazioni che in presenza di una struttura organizzativa semplice può tradursi in un appesantimento delle mansioni delle maestranze. Da un punto di vista economico l'ottenimento della certificazione comporta dei costi che, nonostante l'esistenza di incentivi regionali alle piccole imprese, non sempre vengono ripagati nel breve periodo.

Per Rohan Italia S.r.l., adottare un Sistema di Gestione Qualità è da considerarsi comunque come requisito minimo per poter commercializzare i prodotti a marchio nella Grande Distribuzione. L'organizzazione, nonostante le sue micro dimensioni, si presenta come un'azienda attenta alle possibilità di sviluppo e di internazionalizzazione e per questo il suo obiettivo primario si traduce nel cercare di introdurre una mentalità di mercato internazionale in produzioni di nicchia attente alla sostenibilità ambientale e all'autoctonia di produzione. Il forte legame con la tradizione ed il territorio, oltre ai forti legami con la tradizione della medicina popolare nordica, in particolare scandinava, che emerge dalla tipologia di alcuni dei prodotti offerti dall'azienda, nel rispetto della sostenibilità ambientale, come è evidente nella produzione della linfa di betulla bianca. Allo stesso tempo, in una sua particolare linea di prodotti cosmetici e per il benessere della persona, promuove una certa autoctonia di produzione e sottolinea il forte legame al territorio.

L'adozione di un Sistema di Gestione Integrato diventa importante in un'ottica di internazionalizzazione dell'azienda. Parallelamente, l'avvio di rapporti commerciali con la GDO, richiedono un impegno dal punto di vista dell'etica di impresa. Attualmente, grazie agli incentivi della Regione Toscana, Rohan Italia S.r.l., è

riuscita a sviluppare un Sistema di Gestione Integrato Qualità – Etica – Sicurezza Alimentare. Gli sviluppi futuri dello studio riportato in questo elaborato, prevedono la ulteriore integrazione di un sistema di gestione ambientale in azienda. La politica aziendale prevede già criteri di sostenibilità ambientale oltre che etici, intese a largo raggio, dalla scelta della materia prima sino alla tutela del consumatore sia nelle produzioni alimentari che in quelle del settore cosmetico. Tra le politiche aziendali sono ulteriormente previsti come sviluppi futuri, la realizzazione di nuove produzioni sempre più legate all'utilizzo di biodiversità autoctone ed altre specie della macchia mediterranea. Mantenere equilibri ambientali destinando a nuova produzione lo scarto, fa parte della mission aziendale: "esportare cultura territoriale, mediante produzioni sostenibili, volte anche alla tutela della salute umana". Rohan vuole in questo modo allargare il concetto di etica di impresa non solo alla produzione: la nuova progettualità si dirige infatti verso l'utilizzo (per le proprie produzioni) di biomassa vegetale derivante dalla manutenzione di un parco naturale della provincia di Livorno, effettuata da lavoratori socialmente utili e/o portatori di leggeri handicap nell'ambito di un progetto di formazione e inserimento al lavoro, nel rispetto di una visione complessiva socialmente responsabile della gestione aziendale.

Bibliografia

- Amadei P., Pozzuoli G., "Autocontrollo e sicurezza. Uno sguardo critico sul pacchetto igiene", Alimenti e Bevande, Anno VIII Numero 3 Marzo 2006, pp. 27-32, 2006
- Andreis G., "Gli ingredienti funzionali", da Alimenti Funzionali, numero 1, Chiriotti Editori, 2009
- Barbarino F., « UNI EN ISO 9001:2000. Qualità, sistemi di gestione della qualità e certificazione », Il Sole 24 Ore, 2001
- Bernardo M., Casadesus M., Karapetrovic S., Heras I., "How integrated are environmental, quality and other standardized management systems? An empirical study", Journal of cleaner production, 17, 742-750, 2009.
- Borsacchi L.; Buzzini P.; Romani A. "Il controllo del pericolo listeria: adeguamento del piano HACCP per l'esportazione di panini farciti surgelati in paesi dell'estremo oriente" Congresso Italiano di Scienza e Tecnologia degli Alimenti (CISETA), 2005 Ricerche e Innovazione nell'Industria Alimentare, Vol. VII, 1215-1219, 2006, Chiriotti Editore, ISBN-978-88-85022-96-6, 2005
- Borsacchi L., Olivieri G., Scotti S., Neri P., Tacconi D., Romani A., "Analisi del ciclo di vita (LCA) e implementazione di un sistema integrato Qualità-Sicurezza-Ambiente per la produzione di pasta biologica tipica", Atti della SIM – Società Italiana di Merceologia, 2004
- Boutou O., "Certification ISO 22000", Afnor, La Plain Saint-Denis, 2007
- Douglas A., Glen D., "Integrated management systems in small and medium enterprises", Total Quality Management, 11 (4-6), 686-690, 2000.
- Galizzi G., Linda R., "Strategie di internazionalizzazione dell'industria alimentare europea", Cariplo-Laterza, 1991
- Lafratta P., "Strumenti per lo sviluppo sostenibile", Franco Angeli, Milano, 2004
- Olivieri G., Bandini F., Borsacchi L., Tacconi D., Romani A., "Life cycle assessment applicato alla produzione di olio d'oliva in toscana: buone pratiche per un'efficace gestione integrata igienico-ambientale", Italiano di Scienza e Tecnologia degli Alimenti (CISETA), 2007 Ricerche e Innovazione nell'Industria Alimentare, Vol. VIII, 2008, Chiriotti Editori, ISBN-978-88-96027-00-4, 2007
- Pinelli P., Galardi G., Mulinacci N., Vincieri F.F., Tattini M., Romani A. "Quali-quantitative analysis and antioxidant activity of different polyphenolic extracts from Olea europaea L. leaves", Journal of Commodity Science, 2000, 39 (II).
- Proto M., "Merceologia e tutela del consumatore", G. Giappichelli Editore-Torino, 2007
- Turrini Aida, "Il mercato degli alimenti funzionali in Italia", da Alimenti Funzionali, numero 1, Chiriotti Editori, 2009
- www.accredia.it
- www.bdi.de
- www.iso.org
- www.uni.com

Summary

INTEGRATED MANAGEMENT SYSTEM OF A TUSCAN MICRO-ENTREPRISE OPERATING IN FOOD – HEALTHY – COSMETICS SECTORS

This paper aims to present the implementation of an integrated management system in a micro-enterprise in Livorno, Tuscany, operating in creation and marketing of food supplements, omega-3 based functional food (antioxidants lines-3 ® Cardio, Cardio ® Aktiv-3), herbal products for the market of Northern Europe and Italy and a whole line of natural cosmetics. Recently the company started a business with supermarkets and they were required structural adjustments of the system in conformity to international standards. The objective of this study was that, by starting from the HACCP Plan, the implementation of a certified integrated Quality - Ethics - Food Security Management System, based on international standards. Using this tool, the organization can standardize procedures and processes with positive towards its stakeholders, and with the additional possibility, in continuous improvement, of expanding its integrated system, including through more innovative means for its process and products.

ESTRATTI VEGETALI PER L'IMPLEMENTAZIONE DI NUOVE FILIERE PRODUTTIVE

GIGLIOLA CAMAGGIO, GIOVANNI LAGIOIA, ANNARITA PAIANO, VERA AMICARELLI, TEODORO GALLUCCI

Dipartimento di Scienze Geografiche e Merceologiche, Università degli Studi di Bari Aldo Moro
Via Camillo Rosalba 53, 70124 Bari
e-mail: teddygall@yahoo.it

Riassunto

Negli ultimi anni si è diffuso un ravvivato interesse verso i prodotti di origine naturale, come i coloranti e i pigmenti di origine vegetale e quelli di origine animale. Ciò è avvenuto per diverse ragioni, come l'inquinamento ambientale derivante dall'utilizzo dei coloranti sintetici, la loro provata tossicità manifestatasi in notevoli rischi per la salute di lavoratori e consumatori e la crescente preferenza verso merci per la cui fabbricazione sono utilizzati estratti naturali. Anche le restrizioni imposte dalla legislazione nell'uso di alcuni coloranti sintetici, sia nel campo alimentare che tessile, hanno contribuito a sollecitare studi e ricerche nel settore dei coloranti derivanti da colture vegetali (ad esempio la Direttiva CEE 61/2002).

L'obiettivo di questa nota è quello di passare in rassegna solo le specie vegetali da usare per la produzione di coloranti naturali, alternativi a quelli sintetici, e di valutare le potenzialità di mercato di questo settore. Inoltre vengono illustrati brevemente i metodi di estrazione e le applicazioni, con i loro vantaggi e svantaggi.

Introduzione

Nel corso della storia l'uso dei coloranti naturali è stato intenso e diffuso in settori diversi, quali quello tessile, alimentare, cosmetico ed artistico. Soltanto nella seconda metà del XIX secolo il loro impiego è diminuito fortemente fin quasi a scomparire, almeno nei paesi industrializzati, a causa dell'avvento dei coloranti sintetici, che presentavano costi più contenuti, maggiore uniformità e resistenza della colorazione.

Negli ultimi anni, tuttavia, è andato diffondendosi un ravvivato interesse verso prodotti di origine naturale, tra cui i coloranti vegetali o animali. Questo per due ordini di motivi: da una parte una diffusa presa di coscienza dell'inquinamento ambientale derivante dall'utilizzo dei coloranti sintetici che comporta, ad esempio, l'emissione di una grande quantità di effluenti tossici durante il processo di produzione ed estrazione del colorante stesso e il ciclo di fabbricazione del prodotto finito.

L'altro motivo è legato alla provata tossicità dei coloranti sintetici, manifestatasi in notevoli rischi, per la salute degli operatori del settore e dei consumatori, che ha generato la necessità di trovare alternative naturali.

In tal senso anche la normativa internazionale e quella europea che, con la Direttiva CEE 61/2002, ha vietato sia l'utilizzo dei coloranti di tipo azoico, ossia quelli contenenti il gruppo cromoforo "azo" (N=N), sia la presenza di alcuni coloranti di sintesi potenzialmente cancerogeni. Anche la legislazione in campo alimentare ha obbligato a limitare l'uso di coloranti sintetici e/o artificiali, individuando specificamente quelli tollerati per categoria di alimento.

Da parte dei consumatori inoltre si è assistito ad una crescente preferenza verso consumi di prodotti naturali o di merci per la cui fabbricazione sono stati utilizzati estratti naturali, a testimonianza della sempre più attenta consapevolezza di alcune fasce di consumatori della "qualità" dei prodotti finiti, ma anche delle caratteristiche delle materie prime utilizzate.

Tutto ciò ha contribuito a risvegliare studi e ricerche nel settore dei coloranti derivanti soprattutto da colture vegetali.

Per questo motivo solo negli ultimi anni vi è stata una ricerca sistematica scientifica sulle piante come fonte alternativa di coloranti ad uso industriale. La ricerca si è concentrata soprattutto su quei coloranti naturali la cui matrice biologica e materia prima potesse essere di diverso tipo come ad esempio parti di radici, cortecce, foglie, bacche, semi, rami, tuberi, ognuna in grado di produrre una gamma di colori variegata e, se opportunamente trattata, resistente allo sbiadimento causato dalla esposizione alla luce solare e all'aria. Inoltre, con le opportune innovazioni tali sostanze potrebbero essere usate nell'industria dei tessuti così come nell'industria alimentare e

farmaceutica.

I coloranti naturali possono essere suddivisi in tre categorie in base all'origine: animale (ad esempio la cocciniglia da cui nel passato si estraeva un rosso brillante); minerale (ossia ottenuti da minerali di ferro o da argilla ferruginosa, di solito ematite o giallo limonite); vegetale (da specie vegetali o colture).

In base all'uso finale, invece, i coloranti naturali possono essere destinati al settore alimentare, a quello tessile e in minor misura a quello cosmetico e farmaceutico.

L'obiettivo di questa nota è quello di passare in rassegna solo le specie vegetali da usare per la produzione di coloranti naturali alternativi a quelli sintetici e di valutare le potenzialità del mercato di questo settore. Inoltre, vengono illustrati brevemente metodi di estrazione, applicazioni, vantaggi e svantaggi.

Cenni storici sui coloranti naturali

Per decine e migliaia di anni gli essere umani hanno ottenuto i colori esclusivamente da rocce e sali, predominando i toni della terra. Le prime tracce dell'uso dei coloranti naturali si possono far risalire a 180.000 aC, quando le tribù di Neanderthal ornavano i loro morti per la sepoltura con ocre rosse. I loro successori, i Cro-Magnon, realizzavano pitture rupestri utilizzando ossidi di ferro e manganese opportunamente miscelati, per produrre gradazioni di giallo e rosso.

La prima testimonianza scritta dell'uso di coloranti naturali è stata ritrovata in Cina nel 2600 aC. Successivamente nel 2500 aC, e precisamente nella valle dell'Indo, sono state riscontrate altre testimonianze di impiego di tinture preparate dalla robbia, un colorante rosso ottenuto dalle radici della *Rubia tinctorum* L., utilizzata per colorare pelli, conchiglie, e decorare grotte.

Molto spesso i coloranti vegetali naturali venivano utilizzati per la colorazione sia della pelle degli animali che per la propria durante le feste religiose così come durante le guerre. Essi credevano che il colore avrebbe conferito loro poteri magici e li avrebbe protetti dalla spirito del male.

In Egitto, le mummie sono state trovate avvolte in panni tinti di coloranti vegetali. Test chimici dei tessuti trovati nella tomba del re Tutankhamen, ad esempio, hanno mostrato la presenza di alizarina, un pigmento estratto sempre dalla robbia.

Alessandro Magno riferisce di aver trovato abiti viola risalenti al 541 aC nel tesoro reale della città Susa, la capitale persiana. L'hennè è stato utilizzato anche prima di 2500 aC, mentre l'uso dello zafferano, per tingere i tessuti, è menzionato nella Bibbia (Siva, 2007).

Sebbene i coloranti di origine naturale siano stati utilizzati per secoli, il loro uso è andato gradualmente diminuendo a causa dell'avvento nel mercato dei coloranti di sintesi chimica. Il primo colorante sintetico venne casualmente scoperto dal chimico inglese W.H. Perkin (1838-1907) nel 1856 mentre cercava di sintetizzare la chinina, un alcaloide naturale con importanti proprietà analgesiche. Facendo reagire del solfato di anilina col bicromato di potassio ottenne un precipitato nero che trattato con un solvente (etanolo) produceva una soluzione di un color porpora. Il colorante sintetizzato venne chiamato mauveina (malva) anche se la sua struttura chimica fu identificata solo molti anni più tardi. La malva diventò subito un successo commerciale e nel giro di venti anni vennero sintetizzati molti altri tipi di coloranti sintetici che potevano sostituire coloranti vegetali già usati come l'alizarina e l'indaco. Questa innovazione diede peraltro un forte impulso alla crescente industria chimica di sintesi.

Inizialmente gli inglesi furono i leader nella produzione industriale di tinture artificiali, ma i tedeschi ben presto, comprendendo l'importanza del settore, entrarono in questo campo registrando tra il 1880 e 1900 oltre 950 brevetti. Nel 1883, Adolph von Baeyer (1835-1917), premio nobel per la chimica nel 1905, riuscì a sintetizzare la molecole dell'indaco, molto usato per la colorazione del denim, ovvero il diffusissimo tessuto utilizzato per la fabbricazione dei jeans. Anche se inizialmente il suo metodo non era economico, aprì la strada verso l'industrializzazione di tale settore, grazie ai progressi nell'innovazione tecnologica. Successivamente oltre 6000 coloranti sono stati sintetizzati, la maggior dei quali risultava essere più economica e più efficace dei coloranti ottenuti per via naturale, che finirono per costituire solo un piccolo mercato.

Colture per la produzione di coloranti naturali

Sebbene siano stati identificati oltre 2.000 pigmenti cromofori dalle varie parti di specie arboree, solo 150 di tali pigmenti possono essere sfruttati commercialmente sia per uso alimentare che tessile (Siva, 2007).

In Europa sono state identificate più di 100 specie tra piante, alberi, arbusti erbe, così come i funghi e licheni contenenti coloranti. Il problema principale però è che nell'Unione europea (UE), la coltivazione di materiale vegetale utilizzato per le tinture naturali è limitata, soprattutto a causa dei costi molto alti della manodopera e delle condizioni pedo-climatiche che non ne consentono una produzione intensa.

Altra considerazione importante è che a causa della scarsa solidità e compattezza del colorante naturale alcuni di essi, come le carote, bacche di sambuco o di ortiche, possono essere utilizzati solo per l'industria alimentare, ma non per i prodotti tessili.

Un discorso a parte, infatti, è rappresentato dalla tintura da impiegare nell'industria tessile. Anche se alcuni tessuti come la seta e la lana possono essere colorati semplicemente immergendole nella tintura altri, come il cotone, richiedono l'utilizzo di un mordente. Un mordente è un additivo che favorisce la reazione chimica che avviene tra il colorante e la fibra, in modo che il colore possa essere assorbito. I mordenti più comunemente usati sono i sali metallici di alluminio, ferro, cromo e rame.

Il processo con il quale avviene questa reazione chimica viene chiamato mordenzatura. Non tutti i coloranti, tuttavia, hanno bisogno di mordenti per aderire al tessuto.

In *tabella 1* è stata fatta una rassegna delle varie specie vegetali individuandone le principali caratteristiche: famiglia botanica, parte usata da cui estrarre i coloranti naturali alternativi a quelli di sintesi chimica, colore, pigmento e rispettivo campo di utilizzo.

Tra tutte le specie vegetali citate in tabella meritano attenzione, in quanto possono produrre i tre colori principali che opportunamente miscelati riproducono una vasta gamma di gradazioni di colore, la *Rubia tinctorum* (che produce il rosso), la *Reseda tintoria* (che produce il giallo) e la *Isatis tintoria* (che produce il blu).

La *Rubia tinctorum* appartenente alla famiglia delle Rubiaceae, è una pianta erbacea perenne rizomatosa, ramificata. Originaria dell'Asia occidentale e centrale, la *Rubia tinctorum* è stata successivamente introdotta in Europa, dove si è diffusa rapidamente in coltivazione.

La *Reseda tintoria* è un genere appartenente alla famiglia delle Resedaceae, originaria dell'Africa del Nord, che ha la capacità di crescere spontaneamente su sentieri in zone ruderali, preferibilmente su terreni calcarei, dal piano fino a 1300 m.

La *Isatis tintoria* è una pianta della famiglia delle Brassicaceae (o cruciferae), di origine asiatica ma particolarmente diffusa in Italia. (Angelini, et al., 1997; Angelini, et al.2003; Grosjean et al., 1987).

Un'altra specie vegetale che presenta caratteristiche interessanti è sicuramente l'ortica (*Urtica dioica* L.). E' una pianta erbacea, perenne, considerata da sempre una infestante, molto comune. Essa ha un rizoma ampiamente ramificato peli urticanti su gambo e foglie ma la sua adattabilità a crescere su differenti substrati oltre che la sua produttività (da 2,5 a 4 t/ha) la rendono particolarmente sfruttabile da un punto di vista tecnico ed economico. La clorofilla che si estrae dalla ortica può essere usata per la colorazione di bevande, alimenti e profumi.

Le clorofille negli ultimi anni sono state oggetto di studi scientifici approfonditi, non solo a causa della loro importanza nei sistemi viventi, ma anche a causa della loro potenziale rilevanza, come pigmento naturale, in una limitata gamma di applicazioni come coloranti. Il colore verde intenso delle clorofille naturali suggerisce che possono essere utili come additivi liposolubili negli alimenti, prodotti farmaceutici e cosmetici e articoli da bagno.

Tuttavia, le clorofille naturali raramente possono essere usate direttamente come coloranti. In primo luogo, in quanto vi sono numerosi co-estratti come carotenoidi, fosfolipidi ed altre sostanze solubili che rende indispensabile delle fasi di purificazione. In secondo luogo, gli enzimi vegetali durante la fase di estrazione possono facilmente promuovere delle modificazioni chimiche delle clorofilla andando a creare dei processi di degradazione marrone-verde. Tali problematiche rendono i costi di produzione molto alti limitando quindi una più vasta applicazione di clorofille come coloranti naturali da impiegare a larga scala.

(Tabella 1: Alcune specie vegetali da cui estrarre coloranti naturali)

<i>Specie</i>	<i>Nome comune</i>	<i>Famiglia botanica</i>	<i>Parte utile</i>	<i>Colore</i>	<i>Usi</i>	<i>Pigmento/gruppo chimico</i>
Alkanna Tinctoria Indigofera Tinctoria	Alcanna	Borraginaceae,	radici	blu/ scuro rosso	Alimentare/Cosmetico	Alcannina
<i>Isatis tinctoria</i> L.	Guado	Brassicaceae	foglie	blu	Tessile/Cosmetico	Indigotina
<i>Polygonum tinctorium</i>	Persicaria dei tintori	Polygonaceae	foglie	blu	Tessile	Indigotina
<i>Anthemis tinctoria</i>	Camomilla dei tintori	Compositae	fiori	giallo	Alimentare/Tessile	Flavonoidi
<i>Calendula officinalis</i>	Calendula	Compositae	fiori	giallo	Cosmetico/Alimentare	Carotenoidi
<i>Carthamus</i>	Cartamo	Compositae	fiori/stigmi	giallo/rosso arancio	Tessile	Cartamina
<i>Crocus sativus</i>	Zafferano	Iridacee	fiori/stigmi	giallo/rosso	Alimentare	Crocina, Licopene Carotenoidi
<i>Helliantus Annuus</i>	Girasole	Compositae	fiori	giallo	Alimentare	Carotenoidi
<i>Kurkuma Domestica</i>	Curcuma	Zinziberacee	fiori	giallo	Alimentare	Curcumina
<i>Mallotus Philippensis</i> Kamalis	Camala	Euphorbiaceae	foglie	giallo	Tessile	Rottlerina
<i>Reseda luteola</i>	Reseda	Resedacee	foglie/fiori /frutti	giallo	Tessile	Luteolina
<i>Rheum Raponticum</i>	Rabarbaro	Poligonacee	foglie	giallo scuro	Alimentare	Crisofanolo
<i>Solidago canadensis</i>	Solidago	Compositae	foglie/ fiori	giallo	Alimentare	Flavonoidi, quercetina
<i>Tagetes erecta</i>	Tagete	Compositae	fiori	giallo/arancio	Tessile	Luteina
<i>Rubia tinctoria</i>	Robbia	Rubiacee	radice	rosso	Tessile	Alizarina, Purpurina
<i>Beta Vulgaris</i>	Barbabietola	Chenopodiaceae	radice	rosso	Tessile/alimentare	Betanina
<i>Bixia Orellana</i>	Annatto	Bixacee	semi	rosso/arancio	Alimentare	Bixina/Annatto
<i>Papaver Rhoeas</i>	Rosolaccio	Papaveraceae	foglie	rosso/viola	Tessile/Alimentare/ Cosmetico	Antociani
<i>Sambucus Nigra</i>	Sambuco	Caprifoliaceae	foglie/bacc he	rosso/viola	Tessile	Rutina, Quercitina, Antociani
<i>Vaccinium Myrtullus</i>	Mirtillo nero	Ericacee	frutti	rosso/viola	Tessile	Antociani
<i>Juglans Regia</i>	noce bianco	Juglandaceae	foglie	Verde/marrone	Alimentare	Favonoidi, Clorofilla
<i>Urtica dioica</i> L.	Ortica	Urticaceae	foglie	verde	Alimentare	Clorofilla, carotenoidi

Fonte: Elaborazione degli autori su dati (Siva, 2007; Gokhale et al., 2004; Kirk-Othmer, 1979; Villavecchia Eigenmann, 1975).

LA NORMATIVA DELL'UNIONE EUROPEA SUI COLORANTI

Settore alimentare

Già all'inizio del novecento si è avvertita l'esigenza di regolamentare la materia dei coloranti e degli additivi chimici per alimenti (Spada Di Nauta, 1975). Da allora, in particolare dai primi anni sessanta del XX secolo, sono stati numerosi i provvedimenti che si sono succeduti sia a livello nazionale che europeo. Nella prima metà degli anni novanta i requisiti di sicurezza ed igiene in questo campo hanno spinto l'Unione europea ad elaborare una legislazione più restrittiva e specifica per i coloranti da utilizzare proprio nel settore alimentare (Parlamento Europeo e del Consiglio, 1994). Nella direttiva 94/36/CEE, integrata successivamente dalla direttiva 2008/128/CE (Commissione delle Comunità Europee, 2009), si specifica che la categoria dei coloranti include componenti naturali dei prodotti alimentari e altri componenti di origine naturale, normalmente non

consumati come alimento, né usati come ingrediente tipico degli alimenti e ricavati mediante procedimento fisico e/o chimico che comporti l'estrazione selettiva dei pigmenti. Nella *tabella 2* si identificano i coloranti naturali più importanti con il codice identificativo "E", indicante l'avvenuta approvazione da parte della UE. Questa classificazione è tuttora valida e aggiornata continuamente, in base alle autorizzazioni preventive rilasciate per tutti gli additivi alimentari, come da Reg. CE 1333 del 2008 (Parlamento Europeo e del Consiglio, 2008).

Nell'art. 8 di quest'ultimo regolamento, che disciplina sostanzialmente la categoria degli alimenti funzionali, viene esplicitato che nell'elenco della categoria funzionale dei coloranti è possibile inserire solo quelle sostanze che, sempre secondo la vigente classificazione summenzionata, presentano una o più delle seguenti funzioni: a) restituire l'apparenza originaria di alimenti il cui colore è stato alterato dalla trasformazione, dalla conservazione, dall'imballaggio e dalla distribuzione, e il cui aspetto può di conseguenza risultare inaccettabile; b) accrescere l'attrattiva visiva degli alimenti; c) colorare alimenti di per sé incolori.

In tal modo si è voluto restringere il campo delle applicazioni degli additivi alimentari, in questo caso dei coloranti, prediligendo la "naturalità" di tali sostanze oltreché predisponendo controlli pre e post commercializzazione sempre più stringenti.

Tabella 2. Alcune classi di coloranti e pigmenti ed indice europeo "E"

<i>Gruppo chimico/Pigmento</i>	<i>Codice E</i>
Antociani	E 163
Carotenoidi	E 160
Indigoidi	E 132
Curcumina	E100
Licopene	E 160 d
Annatto	E 160 b
Luteina	E 161 b
Clorofille	E 140
Betanina	E 162

Fonte: Commissione delle Comunità Europee, 2009

Settore tessile

Anche per quanto riguarda il settore tessile la normativa è diventata molto più attenta e rigorosa, già a partire dalla seconda metà degli anni settanta, ma è solo più tardi con la direttiva 61/2002/CEE, recepita in Italia nel 2005, che si è cercato di restringere l'uso di alcuni coloranti sintetici pericolosi, gli azocoloranti, in grado di rilasciare ammine aromatiche cancerogene. Nel tempo, anche a causa di dati epidemiologici preoccupanti e relativi alle cosiddette dermatiti da contatto, si sono succeduti diversi provvedimenti che hanno ulteriormente limitato l'uso di sostanze coloranti potenzialmente pericolose, del tipo allergene, mutagene e cancerogene. E' bene sottolineare come in questo settore, più che in altri, la sicurezza in merito all'uso dei coloranti riguarda un doppio ordine di interessi: l'uomo e l'ambiente. Con riferimento all'ecosistema ambiente si avverte l'esigenza di una diminuzione degli inquinanti negli scarichi idrici che, come già detto, sono molto ingenti. In tal senso interviene anche la normativa volontaria, come l'Ecolabel, che tra i gruppi di prodotti ricomprende per l'assegnazione del marchio europeo i "Prodotti tessili per l'abbigliamento ed arredamento di interni" (Commissione delle Comunità Europee, 2002). L'obiettivo è quello di favorire la riduzione dell'inquinamento idrico collegato alle principali fasi di lavorazione tessile, tra cui quella della tintura e favorire quindi un più ridotto impatto ambientale.

Aspetti tecnici

Estrazione del colorante

Attualmente ci sono due metodi per l'estrazione di coloranti naturali; a) il metodo di percolazione di tipo cold batch; b) il metodo di estrazione supercritica (SCE), che è usato soprattutto in Germania, in Austria e, ultimamente, anche in India.

Il primo metodo, comunemente utilizzato e considerato quello tradizionale, utilizza solventi organici per estrarre

il colore dalla matrice naturale. Il tipo cold batch consiste in una vasca in cui vi è sospeso un tubo contenente il materiale organico o il substrato vegetale. Nella parte inferiore del tubo vi è un foro necessario per far percolare il colore naturale. Dalla parte superiore del tubo viene introdotto del solvente il quale, attraverso il processo di lisciviazione, assorbe il colore naturale che per percolazione può cadere dalla parte inferiore per essere poi raccolto. A volte il tubo può essere avvolto in nastro di riscaldamento per facilitare l'estrazione. Lo svantaggio principale di questo metodo è rappresentato dal fatto che il prodotto finito contiene dei residui di solvente e che non può essere usato per l'estrazione di grandi quantità di colorante.

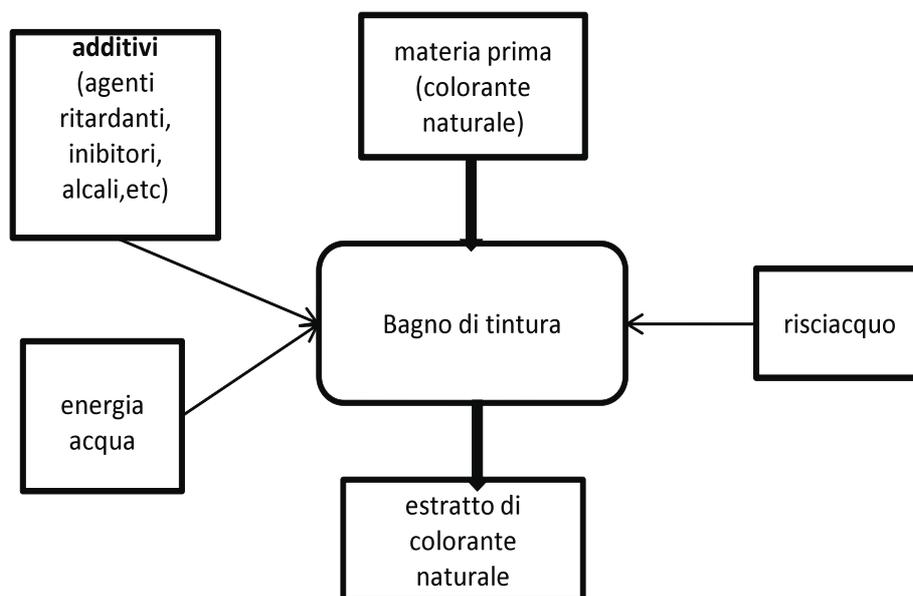
Il secondo metodo rappresenta il sistema di estrazione tecnologicamente più avanzato al mondo. La super estrazione critica (SCE) usa del gas, di solito di CO₂, che viene compresso in un liquido denso. Questo liquido viene pompato attraverso un cilindro contenente il materiale da estrarre. Da lì, il liquido estratto è nuovamente pompato in una camera di separazione in cui l'estratto viene separato per essere recuperato e riutilizzato. Durante questo processo può essere regolata sia la pressione che la temperatura. I vantaggi sono la versatilità che offre nell'isolare ed identificare i componenti che si desidera estrarre da un determinato materiale e il fatto che il prodotto finale sarà puro senza residui in quanto la CO₂ evapora completamente. Il lato negativo è che questa tecnologia è piuttosto costosa.

In generale per il processo di estrazione del colorante da diversi tipi di colture viene utilizzato un rapporto di 1:20 per il fabbisogno idrico, ovvero per 1 kg di materiale vegetale si utilizzano 20 L di acqua e un rapporto di 1:1 per tra il materiale vegetale e il prodotto finito e colorato, quindi con 1kg di materiale vegetale come input è possibile tingere 1 kg di fibra tessile (Bechtold et al., 2003; Bechtold et al., 2008).

Processo di tintura

Le componenti principali di un generico processo di colorazione sono il colorante naturale, l'acqua e l'energia (Fig. 1).

Figura 1: Generico processo di tintura



Normalmente vengono impiegate alcune sostanze chimiche come mordenti, ausiliari o detergenti necessarie per migliorare le proprietà dell'interazione colorante-substrato. Per ottenere un buon prodotto finito occorre prestare molta attenzione a tutti le singole componenti del processo.

La tintura nell'industria tessile richiede grandi quantitativi di acqua, che viene utilizzata in quasi tutte le fasi del processo di colorazione sia in modo diretto che in modo indiretto. Per consumo in modo diretto si intende l'uso di acqua per la preparazione dei bagni di tintura, lavaggio e risciacquo.

Nel secondo caso, ossia il consumo indiretto, l'acqua è usata per esigenze termiche come il riscaldamento, il

raffreddamento la produzione di vapore e, occasionalmente, per i passaggi di essiccazione. In generale, la tintura di 1 kg di prodotto tessile richiede 100-200 L di acqua dolce. Un numero maggiore di lavaggi o fasi di risciacquo pre-trattamento può portare ad un consumo doppio di acqua. Per ottimizzare il consumo di acqua diretta e indiretta ed energia occorre una riduzione del numero di passaggi di essiccazione al minimo.

Nel caso della colorazione naturale è possibile evidenziare che i consumi idrici ed energetici sono inferiori rispetto alla tintura con sostanze sintetiche. In particolare sia per le fibre proteiche, lane e seta, che per quelle cellulosiche, cotone e lino, il fabbisogno di acqua si riduce del 10- 20% (Bechtold T., Mussak R., 2009).

Per quanto riguarda il dispendio energetico si rileva una sostanziale equità nella colorazione di fibre cellulosiche, ed una riduzione nel caso delle fibre sintetiche, grazie al minore quantitativo di acqua richiesto e ad una inferiore temperatura di esercizio dei bagni.

Per quanto riguarda il carico inquinante dei reflui è risultato di poco superiore a quello derivato dall'uso di coloranti sintetici, probabilmente a causa della necessità di mordenzare il materiale tessile o il bagno di tintura per migliorare il processo di fissaggio del colore, che può portare ad uno scarico maggiore di sali metallici (di alluminio, ferro, stagno e rame). Riducendo e ben calibrando l'uso di questi sali è possibile contenere il carico inquinante e ridurre quindi il processo di depurazione dei reflui.

Prospettive del settore e considerazioni conclusive

Il mercato dei coloranti naturali può essere suddiviso in due categorie: una è quello delle piccole e medie imprese, ossia un mercato specialistico di tintori hobby ma anche di tintori professionisti di tipo artigianale. In questo settore i coloranti naturali sono utilizzati per creare prodotti unici in piccoli volumi e non necessitano di particolari caratteristiche e neanche di un lunga durata nel tempo.

L'altro, invece, è un mercato per produttori industriali di grandi dimensioni coinvolti nella grande distribuzione. Tale mercato è ancora molto in fase di sviluppo. Ci sono ancora una serie di problemi da risolvere come la consistenza e la qualità del colore che rende riluttanti i produttori e rivenditori di grandi dimensioni a iniziare a utilizzare i coloranti naturali su larga scala.

Per tale segmento è importante che ogni prodotto abbia un colore che presenti le stesse caratteristiche di quelli di sintesi chimica, cioè un colore riproducibile, resistente all'esposizione della luce e dell'aria e durevole. Per questo motivo occorre standardizzare il processo di produzione ed utilizzare colture che possano garantire nelle diverse stagioni sempre la materia prima di buona qualità e che dia precise garanzie ai consumatori finali. Anche se è ancora un mercato di nicchia i fattori di crescita sono direttamente collegati alla maggiore consapevolezza ambientale dei consumatori europei (CBI, 2009).

L'industria alimentare è il segmento principale che attrae gli investitori. Il mercato mondiale dei coloranti naturali nell'industria alimentare è cresciuto per il periodo 2005-2009 di un 10%-12 % all'anno. Il mercato a livello mondiale ha superato i € 1,5 miliardi ed è in continua crescita (Gokhale et al., 2004). Nell'Unione europea i mercati più importanti sono quello inglese, tedesco e francese.

L'industria della cosmesi e farmaceutica utilizzano volumi inferiori di coloranti naturali, ma in genere impiegano una materia prima con standard di stabilità e purezza più elevati e che richiede specifici processi di produzione.

Le opportunità di mercato per il settore tessile esistono ma, come già illustrato, a patto di superare alcuni problemi di natura tecnica. Tutto ciò richiede grandi capitali di investimento e conoscenze tecnico-merceologiche. Inoltre, occorre considerare che il mercato dei coloranti tessili è caratterizzato da una sovraccapacità di produzione che ha causato un calo dei prezzi influenzando in modo significativo i margini di profitto.

Probabilmente nei prossimi anni si potrà assistere ad un consistente aumento delle quote di mercato, in parte dovuto ad una serie di meccanismi di incentivazione da parte dell'Unione europea, non ultimi quelli provenienti dalla PAC. L'UE ha interesse a disincentivare la produzione di eccedenze agroalimentari stimolando processi di riconversione produttiva, per ottenere materie prime di cui l'Unione è deficitaria, attualmente o in prospettiva, o materie prime da destinare ad impieghi innovativi. Tra queste, coltivazioni no-food come quelle di specie vegetali coloranti potrebbero favorire la nascita di nuove filiere produttive ed un maggiore sviluppo della ricerca e della sperimentazione nel settore, tale da consentire di attuare quei miglioramenti tecnologici che renderebbero i coloranti naturali una affidabile alternativa a quelli di sintesi.

Bibliografia

Angelini, L. G., Bertoli, A., Rolanelli, S., Pistelli, L., "Agronomic potential of Reseda luteola L. as new crop for natural dyes in

textiles production”, *Industrial Crops and Products*, 17, 199–207, 2003.

Angelini, L. G., Pistelli, L., Belloni, P., Bertoli, A., Panconesi, S., “Rubia tinctorum a source of natural dyes: agronomic evaluation quantitative analysis of alizarin and industrial assays”, *Industrial Crops and Products*, 6, 303–311, 1997.

Bechtold, T., Turcanu A., Ganglberger E., Geissler S., “Natural dyes in modern textile dyehouses-how to combine experiences of two centuries to meet the demands of the future?”, *Journal of Cleaner Production*, 11, 499-509, 2003.

Bechtold, T., Mahmud-Ali, A., Ganglberger, E., Geissler, S., “Efficient processing of raw material defines the ecological position of natural dyes in textile production”, *International Journal of Environment and Waste Management*, 2, 215–232, 2008.

Bechtold T., Mussak R. (Edited by), “Handbook of Natural Colorants”, John Wiley & Sons, Ltd., 2009.

CBI, “EU Market opportunities: the use of natural dyes”, CBI Market Information Database, Rotterdam, The Netherlands, 2009.

Commissione delle Comunità Europee, “Direttiva 2008/128/CE della Commissione del 22 dicembre 2008 che stabilisce i requisiti di purezza specifici per le sostanze coloranti per uso alimentare”, GUCE L 6 del 10/01/2009.

Commissione delle Comunità Europee, “Decisione della Commissione del 15 maggio 2002 che stabilisce i criteri per l'assegnazione di un marchio comunitario di qualità ecologica ai prodotti tessili e modifica la decisione 1999/178/CE”, GUCE L 133 del 18/05/2002.

Grosjean, D., Whitmore, P. M., De Moor, C. P., Cass, G. R., “Fading of alizarin and related artist’s pigments by atmospheric ozone: reaction products and mechanisms”, *Environmental Science & Technology*, 21, 635–643, 1987.

Gokhale S.B, Taiya S.R., Bakliwal, Fursule R.A., “Natural Dye Yielding Plants, *Journal of Natural Product radiance*”, 3, 228-234, 2004.

Kirk Othmer, “Encyclopedia of Chemical Technology. Dyes, Natural”, 8, 351-373, John Wiley and son, Inc. (US), 1979.

Parlamento Europeo e del Consiglio, “Direttiva 94/36/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 giugno 1994 sulle sostanze coloranti, GUCE L 237 del 10/09/1994.

Parlamento Europeo e del Consiglio, “Regolamento (CE) n. 1333/2008 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16 dicembre 2008 relativo agli additivi alimentari”, GUCE L 354 del 31/12/2008.

Siva R., “Status of natural dyes and dye-yielding plants in India”, *Current Science*, 92, 916-925, 2007.

Spada Di Nauta V., “Evoluzione e stato attuale della legislazione italiana relativa ai coloranti per alimenti”, *Industrie alimentari*, settembre 1975.

Villavecchia Eigenmann, “Nuovo dizionario di merceologia e chimica applicata”, vol. 3°, Hoepli, Milano, 1050-1054, 1975.

Summary

PLANT EXTRACTS FOR NEW SUPPLY CHAINS

Last years have been characterized by a growing interest toward natural origin products such as plant pigments and dyes or animal ones. The reasons of this interest are different, for example, the environmental pollution linked to synthetic dyes use, their toxicity occurring in health risks for workers and consumers and the increasing preference toward natural extract in commodities consumption.

Recent restrictions (e.g. Directive EEC 61/2002) imposed by the legislation concerning the use of some synthetic dyes, in food and textile fields, make research and studies engaged in the valorization of organic dyes.

The aim of this paper is to review only the plant species useful in natural dye production in alternatives to synthetic ones and to evaluate the market potentialities of this sector. Furthermore, a briefly description of extraction and applications methods are highlighted.

ALCUNE CONSIDERAZIONI SUL RUOLO DELLA TECNOLOGIA NEI SERVIZI

GIOVANNI GOLDONI,
Dipartimento di Economia Aziendale, Università degli studi di Verona,
Via dell' Artigliere 19, 37129 Verona
e-mail: giovanni.goldoni@univr.it

Riassunto

Nel corso degli ultimi anni si sono affermati e diffusi approcci alla qualità molto diversi tra loro: ingegneristico, statistico, normativa ISO e marketing. Parallelamente, la qualità è diventato un concetto riferibile, a seconda dei contesti, all'assenza di difetti, alla gestione complessiva dell'azienda, alla soddisfazione del cliente. L'evoluzione dell'idea di qualità nelle aziende e nel mondo accademico ha accompagnato una profonda trasformazione del tessuto economico dalla manifattura ai servizi. Siamo, adesso, alle prese con un'altra trasformazione, forse più modesta, nel settore dei servizi, derivante dalle crescenti applicazioni della tecnologia alla interazione con i clienti. Il mondo dei servizi si trova di conseguenza ad affrontare il problema di come conciliare la tecnologia, la variabilità delle richieste dei clienti e la loro soddisfazione. Diventa in questo modo evidente come le differenze in passato enfatizzate tra beni e servizi anche e soprattutto in chiave di qualità tendono ad assottigliarsi.

Introduzione

Le riflessioni che seguono sono scaturite durante la preparazione di un insegnamento che mi è affidato da quest'anno, con la denominazione di "Quality in Service Management." Per preparare le lezioni, ho ritenuto necessario ed utile approfondire lo studio di approcci alla qualità diversi ed abbastanza lontani da quelli che sono tradizionali della merceologia. Non era mia intenzione abbandonare queste ultimi, ma ritenevo e ritengo importante collocarli nel solco dell'evoluzione che le attività economiche, in particolare di servizio, hanno indubbiamente conosciuto nel corso di questi decenni. Secondo la classificazione ISTAT (Tab. 1), i settori tradizionali dell'industria, dell'agricoltura e delle costruzioni contribuiscono ormai alla formazione del PIL italiano per solo circa il 30%. Il restante 70% viene da branche di attività economica che sono fatte rientrare nell'ambito della categoria dei servizi. Alcune di esse mantengono per altro un'evidente connotazione industriale, che si estrinseca nella loro prevalente dimensione hardware o tangibile, basti pensare alle attività di trasporto e alle (tele)comunicazioni; molte altre intrattengono una stretta relazione di carattere organizzativo, e non solo, con l'industria da cui sono state spesso esternalizzate per ragioni di efficienza economica: le attività di riparazione e di manutenzione, e svariati altri servizi alle imprese ne sono esempi chiarissimi¹.

(Tabella 1 - Valore Aggiunto ai prezzi del produttore (prezzi correnti anno 2007))

SETTORI	'000 euro	%
Agricoltura, silvicoltura e pesca	27.507	1,91
Industria in senso stretto	328.614	22,86
Costruzioni	90.215	6,28
Commercio, riparazioni, alberghi e ristoranti, trasporti e comunicazioni	301.459	20,97
Intermediazione monetaria e finanziaria; attività immobiliari e imprenditoriali	396.384	27,57
Altre attività di servizi	293.343	20,41
TOTALE VALORE AGGIUNTO AI PREZZI DEL PRODUTTORE	1.437.522	100,0

Fonte: ISTAT, 2009.

¹ I servizi di manutenzione si stanno sviluppando in molti campi non solo per le scelte di outsourcing legate ad una gestione più efficiente delle risorse, ma perché le competenze richieste per intervenire su macchinari estremamente sofisticati sono troppo specialistiche ed allo stesso tempo soggette a rapida obsolescenza per essere mantenute all'interno delle aziende utilizzatrici.

Cosa è la qualità?

Negli ultimi decenni lo studio della qualità si è sviluppato in parallelo alla trasformazione del tessuto economico. Esso ora si snoda su percorsi ramificati. L'originario filone ingegneristico che si occupava di qualità nell'ambito del controllo dei "tempi e metodi" della produzione industriale, e che qui per praticità identifichiamo con lo slogan del prodotto privo di difetti, è stato affiancato principalmente nelle grandi imprese manifatturiere dall'applicazione di metodi statistici tesi al controllo della qualità, che culminano nell'approccio detto Six-Sigma. Quasi contemporaneamente è andato affermandosi un modello di gestione aziendale incentrato sul miglioramento continuo e sistematizzato dalle norme della famiglia ISO 9000.

Il plausibile dubbio di una possibile contraddizione tra il raggiungimento del target six-sigma ed il miglioramento continuo si dimostra in realtà privo di un serio fondamento per un motivo sostanziale e per una divaricazione di obiettivi. Il motivo sostanziale è che le difettosità non scompaiono grazie alla semplice adozione del Six-Sigma; la loro eliminazione richiede sempre l'applicazione dei classici metodi dedicati all'analisi ed alla risoluzione dei problemi di produzione. La divaricazione di obiettivi è resa evidente dal fatto che la ragion d'essere del miglioramento continuo tende ad essere prevalentemente collocata nella soddisfazione del cliente.

La soddisfazione del cliente imperniata sul gioco tra aspettative e percezioni è diventato in un periodo di tempo abbastanza breve il mantra della qualità, in modo particolare nel campo dei servizi. Se si deve sicuramente apprezzare la conversione quasi universale all'enfasi sul cliente e sulla sua soddisfazione anche nei settori manifatturieri, dove l'eco delle parole di Henry Ford in merito alla varietà monocromatica dell'unico modello T sfornato dai suoi stabilimenti stentava a spegnersi, si deve subito sottolineare con altrettanta enfasi che non è stato, e non è tuttora, affatto facile trovare un metodo accettato da tutti per misurare la soddisfazione raggiunta dai clienti dopo aver consumato un servizio o acquistato un bene, per agire di conseguenza allo scopo di migliorarla.

Mentre la qualità applicata nei settori manifatturieri, e nei processi di produzione in generale, coinvolge costi e benefici facilmente identificabili e quantificabili con sufficiente precisione (Yang C.C., 2008), la qualità intesa come soddisfazione del cliente ha contorni economici che sono spesso difficilmente decifrabili. Esiste una nutrita letteratura prodotta dagli studiosi di marketing che si interroga sull'"optimal level of spending" in qualità e soddisfazione del cliente, e sono tantissime le indagini empiriche volte ad appurare le relazioni di causa-effetto tra la qualità nella prestazione del servizio, la soddisfazione del cliente, i suoi comportamenti ed i profitti dell'impresa². Le elaborazioni logiche e le spiegazioni sottoposte a verifica empirica si rivelano tortuose, e non hanno sino ad ora portato ad esiti certi, essendo oggettivamente difficile dare risposte certe ai quesiti posti, per due motivi molto semplici: (1) la misurazione della soddisfazione e la valutazioni dei comportamenti non sono ancora affidabili; (2) i profitti delle imprese hanno sempre un'origine multifattoriale.

A conclusione di queste considerazioni, si aggiunga che negli ultimi tempi sta prendendo forza una corrente di pensiero secondo la quale non sarebbe più molto utile e necessario mantenere distinti sotto il profilo della qualità i servizi dai beni fisici, per almeno tre ragioni concorrenti:

- a) la validità delle quattro canoniche variabili distintive dei servizi rispetto ai prodotti: inseparabilità, intangibilità, eterogeneità, deperibilità è messa seriamente in discussione (Lovelock C., Gummesson E., 2006);
- b) si nota una lenta ma progressiva convergenza tra gli studiosi del marketing dei servizi e le strategie manageriali applicate nell'industria manifatturiera. Gli studiosi hanno preso ad interessarsi seriamente e diffusamente di quella che chiamano "technology infusion in service encounters" e delle sue ripercussioni sulla qualità. Le aziende manifatturiere tendono ad accrescere la componente di servizio agganciata al prodotto allo scopo (anche) di soddisfare meglio i clienti;
- c) si afferma sempre di più l'esigenza di studiare con attenzione ed in via preventiva il target dei clienti da soddisfare tramite il servizio, nello stesso modo che avviene per i beni industriali al momento della loro progettazione. Sempre meno aziende di servizi pensano di doversi e potersi adattare in ogni modo e ad ogni costo alle esigenze di qualunque cliente per soddisfarlo.

L'effetto congiunto sulla qualità è duplice: da un lato, si riscopre una forte rilevanza delle tecnologie sulla prestazione del servizio, con tutti i vincoli che queste impongono; dall'altro, si riscoprono i vantaggi di una riduzione strategica della variabilità dei clienti, in quanto è oggettivamente più facile soddisfarli in modo accettabile e ad un costo minore se si riduce la differenziazione del servizio e la gamma delle prestazioni connesse.

² Per approfondimenti su questi aspetti si rimanda, tra gli altri, a: Zeithaml V.A., 2000 e Rust et al, 2002.

La nuova ondata tecnologica nei servizi

La tecnologia ha sempre avuto un ruolo importante nei servizi. Essa è inclusa, insieme al personale ed ai clienti, tra le componenti che formano il sistema di erogazione del servizio, che può essere considerato in tutto e per tutto “l’equivalente del sistema di produzione e di distribuzione nelle organizzazioni industriali” (Norman R., 1992). Lo stesso autore ricordava, tra l’altro, che la gestione della tecnologia e del supporto fisico nei servizi non poteva essere molto diversa da quella che caratterizzava le aziende industriali. Ed era per questo motivo che tra la fine degli anni ’80 e l’inizio degli anni ’90 riteneva ammissibile occuparsene poco, tanto vi erano molti altri autori e testi che provvedevano al suo posto. Ma se gli spazi e le applicazioni della tecnologia nei sistemi di erogazione dei servizi sono in costante crescita, ne consegue che gestire la qualità in ambito tecnologico sta assumendo una valenza più critica anche nei servizi.

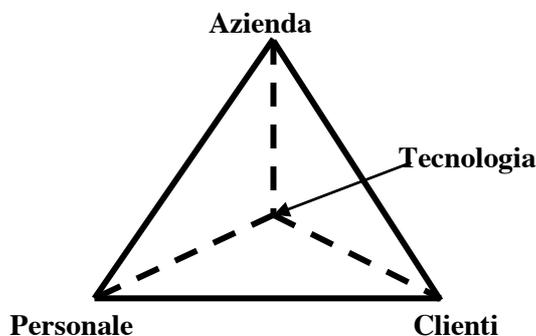
Anche nei servizi un potente driver di adozione e diffusione della tecnologia è l’efficienza, che può essere apprezzata sia in termini di riduzione di costi, in quanto si dimostra solitamente labor-saving, sia in termini di aumento di produttività, per la riduzione dei tempi necessari al personale di servizio, nel back office come nel front office, per svolgere le proprie mansioni. Un altro potente driver di diffusione della tecnologia, spesso concorrente al primo, è dato da una maggiore accessibilità al servizio: con internet, ad esempio, la platea dei clienti a portata di contatto diretto si amplia a tutti coloro che hanno attivato un collegamento con la rete. Senza bisogno di stare ad enumerarle, non sono ovviamente poche le attività di servizio che valutano seriamente la strategia di technology infusion legata alla “rete”.

Il tradizionale triangolo con il quale si era soliti rappresentare le relazioni fondamentali del marketing, è stato così modificato in una piramide, dove ad uno dei vertici compare la tecnologia (Fig. 1): “To reflect these complexities, the pyramid model incorporates technology as a new dimension into the two-dimensional triangle model and highlights three new links that need to be managed well to maximize marketing effectiveness: company-technology, technology-employee, and technology-customer” (Parasuraman A., 2000).

MODELLO TRIANGOLO



MODELLO PIRAMIDE



(Figura 1 – Adattamento da Parasuraman dei Modelli a triangolo e piramide).

In una fase iniziale, le aziende guardavano con grande ed incondizionato favore alle novità rappresentate da internet e dalle comunicazioni mobili, proprio per il semplice fatto che moltiplicavano i canali di accesso verso i clienti. Molte aziende di sono di conseguenza entrate in “rete” con un approccio: “build and they will

come” (Colby C.L., Parasuraman A., 2003). Ci si è resi conto in poco tempo che se non erano anche garantite facilità d’accesso e comprensibilità d’uso, una larga fetta dei potenziali clienti non era in grado di utilizzare i nuovi canali aperti dai fornitori di servizi³. Ai fini di un reale e massiccia conversione ad un’interazione con i clienti mediata dalla tecnologia è necessario progettare l’interfaccia in termini user friendly, seguendo la stessa impostazione che si adotta nel caso di un bene altamente innovativo che per essere appetito da una moltitudine di clienti deve avere prestazioni ad essi accessibili e comprensibili. Volendo i progettisti possono trovare utile tenere distinti sotto il profilo della qualità e delle prestazioni, una parte hard (prodotto) da una parte soft (servizio), come esemplificato in Fig. 2: “We assigned the latter two views of quality, *conforming to specifications*, and *meeting or exceeding consumer expectations*, as the columns of the PSP/IQ model.” (Kahn B.K. et al., 2002)

	Conformità alle specifiche	Soddisfare o eccedere le aspettative dei clienti
Qualità del prodotto	<u>Assenza di difettosità dell’informazione</u> Le caratteristiche dell’informazione fornita soddisfano gli standard tecnologici.	<u>Utilità dell’informazione</u> L’informazione fornita soddisfa le esigenze informative legate agli scopi del cliente
Qualità del servizio	<u>Affidabilità dell’informazione</u> Il processo di conversione dei dati in informazioni rispetta gli standard	<u>Utilizzabilità dell’informazione</u> Il processo di conversione dei dati in informazioni eccede i bisogni dei clienti

(Figura 2 Aspetti del modello PSP/IQ (Product and Service Performance/Information Quality). Adattamento da: Kahn B.K. et al, 2002).

Quando la tecnologia rimpiazza il personale nell’interazione è oggettivamente difficile proporsi di eccedere le aspettative del cliente e di deliziarlo con qualcosa di inaspettato, meglio accontentarsi di soddisfarlo con la semplicità, la velocità e la sicurezza con la quale la transazione si svolge ed il servizio viene prestato. E’ con questi obiettivi, compatibili con risparmi di costo, che la tecnologia sostituisce il personale a contatto con il pubblico in ambiti sempre più ampi e diversificati. Quel che sarà assolutamente da evitare in questa sostituzione sono i malfunzionamenti dovuti a cattiva qualità dell’apparato tecnologico e le perdite di tempo imputabili a scarsa comprensibilità.

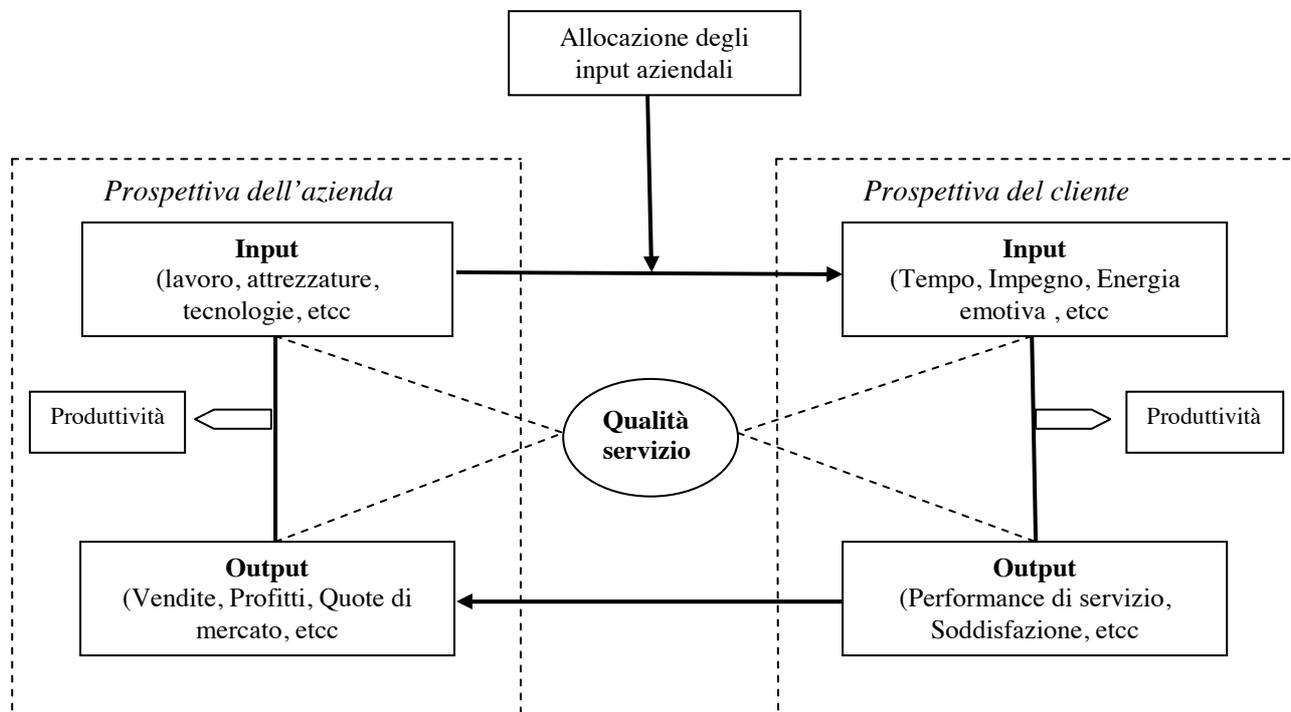
La tecnologia portata al front-stage mette il cliente in contatto diretto con caratteristiche del servizio che progettisti e responsabili dell’organizzazione limitavano al backstage, ossia: “efficiency/productivity; robustness; standardization/reuse; scalability”. Esse sono tendenzialmente in conflitto con i requisiti che sono di solito ricercati nel front stage, dove insieme alla vendita si svolge spesso anche il consumo del servizio: “usability; responsiveness; flexibility; customization; uniqueness; transparency; enjoyment.”⁴. Se e quando la tecnologia e la standardizzazione delle procedure invadono il front-office, è quasi inevitabile assistere ad una riduzione delle opzioni del servizio disponibili.

Quali sono i rischi a cui si espongono le aziende che introducono tecnologia nell’interazione con i clienti? Venendo a mancare il contatto diretto con il cliente si inaridisce una fonte di informazioni preziosa per sviluppare nuovi servizi e migliorare la qualità. Se la tecnologia è adottata con il prevalente obiettivo di migliorare la produttività, si devono trattare con molto attenzione altri potenziali conflitti con la qualità del servizio e la soddisfazione dei clienti. In tutti i servizi nei quali l’interazione personale e diretta con il cliente costituisce un momento cruciale per capirne le aspettative e le sensibilità percettive, le difettosità tecniche ed i problemi tecnologici che si dovessero manifestare proprio nella fase critica del contatto avrebbero inevitabilmente ricadute esterne, come lo scoraggiamento dei clienti alla prima esperienza ed i

³ Non si deve commettere l’errore di dare una dimensione economica esagerata ai fenomeni in atto. Sebbene in Europa la percentuale della popolazione che usa internet sfiora ormai il 70% (fonte: Eurostat, 2010), con valori sopra la media per i paesi ricchi del Nord Europa ed appena al di sopra del 50% in Italia, la percentuale di coloro i quali lo usano anche per l’acquisto di beni o servizi è molto inferiore: intorno al 40%, che crolla al 15% in Italia e registra valori massimi appena inferiori al 70% nei paesi del Nord Europa. Le statistiche americane forniscono una serie dati più completa e disaggregata. Nel maggio del 2010 -ultima rilevazione disponibile ad aprile 2011- il 29% degli adulti americani aveva acquistato online (almeno un prodotto); più della metà comprava biglietti di viaggio o faceva prenotazioni su internet; il 46% era coinvolto in operazioni bancarie online. Tuttavia, almeno per quanto riguarda il commercio al dettaglio, il volume delle transazioni realizzato dall’e-commerce sul totale resta ancora modesto. Esso aveva raggiunto nel 2008 solo il 3,6% del totale, grazie principalmente ai “nonstore retailers” (Fonte: US Census Bureau 2010).

⁴ L’elenco delle caratteristiche proviene da una serie di slide del professor Bob Glushko raccolte sotto il nome “Service design & delivery” e datate novembre 2007. Le slide sono state scaricate da un sito della Berkeley University dove il professor Glushko insegna.

contraccolpi sulla reputazione. Evitare o contenere problemi e difettosità di questa natura, sempre che sia possibile, richiede normalmente di dedicare più tempo all'ascolto ed all'istruzione del cliente, a scapito della produttività. Il conflitto tra produttività, qualità del servizio e soddisfazione del cliente diventa più intricato dove è richiesto un grado elevato di compartecipazione del cliente, che dedica tempo, sforzo fisico ed energia mentale (Parasuraman A., 2002).



(Figura 3 – Adattamento da Parasuraman: Schema concettuale della relazione tra qualità del servizio e produttività. Tratto da Parasuraman A, 2002)

Il messaggio fondamentale che dovrebbe scaturire dalla Fig. 2 è che la performance produttiva del servizio, soprattutto nelle fasi e prestazioni a diretto contatto con i clienti, non è semplicisticamente misurabile sulla base del numero di clienti per unità di tempo, ma più correttamente del numero di clienti che hanno usufruito pienamente e con soddisfazione della prestazione per unità di tempo⁵. Da una visione superficiale e non sinergica che finisce spesso per contrapporre i recuperi di efficienza interni alla qualità del servizio ed alla soddisfazione dei clienti, si deve passare ad una strategia sinergica e certamente più complessa da attuare, nella quale il taglio dei costi, se necessario, non compromette né la soddisfazione né la qualità. Se facilmente la technology infusion implica un maggiore coinvolgimento dei clienti, è bene avere presente che lo sforzo connesso è inversamente proporzionale alle loro capabilities tecnologiche. Queste ultime possono essere misurate, meglio se preventivamente, attraverso un Technology Readiness Index (Parasuraman A., 2000), che permette di raggruppare i clienti in base alle loro capabilities ed adattare di conseguenza modalità di interfaccia e prestazioni affidate alla tecnologia. Nel caso dei servizi bancari mentre, ad esempio, il bancomat è ormai di uso comune tra i clienti pur svolgendo un numero limitato di operazioni, i servizi online sono utilizzati da un gruppo molto più limitato di clienti anche se sono in grado di svolgere un numero molto più alto di operazioni

Variabilità dei clienti, qualità del servizio e tecnologia

In molte tipologie di servizi è necessario tenere sotto controllo, insieme alla qualità, la variabilità di un input della produzione che risulta decisivo: il cliente. "Breaking the Trade-off between Efficiency and Service" è un articolo molto citato dalla letteratura sui servizi. In esso si identificano 5 possibili tipi di variabilità dei clienti, riferendoli a:

⁵ In questi casi può essere utile predisporre e tenere sotto controllo un customer effort score, ovvero un indicatore dello sforzo che il cliente ritiene di avere sostenuto per ottenere la prestazione (Dixon et al., 2010). La tecnologia non dovrebbe peggiorare questo indicatore, al contrario dovrebbe migliorarlo, ed è una delle cose che dovrebbero essere misurate per capire come cambia la soddisfazione del cliente dopo l'introduzione di una tecnologia.

- tempi di arrivo, con le relative code e congestioni;
- richieste particolari rispetto al servizio offerto;
- livello di abilità-capacità dei clienti non omogeneo;
- intensità degli sforzi richiesti ai clienti (che sono in parte collegati al punto precedente)
- eterogeneità delle preferenze soggettive (in parte legato alle richieste).

La sequenza con la quale un cliente potrebbe interagire con un'azienda alla quale chiede un servizio è vividamente descritta con pochi tratti: "The customer arrives, makes a request, plays a part in the process requiring some level of capability and efforts, and assess experiences according to personal preferences. At any of these points, life is easy for a service provider if it is dealing with a narrow band of variability. Where the band is wide, service quality and efficiency are at risk" (Frei X., 2006).⁶

Una gestione efficiente delle oscillazioni dei tempi di richiesta può essere fatta semplicemente attraverso politiche di prezzo adeguate, che non interessano direttamente la qualità del servizio. Molti clienti sono disposti a spostare la loro domanda, essendo soddisfatti di ricevere in cambio una riduzione di prezzo, e viceversa ve ne sono altri che accettano di pagare prezzi più alti in momenti di picco senza lamentarsi. Il modo con il quale l'azienda cerca di soddisfare gli altri tipi di variabilità dei clienti identifica il modello di qualità scelto. L'adattamento estremo a qualsiasi richiesta "soddisfacibile", senza alcuna scrematura dei clienti legata alle loro differenti abilità-capacità⁷ configura un modello di qualità molto flessibile, fortemente orientato a soddisfare il cliente, talvolta giocando sulle sue percezioni più immediate ed emotive, quel che può incidere negativamente sulla misurabilità e sulla controllabilità delle prestazioni⁸. Un modello di qualità più standardizzato, incentrato su un insieme di prestazioni ristretto e ritagliato sulle abilità-capacità di un target selezionato di clienti comprime i costi legati all'accoglimento delle richieste e delle preferenze soggettive dei clienti, rinunciando ad adattamenti che in certi casi potrebbero essere decisivi per la soddisfazione del cliente. Non si ha in compenso solo una compressione dei costi, ma anche una maggiore prevedibilità dell'output, che agevola il controllo di qualità.

A volte un cambio deciso di strategia nei confronti dei clienti è legato alle dinamiche tecnologiche ed alla diffusione di conoscenze e di apprendimento tra i clienti. Come sta succedendo con internet. Nella fase iniziale il problema della qualità nei cosiddetti e-service era affrontato dal marketing adattando sostanzialmente il modello Servqual al nuovo contesto, mediante una sequenza che partiva dagli indizi concreti che il progettista inseriva nel sito per influenzare positivamente gli attributi percettivi su una serie abbastanza consolidata di dimensioni qualitative: "reliability, responsiveness, access, flexibility, ease of navigation, efficiency, assurance/trust, security/privacy, price knowledge, site aesthetics, customization/personalization" (Parasuraman e altri, 2005). Adesso la frontiera delle applicazioni di internet al mondo dei servizi sta avanzando in modo impressionante. E' risaputo che i motori di ricerca sono uno strumento potente e veloce per le ricerche di mercato, capaci come sono di cogliere molto di quel che il soggetto che li consulta fa o vorrebbe fare con l'obiettivo, ad esempio, di fargli apparire sullo schermo prodotti e servizi di potenziale interesse. "Google offers the most popular case of the Internet applications. By its very nature, a search engine links skills, know-how, information, and data. A search engine user co-creates value by entering search strings, and the quality of the search results depends largely on the user's ability to define his or her interest with appropriate keywords." (Michel S. et al, 2008). Meno risaputo, forse, è quanto la tecnologia ed il software siano evoluti e consentano adesso di adattare la presentazione di un sito alle caratteristiche del soggetto che vi accede (website morphing). Si riportano alcune righe estratte dal commento del capo economista di Google ad un articolo incentrato sul website morphing, nel quale si disegnano scenari più o meno futuribili ed inquietanti: "(...) the concept of website morphing might be a bit broader than that presented by Hauser et al. (2009). Their definition says that morphing matches the look and feel of a website to cognitive styles, but the way they learn about the cognitive style is by observing the click stream, so a more general definition would be that morphing matches the look and feel of a website to the clickstream. Google Analytics, for example, offers a "website optimizer," which allows for sophisticated

⁶ Nello stesso articolo si aggiunge un'altra cosa importante, ossia che molte aziende di servizi nel corso della loro vita adottano tutte le strategie possibili nel campo della qualità del servizio nel tentativo di trovarsi sempre nella migliore posizione di mercato.

⁷ Un esempio dell'importanza di adottare una strategia di nicchia di questo tipo nel caso di servizi basati su tecnologie altamente innovative è rinvenibile in Matthing et al. 2006

⁸ Con effetti anche a lunga scadenza. Concentrandosi esclusivamente sulla soddisfazione dei clienti ed in particolare sulle sue componenti psicologiche si corre il rischio di una divaricazione con la qualità effettiva del servizio. L'Office of Fair Trading inglese si sta occupando di queste cose, perché teme che la selezione fatta dal mercato in certi settori possa finire per escludere beni e servizi di qualità elevata (Office of Fair Trading, 2009). Leggendo quelle pagine mi è venuto da pensare all'evoluzione dei mercati dei beni culturali e dell'intrattenimento di massa, dell'educazione e della comunicazione di massa. I primi dovrebbero ambire ad una qualità del prodotto e del servizio più nascosta alla percezione immediata e più duratura nel tempo, i secondi vanno incontro alle aspettative, alle capacità ed alle percezioni immediate dei clienti.

experimentation. What is novel about the approach of Hauser et al. (2009) is that it explicitly recognizes that one size does not necessarily fit all, so the interface optimization should be conditioned on other aspects of observed behavior, such as the prior clickstream.” (Varian H., 2009) Quali implicazioni questa evoluzione potrà avere sulla qualità e sui servizi forniti attraverso internet è francamente difficile prevedere.

Conclusioni

La tecnologia ricopre da sempre un ruolo importante nell'attività di servizio. Da sempre incide su aspetti della qualità del servizio prevalentemente legati all'affidabilità ed alla sicurezza, che possono a loro volta avere riflesso sulla soddisfazione del cliente in misura più o meno rilevante a seconda della tipologia del servizio. Affidabilità e continuità permettono di prestare il servizio in assenza di inconvenienti tecnici e possono essere garantiti con una progettazione attenta, una gestione precisa ed una manutenzione puntuale degli apparati tecnici. Ma per soddisfare i clienti non è sempre sufficiente fornire un servizio privo di inconvenienti, allo stesso modo come un prodotto privo di difetti non è detto che convinca il cliente all'acquisto.

Tuttavia, capire come funziona un servizio, anche dal punto di vista tecnologico, e capire cosa si intende per controllo della qualità dovrebbe aiutare a mettere a fuoco la fluida relazione che la qualità intrattiene con la soddisfazione. Si insegna spesso che nei servizi la soddisfazione dei clienti si decide quasi per intero nel momento dell'interazione tra il personale di front office ed il cliente. A volte, però, l'interazione umana è quasi assente nel momento dell'erogazione vera e propria del servizio. E quindi la soddisfazione dovrà dipendere quasi per intero da qualcosa d'altro, come, ad esempio, la qualità tangibile della prestazione. Oppure, la tecnologia si sostituisce al personale, quel che esige di anticipare nella progettazione dell'interfaccia le possibili modalità di interazione con i clienti, come se si stesse progettando un bene qual è il computer sul quale sto ultimando di scrivere queste brevi note.

Bibliografia

- Colby C.L. Paramasuran A., “Technology still Matters”, *Marketing Management*, July-August, pp.28-33, anno 2003.
- Dasu S, Chase R.B, “Designing the Soft Side of Customer Service “, *Mit Sloan Management Review*, Volume 52, n.1, pp.32-39, anno 2010.
- Dixon M, Freeman K., Toman N., “Stop Trying to Delight your Customers”, *Harvard Business Review*, July-August, pp. 116-122, anno 2010
- Frei F.X., “Breaking the Trade-off between Efficiency and Service”, *Harvard Business Review*, November, pp. 92-101, anno 2006
- Kahn K.B., Strong D.M., and Wang R.Y., “Information Quality Benchmarks: Product and Service Performance” *Communications of the ACM*, Volume 45, n.4ve, April, pp.184-192, anno 2002.
- ISTAT, “Annuario 2009 – Contabilità nazionale. Conti economici nazionali. Anni 1996 – 2007” , http://www.istat.it/dati/catalogo/20090604_00/ , anno 2009
- Lovelock C., Gummensson E., “Whiter services marketing? In search of a new paradigm and fresh perspectives”, *Journal of Service Research*, August, pp.20-41, anno 2004
- Matthing J., Kristensson P., Gustafsson A., Paramasuran A., “Developing successful technology-based services: the issue of identifying and involving innovative users” *Journal of Services Marketing*, Volume 20, n.5, pp.288-297, anno 2006
- Michel S., Brown S.W., Gallan A.S., “Service-Logic Innovations: How to Innovate Customers, Not Products” *CALIFORNIA MANAGEMENT REVIEW* , Volume 50, n. 3 Spring, pag.49-65, anno 2008.
- Norman R., “La gestione strategica dei servizi” *ETASLIBRI*, Milano, anno 1992.
- Office of Fair Trading, “The Economics of self-regulation in solving consumer quality issues” disponibile a http://www.offt.gov.uk/shared_offt/economic_research/oft1059.pdf, anno 2009.
- Parasuraman A., “Technology Readiness Index (TRI). A Multiple-Item Scale to Measure Readiness to Embrace New Technologies” *Journal of Service Research*, Volume 2, No. 4, May, pp. 307-320, anno 2000.
- Parasuraman A., “Service quality and productivity: a synergistic perspective”, *Managing Service Quality*, Volume 12, n.1, pp. 6-9, anno 2002.
- Parasuraman A., Zeithaml V.A., Malhotra A., “E-S-QUAL. A Multiple-Item Scale for Assessing Electronic Service Quality” *Journal of service research*, Volume 7, n.3, February, pp. 213-233.
- Rust R.T., Moorman C., Dickson P.R., “Getting Return on Quality: Revenue, Expansion, Cost Reduction, or Both?” *Journal of Marketing*, Volume 66, October, pp. 7-24, anno 2002.
- Varian H. , “Commentary Discussion of “Website Morphing” *Marketing Science*, Volume 28, No. 2, March–April 2009, p. 224, anno 2009.
- Zeithaml V.A., “Service Quality, Profitability, and the Economic Worth of Customers: what we know, and what we need to learn” *Journal of the Academy of Marketing Science*, Volume 28, n.1, pp. 67-85, anno 2000.
- Yang C.C., “Improving the definition and quantification of quality cost” *Total Quality Management*, vol.19, March, n.3. pp.175-191, anno 2008.
- I dati citati nella nota 3 sono consultabili ai seguenti ai link:
http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-QA-10-050/EN/KS-QA-10-050-EN.PDF
http://www.census.gov/compendia/statab/cats/information_communications/internet_publishing_and_broadcasting_and_internet_usage.html).

Summary

SOME REFLECTIONS ON TECHNOLOGY ROLE IN SERVICES

Over the last few years, approaches to quality have become widely diversified: engineering, statistical, ISO standards and marketing. At the same time, the concept of quality could be now referred, according to the context, to the lack of defects, the management of the whole company, customer satisfaction. The evolution of the concept of quality in companies and in the academy has accompanied a deep transformation of the national economies, from manufacturing to services. We are now facing another, more limited transformation, due to the diffusion of technology in services up to the interaction with customers. Many services must therefore deal with the problem of efficiently reconciling technology, variability in demand and customer satisfaction. And it becomes more and more evident that often emphasized differences in quality management between goods and services tend to disappear.

APPLICAZIONE DEL MODELLO CS PROMOD PER IL MIGLIORAMENTO DELLA QUALITÀ DEI SERVIZI PUBBLICI EROGATI IN MULTICANALITÀ

GUGLIELMETTI ROBERTA

Dipartimento di Scienze Aziendali ed Economico-Giuridiche, Università degli Studi Roma Tre
Via Silvio D'Amico 77, 00145 Roma
email: rguglielmetti@uniroma3.it

Riassunto

Questo lavoro si pone l'obiettivo di verificare i presupposti metodologici del Modello CS ProMod e in particolare fornire informazioni efficaci ai fini del miglioramento dei servizi pubblici e della soddisfazione del cittadino e misurare in modo integrato la qualità dei servizi erogati in multicanalità (Cappelli et al. 2010). Tali ipotesi sono state verificate attraverso l'analisi dei risultati di un'indagine condotta da una ASL italiana, che ha partecipato nel 2010 alla fase di sperimentazione del modello. Il servizio oggetto di indagine è il Centro Unico di Prenotazioni (CUP) per prenotare prestazioni mediche in un certo ambito territoriale, che questa Azienda Sanitaria Locale (d'ora in poi ASL) ha scelto di rendere disponibile oltre che attraverso lo sportello anche attraverso una rete di farmacie convenzionate. Nell'ottica di testare le ipotesi sopra descritte, vengono presentati l'approccio metodologico e i risultati più significativi dell'indagine.

Introduzione

CS ProMod è un modello standardizzato di misurazione della Customer Satisfaction (d'ora in poi CS) relativamente ai servizi erogati online, offline e in multicanalità. Il modello CS ProMod ha lo scopo di fornire alle amministrazioni informazioni sulla qualità dei servizi erogati ai cittadini. Il modello propone un nuovo metodo concettuale di misurazione della CS basato sul legame tra la percezione del cittadino e il processo di erogazione del servizio tenendo in considerazione anche il canale di erogazione del servizio (Cappelli et al., 2011). In particolare, il modello CS ProMod si allinea alla recente diffusione nell'ambito del settore pubblico di nuove modalità di offerta del servizio attraverso una pluralità di canali distributivi. La multicanalità è un mezzo per semplificare la fruizione del servizio e avvicinare il cittadino alla PA proponendogli una maggiore flessibilità. Tuttavia, moltiplicare le modalità con cui un cittadino può accedere porta ad avere dati frammentati se non si adottano metodi di raccolta e analisi di CS che consentano di mantenere una univocità di visione (Guglielmetti, 2010). Ciò è possibile solo attraverso la predisposizione di strumenti di misurazione standard che consentano di ottenere informazioni omogenee e integrabili (Eipa, 2008). Il modello CS ProMod pone come presupposto fondante il legame tra la soddisfazione del cliente e il processo di erogazione del servizio, elemento che integra la qualità di un servizio erogato attraverso diversi canali; questo legame si rispecchia nella struttura dello strumento di rilevazione proposto, il questionario. Esso prevede una serie di aspetti standard e una dimensione personalizzabile, "Capacità di risposta", che si costruisce attraverso l'individuazione di item di soddisfazione direttamente collegabili con il processo di back office del servizio. Si evidenzia inoltre, come una sezione del questionario sia dedicata all'analisi delle importanze relativamente alle dimensioni, coerentemente con l'idea che non sia necessario rilevare solo la soddisfazione del cittadino ma anche quanto ritiene che un certo aspetto o aggregato di aspetti sia significativo: ciò al fine di orientare le azioni di miglioramento in modo mirato, concentrandosi su quegli elementi che possono avere un impatto sulla soddisfazione (Cappelli et al. 2010). La logica di fondo cui si fa riferimento è che l'importanza della dimensione nella percezione dei cittadini debba rappresentare il driver per la fissazione delle priorità di intervento (Martilla, 1977). Il modello promuove infine azioni di miglioramento e un processo di benchmarking interno, partendo dai risultati di CS, come primo passo per lo sviluppo di un meno referenziale intervento di benchmarking esterno (Camp, 1991; Zairi, 1995).

Obiettivi e approccio metodologico

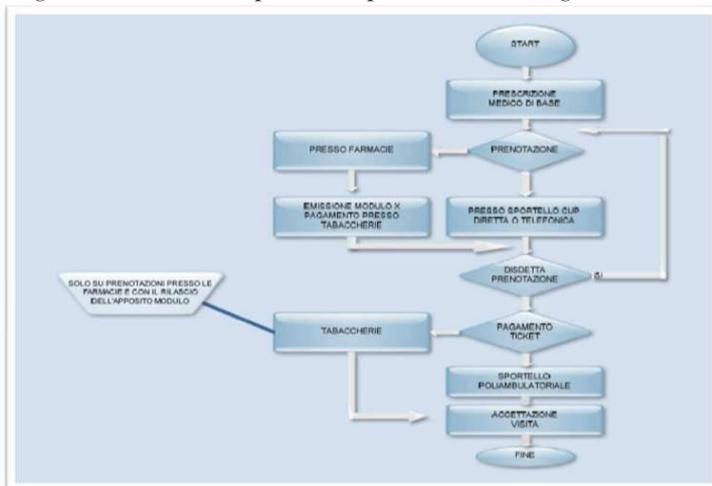
Con il presente lavoro si intende verificare le seguenti domande di ricerca:

1. Il Modello CS ProMod è in grado di fornire spunti per migliorare la qualità del servizio attraverso l'individuazione di caratteristiche che hanno un impatto significativo sulla soddisfazione del cittadino?
2. Il Modello CS ProMod ha la capacità di fornire informazioni integrate e di avviare un processo di benchmarking?

Le due ipotesi di ricerca vengono verificate attraverso la sperimentazione del modello presso una ASL relativamente al servizio CUP erogato attraverso i canali sportello e farmacie. Si specifica che tale servizio è erogato in tutte ASL e che i risultati ottenuti dell'indagine potrebbero essere oggetto di confronto a livello nazionale; tuttavia, si sottolinea che la presente ricerca si limita al caso oggetto di studio e non si estende ad altre realtà. I risultati dell'indagine consentono di effettuare la verifica delle ipotesi di ricerca mettendo in evidenza specificità e aspetti comuni relativi alla multicanalità (Cappelli et al. 2010).

Obiettivo dell'indagine svolta è quello di misurare la soddisfazione dei cittadini che hanno usufruito del CUP attraverso lo sportello tradizionale e attraverso le farmacie per valutare il livello di soddisfazione dei fruitori rispetto ai due canali di erogazione del servizio. In particolare, si vuole testare l'impatto che ha avuto il nuovo e innovativo canale di erogazione (Kano, 1984) sui cittadini e capire se vi sono differenze significative in termini di soddisfazione rispetto al canale sportello. Coerentemente con le Linee guida per uno specifico servizio erogato offline (Cappelli et al. 2010), sono stati realizzati due questionari specifici, rispettivamente per lo sportello e per le farmacie, la cui struttura tiene conto degli aspetti trasversali e comuni ai due canali nell'erogazione del servizio. Il questionario è strutturato in quattro sezioni: una sezione dedicata alla profilazione, un set di 6 dimensioni e 20 item di soddisfazione, una sezione dedicata alle importanze e una ai suggerimenti. Sono previste due domande overall, la prima posta a monte del questionario per testare un giudizio istintivo del cittadino e una a valle per avere un giudizio ragionato. Come indicato dal modello, è stata utilizzata la scala Likert con ancoraggio 1-6 (dove 1 è completamente in disaccordo e 6 completamente d'accordo). L'analisi del flusso del processo di back-office ha consentito di definire gli item personalizzati da inserire in Capacità di risposta (Fig. 1).

(Figura 1. Flusso del processo per individuare gli item da inserire in Capacità di risposta)



L'analisi dei passi che il cittadino deve compiere per fruire del servizio insieme a ragioni di opportunità definite dalla ASL hanno permesso di individuare gli item personalizzati: in particolare, ne è stato identificato uno comune a entrambi i questionari "Adeguatezza del tempo per effettuare la visita" (CR.3) e due specifici per il canale farmacie "Convenienza della prenotazione presso le farmacie" e "Chiarezza delle informazioni utili per effettuare il pagamento presso le tabaccherie". Il questionario è stato somministrato, attraverso un'intervista di tipo *face to face*, presso tre sportelli CUP (sportelli 1, 2 e 3) e 25 farmacie convenzionate. Si consideri che, dai dati forniti dalla stessa ASL e prendendo come riferimento un periodo di 15 giorni, il numero di operazioni effettuate allo sportello 1 è di 97, al 2 di 610 e al 3 di 1095 per un totale di 1802 operazioni. Per quanto concerne le 25 farmacie coinvolte nell'indagine il monte delle operazioni complessivo (unico dato disponibile), prendendo come riferimento un periodo di 15 giorni è di 734 operazioni. Il piano di campionamento è stato elaborato considerando le specificità dei target di due canali di erogazione. Per determinare un congruo numero di persone da intervistare viene calcolata la numerosità campionaria sulla base di alcune considerazioni strategiche. In generale, non avendo conoscenze a priori circa il valore della proporzione nella popolazione, si assume $p = 0,5$. Inoltre si ipotizza che valutazioni politico-manageriali potrebbero condurre a fissare un valore soglia di errore massimo accettabile nel calcolo del campione pari al 5%. Ne deriva che $e = 0,05$. È necessario, inoltre, fissare la probabilità che l'errore non superi la soglia del 5% e quindi, per esempio, considerare tale probabilità pari al 95% (quindi $1 - \alpha = 0,95$).

Il valore della distribuzione Normale standardizzata nel punto $\alpha/2 = 0,025$. Per tale valore, la distribuzione

Normale standardizzata, $\frac{z_{\alpha}}{2}$ assume il valore 1,96.

$$n = \frac{1,96^2 \cdot 734 \cdot 0,5(1-0,5)}{0,05^2 (734-1) + 1,96^2 \cdot 0,5(1-0,5)} = 252$$

Nel caso dell'indagine CUP farmacie, è stato effettuato un campionamento di tipo casuale su popolazione finita, ottenendo la seguente numerosità campionaria:

Per quanto riguarda il CUP sportello è stato invece effettuato un campionamento di tipo proporzionale su popolazione infinita, ottenendo la seguente numerosità campionaria:

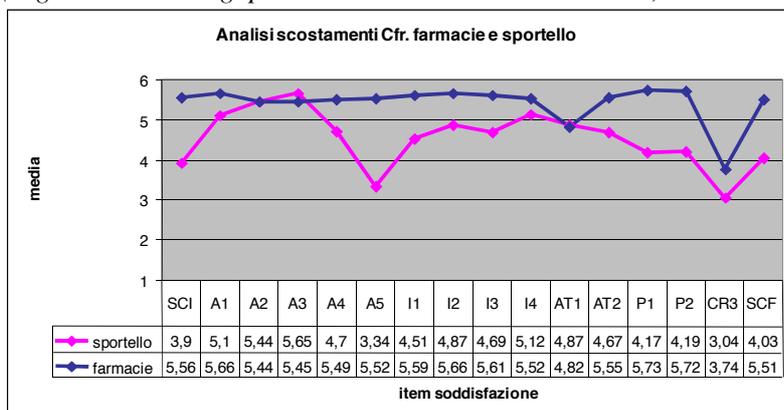
$$n = \frac{1,96^2 \cdot 0,5(1-0,5)}{0,05^2} = 385$$

Si specifica che nel caso del CUP sportello è stata superata la soglia della numerosità campionaria suggerita e sono stati raccolti 484 questionari di cui 26 derivanti dallo sportello 1, 162 dallo sportello 2 e 292 dallo sportello 3, coerentemente con le proporzioni di affluenza ai tre diversi sportelli su cui è stata effettuata la rilevazione. Per il CUP farmacie sono invece stati raccolti 252 questionari anche se non è stato possibile. La fase di raccolta dati è avvenuta ad aprile 2010.

Risultati dell'indagine

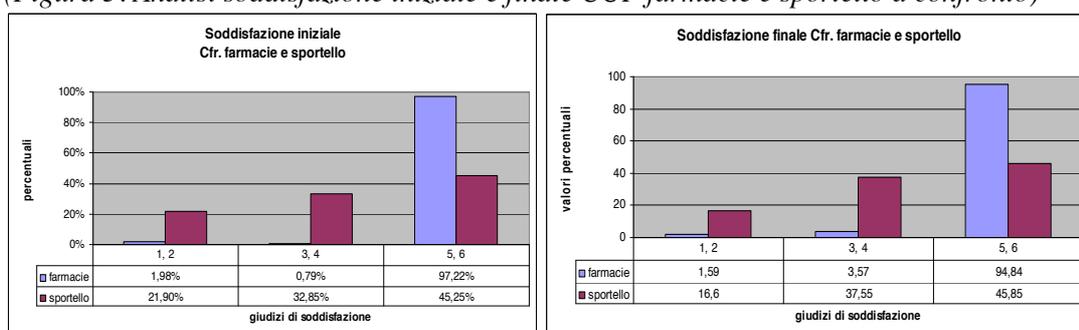
L'analisi dei dati è stata svolta su tre diverse tipologie di tecniche statistiche di diversa complessità: l'analisi descrittiva, la regressione multipla e il test di ipotesi, che hanno permesso di verificare le ipotesi di ricerca (Cappelli et al. 2010). Il campione si distribuisce nel seguente modo: il 35% degli intervistati allo sportello sono maschi, il 62% femmine mentre il 3% non ha risposto; il 58% degli intervistati in farmacie sono maschi, il 40% femmine, mentre il 2% non ha risposto. La fascia di età più densa in entrambe le rilevazioni è 45-60 anni. È interessante notare come vi sia una scarsa sensibilizzazione del cittadino rispetto alla disdetta della prenotazione, aspetto inserito tra le domande di profilazione: infatti, il 97% di soggetti si è recato in farmacia per prenotare una visita, mentre solo il 3% per disdirla; allo stesso modo, il 99% degli intervistati va allo sportello per prenotare una visita e solo l'1% per disdirla. Si specifica che per effettuare l'analisi dei dati che la scala dei giudizi è stata accorpata in tre classi dove: 1-2 giudizio negativo; 3-4 giudizio sufficiente; 5-6 giudizio positivo (Cappelli et al. 2010). Viene di seguito presentata un'analisi del giudizio medio degli item comuni a entrambi i questionari, mettendo a confronto la soddisfazione media per i due canali (Fig. 2). Come si può notare dal grafico, il canale farmacie presenta un giudizio medio piuttosto alto (5-6) e omogeneo a differenza dello sportello che ha un andamento disomogeneo e che si posiziona nella fascia intermedia (3-4). In particolare, gli item che presentano uno scostamento maggiore sono: il giudizio di soddisfazione overall iniziale (SCI) e quello finale (SCF); l'item "Rapidità del tempo di attesa per accedere alla prenotazione" (A.5); i due item relativi alla "cortesia" (P.1) e "professionalità" del personale (P.2). Si rileva che l'item "Adeguatezza del tempo per effettuare la visita" (CR.3) non presenta un gap significativo, ma verrà analizzato in modo più approfondito in quanto presenta un picco verso il basso per i giudizi di soddisfazione di entrambi i canali.

(Figura 2. Analisi gap item comuni alle due rilevazioni)



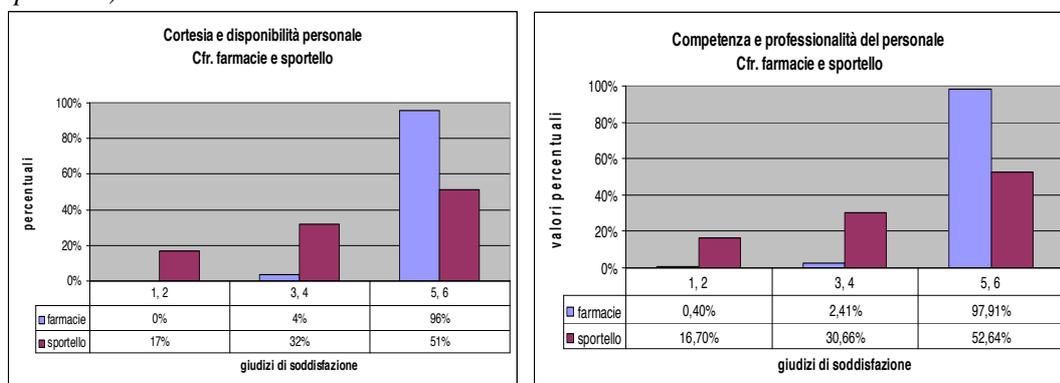
Di seguito, vengono messi a confronto le distribuzioni percentuali dei due item sulla soddisfazione complessiva, posti all'inizio e in chiusura del questionario (Fig. 3). Confrontando i due diagrammi a barre, si nota che le distribuzioni sono simili. I valori della soddisfazione iniziale risultano essere spostati verso la fascia alta di giudizi (5-6) per le farmacie, mentre per lo sportello vi è una distribuzione percentuale omogenea su tutte le fasce di voto, che dimostra una non condivisione univoca della qualità percepita da parte dei cittadini che fruiscono del servizio attraverso lo sportello. La distribuzione percentuale conferma che gli utenti del CUP farmacie sono notevolmente più soddisfatti rispetto al CUP sportello. Sia per quanto riguarda le farmacie che per lo sportello il giudizio resta sostanzialmente invariato se consideriamo la soddisfazione iniziale e finale.

(Figura 3. Analisi soddisfazione iniziale e finale CUP farmacie e sportello a confronto)



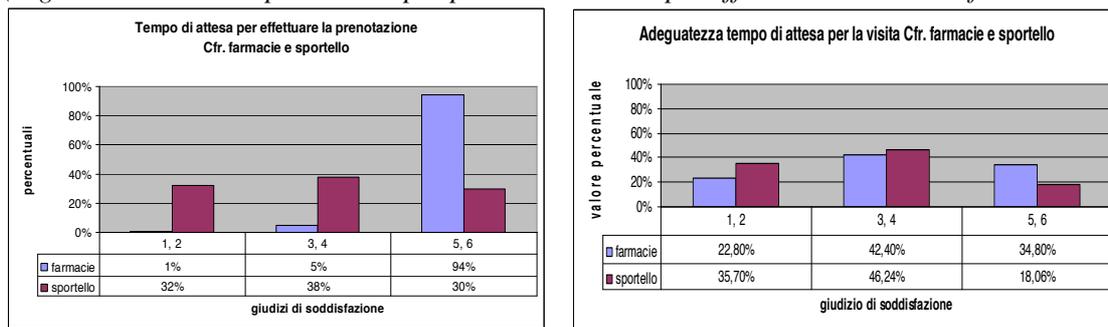
Si riporta di seguito il confronto tra CUP sportello e farmacie per quanto riguarda gli item legati al personale, P.1 e P.2 (Fig. 4). Si rileva che anche in questo caso vi è un o scostamento piuttosto accentuato per entrambi gli item nel caso delle due rilevazioni. La soddisfazione rispetto al personale è maggiore per chi fruisce del servizio in farmacia. Ciò può essere dovuto a un approccio di tipo privatistico dei farmacisti che quindi si distinguono rispetto ad un personale meno formato e orientato al cliente come può essere un operatore di sportello.

(Figura 4. Analisi cortesia/disponibilità e competenza/professionalità del personale CUP farmacie e sportello).



È inoltre interessante effettuare l'analisi degli item relativi ai tempi di attesa: in particolare, per quanto concerne il tempo per accedere alla prenotazione è possibile affermare che prenotare attraverso il CUP farmacie è più rapido che per lo sportello. Per quanto riguarda l'item CR.3 "Adeguatezza del tempo necessario prima di effettuare la visita", comune a entrambi i questionari, si rileva una insoddisfazione per i due canali, rispetto a cui i giudizi si distribuiscono in modo omogeneo (Fig. 5). Tuttavia, se si concentra l'attenzione sui giudizi più alti, è possibile rilevare che circa il doppio degli intervistati per il CUP farmacie si posizioni sulla fascia 5-6. Quindi si può ipotizzare che il cittadino, maggiormente soddisfatto del servizio innovativo CUP farmacie, abbia una percezione meno negativa relativamente al tempo di attesa che intercorre tra prenotazione e visita, pur essendo questo tempo oggettivamente identico.

(Figura 5. Analisi tempi di attesa per prenotare visita e per effettuare visita CUP farmacie e sportello)



Già attraverso l'analisi descrittiva è possibile evidenziare che il modello CS ProMod permette di rilevare il grado di soddisfazione degli utenti e di dare informazioni confrontabili, in grado di supportare il processo di benchmarking. Questa ipotesi può essere ulteriormente verificata attraverso analisi statistiche più complesse quali il un test di ipotesi per campioni indipendenti (Fig. 6), che consente di verificare la bontà di una certa ipotesi osservando un certo fenomeno. Il test di ipotesi è stato calcolato utilizzando il software *Minitab*. L'analisi del *p value*, risulta essere pari a 0 e quindi minore rispetto al livello di significatività α , fissato pari a 0,05; è quindi è possibile di rifiutare l'ipotesi nulla e quindi di affermare che la media di CR.3 è effettivamente minore nel caso dell'indagine CUP sportello.

(Figura 6. Test di ipotesi per campioni indipendenti sull'item comune a CUP farmacie e sportello "Adeguatezza tempo di attesa per effettuare una visita -item CR.3).

$H_0: \mu$ soddisfazione "Adeguatezza Tempo di attesa per effettuare la visita" sportello = μ soddisfazione "Adeguatezza Tempo di attesa per effettuare la visita" farmacie				
$H_1: \mu$ soddisfazione "Adeguatezza Tempo di attesa per effettuare la visita" sportello < μ soddisfazione "Adeguatezza Tempo di attesa per effettuare la visita"				
	N	Mean	StDev	SE Mean
CR.3_S	465	3,04	1,53	0,071
CR.3_F	250	3,74	1,56	0,099
Difference = mu (CR.3_S) - mu (CR.3_F)				
Estimate for difference: -0,697				
95% upper bound for difference: -0,497				
T-Test of difference = 0 (vs <): T-Value = -5,75 P-Value = 0,000 DF = 500				

È dunque possibile ritenere soddisfatta la seconda ipotesi di ricerca relativa alla capacità del modello CS ProMod di fornire informazioni integrate e di avviare un processo di benchmarking. Altro elemento che si aggiunge e va a rafforzare i risultati ottenuti è la classificazione delle domande aperte, da cui emerge quale criticità principale l'item CR.3. È interessante sottolineare che sono state raccolte un totale di 398 osservazioni su 484 intervistati (circa 80%) per il CUP sportello e un totale di 30 osservazioni su 252 intervistati (circa 12%) per il CUP farmacie. In entrambi i casi, la categoria che risulta essere più frequente è proprio la diminuzione del tempo di attesa per effettuare la visita, seguita per il CUP sportello dal numero di operatori (che equivale alla diminuzione del tempo di attesa per prenotare) mentre dal CUP farmacia dalla chiarezza delle informazioni per prenotare in tabaccheria, item specifico risultato essere abbastanza critico, studiando la stessa distribuzione percentuale. Si rileva che l'analisi delle domande aperte del CUP sportello ha fatto emergere aspetti non considerati tra le domande del questionario (ad esempio n. operatori sportello o potenziare il servizio telefonico).

Il modello CS ProMod prevede inoltre l'elaborazione del rapporto tra la media dell'importanza della dimensione e la media della soddisfazione dell'item (media I/media S) al fine di classificare in ordine di priorità gli item anche da un punto di vista quantitativo. Per item prioritario si intende pertanto un item che ha un livello di importanza alto pur avendo uno scarso livello di soddisfazione. L'individuazione di questa tipologia di item consente al manager di individuare le principali aree di miglioramento, indirizzando gli eventuali interventi verso le dimensioni più importanti e allo stesso tempo più critiche (Cappelli et al. 2010). Quindi, anche nel caso specifico, attraverso il calcolo dell'indice I/S (Tab.1) è possibile individuare le priorità di intervento per i due canali. Questa analisi conferma che l'item CR.3 "Adeguatezza del tempo per effettuare la visita" è il più critico per entrambi i canali di erogazione. Un altro item che risulta essere critico per le farmacie è quello relativo alla "Chiarezza delle informazioni per pagare in tabaccheria" (CR.2), mentre

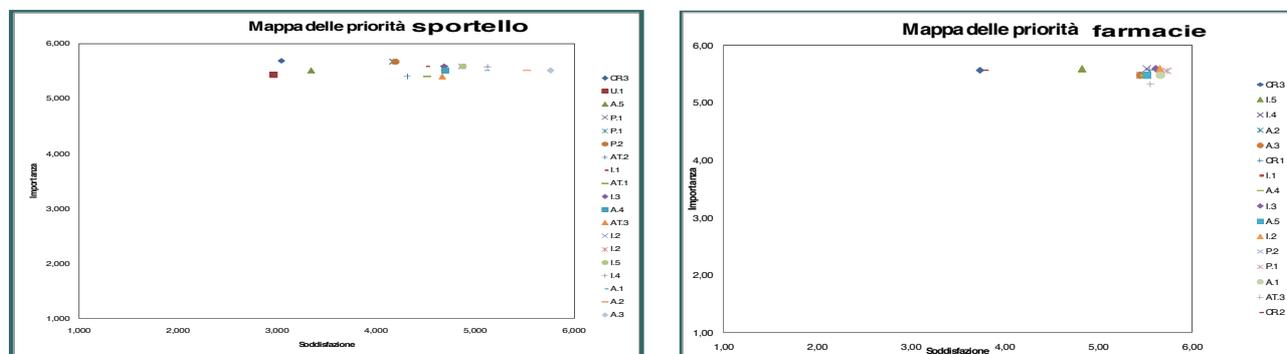
per lo sportello emergono tra le priorità quella relativa alla “Facilità di effettuare un reclamo” (U.1) e di velocizzare il tempo di prenotazione allo sportello (A.5).

(Tabella 1. Individuazione priorità di intervento tramite il quoziente I/S)

farmacie				sportello					
COD	ITEM	Media S	Media I	I/S	COD	ITEM	Media S	Media I	I/S
CR.3	Capacità di risposta - Il tempo che devo aspettare prima di effettuare la visita è adeguato rispetto alle mie esigenze	3,74	5,57	1,49	CR.3	Capacità di risposta - Il tempo che devo aspettare prima di effettuare la visita è adeguato rispetto alle mie esigenze	3,043	5,686	1,869
CR.2	Capacità di risposta - Le informazioni per il pagamento del ticket presso le tabaccherie sono chiare	3,78	5,57	1,47	U.1	Contatto utente - E' facile effettuare reclami/suggerimenti	2,964	5,432	1,832
I.5	Aspetti tangibili - La segnaletica utilizzata per segnalare che la farmacia è convenzionata è chiara	4,82	5,60	1,16	A.5	Accessibilità - Il tempo di attesa per effettuare la prenotazione allo sportello è rapido	3,342	5,512	1,649
I.4	Adeguatezza delle informazioni - La sequenza delle operazioni da compiere per prenotare una visita è chiara	5,52	5,60	1,01	P.1	Personale- Gli operatori sono cortesi e disponibili	4,17	5,667	1,359
A.2	Accessibilità- La sede di questa farmacia è facilmente raggiungibile	5,44	5,48	1,01	P.2	Personale - Gli operatori sono competenti e professionali	4,195	5,667	1,351
A.3	Accessibilità- La sede di questa farmacia non presenta barriere architettoniche	5,45	5,48	1,01	AT.2	Aspetti tangibili - I posti a sedere per l'attesa sono sufficienti	4,315	5,4	1,252
CR.1	Capacità di risposta - Prenotare una visita presso la farmacia è più conveniente rispetto ai canali tradizionali	5,54	5,57	1	I.1	Adeguatezza informazioni - Trovo facilmente le informazioni di cui ho bisogno	4,508	5,583	1,238
I.1	Adeguatezza delle informazioni - Trovo facilmente le informazioni di cui ho bisogno	5,59	5,60	1	AT.1	Aspetti tangibili - Gli ambienti sono confortevoli	4,512	5,4	1,197
A.4	Accessibilità- Riesco a individuare facilmente l'operatore a cui mi devo rivolgere	5,49	5,48	1	I.3	Adeguatezza informazioni - Le informazioni che mi vengono fornite sono complete	4,688	5,583	1,191
I.3	Adeguatezza delle informazioni - Le informazioni che mi vengono fornite sono complete	5,61	5,60	1	A.4	Accessibilità - Riesco a individuare facilmente l'operatore a cui mi devo rivolgere	4,698	5,512	1,175
A.5	Accessibilità - Il tempo di attesa per effettuare la prenotazione in farmacia è rapido	5,52	5,48	0,99	AT.3	Aspetti tangibili - Gli ambienti sono funzionali	4,668	5,4	1,157
I.2	Adeguatezza delle informazioni - Le informazioni mi vengono fornite con un linguaggio semplice	5,66	5,60	0,99	I.2	Adeguatezza informazioni - Le informazioni mi vengono fornite con un linguaggio semplice	4,869	5,583	1,147
P.2	Personale - Gli operatori sono competenti e professionali	5,72	5,56	0,97	I.5	Aspetti tangibili - La segnaletica per individuare gli sportelli è chiara	4,875	5,583	1,145
P.1	Personale - Gli operatori sono cortesi e disponibili	5,73	5,56	0,97	I.4	Adeguatezza informazioni - La sequenza delle operazioni da compiere per prenotare una visita è chiara	5,122	5,583	1,09
A.1	Accessibilità- L'orario di apertura della farmacia è adeguato	5,66	5,48	0,97	A.1	Accessibilità - L'orario di apertura dello sportello è adeguato	5,101	5,512	1,08
AT.3	Aspetti tangibili - Gli ambienti sono funzionali	5,55	5,33	0,96	A.2	Accessibilità - La sede di questa ASL è facilmente raggiungibile	5,522	5,512	0,998
					A.3	Accessibilità - La sede di questa ASL non presenta barriere architettoniche	5,762	5,512	0,957

I dati raccolti sono inoltre stati rappresentati graficamente tramite la mappa delle priorità, in cui ogni punto della mappa ha coordinate pari alla media di soddisfazione (coordinata X) e alla media delle importanze (coordinata Y). Questo strumento è molto efficace in quanto consente di capire come sono posizionati gli item su un asse cartesiano (Martilla, 1977). La mappa delle priorità (Fig.7) rappresenta in modo immediato gli item prioritari e permette di individuare gli item prioritari: in particolare, per le farmacie sono CR.3, perché pur avendo un giudizio di importanza alto presenta un livello basso di soddisfazione e CR.2, che ha un più alto livello di importanza ma allo stesso tempo un più basso livello di soddisfazione; anche nel caso del CUP sportello, CR.3 è l'item più critico, perché pur avendo un giudizio di importanza alto presenta un livello basso di soddisfazione, come l'item U.1 (Contatto utente - E' facile effettuare reclami/suggerimenti) che ha un più basso livello di soddisfazione ma allo stesso tempo un più alto livello di importanza.

(Figura 7. Mappa delle priorità per CUP sportello e farmacie)



Ciò che emerge dall'analisi dei dati è che il modello attraverso l'utilizzo della mappa delle priorità e dell'indice I/S consente ai manager di identificare le priorità di intervento per effettuare azioni efficaci ed efficienti sulla base di quanto espresso dai cittadini non partendo solo dall'insoddisfazione ma anche da quanto ogni aspetto risulta essere importante. Al fine di rispondere alla domanda di ricerca relativa alla capacità informativa del modello CS ProMod per generare il miglioramento della qualità dei servizi è necessario indagare le caratteristiche che hanno un impatto significativo sulla soddisfazione complessiva del cittadino. Nel caso specifico è possibile indagare questo impatto su due giudizi diversi di soddisfazione overall uno iniziale a cui l'intervistato deve rispondere come prima domanda e uno finale di tipo ragionato. Nella Fig. 8 di seguito riportata, è inoltre possibile mettere a confronto le regressioni multiple effettuate per entrambe le rilevazioni considerando la soddisfazione iniziale e finale (De Luca, 2002). L'analisi dei coefficienti di regressione permette di individuare le variabili a maggior impatto sulla soddisfazione. In particolare, per il CUP sportello, le variabili che contribuiscono a spiegare la soddisfazione iniziale sono: “Rapidità del tempo di attesa per la prenotazione” (A.5); “Comfort degli ambienti attesa” (AT.1) e “Adeguatezza tempo di attesa per effettuare la visita” (CR.3). Nel caso della soddisfazione finale l'item a

maggior impatto sulla soddisfazione risulta essere CR.3. Nel caso del CUP farmacie, le variabili che contribuiscono a spiegare la soddisfazione iniziale sono invece legate ad aspetti che interessano prevalentemente il personale e sono “Semplicità di linguaggio utilizzato dagli operatori” (I.2) e “Professionalità e competenza degli operatori” (P.2). Nel caso della soddisfazione finale gli item a maggior impatto sulla soddisfazione sono “Cortesìa e disponibilità operatori” (P.1), “Semplicità di linguaggio utilizzato dagli operatori” (I.2) e “Rapidità tempi di attesa per la prenotazione” (A.5).

(Figura 8. Regressione multipla per CUP sportello e CUP farmacie)

CUP Sportello										CUP Farmacie																													
Soddisfazione overall iniziale					Soddisfazione overall finale					Soddisfazione overall iniziale					Soddisfazione overall finale																								
The regression equation is SCI0 = 0,030 + 0,357 A.5 + 0,169 I.1 + 0,114 I.3 + 0,161 I.4 - 0,180 AT.1 + 0,157 AT.3 + 0,0857 P.1 - 0,139 CR.3										The regression equation is SCF0 = - 0,209 + 0,112 A.1 - 0,0359 A.2 + 0,0605 A.4 + 0,163 A.5 - 0,165 I.1 - 0,131 I.3 + 0,0980 AT.3 - 0,132 P.1 + 0,230 CR.3										The regression equation is SCI0 = - 0,549 + 0,113 A.2 + 0,192 A.5 + 0,349 I.2 - 0,174 I.3 - 0,195 I.4 + 0,285 P.2 + 0,133 CR.1										The regression equation is SCF0 = 0,438 + 0,193 A.5 + 0,201 I.2 + 0,135 I.4 + 0,255 P.1 + 0,0876 CR.1 + 0,0508 CR.3									
437 cases used, 47 cases contain missing values										444 cases used, 40 cases contain missing values										248 cases used, 4 cases contain missing values										249 cases used, 3 cases contain missing values									
Predictor	Coef	SE Coef	T	P	VIF	Predictor	Coef	SE Coef	T	P	VIF	Predictor	Coef	SE Coef	T	P	VIF	Predictor	Coef	SE Coef	T	P	VIF																
Constant	0,0299	0,3353	0,09	0,929		Constant	-0,2091	0,2878	-0,73	0,468		Constant	-0,5493	0,4633	-1,19	0,237		Constant	0,4379	0,4234	1,03	0,302																	
A.5	0,35707	0,04350	8,21	0,000	1,476	A.1	0,11185	0,04027	2,78	0,006	1,141	A.2	0,11257	0,04868	2,31	0,022	1,356	A.5	0,19303	0,05809	3,32	0,001	1,322																
I.1	0,16900	0,06518	2,59	0,010	2,376	A.2	-0,03591	0,02300	-1,56	0,119	1,021	A.5	0,19165	0,06181	3,10	0,002	1,313	I.2	0,20107	0,06662	3,02	0,003	1,452																
I.3	0,11448	0,06703	1,71	0,088	2,239	A.4	0,06049	0,04398	1,38	0,170	1,517	I.2	0,34896	0,08865	3,94	0,000	2,380	I.4	0,13519	0,05310	2,55	0,012	1,253																
I.4	0,16064	0,06629	2,42	0,016	1,543	A.5	0,16279	0,03646	4,46	0,000	1,484	I.3	-0,17367	0,08461	-2,05	0,041	2,081	P.1	0,25506	0,07194	3,55	0,000	1,419																
AT.1	-0,17998	0,05762	-3,12	0,002		I.1	0,16541	0,05589	2,96	0,003	2,488	I.4	0,19518	0,05810	3,36	0,001	1,388	CR.1	0,08764	0,03739	2,34	0,020	1,139																
I.3.37						I.3	0,13068	0,05593	2,34	0,020	2,227	P.2	0,28473	0,07647	3,72	0,000	1,387	CR.3	0,05082	0,02304	2,21	0,028	1,046																
AT.3	0,15655	0,04677	3,35	0,001	1,266	AT.3	0,09802	0,03894	2,52	0,012	1,244	CR.1	0,13265	0,03867	3,43	0,001	1,128																						
P.1	0,08570	0,04976	1,72	0,086	1,630	P.1	0,13236	0,04171	3,17	0,002	1,645																												
CR.3	0,13878	0,04175	3,32	0,001	1,154	CR.3	0,22984	0,03514	6,54	0,000	1,169																												
S = 1,23922 R-Sq = 44,6% R-Sq(adj) = 43,6%					S = 1,04397 R-Sq = 49,8% R-Sq(adj) = 48,8%					S = 0,575066 R-Sq = 46,7% R-Sq(adj) = 45,2%					S = 0,553650 R-Sq = 38,2% R-Sq(adj) = 36,7%																								

In entrambi i casi il fattore $R-Sq(adj)$ spiega circa il 45% della varianza, mentre valori accettabili per un buon modello di regressione si attestano intorno al 70% (De Luca, 2002): ciò dimostra che il questionario deve essere considerato come uno strumento ottimizzabile e ancora da affinare. È interessante notare come i fattori significativi che presentano il maggiore impatto sulla soddisfazione siano gli stessi nel caso di soddisfazione e finale, ma diversi nel caso del CUP farmacie e sportello. Questa è un'informazione utile ai fini di decidere quali siano le azioni di miglioramento su cui investire al fine di incrementare la soddisfazione complessiva del cittadino stesso. In particolare, nel caso delle farmacie hanno un impatto gli item sul personale e sulla semplicità del linguaggio utilizzato, che presentano valori di soddisfazione elevati e ciò suggerisce semplicemente di mantenere il livello di soddisfazione su questi aspetti, mentre per migliorare le percezioni degli utenti dello sportello è necessario agire sui tempi di attesa.

I risultati emersi hanno consentito di definire le priorità di intervento suggerendo alla ASL di focalizzarsi su alcune specifiche azioni di miglioramento. Tra queste, al fine di diminuire il tempo di attesa per effettuare una visita, item è stato attivato un numero verde di disdetta telefonica ed è in corso una sensibilizzazione dei cittadini rispetto alla disdetta, mentre per implementare il canale farmacie è stata effettuata una campagna di comunicazione.

Conclusioni

I risultati dell'indagine svolta nella ASL sul servizio CUP permettono di dare una risposta positiva rispetto alle domande di ricerca formulate sul modello CS ProMod, che, attraverso l'utilizzo di tecniche statistiche di diversa complessità è in grado di dare indicazioni utili su punti di forza, criticità e priorità di intervento sia per quanto riguarda il canale che per quanto riguarda il processo di erogazione. È interessante notare come anche attraverso semplici statistiche descrittive il modello consenta di studiare le percezioni del cittadino, dando la possibilità di attuare un confronto tra misure comuni e quelle che sono le priorità di intervento su cui il manager è chiamato ad agire per migliorare il livello di soddisfazione. È stato possibile verificare che il modello CS ProMod fornisce informazioni utili ai fini del miglioramento e può essere alla base dell'avvio di un processo di benchmarking interno, volto a valorizzare le buone prassi. In particolare, il modello ha permesso di valutare l'impatto in termini di soddisfazione dell'introduzione di una nuova modalità di erogazione del servizio e di classificarla come *best practice* interna. Tuttavia, questo può essere solo il primo passo per estendere il processo anche ad altre amministrazioni. L'analisi dei risultati sulla regressione rilevano che il modello presenta comunque margini di ottimizzazione in termini di efficienza e che è necessario procedere con ulteriori sforzi per validarlo e renderlo più rigoroso e affidabile.

Bibliografia

Camp. R., “Benchmarking. Come analizzare le prassi delle aziende migliori per diventare i primi”, Itaca, Milano, 1991.

- Cappelli L., Guglielmetti R., Mattia G., Merli R., Renzi M.F., "Statistical techniques for continuous improvement: a citizen's satisfaction survey", *The TQM Journal*, 22, 267-284, 2010.
- Cappelli L., Guglielmetti R., Mattia G., Merli R., Musella F., Renzi M.F., Vicard P., "Linee Guida per la rilevazione di uno specifico servizio erogato off-line", 2010.
- Cappelli L., Guglielmetti R., Mattia G., Merli R., Renzi M.F., "Testing a customer satisfaction model for online services", *International Journal of Quality and Service Sciences*, 3, 69- 92, 2011.
- Cappelli L., Guglielmetti R., Mattia G., Merli R., Renzi M.F., "The Customer Satisfaction Process Oriented Model (CS Pro Mod): a New Theoretical Approach to Measure Customer Satisfaction", *Proceedings 10th European Conference on Research Methods*, Caen, 2011.
- De Luca A., "Le applicazioni dei metodi statistici alle analisi di mercato", Franco Angeli, Milano, 2002.
- Eipa, "Common Assessment Framework", 2006
- Eipa, "Primer Europeo su Customer Satisfaction Management", 2008.
- Garvin, D.A., "Building a learning organization", *Harvard Business Review*, 71, 78-91, 1993.
- Guglielmetti R., "I metodi di misurazione della customer satisfaction" in Cappelli L., Renzi M.F., *Management della qualità*, Cedam, Padova, 2010.
- Guglielmetti R., Merli R., Renzi M.F., "Survey of citizens satisfaction in public service on-line", 10th Toulon-Verona International Conference on Quality in Services, Thessaloniki, 2007.
- Guglielmetti R., Musella F., Renzi M.F., Vicard P., "Evaluating citizens' satisfaction about public on-line services. The questionnaire reliability and validation", 11th Toulon-Verona International Conference on Quality in Services, Florence, 2008.
- Kano N., Seraku N., Takahashi F., Tsuji S., "Attractive quality and must-be quality", *Hinshitsu*, 14, 39-48, 1984.
- Kano N., "Life Cycle and Creation of Attractive Quality", 4th International QMOD Conference Quality Management and Organizational Development, Sweden, 2001.
- Lovelock C., Wirtz J., "Services Marketing. People, Technology, Strategy", Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2007.
- Martilla, J.A., James, J.C., "Importance-Performance Analysis", *Journal of Marketing*, 41, 77- 79, 1977.
- Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali, Sistema CUP, Linee Guida nazionali, 2009.
- Parasuraman A., Berry L.L., Zeithaml V.A., "Refinement and Reassessment of the SERVQUAL Scale", *Journal of Retailing*, 67, 420 - 450, 1991.
- Parasuraman A., Zeithaml V., Berry L.L., "A conceptual model of Service Quality and its implication for future research", *Journal of Marketing*, 49, 41-50, 1985.
- Parasuraman A., Zeithaml V., Berry L.L., "ServQual: a multiple-item scale for measuring customer perceptions of service quality", *Marketing Science Institute*, Cambridge, 1986.
- Saraph J.V., Benson P.G., Schroeder, R.G., "An instrument for measuring critical factors of quality management", *Decision Sciences*, 20, 4, 457-78, 1989.
- Valdani E., Busacca B., "Customer satisfaction: una nuova sfida", *Economia & Management*, 2, 8-27, 1992.
- Van De Walle S., "Measuring customer satisfaction in the public sector: a short introductory guide", 46-47, 2007.
- Vavra T.G., "Improving Your Measurement of Customer Satisfaction: A Guide to Creating, Conducting, Analyzing, and Reporting Customer Satisfaction Measurement Program.", ASQ Quality Press, Milwaukee, WI, 1997.
- Wolfinger M., Gilly M.C., "eTailQ: dimensionalizing, measuring and predicting e-tail quality", *Journal of Retailing*, 79, 183-198, 2003.
- Xu Q., Jiao R. J., Yang X., Helander M., Khalid H. M., "An analytical Kano model for customer need analysis", *Design Studies*, 30, 87-110, 2009.
- Yu-Cheng Lee, Cheng-Chien Cheng And Tieh-Min Yen, "Integrate Kano's Model and IPA to improve Order-Winner Criteria: a study of computer Industry", *Journal of Applied Sciences*, 9, 38-48, 2009.
- Zairi, M., "Measuring Performance for Business Results", Chapman & Hall, London, 1994.
- Zairi M., Youssef, M., A., "Benchmarking critical factors for TQM", *Benchmarking for Quality Management & Technology*, 2, 5-20. MCB University Press, 1995.
- Zeithaml V., Parasuraman A., Berry L.L., "Servire Qualità", McGraw Hill, Milano, 1991.
- Zeithaml V.A., Parasuraman A., Malhotra A., "Service Quality Delivery Through Web Sites: A Critical Review of Extant Knowledge", *Journal of the Academy of Marketing Science*, 30, 362-375, 2002.

Summary

TO APPLY THE CS PROMOD MODEL IN ORDER TO IMPROVE SERVICES PROVIDED IN MULTI-CHANNELNESS

The aim of this paper is to analyze the opportunities in term of improvement in a public organization by a Customer Satisfaction Process Oriented Model (CS ProMod) in order to measure citizen's satisfaction for public services provided in multi-channelness. The paper focuses on a survey carried out in an Italian public health agency to measure the citizen's level of satisfaction related to the service "Booking health benefits provided by health agencies". This service is provided to citizens through two different channels: the pharmacies and the public agencies. So, a specific questionnaire was submitted to users' service "Booking health benefits" considering the most significant differences between the two channels. Data are analyzed with both descriptive statistics and multivariate techniques considering the match between closed questions and open questions. The methodological approach used to carry out the survey and the results are described in the paper.

QUALITÀ DEL SERVIZIO NELLE STRUTTURE SANITARIE: IL SISTEMA DI ACCREDITAMENTO NAZIONALE

GIUSEPPE IOPPOLO*, FORTUNATO MANTI**, LUIGI CIRAULO***

*Dip. di studi di Scienze Economico, Aziendali e Finanziarie, Università degli Studi di Palermo, Viale delle Scienze, 90128 Palermo

e-mail: Giuseppe.ioppolo@unime.it

**Dip. di Prevenzione Medico U.O. Accreditemento, Azienda Sanitaria Provinciale Messina, Viale Giostra, 98121 Messina

***Dip. di Studi e ricerche Economico-aziendali ed Ambientali, Università degli Studi di Messina, P.zza Pugliatti 1, 98122 Messina

Riassunto

Il sistema di accreditamento sanitario nazionale è in una fase di grande trasformazione procedurale. Nell'accreditamento istituzionale sono le Regioni ad avere il compito di definire i criteri e attribuire l'accreditamento alle strutture sanitarie.

Si registrano altre forme di certificazione/accreditamento volontario di eccellenza, privilegiate da strutture private convenzionate, che puntano ad un miglior posizionamento strategico in termini di competitività e qualità del servizio.

Nel presente lavoro si fa il punto sullo stato delle procedure di accreditamento sanitario nazionale, e si indagano dei modelli di certificazione/accreditamento volontari, di grande attualità, i cui vantaggi indicano una possibile via che il legislatore può seguire in un futuro a breve-medio termine.

Introduzione

L'azienda sanitaria, già inizialmente con la riforma del 1978, si configura come un'azienda di produzione di servizi e rappresenta, istituzionalmente, la governance socio-sanitaria locale, centro di elaborazione delle visioni e delle politiche di tutela della salute e di sicurezza sociale.

Nel modello originario, quello introdotto dalla legge 833/78, i principali portatori di interesse erano rappresentati dagli organi aziendali, allora definiti "strutture operative" del Comune.

Oggi, le aziende sanitarie, cresciute in termini di dimensioni, hanno acquisito il ruolo di coordinamento e di regia di network di vari soggetti pubblici e privati che erogano servizi; in quest'ottica, sono divenute istituzioni di collegamento attraverso relazioni di tipo verticale (con la Regione e lo Stato) e relazioni di tipo orizzontale (con Enti locali, associazioni e altri organismi che rappresentano i pazienti).

L'aspetto chiave maturato nel nuovo Piano Nazionale Sanitario (PNS) è il miglioramento del sistema dell'offerta, rispetto ad un approccio di mera regolamentazione dei fornitori di prestazioni sanitarie, secondo criteri di eccellenza che soddisfano i requisiti di efficacia, efficienza ed economicità.

Tale prospettiva, infatti, si confronta con pressanti problemi economico-finanziari, connessi ad aspetti di *risk management* (Brusoni et al., 2007).

In quest'ottica il nuovo *core* deve superare gli aspetti tipici dell'accreditamento tradizionale:

- Attualmente il procedimento di accreditamento o certificazione, pur attraverso prassi di valutazione e controllo complesse ed approfondite, non risponde all'esigenza di garantire la qualità delle singole prestazioni, perché si concentra sulle condizioni organizzative-strutturali, quali basi per il miglioramento del servizio. L'obiettivo è quello di introdurre programmi sistematici di valutazione e miglioramento di qualità, che siano orientati anche al cliente/paziente, a chiara dimostrazione degli sforzi e dei risultati in termini di qualità effettivamente erogata;
- Altro aspetto essenziale è trasformare l'accreditamento in una base di benchmarking, attraverso l'introduzione di indicatori che permettano di confrontare organizzazioni accreditate per capire come si collocano rispetto alle altre e quanto migliorano nel tempo.

Il meccanismo risolutivo per lo spettro di interessi e per il campo di applicazione, può essere un corretto ed organico sistema di accreditamento delle strutture sanitarie e dei connessi servizi erogati.

Le problematiche cruciali e di grande impatto sull'opinione pubblica sono correlate ai processi di "rimessa in qualità" dei sistemi e dei processi aziendali di gestione e miglioramento dei servizi sanitari, e mostrano come

sia necessaria la qualificazione del personale, l'ammodernamento delle strutture, e l'innovazione nei protocolli.

Il processo di introduzione dell'accreditamento nel Sistema Sanitario Nazionale (SSN), annunciato nel 1992 (D.lgs. 502/1992), successivamente articolato e specificato nel 1997 (D.P.R. 14 gennaio 1997) e nel 1999 (D.lgs. 229/1999), e poi affidato alle regioni, sulla base delle modifiche costituzionali intercorse nel 2001 (Riforma Titolo V della Costituzione), si configura oggi come sommatoria di sistemi regionali.

L'accreditamento, inteso come processo continuativo e sistematico, può influire positivamente, affrontando in maniera preventiva i problemi, nella riduzione delle perdite dovute alla non qualità, operando sull'intero sistema di produzione e gestione dei processi sanitari e assistenziali.

Con "accreditamento" si intende l'applicazione di standard di buone prassi, riconosciute a livello nazionale ed internazionale, al fine di garantire dei risultati accettabili in termini di performance delle aziende sanitarie, attraverso l'attestazione da parte di un ente esterno.

L'aspetto di grande criticità è connesso proprio alla relazione tra accreditamento e performance organizzativa e clinica, in relazione al metodo di analisi ed agli indicatori di tipo quali-quantitativo.

Il dibattito è aperto (Braitwaite *et al.*, 2006); si cerca di misurare l'affidabilità e l'influenza del sistema di accreditamento stesso, valutando a livello nazionale (Italia), come le Regioni si siano organizzate in relazione all'accreditamento istituzionale, quindi sulla valutazione dei processi e delle performance del sistema sanitario locale.

Emerge a livello internazionale una lacuna in termini di misure adeguate di *outcome*, e ne consegue un'esigenza ad aumentare l'affidabilità del sistema informativo di supporto (Casile *et al.*, 2002).

Su tali premesse Minkman *et al.* (2007) indicano l'inadeguatezza dei criteri e dei modelli più utilizzati per la valutazione delle performance (*Malcolm Baldrige Quality Award* (MBQA), il modello di eccellenza dell'*European Foundation Quality Management* - EFQM (Excellence award models) e il modello del *Chronic Care*).

Attualmente, a livello internazionale, il problema della trasparenza e dell'accesso alle informazioni è fortemente connesso ai servizi sanitari erogati, ad es. "The Leapfrog Group" (www.leapfroggroup.org), è un programma volontario teso a valutare i livelli di *safety* e la qualità delle strutture sanitarie in America.

In questo panorama si inserisce il sistema di accreditamento di eccellenza, con il relativo *panel* di indicatori per specifici ambiti (ad es. la presenza/assenza all'interno di una azienda del CPOE - *Computer Physician Order Entry*, comprovato strumento di prevenzione dei cosiddetti "medication errors" (Poon *et al.*, 2004)) proposto dalla *Joint Commission* (JC).

Un'altra spinta capace di influenzare i sistemi di accreditamento, può essere rappresentata dal sistema delle assicurazioni, in relazione ai profili di rischio delle aziende sanitarie. Anche in questo caso è fondamentale il ruolo delle informazioni disponibili e la loro attendibilità, esaustività e confrontabilità, aiutando a determinare la capacità di governare la dimensione della sicurezza delle strutture sanitarie, più in termini di affidabilità che di sinistrosità pregressa.

L'accreditamento, infatti, può condizionare programmi di prevenzione del rischio, attraverso, ad es., la formazione e l'accompagnamento/tutoraggio di tutto il personale a vantaggio della delle assicurazioni individuali in relazione alla *medical liability*.

In quest'ottica si collocano i sistemi di gestione volontari certificabili da un ente terzo, *super partes*; un'esperienza in linea con l'adozione di tali sistemi è quella del Servizio di protezione aziendale della Azienda provinciale per i servizi sanitari della Provincia Autonoma di Trento, che ha già avuto l'attestazione della certificazione ISO 9001:2000, e si è attivata per ottenere la certificazione OHSAS 18001 (*Occupational Health and Safety Assessment Series*).

Il processo di Accredimento dei servizi di assistenza sanitaria

L'evoluzione del processo di accreditamento si caratterizza per le forti differenze tra le Regioni in termini di ritardi, difficoltà di attuazione, con un conseguente disomogeneo sviluppo sul territorio nazionale.

Ciò si traduce in una notevole diversificazione dei quadri normativi presenti nelle diverse Regioni; le principali distinzioni sono in relazione ai tempi, alle procedure ed alle modalità di implementazione del sistema; ne consegue una effettiva difficoltà di identificazione degli elementi essenziali per un sistema nazionale di accreditamento unitario che tuteli la qualità dei servizi per il cittadino.

A fronte di meccanismi di cooperazione tra gli Stati membri della Comunità Europea (aspetti di mobilità), a garanzia dell'accesso ad una assistenza sanitaria sicura e di qualità, è necessario che l'accreditamento si concentri sul principio di un'equa erogazione delle cure sull'intero contesto comunitario.

Di contro studi specifici di settore, attraverso un confronto analitico dei modelli e dei percorsi adottati dalle diverse regioni Italiane, hanno permesso l'identificazione dei punti di forza e delle criticità.

Qui di seguito si sintetizza quanto estrapolato dai Report, evidenziando i principali aspetti positivi (Brusoni et al., 2007):

- lo sviluppo di un modello di *clinical governance*, rappresentativo dell'impegno di tutti gli operatori, protesi alla diffusione di logiche e procedure di miglioramento continuo della qualità, quale infrastruttura di tutti i processi ed attività connesse al settore;
- il superamento della logica dell'autoreferenzialità, attraverso la diffusione della cultura della trasparenza e dell'*accountability*;
- lo snellimento delle procedure sia in relazione ai sistemi di gestione che per l'accreditamento, nell'ottica di un'espansione di un modello unitario e condiviso;
- l'avvio di processi di promozione di modelli di accreditamento volontario, nell'ambito professionale e dell'assistenza sanitaria, diversificati secondo le diverse discipline, nell'ottica di un incremento della qualità totale;
- l'introduzione di modelli internazionali di certificazione e di accreditamento di eccellenza, a livello di sperimentazione in alcune Regioni, finalizzati anche al miglioramento del sistema di accreditamento regionale.

Ai suddetti aspetti positivi si contrappongono alcune criticità, comuni alle diverse Regioni, che inficiano lo sviluppo ed il miglioramento del sistema di accreditamento; qui di seguito si riportano le principali:

- alla luce di una riorganizzazione complessiva del sistema di accreditamento, per far fronte alla carenza di metodologie, scientificamente validate e suddivise secondo le diverse aree di intervento, la difficoltà, analoga per molte Regioni, di adottare atti specifici di definizione del "fabbisogno" di strutture da accreditare;
- la difficoltà, in relazione ad aspetti economico-finanziari, per la messa a norma delle strutture pubbliche e l'adeguamento ai requisiti autorizzativi;
- problemi connessi alla complessità ed all'onerosità di diversi sistemi di accreditamento, connessi anche all'effettiva necessità di verifiche periodiche per il rinnovo degli atti;
- la mancanza a livello nazionale di una base minima comune su cui costruire un modello di accreditamento valido per tutte le strutture sanitarie e per i professionisti.

Tali risultati si traducono nel Patto per la salute 2010-2012, articolo 2, comma 100, della legge n. 131 del 2009 (finanziaria 2010), che sostiene la necessità al passaggio all'accreditamento istituzionale definitivo e ne fissa i termini entro il 2012 (Ministero della Salute, 2010).

Il Patto, infatti, interviene anche in materia di accreditamento e di remunerazione delle prestazioni sanitarie, sull'assistenza farmaceutica, sulla programmazione relativa all'assistenza dei pazienti anziani e agli altri soggetti non autosufficienti, su monitoraggio e verifica dei Livelli di Assistenza Sanitaria (LEA) ed infine, sull'iter per l'approvazione del Piano nazionale per la prevenzione 2010-2012 (Ministero della Salute, 2010). L'obiettivo è introdurre un modello innovato che garantisca l'equilibrio tra le esigenze di semplificazione e quelle di mantenimento delle garanzie di sicurezza e qualità.

L'accreditamento istituzionale deve necessariamente perseguire la semplificazione procedurale, la riduzione degli aspetti più formali, concentrandosi sulla qualità reale dei servizi offerti nell'ottica della sicurezza e dell'equità territoriale; ossia, "mettendo al centro" il cliente-paziente.

L'evoluzione della mobilità dei cittadini ed il riconoscimento a questo diritto, sia all'interno del territorio nazionale che nell'area europea, impone il necessario sviluppo di sistemi di garanzia in relazione sia ai contenuti delle procedure che agli standards di sicurezza, di appropriatezza, di scientificità, nell'ottica di una diffusa ed omogenea tutela dei diritti dei cittadini comunitari.

Ciò conduce all'innalzamento dei livelli di riconoscibilità/credibilità dei sistemi di accreditamento dal livello regionale a quello nazionale ed europeo. In tal senso gli stessi aspetti finanziari devono essere ricalibrati verso criteri di equità, a scala europea, nella erogazione delle cure in funzione del riconoscimento della mobilità.

Si delineano inevitabili scenari di condivisione, tra Stato e Regioni, di processi di identificazione dei fattori/criteri di qualità delle organizzazioni sanitarie, volti a costruire un modello coerente e comparabile nell'ambito dei sistemi di autorizzazione e/o accreditamento delle Regioni.

Tale revisione organizzativa si traduce nei seguenti obiettivi a breve termine:

- individuare, con il supporto di un gruppo tecnico Stato-Regioni (coordinato dall'Agenzia nazionale per i servizi sanitari regionali - Agenas), i fattori/criteri di qualità delle organizzazioni sanitarie da condividere nei sistemi di autorizzazione/accreditamento delle Regioni, a seconda delle scelte e delle architetture regionali in tema di requisiti;

- svolgere azioni di supporto alle politiche nazionali ed internazionali per gli aspetti relativi alla qualità e all'accreditamento delle strutture;
- predisporre procedure di monitoraggio periodico dello stato di attuazione del sistema, individuando un set minimo di indicatori, concertati e condivisi tra Stato e Regioni;
- predisporre documenti tecnici di riferimento in relazione ai processi di riorganizzazione delle reti ospedaliere e territoriali, con il supporto di un gruppo tecnico Stato-Regioni (coordinato dall'Agenas), attraverso l'adozione di metodologie scientificamente validate nelle diverse aree di intervento volte a garantire un maggior controllo sugli aspetti qualitativi, con particolare attenzione alla fase pre-contrattuale di selezione dei possibili fornitori;
- definire nell'ottica di una maggiore garanzia di qualità nei processi di diagnosi, cura e riabilitazione modalità, una chiara connessione tra il sistema di accreditamento e quello di remunerazione delle prestazioni sanitarie, identificando in maniera prioritaria esigenze e distinzioni tra erogatori pubblici ed erogatori privati;
- promuovere iniziative volte alla diffusione di una cultura della qualità totale, dal settore pubblico al privato, con riguardo specifico ai professionisti sanitari in applicazione della Legge 15/4 marzo 2009 e del relativo decreto attuativo.

Una revisione organica, inquadrata nell'offerta del SSN, pone l'esigenza di identificare atti regolatori e soggetti gestori per l'adozione di sistema di accreditamento istituzionale, che rappresenti un vero motore di controllo e miglioramento delle strutture/unità in termini di eccellenza.

Il ruolo delle regioni nel processo di Accredimento sanitario istituzionale in Italia

In Italia l'introduzione di nuovi indirizzi sulla gestione della salute pubblica e sulla centralità del cittadino-cliente è avvenuta attraverso i decreti di riordino del Sistema Sanitario Nazionale (DLgs. 502/1992 e succ. modifiche ed integrazioni).

Il DPR del 14 gennaio 1997 apre la strada all'accreditamento istituzionale vero e proprio, riportando i requisiti strutturali e organizzativi minimi per l'esercizio delle attività sanitarie da parte delle Strutture pubbliche e private; il decreto lascia inoltre alle regioni la competenza di determinare gli standards di qualità che costituiscono requisiti ulteriori per l'accreditamento di Strutture pubbliche e private, già in possesso dei requisiti minimi per l'autorizzazione.

Il recepimento di tale decreto non è stato perseguito da tutte le regioni in maniera omogenea, producendo differenze tra strutture ben organizzate (vedi regioni quali Emilia Romagna, Lombardia, Toscana, Liguria, etc.), ed altre che sono in regioni che mostrano un forte ritardo sull'individuazione di un percorso per l'accreditamento.

Certamente l'eterogeneità delle realtà regionali in campo sanitario e la scarsa conoscenza delle tematiche della qualità, rappresentano degli ostacoli al perseguimento dell'obiettivo.

Nei requisiti minimi per l'esercizio delle attività sanitarie e socio-sanitarie, di cui al DPR 14 gennaio 1997, al punto 6 dell'Atto di indirizzo e coordinamento, si introduce il sistema informativo, quale strumento fondamentale per l'elaborazione e l'archiviazione dei dati della struttura, del processo e dell'esito, in modo da "poter sostanziare e ridefinire le politiche e gli obiettivi dei presidi e della azienda", oltre che "rispondere al debito informativo nei confronti dei livelli sovra-ordinati". Si sottolinea la verifica della qualità del dato, e si precisa proprio che per qualità del dato si intende la riproducibilità, l'accuratezza e la completezza.

Per quanto riguarda la qualità professionale, emerge una base essenziale che deve trovare riscontro nei requisiti nazionali e nelle applicazioni regionali:

a) ogni unità operativa clinica deve rilevare od almeno progettare di rilevare, in modo sistematico, indicatori specifici di processo professionale e di esito. Come minimo ogni organizzazione sanitaria dovrebbe avere un programma di sviluppo di indicatori relativi agli eventi avversi più frequenti (infezioni ospedaliere, cadute, piaghe da decubito, reazioni allergiche a farmaci, errori di somministrazione di farmaci, tromboflebiti, etc.).

b) è necessario che ogni organizzazione sanitaria metta a disposizione indicatori relativi alle attività di valutazione e miglioramento, ad esempio:

- numero di riunioni verbalizzate tenute dal comitato di coordinamento delle attività di valutazione e miglioramento;
- numero di gruppi/comitati professionali con riunioni verbalizzate attivi nel periodo considerato;
- numero di gruppi di miglioramento con riunioni verbalizzate nel periodo considerato;
- numero di progetti di valutazione e miglioramento in corso nel periodo considerato;
- numero di progetti conclusi nel periodo considerato; si potrebbero distinguere quelli che hanno portato a miglioramenti prevalentemente sulle condizioni di salute degli utenti, prevalentemente sulla qualità percepita o prevalentemente sugli aspetti organizzativi.

Sulla base di un orientamento diffuso si possono individuare i principali benefici dell'accREDITAMENTO per area (Griffin *et al.*, 2002):

- miglioramento della qualità dei servizi erogati;
- esplicitazione e documentazione dei processi;
- promozione di *teamworking* efficace;
- governo (diminuzione) dei costi;
- miglioramento della cultura organizzativa.

Tuttavia, l'assenza di risultati unitari, a livello internazionale e nazionale, a sostegno del positivo impatto tra accREDITAMENTO e gli *outcome*, ed i sistemi tipo "*Pay for performance*", che correlano la capacità e l'affidabilità del processo alle competenze dei professionisti, nell'ottica del controllo e corresponsione dell'ente pagatore, dovrebbe spingere il regolatore italiano a considerare prioritario l'ampliamento dei contenuti necessari per l'accREDITAMENTO sanitario delle strutture pubbliche.

Attualmente l'accREDITAMENTO istituzionale è rilasciato dalla Regione alle strutture autorizzate, pubbliche o private e ai professionisti che ne facciano richiesta.

In relazione a questi ultimi, l'accREDITAMENTO è teso a verificare la rispondenza ai requisiti ulteriori di qualificazione, alla loro funzionalità rispetto agli indirizzi di programmazione regionale e alla verifica positiva dell'attività svolta e dei risultati raggiunti (Ministero della Salute, 2010).

Per ottenere l'accREDITAMENTO di una struttura è necessario seguire un iter che, ai sensi di legge, prevede:

- la presentazione dell'istanza di accREDITAMENTO, ovvero della richiesta di accREDITAMENTO predisposta dall'Azienda richiedente per le proprie strutture, contenente l'insieme delle domande e delle risposte relative ai requisiti richiesti dalla normativa vigente. La richiesta è anche autocertificazione per i requisiti soddisfatti e deve essere predisposta per ciascuna struttura dell'Azienda (molte regioni hanno predisposto Software per l'accREDITAMENTO e relativi Manuali messi a disposizione dell'Azienda richiedente ai fini della presentazione dell'istanza);
- esame documentale e visite di verifica presso l'Azienda richiedente;
- se l'iter ha avuto esito positivo, viene emanato il Decreto di accREDITAMENTO della/delle Struttura/e;
- se, invece, l'iter ha avuto esito negativo possono essere notificate delle prescrizioni con i relativi termini di adeguamento; di seguito verrà eseguita una nuova verifica.

In tal senso è demandato alle Unità Operative, attive in ogni Azienda Sanitaria Provinciale, la procedura di verifica che sottende l'accREDITAMENTO delle strutture richiedenti (vedi iter operativo in *tab.1*).

(Tabella 1 – Iter operativo per l'accREDITAMENTO sanitario istituzionale delle strutture pubbliche e private)

Luogo	Attività
Sede Operativa Unità	Esame documenti (fascicolo domanda) Predisposizione piano di verifica ispettiva Contatto telefonico con azienda/presidio Comunicazione scritta data verifica e richiesta documentazione
Presidio Azienda	Accesso alla struttura (azienda/presidio/unità operativa) Verifica possesso requisiti Eventuale acquisizione documenti Chiusura verifica (firma in calce al piano di verifica ispettiva)
Sede Operativa Unità	Riunione conclusiva, Verifica e predisposizione rapporto Inviare al Dipartimento Regionale Sanitario per il rilascio dell'accREDITAMENTO

Fonte: Dip. di Prevenzione Medico U.O. AccREDITAMENTO – Azienda Sanitaria Provinciale Messina

Infatti, la Regione, sulla base del fabbisogno di assistenza (Piano Sanitario Regionale), definisce i criteri per l'accREDITAMENTO delle strutture pubbliche e private, e individua i criteri specifici per la verifica della funzionalità rispetto alla programmazione nazionale e regionale (Ministero della Salute, 2010).

È quindi compito della Regione provvedere al rilascio dell'accREDITAMENTO a tutte le strutture pubbliche ed equiparate, ed agli stessi professionisti che soddisfano le condizioni precedentemente definite.

Tuttavia l'accREDITAMENTO è un requisito essenziale, ma non è un vincolo per ottenere la remunerazione delle prestazioni erogate, in tal senso si rimanda ad accordi contrattuali successivi.

Infine, all'atto della richiesta di accREDITAMENTO da parte di nuove strutture o per l'avvio di nuove attività in strutture preesistenti, la Regione dà una concessione provvisoria, in attesa dell'esito positivo della verifica; è

interessante il fatto che tra gli elementi di verifica vi siano il volume di attività svolto e la relativa qualità dei suoi risultati prodotti.

Qualora la verifica fosse negativa si procederebbe con la sospensione automatica dell'accreditamento temporaneamente concesso.

Ad esempio la Regione Sicilia ha stabilito, già dal 2002 (D.A. n. 890), i requisiti minimi e ulteriori del proprio sistema di accreditamento istituzionale. Prima dell'emanazione di tale decreto assessoriale, la regione ha scelto di avviare un confronto con tutti gli attori, sia pubblici sia privati, appartenenti alla realtà sanitaria (aziende sanitarie, strutture accreditate provvisoriamente, organizzazioni sindacali, associazioni di categoria ecc.), i quali hanno avuto la possibilità di manifestare osservazioni e suggerimenti sui requisiti dell'accreditamento.

Dall'analisi della documentazione resa pubblica dalla Regione Sicilia, non si evince quale sia, ad oggi, lo stato di attuazione del sistema di accreditamento istituzionale (Frazzica et al., 2010).

L'emanazione dei requisiti ulteriori (per i quali l'ultima scadenza per l'adeguamento strutturale era stabilita per il 30 giugno 2007) ha sicuramente rappresentato un grosso stimolo per l'implementazione del sistema, tuttavia è ancora da verificare se il modello sia effettivamente operativo e quali siano i risultati raggiunti.

Infine, con il Decreto Regionale del 26-04-2011, la Regione Sicilia ha posto una barriera all'accreditamento delle nuove strutture, puntando sull'azione di verifica per il mantenimento dell'accreditamento istituzionale ai sensi dell'art.5 del D.A. 463/2003, quindi sottolineando la necessità di trasformare l'accreditamento istituzionale, in un accreditamento di eccellenza.

In tal senso un ruolo essenziale nell'attività di revisione ed integrazione del programma di accreditamento può essere dato all'uso di indicatori di *performance* professionale, e dall'integrazione a livello istituzionale di forme volontarie di eccellenza.

Prospettive future dal sistema di accreditamento istituzionale a quello volontario di eccellenza

Per comprendere le potenzialità future in relazione alle prospettive di sviluppo e revisione del processo di accreditamento è necessario capire e misurare la correlazione tra accreditamento e *outcome/performance*; questo rappresenta a tutt'oggi la frontiera della ricerca per gli enti di accreditamento, tra cui si possono ricordare i principali e cioè *European Foundation for Quality Management (EFQM)*, *Joint Commission (JC)*, *Canadian Council on Health Services Accreditation (CCHS)*, *The Australian Council on Healthcare Standards (ACHS)*.

Per motivi di spazio, ci si concentra sui primi due, che inoltre trovano maggior applicazione in Italia e rappresentano un ponte tra l'accreditamento istituzionale e quello volontario di eccellenza.

Il modello di accreditamento attualmente più avanzato, prodotto dalla *European Foundation for Quality Management (EFQM)*, si concentra sui risultati, attraverso aree specifiche e relativi tipi di indicatori (Jackson, 2003):

- soddisfazione dei clienti e delle altre parti interessate (indicatori derivati da risposte a inchieste sull'opinione dei vari clienti, dalle lodi e dai reclami ricevuti, da dati relativi alla "fidelizzazione" dei clienti); soddisfazione del personale (indicatori derivati dal rilevamento di opinioni su condizioni di lavoro, retribuzione, relazioni subordinate e dirette, comunicazioni interne, *empowerment*, possibilità di imparare e di crescere professionalmente, possibilità di carriera, equità della valutazione delle prestazioni, riconoscimento dei risultati ottenuti e degli sforzi fatti); dati sulla partecipazione a gruppi di miglioramento; dati sull'andamento del turn over e dell'assenteismo; dati sugli infortuni sul lavoro, sui reclami, sugli scioperi; risultati per la società: indicatori derivati dalle risposte a inchieste e a interviste, da apprezzamenti e premi, articoli di giornale; risultati "chiave" o principali dell'azienda.

L'EFQM costruisce un punteggio massimo, rilevato su almeno tre anni, per misurare il trend, sulla scorta di tre macro indici che considerano:

- risultati di natura finanziaria (profitti, prezzo delle azioni, rispetto dei vincoli di bilancio), e di natura economica (quota di mercato nelle aziende sanitarie, rapporti tra attrazioni da altri bacini di utenza e fughe dal proprio, volume di vendite nelle aziende sanitarie, volume di attività, misurato ad esempio come punti Diagnosis Related Group, DRG);
- risultati "relativi alle prestazioni", tra cui miglioramenti e innovazioni introdotti, tempo di uscita sul mercato di nuovi prodotti, percentuale di prodotti difettosi e di guasti delle attrezzature, miglioramenti nei rapporti coi fornitori, accessibilità, completezza e accuratezza del sistema informativo;
- risultati sull'appropriatezza professionale e agli esiti di salute (eventi avversi, mortalità, riduzione della disabilità e della sofferenza, miglioramento della qualità di vita degli utenti).

L'altro sistema internazionale di accreditamento sanitario è quello della *Joint Commission for Accreditation of Healthcare Organizations* (JC), avviato dal 1993, 1994; la *Joint Commission*, oltre ad aver collettato tutti gli indicatori di qualità professionale proposti fino al 1996, nel 1997 ha lanciato il programma di costruzione di indicatori di performance strategici (II: JCAHO, 1993; II: JCAHO, 1994; II: JCAHO, 1997; II: JCAHO, 2000). Da allora le organizzazioni che vogliono essere accreditate sono tenute a dimostrare sia di rilevare i dati di almeno 6 di questi indicatori in modo riproducibile e completo, sia di utilizzare i suddetti indicatori a scopo di miglioramento.

I criteri per la scelta degli indicatori *core* da parte della *Joint Commission* sono:

- riferimento a problemi sanitari importanti dell'assistenza sanitaria (perché ad alto volume, o ad alto rischio o con grossa variabilità);
- riferimento a problemi per i quali vi sono interventi efficaci;
- chiarezza, riproducibilità, validità del numeratore e del denominatore;
- possibilità di formulare regole per identificare le popolazioni o i campioni bersaglio e le sorgenti di dati;
- facilità di interpretazione;
- possibilità di aggiustamento o di stratificazione per rischio;
- facilità nell'ottenere i dati;
- inserimento nel processo di accreditamento per monitorare eventi importanti nell'intervallo tra una visita di accreditamento e l'altra o per individuare opportunità di miglioramento;
- capacità di influenzare le decisioni;
- costo ridotto di rilevazione e analisi.

Gli indicatori *core* sono stati adottati ad esempio nell'Istituto Europeo di Oncologia (IEO) di Milano, che ha scelto di accreditarsi con la stessa *Joint Commission*. Per ogni evento avverso studiato, la *Joint Commission* esige che sia effettuata una indagine che ne mette in luce le cause che ne sono alla radice dette anche latenti o profonde (*root cause analysis*).

Il corpo di indicatori proposti dalla JC sono rivolti a soddisfare i fabbisogni informativi sia dei clinici e degli amministratori dell'azienda, che dei pazienti e dei familiari e delle altre parti interessate, tra cui gli enti sovraordinati all'azienda (regione, stato, ecc.). Oltre agli indicatori relativi la qualità professionale, la JC ne propone 46 sui requisiti generali di *Quality management and improvement* ed altri 30 sui requisiti generali di *Information management*.

La Regione Siciliana ha avviato negli anni scorsi una collaborazione con *Joint Commission International* per lo sviluppo e la sperimentazione di una metodologia per la gestione del rischio clinico nelle strutture sanitarie della Regione. Il programma ha visto l'approvazione, con Decreto Assessoriale 11 gennaio 2008, di un set di standard per la gestione del rischio clinico presso le strutture ospedaliere con il conseguente avvio di un'autovalutazione a periodicità semestrale per tutte le organizzazioni sanitarie della regione (Frazzica et al., 2010).

Lo sviluppo del progetto, che ha visto la partecipazione e l'interesse degli operatori del SSR oltre che il diretto coinvolgimento di un gruppo di valutatori appositamente formati ed in grado di effettuare *site visit* secondo il modello *Joint Commission*, ha evidenziato la necessità di sostenere nel tempo le attività intraprese al fine di favorire il radicamento di una cultura del "patient safety" in tutte le strutture sanitarie regionali attraverso l'attivazione sistematica di piani di miglioramento.

In tale ottica, è stato rinnovato il progetto regionale con *Joint Commission International* al fine di consolidare gli obiettivi già raggiunti e permettere il trasferimento delle migliori pratiche clinico-organizzative nell'ambito della gestione del rischio clinico.

In particolare, con l'avvio del nuovo progetto si punta a proseguire nella rilevazione del grado di compliance delle strutture rispetto agli standard, prevedendo il coinvolgimento di ulteriori realtà ospedaliere attraverso visite di supporto e di verifica del processo di cambiamento; si prevedono, inoltre, nuovi moduli formativi di approfondimento sulla valutazione del rischio.

Infine, si riporta il risultato dell'Istituto Mediterraneo per i Trapianti e Terapie ad Alta Specializzazione (Ismett) di Palermo, che ha ricevuto l'accreditamento della JC entrando così a far parte della lista delle migliori strutture sanitarie del panorama internazionale. Una commissione della Jci ha quindi sottoposto a verifica il modello organizzativo e l'operatività di Ismett durante una visita ispettiva, durata 4 giorni.

Conclusioni

Le problematiche prese in considerazione nei precedenti capitoli, evidenziano un forte disallineamento tra strutture, funzioni, servizi e competenze, in un quadro sanitario non omogeneo, né a livello regionale, tanto più in un'ottica unitaria di Stato.

A tale situazione si sommano i diversi comportamenti del sistema sanitario pubblico e quello privato, che attraverso l'accreditamento, tende ad essere convenzionato quindi equiparabile. Nel presente lavoro emerge la distanza tra l'accreditamento istituzionale e le procedure volontarie di eccellenza, che godono di un'ampia credibilità e danno sicurezza al cliente-paziente, divenendo strategiche anche in termini di competitività per le strutture che intraprendono tali iniziative di certificazione/accreditamento.

Tuttavia, tali procedure impongono costi rilevanti e sono quindi più facilmente attenzionate da grandi strutture (come l'Ismet di Palermo o l'IEO di Milano). L'aspettativa generale è che il legislatore definisca regole certe ed unitarie, che rispondano a tutte le esigenze (ad es. economico-finanziarie, di sicure e qualità del servizio, di immagine e competitività, etc.), evitando che aumenti il divario tra le varie regioni in termini di strutture e servizi, e si mantenga il servizio pubblico, migliorandolo e privilegiandolo, come un diritto per tutti i cittadini.

Bibliografia

- Brusoni M., Prenestini A., Luzzi L., Merlino L. "Accreditamento istituzionale e miglioramento della qualità: molti approcci per un obiettivo comune", in Anessi Pessina E., Cantù E. (a cura di), "Rapporto OASI 2007. L'aziendalizzazione della sanità in Italia", Egea, Milano, 2007
- Braithwaite J., Westbrook J., Pawsey M., Greenfield D., Naylor J., Iedema R., Runciman B., Redman S., Jorm C., Robinson M., Nathan S., Gibberd R., "Study protocol, a prospective, multi-method, multi-disciplinary, multi-level, collaborative, social-organisational design for researching health sector accreditation", BMC, Health Services Research, 6, 113, 2006
- Casile M., Davis-Blake A., "When Accreditation Standards Change: Factors Affecting Differential Responsiveness of Public And Private Organizations", Academy of Management journal, 45, 1, 180-195, 2002
- Frazzica R.G., Sciortino D., Zoda M.L., "Valutare salute in Sicilia. Sperimentazione della valutazione del personale nelle aziende sanitarie", Formez Pa, 2010
- Griffin J.R., Knutzen S.R., Alexander J.A., "Structural versus outcomes measures in hospitals: a comparison of Joint Commission and Medicare outcomes scores in hospitals", Qual Manag Health Care, 10, 2, 29-38, 2002
- Jackson S., "Il modello EFQM in sanità : guida ad una applicazione di successo", Centro Scientifico Editore, Torino, 2003
- Il: JCAHO, "The measurement mandate", Joint Commission on the Accreditation of Healthcare Organizations, Oakbrook Terrace 1993
- Il: JCAHO, "A guide to establishing programs for assessing outcomes in clinical settings", Joint Commission on the Accreditation of Healthcare Organizations, Oakbrook Terrace, 1994
- Il: JCAHO, "National library of healthcare indicators", Joint Commission on the Accreditation of Healthcare Organizations, Oakbrook Terrace, 1997
- Il: JCAHO, "Managing performance measurement data in health care", Joint Commission on the Accreditation of Healthcare Organizations, Oakbrook Terrace, 2000
- Ministero della Salute, "Piano Sanitario Nazionale 2011-2013, Bozza provvisoria", 5 Novembre 2010
- Minkman M., Ahaus K., Huijsman R., «Performance improvement based on integrated quality management models: what evidence do we have? A systematic literature review», International Journal for Quality in Health Care, 19, 2, 90-104, 2007
- Poon E.G., Blumenthal D., Jaggi T., Honour M.M., Bates D.W., Kaushal R., "Overcoming barriers to adopting and implementing computerized Physician Order entry systems in US Hospitals", Health Affairs, 23, 4, 184-190, 2004

Summary

QUALITY OF SERVICE IN HEALTH CARE FACILITIES: THE NATIONAL ACCREDITATION SYSTEM

The accreditation system for national health care is undergoing a major procedural transformation. In institutional accreditation, the regions have the task of defining the criteria and giving accreditation to health facilities.

There are other voluntary forms of certification / accreditation for excellence, preferred by private institutes in order to gain a better strategic position in terms of competitiveness and quality of service.

This paper reviews the status of national health care accreditation procedures, and investigates, highly topical, methods of voluntary certification / accreditation, the benefits of which indicate a possible forward for legislators in the short to medium term.

L'INNOVAZIONE DELLA FILIERA OVINA: IL CASO EDILANA

CARLA LEDDA*, CARMELANNA ZIDDA**, ALESSIO TOLA*

*Facoltà di Economia, Università degli Studi di Sassari, Via Muroni, 25, 07100 Sassari

**Smeralda Consulting e Associati srl, Via Lelio Basso, 16, 07100 SASSARI, e-mail: tola@uniss.it

Riassunto

La lana di pecora, ed in particolare quella di razza Sarda, considerata poco adatta alla vocazione tessile e di conseguenza rifiuto da incenerire dagli alti costi di smaltimento, grazie alle proprie caratteristiche genetiche, si è ritagliata un ruolo di grande importanza nel settore della bioedilizia, quale materia prima particolarmente adatta alla costruzione di tessuti isolanti per l'edilizia. Studi e prove di laboratorio ne certificano oggi le indubbe qualità isolanti, dal punto di vista termico, acustico, ignifugo ed igrometrico. Tale è stata infatti l'idea sulla quale, nel 2008, è nata e si è affermata l'impresa Edilana con sede a Guspini in Sardegna. A discapito dell'attitudine lattifera del patrimonio ovino sardo, l'idea imprenditoriale, seppur di recente nascita, si colloca sul mercato con i migliori auspici e nello specifico con produzioni imperniate sui più attuali principi di sostenibilità ambientale, di riduzione dei rifiuti di lavorazione, di rigenerazione delle materie prime e di basso impatto energivoro delle stesse.

Introduzione

Nel campo della bioedilizia è sempre più diffuso l'utilizzo di materiali a ridotto impatto ambientale: che non generino inquinamento, che possano agire come fattori di condizionamento climatico "passivo", e che siano a basso contenuto energetico in termini di fattori necessari sia in fase produttiva che di mantenimento e di dismissione/smaltimento. In tale ambito rilevante attenzione è data ai principi imperniati sul "benessere fisico, sociale e mentale" generato dagli ambienti orientati all'utilizzo di materiali non nocivi e che quindi sconsigliano l'impiego di prodotti isolanti e coibentanti sintetici o non traspiranti. La lana di vetro o di roccia, il polistirolo, le schiume all'urea, formaldeide, ed altri materiali tradizionalmente utilizzati in edilizia possono infatti liberare sostanze potenzialmente pericolose. Inoltre, a causa della loro struttura, impermeabilizzano gli ambienti pregiudicandone la traspirabilità ed, assieme alla sigillatura dei serramenti e dei locali, contribuiscono all'inquinamento *indoor*. La bioedilizia preferisce quindi l'impiego di isolanti termici e acustici naturali e ottenuti con ridotto impatto ambientale. In particolare alcuni materiali naturali presentano tali caratteristiche e quindi ben si prestano al loro utilizzo in ambito edilizio sia riguardo le strutture portanti e/o di coperture che nella produzione di arredi. Il sughero in granuli o agglomerato senza impiego di collanti, la lana o la fibra di legno, le fibre di cocco, la lana di pecora, la lana di cellulosa, la lana di lino, il feltro di juta sono materiali in grado di garantire non solo un buon isolamento termico e acustico, ma anche buone qualità traspiranti e di salubrità degli ambienti. La lana di pecora, ed in particolare quella di razza Sarda, grazie alle proprie caratteristiche genetiche, si è ritagliata un ruolo di grande importanza nel settore della bioedilizia, quale materia prima particolarmente adatta alla costruzione di materiali isolanti. Studi e prove di laboratorio ulteriori ne certificano oggi le indubbe qualità isolanti (dal punto di vista termico, acustico, ignifugo ed igrometrico) per la realizzazione di prodotti per l'edilizia, ma adatte anche per la produzione di accessori per l'abbigliamento, di complementi d'arredo, se non anche in ambito agronomico, come alternativa ai teli in plastica. Tale è stata infatti l'idea sulla quale, nel 2008, è nata e si è affermata l'impresa Edilana con sede a Guspini in Sardegna; l'impresa ha infatti scommesso, con eccellenti risultati, peraltro confermati da diversi riconoscimenti a livello internazionale, sulla produzione di tessuti isolanti per l'edilizia ottenuti dal recupero degli scarti di lana (lana rigenerata) di pecora di razza Sarda.

1. BIOEDILIZIA E LINEE DI TENDENZA

L'attività edilizia è uno dei settori a più alto impatto ambientale in termini di continuo ed incessante utilizzo del territorio, di elevato consumo energetico e di emissioni in atmosfera ad esso connesse. L'edilizia rappresenta infatti il principale consumatore di energia dell'Unione Europea, che incide per il 40% sul consumo totale, ed è il principale responsabile delle emissioni di CO₂ rappresentandone il 33% del totale. Le tematiche sul corretto utilizzo delle risorse energetiche rappresentano pertanto un aspetto di grande rilievo e di grande attualità, ciò confermato dagli stessi obiettivi posti dal protocollo di Kyoto. Il settore dell'edilizia è da tempo infatti al centro di misure volte a rispettare gli impegni europei di riduzione del 20% entro il 2020 delle emissioni globali di gas a effetto serra e dei consumi di energia primaria. (1 - Torretta P. , 2011).A tale

riguardo si stanno affermando principi di sostenibilità e di bioedilizia, in termini di architettura a servizio della società, supportati dall'applicazione, nel settore dell'edilizia, del *Life Cycle Assessment (LCA)*¹. (2) Vengono infatti indagati gli impatti ambientali associati al "ciclo di vita" degli edifici in ottemperanza agli obblighi cogenti sulla certificazione energetica², e volontari per l'ottenimento del marchio Ecolabel e/o la certificazione di altri standard. Specificatamente in Italia, l'ENEA evidenzia che gli edifici necessiterebbero di un consumo energetico specifico per mq in assoluto più basso rispetto a quello degli altri paesi sviluppati, ma che tuttavia al contrario fanno registrare consumi specifici fra i più elevati per mq e grado-giorno. Se ne deduce che, in Italia, i bassi consumi per mq sono dovuti alla mitezza del clima (media geografica dei gradi-giorno inferiore a 2000) ma che le nostre abitazioni possiedono involucri mal coibentati e dotati di processi di riscaldamento non correttamente gestiti. (3)

2. LA "NATURALE" VOCAZIONE PRODUTTIVA DELLA SARDEGNA

La produzione di materie prime naturali, utilizzate in ambito edile, colloca la Sardegna, per propria vocazione storico-produttiva in una posizione di rilievo. Se da un lato infatti l'isola si contraddistingue per la tradizionale produzione di sughero non da meno essa è rinomata per l'ingente patrimonio ovino, specificatamente di pecore di Razza Sarda consistente in ca. 3 milioni di capi. Il distretto di produzione del sughero, situato nel nord dell'isola e specificatamente nei territori di Calangianus e Tempio Pausania (provincia di Olbia-Tempio) rappresenta, infatti una primaria realtà già affermata nella realizzazione di prodotti derivati dal sughero che, per le sue caratteristiche di naturalezza ed efficacia nell'isolamento term-acustico, è da sempre considerato materiale principe dell'edilizia biologica. È indubbio infatti che i processi di innovazione tecnologica volti alla diversificazione produttiva dell'impresa, siano essenzialmente generati dal mutamento del quadro socio-politico e culturale del mercato, e che ciò, abbia orientato i processi di trasformazione del sughero sardo. Lo studio e realizzazione di materiali isolanti impiegabili nell'ambito dell'edilizia (massetti, intonaci, prodotti speciali per la sigillatura) grazie al recupero degli scarti delle lavorazioni primarie hanno di fatto influenzato le scelte di ampliamento della filiera del sughero in Sardegna. (4)

3. LE PRODUZIONI DELLA FILIERA OVINA IN SARDEGNA

3.1 Premessa

La gran parte degli ovini allevati a livello mondiale è destinata alla produzione di carne, lana e, solo in talune regioni, pelle. Meno diffuso è invece l'allevamento di razze ad attitudine lattifera che tuttavia si concentra in alcune aree a clima temperato o caldo temperato. La produzione di latte rappresenta infatti il terzo prodotto in ordine di importanza economica che si ottiene dall'allevamento delle pecore, tuttavia il comparto lattiero caseario riveste un ruolo di notevole rilievo in molte realtà del pianeta. In Sardegna, così come in altre regioni del Mediterraneo, il comparto lattiero-caseario costituisce infatti il perno attorno a cui si muove l'intero settore agroalimentare locale ed è fondamento di reddito per migliaia di famiglie che vivono nelle zone rurali. (5) La pecora di Razza Sarda allevata nell'isola è prettamente ad attitudine lattifera (basti pensare che il 58% del latte di pecora ed almeno i due terzi della produzione di formaggi pecorini ottenuti in Italia provengono dalla Sardegna) e dunque la produzione della lana assume un ruolo economicamente irrilevante se non addirittura un costo per l'impresa agricola, rapportato ai ricavi pressoché nulli, in termini di gestione del gregge (tosatura) e dell'eventuale smaltimento del vello³.

¹ La standardizzazione di questi metodi per la valutazione dell'LCA (Life Cycle Assessment) è stata compiuta da "SETAC" (*Society of Environmental Toxicology and Chemistry*, [1993]) e da "ISO" (*International Standard Organization*): quest'ultima ha definito ed emanato una norma che offre riferimenti per la corretta applicazione dell'analisi del ciclo di vita (UNI EN ISO 14040: 2006 - Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Principi e quadro di riferimento). La definizione proposta dalla SETAC per l'LCA è la seguente: *L'LCA è un processo che permette di valutare gli impatti ambientali associati ad un prodotto, processo o attività, attraverso l'identificazione e la quantificazione dei consumi di materia, energia ed emissioni nell'ambiente e l'identificazione e la valutazione delle opportunità per diminuire questi impatti. L'analisi riguarda l'intero ciclo di vita del prodotto ("dalla culla alla tomba"): dall'estrazione e trattamento delle materie prime, alla produzione, trasporto e distribuzione del prodotto, al suo uso, riuso e manutenzione, fino al riciclo e alla collocazione finale del prodotto dopo l'uso.*

² Direttiva 2002/91/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 dicembre 2002, sul rendimento energetico nell'edilizia» (in G.U.C.E. L. del 4 gennaio 2003, n. 1.

³ Alla formazione del prodotto vendibile regionale sardo, concorrono di fatto solo latte e carne, giacché la lana, pur essendo raccolta annualmente, ha oramai raggiunto un valore pari a zero

3.2 . *Caratteristiche ed impiego della lana*

Nell'ambito di recenti studi mirati all'applicazione del LCA al settore dei materiali da costruzione emerge la considerazione che l'impatto ambientale dei convenzionali materiali di isolamento ad elevato livello di lavorazione industriale (es. il polistirolo espanso) è nettamente superiore a quello generato dai materiali naturali quali il sughero, la fibra di legno e la lana di pecora, o quelli riciclati come la fibra di cellulosa. In particolare, l'isolamento di origine naturale, come la lana di pecora, emette il 98% in meno di CO₂ se il suo metodo di smaltimento finale è l'incenerimento, ma può perfino divenire un fattore di "drenaggio" di anidride carbonica qualora essa venga riciclata. Se a causa dell'uso sempre più diffuso dei tessuti sintetici, la lana di pecora ha visto ridurre il proprio mercato essa in molti casi è addirittura considerata come un "prodotto di scarto" difficile da utilizzare. (6) Nel caso specifico della realtà sarda si stima che la disponibilità annua di lana succida sia pari a 40.000 q, ma che, le proprie caratteristiche di grossolanità, la rendono inadatta all'impiego nell'industria dei tessuti e dell'abbigliamento. Da sempre, infatti, la lana ricavata dalla tosatura annuale dei capi, veniva principalmente impiegata nella fabbricazione di materassi ed in minor misura nell'industria tessile, per la produzione di tappeti, coperte, abiti tradizionali, impieghi questi rimasti ad oggi pressoché immutati.

4. Il caso EDILANA: la tecnologia a servizio del basso impatto ambientale

4.1 . *Premessa*

Da presupposti simili a quelli che hanno portato all'utilizzo del sughero in ambito edile e, in considerazione degli elevati costi di smaltimento dei residui di lavorazione, nasce in Sardegna l'impresa **Edilana** specializzata nella trasformazione della lana di pecora, ed in particolare di ovini di razza Sarda, in prodotti rivolti all'edilizia sostenibile. L'idea imprenditoriale si sviluppa con il recupero di una vecchia industria tessile in fallimento nel cuore della Barbagia abbandonata e destinata al degrado a cui si è data nuova vita attraverso la produzione di tessili di qualità di lana destinati alla produzione di materiali termo-fono-isolanti per l'edilizia. Gli stabilimenti della Tessile Crabolu situati nel comune di Nule sono in grado di lavorare, attraverso macchinari all'avanguardia studiati e realizzati appositamente e senza finanziamenti pubblici, 4.000 t di lana di pecora, pari a tutta la lana di tosa sarda altrimenti destinata all'incenerimento alla stregua di rifiuto speciale con alti costi di smaltimento e importanti impatti ambientali. Grazie ad un innovativo processo di ingegnerizzazione industriale la lana viene invece trasformata in prodotti coibentanti a bassissimo input energetico, con benefici sulla riduzione dell'effetto serra, essendo materiali "CO₂ riduttori". La materia prima utilizzata è quindi la lana ottenuta dalle pecore di razza sarda risultata particolarmente adatta per la produzione di differenti tipologie di pannelli e materiali coibentanti. La fibra della lana Sarda presenta infatti caratteristiche di elevata elasticità grazie alla ricchezza di lanolina, la cera secreta dalla lana. Il vello risulta inoltre ricco di giarre⁴ e di peli fortemente cretati, con una ampia zona cava interna, ideali per la realizzazione di materiali isolanti. Le fibre utilizzate per realizzare i prodotti di Edilana sono corte, ossia quelle scartate dall'impiego nel settore tessile, che invece richiede quelle lunghe. (7) La lana di pecora dei prodotti EDILANA oltre che naturale, è atossica, priva di polistereni, resine e di additivi come leganti o plastificanti. È inoltre riciclabile, biocompatibile, non energivora, non polverizza, non rilascia sostanze tossiche, è antiallergica e non produce fibre respirabili o inalabili. Le caratteristiche specifiche suddette rappresentano quindi un vantaggio funzionale che fa preferire tali prodotti a quelli sintetici anche da parte di chi opera nel settore, posatori o cartongessisti, a causa soprattutto del crescente aumento di manifestazioni e/o patologie respiratorie ed allergiche indotte dall'inalazione e contatto con lane di vetro o di roccia. L'utilizzo anche di pecore dalla lana nera, oltre che rafforzare la qualità del prodotto EDILANA, consente di salvaguardare la biodiversità delle specie che a causa dell'intensificazione dell'allevamento delle poche pecore che nascevano albinotiche (bianche), privilegiate in quanto era possibile tingerne la lana, stava rischiando di scomparire. Dal punto di vista ambientale è inoltre utile evidenziare che i prodotti coibentanti che utilizzano solo lana di pecora non consumano le risorse del territorio. Infatti, anche rispetto agli altri materiali naturali che necessitano di essere coltivati, la lana di pecora è una risorsa che si rigenera: ricresce e proviene da fonte rinnovabile ed eccedente (la pecora necessita ogni anno della tosatura) e non è ottenuta da uccisione o maltrattamento degli animali. Di seguito si riportano le principali caratteristiche tecniche che fanno di Edilana un eccellente prodotto coibente per il settore dell'edilizia. Date la vocazione naturale della Sardegna si metteranno a confronto soprattutto le proprietà di sughero e lana.

4 L'insieme dei peli sottili all'estremità, rigidi e grossi nella parte mediana, della pelliccia dei mammiferi; è anche chiamata pelo morto e costituisce una fibra di lana difettosa, priva di morbidezza, opalina, che si tinge imperfettamente

4.2 Isolamento termico.

Gli studi e le sperimentazioni applicate ai coibentanti per l'edilizia hanno dimostrato che l'isolamento termico è dato dalla quantità di aria che un materiale riesce ad intrappolare. Nel caso del sughero, per esempio, la proprietà di opporre resistenza al passaggio del calore è garantita dalla sua stessa struttura, costituita da cellule morte, piene di gas, dalle dimensioni molto regolari ed in numero di circa 12 milioni per centimetro cubico. I primi 2 strati di tessuti delle pareti cellulari (ossia quello cellulosico e quello ligninico) hanno prevalentemente funzioni di sostegno, mentre il 3° strato (cosiddetto suberifico) risulta formato da una miscela di eteri composti di acidi grassi a lunga catena ed alcoli, la cui natura è quindi quella dei grassi e delle cere, sostanze particolarmente dotate di facoltà impermeabilizzanti, tanto che il sughero può resistere per anni immerso in acqua senza perdere le sue proprietà di galleggiamento: la parete cellulare infatti non viene superata dall'acqua e pochi sono i solventi capaci di farlo. (4) Le fibre di pecora sarda hanno la capacità di trattenere una maggior quantità d'aria, in quanto le loro scaglie conferiscono alla fibra una certa ruvidezza e con i loro interstizi ne aumentano la superficie, permettendo quindi di ottenere ottime capacità di isolamento termico superiori a qualsiasi altro materiale naturale ($U=0,0327 \text{ W/m}^2\text{K}$ per EDILANA Sp6 cm.0,6 e $U=0,0339 \text{ W/m}^2\text{K}$ per EDILANA MAT 30 cm³). Inoltre il loro potere isolante rimane costante anche in presenza di umidità. Di seguito si riporta una tabella comparativa sulle proprietà termoisolanti dei principali isolanti di origine vegetale, animale e minerale, che prende in considerazione unicamente i materiali che hanno ottenuto certificazioni da Enti riconosciuti e secondo le normative Europee. L'analisi è stata condotta confrontando diversi parametri quali conducibilità termica (W/mk), spessore (mm), densità (kg/m³), resistenza al passaggio del vapore (μ), dati che, disposti a partire dal miglior risultato (W/mk), pongono al 1° posto il feltro in lana di pecora. Si sottolinea che l'indice di conducibilità termica del materassino di lana di pecora è stato certificato dall'Istituto Giordano in base alla Norma UNI EN 12667:2002. (9)

4.3 . Regolazione igrometrica dell'ambiente

Anche dal punto di vista della regolazione igrometrica, la lana di pecora risulta la fibra maggiormente igroscopica esistente in natura, è capace infatti di assorbire vapore acqueo fino ad un terzo del suo peso, senza gonfiarsi o modificare la propria struttura e senza risultare bagnata⁵. Inoltre, grazie alla propria capacità di cedere lentamente l'acqua assorbita è in grado di regolare l'umidità degli ambienti. La lanolina (contenuto ceroso) che riveste le sue fibre rende infatti la lana di pecora idrorepellente. Grazie a tale eccellente controllo "passivo" dell'umidità degli ambienti ed al contestuale sviluppo di calore nella fase di assorbimento dell'umidità stessa, la lana è certamente idonea a contenere i fenomeni di condensa.

4.4 Capacità ignifuga

L'elevato potere ignifugo rende la lana di pecora difficilmente infiammabile, anzi si autoestingue, non è inoltre soggetta a fenomeni di fusione e/o gocciolamento, carbonizza velocemente e non trasmette la fiamma, sviluppa poco calore e poco fumo. Le fibre della lana infatti subiscono danni unicamente a temperature maggiori di 250 °C e la combustione avviene ad una temperatura di 660 °C.

4.5 Inattaccabilità delle muffe e potere battericida

La struttura fortemente proteica delle fibre della lana di pecora (lattifera) fa sì che non siano attaccabili dalle muffe ma che addirittura ne contrastino la formazione. Il prodotto ricavato dalla lana di pecora inoltre è per sua propria natura battericida e, grazie alla scarsa elettricità statica, non attira e non accumula polvere, è atossico, privo di colle, resine, polistireni, è riciclabile, imputrescibile, biocompatibile, antiallergico, e non rilascia fibre respirabili o inalabili. Con l'umidità alcuni materiali isolanti impermeabili bloccano la traspirazione causando fenomeni insalubri di condensa e di formazioni di muffe. Altri prodotti coibentanti traspiranti invece sostituiscono all'intrappolamento dell'aria quello dell'acqua, perdendo quindi capacità isolante. Infatti è la presenza di acqua nel materiale a trasmettere verso l'interno la temperatura esterna. L'eccellente proprietà di isolamento-traspirazione del prodotto Edilana è dato dal rapporto tra λ 0,0339 ed il coefficiente di resistenza alla diffusione del vapore acqueo: valore μ pari a 2,3.

⁵ Il coefficiente di diffusione del vapore di 2,3 μ è certificato dall'Istituto Giordano in base alla Norma UNI EN 12086:1999 .

Materiale	Termica (W/mk)	(mm)	(kg/m 3)	del vapore (μ)
Feltro Lana di Pecora EDILANA – SP6	0,0327	6	97	3,6
Materassino Lana di Pecora EDILANA – Mat30	0,0339	30	50	2,3
Kenaf – Kenisol 50	0,034	30	50	1 -2
Kenaf – kenisol 100	0,034	10	100	1 – 2
Lana di roccia Rockwool – Fixrock VS 035	0,035	60	43	1,4
Lana di roccia Rockwool Frontrock Max E	0,036	70	90	1
Lana di Pecora e Polistirene – NaturthermWO	0,036	50/80	18	4
Mais – Biofiber	0,0364	50/100	40	3,11
FibraLegno® LD/L	0,037	40/60	160	5
Materassino Lana di pecora e polistirene LanKot	0,037	30/ 40 / 50	ca. 30	1,4
Fibra di Legno – Pavatex Pavatherm®	0,038	80/100/120	ca. 140	5
Fibra di Legno – Pavatex Pavador®	0,038	21/32/30	140	ca. 5
Fibra di Legno – Pavatex Pavaflex	0,038	180/200	50	5
Fibra di Legno – Linea Arborea – Hofatex Therm NK	0,038	80/100	160	5
Fibra di Legno – Linea Arborea – Hofatex Therm DK	0,038	80/100	160	5
Fibra di Legno – Linea Arborea – Hofatex Therm	0,038	80/100	160	5
Fibra di Legno – FlythermSottopavi	0,038	40	160	5
Fibra di Legno – Holzflex standard 040	0,038	180/200	50 – 60	5
FibraLegno® Flex	0,039	120/140	45	1 -2
Cellulosa – Flex CL 040	0,039	140/160	60 – 90	2 -3
Cellulosa – Homatherm Flex	0,039	120/140	60 – 90	2 -3
Fibra di Legno Lignotherm	0,039	80/100	160	8
Kenaf – GeoprotexBioedil	0,039	20/40	280	1 – 2
Kenaf – kennevo 100% Naturale	0,039	120/140	30	1,7
Sughero Selva kork	0,039	80/100	110,3	0,7
Fibra di Legno – Thermoalpen Standard	0,040	80/100	160	5
Fibra di Legno – Naturalex Naturaisolant	0,040	40/60/80	170	5
Canapa Celenit LC/30	0,040	160/180	40	1 – 2
Canapa Celenit LC/110	0,040	140/160	80/90	1 -2
Fibra di Legno – 3Therm Naturel	0,040	100/120	170	5
Fibra di Legno – Celenit FL/120	0,040	100/120	100	2
Fibra di Legno – Celenit FL/150	0,040	140/160	160	5
Fibra di Legno – Gutex® Thermosafe®	0,040	80/100	≤ 160	5
Fibra di Legno – Gutex® Thermosafe Homogen	0,040	100/200	≤ 110	3
Lino – Naturaflax	0,040	140 /160	30	1
Sughero – Celenit LS	0,040	80/100	130	5-10
Sughero – Corkpan	0,040	50/320	2,5	5:30
Lana di roccia Rockwool – Durock C	0,040	60	155	1
Fibra di Legno – Pavatex Interparete	0,042	25/40	200	5
Fibra di Legno – Gutex® Thermowall®	0,042	80/100	160	3
Lastra in cocco	0,043	Da 10 a 40	100/12 5	-
Fibra di Legno – Alpenclima	0,043	40 – 60	190/21 0	5
Fibra di Legno – Pavatex Diffutherm	0,044	80/100	190	5
Fibra di Legno – Pavatex PavathermPlus	0,044	80/100	ca. 180	5
Sughero – Celenit LSC	0,044	30/40/50	170	9
Fibra di Legno – Thermoalpen water Resistent	0,045	22/35/52	250	5
Fibra di Legno – Thermoalpen Fire Resistent	0,045	19	250	5
Lastra di canna palustre	0,045	20	130/190	2
Fibra di Legno – AlpenFloor Fire Resistent	0,045	19	250	5
Fibra di Legno – AlpenFloor Idrorepellente	0,045	22/35/52	250	5
Fibra di Legno – Pavatex Pavadentro	0,045	80/100	180	5
Sughero – Natural kork	0,045	30/40/50	160	0,8
Fibra di Legno – Pavatex Natur Isolant	0,046	8/12/19	ca. 210	5
Fibra di Legno – Naturalex Naturaisolant	0,046	8/12/19	220	5
Fibra di Legno – Linea Arborea – Hofatex Fest IA	0,046	18/22	260	5
Fibra di Legno – Flytherm Latex	0,046	18	270	5
Fibra di Legno – Gutex® Thermosafe® GF	0,046	20/40	190	3
Fibra di Legno – Pavatex Pavaflat	0,047	60	240	5
Fibra di Legno – Pavatex Pavaboard	0,047	20/40/60	210	5

Fibra di Legno – Flytherm Latex	0,046	18	270	5
Fibra di Legno – Gutex® Thermosafe® GF	0,046	20/40	190	3
Fibra di Legno – Pavatex Pavaflat	0,047	60	240	5
Fibra di Legno – Pavatex Pavaboard	0,047	20/40/60	210	5
Fibra di Legno – 3Therm Thd 230 M+F	0,047	40/60/80	230	3
Fibra di Legno – Pavatex Isolair®	0,047	22 /35/52	240	5
Fibra di Legno – Linea Arborea – Hofatex Silent	0,048	5/6/8	260	5
Fibra di Legno – 3Therm Isolant	0,050	19/30/38	260	5
Fibra di Legno – Celenit FL/230	0,050	15/19/30	230	5
Fibra di Legno Lignodur 19 mm	0,050	19	230	9
Fibra di Legno – UD25 Protect	0,051	25	270	5
FibraLegno® FR	0,052	20	250	5
FibraLegno® HD	0,052	19/30/40	250	5
FibraLegno® HD/IN	0,052	18/24	250	5
Sughero – Granulina	0,053	4/14	182,6	0,4
Lana di legno mineralizzata con magnesite Eracustic	0,08	15/25/35	370	5
Lana di legno mineralizzata con magnesite Eracustic Star	0,08	15/25/35	370	5
Fibra di Legno – Pavatex Pavaclay	0,083	20	570	5
Lana di legno mineralizzata con magnesite ErPav	0,09	8	500	5
Lana di legno mineralizzata con magnesite ErCal	0,09	35	370	5
Lana di legno mineralizzata con magnesite Eraclit	0,09	75/100	400	5
Sughero – Granulina	0,103	4/14	808,5	3,9
Calcio silicato – SupaluxV	0,13	50/55/60	500	10:15
Calcio silicato – SupaluxS	0,17	12/15/20	875	10:15
Calcio silicato – Blucad	0,19	10	1100	20:25
Calcio silicato – Masterimpact	0,27	9	1200	20:25
Fibra di Legno – Pavatex Pavatherm® Floor NK	0,44	40/60	180	5

Tabella Comparativa 1: Isolanti di Origine Vegetale, Animale, Minerale

Fonte: Guida agli isolanti naturali, Prodotti, caratteristiche, tipologie d'impiego, a cura di Eleonora Oleotto. Edicom Edizioni, 2007. (8)

4.6 Disinquinare e risanare gli edifici

Dalle analisi effettuate sul prodotto è emerso che la lana di pecora di razza Sarda, grazie all'elevato contenuto in cheratina in grado di legare e quindi di eliminare sostanze tossiche, ha la capacità di purificare l'aria, di assorbire e neutralizzare i gas inquinanti, le polveri sottili, i metalli pesanti, lo smog e molte sostanze nocive (es. formaldeide, ossidi di azoto e di zolfo rilasciati anche da fornelli, vernici, resine, tappezzerie, isolanti, etc).-Grazie alla sue proprietà disinquinanti, Edilana può essere pertanto utilizzata per bonificare e risanare gli edifici, costruiti nel passato con materiali tossici (es. isolamenti termo-acustici, pannelli, etc. fonte di emissioni di gas nocivi e formaldeide), la cui rimozione comporterebbe ingenti ed onerosi interventi di demolizione e successiva ricostruzione degli edifici medesimi.

4.7 Potere fonoassorbente

L'ottimo potere fonoassorbente della fibra di lana, ed in particolare di quella di pecora sarda, che è caratterizzata da un'uncinatura molto ricca e sinuosa, fortemente spiraliforme, permette di formare una efficace barriera al rumore e di abbattere l'inquinamento uditivo. Il risultati delle certificazioni evidenziano infatti queste eccellenti proprietà: con un solo strato di Edilana da 3 cm si ottiene un abbattimento acustico di 54db. L'indice del potere fonoisolante è stato certificato dall' Istituto Giordano in base alle Norme UNI EN ISO 140-3:2006 e UNI EN ISO 717-1:2007. (9) I prodotti in fibra di lana sono particolarmente adatti per realizzare "trappole acustiche" (*tube trap*) contro il riverbero dei suoni, oltre arredi e sculture sonore (sia per interni che per esterni degli edifici) ideati per migliorare il *soundscape*: l'ascolto più intimo dei luoghi. Le proprietà fonoassorbenti e di regolazione igrometrica, rendono i prodotti Edilana particolarmente adatti alla correzione ed alla progettazione acustica di edifici, sale di registrazione e di ambienti ad alto livello di riverbero ed inquinamento sonoro (es. sale pubbliche, ristoranti, pub, etc.) nonché ad alto tasso di umidità (es. piscine coperte, acqua-beautycenter, e in genere edifici e strutture che si trovano in zone di mare, etc.).

4.8 Processo Produttivo all'Avanguardia: ciclo a bassissimo impatto ambientale

Dall'analisi della tabella successiva, che confronta i diversi materiali utilizzati in edilizia, appare evidente che dal punto di vista della disponibilità delle materie prime, la fibra di lana è facilmente producibile, grazie alla produzione annuale di lana di tosa sarda, ed è totalmente riciclabile. La sua produzione genera un basso inquinamento ambientale (come anche le altre fibre naturali) e richiede un bassissimo fabbisogno energetico (come il lino e a differenza del sughero per il quale è elevato e della fibra di legno che ha un fabbisogno medio), pari ad appena il 3% rispetto al fabbisogno complessivo per la produzione degli altri materiali coibentanti, oltre a fornire un valore negativo per l'effetto serra (essendo CO₂ riduttore). Anche la distribuzione e la commercializzazione dei prodotti Edilana sono concepite in modo da minimizzare

l'impatto ambientale relativo, risparmiando combustibile, costi e tempi, che si ripercuono poi a vantaggio di un minor costo finale del prodotto: la rete di riferimento è la Essedi di Guspini (con oltre 600 punti vendita omogeneamente distribuiti per tutta l'isola) che prevede la sinergia con il sistema di trasporti già usato per le altre gamme di prodotti. Per il resto d'Italia e di Europa (in particolare la Francia) si sfruttano economie di scala derivanti dai viaggi di rientro dei vettori che consegnano la merce presso il distributore. La stessa comunicazione è ecosostenibile: schede di accompagnamento del prodotto, brochure, depliant, etc sono realizzati in carta-alga prodotta con l'eccesso di alghe provenienti dalla laguna di Venezia, che comporta (per ogni tonnellata prodotta) un risparmio di 400.000 litri di acqua e il 50% di energia elettrica. Anche banner, roll-up e altri strumenti di comunicazione visiva utilizzano pannelli naturali di lana opportunamente stampati. Il prodotto inoltre viene commercializzato con una serie di accorgimenti che, al di là dei vantaggi ambientali, lo rendono pratico, conveniente e preferibile agli altri: sistemi di posa veloci con pannelli che si costruiscono come mosaici ad incastro, senza bisogno di effettuare prima tagli in cantiere, e che sono facilmente trasportabili anche con piccoli mezzi.

I valori di *ecologicità* p.e. del materassino agugliato di pura lana vergine di pecora sarda sono dati da:

- consumo risorse energetiche non rinnovabili pari a 8,77 MJ/kg
- consumo risorse energetiche rinnovabili: 18,79 MJ/kg
- potenziale di riscaldamento globale (calcolato per i 100 anni successivi alla produzione): 0,244 kg CO₂ equ./kg
- acidificazione potenziale: 0,0034 kg SO₂ equ./kg
- creazione di ossidanti fotochimici: 0,00040 kg C₂H₂ equ./kg
- eutrofizzazione: 0,00034 kg PO₄ equ./kg
- valori IBO Istituto di Ricerca Austriaco del Costruire Sano ed Ecologico. (7)

La tabella successiva confronta diversi materiali isolanti dal punto di vista della disponibilità delle materie prime, dell'inquinamento ambientale durante la produzione, del fabbisogno energetico durante sia la fase di produzione che di trasporto e delle possibilità di riciclaggio.

Tabella comparativa 2: Materiali isolanti, caratteristiche principali e valori indicativi

	Disponibilità delle materie prime	Fabbisogno energetico durante la produzione	Inquinamento ambientale durante la produzione	Fabbisogno energetico per il trasporto	Riciclaggio
Silicato di calcio	abbondante	elevato	non indicato	basso	raramente possibile
Perfito espansa	abbondante	medio	basso	medio	rimontabile
Polistirolo espanso (EPS)	limitata	elevato	elevato	elevato	raramente possibile
Polistirolo estruso (XPS)	limitata	molto elevato	molto elevato	elevato	raramente possibile
Lino	riproducibile	basso	basso	medio	rimontabile
Lana di vetro e di roccia	abbondante	medio	medio	basso	rimontabile
Canapa	riproducibile	basso	basso	basso	rimontabile
Fibra di legno	riproducibile	elevato	medio	basso	rimontabile
Sughero	riproducibile	elevato	basso	elevato	raramente possibile
Minerale espanso	abbondante	elevato	medio	basso	raramente possibile
Poliuretano (PUR)	limitata	elevato	molto elevato	elevato	raramente possibile
Lana di pecora	riproducibile	basso	basso	basso-elevato	rimontabile
Vetro cellulare	abbondante	elevato	medio	medio	raramente possibile
Cellulosa	prodotto di riciclaggio	basso	basso	medio	raramente possibile

Fonte: Ufficio risparmio energetico, Provincia Autonoma di Bolzano.(12)

CONCLUSIONI

L'ideazione e la realizzazione di progetti imprenditoriali finalizzati alla produzione di tessuti di lana da impiegare come coibentanti/isolanti degli edifici, come sostiene I. Zabalza Bribián et al. (2011), permettono di rivalutare le potenzialità economiche della lana, spesso considerata come "rifiuto", in quanto materiale quantitativamente abbondante ed a buon mercato soprattutto se acquisito allo stato grezzo, il quale può costituire un fattore di sviluppo sostenibile ed equilibrato delle aree rurali.

Il caso Edilana quindi assomma il principio cardine di "sostenibilità" nella sua valenza ambientale, sociale ed economica (*Strategia di Lisbona*):

Ambientale in termini di

- ridotto impatto ambientale delle proprie produzioni;
- di processi di innovazione tecnologica caratterizzati da un basso tasso energivoro e dal recupero e rigenerazione di materiali altrimenti destinati allo smaltimento.

Sociale in termini di

- avvio e prosecuzione “culturale” e naturale tipica della Sardegna in termini di coinvolgimento dei produttori “diretti” della materia prima altrimenti non incentivati al recupero della lana;
- espressione degli attuali e futuri principi cardine della bioedilizia grazie alle proprietà salutistico-funzionali di tali prodotti.

Economica in termini di

- attribuzione di un “nuovo” valore economico alla lana della pecora di razza sarda (considerata fino ad oggi come un “costo”) quale integrazione del reddito agricolo;
- di opportunità per il comparto edile regionale e non, nell’utilizzo di “materiali di prossimità” (con conseguente riduzione dei costi di approvvigionamento, di trasporto, etc.);
- realizzazione, di una “filiera a km Ø” o “filiera corta” (mutuando tale definizione dal settore agroalimentare) che consente da una lato la riduzione delle intermediazioni fra i soggetti operanti nella filiera e quindi il conseguente contenimento dei costi, e dall’altro una maggiore remunerazione della materia prima e quindi delle fasi di produzione primaria.

Bibliografia

- (1) Torretta P., “Costruire sostenibile: necessario e conveniente”, Green building – Scenari - Ambiente & Sicurezza – supp. n. 1 2011– Ed. Sole 24 ore);
- (2) UNI, CEN, ISO “UNI EN ISO 14040: 2006 - Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Principi e quadro di riferimento”, Ed. UNI, Milano – 2006;
- (3) ENEA, FINCO, Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio, Libro Bianco “Energia - Ambiente - Edificio”, Ed. Il Sole24ore, 2004;
- (4) A. Tola, “Product innovation in the cork sector: applications in bioconstruction”, in A. Celant, T. I. Jainaga (a cura di) *Creativity and survival of the firm under uncertainty*, European Academy Publisher, Madrid, Spagna, 2009, p. 115, ISBN 13:978-84-692-51744;
- (5) Idda L. Furesi R., Pulina. P, “Economia dell’allevamento ovino da latte”, Ed. Franco Angeli, Milano, 2010;
- (6) I. Zabalza Bribián, A.V. Capilla, A. Aranda Usón, “Life cycle assessment of building materials: Comparative analysis of energy and environmental impacts and evaluation of the eco-efficiency improvement potential”, *Building and Environment* 46, pp. 1133-1140, 2011);
- (7) www.edilana.com;
- (8) Oleotto E., “Guida agli isolanti naturali, Prodotti, caratteristiche, tipologie d’impiego”, Ed. Edicom, 2007;
- (9) Istituto Giordano, Determinazione del potere fonoisolante secondo le norme UNI EN ISO 140-3:2006 e UNI EN ISO 717-1:2007, Rapporto di prova n. 239059, 2008;
- (10) Istituto Giordano, Determinazione della conduttività termica e della resistenza termica secondo la norma UNI EN 12667:2002, Rapporto di prova n. 239448, 2008;
- (11) Istituto Giordano, Determinazione della proprietà di trasmissione del vapore acqueo secondo la norma UNI EN 12086:1999, Rapporto di prova n. 241497, 2008;
- (12) Ufficio risparmio energetico della Provincia di Bolzano (cura del) “Isolamento termico degli edifici”, Athesia - Bolzano 2007;

Summary

INNOVATION IN SHEEP’S WOOL: THE EDILANA CASE

Sheep’s wool, particularly the one produced by the Sardinian breed, less suitable for textile uses, is generally considered a special waste, disposable only by incineration at high costs. Now, thanks to its genetic features, it has found a new important use in the field of green buildings, as a raw material particularly suitable for the construction of insulating fabrics. Studies and laboratory tests have certified its insulating qualities against heat, moisture and noise, as well as its properties as fire retardant. From these studies Edilana was born, a company established in Guspini, Sardinia. In spite of the natural calling to produce milk from the local sheep, this business idea, though of recent birth, is facing the market with great optimism, focusing its production on the most recent principles of environmental sustainability, such as the reduction of industrial waste and the regeneration of raw materials with a low energy impact

Ringraziamenti

Si ringrazia Daniela Ducato di Edilana per le preziose informazioni fornite e per il consenso all’utilizzo dei dati pubblicati sul sito www.edilana.com

IL PROCESSO DI VALIDAZIONE DEL MODELLO CS PROMOD PER LA VALUTAZIONE DELLA SODDISFAZIONE DEGLI UTENTI

GIOVANNI MATTIA.*, ROBERTA GUGLIELMETTI*, ROBERTO MERLI *, MARIA FRANCESCA
RENZI*, LUCIO CAPPELLI**

*Dipartimento di Scienze Aziendali ed Economico-Giuridiche, Università degli Studi Roma Tre
Via Silvio D'Amico 77, 00145 Roma

email: mattia@uniroma3.it, rguglielmetti@uniroma3.it, r.merli@uniroma3.it, renzi@uniroma3.it

**Lucio Cappelli, Dipartimento di Impresa, Ambiente e Management (DIAM), Università di Cassino,
Località Folcara, 03043 Cassino (FR).
email: cappelli@eco.unicas.it

Riassunto

Il presente lavoro è parte di un progetto di ricerca che vede impegnato dal 2007 un gruppo interdisciplinare di ricercatori, il cui obiettivo generale è quello di definire un modello di rilevazione della Customer Satisfaction (CS) capace di fornire informazioni direttamente utilizzabili dalle organizzazioni per il miglioramento della qualità dei processi di erogazione dei servizi.

L'idea alla base del modello proposto è legata alla considerazione che i più diffusi approcci per la rilevazione della CS non fondano il proprio presupposto metodologico sul collegamento tra indicatori interni di processo e indicatori di soddisfazione. Il Modello CS ProMod è stato elaborato con l'obiettivo di superare questo gap, con un ambito di applicazione che concerne i servizi erogati offline, online e in multicanalità; esso inoltre, consente di generare informazioni confrontabili nel tempo e nello spazio a livello inter-organizzativo e intra-organizzativo. L'attività di sperimentazione ha inteso verificare se l'impostazione concettuale del modello CS-ProMod risponde agli scopi per i quali è stato progettato e se il modello possiede adeguata riproducibilità al variare dei contesti di applicazione. A tale scopo l'attività di validazione è avvenuta attraverso la sua applicazione sperimentale in alcune realtà del settore pubblico italiano.

L'approccio alla Customer satisfaction: una revisione bibliografica

Dall'analisi della letteratura in tema di CS emergono due principali gruppi di modelli di rilevazione, basati su approcci metodologici e oggetti di studio ben distinti.

Il primo gruppo ha come riferimento principale la qualità oggettiva, ossia quella relativa al prodotto/servizio offerto al cliente. Tali modelli sono volti ad indagare la soddisfazione del cliente prendendo in considerazione l'*output* del processo di produzione da parte delle organizzazioni e le relative performance (Anderson & Sullivan, 1993; Lovelock et al., 2007). Si tratta di modelli tipicamente fondati su un approccio metodologico *marketing oriented*, che rivestono essenzialmente il ruolo di strumenti a disposizione dei manager per conoscere e interpretare il mercato di riferimento. Il secondo gruppo ha come oggetto di indagine lo studio della qualità soggettiva e quindi della soddisfazione in senso stretto del cliente/utente. La soddisfazione viene principalmente intesa e misurata come differenza fra qualità attesa e percepita (Davis & Heineke, 1998; Woodruff et al., 1991).

La presenza e l'entità di questo gap rappresentano per alcuni autori (Oliver, 1965; Parasuraman et al. 1985) l'elemento cardine dal quale scaturisce la soddisfazione/insoddisfazione dei clienti nei confronti dell'esperienza di consumo. In aggiunta a questo tipo di variabili, occorre considerare un altro elemento che va a comporre in modo significativo il costrutto della soddisfazione e cioè l'importanza assegnata ai diversi aspetti che la compongono (Locke, 1969, 1976; Szymanski & Henard, 2001; Vavra, 1997; Matzler & Bailom, 2002.) Questi modelli possono fondarsi sia su approcci di derivazione *marketing*, sia di derivazione *TQM*, in quanto incentrati sul ruolo giocato dalla *qualità* come elemento chiave di gestione delle organizzazioni. All'interno del primo gruppo rientra tutto il variegato insieme di approcci e strumenti comunemente utilizzati nelle indagini di mercato, ma non solo. Possiamo infatti considerare al suo interno anche quei modelli che prendono in esame la soddisfazione dei clienti/utenti come aspetto confermativo del "successo" del prodotto/servizio. Pensiamo soprattutto al modello di Kano (Kano, 1984, 2001) che lega la soddisfazione ad insiemi di caratteristiche (di base, prestazionali, di *delightment*) del prodotto/servizio. È

opportuno comunque sottolineare come al centro dell'interesse dell'indagine ci sia, anche nel caso di Kano, l'output del processo produttivo e non il *processo* in quanto tale.

Nel secondo gruppo rientrano il modello Servqual di Zeithaml, Parasuraman e Berry (1985, 1986, 1988, 1991) e le sue successive derivazioni (Schvaneveldt, Enkawa e Miyikawa, 1991; Cronin & Taylor, 1992; Teas, 1993, Franceschini & Rossetto, 1998). Per questi, come anticipato, la misura della soddisfazione costituisce l'elemento centrale. Occorre tuttavia chiedersi se nella concettualizzazione di partenza rientri anche la ricerca del nesso funzionale e sistematico fra la misura della soddisfazione, che si sostanzia *all'esterno* dell'organizzazione, e il processo di erogazione del prodotto/servizio, che rappresenta quanto accade *all'interno*. La nostra conclusione è che per questi modelli il collegamento fra misura della soddisfazione e processo *non* rappresenta un elemento fondante. Ciò risulta più evidente per i modelli che, come il Servqual, legano la misura della soddisfazione al gap esistente fra aspettative e percezioni del cliente, ma con scarsa possibilità di ribaltare sui processi di produzione/erogazione del servizio le evidenze delle rilevazioni. Ma anche nel caso dei modelli che limitano il campo di indagine alla sola qualità percepita, come ad esempio il Servperf (Cronin & Taylor, 1992), il collegamento col processo non rientra fra le premesse concettuali di base. Ne consegue la difficoltà nell'effettivo utilizzo dei risultati delle rilevazioni, che molto spesso, e non a caso, restano lettera morta per le organizzazioni.

Il Modello CS ProMod, dove il prefisso Pro sta proprio a significare *Process oriented*, parte invece esattamente da quell'assunto. È opportuno anche sottolineare che il Modello CS ProMod si ispira alla metodologia *kaizen* e non a quella *kairyo*. Esso pertanto non si presta ad essere impiegato per perseguire miglioramenti "per salti", connessi ad esempio all'introduzione di processi e di prodotti nuovi. Per questi obiettivi risultano certamente più adatti i modelli precedentemente considerati i nel primo gruppo, tipicamente *marketing oriented*. Il Modello CS ProMod si colloca invece fra i modelli di *TQM* e ne incarna pienamente lo spirito, in quanto mira al miglioramento continuo dei processi esistenti, attraverso la sistematica, funzionale e circolare relazione fra gli *enablers* messi in campo dall'organizzazione e i risultati ottenuti, in un'ottica ben rappresentata dai cosiddetti modelli di eccellenza (EFQM e CAF).

Concettualizzazione del modello CS ProMod

Se considerando l'intero sistema aziendale le leve gestionali sono tipicamente la leadership, la pianificazione strategica, la gestione delle risorse umane, le partnership e i processi realizzativi, a livello micro la leva che permette di agire sul miglioramento della soddisfazione del cliente di un determinato servizio è il processo di erogazione dello stesso; d'altra parte, il "risultato" che genera informazioni utili al fine del miglioramento del processo non può che essere rappresentato dalla misura della soddisfazione del cliente.

I risultati prodotti da una indagine di CS permettono di dimensionare la *magnitudo* del fenomeno "soddisfazione", ma non rappresentano da soli elemento sufficiente per avviare iniziative di ottimizzazione. È necessario, parallelamente, misurare a quali livelli di qualità erogata corrisponda un certo livello di soddisfazione del cliente. Il modo di gestire il processo - leve operative - condiziona i risultati di performance - risultati di processo - e genera impatti positivi o negativi sui risultati di soddisfazione del cliente. Il modello CS ProMod è stato concepito ricercando l'integrazione di due caratteristiche apparentemente contrapposte: un elevato livello di standardizzazione e un suo concreto margine di personalizzazione rispetto all'organizzazione e/o al servizio oggetto di indagine.

In questo caso l'assunto di partenza è che il servizio può essere scomposto in due macro elementi: il *canale* di erogazione del servizio e il *processo* di erogazione del servizio.

In accordo con questa logica, sono stati identificati item e dimensioni di soddisfazione riferibili:

- al canale di erogazione del servizio (online e offline) e caratterizzati dal massimo livello di standardizzazione, quindi applicabili ad ogni organizzazione;
- al processo di erogazione di uno specifico servizio e perciò frutto di un'analisi ad hoc per individuare i quality driver da sottoporre a giudizio del cittadino.

Gli strumenti di rilevazione

Il modello CS ProMod propone come strumento di rilevazione dei questionari differenziati in base al canale di erogazione del servizio (online e offline). In particolare, il modello nella sua versione online consente di misurare la soddisfazione del cliente relativamente al sito, all'insieme dei servizi transattivi erogati online e anche a uno specifico servizio; la versione offline è indirizzata all'insieme dei servizi amministrativi erogati allo sportello da un ufficio, ovvero a uno specifico servizio. I questionari su cui il modello poggia si basano su un set di item e dimensioni di soddisfazione diversi per i due canali online e offline.

Gli item rappresentano i quality driver oggetto di indagine e ad essi corrispondono altrettante domande nel questionario; le dimensioni sono aggregati semanticamente omogenei di item, individuano aspetti macro e

servono a fornire indicazioni per fissare un ordine di priorità di miglioramento del servizio (Cronin & Taylor, 1992). Questo duplice livello di analisi richiede pertanto che gli intervistati esprimano il proprio giudizio di soddisfazione sui singoli item e il proprio giudizio sull'importanza assegnata a ciascuna dimensione del servizio nell'influenzarne la qualità. Per misurare il grado di soddisfazione, in tutti i questionari si utilizza la scala Likert a 6 posizioni (1=per niente d'accordo; 6=completamente d'accordo). È stato scelto un numero pari per impegnare l'intervistato ad assumere una posizione non neutrale; inoltre, così operando è possibile l'accorpamento dei giudizi in tre classi pari (1-2; 3-4; 5-6), che rendono confrontabili i risultati delle rilevazioni con quelle effettuate nell'ambito delle amministrazioni pubbliche attraverso la metodologia Emoticon nell'ambito del progetto Mettiamoci la Faccia promosso dal Dipartimento della Funzione Pubblica. Secondo questo approccio ai cittadini viene richiesto di esprimere il proprio giudizio utilizzando come sistema di valutazione tre simboli, gli emoticon appunto: "faccina" verde se ci si ritiene soddisfatti, gialla in caso di indifferenza, rossa per l'insoddisfazione. Come per i giudizi di soddisfazione, anche per quelli di importanza si utilizza una scala di tipo ordinale a 6 posizioni (1=per niente importante; 6=estremamente importante).

L'approccio metodologico

L'approccio metodologico adottato è di tipo empirico ed è analogo per i canali online e offline. L'individuazione di item e dimensioni ritenuti appropriati ha richiesto un impegno di ricerca, analisi e ottimizzazione durato tre anni. Sono stati presi in esame tutti i principali modelli presenti in letteratura in tema di misurazione della customer satisfaction per i servizi erogati online (*Anonimo Waite And Harrison, Edewes, Es-Qual, E- Satisfacion, I Tail Q, Webqual*) e offline (*Acsi, Ecsi/Epsi, Icsi, Kano, Servqual, Servperf, Normed Quality, Qualitometro*). A partire da una prima classificazione dei modelli esaminati, è stato possibile ricavare un elenco di item e dimensioni da utilizzare come riferimento iniziale per la stesura del questionario. Parallelamente è stato coinvolto un panel di amministrazioni pubbliche per verificare lo stato dell'arte in tema di indagini di customer satisfaction: le interviste in profondità svolte con rappresentanti qualificati di questi enti (responsabili uffici relazioni col pubblico, manager qualità, esperti IT etc.) hanno consentito di delineare strumenti e metodologie calati nei contesti specifici.

Al termine di questa duplice attività esplorativa è stata sviluppata una prima struttura di item e dimensioni, sottoposta a un'attività di codifica, omogeneizzazione e riduzione che ha portato a definire dei questionari "intermedi". In particolare, il questionario per il canale online è composto per da 7 dimensioni e 36 item, mentre quello per il canale offline da 7 dimensioni e 25 item. A seguire si è avviata una prima fase di test, per verificare chiarezza e coerenza di item e dimensioni considerate: tenendo conto che a ciascun item corrisponde una domanda di questionario e che ciascuna dimensione raggruppa item collegati, attraverso un'apposita indagine su un campione di circa 2.300 individui (online o offline), è stata misurata la chiarezza sintattica e lessicale delle affermazioni proposte, nonché la coerenza di ciascun item con la dimensione di appartenenza. Come indicatore di affidabilità si è utilizzato il coefficiente alfa di Cronbach (Cronbach, 1951). I valori dei coefficienti di Cronbach sono risultati elevati per alcune dimensioni, ma non per tutte. Per questo motivo, è stato necessario riconsiderare la lunghezza della scala eliminando alcuni item.

L'output di questo lavoro di confronto, sintesi, scrematura, riallocazione e ridefinizione è costituito da due questionari composti da di 22 item e 7 dimensioni per il canale online e 22 item e 6 dimensioni per il canale offline. Una volta conclusa questa prima fase sperimentale, si è proceduto a condurre una susseguente attività di test dei questionari in ambiente operativo; ciò è avvenuto facendo condurre ad un gruppo di amministrazioni locali delle vere e proprie indagini di CS avvalendosi degli strumenti di rilevazione così predisposti. In questa sede si propongono i risultati dell'attività di validazione della parte standardizzata delle due tipologie di strumenti; la parte personalizzabile, quella che riguarda l'apposita dimensione denominata "Capacità di risposta", destinata ad accogliere gli aspetti di qualità specifici del servizio indagato e che dunque deve essere alimentata di volta in volta in base a un'analisi ad hoc, è esclusa dal perimetro dello studio.

Domanda di ricerca

Le relazioni causali tra item e dimensioni concettualizzate in sede preliminare vengono confermate a seguito della sperimentazione?

Per rispondere alla predetta domanda di ricerca si è fatto ricorso all'Analisi Fattoriale Confermativa (ACF) (Carmines & Zeller, 1979; Bollen, 1988; Gabel & Huber, 2000). Nell'analisi fattoriale confermativa si ipotizza a priori la struttura delle relazioni che legano le variabili osservate a quelle latenti e sotto queste condizioni risulta preferibile rispetto a quella esplorativa (Watkins, 1989; Raimondo, 2000; McBurney, 2001). Nel caso specifico, attraverso l'analisi fattoriale confermativa si intende verificare se la struttura di

relazioni fra item (variabili misurate) e dimensioni (costrutti latenti) ipotizzata in sede di progettazione del modello sia sperimentalmente verificata L'analisi fattoriale confermativa rientra nella classe dei modelli a equazioni strutturali (Jöreskog, 1973).

Il modello fattoriale confermativo, come ogni modello strutturale, è articolato in due componenti (sotto-modelli):

1. Sotto-modello di misura, che definisce come le variabili latenti sono misurate dalle variabili osservate, con relative proprietà di validità e affidabilità;
2. Sotto-modello strutturale, che identifica la struttura causale delle relazioni fra le variabili (manifeste e latenti) di volta in volta considerate e la parte di varianza non spiegata dalle variabili latenti del modello.

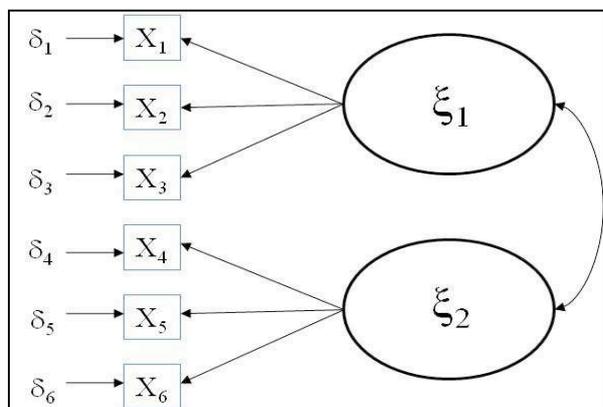
Analiticamente, l'equazione che rappresenta il modello fattoriale confermativo è la seguente:

$$x = \Lambda\xi + \delta$$

dove x è il vettore delle variabili osservate, Λ la matrice dei pesi fattoriali con cui ogni variabile osservata (x_i) identifica un fattore (ξ_i), δ è il vettore dei cosiddetti fattori unici, ovvero gli errori delle variabili x .

La formalizzazione grafica (esemplificativa) di un modello fattoriale confermativo è rappresentata di seguito.

(Figura 1. Path diagram di un'analisi fattoriale confermativa)



Per la completa specificazione del modello occorre inoltre prendere in considerazione la matrice ϕ che contiene le varianze e le covarianze fra item (variabili misurate) e la matrice ψ , che invece fra riferimento alle varianze e alle covarianze fra errori.

Le ipotesi di partenza prevedono che:

1. le variabili siano misurate come scarti dalle rispettive medie;
2. le variabili indipendenti e i loro errori siano non correlati;
3. le equazioni strutturali non siano invertibili (non singolari, ovvero positive definite).

Nel caso di specie, poiché le variabili osservate (item)

sono misurate in scala ordinale (Likert a sei posizioni), il loro legame viene misurato in termini di correlazioni policoriche, che consiste nella stima di massima verosimiglianza tra coppie di variabili latenti sottostanti alle coppie di ordinali di partenza, assunte come continue e caratterizzate da distribuzione normale bivariata (Drasgow, 1982). L'identificazione, ossia l'univoca stima dei parametri strutturali, è assicurata imponendo alle variabili latenti un valore di varianza pari a 1, in modo da standardizzarle. I parametri non vincolati del modello fattoriale confermativo sono stati stimati ricorrendo al software specialistico LISREL 8.8. I dati mancanti sono stati trattati mediante le specifiche della medesima procedura informatica.

Per la valutazione della bontà di adattamento del modello sono stati utilizzati i seguenti indicatori:

- χ^2 ;
- RMSEA (Root Mean Squared Error of approximation);
- RMR (Root Mean Residual);
- GFI (Goodness of fit index);
- AGFI (Adjusted Goodness of Fit Index).

Nell'ipotesi di bassa adattabilità del modello ai dati, per comprendere se e come eventualmente intervenire sulla modifica delle relazioni causali preliminarmente ipotizzate è stata effettuata un'analisi fattoriale esplorativa, imponendo il vincolo di generare un numero di fattori identico al numero di dimensioni ipotizzate. A seguire si presentano i risultati di una delle sperimentazioni condotte, con particolare riferimento al canale offline (il questionario somministrato è riportato nella Tabella 1). La sperimentazione ha previsto, nel suo insieme, l'effettuazione di 6 indagini. Si è dovuto rinunciare ad utilizzare i risultati di alcuni sondaggi a causa dell'eccessiva esiguità di casi: infatti, quando il numero di parametri da stimare attraverso l'analisi risulta superiore alla numerosità campionaria, è impossibile portare a termine la procedura di verifica del modello fattoriale confermativo con il metodo di stima della massima verosimiglianza. L'indagine considerata è stata selezionata tra quelle con numerosità campionaria adeguata allo scopo dello studio, ed è relativa al servizio di iscrizione all'asilo di un Comune italiano (d'ora in poi Comune XY).

(Tabella 1. Questionario per la qualità dei servizi offline erogati in presenza)

N.	ITEM	DIMENSIONE	CODICE ITEM
1	L'orario di apertura degli uffici è adeguato	ACCESSIBILITA'	A.1
2	La sede dell'ente è facilmente raggiungibile	ACCESSIBILITA'	A.2
3	La sede dell'ente non presenta barriere architettoniche	ACCESSIBILITA'	A.3
4	Riesco a individuare facilmente l'operatore cui mi devo rivolgere	ACCESSIBILITA'	A.4
5	I tempi di attesa per accedere al servizio sono rapidi	ACCESSIBILITA'	A.5
6	Trovo facilmente le informazioni di cui ho bisogno	INFORMAZIONI	I.1
7	Le informazioni mi vengono fornite con linguaggio semplice	INFORMAZIONI	I.2
8	Le informazioni che mi vengono fornite sono complete	INFORMAZIONI	I.3
9	La sequenza delle operazioni da compiere per ottenere il servizio è chiara	INFORMAZIONI	I.4
10	La segnaletica per individuare gli sportelli è chiara	INFORMAZIONI	I.5
11	Gli ambienti sono puliti	ASPETTI TANGIBILI	AT.1
12	Gli ambienti sono confortevoli	ASPETTI TANGIBILI	AT.2
13	I posti a sedere per l'attesa sono sufficienti	ASPETTI TANGIBILI	AT.3
14	Gli ambienti sono funzionali (ad esempio punti di appoggio, contenitori moduli, elimina code etc.)	ASPETTI TANGIBILI	AT.4
15	Gli operatori allo sportello sono cortesi e disponibili	PERSONALE	P.1
16	Gli operatori allo sportello sono competenti e professionali	PERSONALE	P.2
17	Gli operatori si comportano in modo corretto e trasparente	PERSONALE	P.3

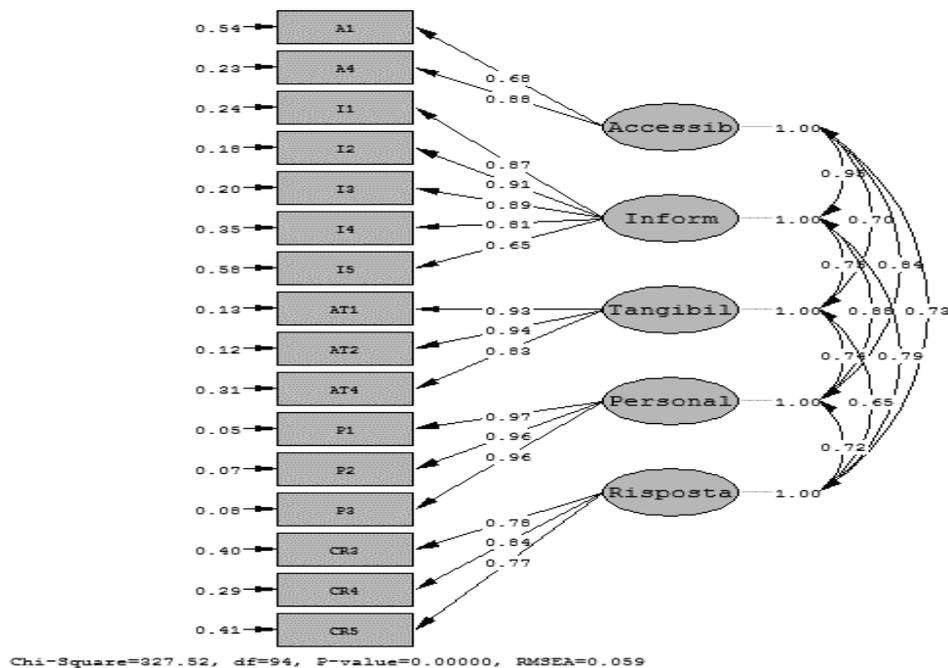
Occorre sottolineare come non sempre le amministrazioni abbiano applicato il questionario proposto nella versione originale. Ragioni operative, di opportunità (scelta politica del management) o di inapplicabilità alla realtà oggetto di osservazione hanno richiesto modifiche e/o eliminazione al set di item originari. In particolare, nell'ambito dell'indagine considerata si è proceduto all'eliminazione degli item A.2; A.3; A.5; AT.3 per mancanza di applicabilità, oltre ad una modifica dell'item I.4 nella forma seguente: "I posti a sedere per l'attesa sono sufficienti".

I risultati ottenuti vengono presentati secondo la sequenza di seguito indicata:

1. *Path diagram* del modello fattoriale confermativo con relativi valori di λ^x_i , δ^x_i e di covarianza fra coppie di variabili latenti;
2. Tabella con i valori stimati dei parametri di λ^x_i , dei t-value corrispondenti e dell'attendibilità di ciascun costrutto latente (dimensione) misurato attraverso il coefficiente α di Cronbach;
3. Tabella con i principali parametri di bontà di adattamento del modello ai dati (livello di significatività del χ^2 ; GFI; AGFI; RMSEA; RMR);
4. Tabella con i valori di varianza spiegata da ciascuna delle variabili di partenza (item);
5. Tabella con i *factor loading* delle analisi fattoriali esplorative condotte sui dati raccolti.

Comune XY: indagine sulla qualità del servizio di iscrizione all'asilo (n=724)¹

(Figura 2. Path diagram servizio di iscrizione all'asilo, Comune XY)



(Tabella 2. Stime dei parametri del modello. Comune XY, servizio di iscrizione all'asilo)

Item	λ_i^x	t-value	Cronbach α	Item	λ_i^x	t-value	Cronbach α
A.1	0,68	22,28	0,68	AT.1	0,93	58,29	0,88
A.4	0,88	36,13		AT.2	0,94	72,32	
I.1	0,87	51,67	0,87	AT.4	0,83	34,66	
I.2	0,91	55,83		P.1	0,97	102,83	
I.3	0,89	45,51		P.2	0,96	63,27	
I.4	0,81	39,67		P.3	0,96	71,61	
I.5	0,65	21,45		CR.1	0,78	32,13	0,79
				CR.2	0,84	32,89	
				CR.3	0,77	32,01	

(Tabella 3. Parametri di bontà di adattamento del modello ai dati. Comune XY, servizio di iscrizione all'asilo)

Parametri	χ^2	RMSEA	RMR	GFI	AGFI
Valori	327,52	0,059	0,055	0,84	0,76

(Tabella 4. Varianza spiegata da ciascuno degli item del modello. Comune XY, servizio di iscrizione all'asilo)

Item	Varianza spiegata	Item	Varianza spiegata
A.1	0,46	AT.2	0,88
A.4	0,77	AT.4	0,69
I.1	0,76	P.1	0,95
I.2	0,82	P.2	0,93
I.3	0,80	P.3	0,92
I.4	0,65	CR.1	0,60
I.5	0,42	CR.2	0,71
AT.1	0,87	CR.3	0,59

¹ Il questionario comprende in questo caso anche la dimensione “Capacità di Risposta (CR)” in quanto il Comune ha ritenuto di sottoporre a indagine anche alcuni specifici attributi di qualità del servizio.

(Tabella 5. Analisi fattoriale esplorativa con 5 fattori: factor loading di ciascun fattore. Comune XY servizio di iscrizione all'asilo, rotazione Varimax).

Item	Fattore 1	Fattore 2	Fattore 3	Fattore 4	Fattore 5	Fattore unico
A.1	0.593	0.313	0.193	0.263	0.263	0.374
A.4	0.372	0.572	0.238	0.348	0.300	0.266
I.1	0.297	0.578	0.312	0.397	0.287	0.239
I.2	0.187	0.686	0.295	0.423	0.287	0.146
I.3	0.181	0.620	0.306	0.466	0.272	0.199
I.4	0.074	0.522	0.508	0.272	0.345	0.271
I.5	0.146	0.356	0.297	0.141	0.546	0.446
AT.1	0.110	0.230	0.255	0.292	0.804	0.138
AT.2	0.148	0.165	0.190	0.252	0.882	0.072
AT.4	0.249	0.262	0.264	0.368	0.618	0.283
P.1	0.206	0.329	0.233	0.791	0.371	0.032
P.2	0.159	0.363	0.306	0.767	0.308	0.066
P.3	0.199	0.336	0.324	0.737	0.320	0.097
CR.1	0.018	0.184	0.766	0.261	0.158	0.286
CR.2	0.310	0.163	0.637	0.335	0.249	0.297
CR.3	0.162	0.257	0.672	0.095	0.273	0.373

Per verificare la bontà di adattamento della nuova soluzione ai dati è stato formulato un nuovo modello confermativo che prevede l'attribuzione della variabile I.5 al Fattore 5, assimilabile per significato a quello denominato Aspetti Tangibili nel modello teorico. L'item A.4, invece è stato mantenuto nella medesima posizione per non violare la regola delle due grandezze minime per dimensione, necessaria all'identificazione del modello (vedi tabella seguente per i parametri di adattamento).

(Tabella 6. Parametri di bontà di adattamento del nuovo modello fattoriale a 5 fattori. Comune XY, servizio di iscrizione all'asilo).

Parametri	χ^2	RMSEA	RMR	GFI	AGFI
Valori	290,21	0,054	0,052	0,85	0,79

Tenuto conto del fatto che l'adattamento del modello non si modifica sensibilmente adottando la soluzione fattoriale proposta, si è proceduto eliminando dal modello l'item con il *factor loading* più basso, in particolare I.5; con questo accorgimento i parametri di adattamento si presentano peggiorati rispetto al caso precedente: in particolare, l'RMSEA passa a 0,066.

Conclusioni e limiti della ricerca

Dai dati si evince la necessità di una ottimizzazione del modello fattoriale confermativo; ciò è rilevabile dai parametri di bontà di adattamento ai dati, ma in particolare dal valore osservato di RMSEA, che costituisce un potente indicatore della qualità del modello, soprattutto considerando che il test del *chi-quadro* vede ridotta la propria affidabilità al crescere della numerosità campionaria e del numero di parametri da stimare. Nel caso proposto l'RMSEA si situa nell'intervallo che indica la migliorabilità del modello: si specifica a riguardo che per un modello ottimo questo parametro dovrebbe collocarsi al di sotto di 0,05, per uno migliorabile nel range compreso tra 0,05 e 0,08, per uno da scartare al di sopra di 0,08 (Browne & Cudeck, 1992). Tuttavia, dall'analisi fattoriale esplorativa emerge un sostanziale allineamento al modello ipotizzato: i costrutti latenti generati presentano infatti una struttura di item molto simile a quanto previsto dalle dimensioni teoriche. Le uniche eccezioni, intese nel senso che gli item iniziali paiono potersi attribuire a costrutti diversi rispetto a quelli iniziali, sono relative agli item A.4 e I.5.

Allo stato attuale non è possibile formulare asserzioni conclusive sulle cause della migliorabile capacità di adattamento del modello. Come evidenziato, i tentativi di ottimizzazione effettuati – attribuzione di item a dimensioni diverse da quelle di partenza, ovvero loro eliminazione dalla soluzione fattoriale – non hanno prodotto risultati apprezzabili. Non si è neppure potuto ricorrere all'opzione "*modification indices*" prevista dalla procedura LISREL, in quanto i correttivi suggeriti avrebbero finito per snaturare la struttura ipotizzata di modello fattoriale. Il nuovo reticolo di relazioni causali, infatti, benché sostenibile su un piano matematico avrebbe portato a identificare gruppi di item e dimensioni privi di nesso logico.

Si può ipotizzare, anche se su un piano meramente deduttivo, che la criticità di alcuni item possa essere imputabile ad alcune motivazioni principali: una scarsa comprensione del loro significato, una impropria attribuzione alla dimensione di riferimento, ovvero una loro effettiva ridondanza. Senza trascurare che

potrebbe sussistere una ipotesi di incompletezza del modello, che allo stato attuale non cattura tutti gli elementi di qualità che invece andrebbero considerati e che verosimilmente porterebbero alla generazione di nuove dimensioni di soddisfazione. Tutti questi aspetti potrebbero avere concorso a ridurre la capacità di adattamento del modello. Nell'intento di sanare le anomalie riscontrate si prevede di effettuare un secondo round di sperimentazioni con un nuovo panel di amministrazioni. In tal modo, sarà possibile verificare se il disallineamento fra modello e struttura dei dati si riproponga nuovamente, portando a ritenere di trovarsi in presenza di una carenza strutturale. In caso affermativo, si procederà effettuando una batteria di focus group con gli utilizzatori dei servizi oggetto di indagine che hanno risposto al questionario, cercando di arricchire il bagaglio conoscitivo del gruppo di ricerca e formulare nuove ipotesi di lavoro. Qualora invece i problemi non dovessero ripresentarsi, si estenderà il campione di amministrazioni coinvolte nella sperimentazione a scopo di conferma dei risultati.

Bibliografia

- Anderson E.W., Gerbing D.W., "Structural equation modelling in practice: a review and recommended two-step approach", *Psychological Bulletin*, 103, 411-423, 1988.
- Anderson E. W., Sullivan M. W., "The antecedents and consequences of customer satisfaction for firms", *Marketing Science*, 12, 125-143, 1993.
- Bollen K.A. "Structural equations with latent variables", Wiley, New York, 1988.
- Browne M.W., Cudeck R., "Alternative ways of assessing model fit", *Sociological Methods & Research*, 21, 230-258, 1992.
- Cappelli L., Guglielmetti R., Mattia G., Merli R., Renzi M.F., "Testing a customer satisfaction model for online services", *International Journal of Quality and Service Sciences*, 3, 69- 92, 2011.
- Cappelli L., Guglielmetti R., Mattia G., Merli R., Renzi M.F., "Statistical techniques for continuous improvement: a citizen's satisfaction model", *The TQM Journal*, 22, 267 -284, 2010.
- Cronbach L.J. "Coefficient alpha and the internal structure of tests", *Psychometrika*, 16, 297-334, 1951.
- Cronin J.Jr., Taylor S., "Measuring service quality: a re-examination and extension", *Journal of Marketing*, 56, 55-68, 1992.
- Davis, M.M. Heineke, J., "How disconfirmation, perception and actual waiting times impact customer satisfaction", *International Journal of Service Industry Management*, 9, 64-73, 1998.
- Drasgow F., "Polycoric and Polyserial Correlations" in Kotz, S., Johnson, N.L., *Encyclopedia of Statistical Science*, 7, Wiley, New York, 1982.
- Fornell C., Larcker D.F., "Evaluating structural equation models with unobservable variables and variables and measurement error", *Journal of Marketing Research*, 18, 1981.
- Franceschini F, Rossetto S., "Service Qualimetrics: The Qualitometro", *Method Quality Engineering*, 12, 13-20, 1999.
- Gabel M.J., Huber J.D., "Putting Parties in Their Place: Inferring Party Left-Right Ideological Positions from Party Manifestos Data", *American Journal of Political Science*, 44, 161-194, 2000.
- Jöreskog, K., "A general method for estimating a linear structural equation system", *Structural Equation Models in The Social Sciences*, a cura di Goldberger, A., Duncan, O., Seminar Press, New York, 1973.
- Kano N., Seraku N., Takahashi F., Tsuji S., "Attractive quality and must-be quality", *Hinshitsu*, 14, 39-48, 1984.
- Locke E.A., "The nature and cause of job satisfaction" in Dunnette, M.D., *Handbook of Industrial and Organizational Psychology*, Rand McNally, Chicago, 1976.
- Lovelock C., Wirtz J., "Services Marketing. People, Technology, Strategy", Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2007.
- Martilla, J.A., James, J.C., "Importance-Performance Analysis", *Journal of Marketing*, 41, 77- 79, 1977.
- Matzler K., Hinterhuber, H.H., Bailom, F., Sauerwein, E., "How to delight your customers", *J. Prod. Brand Manag.*, 5, 6-18, 1996.
- Oliver R.L., "Satisfaction: A Behavioural Perspective on the Consumer", McGraw-Hill, New York, 1996.
- Parasuraman A., Zeithaml V., Berry L.L., "A conceptual model of Service Quality and its implication for future research", *Journal of Marketing*, 49, 41-50, 1985.
- Parasuraman A., Zeithaml V., Berry L.L., "ServQual: a multiple-item scale for measuring customer perceptions of service quality", *Marketing Science Institute*, Cambridge, 1986.
- Szymanski, D.M., Hise, M.R.T., "e-Satisfaction: An Initial Examination", *Journal of Retailing*, 76, 309, 2000.
- Watkins D., "The role of confirmatory factor analysis in cross-cultural research", *International Journal of Psychology*, 24, 685-701, 1989.
- Zeithaml V.A., Parasuraman A., Malhotra A., "Service Quality Delivery Through Web Sites: A Critical Review of Extant Knowledge", *Journal of the Academy of Marketing Science*, 30, 362-375, 2002.

Summary

THE VALIDATION PROCESS OF THE CS PROMOD MODEL

The present paper deals with the validation of the Customer Satisfaction- Process Oriented Model (CS ProMod), involving both offline and online services supplied by public administrations. Such an activity represents the final stage of an experimental phase carried out over an eighteen months period and aimed at allowing model release. The experimental activity involved a pilot-group of Italian public administrations. Customer satisfaction surveys were conducted on previously selected services (online and offline). Structural Equation Modelling (SEM) was adopted to confirm causal relationship among model variables (i.e. satisfaction indicators and overall satisfaction). Furthermore, additional tests (other than the semantic content of indicators themselves) concerning reliability and predictive validity were set.

LA DIRETTIVA ROHS NELLE AZIENDE DI IMPORTAZIONE E DISTRIBUZIONE: ANALISI DI UN CASO DI STUDIO

PIER PAOLO MIGLIETTA, PIERLUIGI TOMA
Facoltà di Economia “A. De Viti De Marco”, Università del Salento,
Complesso Ecotekne - Via per Monteroni 75, 73100 Lecce
e-mail: miglietta.pierpaolo@libero.it

Riassunto

L'evoluzione in senso crescente della diffusione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche ha indotto il legislatore europeo ad un intervento mirante a tutelare la salute dei consumatori e l'ambiente da sostanze chimiche pericolose, che vengono utilizzate nei processi produttivi. Il presente lavoro si propone di procedere all'analisi delle criticità che la direttiva RoHS europea pone rispetto ai processi di produzione, importazione e distribuzione dei prodotti indicati dalla normativa, individuando responsabilità e campo d'azione dei singoli agenti economici, tracciando anche un confronto con la legislazione RoHS emanata dalla Cina. Si analizza, in particolare, il caso di studio di un'azienda salentina attiva nel settore dell'importazione di apparecchiature elettriche ed elettroniche, soggetta dunque alle prescrizioni della direttiva RoHS, evidenziando le politiche aziendali adottate per fronteggiare le difficoltà originate dai vincoli legislativi. Concludendo si indicano le nuove frontiere della direttiva RoHS europea, auspicando che non pregiudichino l'esistenza di piccole e medie imprese del settore, operanti in contesti territoriali poco salvaguardati.

Introduzione alla Direttiva RoHS

La diffusione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche ha presentato negli anni e presenta tuttora un'evoluzione in senso crescente. L'aumento della produzione annua di tali apparecchiature, ad un tasso pari a circa il 2,6% nella UE, ha indotto il legislatore europeo ad un intervento nel settore di riferimento, mirante a tutelare la salute dei consumatori e l'ambiente da sostanze chimiche pericolose, che vengono utilizzate nei processi produttivi (Goodman P., 2008).

Nel 2005 è stato emanato in Italia il D.lgs. n. 151, che ha recepito la direttiva europea 2002/95/CEE. Quest'ultima, nota comunemente come “Direttiva RoHS” (Restriction on Hazardous Substances), limitando l'utilizzo di sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche, ha lo scopo ultimo di favorire la protezione della salute e rispettare l'ambiente, imponendo di provvedere all'eventuale recupero o smaltimento dei relativi rifiuti (Bogaert S., Fleet D. et al., 2008).

Le sostanze pericolose interessate dalla direttiva sono in particolare:

- il Piombo (Pb);
- il Mercurio (Hg);
- il Cromo esavalente (Cr (IV));
- il Cadmio (Cd);
- i Ritardanti di fiamma bifenili polibromurati (PBB);
- i Ritardanti di fiamma eteri di difenile polibromurati (PBDE).

La presente direttiva, che prevede, a partire dal 1° luglio 2006, il divieto di immissione sul mercato di apparecchiature elettriche ed elettroniche che contengano piombo, mercurio, cadmio, cromo esavalente, bifenili polibromurati (PBB) o eteri di difenile polibromurato (PBDE), si applica alle apparecchiature elettriche ed elettroniche progettate per essere usate con una tensione non superiore a 1000 volt per la corrente alternata e a 1500 volt per la corrente continua e che rientrano nelle categorie di seguito indicate:

- grandi elettrodomestici;
- piccoli elettrodomestici;
- apparecchiature informatiche e per telecomunicazioni;
- apparecchiature di consumo;
- apparecchiature di illuminazione;
- strumenti elettrici ed elettronici;

- giocattoli ed apparecchiature per lo sport e il tempo libero;
- dispositivi medici;
- strumenti di monitoraggio e di controllo;
- distributori automatici.

Non rientrano invece nell'ambito di applicazione della direttiva RoHS:

- i prodotti che sono parti di tipi di apparecchiature non ricadenti nell'ambito di applicazione, quali le installazioni fisse;
- i pezzi di ricambio per le riparazioni e i componenti di espansione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche immessi sul mercato prima del 1° gennaio 2006;
- le batterie, per le quali è prevista una specifica legislazione;
- le apparecchiature elettriche ed elettroniche destinate al reimpiego;
- gli utensili industriali fissi di grandi dimensioni
- il materiale bellico (anche se non è prevista specifica esenzione);
- le applicazioni specifiche di mercurio, piombo, cadmio e cromo esavalente indicate nell'allegato 5 al D.lgs. n. 151 del 2005.

I limiti di concentrazione massima di *Hazardous Substances* non sono stati formalmente definiti, tuttavia si intendono pari allo 0,1% rispetto al peso del materiale omogeneo per tutte le sostanze, con esclusione del Cadmio, per il quale il limite massimo di concentrazione è pari allo 0,01%¹.

Le esenzioni previste nel suddetto allegato al decreto sono connesse all'impossibilità di prevedere un'alternativa tecnica valida all'utilizzo delle sostanze pericolose in questione. Il legislatore europeo, tuttavia, ha previsto una procedura di riesame delle esenzioni da effettuarsi almeno ogni quattro anni, con lo scopo di adeguare il testo normativo all'eventuale progresso tecnico e scientifico.

Le principali esenzioni attualmente previste sono:

- il Cromo esavalente utilizzato come anticorrosivo nei sistemi di raffreddamento in acciaio al carbonio nei frigoriferi ad assorbimento;
- la cadmiatura, ad eccezione delle applicazioni vietate a norma della direttiva 91/338/CEE, recante modifica della direttiva 76/769/CEE, relativa alla limitazione dell'immissione sul mercato e dell'uso di talune sostanze e preparati pericolosi;
- il Piombo come elemento di lega: nell'acciaio fino allo 0,35 % in peso, nell'alluminio fino allo 0,4 % in peso, nel rame fino al 4 % in peso e in saldature ad alta temperatura di fusione (ossia leghe per saldature, stagno-piombo contenenti più dell'85 % di piombo).

Agli Stati membri è stato consentito di determinare autonomamente le sanzioni da irrogare in caso di violazione delle disposizioni nazionali adottate ai sensi della presente direttiva, tuttavia l'UE ha imposto che esse siano effettive, proporzionate e dissuasive (Martin A. D., Mayers C. K. et al., 2007).

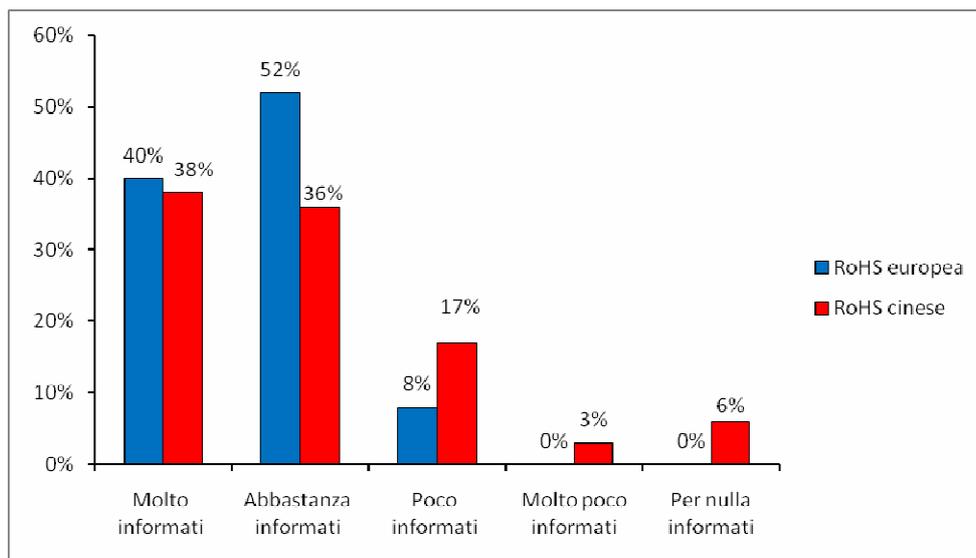
Dalla Direttiva RoHS Europea a quella Cinese

Negli ultimi decenni, il settore industriale elettrico ed elettronico si è sviluppato molto velocemente in tutto il mondo. Molti paesi, tra cui Cina, Taiwan e Corea del Sud, e alcuni Stati degli Stati Uniti hanno provveduto ad emanare una propria legislazione RoHS (Wright R., 2007).

La direttiva emanata dal Ministero dell'Industria cinese denominata "*Management Methods for Controlling Pollution by Electronic Information Products*", altrimenti nota come "China RoHS", è una normativa che è entrata effettivamente in vigore a partire dal 1 marzo 2007. La China RoHS attiene le stesse sei sostanze interessate dalla RoHS europea, ma contiene una clausola aggiuntiva che consente l'ampliamento del campo d'applicazione ad altre sostanze tossiche e nocive. È fondamentale sottolineare che la direttiva cinese non limita l'utilizzo di tali sostanze, bensì impone una precisa marcatura che ne riveli la presenza e la concentrazione quando le stesse sono presenti in determinati prodotti. Le autorità governative cinesi hanno pertanto predisposto e pubblicato una lista di prodotti soggetti alla China RoHS (cd. *Electronic Information Products*). Sono state effettuate ricerche miranti a valutare l'influenza delle direttive RoHS, europea e cinese, sulle aziende di produzione di apparecchiature elettriche ed elettroniche. Per le finalità del presente lavoro si è ritenuto opportuno elaborare un confronto tra uno studio (Yu J., Welford R., et al., 2006), che ha valutato

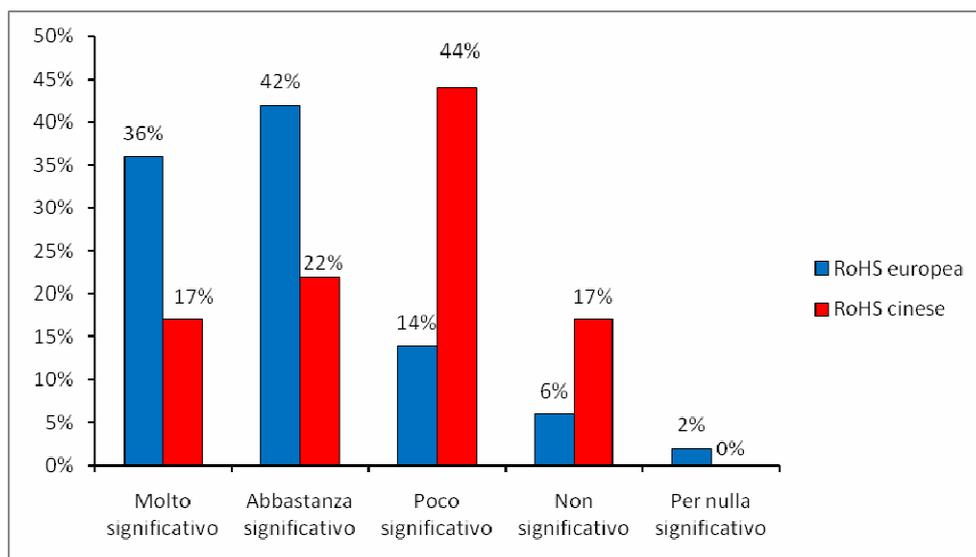
¹ Secondo la definizione adottata dall'Unione Europea per materiale omogeneo si intende una sostanza che potrebbe teoricamente essere separata meccanicamente dalle altre sostanze, per cui un particolare componente potrebbe contenere materiali omogenei diversi.

l'influenza della direttiva RoHS europea sui produttori cinesi, e un secondo studio che ha, invece, analizzato come i produttori cinesi sono influenzati dalla direttiva RoHS del proprio Paese (Yu J., Hills P., et al., 2008).



(Grafico 1: Grado di informazione delle aziende produttrici cinesi in merito alla RoHS europea e cinese)

Dal grafico 1 si nota come il grado di informazione delle aziende produttrici cinesi, relativo alle prescrizioni della Direttiva RoHS europea, sia molto più elevato rispetto a quello della Direttiva RoHS cinese. Ciò dimostra una elevata propensione dei produttori cinesi verso mercati che non sono propriamente quelli nazionali. La conoscenza dei limiti imposti dalla legislazione europea rappresenta dunque una *condicio sine qua non*, finalizzata a favorire la forte tendenza all'esportazione dei prodotti elettrici ed elettronici cinesi in Europa. Le medesime rilevazioni possono essere desunte osservando il grafico 2, in cui è analizzata la percezione dell'impatto che le direttive RoHS, europea e cinese, esercitano sui produttori cinesi di apparecchiature elettriche ed elettroniche. Tenuto conto della loro forte globalizzazione, non stupisce che l'impatto complessivo della RoHS europea sulla gestione economica delle aziende di produzione cinesi sia più significativo rispetto all'impatto della RoHS cinese. I produttori cinesi hanno infatti volumi d'affari con l'estero molto superiori rispetto a quelli del mercato nazionale (Hicks C., Dietmar R. et al., 2005), motivo per cui risultano essere molto attenti alle limitazioni imposte dai Paesi importatori, che, se non rispettate, potrebbero causare la loro estromissione dal mercato.



(Grafico 2: Percezione dell'impatto della RoHS europea e cinese da parte dei produttori cinesi)

La Direttiva RoHS per le aziende di Produzione, Importazione e Distribuzione

Per le finalità del presente lavoro risulta indispensabile procedere all'analisi delle criticità che la direttiva RoHS pone rispetto ai processi di produzione, importazione e distribuzione dei prodotti indicati dalla normativa europea, individuando responsabilità e campo d'azione dei singoli agenti economici (Oddo A., 2010).

Le aziende produttrici di apparecchiature elettriche ed elettroniche e dei prodotti su citati, siano esse localizzate in Paesi membri dell'Unione Europea o in Paesi extra-UE, devono adempiere a specifici obblighi. Tra gli obblighi dei produttori risulta essere fondamentale la predisposizione di adeguata documentazione tecnica, che descriva le peculiarità relative ai parametri indicati dalla normativa del prodotto *RoHS-Compliant*.

Sulla base delle risultanze della suddetta documentazione tecnica, il produttore dovrà effettuare una valutazione della conformità, accertando che il prodotto rispetti i requisiti essenziali fissati dalla direttiva e possa riportare dunque il marchio RoHS ben visibile sulla confezione.

La dichiarazione, con cui l'azienda produttrice attesta la conformità dell'apparecchiatura elettrica ed elettronica, deve attenersi in maniera stringente alle previsioni della direttiva 2002/96/CE, elaborando dunque una tipologia di conformità denominata "conformità assoluta", che non tollera in alcun modo parzialità nelle procedure di controllo e nelle responsabilità.

Tutti quei provvedimenti che l'azienda produttrice deve adottare, ma ritenuti non propedeutici alla redazione della dichiarazione di conformità, sono denominati "adempimenti post-conformità" e devono essere comunque adottati in una fase successiva rispetto alla dichiarazione di conformità, ma preventiva rispetto all'immissione sul mercato.

La globalità della documentazione inerente la conformità e la post-conformità deve essere adeguatamente conservata dal produttore per un periodo di tempo non inferiore ai 10 anni, e deve essere disponibile per qualsiasi controllo effettuabile nella sede aziendale da parte dell'autorità competente.

Laddove le apparecchiature elettriche ed elettroniche fossero prodotte in Paesi non rientranti nella Comunità Europea un ulteriore attore, potenzialmente coinvolto nelle previsioni della Direttiva RoHS, sarebbe rappresentato dall'importatore. L'azienda importatrice è responsabile dell'immissione sul Mercato Unico dell'UE di merci, nello specifico apparecchiature elettriche ed elettroniche, prodotte in Paesi extra-europei.

L'obbligo cui è tenuta l'azienda importatrice risiede nell'assicurarsi che il produttore abbia effettivamente compiuto tutto l'iter produttivo necessario alla realizzazione di un prodotto conforme, richiedendo copia della documentazione tecnica e verificando la presenza del marchio RoHS sulle confezioni.

Nel momento in cui l'importatore procede ad operazioni di assemblaggio, imballaggio, trasformazione, etichettatura o modifica la destinazione d'uso di prodotti importati, già idonei all'immissione sul mercato europeo, assume *de facto* la qualifica di fabbricante/produttore e risulta soggetto pertanto alla disciplina precedentemente esposta.

All'atto dell'importazione, l'azienda diviene responsabile della conformità del prodotto e potrà essere soggetta all'accertamento dell'autorità competente. Per questo motivo, l'importatore è tenuto al rispetto degli stessi obblighi di conservazione della documentazione tecnica e della dichiarazione di conformità previsti per il produttore.

Il soggetto responsabile della distribuzione del prodotto, ovvero l'azienda distributrice, nello svolgere le proprie attività, deve evitare l'immissione sul mercato comunitario di prodotti evidentemente non conformi. In tal caso al distributore non sono richiesti adempimenti specifici, quanto piuttosto l'attuazione di un controllo generico ispirato alla buona prassi. Il distributore dovrà accertarsi che sulle confezioni dei prodotti potenzialmente commercializzabili sia apposta la regolare marcatura CE (Playle M., 2011), che l'etichetta sia corredata dalle necessarie informazioni e che le istruzioni d'uso rispettino gli obblighi in materia di lingua.

L'azienda distributrice è tenuta a dimostrare all'autorità competente, di aver agito con la debita attenzione e di aver accertato che il produttore o l'importatore abbiano effettuato tutte le procedure atte a garantire la conformità dei prodotti.

Il distributore non assume in nessun caso la qualifica di fabbricante/produttore, come avviene per il soggetto importatore e dunque non è sottoposto allo stesso regime di responsabilità, dovendo tuttavia coadiuvare l'autorità di controllo nell'individuazione del produttore/importatore inadempiente.

Se l'analisi dei requisiti del prodotto e le rispettive procedure risultano conformi alle disposizioni della normativa 2002/96/CE, il prodotto potrà essere distribuito e commercializzato, garantendo un grado di sicurezza adeguato al consumatore finale.

I prodotti giudicati non conformi alla dogana di un Paese facente parte dell'Unione Europea sono soggetti a diversi tipi di provvedimenti, a seconda della gravità della non conformità. In particolare, le autorità competenti possono applicare i seguenti dispositivi:

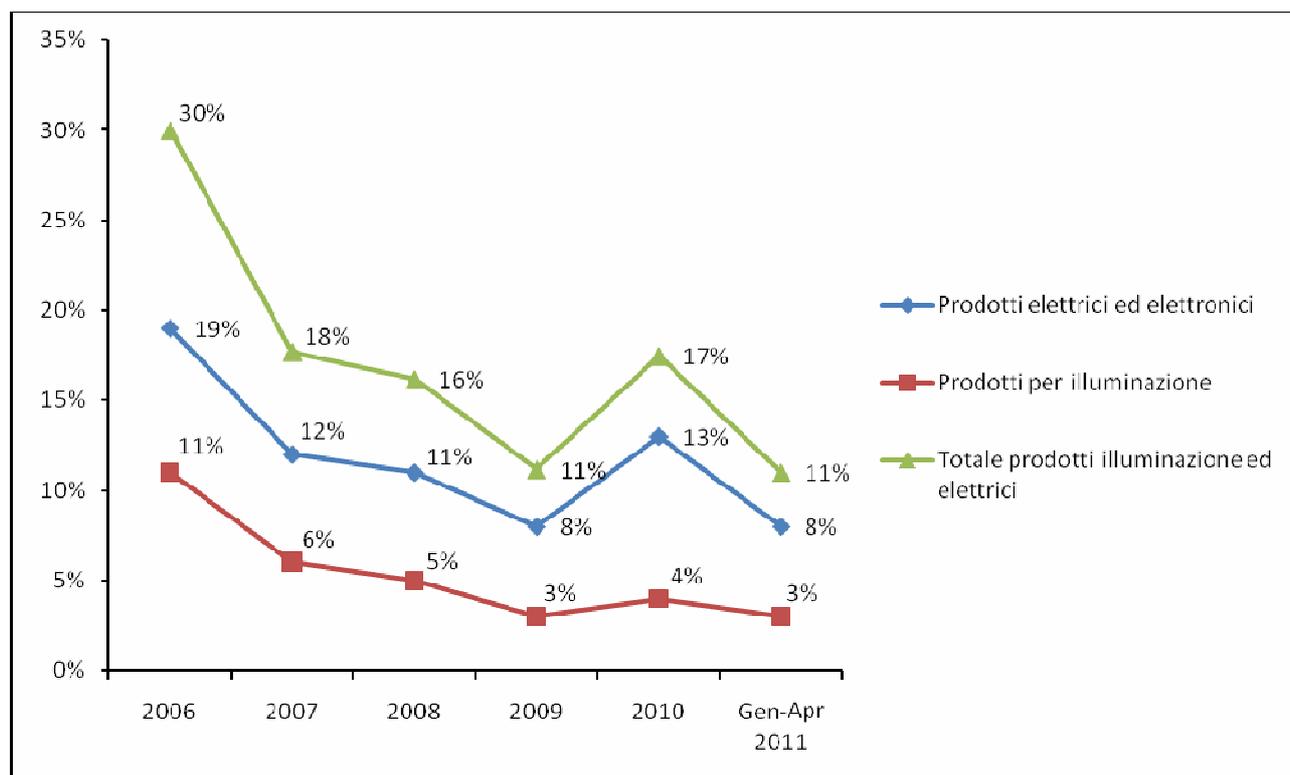
- Intimare il fabbricante o l'importatore di limitare le destinazioni d'uso del prodotto;
- Ritirare il prodotto dal mercato e demolirlo;
- Vietare al produttore e all'importatore qualsiasi immissione di prodotti, anche nuovi, nel mercato comunitario.

In tutti i casi in cui si riscontri un illecito di questo tipo, i prodotti del fabbricante e dell'importatore, che non hanno rispettato le procedure previste con diligenza, vengono segnalati ed inseriti in un database gestito dall'Unione Europea denominato *RAPEX (Rapid alert system for all dangerous consumer products)*. I prodotti appartenenti alle categorie merceologiche degli alimenti, dei farmaci e dei presidi medici non sono segnalabili al RAPEX.

Fin dall'entrata in vigore, in data 15 Gennaio 2004, della Direttiva sulla sicurezza generale dei prodotti 2001/95/CE, la Commissione europea pubblica ogni venerdì un elenco dei prodotti pericolosi segnalati dalle autorità nazionali, cd. notifiche RAPEX, con tutte le informazioni dettagliate riguardanti i singoli prodotti, i rischi possibili connessi al loro utilizzo e le misure di limitazione adottate dai Paesi competenti (Rausand M., Bouwer Utne I., 2009).

Questo strumento molto utile ai fini di un controllo totale sul mercato comunitario, mette in contatto rapidamente le dogane dei Paesi appartenenti all'Unione Europea, oltre all'Islanda, il Liechtenstein e la Norvegia, in modo da consentire uno scambio di informazioni in tempo reale su eventuali immissioni sul mercato di prodotti dannosi per il consumatore.

Di seguito si riporta l'elaborazione di dati statistici elementari relativi alle segnalazioni di non conformità eseguite dalle autorità nazionali competenti ed inserite nel database RAPEX, riferiti alle categorie merceologiche interessate dalla normativa RoHS.



(Grafico 3: Evoluzione temporale delle segnalazioni di non conformità relative alle categorie merceologiche rientranti nel campo d'applicazione della Direttiva RoHS); Fonte: Database RAPEX

I dati disponibili sul database RAPEX non consentono un'extrapolazione tale da rilevare distintamente le segnalazioni di non conformità dovute alla violazione della direttiva RoHS, tuttavia risulta interessante notare come, dall'entrata in vigore della normativa (Luglio 2006), si sia verificata una costante diminuzione delle segnalazioni di irregolarità (graf. 3).

La globalizzazione del mercato, la maggiore concorrenza, la propensione del consumatore a valutare la qualità dei prodotti sono tutti fattori che aumentano enormemente le conseguenze della non conformità, sia in termini di costi reali, sia in termini di immagine negativa. Il trend decrescente a partire dall'anno di entrata in vigore della direttiva RoHS, indica dunque una maggiore considerazione e un maggiore stimolo per le

aziende produttrici ed importatrici di apparecchiature elettriche ed elettroniche nel garantire la conformità dei propri prodotti.

La recente intensificazione dei controlli da parte delle autorità nazionali competenti ha provocato a partire dallo scorso anno un aumento di segnalazioni di non conformità, che, visto il trend, potrebbe confermarsi anche per l'anno in corso.

Il caso della Leaderhouse Import

La Leaderhouse Import è una azienda italiana, localizzata nel Salento, attiva nel mercato dell'importazione di prodotti elettrici ed elettronici, in particolare lampadine e materiale elettrico².

La sua attività ha avuto inizio nel 2006, in un periodo cruciale ai fini del presente studio, poiché coincidente con l'entrata in vigore del D.Lgs. 151/2005, che ha avuto piena attuazione proprio a partire da luglio 2006.

La direzione aziendale, dopo aver concluso le procedure di costituzione, ha provveduto ad effettuare una serie di ricerche di mercato, finalizzate all'orientamento per l'acquisto di prodotti *RoHS - Compliant*.

In un mercato instabile come quello dell'importazione, risulta spesso molto difficile avere delle garanzie di qualità del prodotto, specialmente quando i requisiti di qualità e conformità tendono a variare da un mercato all'altro, come abbiamo precedentemente visto per ciò che concerne le differenze tra la Direttiva RoHS europea e quella cinese.

Dal principio la Leaderhouse Import ha deciso di operare proprio sul mercato cinese, che risulta all'avanguardia per quanto concerne i processi industriali, ma piuttosto insidioso relativamente al rispetto di normative legate alla tutela della salute umana e dell'ambiente.

Nell'avvio delle negoziazioni, l'azienda, ha provveduto a richiedere, in maniera preventiva rispetto alla contrattazione di prezzi e quantità, copia delle dichiarazioni di conformità dei prodotti e della documentazione tecnica di base, così come prescritto dalla direttiva.

La chiara scelta di campo, dettata da vincoli legislativi, ma soprattutto dalla responsabilità sociale ed ambientale della direzione aziendale, ha implicato la predisposizione di indagini di mercato molto costose e complesse, che spesso hanno condotto a rinunciare a negoziazioni favorevoli in termini di profitto di breve periodo (Nawrocka D., 2008).

A tal proposito è utile sottolineare che le quotazioni di prezzo proposte da diverse aziende produttrici cinesi, prima dell'effettiva entrata in vigore della direttiva, riscontravano una differenza di circa il 30-40% in più per prodotti *RoHS-Compliant* rispetto a prodotti non conformi alla normativa 2002/96/CE.

L'aver considerato la conformità RoHS, quale presupposto imprescindibile per effettuare le contrattazioni, ha consentito alla Leaderhouse Import di "purificare" la rosa dei propri "sellers" e di interfacciarsi solo con fornitori, i cui prodotti rispettavano requisiti qualitativi elevati.

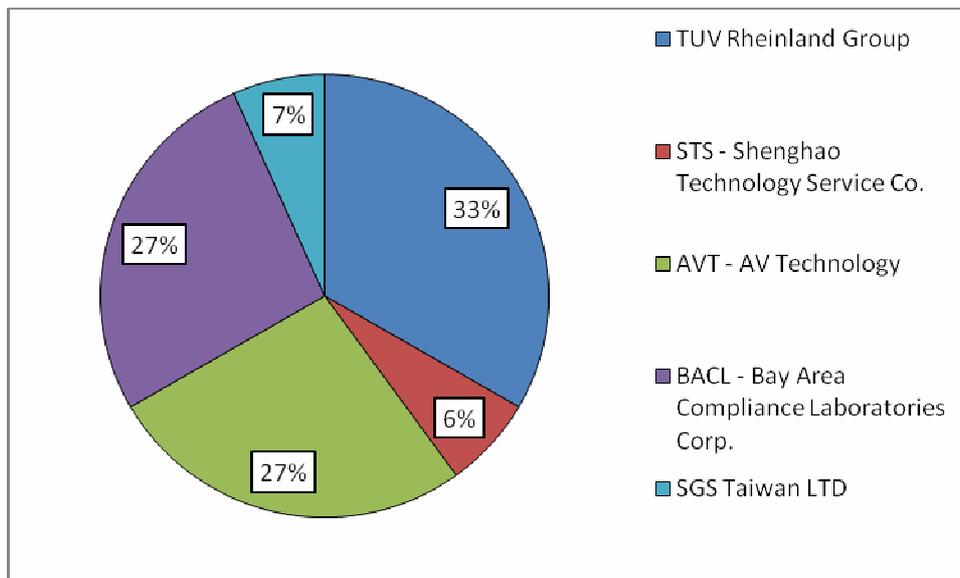
Una politica aziendale oculata, ispirata a *best practices* consolidate, ha permesso di superare agevolmente ogni tipologia di controllo e ha messo al riparo l'azienda e i propri clienti europei da provvedimenti e sanzioni da parte delle autorità doganali.

Le principali categorie merceologiche trattate dalla Leaderhouse Import nel periodo che va dal Gennaio 2006 al Gennaio 2011 sono le lampadine a risparmio energetico, le lampadine alogene e varie tipologie di materiale elettrico quali spine, prese, adattatori e prolunghie.

La Cina rappresenta tuttora per la Leaderhouse Import, così come per tantissime altre aziende che operano in tale contesto settoriale, il mercato di approvvigionamento di riferimento (Ghezzi L.,Giacomelli A.,2003).

L'azienda ha fronteggiato notevoli difficoltà nel comparare certificazioni di conformità RoHS simili dal punto di vista contenutistico, ma formalmente molto diverse tra loro, dovendo spesso indagare sugli organismi di certificazione e sul loro accreditamento internazionale. A tal proposito non si è ancora giunti, come in passato auspicato, ad un formato standard di certificazioni, che renda le medesime, seppur rilasciate da enti differenti, facilmente comparabili. Di seguito, nel *grafico 4*, si riportano i dati relativi a quali enti di certificazione riconosciuti da Enti di Accreditamento membri dell'International Accreditation Forum (Ruffini A., 2007) abbiano rilasciato certificazioni di conformità RoHS ai fornitori per prodotti importati della Leaderhouse Import, per i quali quest'ultima ha acquisito copia.

² Le informazioni e i dati relativi alla Leaderhouse Import, presenti nel paragrafo, sono stati forniti direttamente dal proprietario dell'azienda, nonché co-autore del presente lavoro, Pierluigi Toma.



(Grafico 4: Percentuale delle copie di certificazione di conformità di prodotti importati dalla Leaderhouse Import per ente certificante)

I dati desumibili dal grafico illustrano come i produttori cinesi, fornitori della LeaderHouse Import, si rivolgano, al fine di certificare i propri prodotti, ad Enti internazionali accreditati da ACCREDIA (TÜV Rheinland e SGS) o comunque dal CNAS (China National Accreditation Service), entrambi membri dello IAF ed in quanto tali mutuamente riconosciuti (Sarin S., 2001).

Conclusioni

Come si è già avuto modo di sottolineare la Direttiva RoHS fa parte delle iniziative legislative miranti a risolvere il problema degli elevati quantitativi di rifiuti tossici legati all'industria del settore elettronico.

La Commissione europea sull'ambiente, la sanità pubblica e la sicurezza alimentare sta valutando l'ipotesi di una revisione della stessa, finalizzata a bandire completamente i ritardanti di fiamma alogenati e alcuni plastificanti, tra cui il PVC (cloruro di polivinile). Tali elementi avrebbero infatti caratteristiche di persistenza, bio-accumulazione e tossicità (Cusack P., Perret T., 2006).

Uno studio condotto proprio dalla Commissione Europea ha illustrato quali sarebbero i costi e i benefici derivanti dall'eventuale modifica al testo della normativa.

Tenuto conto della loro presenza in quantità rilevanti nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche e del basso impatto nocivo delle sostanze alternative, i vantaggi per la salute derivanti dal divieto di utilizzo dei ritardanti di fiamma alogenati risulterebbero molto elevati, così come elevati sarebbero i vantaggi dell'eliminazione completa del PVC, dati gli effetti nocivi per la salute causati dall'incenerimento della sostanza.

I benefici ambientali dell'eliminazione dei ritardanti di fiamma non sarebbero considerevoli, tenuto conto che l'impatto delle eventuali alternative sull'ecosistema acquatico sarebbe comunque consistente. Altri risulterebbero invece i vantaggi per l'ambiente derivanti dalla sostituzione del PVC con altri plastificanti.

L'incremento dei costi di una nuova RoHS in termini di prezzo di sostanze alternative a carico dei produttori e conseguentemente degli importatori e distributori, potrebbe essere molto alto per la sostituzione del PVC, mentre potrebbero essere conseguiti risparmi economici dall'utilizzo di ritardanti di fiamma non alogenati.

Presupposta tuttavia la difficoltà nel ricavare una esatta quantificazione dei costi e relativi benefici per la salute umana e l'ambiente e l'incertezza nei dati rilevati, si auspica che la Commissione Europea non giunga a decisioni azzardate che potrebbero pregiudicare l'esistenza stessa di operatori del settore, soprattutto piccole e medie imprese, in contesti territoriali come quello salentino, che a fatica si orientano in un contesto normativo tortuoso, non ancora armonizzato e soprattutto preguo di insidie.

Bibliografia

Bogaert S., Fleet D., Van Acoleyen M., Van Tomme I., De Smet L., Salado R., Study on RoHS and WEEE Directives, European Commission, http://www.rsjtechnicalconsulting.com/images/Documents/RoHSreview_simplification_Mar08.pdf visionato il 10 maggio 2011, 2008.

- Cusack P., Perret T., "The EU RoHS Directive and its implications for the plastics industry", *Plastics, Additives and Compounding*, 8, 46 – 49, 2006.
- Ghezzi L., Giacomelli A., "Il progresso economico cinese e i riflessi sull'economia italiana", *Studi e Note di Economia*, 3, 97 – 127, 2003.
- Goodman P., "Current and Future Hazardous Substance Legislation Affecting Electrical and Electronic Equipment", *Review of European Community & International Environmental Law*, 17, 259 – 267, 2008.
- Hicks C., Dietmar R., Eugster M., "The recycling and disposal of electrical and electronic waste in China – legislative market response", *Environmental Impact Assessment Review*, 25, 459 – 471, 2005.
- Martin A. D., Mayers C. K., France C. M., "The EU Restrictions of Hazardous Substances Directive: Problems arising from implementation Differences between Member States and Proposed Solutions", *Review of European Community & International Environmental Law*, 16, 217 – 229, 2007.
- Nawrocka D., "Environmental Supply Chain Management, ISO 14001 and RoHS. How are small companies in the electronics sector managing?", *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 15, 349 – 360, 2008.
- Oddo A., "La sicurezza di apparecchiature ed impianti elettrici", Wolters Kluwer Italia, Assago (MI), 2010.
- Playle M., "CE – Essential marking requirements", *Advances in systems safety - Proceedings of the Nineteenth Safety-Critical Systems Symposium*, Southampton, UK, 8-10th February 2011, 1, 251 – 271, 2011.
- Rausand M., Bouwer Utne I., "Product safety – Principles and practices in a life cycle perspective", *Safety Science*, 47, 939 – 947, 2009.
- Ruffini A., "Certificazione e sicurezza. Genesi e sviluppo di un modello culturale", FrancoAngeli Edizioni, Milano, 2007.
- Sarin S. "INTERNATIONAL ACCREDITATION BASED ON GLOBAL QUALITY ASSURANCE PROCESS", *Proceedings for the International Conference on Engineering Education - August 6 – 10 Oslo 2001*, <http://www.ineer.org/Events/ICEE2001/Proceedings/Index.htm> visionato il 10 maggio 2011, 2001.
- Wright R., "The RoHS and WEEE Directives: An Update on Environmental Requirements Affecting the Electrical and Electronic Products Sector", *Environmental Quality Management*, 17, 37 – 44, 2007.
- Yu J., Welford R., Hills P., "Industry Responses to EU WEEE and ROHS Directives: Perspectives from China", *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 13, 286 – 299, 2006.
- Yu J., Hills P., Welford R., "Extended Producer Responsibility and Eco-Design Changes: Perspectives from China", *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 15, 111 – 124, 2008.

Summary

THE ROHS DIRECTIVE IN THE IMPORT AND DISTRIBUTION ENTERPRISES: ANALYSIS OF A CASE-STUDY

The increasing spread of electrical and electronic equipment led the European legislator to protect consumer health and the environment from hazardous chemical substances, used in production processes. This paper aims to analyze critical issues that the European RoHS Directive puts in the processes of production, importation and distribution of products covered by the legislation, identifying responsibilities and scope of individual economic agents, drawing a comparison with China RoHS legislation. It examines, in particular, the case study of a Salento company involved in the import of electrical and electronic equipment and subject to the RoHS Directive, highlighting company policies adopted to deal with the difficulties arising from the constraints of legislation. In conclusion we indicate the new directions of the European RoHS directive, in the hope that they do not affect the existence of small and medium-sized businesses operating in regional contexts, little respected.

LA TRACCIABILITA' DELLA RETE DI FORNITURA: UN'ANALISI DELLE NUOVE SOLUZIONI GESTIONALI

FEDERICA MURMURA, GIULIA GUIDI

Dipartimento Economia, Società, Politica (DESP), Università degli Studi di Urbino "Carlo Bo"

Via Saffi 42, 61029 Urbino (PU)

e-mail: murmfede@virgilio.it

Riassunto

I sistemi di tracciabilità sono ampiamente consolidati in alcuni settori produttivi, ad esempio nel settore automobilistico, alimentare, farmaceutico e chimico e, solo di recente, vi è stata una progressiva estensione ad un maggior numero di campi produttivi. Parlare di tracciabilità ed ancor più di rintracciabilità significa gestire numerose informazioni, attività sicuramente complessa e probabilmente costosa. Potrebbe allora risultare vantaggioso usufruire di software gestionali che permettano l'interfaccia tra i diversi attori coinvolti nella catena di produzione. Vi sono state varie case produttrici di software, ad esempio SAP, che hanno immesso sul mercato singoli applicativi a completamento di interi pacchetti gestionali. A partire dal 2006 è stato attivato un progetto, nato dalla collaborazione tra l'Agenzia dei Servizi del Settore Agroalimentare Marche (ASSAM) e la Regione Marche, con l'obiettivo di definire un sistema informativo regionale per il settore agroalimentare. Un modello simile è stato messo a disposizione dei consumatori nella Regione Lazio. L'esperienza, al momento, è ritenuta molto soddisfacente e rappresenta un punto di partenza fondamentale per realizzare un rapporto di profonda fiducia nel tempo tra azienda e consumatore.

Introduzione

La "tracciabilità" della rete di fornitura è l'identificazione "step by step" del percorso che segue un prodotto, da monte a valle, sino all'arrivo al consumatore finale. In tal modo è possibile individuare fornitori e relativi clienti di un'azienda. Conoscere tale percorso, sia che esso avvenga all'interno di un'unica attività produttiva sia che esso venga affidato in parte ad aziende diverse, comporta l'attribuzione di responsabilità per ogni operatore coinvolto nella filiera.

Simile a tale concetto è la rintracciabilità, che potrebbe apparire in prima analisi identica alla tracciabilità. In realtà essa si configura alla stregua di un cammino a ritroso, ovvero un percorso che parte dal punto di introduzione del prodotto al commercio ed evadendo tutti gli step, giunge al punto di immissione della materia prima nel processo produttivo. All'articolo 3 del Regolamento CE 178/2002 viene data la definizione di rintracciabilità come "la possibilità di ricostruire e seguire un percorso di un alimento, di un mangime, di un animale destinato alla produzione alimentare o di una sostanza destinata o atta ad entrare a far parte di un alimento o di un mangime attraverso tutte le fasi della produzione, trasformazione e distribuzione"(www.eur-lex.europa.eu).

Questa definizione è destinata al settore agroalimentare, ma il concetto si può estendere anche ad altri settori produttivi. In sostanza, tracciabilità e rintracciabilità sono due facce della stessa medaglia, ma l'una è condizione necessaria e sufficiente dell'altra.

Un sistema di tracciabilità comporta la creazione di un sistema distribuito di raccolta dei dati rivolto innanzitutto all'ultimo anello della catena, il consumatore. Per lungo tempo le aziende hanno sottovalutato l'importanza di fornire ai consumatori informazioni relative ai prodotti, in particolare informazioni riguardanti caratteristiche intrinseche legate alla qualità degli stessi. In passato gran parte dei consumatori non era attento alle informazioni legate alla salute e all'ambiente. Ai nostri giorni accade spesso che l'acquirente che non conosce l'esatta provenienza di un prodotto o che solo nutre diffidenza verso i processi di produzione realizzati, le materie prime utilizzate o il luogo in cui è avvenuta la produzione, non prenda nemmeno in considerazione il prodotto.

Le aziende pertanto cercano di comunicare ai clienti tutte le informazioni di cui dispongono per trasmettere loro fiducia ed indirizzarli nell'acquisto e non a caso i settori che per primi si sono mobilitati nel gestire la tracciabilità sono stati quelli in cui il legame con la sicurezza del consumatore è diretto, ovvero dove la pericolosità derivante dall'utilizzo del prodotto è maggiore: il settore alimentare, il settore automobilistico, il settore farmaceutico e chimico.

Un sistema di tracciabilità tuttavia può avere ripercussioni positive sull'intera *supply chain* in termini di sicurezza, qualità, efficienza operativa e competitività sul mercato globale.

Implementare un sistema di tracciabilità significa quindi implementare una rete di informazioni la cui gestione è sicuramente complessa e costosa. Ragion per cui potrebbe risultare vantaggioso usufruire di *software* che permettano l'interfaccia tra i diversi attori coinvolti nella catena di produzione.

Alcune aziende produttrici di *software* aziendali hanno creato degli strumenti che possono essere utilizzati, anche in combinazione tra loro, per gestire diverse fasi della produzione in maniera automatizzata.

Un *software* di questo tipo, ad esempio, elaborato da SAP, consente di tracciare la fornitura utilizzando i seguenti elementi:

- La genealogia del prodotto, che significa mantenere uno stretto collegamento non solo tra l'*input* e l'*output*, ma con tutte le fasi produttive, assicurando in tal modo la capacità di rintracciabilità;
- Il controllo dell'integrità e della tracciabilità; la *supply chain* in tal modo è resa sicura attraverso l'autenticazione, la visibilità ed il monitoraggio delle condizioni; il tutto da trasmettere e comunicare ai clienti.
- L'analisi dell'impatto e relativa reazione, al fine di ottimizzare la scelta della strategia quando si deve reagire a problemi inerenti la qualità, la sicurezza o la conformità, è opportuno proteggere il marchio, il cliente ed pubblico in generale;
- La gestione dei reclami; gestire efficientemente ed efficacemente la logistica inversa associata ai richiami del prodotto, nel senso di poter conoscere in ogni istante sia lo stadio di lavorazione raggiunta, sia il luogo in cui sono state effettuate le lavorazioni, sia la programmazione della tempistica, i processi e le quantità per rispettare i tempi in un'ottica di riduzione dei costi.

Tale *software* però ha dei costi elevati sia per quanto riguarda l'acquisto del gestionale sia per quanto riguarda la formazione e l'aggiornamento del personale addetto. Altre soluzioni, più economiche ed accessibili, sicuramente potrebbero favorire la diffusione dei sistemi di tracciabilità. In tal modo sarebbe possibile migliorare anche la comunicazione ad un cliente, sempre più attento agli aspetti qualitativi "in senso lato" del prodotto. In questo lavoro viene analizzata una di tali soluzioni gestionali.

Materiali e metodi

Nel 2006 la Regione Marche insieme con l'Agenzia dei Servizi del Settore Agroalimentare Marche (ASSAM) ha attivato un progetto basato su un sistema informativo per la tracciabilità di filiera per rispondere alle esigenze dei produttori in termini di sostenibilità economica e per garantire un'informazione di qualità al consumatore in sede d'acquisto attraverso "la standardizzazione delle informazioni mediante l'utilizzo di etichette predisposte tali da permettere una lettura semplificata del prodotto" (Coen R.2009).

Il progetto è nato infatti dalla necessità di:

- adempiere alle prescrizioni del Reg. 178/2002 art.18 relativo alla "Rintracciabilità";
- garantire la trasparenza delle produzioni attraverso una serie di informazioni volontarie ai consumatori;
- creare un modello di tracciabilità con uno standard di informazioni univoco per le produzioni agroalimentari;
- garantire un servizio di tracciabilità per le filiere agroalimentari a costi accessibili;
- promuovere la qualità delle produzioni sviluppando disciplinari che prevedono elevati standard di qualità ed informazioni al consumo inseriti nel marchio regionale per i prodotti agroalimentari (L.R. n. 23 del 10 dicembre 2003).

Per la realizzazione del progetto si è provveduto ad individuare i prodotti e le relative filiere intese come modello teorico; a costituire dei "focus group" formati da soggetti rappresentanti i segmenti delle filiere individuati dal modello teorico per definire i disciplinari; realizzare un modello informatico a carattere regionale per garantire la corretta gestione delle informazioni; a verificare, in modo sperimentale, il modello teorico attraverso la sua applicazione in accesso remoto; a promuovere il sistema. Il sistema si sostanzia in una piattaforma informatica compatibile con il sistema informativo della regione Marche in modo tale da garantire la necessaria protezione dei dati attraverso un sistema di autorizzazione all'immissione dei dati stessi. I dati possono essere facilmente inseriti e modificati anche alla luce delle lacune legislative in tema di tracciabilità per i diversi comparti produttivi. L'applicazione è molto economica tenendo presente che è compatibile con le attrezzature già presenti presso gli operatori. Il sistema informatico regionale per la tracciabilità ha il compito di gestire i dati immessi dalle aziende del comparto agroalimentare, trasformandoli in informazioni. Tale sistema viene denominato Si.Tra - Sistema di Tracciabilità.

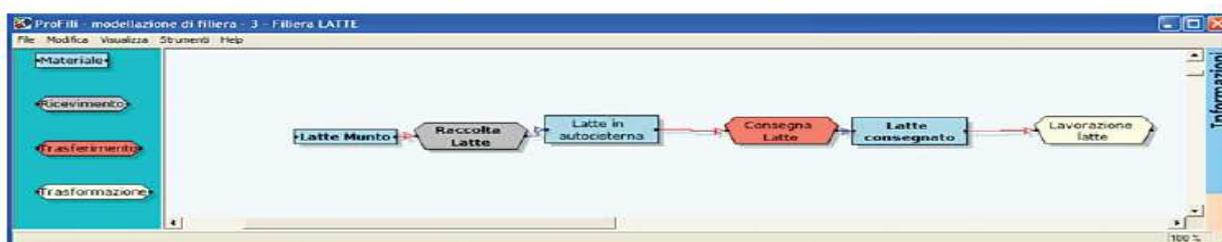
Al Si.Tra possono aderire tutti gli operatori di filiera, che devono però rendere noto l'insieme dei fornitori presenti lungo la filiera, mantenendo sistemi e procedure per garantire la tracciabilità dei prodotti. Ogni operatore che interviene lungo la filiera ha la possibilità di accedere ad una o più sezioni del Si.Tra secondo il ruolo ricoperto nella filiera (Coen R.2009).

Anche al consumatore è data la possibilità, attraverso la connessione al sito predisposto e la digitazione del codice di rintracciabilità presente su ogni confezione di prodotto acquistato, di conoscere l'origine del prodotto, nonché le materie prime utilizzate nel processo produttivo. L'adozione del servizio informatico è completamente gratuita per gli aderenti al Marchio Qualità garantita dalle Marche QM, istituito con la già citata legge del 2003, mentre è a pagamento per gli altri operatori. Si tratta però di tariffe di natura modesta legate esclusivamente ai costi di attivazione e di formazione degli operatori che richiedono l'attivazione.

Per ciascuna filiera il nucleo operativo Si.Tra. svolge attività che riguardano lo sviluppo del sistema di tracciabilità e la gestione dei rapporti e dell'assistenza con gli operatori interessati all'utilizzo. In particolare modella le filiere, gestisce l'erogazione del servizio Si.Tra., accredita hardware e software che sviluppano sistemi di tracciabilità aziendale.

La modellazione di filiera può essere definita come la schematizzazione dei processi che vengono messi in atto per giungere al prodotto finito. In questa fase vengono definiti tutti gli aspetti tecnici della filiera. Il risultato della modellazione viene, attraverso appositi strumenti informatici, archiviato con la possibilità nel tempo di successive modifiche.

(Figura 1: Esempio di modellazione di filiera)



Fonte: Qualità delle Marche – una qualità da ri-conoscere

Attualmente la modellazione è stata effettuata nel complesso per tredici filiere del settore agroalimentare. Di queste però solo alcune sono state attivate, cioè vi è la possibilità di effettuare il controllo informatico sulla rete di fornitura.

(Figura 2: Filiere agroalimentari modellate e attivate)



Fonte: Qualità delle Marche, una qualità da ri-conoscere

Come già detto, qualsiasi azienda può avvalersi dell'utilizzo del *software* semplicemente grazie il collegamento *web*, purché la sua filiera sia stata modellata ed attivata.

Se la richiesta perviene da un operatore appartenente ad una filiera non ancora schematizzata nei suoi sottoinsiemi, alla domanda presentata presso l'ASSAM seguirà un lungo processo che farà giungere alla modellazione della filiera a partire dall'identificazione del Capo filiera e di tutti i soggetti aderenti alla filiera per giungere infine all'utilizzo del servizio informatico.

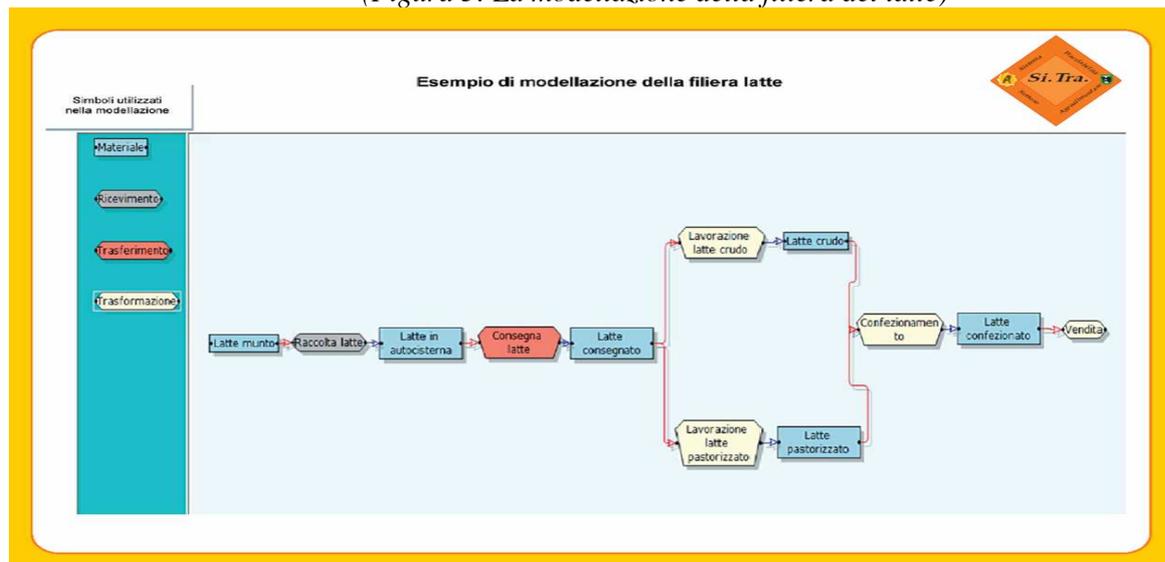
Il capo filiera, attraverso l'utilizzo di un codice di accesso identificativo, può gestire diverse funzioni operative, come ad esempio, la gestione della filiera complessiva, quella dei ruoli operativi, la gestione aziendale e quella delle confezioni. Gli operatori di filiera hanno la possibilità di dialogare tra di loro e senza alcun dubbio questo aspetto rappresenta un valore aggiunto del sistema.

Il consumatore per accedere alle informazioni contenute nel *database* regionale deve connettersi al sito regionale www.qualimarche.it e inserire il riferimento del prodotto secondo la filiera di interesse. In tal modo

sullo stesso portale si vanno ad interfacciare consumatore e produttore. Le informazioni a cui si può giungere riguardano l'origine del prodotto, la provenienza delle materie prime e dei prodotti semilavorati che hanno concorso alla realizzazione del prodotto finito.

Si è ritenuto opportuno riportare tutti i passaggi che il consumatore deve effettuare per poter risalire all'iter del prodotto prendendo come esempio quello di un consumatore che acquista una confezione di latte fresco Alta Qualità Cooperlat Trevalli, azienda affiliata al QM e la cui filiera è modellata nel Si.Tra. Il consumatore può tracciare l'intero percorso della bottiglia, poiché dal packaging si evincono le informazioni da utilizzare nel sito regionale e si è in grado di risalire a tutti i passaggi fondamentali, ovvero il socio produttore, il trasportatore e l'azienda di confezionamento. Il marchio regionale garantisce anche il lasso temporale che intercorre tra la mungitura e la consegna al punto vendita che non supera mai, obbligatoriamente, le ventiquattro ore.

(Figura 3: La modellazione della filiera del latte)



Fonte: La qualità delle Marche – una qualità da ri-conoscere

Attraverso il semplice collegamento ad internet nel portale della Regione Marche, in cui è presente il software Si.Tra. (Fig.4), si inizia il percorso per acquisire tutte le informazioni relative al prodotto.

(Figura 4: Homepage “rintracciabilità” degli alimenti)



Fonte: Qualità delle Marche – una qualità da ri-conoscere

Una volta inserito il codice, si è in grado di “tracciare il prodotto” (Tab. 1)

(Tab.I: Latte Fresco Alta Qualità Trevalli rintracciato)

Ultimi Lotti: 18/11/2010 19/11/2010 17/11/2010 16/11/2010	Rintraccia il prodotto Inserisci la data di scadenza (15/11/2010):	Licenza uso del Marchio del 06/05/2007
Allevamenti	Trasportatori	Confezionamento
Stalla San Fortunato SERRA DE'CONTI ANCONA Trionfi Honorati Giuseppe e G. JESI ANCONA	Trasporti Molinari JESI ANCONA	COOPERLAT SOCIETA' COOPERATIVA AGRICOLA JESI ANCONA

Fonte: www.sitra.it

In tal modo, mediante l'affiliazione al *software* regionale, l'azienda comunica, in maniera indiretta, con il consumatore, sostenendo un costo molto inferiore rispetto al costo che avrebbe sostenuto se lo avesse fatto mediante qualsiasi altro strumento comunicativo o pubblicitario.

Il consumatore, invece, potendo usufruire di tale servizio, riceve tutte le informazioni di cui necessita per avere garanzia della qualità del prodotto.

Risultati e discussione

In questi anni di applicazione, il sistema Si.Tra. ha dimostrato pienamente la sua validità. Gli operatori del settore si ritengono molto soddisfatti perché attraverso l'attivazione di questo progetto si è riusciti a garantire trasparenza ed informazione al consumatore che ha premiato il sistema. Infatti le connessioni al web per avere informazioni sui prodotti sono sempre più numerose e di pari passo sono aumentate anche le vendite degli stessi prodotti. Il gruppo Trevalli, ad esempio, ha rilevato degli incrementi di fatturato successivi all'implementazione del sistema e ha sviluppato una partnership importante con gli altri attori coinvolti nella catena di produzione. Inoltre, attraverso le informazioni comunicate ed il servizio ulteriore reso al consumatore, è riuscito a fidelizzare il cliente e a soddisfare tutti i requisiti relativi alla sicurezza del prodotto.

A livello nazionale vi è stato un interesse generalizzato verso l'implementazione di strumenti di questo genere.

Un modello simile, ad esempio, è stato messo a disposizione dei consumatori nella Regione Lazio. Al momento la filiera disponibile per la consultazione è esclusivamente quella dell'olio. Il meccanismo che porta all'acquisizione di informazioni, però, è più complesso e meno immediato in quanto comporta una preventiva iscrizione al sito, dalla quale deriva l'identificazione del consumatore, mentre nella regione Marche il consumatore resta anonimo. La Regione Lazio, inoltre, sta compiendo un ulteriore passo in avanti modellando la filiera ittica, ma tale modellazione è ancora in fase embrionale.

In definitiva si può dire che la Regione Marche è la prima in Italia ad avere un programma di tracciabilità di filiera per i principali prodotti agroalimentari e, considerato il successo del sistema, è sempre maggiore l'interesse rivolto anche ad altri settori produttivi, come quello manifatturiero, soprattutto per controllare parametri legati ad aspetti ambientali.

Bibliografia

- Aoki M., Patrick H.(eds.), "The Japanese Main Bank System: Its Relevance for Developing and Transforming Economies", Oxford University Press, Oxford, 1994
- Bartezzaghi E., Sassatelli M., "Migliorare le reti di fornitura. Sviluppo delle competenze e delle opportunità tecnologiche", 1ª edizione, Franco Angeli, Milano, 2001
- Beccastrini L., "Contract Review e Matrice di Tracciabilità", Qualità, Mediavalore, (Novembre/Dicembre), n6, 35-39, 2009
- Berthou A., Emlinger C., "High quality imports suffer more during recessions", Vox, Novembre, 1-5, 2009

- Bianchi G., "Tracciabilità di filiera, verso nuove applicazioni", Agricoltura, La Tecnica, Cesena, 2008
- Brusasca G., "Qualità totale cura o prevenzione?", Qualità totale Europea, n.5, Gruppo Galgano, Milano, 2006
- Bugamelli M., "Prezzi delle esportazioni, qualità dei prodotti e caratteristiche di impresa: un'analisi su un campione di imprese italiane", Banca d'Italia Servizi Studi, 2006
- Cassinelli M., "La lunga catena della logistica", D.M.O., Settembre, 2010
- Chiacchierini E., "Tecnologia e produzione", Edizioni Kappa, Roma, 1996
- Cloughley S., "Supply Network Traceability", The best run businesses run Sap, Sap, 2010
- Coen R., "Qualità delle Marche - una qualità da ri-conoscere", 2009
- Cole R.E., "Managing Quality fads", Oxford University Press, Oxford & New York, 1999
- Conti T. e De Risi P., "Manuale della qualità", Il sole 24 Ore, Milano, 2001
- Conti T., "A history and review of the European quality award model", The TQM Journal, 19(2), 2007
- Cravera A., "I limiti del breve periodo", L'impresa, n.7, 2010
- Crosby P.B., "La Qualità è facile. Un metodo efficace per risolvere i problemi aziendali", McGraw-Hill Libri Italia srl, Milano, 1986
- Crosby P.B., "La Qualità non costa. Gestire la qualità come fonte di profitto", McGraw-Hill Libri Italia srl, Milano, 1986
- Faigenbaum A.V., "Total Quality Control", Third edition, McGraw-Hill Book Company, U.S.A., 1983
- Ferrari D., "L'applicazione della norma ISO 9001:2008", FrancoAngeli, Milano, 2009
- Filippini R., Forza C. e Romano P., "ISO 9000 e qualità totale", FrancoAngeli, Milano, 1998
- Gordon A., "The Evolution of Labor Relations in Japan: Heavy Industry, 1853-1955", Harvard University Press, Cambridge(MA), 1985
- Guicciardini F., "La qualità nell'impresa, origine e stato dell'arte", Impresa Oggi, FrancoAngeli, Milano, 2000
- J. Fegerberg, D.C.Mowery, R.Nelson, "Innovazione: Imprese, Industrie, economie", Carocci Editore, Roma, 2007
- Juran J.M., "La qualità nella storia", Spering & Kupfer, Milano, 1997
- Leopardi E., "Capire la qualità", Il sole 24 Ore, Milano, 2000
- Pagano A., "Espansione internazionale e gestione della rete di fornitura", 1° edizione, Milano, Franco Angeli, 2005
- Quintieri B., "La sfida della Qualità: il futuro delle aziende italiane sui mercati internazionali", Leonardo, Luglio, Roma, 2007
- Robinson L.J. & Skilton F.P., "Tracciabilità e teoria indicidentale normale: come si fa rete d'influenza dell'alimentazione complessità degli eventi avversi?", Journal of Supply Chain Management, Luglio, 2009
- Sartor M. e Mazzaro V., "La guida del sole 24 ore alla qualità", Prima edizione, Milano, Il Sole 24 ore, 2010
- Siniscalco D., "Il futuro dell'Italia: la sfida della Soft economy. Reti, Territorio, qualità, innovazione per appassionarsi e competere", Symbola, Luglio, Torino, 2006
- Sturabotti D. Giachi A., "PIQ Prodotto Interno Qualità 2009-2010", Qualità, Medialvalue, Novembre/Dicembre, n6, .40-41, 2010
- Vecchiato G., "La qualità vince sul brand", Ripresa sostenibile, L'impresa, n.9, settembre, 62-64, 2010.
- Zeithaml V.A., Parasuraman A., Berry L.L., "Servire Qualità", McGraw-Hill Libri Italia, Milano, 1991

Ringraziamenti

Si ringrazia il personale addetto della Regione Marche per la disponibilità e per le informazioni. Si ringrazia il gruppo Trevalli per la collaborazione.

Summary

SUPPLY CHAIN FOOTPRINT: AN EVALUATION OF NEW MANAGEMENT SOLUTIONS

Footprint systems are fully consolidated in some productive systems such as automotive system, food system, pharmaceutical and chemical system. Nowadays footprint has been extended to a large number of productive systems. Footprint activity needs many information. It's sure complex and probably expensive activity. It would be advantageous to use management software to allow the interface between the different persons in the supply chain. Many software houses, for example SAP, have realized and then bought separate module to manage supply chain. Since 2006, at regional level, a project between ASSAM and Marche region has been activated to define an informative regional system for food sector. A similar system has been used in Lazio region. The experience is very satisfy and represents an important starting point to realize a deep partnership between enterprise and consumer.

L'ODORE DEL CUOIO COME PARAMETRO DI QUALITÀ FUNZIONALE ED ECOLOGICA

BIAGIO NAVIGLIO*, GIANLUIGI CALVANESE*, DANIELA CARACCILO*, CLAUDIA FLORIO*
MARCELLO ROMAGNUOLO**

*Stazione Sperimentale per L'industria delle Pelli e delle Materie Concianti
Via Nuova Poggioreale 38, 80143 Napoli

**Dipartimento degli Studi delle Istituzioni e dei Sistemi Territoriali, Università degli Studi di Napoli
"Parthenope", Via Medina 40, 80133 Napoli
e-mail: marcelloromagnuolo@gmail.com

Riassunto

L'odore viene generalmente definito come qualunque emanazione percepibile attraverso il senso dell'olfatto. Per sostanza odorante si intende un composto volatile responsabile per l'insorgenza di un odore.

Nel campo del cuoio il parametro "odore" viene spesso inserito fra i requisiti di qualità previsti sia nei marchi ecologici che nelle specifiche tecniche dei clienti. Tuttavia i metodi olfattometrici previsti in tali specifiche non forniscono indicazioni sui composti organici volatili (COV) responsabili dell'odore ma danno soltanto un giudizio sul grado di percettibilità.

Nel presente lavoro, invece, per la valutazione delle sostanze odoranti nel cuoio, è stata impiegata la gascromatografia con rilevatore a spettrometria di massa (GC-MS) accoppiata alla tecnica "Purge & Trap". In particolare sono stati investigati dei cuoi per carrozzeria auto e per abbigliamento, che all'analisi olfattometrica presentavano odori classificati rispettivamente come "fortemente disturbante, pungente" e "intollerabile, odore di pesce".

Introduzione

Come è noto, negli ultimi tempi, la qualità del cuoio viene valutata non solo da un punto di vista delle caratteristiche prestazionali (resistenza meccanica, solidità del colore, ecc.) ma anche attraverso i cosiddetti criteri ambientali (Cromo esavalente, Formaldeide libera, ecc.), rivolti soprattutto a garantire la sicurezza del consumatore. In tale contesto alcuni marchi ecologici, come ad esempio il marchio SG tedesco, e le specifiche tecniche delle case automobilistiche prevedono, fra i requisiti richiesti al cuoio, anche la valutazione dell'"odore". Ciò perché tale caratteristica può avere una certa influenza sia sulla qualità estetica/sensoriale dell'articolo finito che sulla sua qualità ambientale.

Infatti, ad esempio, le pelli utilizzate per arredare le automobili possono essere sottoposte, durante l'uso, a condizioni climatiche molto drastiche; in estate all'interno di un veicolo parcheggiato al sole si possono raggiungere anche temperature superiori ai 100 °C. In tal caso le emissioni dei Composti Organici Volatili (COV), emanate dal cuoio all'interno dell'abitacolo, possono dar luogo a fenomeni di contaminazione dell'ambiente ed anche alla formazione di maleodoranze.

Il metodo per valutare l'odore, adottato dalle ditte automobilistiche prevede il riscaldamento per due ore a 80°C di un campione di cuoio messo in una bottiglia di vetro ermeticamente chiusa. Al termine di tale operazione l'odore sprigionato viene classificato, mediante un panel test, secondo l'ordine qui di seguito riportato:

grado 1	non percepibile
grado 2	percepibile ma non disturbante
grado 3	chiaramente percepibile non disturbante
grado 4	fortemente disturbante
grado 5	intollerabile

Normalmente le case automobilistiche richiedono che l'odore di un cuoio abbia al massimo il grado 3, cioè può essere chiaramente percepibile ma non disturbante, in pratica la sensazione odorosa deve essere tollerabile.

Come è possibile comprendere questo metodo olfattometrico, che prevede l'utilizzo di persone che registrano le sensazioni odorose dell'uomo, non fornisce l'identificazione delle sostanze responsabili dell'odore ma dà soltanto un giudizio di tipo soggettivo sulla sua intensità.

Pertanto nel presente lavoro, per la valutazione dell'odore del cuoio, è stato adottato il cosiddetto metodo chimico, con l'impiego della gascromatografia con rilevatore a spettrometria di massa (GC-MS), che è sostanzialmente il metodo più indicato per la caratterizzazione dei composti organici volatili (COV) i quali sono in pratica i composti responsabili dell'insorgenza di un odore.

Parte sperimentale

Le pelli finite sottoposte ad indagini analitiche hanno riguardato sia cuoi destinati all'industria automobilistica (carrozzeria auto) che presentavano un odore molesto di tipo pungente e quindi classificabile come fortemente disturbante e/o intollerabile, che cuoi per abbigliamento che emanavano un caratteristico "odore di pesce" particolarmente sgradevole.

Per l'analisi delle sostanze volatili è stata utilizzata la gascromatografia con rilevatore a spettrometria di massa accoppiata alla tecnica "purge and trap" la quale consente l'analisi dei COV presenti in tracce; la tecnica prevede che il campione di cuoio venga immerso in un contenitore chiuso ermeticamente (vial) nel quale viene fatto fluire un gas inerte (es. elio) che trasporta le sostanze volatili su di un letto di materiale adsorbente (trappola) la quale trattiene tutte le sostanze strippate dal campione in esame. Il trasferimento di tale sostanze, dal supporto su cui è avvenuta la concentrazione alla colonna gascromatografica, avviene mediante desorbimento termico. All'uscita del gascromatografo i componenti eluiti sono inviati ad un rilevatore di massa del tipo quadrupolo che, grazie ad un software dedicato ed una adeguata biblioteca di spettri di massa di sostanze chimiche, consente la loro identificazione e quindi nel caso specifico, la caratterizzazione della miscela di sostanze volatili emesse dalla pelle.

Risultati e discussione

Nella tabella 1 si riportano le classi e/o famiglie di COV individuati nel campione di cuoio destinato per l'interno degli autoveicoli mentre nella figura 1 è mostrato il relativo cromatogramma ottenuto. Fra i composti organici volatili riscontrati si evidenzia la preponderante presenza, espressa in termini di area percentuale, di anidride solforosa (SO₂) la quale, come è noto, presenta un classico odore irritante e/o pungente. Pertanto è possibile ritenere che tale composto possa essere la causa principale del fastidioso odore provocato da questo tipo di cuoio utilizzato per carrozzeria auto. L'origine dell'emissione volatile di SO₂ va ricercata, verosimilmente, nella degradazione dei prodotti solfitati come ad esempio gli ingrassi, utilizzati nel processo conciario.

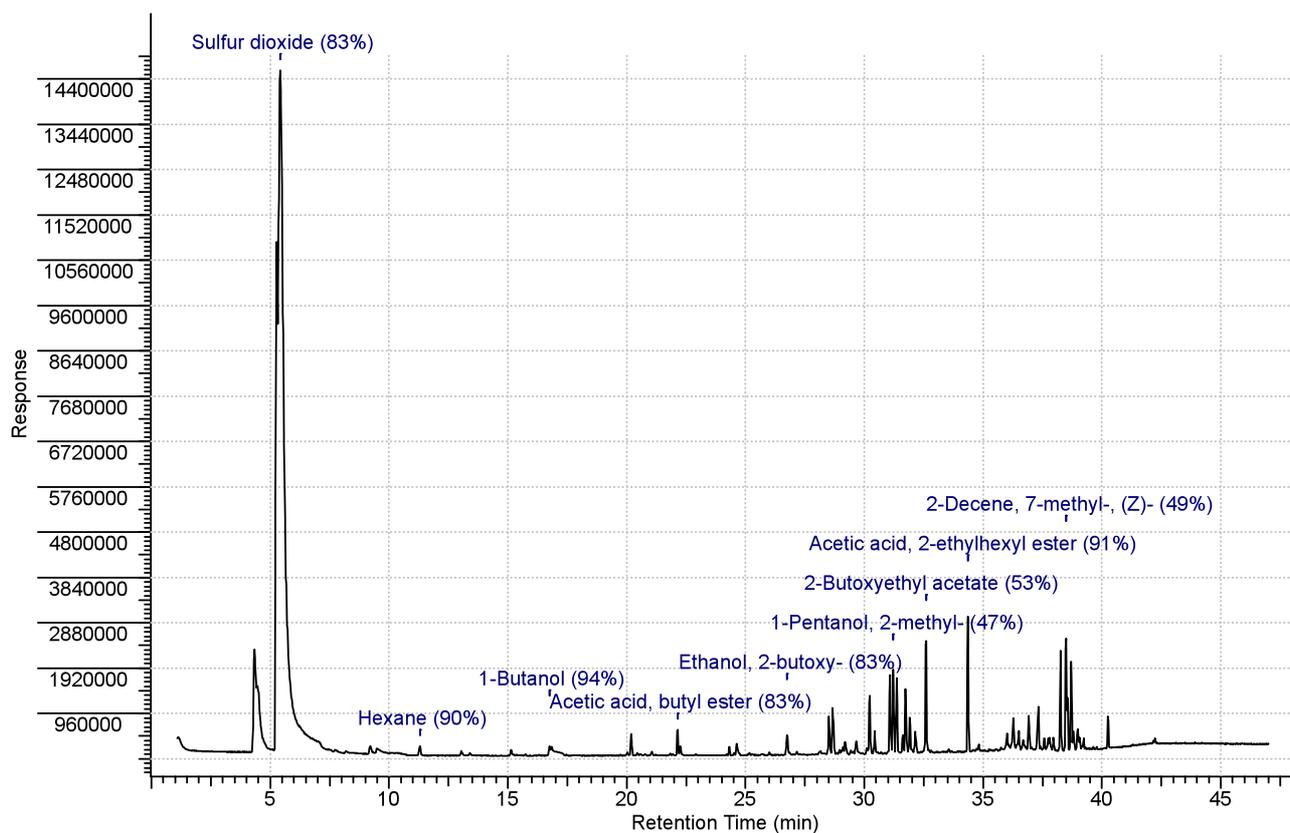
Nella tabella 2 e figura 2, sono invece riportati i dati relativi al cuoio utilizzato per abbigliamento. Come è possibile notare fra le famiglie di COV identificate, quella delle aldeidi risulta essere la più abbondante (oltre il 70% in termini di area percentuale); l'esaneale è il composto aldeidico maggiormente rappresentativo (circa il 39%). Pertanto in questo caso il cattivo odore lamentato è da attribuire probabilmente alla degradazione dell'olio di pesce utilizzato, in qualità di prodotto ingrassante, nel processo produttivo. Al riguardo è noto che i processi degradativi a carico di sostanze grasse, catalizzati dalla presenza di metalli e da particolari condizioni termoclimatiche, possono dar luogo alla formazione di maleodoranze a seguito dello sviluppo di particolari sostanze odorogene come ad esempio aldeidi, chetoni e così via.

Conclusioni

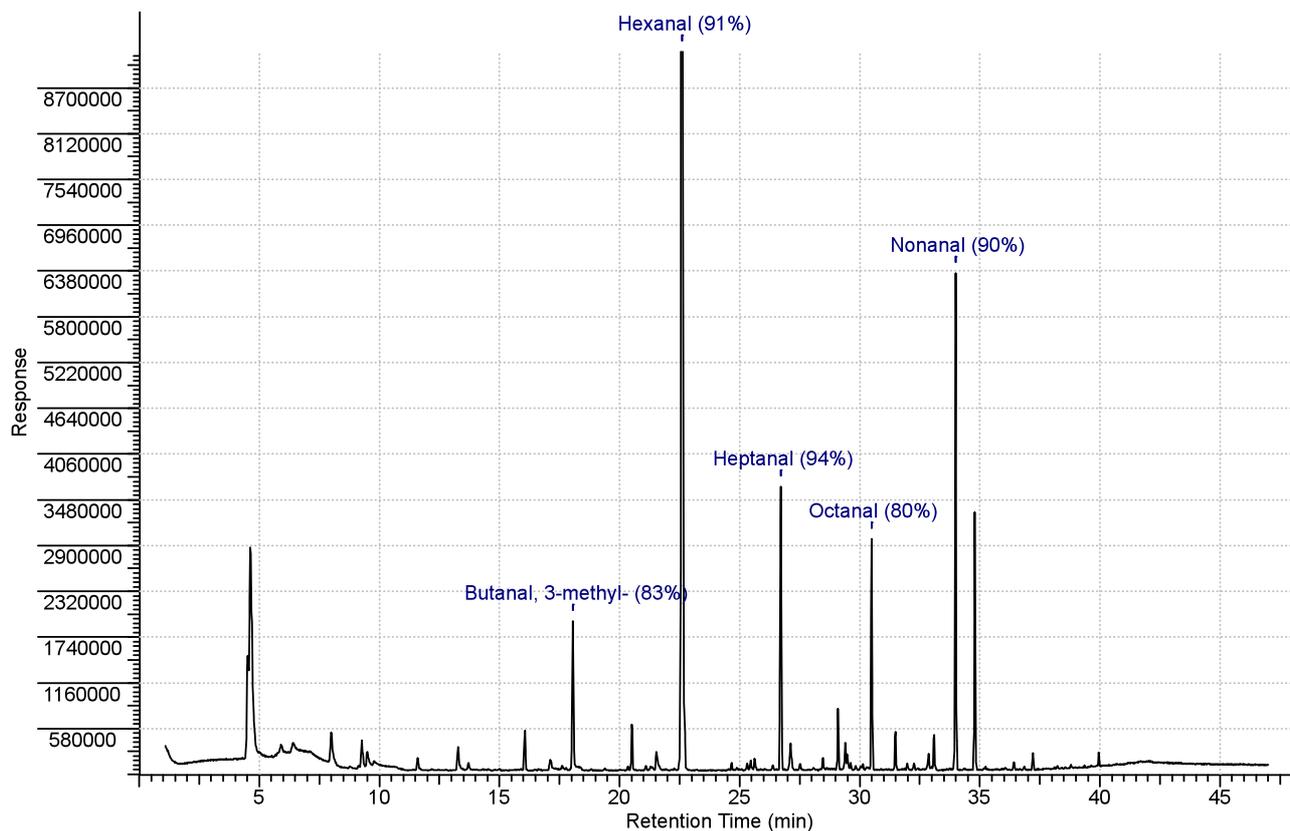
La gascromatografia, con rilevatore a spettrometria di massa (GC-MS), accoppiata alla tecnica "purge and trap" è sicuramente una efficace tecnica per l'identificazione dei composti responsabili dell'odore del cuoio. Infatti l'odore è strettamente connesso all'emanazione di sostanze volatili, e quindi la conoscenza di tali sostanze può contribuire a definire in maniera specifica i principali componenti responsabili dell'odore percepito.

D'altra parte l'odore del cuoio, attraverso le sue caratteristiche relative alla percettibilità o soglia olfattiva, l'intensità ed il tono edenico (grado di piacevolezza e/o di sgradevolezza dell'odore), contribuisce come parametro di natura sensoriale ed estetica ad accrescere la qualità dell'articolo finito sia in termini funzionali che ambientali in accordo alle moderne esigenze del mercato.

(Figura 1. Cromatogramma delle sostanze volatili di un campione di cuoio per interno auto con odore classificato come “fortemente disturbante, pungente”)



(Figura 2. Cromatogramma delle sostanze volatili di un campione di cuoio per abbigliamento con odore classificato come “intollerabile, odore di pesce”)



(Tabella 1: Sostanze odoranti di un campione di cuoio per interno auto con odore classificato come “fortemente disturbante, pungente”)

Classe	Name	Odor	A%
Eterocomposti			72,8%
	Sulfur dioxide (83%)	<i>Strong pungent odor</i>	72,2
	Tetradecane, 1-chloro- (78%)	<i>N/A</i>	0,6
Idrocarburi			17,1%
	2-Decene, 7-methyl-, (Z)- (49%)	<i>No information</i>	2,54
	1-Nonadecene (49%)	<i>N/A</i>	1,61
	1-Hexadecene (53%)	<i>No information</i>	1,42
	Undecane, 2-methyl- (81%)	<i>No information</i>	1,18
	Eicosane (78%)	<i>alkane</i>	0,96
	Decane, 4-methyl- (72%)	<i>No information</i>	0,95
	Hexadecane (90%)	<i>alkane</i>	0,80
	Nonane, 2,6-dimethyl- (76%)	<i>No information</i>	0,72
	Heptane, 2,5,5-trimethyl- (83%)	<i>No information</i>	0,63
	Undecane, 4,7-dimethyl- (80%)	<i>No information</i>	0,63
	Tridecane (92%)	<i>alkane</i>	0,47
	Undecane, 4-methyl- (87%)	<i>No information</i>	0,44
	Tridecane, 4-methyl- (87%)	<i>N/A</i>	0,44
	Nonane, 4,5-dimethyl- (64%)	<i>No information</i>	0,44
	Tetradecane (81%)	<i>alkane</i>	0,43
	Octane, 6-ethyl-2-methyl- (64%)	<i>No information</i>	0,42
	Decane, 2,4-dimethyl- (72%)	<i>N/A</i>	0,40
	Octane (76%)	<i>alkane</i>	0,34
	4-Nonene, 3-methyl-, (Z)- (64%)	<i>N/A</i>	0,32
	3-Ethyl-3-methylheptane (72%)	<i>No information</i>	0,29
	Cyclopentane, 1,2-dimethyl-, cis- (64%)	<i>No information</i>	0,28
	Butane (9%)	<i>faint petroleum odor</i>	0,26
	Dodecane, 2,6,11-trimethyl- (72%)	<i>No information</i>	0,22
	1-Undecene, 4-methyl- (64%)	<i>No information</i>	0,22
	Pentadecane (90%)	<i>alkane</i>	0,20
	Hexane (90%)	<i>alkane</i>	0,19
	Nonadecane (93%)	<i>alkane</i>	0,17
	Nonane (94%)	<i>alkane</i>	0,13
Alcoli			5,1%
	1-Pentanol, 2-methyl- (47%)	<i>Sweet ethereal, Alcoholic with fusel-fermented note</i>	1,32
	1-Hexanol, 2-ethyl- (78%)	<i>rose, green</i>	1,28
	1-Butanol, 2-ethyl- (53%)	<i>sweet musty alcoholic</i>	1,22
	Ethanol, 2-butoxy- (83%)	<i>a mild odor. Miscibility agent.</i>	0,45
	2-Hexanol, 3-methyl- (64%)	<i>N/A</i>	0,32
	2-Propanol, 1-methoxy- (64%)	<i>mild, ethereal odor</i>	0,20
	Oleic Acid (78%)	<i>fat</i>	0,19
	1-Butanol (94%)	<i>medicine, fruit</i>	0,12
Esteri			4,2%
	Acetic acid, 2-ethylhexyl ester (91%)	<i>colourless liquid with a rosy-minty odour</i>	1,98
	2-Butoxyethyl acetate (53%)	<i>solvent</i>	1,79
	Acetic acid, butyl ester (83%)	<i>pear</i>	0,39
Chetoni			0,7%
	2-Heptanone, 4,6-dimethyl- (53%)	<i>mild peppermint odour</i>	0,29
	Acetone (64%)	<i>Sweetish odor, Fragrant, mint-like</i>	0,21
	3-Penten-2-one, 4-methyl- (90%)	<i>sweet, chemical</i>	0,19
Aldeidi			0,2%
	4-Pental, 2-ethyl- (76%)	<i>No information</i>	0,18

(Tabella 2: Sostanze odoranti di un campione di cuoio per abbigliamento con odore classificato come "intollerabile, odore di pesce")

Classe	Name	Odour	A%
Aldeidi			71,35%
	Hexanal (91%)	<i>grass, tallow, fat</i>	38,61
	Nonanal (90%)	<i>fat, citrus, green</i>	8,08
	Heptanal (94%)	<i>fat, citrus, rancid</i>	7,53
	Octanal (80%)	<i>fat, soap, lemon, green</i>	4,93
	Butanal, 3-methyl- (83%)	<i>malt</i>	3,6
	2-Octenal, (E)- (91%)	<i>green leaf, walnut</i>	2,45
	2-Nonenal, (Z)- (95%)	<i>paper, fat, cucumber</i>	1,32
	2-Heptenal, (E)- (94%)	<i>soap, fat, almond</i>	1,25
	Butanal (95%)	<i>pungent, green</i>	1,18
	2-Hexenal, (E)- (94%)	<i>apple, green</i>	0,57
	Benzaldehyde (96%)	<i>almond, burnt sugar</i>	0,48
	Decanal (90%)	<i>soap, orange peel, tallow</i>	0,41
	2-Pentenal, (E)- (90%)	<i>strawberry, fruit, tomato</i>	0,37
	2,4-Heptadienal, (E,E)- (91%)	<i>nut, fat</i>	0,28
	2-Decenal, (E)- (94%)	<i>tallow</i>	0,28
Idrocarburi			13,31%
	Octane (95%)	<i>alkane</i>	4,36
	Heptane (96%)	<i>alkane</i>	3,97
	Hexane (91%)	<i>alkane</i>	2,11
	Octane, 2,5-dimethyl- (91%)	<i>No information</i>	0,57
	Decane (95%)	<i>alkane</i>	0,48
	Nonane (95%)	<i>alkane</i>	0,41
	Undecane (97%)	<i>alkane</i>	0,35
	3-Hexene, (Z)- (53%)	<i>No information</i>	0,31
	Tridecane (97%)	<i>alkane</i>	0,23
Esteri			5,02%
	Octanoic acid, methyl ester (91%)	<i>orange</i>	3,01
	2-Butoxyethyl acetate (58%)	<i>solvent</i>	1,13
	Acetic acid, 2-ethylhexyl ester (91%)	<i>colourless liquid with a rosy-minty odour</i>	0,57
	2-Propenoic acid, 2-methyl-, decyl (47%)	<i>No information</i>	0,19
	Hexanoic acid, methyl ester (86%)	<i>fruit, fresh, sweet</i>	0,13
Alcoli			4,73%
	1-Pentanol (90%)	<i>fruit</i>	1,35
	1-Hexanol (83%)	<i>resin, flower, green</i>	0,4
	Ethanol, 2-butoxy- (78%)	<i>a mild odor. Miscibility agent.</i>	0,45
	1-Heptanol (91%)	<i>herb</i>	0,71
	1-Hexanol, 2-ethyl- (83%)	<i>rose, green</i>	0,66
	1-Octanol (90%)	<i>moss, nut, mushroom</i>	0,67
	1,6-Octadien-3-ol, 3,7-dimethyl- (47%)	<i>flower, wood</i>	0,49
Furani			3,31%
	Furan, 2-ethyl- (94%)	<i>No information</i>	0,4
	2-n-Butyl furan (76%)	<i>No information</i>	0,28
	Furan, 2-pentyl- (90%)	<i>green bean, butter</i>	2,63
Chetoni			1,86%
	3-Octen-2-one (72%)	<i>nut, crushed bug, earthy spicy</i>	0,83
	3,5-Octadien-2-one, (E,E)- (93%)	<i>pungent herbaceous odour</i>	0,55
	5-Hepten-2-one, 6-methyl- (90%)	<i>pepper, mushroom, rubber</i>	0,25
	2-Heptanone (91%)	<i>Soap, penetrating fruity odor</i>	0,18
Idrocarburi Aromatici			0,41%
	Benzene, 1,2,3-trimethyl- (95%)	<i>distinctive, aromatic odor</i>	0,25
	Benzene, 1,2-dimethyl- (95%)	<i>geranium</i>	0,17

Bibliografia

Sammarco U., "Tecnologia Conciaria", Editma, 2007

Tomaselli M., Naviglio B., Naviglio D., Comite G., Calvanese G., "La caratterizzazione dei composti organici volatili nel cuoio", Cuoio, Pelli e Materie Concianti (CPMC), 81,1, 11-32, 2005

Tomaselli M., Naviglio B., Calvanese G., Comite G., Caracciolo D., "Identificazione delle sostanze volatili nelle pelli conciate al vegetale", CPMC, 82, 3, 203-209, 2006

Schroepfer M., Schultz H., Czerny M., Schieberle P., "The smell of leather", XXX Congresso Internazionale IULTCS, 2009

Summary

ODOUR OF LEATHER AS A PARAMETER OF FUNCTIONAL AND ECOLOGICAL QUALITY

In general terms the odour can be defined as any emanation perceived by sense of smell. An odorous substance is a volatile compound responsible for the onset of an odour.

In the field of leather, the parameter "Odour" is often present in the quality requirements both of eco-labels and of customers specifications. However, olfactometric methods indicated in these specifications don't provide information on the volatile organic compounds (VOCs) responsible for the odor but only give an evaluation of the degree of perceptibility.

In this paper gas chromatography with mass spectrometry detector (GC-MS) coupled to the "Purge & Trap" technique was used to evaluate odorous substances in leather. In particular we have investigated leathers for automotive and clothing, with unpleasant odour, classified by olfactometry analysis as "annoying, pungent" and "intolerable, fishy", respectively .

LCA E INDICATORI PROCESSO-PRODOTTO PER LA QUALIFICAZIONE DELLA FASE DI COLTIVAZIONE DI UNA SPECIE VEGETALE MULTIFUNZIONALE

GERMANA OLIVIERI**, CRISTIAN LAVA*, LAURA BACCI***, LORENZO ALBANESE***, SARA DI LONARDO**, ANNALISA ROMANI**

**Dipartimento di Scienze Merceologiche, Università di Torino
e-mail: lava@econ.unito.it

*Laboratorio di Merceologia e Qualità delle Risorse, Università di Firenze,
***IBIMET-CNR

Riassunto

L'ortica, usata fin dall'antichità per le sue proprietà terapeutiche, cosmetiche, e tessili, è una specie vegetale particolarmente infestante poiché è scarsamente utilizzata dagli animali al pascolo e soprattutto perché sottrae spazio vitale ad altre specie. Come primo passo di un progetto più ampio, il presente studio si è concentrato sulla fase di coltivazione sperimentale dell'ortica da clone 13, nell'ottica di individuare indicatori di processo e di prodotto, integrati da uno studio di LCA applicato alle fasi agronomiche, per monitorarne le fasi critiche e determinarne le buone pratiche per lo sfruttamento sostenibile di tale specie vegetale. La fase di coltivazione presa in considerazione è quella sperimentata presso il campo di Iolo (PO) dell'IBIMET-CNR. Dalla pianta raccolta, gli steli vengono destinati alla produzione di fibra per il settore tessile, mentre le foglie alla produzione di principi attivi per uso cosmetico e fitoterapico.

L'analisi preliminare di LCA ha consentito di individuare gli aspetti critici e le ricadute potenziali in termini di impatto potenziale sulla salute umana, la qualità dell'ecosistema, lo sfruttamento delle risorse e i cambiamenti climatici legati alle pratiche agronomiche di coltivazione dell'ortica.

Gli indicatori LCA potranno essere integrati agli indicatori di processo individuati al fine di implementare un approccio utile a definire in modo complessivo buone norme di conduzione per gli operatori nel rispetto della sostenibilità ambientale.

Introduzione

L'ortica è una delle specie medicinali più anticamente conosciute ed utilizzate. Per quanto riguarda il suo uso tessile, fin dall'antichità era usata soprattutto la specie *Urtica Dioica* per realizzare lacci, tessuti e perfino per fabbricare la carta. È una pianta perenne ampiamente distribuita in tutte le regioni temperate, che contiene fibre sclerenchimatiche nel fusto. È una specie vegetale tra le più interessanti, per la quale è possibile pensare alla realizzazione di una filiera completa, dalla coltivazione alla lavorazione, data la necessità minima di interventi a carico della coltura che determina una possibile sostenibilità della coltivazione.

In Europa centrale è stata coltivata nel corso del XIX secolo fino alla Seconda Guerra Mondiale ed ha una lunga storia come fibra vegetale in Germania e in Austria. È infatti stata utilizzata, come il lino (*Linum usitatissimum* L.) e la canapa (*Cannabis sativa*), in campo tessile prima dell'introduzione del cotone (*Gossypium sp.*). Intorno al 1940 in Germania e in Austria erano coltivati circa 500 ettari di terreno con ortica per uso tessile (Bredemann, 1959). A partire dalla metà degli anni '90, la ricerca di fibre a basso impatto ambientale "alternative" al cotone, ha determinato un nuovo interesse per l'ortica e, soprattutto in Germania, Austria e Finlandia, sono stati svolti progetti di ricerca sugli aspetti agronomici della sua coltivazione e sui metodi e processi tecnici per l'estrazione della fibra da destinare all'uso tessile. La sua coltivazione non ha particolari esigenze agronomiche ed energetiche, così come ha confermato la preliminare analisi di LCA -Life Cycle Assessment- condotta, può essere prodotta e lavorata *in loco* e fornisce un gran numero di prodotti e di applicazioni che si estendono dal tessile al cosmetico alla fitoterapia (Bone and Mill, 2000).

I vantaggi derivanti dallo sfruttamento di questa specie, di natura infestante, sono molteplici:

- Produzione di nuovi materiali per uso tessile di alta qualità, a partire da coltivazioni locali (ridotti costi ambientali del trasporto)
- Coltura perenne che necessita di bassi input energetici (diserbanti e fitofarmaci) e quindi a basso impatto ambientale.
- Possibilità per la coltura di occupare le aree sovra-fertilizzate con nitrati e fosfati.

- Coltivazione estensiva per 10-15 anni.
- Promozione della biodiversità, differenziandosi dalle colture intensive.

Materiali e metodi

Life Cycle Assessment

Il Life Cycle Assessment (LCA) è una metodologia che permette di valutare gli impatti ambientali associati ad un prodotto, processo o attività, attraverso l'identificazione e la quantificazione dei consumi di materia, energia e delle emissioni nell'ambiente, e di individuare e valutare le opportunità per diminuire questi impatti. L'LCA è stata applicata in conformità alle norme ISO 14040-44:2006 alla coltivazione sperimentale di ortica clone 13 presso il campo di Iolo (PO). L'elaborazione dei dati è stata realizzata mediante il codice di calcolo Simapro ed è stato utilizzato il dataset LCA Ecoinvent (Frischknecht R. *et al.* 2004). Per la valutazione dei danni si utilizza il metodo Impact 2002+ (Joliet O. *et al.* 2003), implementato dallo Swiss Federal Institute of Technology di Losanna, che segue un criterio intermedio tra gli approcci delle metodologie Impact 2002, Eco-indicator 99, CML e IPCC, ed è sia "midpoint-oriented" che "damage-oriented". I dati primari sono relativi ai dati raccolti durante le varie fasi campo.

Indicatori di processo

Al fine di caratterizzare le criticità del ciclo di coltivazione dell'ortica e individuare i parametri da valutare durante tutto il processo, sono state analizzate separatamente le diverse pratiche che intervengono durante un ciclo completo di coltivazione.

Sono stati presi in considerazione diversi parametri che determinano tradizionalmente l'impatto ambientale nella coltivazione di ortica.

- L'apporto di fertilizzanti risulta essere un fattore molto limitante; *Urtica dioica*, infatti, ha un alto fabbisogno di azoto che va apportato al terreno tramite fertilizzazioni. In letteratura si trovano utilizzi di fertilizzanti dai 12 a 30 (Vetter *et al.*, 1996) g/m².
- Il fabbisogno irriguo dipende molto dall'esposizione e dal tipo di terreno; la pianta di ortica predilige luoghi freschi e umidi, in condizioni di esposizione di mezz'ombra. I limiti utilizzati sono stati determinati valutando i volumi irrigui di altre colture che coprono un range molto ampio del fabbisogno.
- L'apporto di pesticidi per questa coltura non è un fattore limitante in quanto non necessita di particolari interventi per il controllo dei parassiti (Hartl and Vorgl, 2002).
- L'apporto di erbicidi potrebbe essere necessario durante il primo anno, ma, essendo la coltura particolarmente infestante, anche un'attenta pratica di sovescio potrebbe essere sufficiente a prevenire l'insediamento di altre infestanti (TLL, 2001).
- Le emissioni per la manutenzione e le lavorazioni del terreno non risultano particolarmente impattanti. Potrebbero essere necessari interventi più importanti per la preparazione del terreno all'inizio del ciclo di coltivazione. I macchinari utilizzati sono comparabili con quelli adottati nelle coltivazioni di canapa con i relativi problemi (Vogl and Hess, 1995).

Allo stesso tempo il prodotto finale della coltivazione deve rispondere a determinati requisiti affinché risulti appetibile sul mercato; sono stati quindi valutati:

- Il peso secco della pianta è correlato proporzionalmente con la produzione di fibra; inoltre, nel caso si volessero utilizzare anche le foglie per un utilizzo fitoterapeutico, questo parametro risulterebbe oltremodo interessante.
- L'altezza pianta risulta correlata alla produzione di fibra. Dagli studi condotti all'IBIMET si vede come, in particolare, nella parte apicale della pianta sia prodotta la quantità di fibra, in percentuale, maggiore.
- Per fallanze si intendono o piante che non nascono oppure di dimensioni e struttura talmente ridotte da non poter essere utilizzate a fini commerciali con ovvie riduzioni della resa della coltivazione.

Alla luce dell'accertamento dei fattori maggiormente limitanti per la fase di coltivazione, sono stati stabiliti gli indicatori atti a valutarne la grandezza e il relativo impatto.

Il primo parametro ad essere valutato è stato quello relativo alle fallanze verificatesi durante la coltivazione, le quali hanno una forte incidenza sulla produzione finale di fibra.

A seguito delle prove condotte dall'IBIMET di Firenze non sembrano esserci correlazioni tra il numero di fallanze evidenziate nell'arco del periodo di coltivazione e il sistema di coltivazione che prevedeva una distanza tra le piante di 50x50 e 75x50 cm. Appurato ciò, la percentuale di fallanze sembrava dipendere maggiormente dal volume irriguo utilizzato per l'annaffiatura del campo.

Allo scopo di valutare la correlazione tra questi 2 indicatori sono stati messi a confronto il numero di fallanze per sesto di impianto al fine di affiancarlo all'indicatore del numero di metri cubi di acqua di irrigazione per numero di fallanze.

➤ **num. di fallanze / m³ acqua di irrigazione/pianta**

Risulta necessario valutare, al fine di ottenere dati confrontabili con altre realtà produttive, la quantità di precipitazioni nel luogo di coltivazione, la conformazione e la tessitura del terreno per accertare le sue caratteristiche più o meno drenanti.

Accanto a questi dati, quindi, sarà auspicabile affiancare un indicatore che valuti il prelievo delle acque sotterranee, per valutare il bisogno di porre una limitazione all'asportazione delle risorse idriche e determinare l'impatto idrico della coltura sul territorio.

➤ **estrazione lorda totale dell'acqua delle risorse idriche freatiche m³/ anno**

In letteratura, inoltre, è noto che l'ortica sia una pianta che risponde in modo molto positivo all'apporto di concimi azotati (Bacci *et al.*, 2008) e per questo motivo sarebbe interessante avere dei dati sulla resa in fibra con dosaggi di fertilizzazione diversi.

Sapendo che la quantità in peso secco e l'altezza della pianta sono direttamente correlati alla quantità di fibra prodotta dalla pianta, possono essere valutati questi parametri in relazione all'apporto di sostanza azotata.

Gli indicatori che ne scaturiscono sono:

➤ **g. sost. secca/m²(o pianta) / Unità di N /m²(o pianta)**

➤ **h. media pianta / Unità di N/pianta**

e risulta indispensabile affiancarli ad un indicatore di carattere ambientale quale potrebbe essere

➤ **unità di N/ha / eutrofizzazione della falda (livello nitrati)**

al fine di trovare un giusto compromesso fra la quantità/qualità della produzione e l'impatto ambientale dovuto all'apporto di fertilizzanti alla coltura, in particolare se ci si trova nelle vicinanze di falde acquifere.

È possibile utilizzare, a sostegno degli indicatori specifici per la coltivazione, degli indicatori di pressione ambientale per calcolare l'impatto della coltura sul territorio circostante.

➤ **Sommatoria delle specie perse/acquisite/ettaro / num.ettari modificati** (ha_{modificati} = terreni che hanno modificato il loro utilizzo tradizionale)

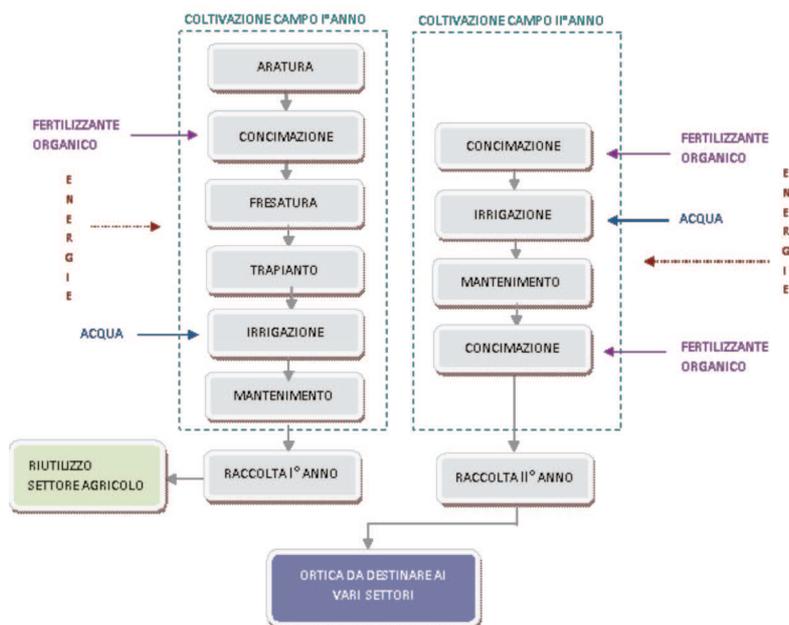
Questo indicatore può essere utilizzato per i terreni che in precedenza non venivano coltivati o che passano da un'agricoltura tradizionale ad una intensiva.

Con perdita di biodiversità si deve tenere conto delle specie danneggiate o soppresse dalla coltivazione ma anche delle specie ospiti che vengono introdotte (in caso la coltura in coltivazione non fosse presente nei territori in precedenza) e i relativi effetti positivi e negativi che queste possano arrecare.

Risultati e discussione

Analisi LCA

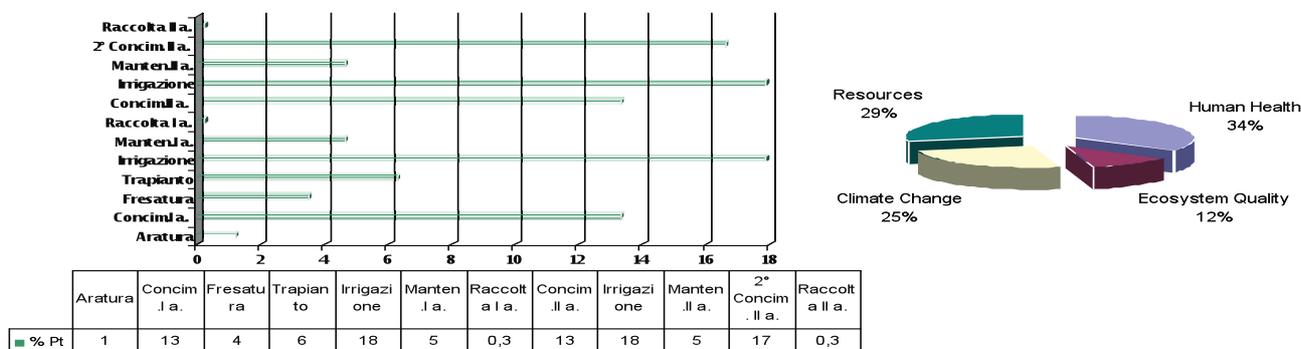
L'unità funzionale utilizzata per lo studio LCA (UF) è 1m² coltivato. I confini del sistema includono tutte le pratiche agronomiche del primo e del secondo anno di coltivazione fino alla raccolta degli steli e delle foglie d'ortica, considerando la produzione e l'uso dei fertilizzanti organici, la produzione e l'utilizzo delle macchine agricole. È esclusa la fase di propagazione delle piante. I confini del sistema sono indicati in figura 1. In tab.1 e fig.2 sono espressi i risultati delle analisi di caratterizzazione per sostanze equivalenti (in cui si aggregano gli impatti in base alle sostanze emesse e alle risorse usate), di caratterizzazione del danno (in cui gli impatti si quantificano in effetti che essi generano nei quattro comparti ambientali nelle diverse unità di misura come ad es. gli anni di vita persi per la salute umana o la frazione di specie che hanno una probabilità di scomparire per la qualità dell'ecosistema) e di valutazione finale in eco-punti (in cui si ponderano i danni e si confrontano tramite un unico punteggio). Come si può notare, il danno complessivo si ripartisce tra le varie fasi del ciclo di vita considerate maggiormente nelle fasi di concimazione (del primo anno e le due del secondo anno) per il 43%, di irrigazione (36%), di mantenimento (10%) e trapianto (6%). Le cause sono dovute perlopiù alla produzione di fertilizzante azotato nelle fasi di concimazione e all'energia elettrica del sistema di pompe nell'irrigazione. La categoria di danno più colpita è la Salute umana (34%) a causa soprattutto degli ossidi di azoto emessi in aria, infatti la categoria di impatto maggiormente interessata è quella relativa agli effetti dovuti alla respirazione di sostanze inorganiche. Il danno sulla categoria Esaurimento delle risorse non rinnovabili incide per il 29%, sulla categoria Cambiamenti climatici per il 25% (soprattutto a causa di anidride carbonica di origine fossile emessa in aria) e sulla categoria Qualità dell'ecosistema per il 12% a causa soprattutto dell'emissione di zinco nel suolo.



(Figura 1: diagramma di flusso del ciclo di vita considerato nello studio LCA)

(Tabella 1- Risultati di caratterizzazione di impatti potenziali, per categorie di danno e valutazione (Pt) del ciclo di vita di ortica coltivata [UF: 1m²])

CATEGORIA DI IMPATTO	UM	TOT.	CATEGORIA DI DANNO	UM	TOT.	UM	TOT.
Carcinogens	kg C ₂ H ₃ Cl	0,004	Human Health	DALY (Disability Adjusted Life Years)	2,2·10 ⁻⁷	Pt	3,14·10 ⁻⁵
Non-Carcinogens	kg C ₂ H ₃ Cl	0,01					
Respiratory inorganics	kg PM2.5	0,0003					
Ionizing radiation	Bq C-14	14,6					
Ozone layer depletion	kg CFC-11	1,8·10 ⁻⁸					
Respiratory organics	kg ethylene	0,0001					
Aquatic ecotoxicity	kg TEG water	36,5	Ecosystem Quality	PDF*m ² *yr (Potential Disappeared Fraction)	0,14	Pt	1,1·10 ⁻⁵
Terrestrial ecotoxicity	kg TEG soil	16,5					
Terrestrial acid/nutri	kg SO ₂	0,007					
Land occupation	m ² org.arable	0,004					
Aquatic acidification	kg SO ₂	0,0013					
Aquatic eutrophication	kg PO ₄ P-lim	8,5·10 ⁻⁶	Climate Change	kg CO ₂	0,23	Pt	2,3·10 ⁻⁵
Global warming	kg CO ₂	0,23					
Non-renewable energy	MJ primary	3,9					
Mineral extraction	MJ surplus	0,01					



(Figura 2- Risultati di valutazione del danno (Pt) del ciclo di vita di ortica coltivata [UF: 1m²] ripartizione per categorie e per processi (%))

Applicazione matrice indicatori

Al fine di individuare delle classi di qualità, per ogni indicatore sono stati definiti dei range all'interno dei quali si collocano i valori risultanti dal rapporto degli indicatori calcolati (fig.3-5).

	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
2000	166,6667	142,8571	125	111,1111	100	90,90909	83,33333	76,92308	71,42857	66,66667
1900	158,3333	135,7143	118,75	105,5556	95	86,36364	79,16667	73,07692	67,85714	63,33333
1800	150	128,5714	112,5	100	90	81,81818	75	69,23077	64,28571	60
1700	141,6667	121,4286	106,25	94,44444	85	77,27273	70,83333	65,38462	60,71429	56,66667
1600	133,3333	114,2857	100	88,88889	80	72,72727	66,66667	61,53846	57,14286	53,33333
1500	125	107,1429	93,75	83,33333	75	68,18182	62,5	57,69231	53,57143	50
1400	116,6667	100	87,5	77,77778	70	63,63636	58,33333	53,84615	50	46,66667
1300	108,3333	92,85714	81,25	72,22222	65	59,09091	54,16667	50	46,42857	43,33333
1200	100	85,71429	75	66,66667	60	54,54545	50	46,15385	42,85714	40
1100	91,66667	78,57143	68,75	61,11111	55	50	45,83333	42,30769	39,28571	36,66667
1000	83,33333	71,42857	62,5	55,55556	50	45,45455	41,66667	38,46154	35,71429	33,33333
900	75	64,28571	56,25	50	45	40,90909	37,5	34,61538	32,14286	30
800	66,66667	57,14286	50	44,44444	40	36,36364	33,33333	30,76923	28,57143	26,66667
700	58,33333	50	43,75	38,88889	35	31,81818	29,16667	26,92308	25	23,33333
600	50	42,85714	37,5	33,33333	30	27,27273	25	23,07692	21,42857	20
500	41,66667	35,71429	31,25	27,77778	25	22,72727	20,83333	19,23077	17,85714	16,66667
400	33,33333	28,57143	25	22,22222	20	18,18182	16,66667	15,38462	14,28571	13,33333
300	25	21,42857	18,75	16,66667	15	13,63636	12,5	11,53846	10,71429	10
200	16,66667	14,28571	12,5	11,11111	10	9,090909	8,333333	7,692308	7,142857	6,666667
100	8,333333	7,142857	6,25	5,555556	5	4,545455	4,166667	3,846154	3,571429	3,333333
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(Figura 3: rapporto tra il peso in grammi di sost. secca., in ordinata, e quantità di fertilizzante azotato in g/m² utilizzato, in ascissa)

	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
240	20	17,14286	15	13,33333	12	10,90909	10	9,230769	8,571429	8
230	19,16667	16,42857	14,375	12,77778	11,5	10,45455	9,583333	8,846154	8,214286	7,666667
220	18,33333	15,71429	13,75	12,22222	11	10	9,166667	8,461538	7,857143	7,333333
210	17,5	15	13,125	11,66667	10,5	9,545455	8,75	8,076923	7,5	7
200	16,66667	14,28571	12,5	11,11111	10	9,090909	8,333333	7,692308	7,142857	6,666667
190	15,83333	13,57143	11,875	10,55556	9,5	8,636364	7,916667	7,307692	6,785714	6,333333
180	15	12,85714	11,25	10	9	8,181818	7,5	6,923077	6,428571	6
170	14,16667	12,14286	10,625	9,444444	8,5	7,727273	7,083333	6,538462	6,071429	5,666667
160	13,33333	11,42857	10	8,888889	8	7,272727	6,666667	6,153846	5,714286	5,333333
150	12,5	10,71429	9,375	8,333333	7,5	6,818182	6,25	5,769231	5,357143	5
140	11,66667	10	8,75	7,777778	7	6,363636	5,833333	5,384615	5	4,666667
130	10,83333	9,285714	8,125	7,222222	6,5	5,909091	5,416667	5	4,642857	4,333333
120	10	8,571429	7,5	6,666667	6	5,454545	5	4,615385	4,285714	4
110	9,166667	7,857143	6,875	6,111111	5,5	5	4,583333	4,230769	3,928571	3,666667
100	8,333333	7,142857	6,25	5,555556	5	4,545455	4,166667	3,846154	3,571429	3,333333
90	7,5	6,428571	5,625	5	4,5	4,090909	3,75	3,461538	3,214286	3
80	6,666667	5,714286	5	4,444444	4	3,636364	3,333333	3,076923	2,857143	2,666667
70	5,833333	5	4,375	3,888889	3,5	3,181818	2,916667	2,692308	2,5	2,333333
60	5	4,285714	3,75	3,333333	3	2,727273	2,5	2,307692	2,142857	2
50	4,166667	3,571429	3,125	2,777778	2,5	2,272727	2,083333	1,923077	1,785714	1,666667

(Figura 4: rapporto tra altezza media delle piante in cm, in ordinata, e quantità di fertilizzante azotato in g/m² utilizzato, in ascissa)

1/%fallanze	10	20	30	40	50	60	70	80	90
1,000	0,100	0,050	0,033	0,025	0,020	0,017	0,014	0,013	0,011
0,500	0,050	0,025	0,017	0,013	0,010	0,008	0,007	0,006	0,006
0,333	0,033	0,017	0,011	0,008	0,007	0,006	0,005	0,004	0,004
0,250	0,025	0,013	0,008	0,006	0,005	0,004	0,004	0,003	0,003
0,200	0,020	0,010	0,007	0,005	0,004	0,003	0,003	0,003	0,002
0,125	0,013	0,006	0,004	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,001
0,100	0,010	0,005	0,003	0,003	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001
0,083	0,008	0,004	0,003	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001
0,071	0,007	0,004	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
0,063	0,006	0,003	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
0,056	0,006	0,003	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
0,050	0,005	0,003	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
0,033	0,003	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000
0,025	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
0,020	0,002	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,017	0,002	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,014	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,013	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,011	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,010	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

(Figura 5: rapporto tra percentuale inversa delle fallanze registrate, in ordinata, e volume irriguo utilizzato in m³, in ascissa)

Sono state ipotizzate delle tabelle (fig.3-5) divise in fasce di colori diversi al fine di poter collocare il valore risultato dal rapporto dei due indicatori in un determinato range di valori, facilmente visibile e valutabile.

Mantenendo sotto costante controllo i parametri critici delle diverse fasi di coltivazione, sarà immediato percepire differenze nella qualità del prodotto imputabili a variazioni nelle fasi del processo. Allo stesso tempo potranno essere escluse alcune cause limitanti per prenderne in considerazione altre, a prima vista di modesta entità. Lo scopo finale infatti sarà di arrivare ad una valutazione delle varie fasi di coltivazione attraverso il calcolo degli indicatori al fine di poter raggiungere una standardizzazione del processo che possa essere frutto di un marchio sia di prodotto che di eco-sostenibilità.

La valutazione potrà dare la possibilità di riscontrare eventuali miglioramenti o peggioramenti nelle pratiche colturali valutabili di anno in anno ed inoltre, in un'ottica di ottimizzare questa fase, potranno essere identificati sprechi nell'utilizzo delle risorse individuando i fattori limitanti del processo e attuando i relativi accorgimenti. I range stabiliti saranno sicuramente da affinare in futuro in quanto non sono a disposizione sufficienti dati sperimentali e, soprattutto, le variabili che incidono sulla coltivazione sono talmente diversificate che risulta difficile standardizzare in assoluto il processo.

Integrare indicatori di questo tipo con indicatori desumibili da un'analisi di LCA potrebbe essere un utile approccio per individuare quelle criticità, spesso nascoste, che sono legate al ciclo di vita di input che entrano in gioco nelle coltivazioni e che non sono parametrizzabili in modo diretto.

La quantificazione degli impatti ambientali per ciascuna pratica agronomica può essere, inoltre, un utile indicatore delle performance di una caratterizzazione di una specie vegetale rispetto ad un'altra, anche in virtù di certificazioni di prodotto, valido, inoltre, per confrontare prodotti con la stessa funzione.

Affinare i dati applicati a differenti pratiche agronomiche ed anche altre specie vegetali potrà aiutare nella migliore definizione degli indicatori sia di tipo qualitativo che di tipo quantitativo.

Conclusioni

Prendendo in considerazione i molteplici vantaggi ottenibili dallo sfruttamento delle diverse proprietà dell'ortica, dal settore alimentare allo sfruttamento industriale nel tessile, nel fitoterapico e cosmetico, si è cercato di cogliere e caratterizzare le criticità del ciclo di coltivazione della specie vegetale e individuare i parametri da valutare durante tutto il processo. Dall'analisi delle diverse pratiche che intervengono durante un ciclo completo di coltivazione, sono stati presi in considerazione diversi parametri che determinano tradizionalmente l'impatto ambientale nella coltivazione di ortica (come quelli legati ad es. alla resa o alla produttività del terreno) e da questi, sono stati elaborati indicatori di processo utili per la mappatura di buone pratiche agricole nella coltivazione di tale specie vegetale. Integrando tali indicatori all'analisi di LCA delle fasi di campo, a partire dall'aratura fino alla raccolta delle foglie e degli steli da destinare ai vari settori di utilizzo, si è potuto individuare aspetti ambientali indiretti legati alle interazioni tra input e output difficilmente comprensibili senza un'applicazione sistemica come l'analisi di ciclo di vita. Tali informazioni potranno essere sfruttate anche come parametri di confronto e/o di eccellenza nella gestione del territorio e nell'acquisizione di marchi di prodotto.

Bibliografia

- Bacci L., Baronti S., Predieri S., di Virgilio N., "Fiber yield and quality of fiber nettle (*Urtica dioica* L.) cultivated in Italy". Institute of Biometeorology (IBIMET), National Research Council (CNR), Florence, Italy, 2008.
- Bone K., Mill S. (Eds.), "Modern Herbal Medicine", Churchill Livingstone Publisher, London, 2000.
- Bredemann G., "Die große Brennessel *Urtica dioica* L.", Forschung über ihren Anbau zur Fasergewinnung. Akademieverlag, Berlin, Germany, 1959.
- Frischknecht R, et al. "Overview and Methodology". Final reportecoinvent 2000 No. 1, Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Dübendorf, Switzerland, 2004.
- Hartl A., Vorgl C.R., "Dry matter and fiber yields, and the fiber characteristics of five nettle clones (*Urtica dioica* L.) organically grown in Austria for potential textile use", *Am. J. Altern. Agric.* 17, 195–200, 2002.
- Jolliet O., Margni M., Charles R., Humbert S., Payet J., Rebitzer G., Rosenbaum R., "A new Life Cycle Impact Assessment Methodology", Lausanne, 2003.
- TLL, "Anbautelegramm Fasernessel (*Urtica dioica* L.)", Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Dornburg, Germany, 2001.
- Vetter A., Wieser P., Wurl G., "Untersuchungen zum Anbau der Großen Brennessel (*Urtica dioica* L.) und deren Eignung als Verstärkungsfaser für Kunststoffe", Final Report 2/1996 of the Project Plants for Energy and Industry, No. 11.10.430, Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Dornburg, Germany, 1996.
- Vogl, C.R., and J. Hess., "Hemp growing and research 1995 in Austria", *J. International Hemp Association*, 2:98-100, 1995.

Summary

LCA AND PROCESS-PRODUCT INDICATORS FOR THE CULTIVATION PHASE QUALIFICATION OF A MULTIFUNCTIONAL VEGETAL SPECIES

Nettle was used for its textile, therapeutic and cosmetic properties since ancient times. It hasn't a large use in animals feeding and it is very competitive with the other herbaceous species. The aim of this work is to evaluate the critical steps in nettle cultivation using the life cycle analysis (LCA) and new process/products system indicators. The experimental part of the cultivation was done in the IBIMET field of Iolo (PO). The LCA analysis has the function to characterize the critical aspects, like human health, ecosystem quality, climate change and the exploitation of natural resource of the cultivation phase. The process and product indicators have the role to support the LCA analysis to define the good actions of the farmers in the nettle's cultivation.

AESTHETIC DESIGN - AS ADDING VALUE PROCESS TO THE INNOVATION

RODICA PAMFILIE, ROXANA PROCOPIE, MAGDALENA BOBE, IRINA MAIORESCU,
SMARANDA VIȘAN

Bucharest University of Economics, Faculty of Commerce
Romania, 010511 Bucharest, Bd. Dacia 41
e-mail: rodica.pamfilie@com.ase.ro

Summary

Design, as a creative process is one of the main keys of the durable economic development and the aesthetics dimension of design has become a core point for the consumer, a strong motivation in influencing his buying behaviour. Today, the real challenge consists of envisaging new patterns based upon the solutions generated by design, as designers need to take into account the boundaries of the world the products need to cross, those information and characteristics that meet everybody's necessities and aspirations, irrespective of their age and educational background. Innovating products through design involves a modification process influenced by consumer's expectations, altogether with a special focus on the aesthetics of the final product.

Introduction

Design, as source of creativity, integrates and defines a series of affective and psychological criterion customers use when deciding to buy a product. Thus the satisfaction resulted from using the designed product, must comprise not only the satisfaction given by its functional characteristics, the efficiency of its usage, but also the visual satisfaction resulted from its aesthetics. As commodities are perceived as „the total of the objects and subjects the designer brings his contribution to in order to create the so-called added value”¹, their value is given by the assembly of perceived and not- perceived qualities, including here those relating to the society and culture.

Designers have to communicate with the consumers in order to enhance the cultural and social responsibility of the products they create, to ensure the user oriented vision, multi-functionality and cross-functionality. Given the present context it is necessary that specialists of design collaborate with engineers and economists, in order to shape in the most appropriate way, the future product design.

In order to have a long life on the market, any commodity must impress the customer based on its physical aspect, it must overwhelm him because of its style; it also has to last due to its characteristics. Thus, the designers should, due to the multiple aspects they need to take into account, make technology more human and change the man-object relationships.

The evolution of industrial design

There is a difference between the designing with or without a program; relating to the first, the program is based on a certain philosophy and general principles (beyond pure style criteria), such as ecological design.

Thus,

- from 1750 to 1850 there was design without a specific name and program;
- after 1850 design appears as specialisation, at the same time with the development of the industrial society (Arts & Crafts, Jugendstil, Bauhaus movements prove this);
- after 1950, at the same time with the development of the consume society, there is a development in the product styling and design, enhanced by mass media;

¹ F. Celaschi – *Il design della forma merce: valori, bisogni e merceologia contemporanea*, Editore II Sole 24 ore S.p.A., Milano, 2000

- after 1980 balancing the needs for a consume society with functionality is reconsidered .

Referring to design, the 20th century design was dominated by images and styles different from those met in the 18th century, when producers relied on the archaic models, as a result of a more and more keen competition. Then, the progress arrived with the industrialisation and the abundance of the commodities, innovation in all sectors made the traditional design difficult to adapt to the new products. Thus, the design of the industrial products brought changes in the style and form, as the principle of “form following the function” (according to which the products with the same function should also have the same design), was struck down.

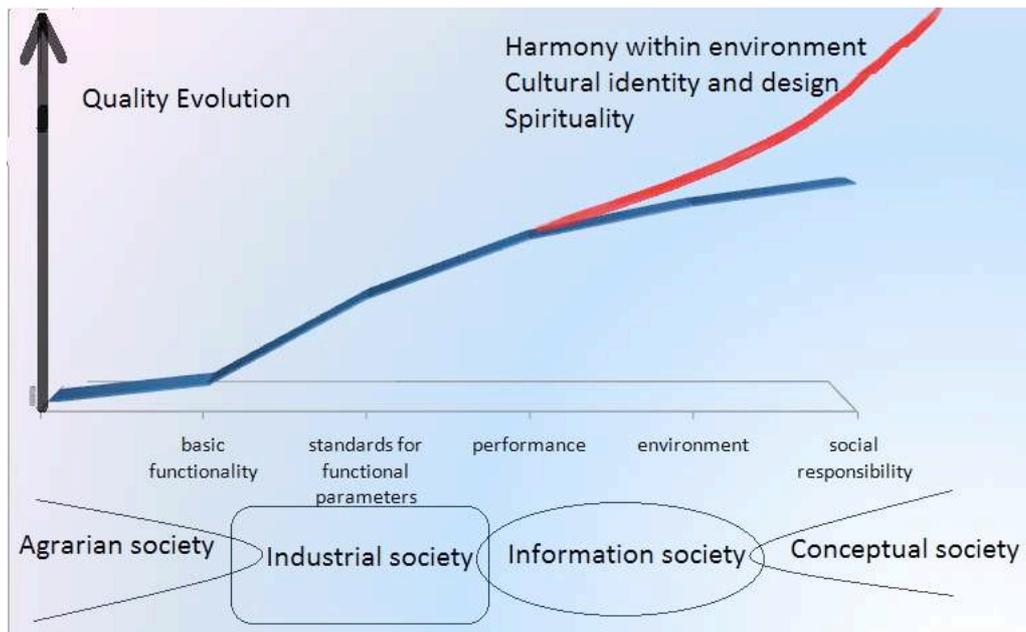
For example, furniture design started by analysing the way in which furniture can be placed and how the space can be used in the most economical and accessible manner. All furniture design was based on a series of studies upon people’s style of moving, their dimensions; these studies have helped in establishing the size and shapes of space.

Industrialisation led to the production of specialised equipment for laboratories and plants, also available to the wide public, their design and real functions being often based on real needs. It took 300 years to adapt professional instruments to the general market. Such examples are the thermometer and the computer.

The present conditions of the economic crisis stimulate creativity, the opportunity to think and act in an accelerated way; on such conditions the designers try to adapt themselves more and more tot the technical and economic restrictions and realities:

- In the industrialised sector of the design, it can be noticed a shrinking tendency; the outside is no longer a beautiful shape that covers the mechanism, as it gets more and more reduced. Thus, the so-called „latest generation” objects do not cease to increase their capacities, reducing their volume considerably. Computers, mobile phones, TV screens are just a few examples of products with shrinking sizes, whilst increased performance and functions.
- Designers search for sustainable solutions, becoming more and more sensitive to factors such as: price, utility, safety, security, easy access or the recycling possibility. There is already a tendency in designer’s interest for creating products based on new materials, new types of experimenting the relationship with the surrounding environment or new ways of giving to the technology beautiful shapes.

In the society we are walking into (Pamfilie et all., 2010) people buy sustainable products, valuable for a longer time for both themselves and society. This society – the Conceptual Society (Pink, 2006) is characterized by a return to the inner, spiritual fulfilments people search for, reached mainly through comprehensive design integrating the whole vision of their needs, as technology crosses boundaries and is available all over the world. Despite all these, the crisis context favours fakes’ proliferation, low quality products – through quality understanding conformity with consumer’s inner and expressed expectations (Maiorescu, 2009). Of course, the main criteria of choosing products is quality/price ratio, special offers in the shops and, according to each and every situation, the previous experience they had with the product, more than the fashion.



(Figure1. Society evolution across ages (Source: Pamfilie R., Maiorescu I., Vişan S., *A new approach of business websites within conceptual society- food companies reference*, 2010)

Innovating by design

Design is conditioned by technology at two levels: *the first one is the technology incorporated in the designed product* that brings functionality to the product, thus satisfying user's needs and expectations; *the second level is the one of the technology used to manufacture the designed product.* The technology used for producing the goods involves the materials the product is made from and the processing technology that leads to getting the shapes and textures of the comprising elements.

Due to the boundaries imposed by the technological process, creativity may undergo; still, there are many cases when it was stimulated. An obvious example is the sculptural design of the plastic objects, their shape being imposed by the necessity that the material flow easily through the injection mould.

As regards the design's contribution to the development of technology, it is materialized into the latter's customization and its revelation. *Pure technology is anonymous.* Purely technological objects are almost identical, irrespective of the producer.

This is the reason why the shapes that result from mathematical calculus are universal shapes and therefore cannot be licensed, as the intellectual royalty belongs to mankind. It is obvious that the bevel belongs to the interior mechanism upon which design has a minimal influence, *but in the case of the body there is the anonymity of the pure technology as well.* Taking the example of a car we consider that the representative function within the general frame in which the car must develop holds an important weigh and is the reason why although the goal would be an optimal aerodynamic shape it cannot always be done.

The latest technology has to make use of an innovative design as besides the customization of technology, design indicates the object technology to the future user.

In today's world, the increasingly accelerated technological advance we experience is the source of many phenomena. A range of new materials were invented that offer designers new formal possibilities. *Memory shape materials* are such materials that recover their former shape if controlled and *nanofibres* are materials whose superior practical and aesthetical characteristics make them ideal for cloth manufacturing.

The size of the design objects is no longer an issue. By making use of the developments in the electronics and information technology the production of smaller items is possible. Thus, a lack of mechanical constraints allows for an almost limitless shrinking of objects. The dematerialization of objects comes into discussion here. However, design and ergonomics set limits according to the human

capacity to perceive and manipulate. An electronic watch can have very small dimensions, but the eye cannot see the numbers, and the fingers could not wind it.

A gradual change has been registered in the technology-design ratio from a psychological point of view. The rise of technology was unprecedented and led to a shock among consumers that had to be softened through design. Some industrial products used to raise fear because of their relative autonomy and used to be considered unattractive, being manufactured by a new industry that had amplified unemployment. In time, either with or without justification, people's trust in technology increased very much up to the level of affection and admiration. Based on this, the high-tech trend focused on visual exploitation of the elements.

A company can use its competitive advantage (as opposed to its competitors) in three ways: (a) it can settle for charging a lower price; (b) it can assist the buyer by decreasing other costs; (c) it can make the offer more attractive by including additional benefits. The exigent needs and requests of consumers lead the companies to add functionality, technological innovation, high quality and special design to their products and services. The more diverse options a product can offer, the more consumers will incline towards it.

Adding Value by Design

Traditionally, along the evolution of civilization the options of the consumer are oriented towards embracing the criteria of economic-operational usefulness. The aesthetics of goods gained attention when the companies started to offer the consumers more sensitive results.

To render operational the commodity quality concept depending on the consumer's needs shall be achieved by means of the quality characteristics, and as concerns the quality tetrahedron, the aesthetics characteristics occupy and share an important position together with the constructive, economic and sanogenetic ones.

Many specialists in the domain argue that the main trend is to go further away from the product attributes that bring the consumer certain advantages and to close in the life styles or to the value systems. The consumer's options when choosing a product are based on the degree to which the product matches his life style.

The elements that characterize the perceptive reaction to the product, and that trigger, or not, an aesthetic emotion apply to different factors: purely emotional factors, cognitive factors (as the aesthetic feeling is influenced by a man's knowledge, by his personal approach of knowledge, by culture), intellectual factors (the logical satisfaction to understanding the product), psychological factors (as the aesthetic pleasure is influenced by the quality of a man's sensations, by the perception psychological limits, by the personal psychological status). A product's life on the market is influenced by the power of persuasion it has, its physical aspect, its ability to withstand its competition, due to its characteristics, and its specific appeal. The added value of the product is given by its total perceptible and imperceptible features, including the socio-cultural ones that in the exchange process of the merchandise, leads to its being chosen and influences the consumer's preference. Therefore, changing the exchange value and attracting attention particularly on the aesthetics of the merchandise, on the ecological or social particularities, in an honest and transparent manner, designers have chances to promote the new products.

Conclusions

The commodity value can be determined based on the multitude of options offered by the respective commodity, based on the way in which the commodities behave and become known, based on resources and activities, as well as on the results to be transferred to the beneficiary in space and time. One of the elements that greatly influence the exchange value of the contemporary commodity on the market is the capacity the respective commodity has to visually become known to the consumer. There can exist commodities to be characterized by a relevant market exchange value, value that, however, is not perceived as such by the consumer as this one has not the necessary knowledge to perceive the commodity potential.

At the beginning of the 21st century, modern products have become so complex that in order to place them on the market and find customers for them the companies have to encompass a very important amount of knowledge in what concerns the market and the future economic development.

Thus, to ensure the product's success on the market, companies use a systemic and systematic approach as well as a global approach for a large range of knowledge, methods and managerial tools.

The main factors that influence the need for launching a complete range of products are the distribution network, the market segment, and on the competitors' product or brand. It has been concluded that a company's success is greater only if the company applies to an international approach in drawing up and inventing new products.

The differentiation implies a multitude of design solutions and aesthetics finalization, modifications, fashion aspects, styles, any resumption of the design process and variations of this one within a range of products that may be, thus, suggested to certain segments of the market.

In this context, the aesthetics of products has become an advantage in the fight against competition, elements to really differentiate products, irrespective of their nature. The imperative to improve the product aesthetic status compels us to think about the synchronism that should exist between the tastes of those who make their options towards a product and the tastes of those who achieve the respective product.

References

1. Celaschi F. – Il design della forma merce: valori, bisogni e merceologia contemporanea, Editore Il Sole 24 ore S.p.A., Milano, 2000
2. Maiorescu, I., - The Role of Marketing in the Real ISO 9001 Quality Management System, the 2008 International Conference on Commerce of Academy of Economic Studies Bucharest and published in Amfiteatru Economic Special Edition, November, A.S.E., 2008, ISSN 1582 - 9146
3. Pamfilie, R., Procopie, R., Bobe, M., - Styling opportunities and constraints of the new industrial products, Amfiteatru Economic Special Edition, nr2/2008, p.13, ISSN 1582 - 9146, ISI
4. Pamfilie, R.; Maiorescu, I.; Vişan, S.; Stan, R., Products and services: shifting towards the conceptual society. In Proceedings of the 17th IGWT Symposium "Facing the Challenges of the Future: Excellence in Business and Commodity Science", 21-25 September 2010, Bucharest, Special issue of the Romanian Journal "Calitatea - acces la succes" (Quality - access to success), pp. 99-104. ISSN: 1582-2559, ASE Publishing House Bucharest, 2010
5. Pink, D., A Whole New Mind: Why Right-Brainers Will Rule the Future. Publisher: Riverhead Trade, ISBN-13: 978-1594481710, 2006
6. Plesea, D.; Pamfilie, R.; Maiorescu, I., Culture reflected in websites - five european latin countries analysis. In Proceedings of the 17th IGWT Symposium "Facing the Challenges of the Future: Excellence in Business and Commodity Science", 21-25 September 2010, Bucharest, Special issue of the Romanian Journal "Calitatea - acces la succes" (Quality - access to success), Bucharest. pp. 105-115. ISSN: 1582-2559, ASE Publishing House Bucharest, 2010
7. Procopie, R.; Pamfilie, R.; Bobe, M.; Carceag, M., Innovation - global vision on the product in the socio-economic environment. Industria Textila Journal (Textile Industry Journal), 60/2, pp. 90-96, 2009
8. Procopie, R., Pamfilie, R. -Articulatii ale designului si esteticii marfurilor in sfera de interes a consumatorului, Amfiteatru economic v. 8, nr. 20, p. 118-124, 2006, ISSN 1582 - 9146

ANALISI PRELIMINARE DELLE POTENZIALITÀ DI SIMBIOSI INDUSTRIALE NELL'AREA ABRUZZESE DEL SANGRO AVENTINO

MAYA ROMANO, VALENTINO TASCIONE, ANDREA RAGGI, ANNA MORGANTE
Dipartimento di Economia – Sezione delle Discipline Tecnologico-Ambientali
Università “G. d’Annunzio”, Viale Pindaro 42, 65127 Pescara
e-mail: m.romano@unich.it

Riassunto

Questo lavoro si riferisce ad un progetto volto all’analisi dei flussi materici generati da attività produttive esistenti nell’area industriale abruzzese del Sangro-Aventino, con la prospettiva di implementare un sistema di Simbiosi Industriale. La prima fase del progetto si è concentrata sia sull’individuazione dei principali casi studio, attraverso una rassegna bibliografica internazionale sui progetti simbiotici di buone prassi di riutilizzo e/o smaltimento integrato di scarti/residui, sia sulla definizione del quadro normativo nazionale ed europeo in materia di gestione dei rifiuti. Successivamente sono stati raccolti ed elaborati dati relativi alla produzione dei rifiuti industriali nella provincia di Chieti individuando i flussi di maggiore interesse, e soffermandosi, quindi, sulla possibilità di recupero delle emulsioni lubrorefrigeranti.

Introduzione

La Simbiosi Industriale, uno degli strumenti dell’Ecologia Industriale, si pone l’obiettivo di aumentare l’efficienza nell’uso di materia ed energia, attraverso la creazione strategica di collaborazioni interaziendali note come Parchi Eco-Industriali (EIP) (Abe et al., 1998). Gli EIP sono comunità di imprese manifatturiere e di servizio, legate da una gestione comune, che cercano di migliorare le proprie performance ambientali, economiche e sociali, attraverso la collaborazione ambientale e nell’impiego di risorse (Cavallo e Stacchini, 2007; Franco, 2005; Lowe, 1998; Wolf et al., 2007). Il concetto di EIP prende spunto dai modelli già realizzati in Europa e nel Mondo; tra le esperienze più significative ritroviamo, ad esempio, quella di Kalundborg, in Danimarca (www.symbiosis.dk), e quella americana di Londonderry - New Hampshire (USA) (www.csrp.com.au/database/usa/lond/).

Prendendo spunto dai principi dell’Ecologia Industriale e dalle diverse esperienze internazionali di simbiosi industriale, è stato avviato un progetto di collaborazione tra la Soc. Cons. Sangro-Aventino (agenzia di sviluppo locale) e l’Università “G. d’Annunzio”, che vede la partecipazione di varie imprese dell’area, con l’intento di favorire l’adozione di modelli di Simbiosi Industriale nell’area del Sangro-Aventino. In questo lavoro vengono delineati gli obiettivi del progetto e le principali fasi in cui si articola, nonché i risultati preliminari ottenuti.

Descrizione del progetto

L’obiettivo principale del progetto è l’individuazione quali-quantitativa dei flussi degli scarti/residui prodotti da un campione di aziende della Val di Sangro e relativa valutazione con l’obiettivo di elaborare uno studio di fattibilità per eventuali opportunità di business del riutilizzo e valorizzazione della materia “seconda” e/o attivazione di servizi associati per la raccolta e smaltimento, in un contesto di progetto eco-industriale. A questo si affianca un obiettivo di sensibilizzazione degli imprenditori su tematiche di ecologia industriale. Il progetto si articola in 4 fasi principali: (i) rassegna bibliografica delle esperienze di simbiosi industriale; (ii) rassegna normativa; (iii) raccolta ed analisi dei dati sulla produzione di rifiuti nell’area di riferimento; (iv) programmazione di future attività di comunicazione e sensibilizzazione rivolte alle aziende dell’area di riferimento.

Ricerca bibliografica

Si è effettuata un’accurata ricerca bibliografica sulle tematiche dell’Ecologia Industriale, con enfasi sulle buone prassi nazionali ed internazionali e su nuove tecnologie di recupero di materia. Le fonti bibliografiche consultate sono: banche dati bibliografiche (*Caspar*, *Scopus*, ...), riviste scientifiche specifiche (*Journal of*

Industrial Ecology, Progress in Industrial Ecology, ...), biblioteche (Università di Bologna e Pescara), motori di ricerca (*Google Books, Google Scholar, ...*). Dal materiale raccolto sono emerse numerose realtà riconducibili alla Simbiosi Industriale. Alcune di esse, però, non presentano, di fatto, interazioni simbiotiche significative, come ad esempio il programma NISP in Gran Bretagna (www.nisp.uk), costituito da semplici collegamenti tra due o tre imprese. Altre nascono con l'obiettivo di bonificare e recuperare aree industriali ma molte volte non riescono a svilupparsi, come Chattanooga, nel Tennessee (USA) (Gibbs et al., 2005); altre ancora per creare occupazione e sviluppo economico in un'area depressa sfruttando le opportunità offerte dalla tutela ambientale, (Cape Charles, in Virginia, USA) (Gibbs et al., 2005). Molte realtà, soprattutto in Corea (Oh et al., 2003; Park e Won, 2007), Giappone (Van Berkel et al., 2009; Geng, 2009), USA (Heeres et al., 2004; Gibbs e Deutz, 2005; www.ecostardevens.com), Brasile (Veiga e Magrini, 2008), Australia (Roberts, 2004), Cina (Geng et al., 2009; Geng e Haight, 2007; Romano et al., 2010), sono ancora in fase sperimentale e, a causa della mancanza di un modello di riferimento, presentano delle caratteristiche molto diverse tra di loro. E' difficile, quindi, individuare analogie tra la realtà del nostro caso studio, caratterizzato dalla presenza perlomeno del comparto metalmeccanico, con altre esperienze internazionali.

Aggiornamento e rassegna della legislazione in materia ambientale

La rassegna della legislazione è partita dalla consultazione della Parte IV del Testo Unico Ambientale (Dlgs 152/2006 e successive modifiche) negli articoli dal 177 al 238, relativi ai rifiuti, riservando particolare attenzione all'art. 189, comma 3, relativo alla presentazione dei MUD e modificato più volte negli ultimi correttivi, con lo scopo di verificare l'attendibilità dei dati raccolti ai fini della ricerca e descritti successivamente, nel paragrafo relativo alla raccolta dati.

Allo stesso tempo un'analisi critica della normativa relativa alla gestione dei rifiuti ha permesso di definire i limiti imposti dalla normativa vigente in merito al riutilizzo di materia nell'ottica dell'Ecologia Industriale.

Nel TU del 2008 (art. 181-bis) si citano "materie, sostanze e prodotti secondari", che devono sempre derivare da operazioni di riutilizzo, di riciclo e di recupero dei rifiuti. Le caratteristiche di queste materie devono essere ancora fissate dal Ministero dell'Ambiente. La successiva direttiva 91/156/CE invita più esplicitamente gli Stati membri a provvedere in modo responsabile al recupero dei rifiuti, ad adottare tecnologie pulite e a promuovere prodotti riciclabili e riutilizzabili. Con la più recente direttiva sui rifiuti del 19 dicembre 2008, si è giunti ad una definizione formale e rigorosa della nozione di materia prima secondaria. Il 22 novembre 2008 è stata pubblicata la nuova direttiva sui rifiuti (2008/98/CE), che va a sostituire le direttive 2006/12/CE (rifiuti), 91/689/CE (ai rifiuti pericolosi) e 75/439/CE (eliminazione degli oli usati), la quale sottolinea che l'obiettivo principale di qualsiasi politica relativa ai rifiuti dovrebbe consistere nel ridurre le conseguenze negative della produzione e della gestione dei rifiuti per la salute umana e l'ambiente. La Direttiva si propone di aiutare l'Unione europea ad avvicinarsi a una «società del riciclaggio», cercando di evitare la produzione di rifiuti e di utilizzare gli stessi come risorse. Nasce anche dall'esigenza di precisare alcuni concetti basilari, essenziali per una corretta applicazione della normativa sui rifiuti.

Un punto chiave della nuova Direttiva è la rivisitazione delle nozioni di rifiuto, riciclo, recupero e smaltimento. Si può affermare, quindi, che si va sempre di più verso una chiusura dei cicli nell'ottica dell'Ecologia Industriale, favorendo così la riduzione dei rifiuti prodotti e il minor utilizzo di materie prime derivanti dalle risorse naturali.

Raccolta ed analisi dei dati

L'analisi si è concentrata sulle imprese insediate nei territori del basso bacino del Sangro, prevalentemente nei Comuni della provincia di Chieti. L'area è caratterizzata da una forte concentrazione del settore metalmeccanico, ma anche dalla presenza di un mix composto da Grandi e PMI.

La Camera di Commercio di Chieti ha fornito le informazioni più recenti relative ai rifiuti prodotti nel 2006 (MUD 2007) e nel 2008 (MUD 2009) dai principali comuni della Provincia di Chieti (Archi, Atessa, Bomba, Casoli, Fallo, Fara, Fossacesia, Lanciano, Mozzagrogna, Paglieta, Rocca San Giovanni, Roccascalegna, Sant'Eusanio del Sangro, Torino di Sangro, Treglio e Villa Santa Maria). A seguito di varie elaborazioni, tra cui l'eliminazione delle voci riferite a quei rifiuti (famiglia CER 19) provenienti da impianti di trattamento, in quanto già destinati ad un ciclo di recupero, si sono evidenziati, quali flussi più rilevanti, quelli che incidono singolarmente per almeno l'1% sulla massa complessiva dei rifiuti prodotti (Tab. 1 e 2). Tra questi sono comprese voci di rifiuto riferite a materiali misti e miscugli, quindi di difficile definizione. Per questo motivo tali tipologie di rifiuti non possono rientrare in un ipotetico ciclo per il riutilizzo. Nelle figure 1 e 2 troviamo le incidenze percentuali di ogni rifiuto sul totale. Emerge chiaramente come nel 2006 il flusso di

rifiuto maggiormente prodotto nei principali comuni della provincia di Chieti siano state le polveri e particolato di materiali ferrosi (cod. CER 120102), seguiti a breve distanza dalla limatura e trucioli di materiali ferrosi (CER 120101) e rifiuti misti delle attività di costruzione e demolizione (CER 170904).

Tabella 1 - Rifiuti prodotti nei principali comuni della Provincia di Chieti nel 2006 che incidono, in termini massa, per almeno l'1% sul totale.

RIFIUTO	CER	Quantità (t)	% sul totale	% cumulativa
Polveri e particolato di materiali ferrosi	120102	7523,95	13,11	13,11
Limatura e trucioli di materiali ferrosi	120101	5897,55	10,28	23,39
Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione	170904	5870,34	10,23	33,62
Emulsioni e soluzioni per macchinari, non contenenti alogeni (per.)	120109	3916,73	6,83	40,44
Rifiuti non specificati altrimenti	120199	3537,88	6,17	46,61
Imballaggi in materiali misti	150106	2048,83	3,57	50,18
Imballaggi in vetro	150107	1393,94	2,43	52,61
Ferro e acciaio	170405	1262,38	2,20	54,81
materiali da costruzione contenenti amianto (per.)	170605	1190,00	2,07	56,88
Imballaggi in carta e cartone	150101	1100,83	1,92	58,80
Basi di decapaggio (per.)	110107	934,33	1,63	60,43
Fanghi prodotti da pitture e vernici, contenenti solventi organici o altre sostanze pericolose (per.)	080113	857,88	1,49	61,92
Rifiuti prodotti dalla lavorazione della pietra.	010413	701,44	1,22	63,15
Limatura e trucioli di materiali plastici	120105	673,98	1,17	64,32
Segatura, trucioli, residui di taglio, legno, pannelli di truciolare e piallacci	030105	656,60	1,14	65,47

Tabella 2- Rifiuti prodotti nei principali comuni della Provincia di Chieti nel 2008 che incidono, in termini di massa, per almeno l'1% sul totale.

RIFIUTO	CER	Quantità(t)	% sul totale	% cumulativa
Polveri e particolato di materiali ferrosi	120102	25943,44	22,34	22,34
Limatura e trucioli di materiali ferrosi	120101	7028,81	6,05	28,40
Imballaggi in legno	150103	5796,79	4,99	33,39
Rifiuti non specificati altrimenti	120199	5644,19	4,86	38,25
Imballaggi in carta e cartone	150101	4877,53	4,20	42,45
Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione	170904	4234,60	3,65	46,10
Imballaggi in materiali misti	150106	3337,56	2,87	48,97
Ferro e acciaio	170405	3308,49	2,85	51,82
Fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti.	020502	3204,94	2,76	54,58
Emulsioni e soluzioni per macchinari, non contenenti alogeni (per.)	120109	2356,90	2,03	56,61
Terra e rocce, contenenti sostanze pericolose (per.)	170503	1287,58	1,11	59,30

Con il 6,83% troviamo la produzione di emulsioni e soluzioni per macchinari non contenenti alogeni (CER 120109), che sono di particolare importanza, come vedremo successivamente. Nel 2008 è fortemente predominante la produzione delle polveri e particolato di materiali ferrosi (CER 120102), rispetto agli altri rifiuti, con il 22,34% sul totale. Questo perché nel 2008 si assiste ad un aumento notevole della produzione di questo rifiuto, mentre rimane quasi sugli stessi livelli la produzione degli altri flussi, come descritto nelle tabelle 1 e 2. In questo caso le emulsioni e soluzioni per macchinari non contenenti alogeni (CER 120109), risultano al decimo posto con un'incidenza del 2,03 sul totale (Fig. 2), che in valori assoluti si traduce in circa 2356 tonnellate (Tab. 2). Dalle figure 1 e 2 si nota come nel 2006 l'incidenza percentuale sul totale sia del 6,83%, mentre nel 2008 sia del 2,03, con una diminuzione di circa 1560 tonnellate.

Dalle Tab. 1 e 2 si evince anche l'incidenza percentuale cumulativa per il 2006 e per il 2008 dei flussi presi in considerazione (che incidono per almeno l'1% sul totale). Essi costituiscono nel 2006 complessivamente il 65,47% del totale dei rifiuti prodotti, e nel 2008 il 57,72; coprendo, quindi, in entrambi gli anni, più della metà del totale dei flussi prodotti nei principali comuni della provincia di Chieti.

La tabella 3 compara le quantità di rifiuti prodotte nel 2008 e nel 2006. Si esaminano i primi 11 flussi del 2008 (che pesano per almeno l'1% sul totale), comparati con gli stessi flussi riferiti, però, al 2006. Nel 2008, a differenza del 2006, le polveri e particolato di materiali ferrosi (CER 120102) mostrano una percentuale ampiamente predominante rispetto agli altri rifiuti (22,34%), pur rimanendo il rifiuto maggiormente prodotto in entrambi gli anni. Se nel 2008 le tonnellate prodotte sono circa 26000, nel 2006 erano circa 7500. Analogo andamento per gli imballaggi in legno (codice CER 150103) che nel 2006 erano solo 283 tonnellate, mentre nel 2008 salgono a circa 5800. Crescono anche gli imballaggi in carta e cartone. Interessante il dato delle emulsioni e soluzioni per macchinari, non contenenti alogeni (CER 120109), che da circa 3900 tonnellate del 2006 scendono a circa 2300 nel 2008.

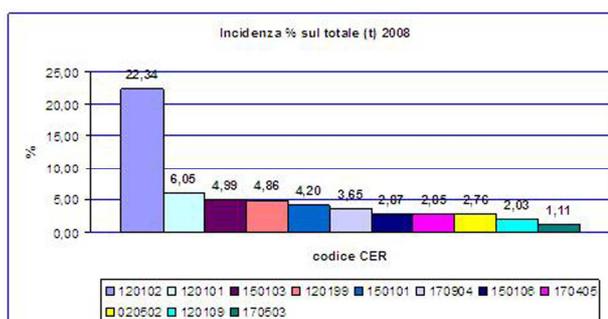
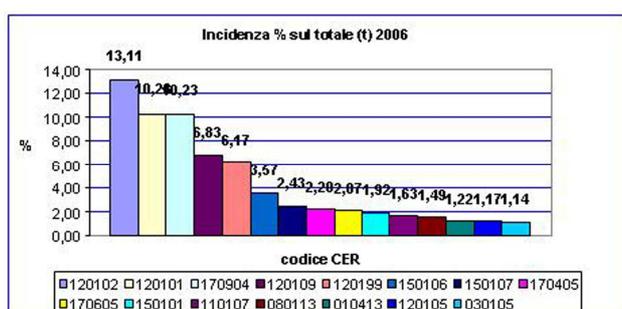


Figure 1 e 2 - Incidenza percentuale sul totale dei rifiuti prodotti nei principali comuni della provincia di Chieti nel 2006 (a sinistra) e nel 2008 (a destra). (Per i codici CER vedasi Tab. 1 e 2).

Tabella 3 – Comparazione rifiuti prodotti dai principali comuni di Chieti nel 2006 e nel 2008.

RIFIUTO	CER	Totale (t) 2008	Totale (t) 2006
Polveri e particolato di materiali ferrosi	120102	25943,44	7523,95
Limatura e trucioli di materiali ferrosi	120101	7028,81	5897,55
Imballaggi in legno	150103	5796,79	283,80
Rifiuti non specificati altrimenti	120199	5644,19	3537,88
Imballaggi in carta e cartone	150101	4877,53	1100,83
Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	170904	4234,60	5870,34
Imballaggi in materiali misti	150106	3337,56	2048,83
Ferro e acciaio	170405	3308,49	1262,38
Fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti.	020502	3204,94	Non rilevato
Emulsioni e soluzioni per macchinari, non contenenti alogeni	120109	2356,90	3916,73
Terra e rocce, contenenti sostanze pericolose.	170503	1287,58	Non rilevato

Redazione del questionario

Oltre all'analisi sui dati MUD precedentemente descritta si è proceduto alla redazione di un questionario da somministrare ad un campione di aziende interessate al recupero di materiali. Le domande miravano a delineare un quadro più accurato e più aderente alla realtà sulle quantità e tipologie di rifiuti prodotti e recuperati nel 2008, in riferimento ai flussi ottenuti in elaborazioni precedenti, riferiti però all'intera provincia di Chieti. Inoltre, si mirava ad indagare la propensione delle imprese a future attività di recupero di materiali provenienti da altre imprese nonché di condivisione di servizi.

Si è partiti con un test pilota (17 imprese) per verificarne l'efficacia. La somministrazione è stata effettuata dalla Società Consortile Sangro-Aventino S.r.l., nell'ambito di un più ampio studio su altre tematiche. Solo una delle 17 aziende non ha risposto.

Una prima analisi ha rivelato alcuni interessanti risultati ai fini della ricerca: più della metà delle aziende (63%) utilizzano materie prime vergini; le più utilizzate sono: acciaio (50%) e alluminio (30%), seguiti dal ferro e polimeri (20%); le materie prime seconde sono utilizzate dal 63% delle imprese e sono diverse per

ognuna. È stato chiesto ad ogni azienda di specificare la quantità di rifiuti prodotti elencati in una tabella che comprendeva i flussi di rifiuto di maggiore interesse emersi dopo la prima analisi generale sulla provincia di Chieti. La limatura e trucioli di materiali ferrosi (CER 120101) e le emulsioni e soluzioni per macchinari (CER 120109) sono quelli più prodotti (Fig. 3). Il metodo di recupero più utilizzato è quello finalizzato a successive operazioni (es. riciclaggio, recupero, bonifica, uso come combustibile.) Infine, più del 70% delle imprese non riutilizza i propri rifiuti all'interno dei propri processi.

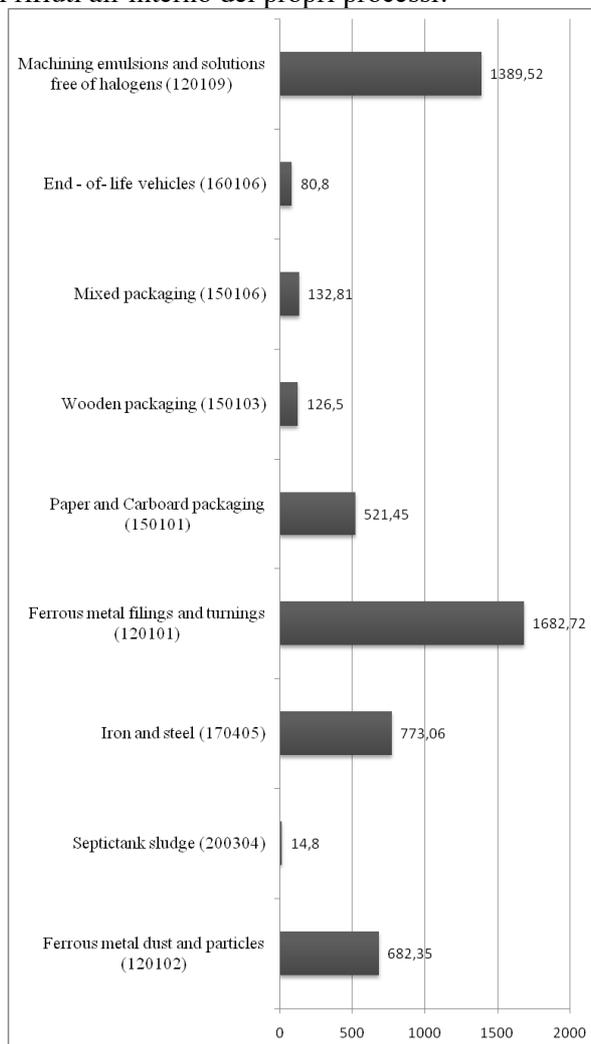


Figura 3 - Rifiuti prodotti nel 2008 dalle aziende intervistate (tonnellate)

Emulsioni lubrorefrigeranti

Si è deciso di focalizzare l'attenzione sul flusso costituito dalle emulsioni e soluzioni per macchinari non contenenti alogeni (CER 120109), note anche come emulsioni o fluidi lubrorefrigeranti, classificati come pericolosi. L'attenzione verso questa categoria di rifiuti nasce dall'esigenza, emersa da parte di alcune aziende partecipanti al progetto, di recuperare tali sostanze e massimizzarne la vita utile. Sono state svolte, quindi, ricerche mirate anche alla conoscenza, definizione ed utilizzo del prodotto in esame. In letteratura, i fluidi lubrorefrigeranti vengono descritti come un prodotto ausiliare, indispensabile nella lavorazione dei metalli con asportazione di truciolo, per aumentare la produttività, la durata e l'affidabilità degli utensili, grazie alle funzioni di raffreddamento e lubrificazione (Merlo, 1997). Le possibilità di recupero e riutilizzo delle emulsioni o di parte di esse può avvenire in 2 momenti distinti: durante la vita dell'emulsione stessa, "depurandola" dal cosiddetto *tramp oil* per moltiplicarne il tempo di vita utile; o nella fase di fine vita, separando la fase acquosa da quella oleosa, per conferire l'acqua nelle reti fognarie, dopo averne ridotto il grado di pericolosità ambientale, portandolo ai livelli di legge. Le emulsioni, durante il loro utilizzo, vengono "contaminate" da olio non emulsionato proveniente dalle inevitabili perdite nei circuiti idraulici di lubrificazione delle guide e dai cinematismi della macchina utensile (cuscinetti, ecc.) (Merlo, 1997). Tale olio inquinante non emulsionato viene chiamato *tramp oil* o anche *sump oil*. A seconda del tipo di fluido (olio solubile, semisintetico o sintetico), il *tramp oil* si può emulsionare con l'emulsione lubrorefrigerante ma, nella maggior parte

dei casi, può galleggiare sulla superficie superiore come olio “libero”. Esso è quindi una delle maggiori cause di cattivo funzionamento dei fluidi lubrificanti poiché lo strato di olio “libero” inibisce il trasferimento di ossigeno al suddetto fluido favorendo la proliferazione di batteri anaerobici (Ardizzone, 2010), che metabolizzano i solfati di sodio e causano la formazione di idrogeno solforato con conseguente emissione di odori sgradevoli (Merlo, 1997).

La proliferazione dei microrganismi è inoltre causa di rottura delle emulsioni, sostituzione frequente delle cariche in esercizio, corrosione del pezzo e/o della macchina, perdita di efficacia nella lavorazione.

Si dovrebbe procedere alla depurazione e alla filtrazione dei fluidi per ottenere maggiori prestazioni, sia in termini di rendimento e qualità di taglio sia in termini di ottimizzazione della durata utile di esercizio del fluido stesso (Merlo, 1997). Attualmente esistono diverse tecnologie in grado di separare il *tramp oil* dall'emulsione, così da allungare la vita utile di quest'ultima, ritardandone lo smaltimento. Inoltre, tale separazione permette di riutilizzare, ove possibile, anche se in piccole quantità, il *tramp oil* recuperato.

Rassegna delle metodologie di separazione del tramp oil

Le tecnologie di separazione del *tramp oil* dalle emulsioni presenti attualmente in letteratura sono (Canter, 2006; Hilal et., al. 2003): microfiltrazione, ultrafiltrazione, osmosi inversa, centrifugazione, disoleatori a nastro o di altra tipologia.

I principali vantaggi nell'applicare queste tecnologie sono: riduzione dei volumi di soluzioni esauste inviate allo smaltimento, riduzione dei costi di smaltimento, eliminazione dei cattivi odori che causano problemi all'apparato respiratorio, aumento della durata degli utensili. Con la separazione dell'olio “libero” si riesce ad allungare la vita dell'emulsione fino a 3 volte, passando da un ricambio ogni 6 mesi, ad uno ogni 3 anni.

A seconda dell'esigenza e dell'organizzazione aziendale possono esistere sistemi di estrazione dei contaminanti centralizzati o per ogni singola macchina utensile. La scelta del sistema più idoneo e principalmente influenzata dal tipo di lavorazione, dal tipo di fluido lubrificante utilizzato o dall'importanza che viene attribuita al ruolo dei fluidi in relazione alle prestazioni lavorative e della sua durata utile (Merlo, 1997).

Il *tramp oil*, una volta separato dall'emulsione, potrebbe essere riutilizzato tal quale poiché presenta le caratteristiche dell'olio di origine. Tuttavia le quantità recuperate potrebbero essere talmente esigue da non risultare economicamente vantaggiose.

Rassegna delle metodologie di separazione della fase oleosa da quella acquosa

La separazione dell'acqua dall'olio permette di ridurre i volumi di rifiuti da inviare a smaltimento, separando la fase acquosa, che costituisce anche più del 90% dell'emulsione. Il momento in cui l'olio diventa rifiuto, e quindi può subire la separazione, viene stabilito dall'utilizzatore stesso.

La fase acquosa, depurata, può essere reimmessa nelle reti fognarie o riutilizzate in un ciclo produttivo, laddove possibile. La fase oleosa, invece, deve essere smaltita secondo il dettato del Testo Unico che prevede il conferimento presso il consorzio degli oli usati come previsto dall'articolo 236 (nella versione modificata dell'articolo 2, comma 30-*nonies*, Dlgs 4/2008). Il conferimento può avvenire direttamente o tramite società intermediaria che si occupa del fine vita degli oli.

Le principali tecnologie di separazione olio/acqua presenti in letteratura sono (Burke, 1991; Hilal et al 2004; Park e Barnett, 2001): a membrana, chimica ed evaporazione.

Le tecnologie di separazione a membrana si dividono in tre categorie: microfiltrazione, ultrafiltrazione ed osmosi inversa. Per la separazione dei fluidi lubrificanti, la membrana utilizzata nella microfiltrazione non è sufficientemente fitta da consentire un'adeguata separazione, specialmente nei fluidi semisintetici e in quelli sintetici. La membrana dell'osmosi inversa, d'altra parte, viene facilmente imbrattata da sostanze organiche, specialmente olio. La nanofiltrazione è un metodo efficace per riciclare l'acqua estratta dalle emulsioni utilizzate nelle lavorazioni industriali poiché permette di avere acqua più pulita rispetto ai classici metodi di ultrafiltrazione e di rispettare i nuovi limiti imposti alla qualità dei reflui da destinare alle reti fognarie (Park e Barnett, 2001). Il processo di ultrafiltrazione avviene a bassa pressione, ed utilizza un serbatoio, una pompa, pre-filtri, una membrana di ultra-filtrazione ed un tubo di collegamento. L'ultrafiltrazione è un metodo semplice rispetto alla separazione chimica, però presenta alcuni limiti, tra cui: la temperatura del fluido trattato non deve superare i 40° C, pena il danneggiamento della membrana; il pH gioca un ruolo fondamentale per il buon funzionamento della membrana; particelle solide troppo grandi possono otturare i micropori della membrana; grandi quantità di olio, es. 10% del volume, possono sporcare la membrana; alcuni solventi possono distruggere la membrana; alcune sostanze metalliche ed organiche possono oltrepassare la membrana.

La tecnologia di separazione chimica può essere utilizzata sia per grandi che per piccoli volumi di fluido da trattare. Essa si divide in due categorie: separazione con sali inorganici e metodo con polimeri.

Ciascun metodo si basa principalmente sull'attrazione e neutralizzazione di cariche superficiali. La tecnologia di separazione per evaporazione è adatta a bassi volumi di fluido ed è ad alto consumo energetico. Un vantaggio di questo processo è la semplicità. Tra gli svantaggi, troviamo: elevati consumi di energia, emissioni in atmosfera, i fumi possono essere corrosivi e di cattivo odore specialmente se solforati, richiede grandi spazi a causa dei grossi volumi di fluido trattati.

Conclusioni

Il progetto, nato dalla collaborazione tra l'Università "G. d'Annunzio" e la Soc. Cons. Sangro–Aventino, ha come obiettivo l'individuazione di possibili nuovi scenari di Simbiosi Industriale nell'area della Val di Sangro. La ricerca bibliografica ha evidenziato la presenza, a livello internazionale, di molte realtà di parchi eco-industriali. Tuttavia, nessuna di queste presenta caratteristiche simili, in termini di tipologia produttiva, a quelle della Val di Sangro in cui troviamo principalmente imprese dell'automotive.

L'analisi della legislazione ha evidenziato come l'Unione Europea sottolinei l'importanza del riciclo e della chiusura dei cicli (nell'ottica dell'Ecologia Industriale) con conseguente riduzione dei rifiuti e minor utilizzo delle risorse naturali ed energetiche.

L'analisi dei dati MUD dei principali comuni della provincia di Chieti, riferiti al 2006 e al 2008, ha evidenziato una serie di flussi di rifiuti maggiormente prodotti. L'attenzione, però, si è focalizzata, dopo una serie di incontri con le parti interessate, sulle emulsioni per macchinari non contenenti alogeni, (fluidi lubrorefrigeranti). Per questo motivo parte della ricerca si è soffermata sulle metodologie di recupero e riutilizzo di tali fluidi presenti in letteratura. Pur non essendoci possibilità di recupero tal quale dei suddetti fluidi, tuttavia si è palesata la possibilità di allungare la vita utile delle emulsioni con una conseguente riduzione dei rifiuti da smaltire e una riduzione dei costi per l'impresa.

Le principali tecnologie utilizzate nel campo del recupero dei fluidi lubrorefrigeranti sono di due tipi: separazione dell'olio inquinante (*tramp oil*) dall'emulsione; separazione della fase acquosa da quella oleosa.

Col primo approccio si riesce a separare il *tramp oil*, definito precedentemente, dall'emulsione, allungando, in questo modo, la vita utile della stessa di almeno 3 volte, con una diminuzione delle quantità di rifiuto da smaltire e minori costi per l'acquisto di nuovo fluido. Con il secondo approccio si ha la possibilità di separare l'acqua dalla parte oleosa in fase di fine vita dell'emulsione. Se ne ricava un'acqua più pulita che può essere immessa nella rete fognaria o recuperata per altri usi, nello stesso ciclo o in altri cicli produttivi. Inoltre diminuiscono le quantità di rifiuto da inviare a smaltimento riducendo i costi di trasporto e di smaltimento. Lo smaltimento della fase oleosa deve essere fatta presso il Consorzio degli Oli Usati, direttamente o tramite società intermediaria, che opera secondo quanto prescritto dal Testo Unico Ambientale.

Bibliografia

- Abe J.M., Dempsey P. E., Bassett D. A. *Business Ecology: giving your organization the natural edge*, Butterworth-Heinemann, Boston, 1998.
- Ardizzone L., "Tramp oil in machine coolant, a serious problem", www.mfrtech.com. Ultimo accesso 15/12/2010.
- Burke J. M., "Waste treatment of metalworking fluids. A comparison of three common methods", *Journal of the Society of Tribologists and Lubrication Engineers*, Aprile, pp. 238-246, 1991.
- Canter N., "Technologies in waste treatment of metalworking fluids", *Tribology and Lubrication Technology*, vol. 3, no. 62, pp. 30-39, 2006.
- Cavallo M., Stacchini V., *La qualificazione degli insediamenti industriali*. Clueb, Bologna, 2007.
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152. "Norme in materia ambientale". Gazzetta Ufficiale n.88 del 14 Aprile 2006, Supplemento Ordinario n. 96.
- Deutz P., Gibbs D., "Eco-Industrial Development: industrial ecology or place promotion", *Business Strategy and the Environment*, vol. 13, no. 5, pp. 347-362, 2004.
- Direttiva 75/442/CE del Consiglio del 15 Luglio 1975, relativa ai rifiuti. Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea n. L 194 del 25 Luglio 1975.
- Direttiva 91/156/CE del Consiglio del 18 Marzo 1991, Modifiche alla Direttiva 75/442/CE relativa ai rifiuti. Gazzetta Ufficiale delle Comunità Europee n. L 78 del 26 Marzo 1991.
- Direttiva 91/689/CE del Consiglio del 12 Dicembre 1991, relativa ai rifiuti pericolosi. Gazzetta Ufficiale delle Comunità Europee n. L 377 del 31 Dicembre 1991.
- Franco M., *I parchi eco-industriali: verso una simbiosi tra architettura, produzione e ambiente*, Franco Angeli, Milano, 2005.
- Giampietro P. *La nuova gestione dei rifiuti*, Il Sole 24 Ore, Milano, 2009.
- Gibbs D. Deutz P. "Implementing industrial ecology? Planning for eco-industrial parks in the USA", *Geoforum*, vol. 36, no. 4, pp. 452-464, 2005.
- Gibbs D., Deutz P., Proctor A., "Industrial ecology and eco-industrial development: A potential paradigm for local and regional development?" *Regional Studies*, vol. 39, no. 2, pp. 171-183, 2005.
- Geng Y., Haight M., "Planning for integrated solid waste management at the industrial Park level: A case of Tianjin, China", *Waste Management*, vol. 27, no. 1, pp. 141-150, 2007.
- Geng Y., Zhang P., Cotè R. P., Fujita T., "Assessment of the national Eco-Industrial Park Standard for promoting Industrial Symbiosis in China", *Journal of Industrial Ecology*, vol. 13, no. 1, pp. 15-26, 2009.

- Hilal N., Busca G., Hankins N., Mohammad A.W., "The use of ultrafiltration and nanofiltration membranes in the treatment and metal-working fluids", *Desalination*, vol. 167, pp. 227-238, 2004.
- Talens-Alession F., Atkin B.P., "Treatment of waste coolants by coagulation and Membrane filtration", *Chemical Engineering and processing*, vol. 43, pp. 811-821, 2004.
- Lowe E.A., "Creating by-product resource exchanges: strategies for eco-industrial parks", *Journal of Cleaner Production*, vol. 5, no. 1-2, pp. 57-65, 1998.
- Merlo G. L., *Lavorazione dei metalli con asportazione di truciolo e con il processo elettroerosivo. Fluidi lubrificanti e fluidi dielettrici*. Tecniche Nuove, Milano, 1997.
- Mirata M.), "Experiences from early stages of a national industrial symbiosis programme in the UK: determinants and coordination challenges", *Journal of Cleaner Production*, vol. 12, no. 8-10, pp. 967-983 2004.
- Mirata M., Emtairah T., "Industrial symbiosis networks and the contribution to environmental innovation: The case of the Landskrona industrial symbiosis programme", *Journal of Cleaner Production*, vol. 13, no.10-11, pp. 993-1002, 2005.
- Oh D., Kim K.-B., Jeong S.-Y., "Eco-Industrial Park Design: a Daedeok Technovalley case study." *Habitat International*, vol. 29, no. 2, pp. 269-284, 2003.
- Park E., Barnett S. M., "Oil-water separation using nanofiltration membrane technology", *Separation Science and Technology*, vol. 36, no. 7, pp. 1527-1542, 2001.
- Park H.S., Won J.Y. "Ulsan Eco-industrial Park: challenges and opportunities." *Journal of Industrial Ecology*, vol.11, no. 3, pp. 11-13, 2007.
- Roberts B. H., "The application of industrial ecology principles and planning guidelines for the development of eco-industrial parks: an Australian case study." *Journal of Cleaner Production*, vol. 12, no. 8-10, pp. 997-1010, 2004.
- Romano M., Raggi A., Morgante A. "Analisi delle potenzialità di simbiosi industriale nell'area abruzzese del Sangro Aventino". VARIREI 2009: VII International Congress: Valorisation & Recycling of Industrial Waste, L' Aquila September 21-23, 2009.
- Romano M., Raggi A., Morgante A., Tascione V., "Industrial symbiosis and eco-industrial parks: a preliminary study of potential scenarios in the Sangro-Aventino industrial area", Proc. 1st International Conference Small-business Industrial Clusters in China and Italy", Chieti - Pescara, May 28 -29, 2010.
- Romano M., Raggi A., Morgante A., Tascione V., Carlucci A., "Azioni pilota per la sperimentazione e definizione di potenziali scenari di simbiosi industriale nell'area del Sangro-Aventino", in L. Morselli (a cura di), Ecodesign per il pianeta, Atti del Convegno 'Ecomondo 2009', Rimini, 28-31 ottobre 2009, Maggioli, Santarcangelo di Romagna, 2009, pp. 156-161, 2009.
- Sagar A.D., Frosch R.A., "A perspective on industrial ecology and its application to a metals-industry ecosystem", *Journal of Cleaner Production*, vol. 5, no.1-2, pp. 39-45, 1997.
- Sterr T., Ott T., "The industrial region as a promising unit for eco-industrial development reflections, practical experience and establishment of innovative instruments to support industrial ecology", *Journal of Cleaner Production*, vol. 12, no. 6, pp. 571-580, 2004.
- Van Berkel R, Fujita T, Hashimoto S Geng Y., "Industrial and urban symbiosis in Japan: Analysis of the Eco-Town 1997-2006", *Journal of Environmental Management*, vol. 90, no. 3, pp. 1544-1556, 2009.
- Veiga L.B.E., Magrini A., "Eco-industrial park development in Rio de Janeiro, Brazil: a tool for sustainable development", *Journal of Cleaner Production*, vol. 17, no. 7, pp. 653-66, 2008.
- Wolf A., Eklund M., Söderström M., "Developing Integration in a Local Industrial Ecosystem – an Explorative Approach", *Business Strategy and the Environment*, vol. 16, no. 6, pp. 442-455, 2007.
- www.nisp.org.uk, 2010, The National Industrial Symbiosis Programme, www.nisp.org.uk. Ultimo accesso: maggio 2011.
- www.ecostardevens.com, Devens Eco-Efficiency Center. Ultimo accesso: maggio 2011..
- www.symbiosis.dk, Kalundborg Centre for Industrial Symbiosis, Kalundborg (Denmark). Ultimo accesso: maggio 2011.
- www.sangroaventino.it. Portale territoriale del Sangro-Aventino. Ultimo accesso: maggio 2011.

Summary

PRELIMINARY ANALYSIS OF THE POTENTIAL FOR THE IMPLEMENTATION OF INDUSTRIAL SYMBIOSIS PRINCIPLES IN THE SANGRO AVENTINO INDUSTRIAL ESTATE, ABRUZZO, ITALY

This paper refers to a project aimed to analyse the material waste flows generated by production activities located in the Sangro-Aventino industrial estate, Abruzzo, Italy, with the purpose to evaluate the potential implementation of an industrial symbiosis system. In the first phase of the project a thorough international literature review was carried out focussing on industrial symbiosis case-studies to identify good practice about the integrated reuse and/or disposal of relevant waste/residues. In addition, this phase was focused on outlining the regulatory framework for waste management, both at a national and EU level. Then, data about the industrial waste production in the Chieti district was collected and processed, thus identifying the main waste flows of interest, and studying the possibility to recover coolants.

IL VENTURE CAPITAL NEL SETTORE BIOTECNOLOGICO

ROBERTO RUGGIERI, FRANCESCO CRENCA

Dipartimento di Management, Università degli Studi di Roma La Sapienza,
Via del Castro Laurenziano 9, 00161 Roma
e-mail: roberto.ruggieri@uniroma1.it

Riassunto

La parola biotecnologia indica la tecnologia che utilizza organismi viventi allo scopo di ottenere prodotti o servizi utili all'uomo. La biotecnologia non è nuova perché da migliaia di anni gli uomini manipolano gli organismi viventi per soddisfare i propri bisogni. A partire dagli anni '50 alla biotecnologia tradizionale, si affianca la biotecnologia moderna o avanzata, che non si limita ad impiegare, per scopi utili all'uomo, organismi viventi già esistenti in natura, ma si impegna nel modificare organismi esistenti, cellule o loro costituenti, per ottenere di nuovi, capaci di impieghi che offrano un qualche vantaggio.

Il venture capitalist è parte dell'equazione imprenditoriale competitiva ed i più avanzati Paesi si avvalgono attivamente delle energie del venture capital: forma di investimento maggiormente impiegata, per la nascita di imprese innovative ad alta tecnologia.

Nel presente lavoro viene analizzata la situazione degli investimenti in Italia nel settore delle biotecnologie con particolare riferimento agli investimenti in venture capital.

Introduzione

Il venture capital è un importante strumento per gestire l'innovazione e l'impatto del venture capital sull'innovazione è da quattro a cinque volte più efficace della R&S a livello aziendale. Si tratta di uno strumento che consente l'ottenimento di capitale di rischio, di know how specialistico, di esperienze gestionali e sinergie (commerciali, tecnologiche ecc.) che l'imprenditore, agendo da solo, difficilmente potrebbe attuare.

Quando il venture capital ha successo e l'impresa raggiunge gli obiettivi prefissati, esso produce una ricchezza che è complessivamente superiore alle risorse direttamente investite. Infatti realizzare una nuova impresa, un nuovo prodotto, significa creare una nuova opportunità di sviluppo e di ricchezza il cui valore complessivo, per l'economia nazionale, supera quello contabilizzato nel bilancio delle imprese.

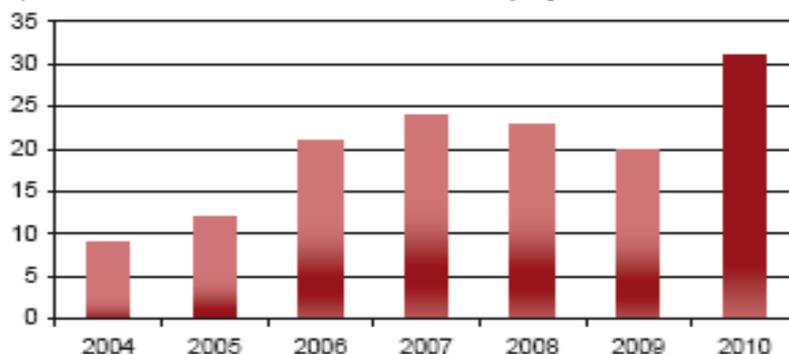
L'importanza del venture capital ai fini dello sviluppo economico risiede sia nella sua capacità di creare e sviluppare nuove imprese, combinando capacità tecnico-manageriali e risorse finanziarie, sia nella qualità delle imprese che sostiene, tecnologicamente qualificate ed orientate al miglioramento della produttività, nonché negli effetti positivi che queste imprese imprimono a tutto il sistema industriale. (Calderini M., Sobrero M., Viale R., 2009)

Il binomio R&S-venture capital si è dimostrato vincente. Solo le attività di R&S, capaci di attirare capitali, dovrebbero essere considerate, perché sono quelle che, nel tempo, si trasformano in iniziative industriali. Una delle più promettenti aree per abbinare R&S al venture capital è quella degli spin off da università o centri di ricerca.

Pur essendo un mercato ancora relativamente giovane e di dimensioni senz'altro minori rispetto ai principali Paesi europei, il venture capital in Italia sta tuttavia divenendo una realtà ormai in via di consolidamento, con un trend di crescita strutturale continua, che non si è arrestata nemmeno a cavallo tra il 2009 e il 2010, quando il mercato del capitale di rischio nel suo insieme ha raggiunto nel nostro Paese i valori più bassi. Negli ultimi anni, infatti, il numero di operazioni realizzate in Italia, e in particolare nel comparto dell'early stage, è aumentato in maniera significativa, così come l'ammontare investito, in sostanziale controtendenza rispetto al forte ridimensionamento degli altri settori del private equity.

Rispetto al precedente anno 2009, infatti, si registra una forte accelerazione delle operazioni che passano da 20 a 31, con un aumento del numero degli operatori che hanno effettuato investimenti in questo specifico settore e l'ammontare investito per ogni singola operazione (graf.1).

(Grafico 1: 2004-2010: Distribuzione delle target per anno di investimento)



Fonte: VeM-Venture Capital Monitor - Rapporto Italia 2010

Un segnale importante è la crescita del numero di operazioni che traggono origine dagli spin off universitari, settore cruciale per l'innovazione nel nostro paese. Infatti, senza un rapporto stretto tra mondo della ricerca e sistema delle imprese, non è possibile percorrere con decisione la strada dell'innovazione e della modernizzazione della nostra struttura industriale ed è più che mai necessario mettere in correlazione due mondi ancora troppo distanti tra loro, favorendo l'imprenditorialità tra i nostri ricercatori, fornendo competenze e assistenza alla nascita di nuove imprese tecnologicamente avanzate, incrementando il tasso di innovazione nelle PMI già esistenti.

La vivacità e il fermento che hanno contraddistinto il settore durante il corso del 2010 dimostrano la presenza di un capitale per l'innovazione che ha continuato ad operare pur in un contesto generale difficile, caratterizzato da grande incertezza e alle prese con i riflessi della crisi che ha profondamente modificato la fisionomia dei mercati globali. In termini aggregati si sono individuate un totale di 31 operazioni concluse nel corso del 2010; un dato quest'ultimo che, considerando i 20 investimenti monitorati nel corso del 2009 riflette una crescita pari al 55% del mercato. (AA.VV, 2011)

Il ruolo della finanza nello sviluppo del biotech

Lo sviluppo delle biotecnologie, in termini di ricerca, innovazione e relative applicazioni, dipende in modo significativo dal contributo dei diversi attori del sistema quali aziende, università, centri di ricerca pubblici e privati, mondo delle istituzioni e della finanza etc.

Le biotecnologie rappresentano un settore industriale con un elevatissimo tasso di investimenti in ricerca e sviluppo, e per questo motivo è particolarmente importante analizzare come le imprese riescano a finanziarsi.

In Italia, così come in Europa, gli investimenti nel biotech sono diminuiti a causa della crisi economica globale. Parallelamente si è registrata la riduzione dei finanziamenti, con un processo a cascata che ha portato a IPO¹ quasi inesistenti, a venture capitalist che hanno preferito concentrarsi sul portafoglio di investimenti già in essere ed a hedge fund² che hanno ridotto gli investimenti di capitale nel business biotech. (Gervasoni A., Sattin F.L., 2008)

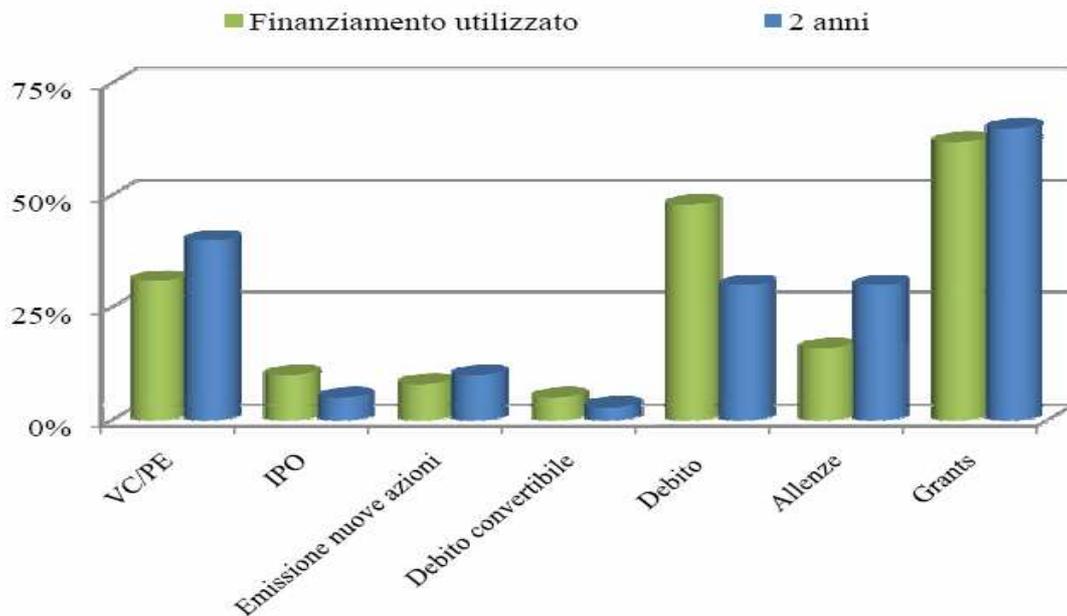
Le imprese italiane, pur avendo ottenuto minori finanziamenti rispetto agli altri paesi europei, restano in linea con il decremento medio delle disponibilità finanziarie Ue. A livello di trend, le imprese biotech italiane si mostrano sempre più orientate alla ricerca di finanziamenti attraverso il ricorso a venture capitalist specializzati e

¹ Per IPO (Initial Public Offering) s'intende un'offerta pubblica di vendita o di sottoscrizione di azioni di un'impresa, finalizzata ad avviare il processo di quotazione in Borsa.

² Per *hedge fund* (o fondo speculativo) s'intende una particolare categoria di fondi specializzata in operazioni non direzionali, in grado quindi di guadagnare in modo indipendente rispetto al normale andamento di mercato. Gli Hedge Funds sono quindi fondi tipicamente privati, altamente speculativi e nei quali esiste un altissimo livello di rischio. Tale rischio è solitamente ricompensato attraverso la possibilità di ritorni molto elevati sul capitale investito.

a grants³, e meno propense al debito, come in passato. In questo scenario, si prevede che per finanziarsi nei prossimi 2 anni le imprese faranno minore ricorso ad operazioni di debito, a vantaggio di operazioni che coinvolgano venture capital, private equity e alleanze con altre aziende. Per il finanziamento alla ricerca, le imprese ricorrono a diverse fonti economiche (graf. 2): in prevalenza (62% delle imprese) grants, che comprendono finanziamenti pubblici, nazionali e regionali e fondi europei ed internazionali, cui segue il ricorso al debito (48% delle imprese) ed al venture capital (31% delle imprese). Le forme di finanziamento non sono mutuamente esclusive, quindi le imprese possono ricorrere a più fonti di finanziamento.

(Grafico 2: Fonti di finanziamento passate ed intenzioni a 2 anni)



Fonte: Assobiotec, Ernst&Young, “Rapporto sulle biotecnologie in Italia – BioInItaly Report 2010”, Ernst&Young, Milano 2010.

Le imprese pure biotech, nonostante le difficoltà nel reperire fondi, acuite dalla crisi economica, e la fragilità economica tipica del modello di business (basti pensare che, nel 50% dei casi, l’orizzonte di cassa è inferiore all’anno), esprimono comunque ottimismo, prevedendo una chiusura del bilancio 2009 in attivo in più del 50% dei casi.

L’industria biotecnologica italiana è cresciuta rapidamente negli ultimi dieci anni e rappresenta oggi una realtà in espansione. Infatti, il Paese, pur partito in ritardo nella competizione biotecnologica, è riuscito a recuperare terreno, diventando un player abbastanza importante a livello internazionale, ma per consolidare questa posizione e puntare a risultati di assoluto rilievo, occorre migliorare il sistema dei finanziamenti alla ricerca e sviluppare adeguate misure di supporto.

Nel complesso, in Italia il finanziamento della ricerca pubblica e privata è poco efficiente, sia dal punto di vista quantitativo che da quello qualitativo, con una gestione amministrativa lenta e non in linea con i tempi e le necessità competitive dei progetti. In prevalenza i fondi vengono allocati secondo procedure estremamente complesse e lente, spesso non correlate al contenuto scientifico dei progetti, inadeguate al raggiungimento degli obiettivi, e soprattutto mancanti di criteri di valutazione ex-ante ed ex-post attendibili ed in linea con i rigorosi standard internazionali.

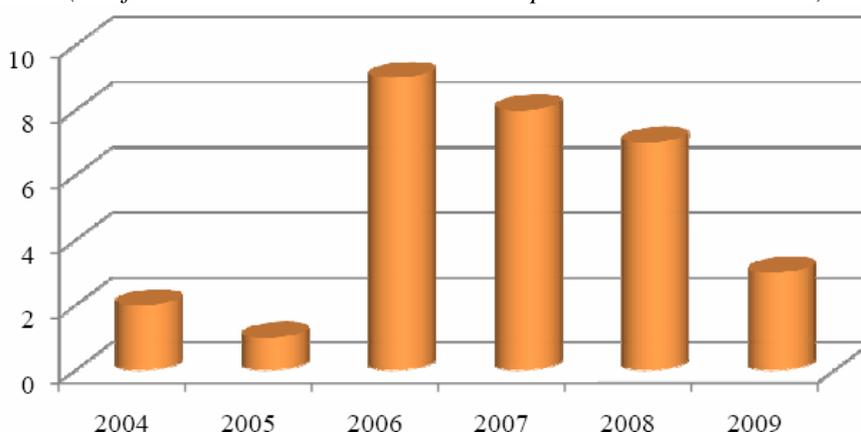
Per compiere ulteriori passi in avanti, il biotech italiano dovrà cercare di rafforzare la capacità delle tante piccole imprese di proseguire la crescita e il consolidamento, e di portare sul mercato i tanti prodotti e tecnologie oggi in

³ Focalizzando l’attenzione sui fondi per la ricerca nell’area della salute e delle biotecnologie, i ministeri che in Italia erogano la maggior parte dei finanziamenti sono: Ministero dell’Istruzione, dell’Università e della Ricerca (MIUR); Ministero della Salute; Ministero dello Sviluppo Economico (MISE).

sviluppo. Ciò richiederà la disponibilità di importanti risorse finanziarie, che dovranno necessariamente arrivare da istituzioni (Regioni e Ministeri), ma anche dai diversi attori del mondo economico e finanziario. Purtroppo in Italia i venture capitalist specializzati nel settore biotech sono di fatto inesistenti, ed il resto del mondo finanziario non apprezza il livello di rischio che è tipico del settore biotech, faticando spesso a comprenderne le logiche ed i meccanismi.

In particolare emerge che l'Italia mappa con riferimento all'anno appena trascorso 3 nuove operazioni di investimento che, aggiunte alle 27 dei cinque anni precedenti, portano ad un totale di 30 investimenti di venture capital nel settore biotecnologico (graf. 3). Nel dettaglio, considerando la distribuzione temporale, più dell'80% degli investimenti risultano concentrati tra gli 2006 ed il 2008. Il numero massimo di investimenti per anno è stato raggiunto nel corso del 2006, quando sono state concluse 9 operazioni. Rispetto alle 30 società target rilevate nel corso del periodo di riferimento, ossia tra il 2004 ed il 2009, il numero di investitori attivi nel settore biotech è risultato pari a 25, sia lead che co-investors. (AA.VV., 2010)

(Grafico 3 : Distribuzione delle biotech per anno di investimento)



Fonte: Venture Capital Monitor - Rapporto Italia 2009

In ambito biotecnologico i ritorni dell'investimento sono solitamente dilazionati nel tempo. Nel caso di sviluppo di farmaci, ad esempio, il tempo medio da quando nasce l'idea a quando il prodotto giunge sul mercato è di circa dieci anni, ammesso che tutte le fasi precliniche e cliniche dello sviluppo di un farmaco abbiano successo e non subiscano rallentamenti.

Un'industria sostenibile ha bisogno di creare imprese, posti di lavoro, prodotti ed infine, un ritorno degli investimenti (dal punto di vista degli investitori). Nel biotech, vi sono due strade principali che portano ad un ritorno degli investimenti: la quotazione e il M&A⁴.

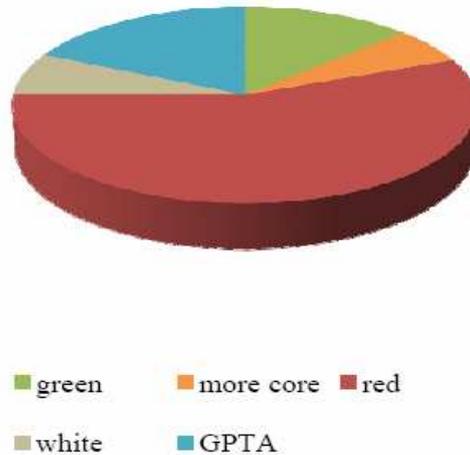
L'Italia deve affrontare problemi addizionali in queste operazioni rispetto ad altri paesi. La Borsa in Italia è molto indietro rispetto ad altri cambi europei. I tre principali paesi attivi nelle biotecnologie, Gran Bretagna, Svizzera e Francia, sono anche dotati di tre efficienti borse che facilitano la reperibilità di finanziamento per le società e facilitano l'ottenimento di liquidità per gli investitori. Il M&A è, oggi, la più comune via d'uscita per le società di venture capital. Le fusioni o le acquisizioni sono spesso il risultato di lunghe e durature relazioni tra società farmaceutiche e biotech che si sono create all'interno dei distretti, poiché la vicinanza facilita la gestione della relazione.

Il biotech italiano è impegnato soprattutto nell'ambito della salute umana (red biotech): 179 aziende, pari al 56% delle imprese, sono infatti attive in questo settore (graf. 4). Inoltre il 18% (58 imprese) è costituito da imprese che si occupano di GPTA (genomica, proteomica, e tecnologie abilitanti¹⁸⁸), il 13% dalle cosiddette green biotech (42 imprese attive nell'ambito delle agrobiotecnologie), il 7% dalle cosiddette white biotech (21 imprese attive nelle applicazioni relative ai processi industriali e alla salvaguardia dell'ambiente), il restante 6% (19 imprese) da imprese che hanno più di un settore di applicazione (cosiddette more core). Nell'ambito delle red

⁴ Per Merger & Acquisition (M&A) si intendono tutte quelle operazioni di finanza straordinaria che portano alla fusione di due o più società.

biotech, oltre il 50% delle imprese sono pure biotech, ed è comunque da sottolineare che le imprese farmaceutiche, nel complesso, coprono circa il 70% degli investimenti in R&S del settore red biotech.

(Grafico 4: Analisi per settore di applicazione)

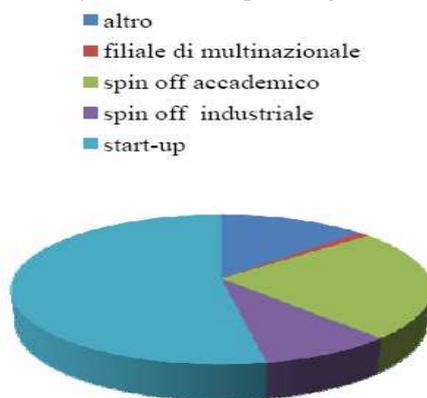


Fonte: Assobiotec, Ernst&Young, “Rapporto sulle biotecnologie in Italia – BioInItaly Report 2010”, Ernst&Young, Milano 2010.

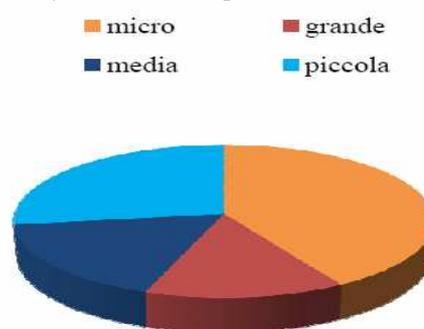
Il biotech italiano è giovane ed in evoluzione: le imprese sono infatti nate per lo più tra la fine degli anni '90 e l'inizio del 2000, originate nel 53% dei casi con meccanismi di start up e nel 24% come spin off accademici (graf. 5). (Assobiotec, Ernst&Young, 2010)

Dall'analisi dimensionale (graf. 6), le imprese pure biotech risultano prevalentemente micro (41%) o di piccole dimensioni (27%), mentre le grandi imprese, che superano i 250 addetti, rappresentano soltanto il 14%.

(Grafico5: Analisi per origine)



(Grafico 6: Analisi per dimensioni)



Fonte: Assobiotec, Ernst&Young, “Rapporto sulle biotecnologie in Italia – BioInItaly Report 2010”, Ernst&Young, Milano 2010.

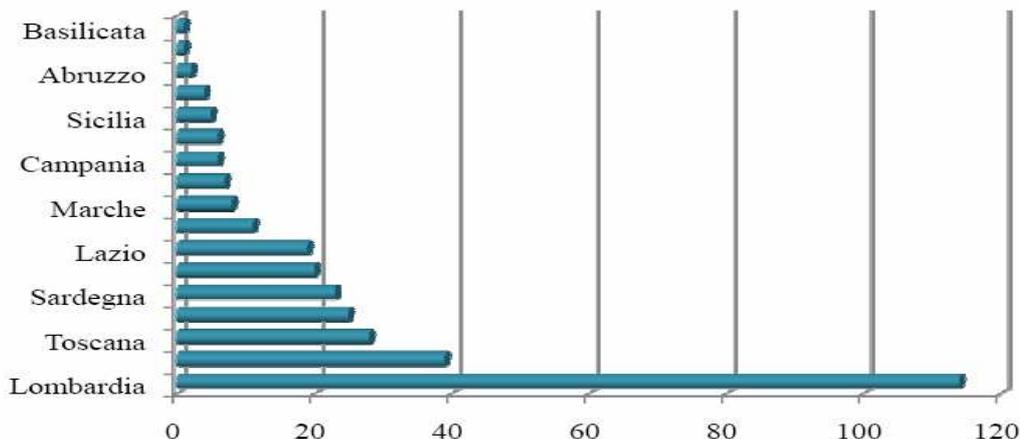
Relativamente alla collocazione geografica (graf. 7), queste imprese sono concentrate prevalentemente nel Nord Italia.

La Lombardia è la regione con la maggiore presenza di imprese biotech (36% del totale delle imprese), seguita da Piemonte (12%), Toscana (9%), Veneto (8%), Sardegna (7%) e Lazio (6%).

Questa distribuzione è correlata alla presenza territoriale di numerosi attori qualificati quali: imprese farmaceutiche italiane e filiali di multinazionali straniere, partner scientifici (centri di ricerca e clinici), finanziari e professionali (studi legali, brevettuali, di trasferimento tecnologico e società di consulenza), oltre che parchi scientifici, dove è localizzato il 24% delle imprese. (Assobiotec, Ernst&Young, 2010)

Il contributo delle aziende farmaceutiche italiane è significativo sia in termini quantitativi sia strategici. Queste imprese rappresentano infatti la possibile evoluzione di alcune aziende italiane tradizionalmente attive nella farmaceutica, che stanno differenziando la propria pipeline orientandosi verso il settore biotecnologico. Tali aziende possono finanziare l'attività biotech con gli utili del settore farmaceutico e quindi potrebbero essere meno esposte alla stretta creditizia e dei capitali di rischio.

(Grafico 7: Distribuzione geografica delle imprese biotech)



Fonte: Assobiotec, Ernst&Young, "Rapporto sulle biotecnologie in Italia – BioInItaly Report 2010", Ernst&Young, Milano 2010.

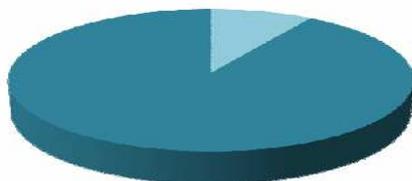
Il numero medio di addetti è assai variabile, se si considerano le diverse tipologie di business delle imprese biotecnologiche operanti in Italia.

Il valore oscilla infatti dai circa 500 dipendenti per imprese non pure biotech, ai 20 per le pure biotech. La proiezione del numero di addetti su 319 imprese fornisce una stima di addetti nel settore di circa 50.000 unità, e di questi solo il 9% impegnati in pure biotech (graf. 8).

Gli addetti direttamente impegnati nella ricerca e sviluppo sono circa 6.000, di cui oltre il 35% impiegati in imprese pure biotech (graf. 9), in altri termini quasi un addetto su due delle aziende pure biotech è dedicato alla ricerca. L'investimento annuo medio in R&S delle pure biotech è di circa 2 milioni per azienda. (Assobiotec, Ernst&Young, 2010)

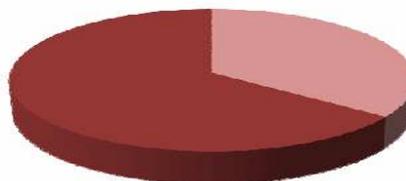
(Grafico 8: Analisi degli addetti)

■ pure biotech ■ non pure biotech



(Grafico 9: Analisi degli addetti R&S)

■ pure biotech ■ non pure biotech



Fonte: Assobiotec, Ernst&Young, "Rapporto sulle biotecnologie in Italia – BioInItaly Report 2010", Ernst&Young, Milano 2010.

Conclusioni

Nonostante la difficile congiuntura internazionale l'industria biotecnologica italiana è in continua crescita, ed in generale ha risentito in minore misura della crisi finanziaria dell'ultimo periodo. Continua innovazione tecnologica, specializzazione in specifici ambiti, capacità di fund-raising, validità scientifica dei progetti, track

record di successo del team, ottimizzazione dell'utilizzo delle fonti finanziarie disponibili e incremento costante della produttività: sono questi i segreti del successo per chi vuole scalare la crisi ed inventare una nuova opportunità di crescita per il sistema italiano. Per compiere ulteriori passi in avanti, il biotech italiano dovrà cercare di rafforzare e consolidare le capacità di crescita delle tante piccole imprese nazionali, oltre che di portare sul mercato i prodotti e le tecnologie oggi in sviluppo. Ciò richiederà la disponibilità di importanti risorse finanziarie, che dovranno necessariamente arrivare sia dalle istituzioni (Regioni, Ministeri e Unione Europea), che dai diversi attori del mondo economico e finanziario. (Piol E., 2008)

Il mercato delle biotecnologie in Italia attesta negli anni a venire una crescita (+8,8% al 2013), che sarà trainata fondamentalmente da tre fattori: il know how consolidato su specifiche aree di ricerca; i rapporti costanti con le comunità scientifiche di eccellenza che favoriranno il reperimento di capitali anche da parte delle piccole imprese; l'appartenenza a grandi gruppi multinazionali. Non a caso proprio queste ultime stanno ragionando nell'ottica delle acquisizioni per fronteggiare una crisi che per il settore farmaceutico non è tanto o non è solo finanziaria, bensì di idee. Sarebbe insomma una di quelle occasioni in cui l'incrocio tra offerta e domanda è più che mai opportuno. Il biotech è strategico perché è un comparto emergente e presenta significative possibilità di crescita, e sarebbe un errore pensare al biotech come qualcosa di limitato all'1% del Pil: proprio la sua caratteristica di piattaforma tecnologica ne fa un volano di innovazione e riconversione per molti comparti industriali. A beneficiare del volano bio dovrebbero essere i settori fondamentali e tradizionali per il nostro Paese (quali la Sanità, il farmaceutico, la chimica, l'agricoltura), che hanno un peso sostanziale sul prodotto interno lordo nazionale (circa il 16%) e sull'occupazione (oltre il 9%), ma anche settori emergenti (es. software, protezione dell'ambiente ecc.), ovvero i nuovi ambiti dove potrebbero crearsi altri posti di lavoro e che dal biotech potrebbero recepire soluzioni tecnologiche innovative e nuovi stimoli di crescita. In questi ultimi anni il biotech italiano è cresciuto in maniera significativa, grazie al suo dinamismo ed all'elevata capacità di innovare. Infatti è stato capace di ritagliarsi uno spazio crescente nel panorama internazionale, vincendo una sfida solo pochi anni fa impensabile, e collocandoci finalmente sul radar screen delle grandi compagnie biofarmaceutiche e biotecnologiche, oltre che ai venture capitalist anche se, in questa fase, sta remando contro la difficile congiuntura economica internazionale.

Bibliografia

- Assobiotech, Ernst&Young, "Rapporto sulle biotecnologie in Italia – BioItaly Report 2010", Ernst&Young, Milano 2010.
AA.VV. "VeM-Venture Capital Monitor - Rapporto Italia 2010", http://www.privateequitymonitor.it/attach/rapporto_vem_2010.pdf, LIUC-AIFI 2011.
AA.VV., Venture Capital Monitor - Rapporto Italia 2009, Osservatorio Venture Capital Monitor – VeM, 2010.
Calderini M., Sobrero M., Viale R., "Libro verde sull'innovazione. Come rilanciare l'innovazione in Italia", Il Sole 24 Ore, Milano, 2008.
Gervasoni A., Sattin F.L., "Private Equity e Venture Capital. Manuale di investimento nel capitale di rischio", Guerini e Associati, Milano, 2008.
Piol E., "Per non perdere il futuro: appunti per l'innovazione e la competitività dell'Italia", Guerini e Associati, Milano, 2008.

Summary

THE VENTURE CAPITAL IN THE BIOTECHNOLOGICAL SECTOR

The word Biotechnology indicates the technology which utilize organisms with the aim to obtain man useful services. Biotechnology is not new because from many thousands of years men manipulated life organisms to satisfy their needs, by starting from '50 years .

The traditional biotechnology was supported by the modern or advanced biotechnology which apart to the use, for purposes useful to the man, of in nature present in life organisms, engages one self to modify existent organisms, cells or their components with the aim to obtain new organisms, able to some advantageous uses.

The venture capital is a part of a competitive entrepreneurial activity and the more advanced Countries actively use the venture's capital energies, as the mostly investment form used for the start of innovative high technology enterprises.

In the present work the investment's situation in Italy in the biotechnology sector is analyzed, with a particular reference to the venture capital investments.

L'INNOVAZIONE TECNOLOGICA NEL SETTORE DEI PAGAMENTI: IL MOBILE PAYMENT

ROBERTO RUGGIERI

Dipartimento di Management, Università degli Studi di Roma La Sapienza,

Via del Castro Laurenziano 9, 00161 Roma

e-mail: roberto.ruggieri@uniroma1.it

Riassunto

Si esamina la situazione attuale e gli scenari futuri del Mobile Payment in Italia e nel mondo. Si illustra il significato di tale tecnologia di pagamento che si classifica in Remote Payment che consente di effettuare un pagamento a distanza tramite rete cellulare Wi-Fi e in Proximity Payment in cui il pagamento viene effettuato in prossimità richiedendo quindi la vicinanza fisica tra gli acquirenti e il servizio o prodotto acquistato. Questa innovazione tecnologica cambia radicalmente l'approccio al pagamento, moltiplicando le occasioni di utilizzo, rappresentando un valore per i consumatori, gli esercenti e per gli attori della filiera dei pagamenti. Per il consumatore la possibilità nel caso del Remote Payment nell'accesso all'acquisto di un numero virtualmente infinito di beni materiali, e nel caso del proximity Payment con l'aumento delle occasioni di utilizzo e la sensibile riduzione dei termini di pagamento. Per gli esercenti questa tecnologia può creare una dinamica di mercato simile ai market place virtuali. Per gli attori della filiera dei pagamenti questa tecnologia rappresenta una soluzione di pagamento competitiva che gioca un ruolo strategico nella guerra al contante. Si passano, quindi, in rassegna le dinamiche dei servizi possibili per la diffusione dei micro e macro pagamenti e la circolarità dei servizi in Italia e nel mondo.

Introduzione

I servizi di Mobile Payment sono da tempo al centro dei dibattiti visti gli scenari a cui aprono e le implicazioni che da essi scaturiscono. In Italia la loro diffusione è ancora molto limitata, sebbene non manchino casi di successo. Tale scenario è destinato a cambiare in seguito all'intervento del legislatore europeo che è intervenuto in materia attraverso la direttiva sui servizi di pagamento ed altre direttive tendenti all'unificazione delle condizioni sottostanti i servizi di pagamento a livello europeo. (European Commission, 2007)

Altro fattore che spinge a riconsiderare l'importanza dei servizi di Mobile Payment è la continua evoluzione tecnologica che investe il settore Mobile.

Una simile opportunità risulta essere ancora più importante in un paese come l'Italia, in cui il settore Mobile ha visto negli ultimi anni lo sviluppo di un primato sempre più eclatante, mentre contemporaneamente la penetrazione degli strumenti di pagamento elettronici rimane bassa.

Se parliamo di Mobile Payment in senso stretto, intendiamo l'attivazione di pagamenti o trasferimenti di denaro tramite telefono cellulare. In questa accezione, include la possibilità di:

- addebitare la transazione su qualsiasi strumento di pagamento sottostante, perciò non è necessario che il pagamento sia gestito finanziariamente dall'Operatore di telefonia mobile o da un particolare operatore finanziario;
- gestire sia la fase di pagamento sia la selezione del prodotto attraverso il terminale mobile;
- utilizzare una rete di comunicazione wireless, ma anche il cellulare come strumento fisico per attivare il pagamento, ad esempio tramite delle immagini codificate sullo schermo che identificano univocamente l'utente.

Escludiamo l'acquisto di Mobile Content da cellulare, sebbene siano considerabili come Mobile Payment, essendo molto diffusi (transazioni per 900 milioni di euro nel 2009) e rispondendo a logiche specifiche particolari tali da impedire un paragone con gli altri servizi trattati.

Classificazioni

Il contesto del pagamento: Remote vs Proximity Payment.

Remote: servizi che consentono di effettuare un pagamento a distanza tramite Rete Cellulare o Wi-Fi, come pagamento di parcheggi o ricarica di una smart card per il video on demand della televisione digitale. I pagamenti a distanza possono essere attivati attraverso varie modalità: l'invio di un Sms, la navigazione su

Mobile Site ottimizzati per il cellulare, l'attivazione delle funzionalità di Applicazioni installate sul telefono cellulare o sulla SIM, lo Squillo (drop call, basta chiamare un numero per attivare un pagamento senza bisogno di risposta), la chiamata a Ivrr (risponditore automatico che guida l'utente nell'attivazione del servizio) e l'invio di Ussd (Unstructured Supplementary Service Data).

Proximity: servizi in cui il pagamento viene effettuato in prossimità, dunque richiedono la vicinanza fisica tra acquirente e prodotto/servizio acquistato, come avviene per esempio quando si effettua una spesa presso un punto vendita della grande distribuzione o quando si paga il biglietto su un mezzo di trasporto. Le tecnologie abilitanti, in questo caso, sono a corto raggio come RFID (in particolare NFC), codici visivi bidimensionali, non ci si appoggia più alla rete cellulare. Ci si concentra sulla sola fase del pagamento. In queste applicazioni, il consumatore avvicina il cellulare ad un terminale ed avvia il pagamento, solitamente senza bisogno di digitare codici di sicurezza o compiere altre azioni. (Politecnico di Milano - Dipartimento di Ingegneria Gestionale, 2010)

(Figura 1: Le fasi del processo d'acquisto)

Mobile Payment: le fasi del processo d'acquisto

		Contesto del pagamento	
		Remote	Proximity
Fasi del processo d'acquisto	Solo pagamento	Mobile Remote Payment	Mobile Proximity Payment
	Altre fasi del processo d'acquisto	Mobile commerce	

Fonte: Rapporto 2009 Osservatorio NFC & Mobile Payment, "Mobile Payment in Italia: finalmente ai blocchi di partenza!", Politecnico di Milano-Dipartimento di Ingegneria Gestionale, 2010

Incrociando contesti di pagamento e fasi del processo d'acquisto osserviamo che tipicamente il Proximity è utilizzato per il solo pagamento, data la vicinanza fisica all'offerta e la possibilità di selezionare i prodotti/servizi personalmente, mentre il Remote è valido in entrambe le fasi citate in precedenza. Quando si utilizza il Remote anche per la selezione dell'offerta su un Mobile Site, parliamo di Mobile Commerce. Rientrano in tale categoria i servizi che offrono la possibilità di effettuare, attraverso il telefono cellulare, l'intero processo di selezione, acquisto e pagamento del prodotto/servizio.

Il valore del Mobile Payment

Questa innovazione può cambiare radicalmente l'approccio al pagamento, moltiplicando le occasioni di utilizzo grazie all'onnipresenza del telefono cellulare nelle nostre vite, allentando i vincoli di spesa ed offrendo servizi ad esso collegati in modo da arricchire l'esperienza d'acquisto.

Il valore per i consumatori

La *value proposition* può essere distinta a seconda che parliamo di applicazioni Remote o Proximity. Nel primo caso, consiste nell'accesso all'acquisto di un insieme virtualmente infinito di beni materiali, immateriali e di servizi. La possibilità, offerta dal telefono cellulare, di avere un'esperienza senza soluzione di continuità, che va dalla ricerca, al confronto, alla scelta d'acquisto e quindi al pagamento, e di poter fruire di questa esperienza in ogni luogo e momento. Nel secondo, invece, cambiano i fattori di base della proposta di valore, ma non cambia il risultato: quello che si perde in termini di flessibilità negli importi di spesa ed in termini di "limitazioni spaziali" lo si riguadagna in termini di occasioni di utilizzo e di tangibilità del vantaggio. Si riduce sensibilmente il tempo di transazione necessario per un pagamento, arrivando a tempi inferiori a quelli sperimentati con l'uso del contante, grazie principalmente alla riduzione del tempo per la gestione del resto. Avvicinando il proprio dispositivo NFC al POS si avvia, infatti, istantaneamente il

pagamento, eliminando nella maggior parte dei casi la digitazione del PIN e la firma di uno scontrino. Oltre alla maggiore velocità del pagamento, cresce la praticità personale (per esempio, la possibilità di uscire di casa solo con patente di guida e cellulare) e la possibilità di fruire di servizi legati al pagamento a fronte di occasioni di utilizzo che, dal trasporto fino all'acquisto nel negozio di prossimità, restano comunque rilevanti.

Il valore per gli Esercenti

Un'innovazione come quella di cui stiamo parlando porta inevitabilmente a cambiamenti radicali in un mercato. Questo vale, per gli esercenti, sia nel caso del Remote sia in quello del Proximity. Nella prima applicazione sono già attive le prime piattaforme multi-esercente che accentrano la relazione con il cliente, semplificano la parte amministrativa legata all'associazione di un mezzo di pagamento al numero di cellulare e creano dei centri commerciali virtuali in cui è possibile ricercare ed acquistare beni e servizi. Possiamo immaginare che la comparsa di questi ambienti possa creare, per le categorie di prodotto che meglio si adattano ad un acquisto in mobilità, una dinamica di mercato simile a quella dei marketplace virtuali (come eBay) in cui domanda e offerta possono incontrarsi dai più remoti angoli del pianeta. Tale opportunità premierà gli esercenti che sapranno rivedere la propria offerta in relazione a tale nuovo ambiente e canale di pagamento. Tutto ciò porterà ad un ripensamento dei processi tradizionali. Nel Proximity c'è un impatto importante a tal punto da condizionare l'operatività degli esercenti. La possibilità di pagare con il cellulare senza tempi di attesa (seppure con limitazioni di spesa definite dal circuito di pagamento) implica potenziali maggiori ricavi, un miglioramento del servizio al cliente e la diminuzione dei costi per il personale. A frenare l'adozione di queste soluzioni è la riduzione della percentuale di "sommerso" che scaturirebbe dallo spostamento dei pagamenti su un canale elettronico.

Il valore per gli attori della filiera dei pagamenti

Il progressivo diffondersi delle soluzioni di Mobile Payment in Europa avviene in un momento di grandi cambiamenti nell'ecosistema dei pagamenti, come evidenzia il mutamento del quadro normativo. In questo scenario il Mobile Payment (in particolare il Proximity che agisce soprattutto sui Micro-pagamenti, finora dominati dal denaro contante) gioca un ruolo strategico nel "war on cash", promossa dalle istituzioni economiche e finanziarie pubbliche e private con lo scopo di ridurre gli ingenti costi di gestione del denaro contante (quantificabili in circa 10 miliardi di euro l'anno nel vecchio continente) e le possibilità di evasione fiscale. Per avere una soluzione di pagamento competitiva con il contante è essenziale la rapidità d'esecuzione della transazione, che deve concludersi in qualche secondo. Non c'è modo, dunque, di attendere il collegamento del POS ad un database centrale per ottenere l'autorizzazione al pagamento (modalità online). Il benessere alla transazione viene dato, inoltre, senza verifica della copertura finanziaria dell'importo speso (modalità offline). Maggiore è la soglia di spesa gestita in modalità offline, maggiore sarà la fascia di transazioni, oggi dominate dal contante, "aggregabili" dal Mobile Payment. Con l'aumento della spesa aumentano, però, anche i rischi d'insolvenza sulla singola operazione. Da ciò scaturisce un trade-off tra ampiezza del mercato potenziale ed il livello di rischio operativo, non ancora pienamente risolto, e per il quale si osservano decisioni di posizionamento della soglia anche significativamente diverse. (Politecnico di Milano - Dipartimento di Ingegneria Gestionale, 2010)

Il Mobile Payment in Italia

La diffusione del Mobile Remote Payment

Da una ricerca del Politecnico di Milano emergono 26 applicazioni commercialmente attive di Mobile Remote Payment. Di queste, 20 sono per l'acquisto di beni e servizi, mentre 6 sono applicazioni per il trasferimento di denaro P2p (Money Transfer) o per la ricarica di Carte di pagamento Prepagate. In seguito, prenderemo in considerazione solo le prime venti. Il trend evidenzia un importante aumento delle applicazioni presenti in Italia tra il 2008 e il 2009, da 16 a 20 (+25%). Questa crescita evidenzia una certa effervescenza del mercato, testimoniata dalla molteplicità di piattaforme con diverse caratteristiche sviluppate da numerosi attori. L'altra faccia della medaglia è rappresentata dalla mancanza di standardizzazione cui tale varietà conduce. La presenza di troppe soluzioni rischia di confondere e scoraggiare esercenti e consumatori. Il mercato guarda infatti con maggiore interesse e confidenza le iniziative che consentono, attraverso un'unica piattaforma, una proposta omogenea di servizi di Mobile Remote Payment. (Politecnico di Milano - Dipartimento di Ingegneria Gestionale, 2010)

Alle 20 applicazioni corrispondono 78 servizi attivi, in aumento di circa il 13% rispetto al 2008, in cui le applicazioni erano 16 ed i servizi 69. La composizione dei servizi messa in evidenza dalla ricerca è la seguente:

- 33 servizi per il pagamento della sosta (31 nel 2008)
- 13 servizi di pagamento nel settore dell'intrattenimento (per esempio acquisto di ski-pass, biglietti di spettacoli e concerti, pay per view della tv digitale (22 nel 2008)
- 11 servizi per le ricariche telefoniche (5 nel 2008)
- 5 servizi di pagamento di biglietti per il Trasporto (taxi esclusi) (3 nel 2008)
- 3 servizi Money Transfer di Operatori di telefonia mobile (come nel 2008)
- 13 servizi di natura diversa (5 nel 2008).

Il pagamento della sosta continua ad essere il principale servizio offerto per la semplicità nell'utilizzo (legata alla possibilità di attivare il pagamento tramite SMS dopo aver associato la targa dell'automobile al numero di cellulare) e la comodità per gli utenti (il servizio consente di non avere più monetine contate e poter attivare e disattivare la sosta anche per frazioni di ore e prolungarla a distanza). Il principale servizio è offerto da Telepark, un Service Provider fornisce la piattaforma per gestire il pagamento del parcheggio (tramite SMS o squillo) ad oltre 25 comuni italiani (tra cui Brescia, Salerno, Sassuolo...).

I pagamenti nel settore dell'intrattenimento sono in diminuzione, per esempio alcuni servizi sono stati disattivati nel pagamento dello skipass, dati gli scarsi risultati ottenuti a causa della mancanza di commitment e giusta promozione.

Le ricariche telefoniche degli Operatori di telefonia mobile sfruttano pienamente immediatezza e mobilità del telefono cellulare. Tutte le principali Telco (Tim, Wind, Vodafone) offrono questi servizi tramite chiamata a Ivrr o SMS. Anche gli operatori mobili virtuali come PosteMobile e Noverca) si stanno adeguando. Vi sono, inoltre, dei servizi associati a Carte di credito (come CarteSi consente di ricaricare SIM Vodafone) o Carte prepagate (per esempio le Carte Plutos di QN Financial Service consentono di ricaricare le SIM di tutti i principali Operatori telefonici).

Si registra anche un aumento nei servizi per il pagamento dei trasporti; per esempio, Trenitalia per i biglietti ferroviari e Meridiana per quelli aerei, hanno sviluppato dei Mobile Site su cui poter procedere all'acquisto.

Una crescita sensibile è riscontrabile nella categoria "Altro" grazie a servizi di diverso genere come per l'acquisto di beni nei settori dell'abbigliamento di lusso, dei libri e dell'elettronica di consumo.

Il 69% dei servizi abilita pagamenti di piccolo importo (principalmente per il pagamento dei parcheggi o del biglietto dei mezzi pubblici di assicurazioni giornaliere), il 49% dei servizi consente Macro-pagamenti (ad esempio, per il pagamento di beni di lusso, beni durevoli o dello skipass). Il 18% dei servizi consente entrambi. In questo caso poniamo arbitrariamente la soglia tra Micro e Macro pagamenti a 15€ (vicina alla media delle soglie adottate dai principali operatori finanziari).

Gli SMS costituiscono il canale d'attivazione maggiormente utilizzato, sebbene il suo peso percentuale, nel 2009, risulti in diminuzione rispetto all'anno precedente (dall'86% al 77%). Questo strumento deve il suo successo all'immediatezza e semplicità della tecnologia e dalla diffusione di utilizzo tra gli utenti. Presenta, però, anche alcune criticità legate alla digitazione di una sintassi complessa nel caso sia necessaria la scelta e la selezione del prodotto, non si adatta, infatti, ai servizi di Mobile Commerce.

I servizi attivabili tramite chiamata a Ivrr o squillo rappresentano il 44% del totale, percentuale in lieve diminuzione rispetto al 2008 in cui raggiungevano il 48%.

Triplicati risultano, invece, i servizi che utilizzano la connessione dati che raggiungono il 24% (contro l'8% del 2008). Questa tecnologia consente lo scambio di un maggior numero di informazioni rispetto al semplice SMS. La connessione dati include sia il Mobile Internet (cioè la navigazione da telefono cellulare su siti ottimizzati per il Mobile) sia le Applicazioni (cioè Applicazioni Java o specifiche per alcuni cellulari). La crescita di questo canale è favorita dalla diffusione di cellulari evoluti (smartphone) ed alla riduzione delle tariffe di navigazione per l'utente. Aumentano anche le Applicazioni per il Mobile Payment insieme agli Application Store. (Politecnico di Milano - Dipartimento di Ingegneria Gestionale, 2010)

Alcune tecnologie si adattano meglio a determinate tipologie di servizi. Ad esempio la chiamata a Ivrr è usata per la sosta, per le ricariche telefoniche e per i Money transfer, in quanto questi sono tutti acquisti veloci con poche opzioni di scelta. Al contrario il Mobile Internet è più utilizzato per l'acquisto di beni in cui la selezione del prodotto diventa fondamentale.

La circolarità dei servizi aiuta a superare non conoscenza dei servizi e scarsa abitudine all'utilizzo, che sono tra le principali barriere all'adozione. Oggi la circolarità tra questi servizi è limitata solo ad alcuni gruppi di esercenti, mentre la maggior parte delle piattaforme è stata sviluppata per un singolo servizio o per una categoria merceologica specifica. Finora non si sono ancora affermate piattaforme multi-merchant in grado

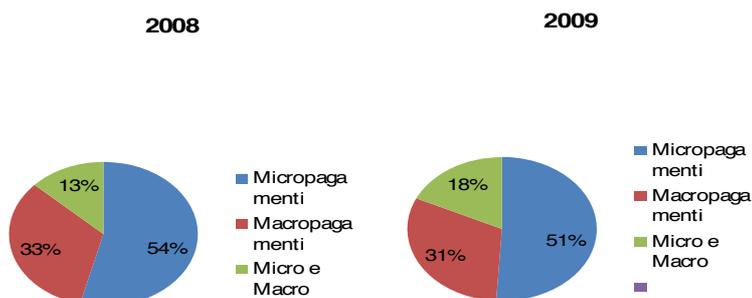
di garantire circolarità sia tra esercenti sia tra modalità di pagamento. Tra le applicazioni esaminate, escludendo quelle P2p, solo 3 su 20 consentono circolarità (tra queste ci sono Telepark e CartaSi).

I principali attori nel Mobile Payment provengono da diversi settori: banche, Issuer di carte, Payment Processor, Service & Technology Provider, Operatori di telefonia mobile (virtuali e non).

I player che hanno sviluppato nuove applicazioni di Mobile Remote Payment sono:

- Service Provider 58%
- Telco 38%
- Banche 19%.

(Figura 2: Mobile Payment: Micro e Macropagamenti)



Fonte: Rapporto 2009 Osservatorio NFC & Mobile Payment, “Mobile Payment in Italia: finalmente ai blocchi di partenza!”, Politecnico di Milano-Dipartimento di Ingegneria Gestionale, 2010

La diffusione del Mobile Proximity Payment

Il Mobile Proximity Payment sta iniziando a compiere i primi passi solo ora in Italia. Ad oggi è stata censita un’unica sperimentazione di pagamento con cellulari NFC, promossa da Credito Valtellinese ed appoggiata al progetto di Contactless Payment. Credito Valtellinese e Visa hanno lanciato nella città di Sondrio, Chiavenna, Morbegno, Tirano e Bormio nel 2008 una sperimentazione con Carte di debito Contactless (“TellCard”), che nel 2009 è stata estesa alla logica Mobile (“TellCard Mobile”), consentendo ad un numero limitato di consumatori di pagare attraverso un cellulare NFC abbinato alla Carta di debito. I POS Contactless che accettano i pagamenti sono distribuiti in 180 esercizi commerciali (in particolare bar, piccoli negozi di generi alimentari e tabaccai) e sono gli stessi per Carte e telefonini.

Le potenzialità in Italia del Mobile Proximity Payment sembrano confermate dalle analisi sulla propensione all’utilizzo all’utilizzo di consumatori ed esercenti. E’ palese che esistono alcune barriere che creano resistenze all’adozione. Le principali sono:

- disponibilità di cellulari NFC;
- attivazione di un’ampia rete di accettazione Contactless presso gli esercenti, che in parte sta già avvenendo grazie ai primi progetti di Contactless Payment;
- il cambiamento di abitudini consolidate presso i consumatori che dipende, ad esempio, dalla predisposizione all’utilizzo della moneta elettronica rispetto al denaro contante e dalla percezione del telefonino come strumento di pagamento;
- una configurazione della filiera dell’offerta che preveda modelli di business interessanti per tutti gli attori coinvolti e accresca nel contempo la fiducia dei consumatori.

I Contactless Payment si stanno diffondendo e stanno uscendo dalla fase sperimentale per diventare veri e propri progetti commerciali promossi da numerose Banche e Circuiti di pagamento. I first mover sono stati istituti finanziari di dimensioni piccole e medie, oggi anche le principali Banche italiane iniziano ad entrare in questo mercato con l’obiettivo di “strappare” al contante le transazioni di importo ridotto. Nelle prime sperimentazioni in atto spesso si tenta di completare l’esperienza dell’utente con servizi accessori. Queste iniziative, differenti per stato d’avanzamento, per scala e tecnologia di riferimento, rappresentano il primo approccio dei rispettivi attori verso il mondo del Contactless Payment in Italia e tutte si pongono come una novità per gli utenti. La diffusione di questa tecnologia è uno dei principali fattori abilitanti l’adozione del Mobile Proximity Payment. Il Contactless Payment consente, infatti, di creare una rete d’accettazione

riutilizzabile anche per le soluzioni Mobile ed introduce presso consumatori ed esercenti le caratteristiche di questi sistemi.

Il Mobile Payment nel Mondo

Il Mobile Remote Payment si trova oggi ad uno stato più evoluto anche a livello globale, non solo nel nostro paese. Gli scenari applicativi presentano un'ampia varietà di opzioni: dal Mobile Money Transfer per trasferire denaro tramite SMS al pagamento tramite Mobile per gli acquisti su Internet, dalle ricariche telefoniche al pagamento dei mezzi di trasporto. Le applicazioni di Mobile Proximity Payment e di Contactless Payment individuate, oltre ad essere meno numerose, presentano anche una minor varietà applicativa, frutto del fatto che sono partite dopo e si trovano ancora in fase sperimentale.

Le applicazioni di Mobile Remote Payment nel mondo sono, come in Italia, maggioritarie, sebbene sussistano differenze rilevanti in termini di focalizzazione applicativa nei diversi Continenti, specie tra i più evoluti e quelli in via di sviluppo.

E' interessante notare come vi sono servizi anche in questi paesi in via di sviluppo storicamente e tradizionalmente meno digitalizzati nei quali le transazioni elettroniche hanno un volume transazionale nettamente minore. In africa, per esempio, sono piuttosto diffuse le applicazioni di Mobile Money Transfer nate proprio per la scarsa diffusione della moneta elettronica e dei conti bancari, a fronte di una maggiore diffusione della telefonia mobile. (Accenture, 2006)

Con riguardo ai principali attori coinvolti una fetta importante delle applicazioni esistenti nasce da Service Provider indipendenti senza un coinvolgimento diretto di Banche e Telco. Queste ultime sono comunque più coinvolte rispetto alle Banche e ricoprono un ruolo centrale in un numero di applicazioni di gran lunga maggiore, delle quali non riportiamo dati numerici data la non esaustività delle ricerche effettuate in materia. Il ruolo svolto da Telco e Banche nel Mondo risulta comunque maggiore rispetto a quello che esse svolgono in Italia.

Sono molteplici le tipologie di servizi attivabili attraverso il Mobile Payment. Se in Italia l'offerta si concentra principalmente sui servizi di pagamento del parcheggio, a livello internazionale i servizi Mobile maggiormente offerti sono: Money Transfer, Ricariche telefoniche e servizi multi esercenti. Altre aree applicative interessanti sono il pagamento di prodotti o servizi di intrattenimento (acquisto di biglietti per spettacoli o cinema), di largo consumo (nei supermercati indiani e brasiliani). Della sosta, dei trasporti, di bar e ristoranti, di Vending Machine, di beni durevole ed assicurazioni. (Capgemini Management Consulting, 2010)

Il Money Transfer è uno degli ambiti di adozione più interessante per la praticità e diffusione del cellulare. Sono tuttavia ancora poche le applicazioni che consentono il trasferimento cross-border, in genere quelle promosse da operatori internazionali operanti in più paesi. La maggior parte delle applicazioni di Money Transfer utilizzano l'SMS come canale d'attivazione del pagamento.

Sono molteplici anche le applicazioni multi esercente che non si concentrano su un settore specifico, ma offrono servizi per qualsiasi tipologia di esercente associato, aumentando la circolarità. A livello internazionale questo tipo di applicazioni sono più diffuse che in Italia. Alcuni esempi sono: Paybox in Austria, Unicom Mobile Wallet in Cina, mChek in India, MobilFizetes in Ungheria e Monitise negli USA.

Nella categoria mCommerce, che comprende tutti i servizi di pagamento attraverso telefono cellulare degli acquisti su Internet, troviamo interessanti progetti worldwide, quali Google Checkout Mobile o Paypal Mobile (sistemi di pagamento ad hoc per Mobile Site) o il servizio di Amazon.com, che consente di pagare gli acquisti tramite un SMS. (Capgemini Management Consulting, 2010)

Sono, inoltre, numerose le applicazioni in area trasporto, per il pagamento di taxi, parcheggi e mezzi pubblici in generale. La maggior parte utilizza l'SMS proprio grazie alle caratteristiche di immediatezza e sincerità di acquisto.

Un esempio di successo è il pagamento del trasporto in Finlandia dove nel 2008 3,4 milioni di biglietti sono stati venduti per un fatturato di circa 6,5 milioni di euro. Per quanto riguarda i parcheggi, data la necessità di uno scambio d'informazioni limitato, il canale più utilizzato è l'SMS.

Una parte importante dei servizi (la maggiore) è abilitata tramite SMS. Nel mondo al secondo posto troviamo, diversamente rispetto al nostro paese, la connessione dati, che a sua volta si divide tra: applicazioni per cellulari (maggioritarie), soluzioni di Mobile Internet e soluzioni che prevedono entrambe. A seguire si collocano Chiamata a Ivrr o Squillo e, con una quota piuttosto bassa, la tecnologia USSD. (Capgemini Management Consulting, 2010)

Conclusioni e prospettive future

La filiera del mobile payment in Italia non ha ancora assunto una configurazione definita in relazione al ruolo svolto dai principali attori coinvolti.

Gli Istituti finanziari sono concentrati in prospettiva sul Mobile Proximity payment in quanto più vicino agli attuali modelli di servizio. Gli operatori di telefonia mobile sono in attesa delle modifiche del quadro normativo che dovrebbero aprire nuovi spazi di mercato. Le grandi Web Company si muovono per affermare Standard globali per i pagamenti web ed estenderli anche al mondo Mobile. I grandi circuiti Internazionali, tipo Visa e Mastercard, sono importanti motori di questo mercato e si stanno attivando in tutti i possibili fronti del Mobile Payment. I principali produttori di terminali che esercitano un ruolo importante nei servizi Mobile hanno scelto di appoggiarsi per ora ai sistemi di pagamento esistenti.

L'adozione comunque del Mobile Payment, sia Remote che Proximity, dipenderà fortemente dal ruolo che giocheranno le istituzioni italiane e europee alla luce delle forti diversità che oggi esistono tra i vari Paesi nel definire e rispettare il sistema di regole legate a questi servizi.

La componente mobile si inserirà nel percorso di diffusione del Proximity payment diventando fattore trainante, grazie alla diffusione, l'interattività e il credito telefonico del dispositivo cellulare. La sua diffusione e la sua onnipresenza è evidente e fuori discussione.

L'interattività è fondamentale per superare agevolmente la barriera del micro e macropagamento ed è utile per supportare l'interazione macchina – utente con uno strumento portatile e la sua potenzialità riguarda non solo il processo di pagamento ma anche tutti quei servizi accessori e di marketing che possono fornire un valore aggiunto sia per l'utente che per l'esercente.

Infine il credito telefonico è un ulteriore elemento di flessibilità finanziaria, anche grazie all'evoluzione della normativa.

Il mobile proximity payment può aspirare alla stessa moltitudine di occasioni d'uso offerte oggi dalla rete di accettazione di carte di pagamento estensibile ai micro pagamenti.

La diffusione del Mobile Proximity payment è comunque condizionato all'individuazione di alcuni modelli di business dominanti in termini di assetto competitivo o soluzione tecnologica.

Il mobile Remote payment avrà la possibilità di diffondersi negli ambienti caratterizzati da immediatezza di acquisto, limitata varietà di scelta ed elevata frequenza di utilizzo a patto che si propongano soluzioni veloci, aperte e semplici, trasversali ai diversi operatori telefonici e istituti finanziari. Tuttavia non basta la focalizzazione su alcuni semplici ambiti applicativi per ottenere consenso da parte degli utenti.

I fattori critici di successo dell'iniziativa di Mobile Remote payment sono l'"apertura", intesa come finalità del servizio indipendentemente dall'operatore telefonico o dall'Istituto finanziario prescelto, la semplicità e velocità, tanto nella registrazione iniziale quanto nell'utilizzo, e nell'adeguata e costante comunicazione, sulla presenza e sul valore del servizio, senza la quale la diffusione può avvenire solo appoggiandosi a dinamiche deboli.

E' tema dibattuto se è conveniente proporre una nuova piattaforma che abiliti più esercenti mettendo a fattore comune registrazione e associazione degli strumenti di pagamento.

Tali piattaforme potrebbero aumentare le occasioni di utilizzo del servizio ma gli effetti positivi dell'aggregazione potrebbero ridursi o venire meno nel caso di servizi fortemente eterogenei.

Una estensione del Mobile Remote payment a includere tutte le fasi del processo di acquisto è il Mobile Commerce, che amplia le occasioni di uso. Esso è un modello interessante quando i benefici delle modalità sono superiori ai limiti di mobilità. (Politecnico di Milano - Dipartimento di Ingegneria Gestionale, 2011)

A conclusione è nostra convinzione che molte tessere di questo complesso problema siano al punto giusto in quanto il quadro normativo apre lo scenario competitivo a nuove tipologie di operatori e cioè gli Istituti di pagamento ed inoltre rende più chiare le regole per il Mobile payment a livello comunitario.

Inoltre le nuove generazioni di cellulari saranno dotate di tecnologie per le comunicazioni a corto raggio ed inoltre gli esercenti e i consumatori cominciano ad avere la consapevolezza delle potenzialità di queste tecnologie.

Bibliografia

Accenture, "The European Payments Revolution: an Accenture European Survey", 2006

Capgemini Management Consulting, "World Payments Report", 2010

European Commission, "European Innovation Scoreboard", 2009

European Commission, "Payment Service Directive", 2007

Osservatorio NFC & Mobile Payment, "Mobile Payment: tra aspettative e realtà", Politecnico di Milano-Dipartimento di Ingegneria Gestionale, 2011

Rapporto 2009 Osservatorio NFC & Mobile Payment, "Mobile Payment in Italia: finalmente ai blocchi di partenza!", Politecnico di Milano-Dipartimento di Ingegneria Gestionale, 2010

Summary

THE TECHNOLOGICAL INNOVATION IN THE PAYMENTS FIELD: THE MOBILE PAYMENT

The actual situation and future scenarios of the mobile payment in Italy and the World is examined. The meanings of this payment technology is explained by classifying in Remote Payment which allows to carry out a payment at a distance by cellular or Wi-Fi network and in Proximity Payment which allows the payment to be carried out in proximity by requesting the physical nearness between the purchaser and the product or service acquired.

This technological innovation radically changes the payment's approach, by multiplying the utilization's chances. This technology represents a value for consumer, tradesmen and for the possibility in the case of the Remote payment to approaches in the purchase of a virtually infinite number of material goods and in the Proximity payment case the increase of the utilization's chances and the considerable reduction of the payment's time.

For the tradesmen this technology may cause a market dynamic similar to the virtual market places. For the payment's industry players that technology represents a payment's competitive solution which has a strategic role in the war on cash.

The dynamics of the possible services, the diffusion of micro and macro payments and the circularity of the services in Italy and the World are at last examined.

IL TRASFERIMENTO TECNOLOGICO NEGLI ATENEI ITALIANI

ROBERTO RUGGIERI, ILDEBRANDO IANNILLI

Dipartimento di Management, Università degli Studi di Roma La Sapienza,

Via del Castro Laurenziano 9, 00161 Roma

e-mail: roberto.ruggieri@uniroma1.it

Riassunto

Si prende in esame la terza missione del sistema universitario dopo quelle riguardanti la ricerca e la didattica, che consiste nella funzione di integrazione del mondo universitario con l'ambiente sociale ed economico nel quale esso opera, attraverso strumenti di trasferimento tecnologico e la valorizzazione della ricerca e sviluppo mediante tipologie di strutture di collaborazione consistenti in imprese formate da personale accademico o da entità esterne per lo sfruttamento commerciale della ricerca universitaria.

A tale scopo la maggior parte delle università italiane si è dotata negli ultimi anni di appositi uffici per il trasferimento tecnologico di cui in questo lavoro si discutono le competenze nel campo della ricerca scientifica e tecnologica e nella promozione della valorizzazione economica dei risultati e, inoltre, il potenziamento delle capacità dell'Università di stipulare contratti e convenzioni con le imprese.

Si esamina inoltre la provenienza delle fonti di finanziamento degli uffici di trasferimento tecnologico, dei brevetti conseguiti e dei contratti di licenza attivati.

Introduzione

Le università e i centri di ricerca sono gli attori principali del trasferimento tecnologico, mentre le imprese lo sono per le attività di sviluppo ed innovazione, quest'ultima definita come la creazione o il miglioramento di un processo, servizio o prodotto che abbia un valore di mercato.

Il trasferimento tecnologico è uno dei principali processi d'interazione tra gli sviluppatori e gli utilizzatori di innovazioni tecnologiche, che contribuisce alla valorizzazione dei risultati della ricerca e sviluppo attraverso la commercializzazione, e dunque alla creazione di valore economico.

Si può certamente affermare che nella recente evoluzione lo scambio di tecnologie è diventato indubbiamente un elemento rilevante e fondamentale della moderna "nuova economia".

L'università deve darsi un terzo compito insieme a quelli della formazione e della ricerca; questa terza missione è la comunicazione pubblica e la diffusione, fuori dalle sue mura, delle conoscenze prodotte, il cosiddetto social networking, la costruzione di reti sempre più fitte di relazioni con il mondo esterno della politica, dell'economia, della società civile.

La necessità nasce dal fatto che viviamo, ormai, nella "società della conoscenza" e che lo sviluppo culturale ed economico di ogni comunità a livello locale, nazionale e globale ha bisogno di essere alimentato con continuità da nuove conoscenze.

E poiché le università sono i luoghi primari di formazione e di produzione delle nuove conoscenze, è a loro in primo luogo che «la società della conoscenza» chiede di essere alimentata. (Affatato L., Fiore E., 2009)

Il trasferimento tecnologico negli atenei

In Italia non esiste l'università imprenditrice, ma dal novembre 2002 esiste un "Network per la valorizzazione della ricerca universitaria" (NETVAL), che coordina decine di atenei di tutto il paese nel tentativo di trasferire conoscenza alle nostre imprese, così poco votate alla ricerca e così poco consapevoli dell'era in cui siamo entrati.

Più esattamente il Netval è un network che riunisce la maggior parte delle Università Italiane che operano sul tema della valorizzazione della ricerca universitaria, e nasce come network informale per la valorizzazione della ricerca universitaria nel 2002, costituendosi come associazione nel settembre del 2007 presso il Politecnico di Milano.

Attualmente il Netval, come si evince anche dalla fig.1, comprende 47 Atenei e due Enti Pubblici di Ricerca (EPR), ovvero il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) e l'ENEA. Rappresenta il 49,5% di tutti gli atenei italiani, il 71,3% degli studenti, il 73,9% dei docenti sul totale nazionale. L'associazione si propone

come interlocutore tra il mondo della ricerca universitaria e quello dell'industria, favorendo il trasferimento dei risultati della ricerca dal laboratorio al mercato. (Balderi C., Patrono A., Piccaluga A., 2011)

(Figura 1: Atenei ed altri EPR partecipanti a Netval (n=49) e loro distribuzione territoriale al 31.12.2010)



Fonte: Balderi C., Patrono A., Piccaluga A., "Potenziamo la catena del valore. VIII Rapporto Netval sulla valorizzazione della ricerca nelle università italiane", Netval, 2011.

Un pò ovunque il tentativo consiste nel fatto che le università cercano di aprirsi alla società, senza rinunciare al compito dell'alta formazione e della ricerca scientifica, superando l'ambito riduttivo del trasferimento di conoscenze per l'innovazione tecnologica e costituendo reti sociali con associazioni, centri culturali, enti locali, cittadini, lavoratori, imprese (piccole, medie e grandi).

Va detto come la "terza missione" pur rappresentandosi come una attività derivata dalla produzione scientifica, che può, tra l'altro, trovare terreno tanto più fertile di sviluppo quanto più è elevato il tasso di istruzione universitaria nella popolazione, non abbia significato residuale, ma assuma, oggi più che mai, un ruolo fondamentale nel promuovere quella attitudine all'innovazione che è necessario presupposto allo sviluppo culturale ed economico del paese.

Il percorso di profondo cambiamento che il sistema universitario italiano ha intrapreso negli ultimi anni coinvolge la definizione dei contenuti della missione istituzionale degli atenei, affiancando alle più tradizionali finalità di sviluppo della ricerca scientifica e di formazione dei giovani quella che spesso viene indicata come "terza missione".

Si tratta, in buona sostanza, di una importante funzione di integrazione del mondo universitario con l'ambiente sociale ed economico nel quale esso opera, grazie alla quale perseguire obiettivi di trasferimento delle nuove conoscenze prodotte dalla ricerca scientifica e di compenetrazione delle stesse con le competenze operative che sono già patrimonio diffuso del territorio di riferimento.

Differenti e numerosi sono gli strumenti grazie ai quali si possono attivare proficue sinergie tra accademia e territorio: dallo sviluppo di progetti di ricerca applicata in forma congiunta tra dipartimenti universitari, imprese, aziende ed enti, alla finalizzazione di specifici percorsi di dottorato di ricerca su temi di immediato interesse applicativo, alla promozione di nuove idee imprenditoriali attraverso la costituzione di spin off a partecipazione mista università – soci esterni. (De Falco S., Germano R., 2010)

Tra tutti, la formula dello spin off universitario, che recentemente sta assumendo una diffusione quasi insperata nel nostro paese, è quella che, da un lato, manifesta pienamente il valore prezioso della

collaborazione e che, dall'altro, necessita per il suo successo di una consapevole assunzione di reciproci impegni di lungo periodo.

Lo spin-off è a tutti gli effetti una impresa che, pur costituita ed incubata per un periodo di tempo determinato nell'alveo protettivo della struttura universitaria, ragiona su un orizzonte di lungo periodo ed è capace di affrontare le sfide della competizione di mercato proponendo una formula imprenditoriale che è frutto della combinazione paritetica di una idea innovativa e di una solida competenza manageriale.

Il successo dello spin off è perciò dipendente dalla presenza al suo interno e dal mantenimento del tempo tanto della spinta innovativa che può trovare adeguato stimolo propulsivo nella ricerca scientifica, quanto delle competenze manageriali che sono proprie della cultura d'impresa.

E' fondamentale, oggi che si è finalmente intrapresa la strada della collaborazione, che l'università ed i suoi interlocutori territoriali (imprese, aziende ed enti, ma anche professionisti ed imprenditori) comprendano a fondo il valore e la fragilità di uno strumento che può rappresentare un importante volano di sviluppo, essendo al tempo stesso foriero di innovazione, di impiego ad elevata qualificazione professionale e catalizzatore di investimenti in nuova impresa.

E' questa una consapevolezza che va coltivata non solo maturando il convincimento che la strada della collaborazione porti vantaggiose opportunità per tutti gli attori coinvolti, che non per questo vengono a stravolgere la loro specifica natura ma, al contrario, possono trovarne un reciproco arricchimento, ma anche operando al fine di rendere più agevole il nascere delle relazioni dalle quali prendono vita queste forme di collaborazione.

Le imprese che nascono dagli ambienti di Ricerca si basano su conoscenze tecnologiche specifiche apprese dall'imprenditore dalla fonte di incubazione (ossia il laboratorio universitario, il centro di ricerca, ecc.). Tali imprese rappresentano un anello di congiunzione indispensabile che consente il passaggio delle conoscenze e dei risultati del mondo della ricerca alla società, è il luogo in cui il sapere scientifico, sviluppato all'interno dei laboratori, si trasforma in conoscenze utili per la creazione di prodotti e servizi competitivi. (Petroni G., 2010).

In letteratura è possibile rintracciare una suddivisione in tre categorie delle imprese spin-off della ricerca, in base alla provenienza e al ruolo svolto dai neo-imprenditori all'interno dell'istituzione accademica. In dettaglio:

- Imprese formate da personale accademico (professori, ricercatori ecc.).
- Imprese costituite da studenti e/o neo-laureati.
- Imprese formate da esterni per lo sfruttamento commerciale della ricerca universitaria.

Lo spin-off da ricerca rappresenta uno dei modi più efficaci e duraturi di trasferimento tecnologico. Il vantaggio principale che si riscontra all'interno di tali imprese, rispetto alle altre, è l'elevata propensione all'innovazione e al mantenimento dei rapporti con il sistema del mondo accademico, il che permette di modernizzare il mondo industriale attraverso l'introduzione dei risultati ottenuti dalla ricerca.

Tali spin-off contribuiscono, inoltre, ad incrementare le relazioni tra centri di ricerca, università e piccole imprese, favorendo ed accelerando in tal modo il trasferimento di tecnologie e saperi, che permette di aumentare il grado di competitività delle imprese.

I benefici derivanti dalla creazione di un buon numero di iniziative imprenditoriali dal mondo universitario sono vari. Le imprese, che solitamente nascono all'interno di ambienti di ricerca, operano per la maggior parte dei settori avanzati delle tecnologie.

La creazione di un polo tecnologico avanzato strettamente relazionata con i laboratori di ricerca determina dei benefici non solo occupazionali e di ricchezza, poiché si tratta spesso di attività generatrici di un elevato valore aggiunto ma, in una visione più generale, contribuisce al raggiungimento e al potenziamento di vantaggi competitivi d'area, che determinano il grado di successo dell'area nei mercati internazionali.

Le strette relazioni che gli spin-off intrattengono con i laboratori di ricerca e più in generale con le università, garantiscono loro dei vantaggi derivanti dalla disponibilità di accesso ad un flusso di informazioni e conoscenze riguardo l'ambito della ricerca e della tecnologia a livello internazionale e dalla possibilità di usufruire dei legami internazionali all'università.

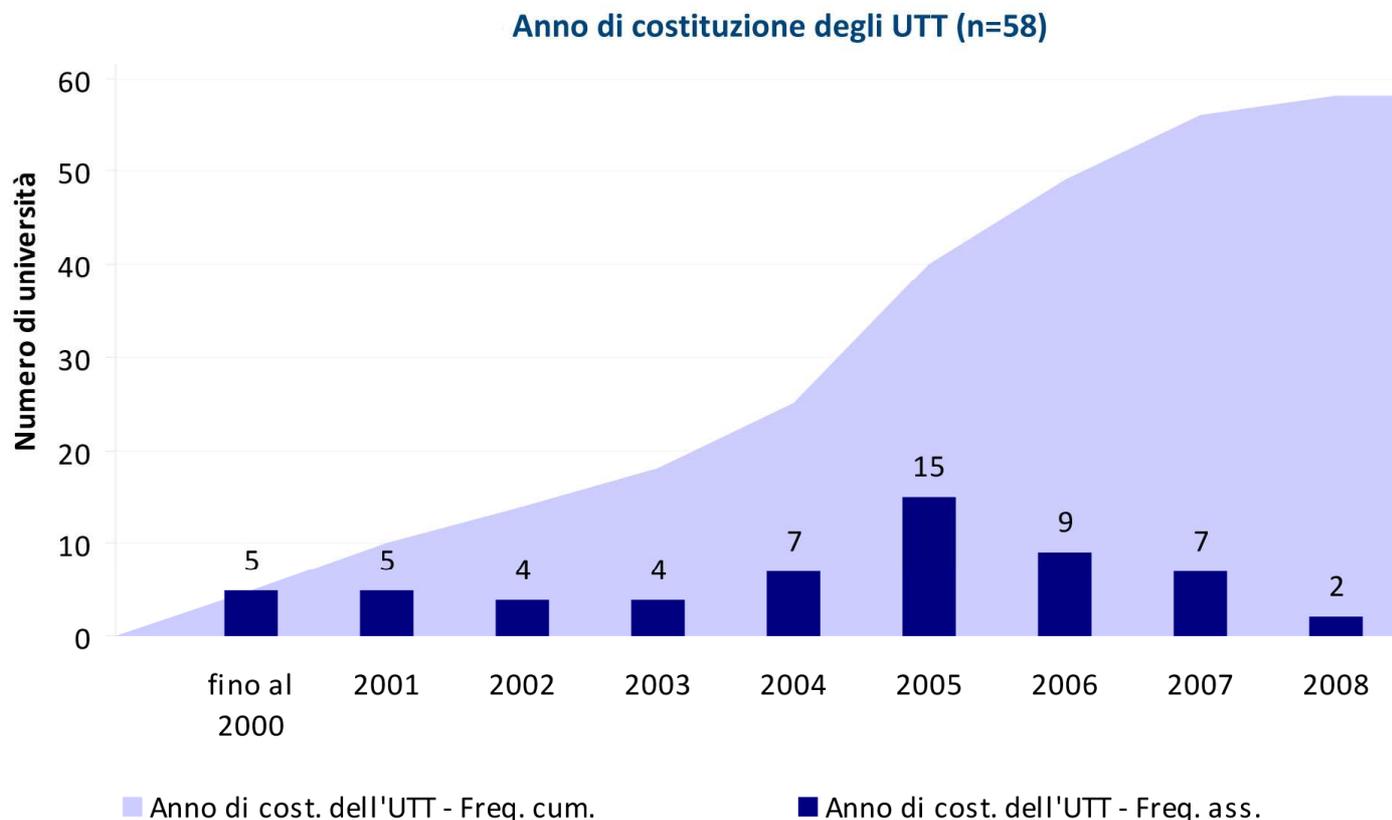
Questi benefici si estendono indirettamente a tutto il territorio, poiché, è proprio alla presenza di queste imprese che il flusso di saperi e tecnologie si diffonde all'interno della società, contribuendo anche alla risoluzione di problemi economici e sociali.

Lo svolgimento di attività di Trasferimento Tecnologico (TT) con un'organizzazione specifica da parte delle università italiane rappresenta un fenomeno piuttosto recente.

In principio, infatti, l'orientamento di alcune università è stato quello di affidare ad uffici interni non strettamente specializzati (tipicamente quelli responsabili per la ricerca o per la contrattazione attiva) i compiti relativi al TT.

Solo successivamente, con un picco nel 2005 ed in maniera progressiva, si è proceduto in molti casi alla costituzione formale di appositi Uffici di Trasferimento Tecnologico (UTT). In particolare, il fenomeno ha iniziato a diffondersi con intensità crescente soprattutto a partire dall'anno 2000: basti a tal proposito considerare come ben il 91,4% degli UTT delle università sia stato istituito nel periodo 2001-2008 (Fig.2).

(Figura 2 : Anno di costituzione degli UTT)



Fonte: Balderi C., Patrono A., Piccaluga A., Conti G., Granieri M., “La valorizzazione dei risultati della ricerca pubblica cresce. La sfida continua. Settimo Rapporto Netval sulla valorizzazione della ricerca nelle università italiane”, Netval, 2010.

Nella maggioranza dei casi (87,9%) gli UTT ad oggi costituiti nel territorio nazionale non hanno un orientamento settoriale (nel senso che non sono specializzati in un unico campo scientifico-tecnologico) e tendono ad offrire i propri servizi ad un'unica università (nel 13,4% dei casi forniscono i propri servizi anche ad altri atenei o EPR).

La quasi totalità delle università italiane dispongono di un UTT e possono essere schematicamente raggruppate in tre categorie:

- a. *“esperte”*: dotate di strutture organizzative e umane consolidate, svolgono abitualmente attività nel campo della protezione e dello sfruttamento della PI;
- b. *“impegnate”*: decise a impegnarsi in questo campo, si stanno attrezzando con apposite risorse economiche e umane, sebbene ancora con strutture piuttosto limitate e non sempre con specifiche competenze ed esperienze in materia;
- c. *“interessate”*: nonostante in esse la sensibilità al TT non risulti ancora particolarmente intensa, né pervasiva, si stanno progressivamente avvicinando al tema.

Per spin-off si intende la gemmazione di una nuova iniziativa imprenditoriale, da parte di una o più persone, da un'organizzazione pre-esistente, e possiamo distinguerli in due macro categorie:

- spin-off industriali.
- spin-off della ricerca.

La prima tipologia racchiude le attività imprenditoriali generate da un'impresa.

Le imprese spin-off della ricerca rappresentano, invece, delle iniziative imprenditoriali nate per gemmazione da ambienti accademici o comunque da istituzioni di ricerche pubbliche.

Tali imprese nascono per iniziativa di un gruppo di ricercatori, professori e/o neolaureati che si distaccano dall'organizzazione di cui fanno parte per avviare un'attività imprenditoriale indipendente, finalizzata allo sfruttamento di competenze ed attività di ricerca maturate all'interno dell'organizzazione, con la quale nella maggior parte dei casi intrattengono stretti rapporti di collaborazione.

Obiettivi istituzionali e Mission degli UTT.

In relazione agli obiettivi istituzionali degli UTT, quello di gestire in modo appropriato i risultati della ricerca da un punto di vista sia legale che commerciale è diventato nel corso dell'ultimo triennio l'obiettivo più importante, seguito a poca distanza dalla possibilità di generare risorse aggiuntive per l'università e i suoi dipartimenti. La possibilità di generare ricadute sull'economia regionale rappresenta un altro obiettivo perseguito con costanza dagli UTT delle università, per i quali riveste un'importanza superiore rispetto alla possibilità di generare ricadute sull'economia nazionale. Infine, l'eventualità di generare ricavi per il personale accademico ha mantenuto una rilevanza contenuta e pressoché stabile.

Relativamente alla missione degli UTT, dall'indagine NETVAL 2009 sono emersi due principali obiettivi: la promozione della valorizzazione in chiave economica dei risultati e delle competenze della ricerca scientifica e tecnologica, indicato dal 93,5% delle 46 università, tornando così a superare in ordine di importanza il secondo obiettivo istituzionale, vale a dire la diffusione di una cultura imprenditoriale della ricerca ed il sostegno alle iniziative di spin-off (perseguito dal 91,3% del campione), che nel biennio 2005-2006 aveva rappresentato la priorità perseguita dagli UTT rispondenti. Rappresenta inoltre un obiettivo rilevante per l'operatività degli UTT la promozione del TT e dei processi di sviluppo economico a livello locale e regionale (89,1%), che a partire dal 2007 ha anticipato in ordine di importanza il sostegno alle politiche di brevettazione dei risultati della ricerca ed al potenziamento delle capacità dell'università di cedere e/o dare in licenza i brevetti (82,6%). E' stato invece indicato da una percentuale leggermente più bassa di università (69,6%) l'obiettivo legato al potenziamento delle capacità dell'università e dei singoli dipartimenti di stipulare contratti e/o convenzioni di ricerca con imprese ed altre organizzazioni.

Per conseguire tali obiettivi sono necessarie specifiche politiche, corredate da appositi regolamenti e procedure. Come si può rilevare dalla tab. 1, oltre ai due ambiti più frequentemente regolati e trattati specificamente dalle università rispondenti nel 2008, ovvero la creazione di imprese spin-off (93,5%) e la proprietà delle invenzioni (84,8%), si osserva nel periodo oggetto di indagine un netto aumento del numero di università che hanno predisposto specifiche politiche per la collaborazione con l'industria e per la conduzione di ricerche a contratto (passate dal 67,4% del totale nel 2004 al 76,1% nel 2008). Si rileva invece una minor frequenza nella definizione di specifiche politiche in merito alla risoluzione di conflitti di interesse (la cui quota percentuale è tuttavia sensibilmente cresciuta nel corso dell'ultimo anno, passando da una incidenza attestata stabilmente intorno al 20% nel periodo 2004-2007 ad un peso percentuale pari al 32,6% nel 2008). Per quanto infine attiene le misure di policy relative alla proprietà del copyright (che rivestono nel 2008 una incidenza pari al 10,9%, contro il 18,6% rilevato nel 2004), giova sottolineare che la riduzione nella relativa quota percentuale occorsa nel periodo considerato è da attribuirsi alla diversa composizione del campione dei rispondenti in occasione delle due edizioni dell'indagine, piuttosto che a fenomeni di dismissione di politiche poste in atto precedentemente.

Nel corso di tutte le edizioni dell'indagine NETVAL si è riscontrato una tendenza generalizzata verso la creazione di UTT interni all'università di appartenenza.

In particolare, nel 96,6% delle 58 università che al 31.12.2008 avevano costituito un UTT, quest'ultimo rappresenta un ufficio interno all'ateneo, mentre solo in due atenei (pari al residuo 3,4%) esso è rappresentato da una società esterna, legata all'università da un accordo formale: in un caso si tratta di una società profit e nell'altro di società no-profit.

Per quel che riguarda le diverse funzioni svolte dagli UTT, nel 2008 emerge come il supporto alla creazione di imprese spin-off rappresenti la funzione principale degli UTT, interessando il 93,5% delle università rispondenti (n=46), seguita a breve distanza dalla gestione della PI (91,3%) e delle attività di licensing (80,4%). Il 43,5% degli UTT rispondenti si dedica inoltre alla gestione dei contratti di ricerca e collaborazione con l'industria.

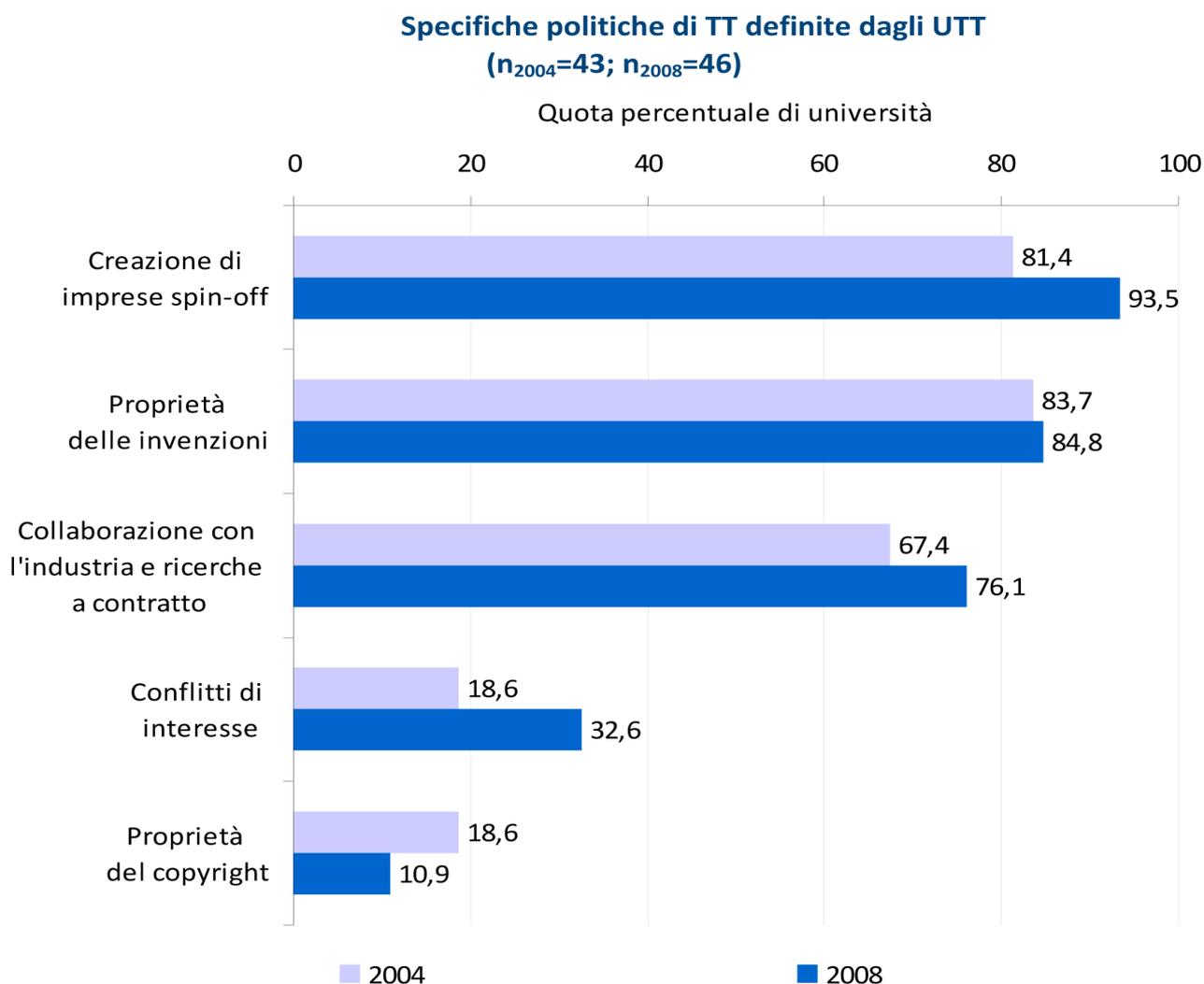
Il Rapporto Netval

Il rapporto Netval sulla valorizzazione della ricerca nelle università italiane è diventato negli anni uno dei documenti attesi dalla stampa economica, dagli organi di analisi statistica e da quelli di governo. Infatti è il

documento più ricco di informazioni e di valutazioni interpretative sui risultati conseguiti in Italia nell'ambito del trasferimento tecnologico.

Sono ad oggi 58 le università italiane presso le quali è stato istituito un Ufficio di Trasferimento Tecnologico (UTT), la cui costituzione nel 91,4% circa dei casi è avvenuta dopo il 2001. Generalmente tali strutture offrono i propri servizi ad un unico ateneo, di cui rappresentano un ufficio interno, e non hanno un orientamento settoriale.

(Tabella 1: Le politiche di TT definite dagli UTT)



Fonte: Balderi C., Patrono A., Piccaluga A., Conti G., Granieri M., “La valorizzazione dei risultati della ricerca pubblica cresce. La sfida continua. Settimo Rapporto Netval sulla valorizzazione della ricerca nelle università italiane”, Netval, 2010.

Al 63,8% degli UTT ad oggi costituiti è inoltre destinato uno specifico budget, pari complessivamente a circa 7 milioni di Euro, per un importo medio pari a circa 240 mila Euro per ateneo (oltre il doppio rispetto al dato relativo al 2003). Riguardo alla provenienza delle fonti di finanziamento del bilancio degli UTT, l'incidenza dei fondi di dotazione dell'ateneo (sebbene rivesta tuttora un ruolo dominante, con un peso percentuale pari ad oltre il 70% nel 2008) si riduce progressivamente nel periodo considerato, a favore della quota relativa all'autofinanziamento da progetti e conto terzi (pari al 20,3% nel 2008) ed all'autofinanziamento da brevetti (8,4%).

Relativamente agli uffici brevettuali interessati (italiano, europeo, ecc.), si assiste nel corso del 2008 ad un ulteriore rafforzamento dell'incidenza dei brevetti nazionali (che già rappresentavano la quota dominante), congiuntamente ad una espansione dei titoli europei, specularmente bilanciati da una corrispondente riduzione del peso percentuale dei brevetti statunitensi, sia con riferimento ai depositi, che alle concessioni. Per quanto invece attiene alla composizione del portafoglio dei titoli attivi, ad una sostanziale stabilità dell'incidenza (maggioritaria) esercitata dai titoli nazionali, si accompagna nel periodo oggetto di analisi una

contrazione nel peso percentuale rivestito dai brevetti europei e statunitensi, a favore della quota percentuale (in aumento) ascrivibile alle validazioni nazionali.

Nel 2008 sono stati complessivamente stipulati 86 contratti di licenza e opzione, di cui circa il 70% ha per oggetto brevetti, il 73,5% presenta carattere esclusivo ed il 28,7% ha come partner imprese spin-off. In media, ciascun ateneo ha registrato nel 2008 due accordi (performance esattamente raddoppiata rispetto al 2003), mentre risulta pari ad un contratto per UTT il numero medio di licenze e opzioni stipulate nell'anno che abbiano generato ritorni nel breve periodo (+150% rispetto al 2003). L'ammontare medio delle entrate da accordi conclusi nell'anno, seppure di importo contenuto (pari a 17,6 mila Euro per UTT nel 2008), mostra un incremento sensibile sia rispetto al 2003 (+220%), che al 2007 (+30,4%).

A fronte di un portafoglio accordi in aumento costante (al 31 dicembre 2008 i contratti di licenza e/o opzione attivi sono complessivamente 245, pari in media a 5,7 contratti per ateneo: +240% rispetto al 2003), nell'intero periodo considerato l'importo delle entrate derivanti dagli accordi di licensing attivi al 31 dicembre di ciascun anno risulta più che raddoppiato. Nel 2008 il loro ammontare complessivo supera infatti di poco gli 1,3 milioni di Euro, per un valore medio pari a 34,4 mila Euro per ateneo rispondente. (Balderi C., Patrono A., Piccaluga A., Conti G., Granieri M., 2010)

Dall'analisi dell'universo delle spin-off italiane emergono segni di accelerazione soprattutto a partire dall'anno 2000. Delle 806 imprese spin-off attive ad oggi rilevabili nel territorio nazionale, circa il 90% è stato costituito nel corso degli ultimi nove anni e circa l'80% è localizzato nelle regioni dell'Italia Centro-Settentrionale, dove sono situati gli atenei più attivi. Tra i settori high-tech più rappresentati: ICT (33,1%), energia e ambiente (16,4%), *life sciences* (14,9%), elettronica (10%) biomedicale (7,2%), servizi per l'innovazione (7,2%) ed automazione industriale (5,5%). Nel contesto nazionale, il fenomeno interessa maggiormente gli atenei: circa l'88,8% delle spin-off della ricerca pubblica ad oggi identificate nel nostro Paese è infatti stato generato da università ed il residuo 11,2% deriva da altri EPR. A tal proposito, nel corso del 2008, le università rispondenti hanno complessivamente generato 110 nuove imprese spin-off, pari in media a 1,6 aziende per ateneo (+45,5% rispetto al 2004). (Balderi C., Patrono A., Piccaluga A., Conti G., Granieri M., 2010)

Conclusioni

Il sistema universitario italiano partecipa attivamente attraverso le sue strutture specifiche al trasferimento tecnologico derivante dalla valorizzazione economica delle sue attività di ricerca e sviluppo contribuendo così alla formazione di un flusso di conoscenze tecnologiche dall'Università al mondo delle imprese.

Bibliografia

Affatato L., Fiore E., "Trasferimento tecnologico", Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli, 2009.

Balderi C., Patrono A., Piccaluga A., Conti G., Granieri M., "La valorizzazione dei risultati della ricerca pubblica cresce. La sfida continua. Settimo Rapporto Netval sulla valorizzazione della ricerca nelle università italiane", Netval, 2010.

Balderi C., Patrono A., Piccaluga A., "Potenziamo la catena del valore. VIII Rapporto Netval sulla valorizzazione della ricerca nelle università italiane", Netval, 2011.

De Falco S., Germano R., "Il trasferimento tecnologico", Franco Angeli, Milano 2010.

Petroni G., "Il trasferimento tecnologico", Egea, Bologna, 2010.

Summary

THE TECHNOLOGICAL TRANSFER IN THE ITALIAN UNIVERSITIES

The third mission of the university system after that regarding the research and the teaching is examined, which consists in the function of integration of the university world with the economic and social environment in which operate, by means of technological transfer instruments and the research and development evaluation by the use of typologies of collaboration structures constituted in enterprises formed from university personnel or from external entities for the commercial utilization of the university research.

For this purpose the majority of Italian universities was endowed in the last years with suitable offices for the technological transfer of which in this work the competence in the scientific and technological research and the promotion of the economic evaluation of results is examined and moreover the university's development of capacities to take out contracts and conventions with the enterprises is considered. It is moreover examined the provenance of the financing sources of the technological transfer structures and the patents obtained and also the licensing contracts activated.

LIFE CYCLE SUSTAINABILITY ASSESSMENT: STATO DELL'ARTE E PROSPETTIVE

ROBERTA SALOMONE*, FAUSTO CAVALLARO**, GIUSEPPE SAIJA*

*Dipartimento SEA, Università degli Studi di Messina

Piazza S. Pugliatti 1, 98122 Messina

e-mail: roberta.salomone@unime.it, giuseppe.saija@unime.it

**Dipartimento SEGeS, Università degli Studi del Molise

Via F. De Sanctis, 86100 Campobasso

e-mail: cavallaro@unimol.it

Riassunto

La Life Cycle Assessment è ormai ampiamente considerata dalla comunità scientifica un valido strumento di supporto alle decisioni data la sua utilità nella valutazione delle performance ambientali di prodotti/servizi e processi. Ma la LCA fa riferimento solo all'aspetto ambientale e, al fine di coprire completamente le dimensioni della c.d. Triple Bottom Line, viene spesso ampliata in modo da considerare anche le dimensioni economica e sociale. In letteratura sono presenti diversi approcci di espansione della LCA principalmente orientati all'integrazione degli aspetti economici o di quelli sociali. Al contrario, la contestuale considerazione di aspetti economici e sociali nella metodologia LCA è meno frequente. In questo lavoro viene presentata una revisione degli studi presenti in letteratura che contengono metodi di valutazione della TBL usando la metodologia ISO-LCA come base comune, in modo da evidenziare esperienze e prospettive future di un nuovo strumento: la Life Cycle Sustainability Assessment.

Introduzione

Il termine Sviluppo Sostenibile, fin dalla sua prima apparizione nel Rapporto Bruntland (WCED 1987), ha ottenuto un ampio riconoscimento a livello internazionale, divenendo un concetto strategico ben accettato e diffuso, ed ha acquisito, nel corso del tempo, forti collegamenti con il concetto di Triple-Bottom-Line (TBL) ovvero la considerazione simultanea di aspetti ambientali, economici e sociali. In effetti, la crescente importanza dello sviluppo sostenibile nella gestione delle imprese è estesamente discussa in letteratura, ma il fatto che la sua applicazione soffra ancora di un certo grado di ambiguità e complessità, ne rende particolarmente ardua la diffusione nel contesto imprenditoriale (Matos S., Hall J. 2007). Il perseguimento di obiettivi di sostenibilità, determinato dalle crescenti pressioni provenienti da consumatori, clienti, dipendenti e, sempre più spesso, anche dagli stakeholder finanziari, comporta necessariamente l'ampliamento delle strategie delle imprese, in modo da inglobare la dimensione socio-ambientale, e l'utilizzo di adeguati strumenti di valutazione che consentano di comprendere e gestire

adeguatamente gli impatti economici, contestualmente a quelli ambientali e sociali, connessi ad un qualsiasi progetto. L'analisi finanziaria tradizionale, però, non è sufficiente a valutare tutte le dimensioni della sostenibilità; pertanto, nella fase di introduzione di una nuova tecnologia, di lancio di un nuovo prodotto o di modifica di un processo, nuovi strumenti di analisi dovrebbero essere aggiunti a quelli tradizionali. In effetti, esistono molteplici strumenti che possono essere utilizzati dai decision-maker per valutare la sostenibilità di un prodotto/processo; ma all'interno di questa grande varietà, quelli basati sull'approccio al ciclo di vita rivestono un ruolo fondamentale. Infatti, la maggiore consapevolezza della sostenibilità ha allargato la visione strategica delle imprese, non solo perché la valutazione economica di un prodotto, processo o progetto è oggi, ormai, strettamente connessa anche alla valutazione dei suoi aspetti ambientali e sociali, ma anche a causa della diffusione del concetto di responsabilità estesa del produttore che ha portato ad un maggiore utilizzo di approcci, strumenti e strategie di Life Cycle Thinking (Remmen A. et al. 2007). Ciò significa che il produttore è responsabile di tutti gli impatti economici, ambientali e sociali a monte e a valle, lungo l'intera filiera produttiva, dai fornitori ai clienti, utilizzatori e gestori del fine vita. Il risultato è la necessità di prendere in considerazione impatti economici, ambientali e sociali di prodotti e servizi in una prospettiva di ciclo di vita trovando uno strumento che consenta di superare le limitazioni delle più tradizionali analisi gate-to-gate (concentrate su singoli impianti o singole imprese). Nel contesto degli strumenti di Life Cycle Thinking, lo strumento più diffuso, ed il solo standardizzato a livello internazionale, è la Life Cycle Assessment - LCA (serie ISO 14040), la cui metodologia è ormai considerata dalla comunità scientifica in grado di fornire un valido supporto alle decisioni, data la sua utilità nella valutazione delle performance ambientali di prodotti, servizi e processi. Tuttavia la LCA fa riferimento solo all'aspetto ambientale; pertanto, al fine di coprire anche le altre dimensioni della TBL, è necessario ampliarla in modo da considerare anche gli aspetti economici e sociali ed, in effetti, questo indirizzo di espansione della metodologia è visto, già da qualche tempo, come uno dei possibili e più probabili futuri sviluppi della LCA (Hunkeler D., Rebitzer G. 2005).

Life Cycle Sustainability Analysis (LCSA): lo state dell'arte

In letteratura sono presenti vari approcci di ampliamento della LCA, principalmente orientati all'integrazione di aspetti economici; ma anche l'inclusione di aspetti sociali è abbastanza frequente. Tali approcci prevedono diversi livelli applicativi (macro, meso e micro) e utilizzano differenti metodologie, per esempio: Cost-Benefit Analysis, Eco-efficiency Analysis, Input-Output Analysis, Multi-Criteria Decision Analysis, Life Cycle Costing e Social-Life Cycle Assessment (Jeswani et al. 2010; UNEP-SETAC 2009). Inoltre, esiste un'ampia varietà di approcci e casi studio sulla valutazione della sostenibilità, cui vengono attribuiti nomi molto differenti, che non contemplano la LCA. Al contrario, la contestuale considerazione di aspetti economici e sociali nell'ambito della metodologia LCA è meno frequente, forse a causa della maggiore complessità metodologica o del fatto che si tratti di argomenti relativamente recenti, anche se la prima esperienza di LCA con l'inclusione di impatti di TBL apparve già nel 1987 (in un libro

intitolato Produktlinienanalyse pubblicato dalla Volksblatt Kolner Verlag) e la necessità di considerare i tre pilastri della sostenibilità fu riconosciuta e discussa già nel primo Simposium SETAC Europe LCA nel 1991 (Kloepffer W. 2008). Dopo queste prime esperienze, l'attenzione fu poi concentrata su approcci di integrazione basati sulla metodologia LCA standardizzata dall'International Organization for Standardization. Nel seguito viene presentata una rassegna di studi contenenti approcci di integrazione tra metodi di valutazione delle tre dimensioni della TBL, che utilizzano come base comune la metodologia ISO-LCA. I lavori analizzati (*tab. 1*) includono solo articoli pubblicati su riviste scientifiche e congressi internazionali di ampia diffusione (la c.d. *grey literature* o articoli non in inglese potrebbero non essere stati inclusi).

Tabella 1 – Approcci TBL basati sulla ISO-LCA: analisi della letteratura

Riferimento bibliografico	Approccio alla Triple Bottom Line	Applicazione in casi studio	Unico indicatore TBL
Weidema B., 2006	Life Cycle Assessment Analisi Costi-Benefici Indicatori Sociali	No	No, ma si suggerisce di utilizzare l'unità QALY
Grieffhammer R. et al., 2007	Life Cycle Assessment Life Cycle Costing Social Life Cycle Assessment Megatrend Analysis e Benefit Analysis	Sono presenti dei casi studio sia per analisi "stand-alone" che per integrazioni parziali	Si
Albrecht A. S. et al., 2007	Life Cycle Assessment Life Cycle Costing Life Cycle Working Environment	Composti chimici (peptidi)	No
Saling et al., 2007	Life Cycle Assessment Total cost of Ownership Societal Indicators	No, ma il framework è utilizzato dalla BASF	Si
Kloepffer W., 2008	Life Cycle Assessment Life Cycle Costing Social Life Cycle Assessment	No	No
Zamagni A. et al., 2009	Life Cycle Assessment Life Cycle Costing Social Life Cycle Assessment	Biocombustibili Gestione rifiuti Cambiamenti dieta	No
Abeyundara U.G.Y. et al., 2009 _a ; 2009 _b	Life Cycle Assessment Indicatore Economico o Indicatore Sociale	Materiali da costruzione	No
Colodel C.M. et al., 2009	Life Cycle Assessment Life Cycle Costing Life Cycle Working Environment	Composti chimici (acido adipico)	No
UNEP-SETAC, 2009	Life Cycle Assessment Life Cycle Costing Social Life Cycle Assessment	No	No
Heijungs R. et al., 2010	Life Cycle Assessment Modelli micro/macro per analisi ambientali, economiche e sociali	No	No
Finkbeiner M. et al., 2010	Life Cycle Assessment Life Cycle Costing Social Life Cycle Assessment	No	Si
Guineè J.B. et al., 2011	Life Cycle Assessment Life Cycle Costing Social Life Cycle Assessment	No	No

In Weidema B. 2006, viene presentata un'integrazione degli aspetti economici e sociali nella metodologia LCA utilizzando un approccio integrato tra LCA e Analisi Costi-Benefici (CBA), con inclusione anche delle tematiche sociali. La CBA è un metodo analitico per la valutazione dei costi e dei benefici associati ad un progetto, in cui i risultati vengono presentati in termini monetari. Considerato che la connessione tra LCA

e CBA è ben descritta in letteratura, l'autore si concentra sulla descrizione dell'integrazione degli aspetti sociali nella LCA. Vengono prese in considerazione sei categorie di danno nell'ambito delle intestazioni generali "vita umana" e "benessere", vengono identificati indicatori, unità di misura e un primo tentativo di stima di valori di normalizzazione globali ed, infine, viene proposta una procedura per convertire tutti gli impatti LCA, con inclusi indicatori sociali, in QALY (Quality Adjusted Life Years - unità di misura dell'aspettativa di vita, con una scala 0-1, in cui 0 equivale alla morte ed 1 alla piena salute) al fine di misurare il benessere. L'autore, infine, suggerisce che il benessere umano misurato in QALY sia un indicatore alternativo alla valutazione diretta in termini monetari fornendo un elemento di conversione tra indicatori della LCA espressi in QALY ed indicatori CBA espressi in termini monetari.

In Griebhammer R. et al. 2007, viene presentato il modello PROSA (Product Sustainability Assessment). Il PROSA è un metodo per l'analisi strategica e la valutazione di prodotti e servizi con l'obiettivo di identificare sistemi innovati ed opzioni finalizzati al raggiungimento dello sviluppo sostenibile, analizzando e valutando le opportunità ed i rischi connessi a nuovi progetti in termini di sostenibilità. Secondo gli autori, il PROSA consente di condurre analisi sia con i singoli strumenti inclusi nel metodo che con un approccio integrato denominato ProfitS (Products Fit to Sustainability) mediante il quale è possibile effettuare una valutazione quantitativa degli impatti delle tre dimensioni della sostenibilità (a cui viene data uguale importanza) i cui risultati, se necessario, possono essere aggregati ed espressi mediante un unico indice. Gli strumenti utilizzati nell'approccio di integrazione alla LCA, sono i seguenti:

- Benefit Analysis - metodologia di valutazione, basata su ricerche di mercato, finalizzata ad identificare i gruppi di consumatori ed i loro bisogni con le correlate domande;
- Life Cycle Costing (LCC) - tecnica che consente di valutare tutti i costi associati ad un prodotto/servizio comprendendo tutti i costi interni ed esterni correlati al suo ciclo di vita. Uno dei più importanti aspetti della LCC è se e come includere i costi esterni, in quanto non c'è ancora consenso su come effettuare la valutazione monetaria dei danni ambientali in modo coerente (Haushild M. et al. 2005). La LCC può essere pienamente integrata nella LCA, ma non esiste ancora uno standard (anche se vi sono diversi Codes of Practice), pertanto le voci di costo incluse negli studi possono variare, anche in modo significativo, in base agli obiettivi ed allo scopo dell'analisi. Recentemente un Working Group della SETAC ha sviluppato la metodologia Environmental LCC che ha una maggiore coerenza con la metodologia LCA e consente "una valutazione di tutti i costi associati al ciclo di vita di un prodotto che sono direttamente sostenuti da uno o più attori del ciclo di vita del prodotto con la connessa inclusione delle esternalità che si ritiene verranno certamente internalizzate nel prossimo futuro" (Hunkeler D. et al. 2008);
- Social Life Cycle Assessment (S-LCA) - tecnica di valutazione degli aspetti sociali di un prodotto e dei suoi potenziali impatti positivi e negativi lungo il suo intero ciclo di vita. Gli impatti sociali sono fortemente influenzati dalle condizioni locali, pertanto, possono variare tra impresa ed impresa nell'ambito di una stessa filiera produttiva, ma anche tra i vari prodotti ed i vari settori produttivi (Haushild M. et al. 2008). Per questo motivo le categorie di impatto sociale sono suddivise in (Dreyer L.C. 2006; Jørgensen A. 2008): obbligatorie (per es. discriminazione, lavoro minorile, lavoro forzato, libertà di

associazione, ecc.), in base alle dichiarazioni e convenzioni internazionali, ed opzionali (per es. condizioni ambiente di lavoro, salario minimo, formazione impiegati, ecc.).

Tali categorie possono variare in base alle condizioni locali in cui opera l'impresa.

In Albrecht A.S. et al. 2007, viene presentato un approccio integrato che combina gli aspetti ambientali, economici e sociali per la valutazione di un prodotto nella fase di Ricerca&Sviluppo, con l'obiettivo di ottenere un supporto alle decisioni finalizzato alla ottimizzazione della produzione di peptidi. In tale approccio le dimensioni della TBL vengono valutate utilizzando la LCA, la LCC e il Life Cycle Working Environment (LCWE) senza effettuare una pesatura tra gli indicatori della TBL. La LCWE è una metodologia che misura gli effetti sociali del lavoro correlati a processi e prodotti utilizzando come unità di misura i secondi di lavoro e prendendo in considerazione i seguenti aspetti sociali: Qualified Working Time (durata del lavoro, profilo qualitativo del lavoro, formazione), Health & Safety of Working Time (incidenti mortali e non, pesantezza del lavoro) e Humanity of Working Time (lavoro minorile, lavoro forzato, diritto ad organizzare riunioni sindacali). La LCWE è talora preferita alla S-LCA perché più coerente con la LCA e la LCC e, pertanto, consente di considerare indicatori che possono essere calati con più facilità nella LCA, evitando i problemi ancora associati alla S-LCA, quali la mancanza di consenso internazionale su che indicatori utilizzare per descrivere il profilo sociale di un prodotto e sul come gestirli in coerenza con la LCA.

In Saling et al. 2007, l'aspetto sociale è stato aggiunto alla BASF Eco-Efficiency analysis, creando un nuovo strumento chiamato SEEBalance[®]. Gli impatti ambientali sono valutati mediante la LCA, la dimensione economica è misurata calcolando il Total Cost of Ownership (che include tutti i costi sostenuti nella lavorazione e utilizzo del prodotto) e l'impatto sociale è misurato con i seguenti indicatori sociali: impiegati, comunità internazionale, generazioni future, consumatori, comunità locale e nazionale. Questo strumento consente di comprendere la posizione del prodotto nelle tre dimensioni della TBL ed i risultati vengono utilizzati quale supporto alle decisioni dell'area marketing, R&S, definizioni di politiche e strategie.

In Kloepffer W. 2008, viene presentato lo stato dell'arte della Life Cycle Sustainability Assessment (LCSA). L'autore descrive due opzioni per includere la LCC e la S-LCA nella LCA, utilizzando la formula $LCSA=LCA+LCC+SLCA$. La prima opzione considera tre separate valutazioni del ciclo di vita con i medesimi confini del sistema; la seconda, prevede una nuova LCA con un solo inventario seguito da tre distinte valutazioni degli impatti. L'autore, inoltre, sottolinea come il problema centrale della LCSA sia quello di stabilire le modalità con cui correlare gli indicatori sociali all'unità funzionale del sistema e restringere il loro gran numero in modo da gestirli meglio.

In Abeysundara U.G.Y. et al., 2009_a e 2009_b, viene presentata una matrice che supporta i decision-maker operanti nel settore edile nella selezione di materiali da costruzione sostenibili. La matrice combina punteggi TBL ottenuti come segue: quelli ambientali vengono determinati mediante la LCA; quelli economici sono basati sui prezzi di mercato e la disponibilità del materiale; quelli sociali, presi in considerazione (confort termico, estetica interna, capacità di costruire velocemente, forza e durabilità), sono determinati sulla base delle risposte ottenute dagli stakeholder. Le conclusioni degli studi condotti dagli autori hanno evidenziato l'utilità della matrice nella selezione di materiali

sostenibili per l'edilizia in Sri Lanka, dove sono stati applicati i casi studio.

In Zamagni A. et al. 2009, viene presentato il progetto CALCAS, finalizzato ad identificare linee di ricerca utili a migliorare l'efficacia del decision-making sulla sostenibilità grazie ad un avanzamento della metodologia ISO-LCA nella LCSA. L'intero progetto presenta una road-map per la LCSA che potrebbe essere utilizzata a vari livelli di analisi (micro, meso and macro) e che include diverse metodologie e strumenti tra cui LCA, LCC e S-LCA. Tale struttura consente di scegliere di volta in volta gli strumenti di cui servirsi sulla base delle varie esigenze delle analisi condotte.

In Colodel C.M. et al. 2009, viene descritta una comparazione tra la produzione di acido adipico da risorse rinnovabili e quella da petrolio greggio utilizzando un'integrazione di LCA, LCC e LCWE. Secondo gli autori lo studio ha consentito di mostrare che mediante tale approccio di integrazione (che, comunque, non include la comparazione diretta tra i tre punteggi TBL) è possibile migliorare le tre dimensioni della sostenibilità in parallelo, identificando opzioni produttive realistiche.

L'UNEP e la SETAC (UNEP-SETAC 2009) hanno pubblicato delle linee guida che spiegano come la S-LCA possa adeguatamente completare la LCA e la LCC. In particolare, le linee guida evidenziano le differenze ed i punti in comune tra LCA, LCC e S-LCA, analizzando nel dettaglio la metodologia della S-LCA (intesa in questo contesto come una LCA sociale e socio-economica) e fornendo un adeguato supporto tecnico per condurre una S-LCA in modo tale da arrivare alla esecuzione di una LCA sostenibile.

Anche in Heijungs R. et al. 2010, viene presentata una struttura che incorpora differenti modelli per la valutazione degli aspetti TBL. Tale struttura è costruita sulla metodologia ISO-LCA ed offre la possibilità di includere vari aspetti ambientali, sociali ed economici separando la conoscenza empirica (modelli tecnici ed ingegneristici; modelli fisici; modelli micro, meso e macro; modelli culturali e istituzionali), la posizione normativa (valori etici e sociali a livello di modelli micro e macro) e l'integrazione transdisciplinare (LCA, integrazione di modelli micro e macro). Questa struttura concettuale consente di spostarsi dalle analisi micro su specifici prodotti, ad analisi meso su stili di vita, fino ad analisi macro in cui l'intera struttura sociale è parte dell'analisi.

In Finkbeiner M. et al. 2010, viene presentata la metodologia LCSA considerando la formula concettuale già proposta da Kloepffer: $LCSA=LCA+LCC+SLCA$. Gli autori riportano anche le precedenti esperienze di valutazione grafica della LCSA: il Life Cycle Sustainability Assessment Triangle (Hofstetter P. et al. 1999) e il Life Cycle Sustainability Dashboard (Traverso M. et al. 2009), entrambe finalizzate ad ottenere, con la pesatura delle tre dimensioni della TBL, una valutazione globale della sostenibilità di un prodotto.

In Guineè J.B. et al. 2011, viene fornita una panoramica del passato, presente e futuro della metodologia LCA. Gli autori ritengono che il futuro della LCA sia la LCSA e specificano che quest'ultima è da considerarsi più una struttura di integrazione transdisciplinare di varie metodologie, piuttosto che una metodologia a se stante. Per gli autori la LCSA può essere applicata a livello di prodotto, meso o di intera economia; le analisi orientate al prodotto possono utilizzare la LCA, sistemi ibridi IO-LCA (combinazione di LCA e Analisi Ambientali Input-Output), LCC e S-LCA. Gli autori concludono affermando che, nel prossimo decennio, la LCA verrà rielaborata percorrendo varie direttrici, ma il secondo decennio del XXI secolo sarà dedicato alla LCSA.

Conclusioni: prospettive future

L'analisi condotta nel presente lavoro, mostra la crescente esigenza di definire adeguati strumenti per la valutazione della sostenibilità e, in tale contesto, gli studi basati sulla metodologia ISO-LCA, con integrazione di strumenti quali la LCC e la S-LCA, rappresentano un'interessante approccio che, però, presenta ancora molteplici problemi metodologici, tra cui quelli su cui permangono le maggiori incertezze sono i seguenti:

- come migliorare la metodologia S-LCA. Mentre la LCA è una metodologia standardizzata e la LCC, pur in carenza di uno standard internazionale, si avvale di vari Codes of Practices abbastanza condivisi e di molteplici casi applicativi anche con integrazione nella LCA, la S-LCA ha una struttura metodologica carente sotto molteplici aspetti, soprattutto relativamente alla scelta di quali impatti sociali inserire nell'analisi e su come integrarli nella metodologia LCA;
- quale struttura metodologica dare alla LCSA. In particolare, fermo restando l'ipotesi più plausibile in cui la $LCSA=LCA+LCC+SLCA$, occorre definire se si tratta di una nuova struttura metodologica con un'unica valutazione di impatto, oppure di un approccio di integrazione di tre strumenti di analisi che, comunque, pur rimanendo separati, possono fornire rilevanti informazioni utili alla determinazione della sostenibilità di un determinato prodotto/processo;
- come presentare i risultati della LCSA. In particolare, occorre definire l'utilità e l'opportunità di calcolare un unico indicatore della sostenibilità, utilizzando un adeguato *weighting factor* per la pesatura dei tre pilastri della sostenibilità: ma è difficile identificare parametri chiave per la scelta di un adeguato fattore di peso, sia perché i gruppi di interesse possono attribuire un valore diverso ai tre aspetti, in base alle caratteristiche locali o di settore, sia perché la valutazione della sostenibilità comporta la gestione di un mix di dati di natura tecnica e non tecnica. A causa di tali difficoltà, alcuni autori, infatti, preferiscono non effettuare una valutazione globale della sostenibilità, lasciando separati i risultati (endpoint o midpoint) delle tre dimensioni.

In conclusione è possibile affermare che la LCSA (intesa come integrazione di LCA, LCC e S-LCA), nonostante i problemi metodologici ancora irrisolti, può rappresentare una solida base per i decision-maker bisognosi di una combinazione di valutazioni economiche, ambientali e sociali orientate al prodotto e che, nel prossimo futuro, saranno necessari ulteriori sviluppi della metodologia LCA al fine di espanderla in una LCSA capace di fornire, ai decision-maker, informazioni più attendibili sulla sostenibilità.

Bibliografia

- Abeyundara U.G.Y. et al., "A matrix for selecting sustainable floor coverings for building in Sri Lanka", J. of Cleaner Production, 17, 231-238, 2009
- Abeyundara U.G.Y. et al., "A matrix in life cycle perspective for selecting sustainable materials for building in Sri Lanka", Building and Environment, 44, 997-1004, 2009
- Albrecht A.S. et al., "Decision support for biotechnological produced peptides in a design stage by Sustainability Assessment", Proc. European Congress Chemical Engineering, Copenhagen, 16-20, September, 2007
- Colodel C.M. et al., "R&S decision support by parallel assessment of economic, ecological and social impact. Adipic acid from renewable resources versus adipic acid from crude oil", Ecol. Econom., 68, 1599-1604, 2009
- Dreyer L.C., "A Framework for Social Life Cycle Assessment", Int. J. LCA, 11, 88-97, 2006
- Finkbeiner M. et al., "Towards Life Cycle Sustainability Assessment", Sustainability, 2, 3309-3322, 2010
- Grießhammer R., et al., "PROSA. Product Sustainability Assessment. Guideline", Öko-Institut e.V, 2007

- Guineè J.B. et al. "Life Cycle Assessment: Past, Present and Future", *Env. Science & Techn.*, 45, 90-96, 2011
- Haushild M. et al., "From Life Cycle Assessment to Sustainable Production: Status and Perspective", *Manufacturing Technology*, 54, 1-21, 2005
- Heijungs R. et al., "Life cycle assessment and sustainability analysis of products, materials and technologies. Toward a scientific framework for sustainability life cycle analysis", *Polymer Degradation and Stability*, 95, 422-428, 2010
- Hofstetter P. et al., "The Mixing Triangle: Correlation and Graphical Decision Support for LCA-based Comparisons", *J. Ind. Ecol.*, 3, 97-115, 1999
- Hunkeler D., Rebitzer G., "The Future of Life Cycle Assessment", *Int. J. LCA*, 10, 305-308, 2005
- Hunkeler D. et al., "Environmental Life Cycle Costing", SETAC CRC, Pensacola, FL, 2008
- ISO 14040, "Environmental management-life cycle assessment-principles and framework", ISO, Ginevra, 2006
- ISO 14044, "Environmental management-life cycle assessment-requirement and guidelines", ISO, Ginevra, 2006
- Jeswani H.K. et al., "Options for broadening and deepening the LCA approaches", *J. Cleaner Production*, 18, 120-127, 2010
- Jørgensen A. et al., "Methodologies for Social Life Cycle Assessment. A review", *Int. J. LCA*, 13, 96-103, 2008
- Kloepffer W., "Life Cycle Sustainability Assessment of Products", *Int. J. LCA*, 13, 89-95, 2008
- Matos S., Hall J., "Integrating sustainable development in the supply chain: The case of life cycle assessment in oil and gas and agricultural biotechnology", *Journal of Operations Management*, 25, 1083-1102, 2007
- Remmen A. et al., "Life Cycle Management. A business Guide to Sustainability", UNEP, 2007
- Saling P. et al., "Entwicklung der Nachhaltigkeitsbewertung SEEbalance[®] BMBF-Projekt Nachhaltige Aromatenchemie", *Karlsruher Schriften zur Geographie und Geoökologie*, 2007
- Traverso M. et al., "Life Cycle Sustainability Dashboard", *Proceedings of the 4th Int. Conference on Life Cycle Management*, Cape Town, South Africa, 6-9 Sept. 2009
- UNEP-SETAC, "Guidelines for social life cycle assessment of products", UNEP, 2009
- Weidema B., "The integration of Economic and Social Aspects in LCA", *Int. J. LCA*, 11, 89-96, 2006
- WCED, "Our common future", Oxford University Press, Oxford, 1987
- Zamagni A. et al., "Blue Paper on Life Cycle Sustainability Analysis", CALCAS project, 2009

Summary

LIFE CYCLE SUSTAINABILITY ASSESSMENT: STATE-OF-THE-ART AND FUTURE PERSPECTIVES

Life Cycle Assessment is a well-established methodology largely considered a product-related decision support tool because its usefulness is widely accepted for the evaluation of the environmental performances of products, processes or projects. However, LCA relates only to the environmental aspect, so, in order to completely cover the Triple Bottom Line dimensions, it is often expanded, taking into account economic and social considerations. There are several broadening LCA approaches in literature mainly oriented to the integration of economic aspects, but integration of social aspects is also quite frequent. On the contrary, consideration of both economic and social aspects in the LCA model is less common. This paper presents a literature review of studies containing TBL assessment methods using the ISO-LCA as a common tool in order to highlight experiences and future perspectives of a new tool: Life Cycle Sustainability Assessment.

SOCIAL RESPONSIBILITY: A REQUIREMENT FOR A SUCCESSFUL ORGANIZATION

PAOLA KARINA SANCHEZ RAMIREZ, LUIGIA PETTI

Department of Economic Studies
Università degli Studi "G. D'Annunzio", Pescara
e-mail: p.sanchez@unich.it

Summary

Nowadays the society has begun to demand organizations a commitment to sustainability. Social responsibility may help an organization to understand its performance in relation to society and its impacts on the environment. This awareness can influence the organization in several ways: for example, on its ability to attract investments and resources, in order to improve competitive advantage and achieve sustainable development. To that aim, social responsibility makes use of tools, methodologies and initiatives. One methodology, developed in the UNEP initiative, called Social Life Cycle Assessment (S-LCA) appears as a solution to help organizations to evaluate the social profile of their products life cycles. The S-LCA framework is at a very early stage; therefore case-studies are needed.

Introduction

The most widely accepted definition for sustainable development has been formulated in 1987 by the World Commission on Environment and Development (WCED), which stresses the responsibility of mankind towards future generations and relates the term sustainability with global development (Kloepffer 2008). The sustainable development concept has changed over time; this according to Hopwood (2005) is the result of the growing awareness of the links between environmental issues, socio-economic issues and concerns regarding the future of the planet. According to the definition of the WCED, sustainability has three aspects, known as "pillars of sustainability" (environment, economy and society), which must be properly evaluated and balanced (Hunkeler 2006). Since 1987 a considerable number of international meetings, such as the United Nations Conference on Environment and Development in 1992 and the World Summit on Sustainable Development in 2002, have highlighted the interest in pursuing this concept.

Until some years ago, sustainable development was considered almost exclusively an environmental issue regarding the integration of environmental concerns into economic decision making (Lehtonen 2004; Campanella and Petti 2010). Furthermore, the need of economic actors, including businesses, to translate the principles of sustainable development at an operational level, has been met in such a way that economic actors have become active parts of the sustainability policies. One example that can be cited is the Sustainable Consumption and Production and Sustainable Industrial Policy (SCP/SIP) Action Plan, which on 16 July 2008 was presented by the European Commission with proposals on sustainable consumption and production to contribute for the improvement of the environmental performance of products and increase the demand for more sustainable goods and production technologies (European Commission 2011). According to a consolidated view, however, to achieve long-term effective solutions, it is essential that financial resources and know-how are invested (Frey and Iraldo 2000).

Companies concerned with sustainability of development include in their decisions-making process also responsible and aware social assessment, which involves directly or indirectly affected people and the surrounding environment (Campanella and Petti 2010).

Social Responsibility

According to Steiner (2000) "the assumption of social responsibilities implies recognition and understanding of the aspirations of society and determination to contribute to its achievement". Attention to social responsibility has originally focused on business with the term "corporate social responsibility" (CSR). Subjects such as labour practices and fair operating practices were the first to emerge. Other subjects, such as human rights, environment, consumer protection and countering fraud and corruption, were added over time, as they received greater attention. In the meanwhile, the importance of the contribution of social responsibility to sustainable development has been acknowledged worldwide (ISO 26000).

Standards do not fail to address the social issue, in particular UNI EN ISO 9004:2009, bringing the ethical and social perspective between the elements of a long-term success, and ISO 26000, which is entirely dedicated to Social Responsibility. Companies use the social certification as a strategic lever to compete in the market. As of 31 March 2011, Italy was the first country in the world with regard to company certification SA 8000, with a share of 33%, followed by India (22%) and China (14%) (SAAS 2011).

As regards, the implementation of mechanisms for the protection of employees, in Italy, can be pursued through the adoption of the Testo Unico sulla Sicurezza del lavoro D.lgs. n.81/2008, supplemented with D.lgs. n. 106/2009, or through the OHSAS 18000 which is a voluntary standard.

The Corporate Social Responsibility (CSR) plays an important role in the relations between a company and the community, society, employees and shareholders. The companies pursuing a successful strategy to seek profits while solving social needs can earn a better reputation and gain a competitive advantage especially on companies deemed socially irresponsible (Fet 2006). Collis et al. (2007) identify a development model in stages, where it is possible to reach, in each of them, an increasing degree of social responsibility in the company. This pathway goes, then, from a first stage called informal CSR, which is characteristic of companies whose policies do not yet include any social responsibility showing, however, a socio-environmental orientation, to a last stage in which the company makes CSR the informant criteria of all business decisions (called CSR dominant). These transitions are characterized by the growing awareness of social responsibility by senior management (Frey and Iraldo 2000).

The ethical and social responsibility aspects can be introduced in the company policy through instruments and procedures arising, in accordance with the company integration degree, from the ethics code, social balance, certification of social fairness and corporate conduct SA 8000 and ISO 26000 (Collis et al. 2007).

The debate on how to deal with social and economic aspects into LCA began in 1993 with the publication of a SETAC Workshop Report: "A Conceptual Framework for Life Cycle Impact Assessment"(UNEP 2009). The first reference of the S-LCA came out in 1995 with the summary report "The social value of Life Cycle Assessment" (News & News 1996). In 1996, O'Brien, Doig and Clift (1996), submitted the first way to integrate the S-LCA with environmental analysis, called "Social and Environmental Life Cycle Assessment" (SELCA). In this work, the authors supported the importance of integrating the results of the S-LCA with those of the environmental analysis Life Cycle Assessment (ELCA). The same authors also stated that an integrated assessment (environmental, economic and social) provides a more complete and intuitive potential impact assessment of a product or service in its life cycle. This integrated assessment linked with sustainable development can be understood as the concept of Life Cycle Thinking.

"Life Cycle Thinking is about going beyond the traditional focus on production sites and manufacturing processes so that the environmental, social and economic impact of a product over its whole life cycle, including the consumption and end of use phase, is taken into account" (UNEP 2009). Following the "pillars of sustainability" (environmental, economic and social), Life Cycle Thinking is divided into Environmental Life Cycle Assessment (ELCA), Life Cycle Costing (LCC) and Social Life Cycle Assessment (S-LCA) (Petti and Campanella 2009).

S-LCA is a methodology that works as a tool to integrate the social responsibility in a product life cycle concept and aims at assessing the potential social and socio-economic impact, both positive and negative, of products/services throughout the life cycle (i.e. from cradle to grave) (UNEP 2009). It can be useful in increasing knowledge, providing information for decision makers and promoting improvement of social conditions in product life cycles (Benoit 2010).

The main difference between S-LCA and the majority of social responsibility tools, such as Corporate Social Responsibility (CSR) and SA 8000, is found at the level of the social impact addressed. While CSR addresses the social impact at enterprise level using management information and SA 8000 focuses on the plant level, S-LCA uses information gathered at company, plant and process levels and does so for the whole product life cycle, including the consumption phase (Benoit et al. 2010). This means that S-LCA brings the same view throughout the value chain by the use of a consistent method and allows the use phase to be also considered in the assessment.

Social Life Cycle Framework

The first authors dealing with the social impact assessment did not follow a coded approach: each of them had their own, which created studies not harmonized by a methodological point of view. Examples of this kind of work can be represented by O'Brien, Doing and Clift (1996). Only in 2005 an international consensus was reached on using the same methodological approach as the E-LCA one, which is based on

ISO 14040 and 14044 (ISO 2006a; ISO 2006b; Weidema 2005). This sets out four phases: Goal and scope definition; Inventory analysis; Impact assessment and Interpretation.

Subsequently, advances in the development of the methodology were undertaken; indeed the framework was harmonized and reached a similar structure of the former Environmental Life Cycle Assessment (E-LCA) that was already known by researchers.

In 2004, the United Nations Environment Programme (UNEP)/SETAC Life Cycle Initiative recognized the need for an international task force on the integration of social criteria into LCA. In 2007, the task force was renamed in Project Group (Benoit et al. 2010) whose work resulted in a book presenting the guidelines on S-LCA (UNEP 2009).

These guidelines proposed two types of social life cycle impact assessment (SLCIA) approach (for impact categories), which can be assumed, according to Parent, Cucuzzela and Reveret (2010), as characterization models for the life cycle impact assessment phase.

Type-1 uses performance reference points, which are additional information used, they may be internationally set thresholds, goals or objectives according to conventions and best practices (UNEP 2009). The use of the reference points help to understand the magnitude and the significance of the data collected in the inventory phase. One example is the use of the “no occurrence of child labour” as reference based on the ILO (International Labour Organization) labour standards to assess the child labour issue (Ciroth, Franze, 2011). The impact assessment phase has two steps of assessment: the first, according to stakeholder categories, and the second, that can be according to impacts or according to stakeholders categories. The guidelines established, for the S-LCIA Type-1 approach, five stakeholder categories (worker, consumer, local community, society and value chain actors) with the corresponding impact subcategories (31 subcategories, for example for the “worker” stakeholder category: freedom of association and collective bargaining) (UNEP 2009). Moreover, six impact categories were established: human rights, working conditions, health and safety, cultural heritage, governance, socio-economic repercussions. These categories were internationally recognized, although their measurement and definition is still a challenge. Not taking into account one of these subcategories should be justified, nevertheless new subcategories can be included. It is also important to highlight that the regionalization is an important issue because the context in which the company operates may affect the relevant stakeholders involved in the product/service life cycle considered. Furthermore, the subcategories can be aggregated into one category that may be human well-being or fairness of relationship (Fig 1).

Recently, the UNEP Project Group has released methodology sheets for each impact subcategories for public consultation (UNEP 2010). The purpose of these sheets is to help in the implementation of the S-LCA with the suggestion of inventory indicators for each stakeholder and subcategories (Benoit 2010). Even being internationally recognized, the subcategories measurement and the definition of impact categories are still issues of work research.

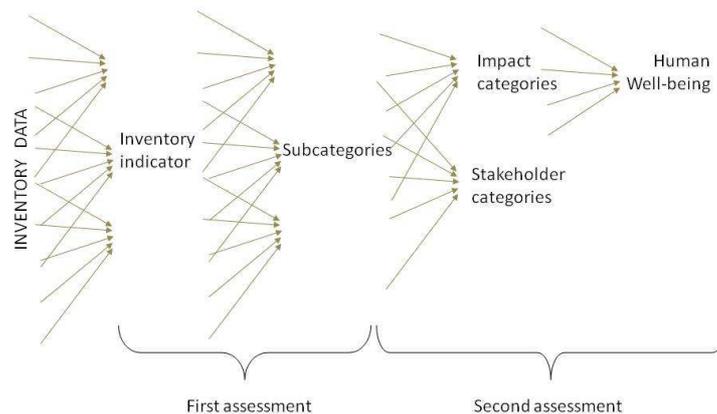


Figure 1: Illustration of Type-1 Impact Assessment as a SLCIA approach based on UNEP (2009)

Type-2 SLCIA approach evaluates impacts according to the use of impact pathways, where the inventory indicator is translated into a midpoint and then, endpoint indicator. Therefore, seven midpoints were defined: health, autonomy, safety, security and tranquillity, equal opportunities, participation and influence and resource (capital) productivity. Additionally three endpoints were defined: human capital; cultural heritage and human well-being. Also in this approach, the information can be aggregated with one result for human well-being. The assessment here is performed starting from the subcategories of Type-1 (UNEP 2009) (Fig 2).

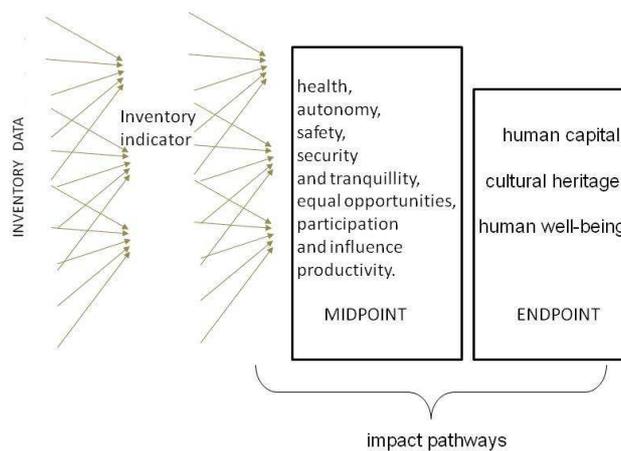


Figure 2: Illustration of Type-2 Impact Assessment based on UNEP (2009)

Over the years, several methods have been presented in the literature to be used for the characterization step. The first proposal was developed by Weidema (2006) who created a new indicator at endpoint level. In the S-LCA we can find two types of indicators in the cause-consequence chain; this concept comes from the E-LCA approach. Midpoint indicators are constructed by category indicators located somewhere along the cause-consequence chain, such as the global warming potential; instead, endpoint indicators are category indicators placed at the end of the cause-consequence chain, such as years of life lost (DALY) (Hertwich and Hammitt 2001). The new indicator built by Weidema was called Quality Adjusted Life Years (QALY). This indicator is composed by six damage subcategories under the general category “human well-being”. The indicator aggregates the results across the endpoint indicator into a single one; it is calculated by a combination of different statistical data. QALY should be understood in a similar way as the DALY indicator of World Health Organization (WHO). Therefore, QALY expresses reduced quality of living by shortening the life expectancy.

Norris (2006) proposed a method that uses the existing LCA impact endpoint of human health by introducing a simplified empirical relationship to characterize the health pathway, called Life Cycle Attribute Assessment (LCAA), to assist the aggregation of data attributes regarding site specific processes like “child-labor-free” or “fair Trade certification”.

In the same period, Hunkeler (2006) suggested the use of labour hours as an intermediate variable in the calculation for societal life cycle assessment. He assumes that processes can be dismembered into labour statistics, considering only a single impact category. The approaches created by Weidema, Norris and Hunkeler have some aspects in common such as make use of statistics data availability. According to Parent, Cucuzzela and Revert (2010) they indicate the approaches from Weidema and Hunkeler belong to Type-2 SLCIA.

Dreyer, Hauschild and Schierbeck (2006) have defined a framework for Social Life Cycle Impact Assessment with a company perspective, affirming that companies have responsibility for the people affected by their business activities, but also are able to compete and make profit in order to survive in the marketplace. This shows that the two goals (social responsibility and competitiveness in the market) are not in conflict each other. Later, the same authors proposed a characterization model based on multi-criteria indicators to four impact categories (forced labor, discrimination, restrictions of freedom of association and collective bargaining and child labor) (Dreyer et al. 2010a). They also applied this model to six companies concluding that it is more suitable for larger traditional companies, primarily employing blue-collar workers, due to the typical employment conditions, type and organization of work carried out (Dreyer et al., 2010b). Ciroth and Franze (2009) proposed an assessment method to evaluate social impact grounded on the UNEP/SETAC guidelines, improved in 2011. It is a simple and intuitive assessment method that uses tables and colours (red, green, orange and white) to show the social impact level (positive, negative or not present) from qualitative/quantitative data.

Traverso et al. (2010) used the tool Life Cycle Sustainability Dashboard to perform the impact assessment phase.

Jorgensen et al. (2010) developed a method for consequential S-LCA. Like consequential ELCA, consequential S-LCA attempts to establish the consequences of a decision. Therefore, it includes an assessment of changes in all systems affected by a decision.

In order to understand how the implementation of the S-LCA methodology has been taking place, an accurate literature survey was carried out to identify as many papers as possible about S-LCA case-studies

published at national and international level. With the view to have harmonized studies, the effort focused in the studies that applied the guidelines from UNEP, Type-1 SLCIA approach. The output was five case-studies, whose subjects were: 1) polycrystalline photovoltaic module (Traverso et al. 2010); 2) biofuels: ethanol, biodiesel and biogas (Blom and Solmar 2009); 3) a bouquet of roses (Ciroth and Franze 2009); 4) Services: Video Conferencing and News regarding mobile phone (Moberg et al. 2009); 5) Notebook (Ciroth and Franze 2011). The first case-study aims at the identification of hot spots of social aspects in the production and assembly phase, using data from Italy and Germany. The second one has the purpose of identifying the social and economic impact hotspot of biofuels production: ethanol, biodiesel and biogas, in a comparative way, in order to identify the best socially sustainable option, using theoretical data. The third case targets the comparison of the social effects caused by the production of a bouquet of roses in Ecuador and the Netherlands. The fourth is a project that provides a basis for a discussion and considers the availability of information for these types of services; the system boundaries proposed include: materials (raw and manufactured ones), production, use and disposal. In this project no assessment was performed, just the classification on stakeholders category. As regards the last one goal is the identification of social hot spots in the entire life cycle of a notebook, in order to understand and improve its sustainability performance and apply the UNEP/SETAC guidelines for S-LCA on a complex product. These case studies show the interest by scientific community in use of S-LCA to promote the social responsibility and therefore the sustainable development.

Conclusions

As well-known, consumers' habits affect business practices, so many companies are devoting more efforts to sustainability due to the increased consumers' demand for "green" or sustainable products. There are several techniques, methodologies and certification process available for the business market, such as CSR, SA 8000, ISO 26000. S-LCA is a useful methodology to increase knowledge, provide information for decision makers and promote improvement of social conditions in product life cycles. Compared to others social responsibility tools, S-LCA allows the company a holistic view throughout the value chain with a consistent approach, takes into consideration the use phase assessment and furnishes a extensive definition of social impacts, which involves both the company behavior and the socio-economic view. However, S-LCA is still under development and -- even though this methodology has been implemented in real cases to understand the social profile of products, proving that it is a helpful tool -- further case studies are needed to identify its weaknesses and strong points in order to render this methodology a tool often used by organisations (governmental and non-governmental)

References

- Benoit C., Norris G.A., Valdivia S., Ciroth A., Moberg A., Bos U., Prakash S., Ugaya C., Beck T., "The guidelines for social life cycle assessment of products: just in time!", *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 15, 2, 156 – 163, 2010
- Blom M., Solmar C., "How to socially assess biofuels, a case study of the UNEP/SETAC code of practice for social economical LCA", Master's thesis in cooperation with the Division of Quality and Environmental Management at Luleå University of Technology, commissioned by Enact Sustainable Strategies in Stockholm, Sweden, 2009
- Campanella P., Petti L., *LA SOCIAL LCA. DASTA Working Paper Series*, 23, 2010
- Ciroth A., Franze J., "Social Life Cycle Assessment of Roses - a Comparison of Cut Roses from Ecuador and the Netherlands", presentation, Life Cycle Assessment Conference Boston IX, 29 September - 2 October, 2009
- Ciroth, A., Franze, J., "LCA of an Ecolabeled Notebook – Consideration of Social and Environmental Impacts along the entire Life Cycle", Berlin, ISBN 978-1-4466-0087-0, 2011
- Collis D.J., Montgomery C.A., Invernizzi G., Molteni M. "Corporate strategy. Creare valore nell'impresa multi business", seconda edizione, McGraw-Hill, Milano, 2007
- Dreyer L. C., Hauschild M. Z., Schierbeck J. "A Framework for Social Life Cycle Impact Assessment", *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 11, 2, 88 – 97, 2006
- Dreyer L. C., Hauschild M. Z., Schierbeck J., "Characterization of social impacts in LCA. Part 1: development of indicators for labour rights", *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 15, 3, 247–259, 2010a
- Dreyer L. C., Hauschild M. Z., Schierbeck J., "Characterisation of social impacts in LCA. Part 2: implementation in six company case studies", *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 15, 4, 385 –402, 2010b
- European Commission, "Sustainable Development", Available: <http://ec.europa.eu/environment/eussd/escp_en.htm> accessed 14/04/2011.
- Fet A.M., "Environmental management and corporate social responsibility", *Clean Techn Environ Policy*, 8, 217–218, 2006
- Frey M., Iraldo F., "Il ruolo delle imprese nella "costruzione" dello sviluppo sostenibile", *Economia delle fonti di energia e dell'ambiente*, 3, 19-38, 2000
- Hauschild M.Z., Dreyer L.C., Jørgensen A., "Assessing social impacts in a life cycle perspective - Lessons learned", *CIRP Annals - Manufacturing Technology*, 57, 21–24, 2008

Hertwich E. G., Hammitt J. K., "A Decision-Analytic Framework for Impact Assessment Part 2: Midpoints, Endpoints, and Criteria for Method Development", *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 6, 5, 265 – 272, 2001

Hopwood B., Mellor, M., O'Brien, G., "Sustainable Development: Mapping Different Approaches", *Sustainable Development*, 13, 38-52, 2005

Hunkeler D., "Societal LCA Methodology and Case Study", *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 11, 6, 371–382, 2006

International Organization for Standardization. ISO 14040: Environmental management - Life Cycle Assessment - Principles and Framework. Geneva: ISO copyright office, p.21, 2006a

International Organization for Standardization. ISO 14044: Environmental management - Life Cycle Assessment - Requirements and Guidelines. Geneva: ISO copyright office, p.47, 2006b

International Organization for Standardization. ISO 26000: Guidance on social responsibility. Geneva: ISO copyright office, p.106, 2010

Jørgensen A, Finkbeiner M, Jørgensen MS, Hauschild M, "Defining the baseline in social life cycle assessment", *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 15, 1, 376–384, 2010

Kloepffer W., "Life cycle sustainability assessment of products", *The International Journal of Life Cycle Assessment* 13, 2, 89-95, 2008

Lehtonen M., "The environmental–social interface of sustainable development: capabilities, social capital, institutions", *Ecological Economics*, 49, 199– 214, 2004

Moberg A., Picha M., Erlandsson-Segerström B., Karagianni C., Malmodin J., Wiklund L., "Report from the KTH Centre for Sustainable Communications", ISSN:1654-479X, TRITA-SUS 2009:1, Printed by: US AB Stockholm, 2009

News & News, "Synthesis Report The Social Value of LCA", *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 1, 2, 1996

Norris G., "Social Impacts in Product Life Cycles - Towards Life Cycle Attribute Assessment", *International Journal of Life Cycle Assessment*, 11, 1, 97–104, 2006

O'Brien M., Doig A., Clift R., "Social and environmental life cycle assessment (SELCA)", *The International Journal of Life Cycle Assessment*, Vol 1, Issue 4, 1996

Padovani L.M., Carrabba P., Giovanni B.D., "Da Rio a Johannesburg: verso lo sviluppo sostenibile", *ENERGIA, AMBIENTE E INNOVAZIONE*, 2, 15-37, 2003

Petti L., Ardente F., Bosco S., De Camillis C., Masotti P., Pattara C., Raggi A., Tassielli G., "Stato dell'arte della Life Cycle Assessment (LCA) nel comparto vitivinicolo". Convegno Scientifico della Rete Italiana LCA, Padova, 2010

Petti L., Campanella P., "The Social LCA: state of the art of an evolving methodology", *The Annals of the "Stefan Cel Mare" University of Suceava, Fascicle of the Faculty of Economics and Public Administration*, Vol. 9, 2 (10), 47-56, 2009

Parent J., Cucuzzella C., Reveret J., "Impact assessment in S-LCA: sorting the sLCIA methods according to their outcomes", *International Journal of Life Cycle Assessment*, 15, 2, 164–171, 2010

SAAS, "Certified Facilities By Country September 30", 2010. Available: <http://www.saasaccreditation.org/facilities_by_country.htm> accessed 14/04/2011.

Steiner, J. F., "Business, Government, and Society: A Managerial Perspective", McGraw-Hill, Boston, 2000

Traverso M., Francia A., Asdruball F., Finkbeiner M., "Social Life Cycle Assessment: un'applicazione al modulo fotovoltaico policristallino", Convegno Scientifico della Rete Italiana LCA, Padova, 2010

UNEP, "Guidelines for social life cycle assessment of products", United Nations Environment Program, Paris SETAC Life Cycle Initiative United Nations Environment Programme ISBN: 978-92-807-3021-0, 2009

UNEP, "Methodological sheets of sub-categories of impact for a Social LCA". Available: < <http://linitiative.unep.fr> > accessed: 2010

Weidema B., "ISO 14044 also Applies to Social LCA", *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 10, 6, 381, 2005

Weidema B., "The Integration of Economic and Social Aspects in Life Cycle Impact Assessment", *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 11, 1, 89-96, 2006

IL RUOLO DELLE RISORSE UMANE NELLA PERCEZIONE DELLA QUALITÀ E DELLA CUSTOMER SATISFACTION NEL SETTORE DEI SERVIZI

CECILIA SILVESTRI

Dipartimento di Economia e Impresa,
Studi della Tuscia, Via del Paradiso 47, 01100 Viterbo
e-mail: c.silvestri@unitus.it

Riassunto

Le persone – i dipendenti che operano in prima linea e quelli che li supportano dietro le quinte – sono fondamentali per il successo di qualunque organizzazione in particolare per chi opera nell'ambito dei servizi. In questo settore tutti gli elementi umani, che partecipano all'erogazione, influenzano le percezioni dell'acquirente. Le cinque dimensioni della qualità del servizio (affidabilità, reattività, rassicurazione, empatia, elementi tangibili) possono essere influenzati direttamente da coloro che lo distribuiscono. La soddisfazione dei clienti, quindi, è determinata anche da come il servizio viene reso e quindi dall'interazione che avviene tra loro e il personale. La ricerca si pone l'obiettivo di dimostrare, attraverso un'indagine empirica sviluppata nell'ambito dei servizi e più precisamente presso un ipermercato della grande distribuzione negli anni 2006-2010, l'importanza critica che rivestono gli operatori di front-line nell'erogare servizi ai fini della customer satisfaction.

Introduzione

Il servizio, o meglio, l'attività di servizio può essere definita come un processo consistente in una serie di attività di natura più o meno intangibile che normalmente ma non necessariamente, hanno luogo nell'interazione tra cliente e impiegato e/o risorse fisiche o prodotti e/o sistemi del fornitore del servizio, che vengono fornite come soluzione ai problemi del cliente¹. Il servizio è, quindi, essenzialmente una relazione personale, che avviene almeno tra due persone che sono l'erogatore/i ed il cliente/i. Se uno dei due termini della relazione non c'è non esiste il servizio². Proprio per tali caratteristiche essi sono percepiti come un fenomeno particolarmente complesso e di conseguenza anche la qualità dei servizi è considerata come qualcosa di complesso e difficile. Nel servizio erogato vengono individuate due componenti che ne determinano la qualità, quella tecnica, il che cosa viene erogato, e quella funzionale/relazionale, come (in che modo) viene erogato. Appare subito evidente che se la qualità tecnica costituisce un prerequisito per la buona qualità, assicurandone un livello accettabile, tuttavia è la dimensione funzionale/relazionale quella che può aggiungere un valore sostanziale per i clienti e creare così un margine competitivo vantaggioso. In sintesi è possibile sconfiggere la concorrenza se si forniscono ai clienti servizi più numerosi e migliori, nei quali si mette l'accento sulla qualità funzionale/relazionale.

I servizi, infatti, presuppongono interazioni che comprendono una serie di momenti della verità tra cliente e fornitore e ciò che avviene nel corso di queste interazioni ha un impatto importante sul modo in cui il servizio verrà percepito; è facile capire che un ruolo chiave e centrale per garantire un servizio di qualità lo hanno proprio i dipendenti. Le cinque dimensioni della qualità del servizio (affidabilità, reattività, rassicurazione, empatia, elementi tangibili) possono essere influenzati direttamente da coloro che lo distribuiscono. La soddisfazione dei clienti, quindi, è determinata anche da come il servizio viene reso e quindi dall'interazione che avviene tra loro e il personale³.

¹ Grönroos C., (2002), "Management e Marketing dei Servizi", Ed. ISEDI, Torino

² Visconti G. (2007), "Il metodo ServQual per la misurazione ed il monitoraggio della Customer Satisfaction delle imprese di servizi", *Marketing*, n.5, pp. 36-43

³ Berry L.L., Parasuraman A., Zeithaml V.A. (1990), "Delivering Quality Service: Balancing Customer Perceptions and Expectations", Ed. Free Press, New York.

Analisi empirica

Il modello di analisi si basa sull'ipotesi secondo cui un approccio orientato alla qualità contribuisce a rendere soddisfatto il cliente. Sebbene la *customer satisfaction* e la qualità di un prodotto o servizio vengano spesso utilizzati come sinonimi in realtà esiste una profonda divergenza tra i due, in quanto il primo è funzione diretta del secondo. In particolare l'attenzione è stata posta nel rapporto tra soddisfazione dei consumatori e personale di *front-line*, osservando come quest'ultima variabile sia determinante per una buona percezione della qualità del servizio e quindi eserciti un'influenza positiva sulla *customer satisfaction*.

A tale scopo è stato predisposto un questionario in grado di indagare il rapporto tra qualità e *customer satisfaction* al fine di validare o meno l'ipotesi secondo cui una gestione orientata alla qualità ha un impatto significativo sulla soddisfazione dei clienti. L'obiettivo è dimostrare come le variabili relative alla qualità, messe tra loro a sistema, determinano *customer satisfaction*, con particolare attenzione alla variabile "personale". La ricerca, sviluppatasi negli anni 2006-2010, è stata condotta nel settore dei servizi e più precisamente presso un ipermercato della grande distribuzione della città di Viterbo.

La difficoltà di individuare in maniera univoca l'esatta popolazione dei clienti dell'ipermercato ha condotto, come avviene largamente nelle ricerche di mercato, all'adozione di uno schema di campionamento di tipo non probabilistico ed in particolare ad un campionamento di tipo accidentale. Il campione di soggetti intervistati, per ogni anno considerato nell'analisi, è composto da circa 500 individui. La raccolta dei dati è avvenuta mediante somministrazione di questionari, all'interno dello stesso ipermercato, la cui compilazione è avvenuta sia attraverso intervista diretta che per auto compilazione da parte del rispondente. L'intera fase di raccolta dei dati è stata completata nell'arco di una settimana ed in fasce orarie differenti all'interno della giornata in modo tale da garantire, da un lato, una certa omogeneità di condizioni della raccolta dei dati (che invece potrebbe non essere rispettata quando la raccolta dei dati si estende per un esteso periodo di tempo) e, dall'altro, in modo da poter ottenere la migliore rappresentatività della diversa tipologia di clientela che si reca nell'ipermercato.

Come già accennato sopra, lo strumento di indagine utilizzato è stato il questionario, all'interno del quale, sono state individuate le tre seguenti aree principali di analisi:

- ✓ *Profilo del cliente* contenente informazioni su aspetti socio-demografici e di comportamento del cliente, necessarie per identificarne le caratteristiche personali.
- ✓ *Qualità percepita* dai clienti relativamente ai servizi resi dall'ipermercato, con riferimento alla **struttura** (logistica e l'organizzazione interna dei reparti, la pulizia dei reparti...), **servizi** (personale, l'efficienza della casse...) e **prodotti** (fattori che influenzano l'acquisto dei prodotti, assortimento di marchi/ prodotti ...);
- ✓ *Customer Satisfaction* riguardante la soddisfazione sia in relazione ai tre fattori di qualità (struttura, servizi, prodotti) che al rapporto instaurato dal cliente con l'ipermercato.

Le modalità di risposta dei quesiti inerenti la percezione della qualità da parte dei clienti sono state strutturate sulla base di una scala di misurazione, di tipo Likert, con un punteggio, assegnato dai rispondenti, compreso tra 1 e 6, dove 6 esprime la massima valutazione positiva (pienamente soddisfatto) e 1 quella negativa (poco soddisfatto).

Per l'indagine condotta nell'anno 2006 il questionario si compone, oltre che delle 4 domande relative al profilo del cliente, di 9 domande a risposta chiusa, con scala di misurazione del tipo Likert da 1 a 6, che coprono le tre variabili della qualità, e nello specifico tre per l'area struttura, tre per l'area servizi e tre per l'area prodotti. Per la parte di Customer Satisfaction il questionario prevede 7 domande a risposta chiusa, con scala di misurazione del tipo Likert da 1 a 6, delle quali tre relative alla soddisfazione in merito alla qualità percepita, due sulla soddisfazione in relazione al rapporto che essi hanno instaurato con l'ipermercato e due sui comportamenti di fedeltà.

La struttura del questionario del 2006 è stata poi proposta anche negli anni successivi, ad eccezione del 2007 nel quale non solo è stata utilizzata una scala di misurazione del tipo Likert da 1 a 4 (invece che da 1 a 6), dove 1 esprimeva la massima valutazione negativa e 4 quella positiva, ma non tutte le variabili oggetto di studio sono state analizzate. Per tale motivazione si è deciso di non prendere in considerazione i questionari somministrati nel 2007, poiché a causa di tali discordanze, sia in termini di variabili che di scala di valutazione utilizzata, rispetto ai questionari utilizzati negli anni 2006, 2008-2010, le informazioni derivanti dall'analisi dei dati raccolti non sarebbero state comparabili con quelle degli altri anni analizzati.

Per quanto riguarda la qualità percepita relativamente alla struttura, sono stati indagati alcuni aspetti caratteristici di un ipermercato della grande distribuzione, quale la logistica, in riferimento alla facilità da parte del cliente di individuare i prodotti e la pulizia dei singoli reparti.

La qualità percepita dei servizi è stata analizzata attraverso lo studio di altre variabili, come il tempo di attesa alle casse e l'efficienza delle stesse, in particolare quelle differenziate, e la professionalità del personale di prima linea, ossia coloro che hanno un contatto diretto con i clienti.

Le domande sulla qualità percepita relativamente ai prodotti vertono sui fattori che influenzano l'acquisto e qualità/assortimento dei prodotti offerti dall'ipermercato.

Per le variabili di customer satisfaction/customer loyalty sono state predisposte 7 domande; tuttavia è stato ritenuto di rilievo ai fini della presente ricerca il quesito inerente l'analisi del livello di soddisfazione del cliente relativamente al rapporto che quest'ultimo ha instaurato con l'ipermercato nel tempo⁴.

L'elaborazione dei dati raccolti è stata svolta dapprima ad uno scopo descrittivo, ricorrendo ad indicatori statistici sia di posizione che di variabilità e successivamente, facendo ricorso anche strumenti di analisi multivariata ed a modelli di regressione lineare multipla⁵. Le diverse elaborazioni sono state eseguite utilizzando il programma statistico "STATA Statistics/Data Analysis".

Ai fini dello studio è stato ritenuto opportuno ricorrere all'analisi in componenti principali che ha permesso di ridurre la dimensionalità della informazioni dal lato delle variabili indipendenti, passando da 19 variabili esplicative della qualità a 5 (Tab.1 e 2). Nelle ricerche di mercato, specialmente in quelle basate su indagini presso i consumatori, come in questo caso, per acquisirne informazioni relativamente a diverse caratteristiche di un prodotto o servizio, si rilevano spesso decine di variabili: variabili concernenti argomenti diversi ma tra loro collegati e concettualmente sovrapposti; variabili che talvolta forniscono informazioni in parte già contenute in altre variabili e in parte, invece costituite da un contributo esplicativo originario. Ecco perché in questi casi l'analisi fattoriale risulta di notevole ausilio.

Tab.1 – Variabili originarie - 2006

Variabili esplicative della qualità	Logistica	Facilità nel trovare i prodotti
		Facilità nel trovare i prodotti in offerta
	Pulizia del reparti	Frutta e Verdura
		Carne
		Pesce
		Alimentari
		Igiene
		Tecnologico
	Personale	<i>Professionale</i>
		<i>Educatore</i>
		<i>Disponibile</i>
		<i>Veloce a rispondere</i>
		<i>Capace di risolvere i problemi</i>
	Casse	Attesa alle casse
		Efficienza casse differenziate
	Prodotti	Marca
		Prezzo
Provenienza		
Assortimento		
Variabile dipendente	Customer satisfaction	Rapporto instaurato con l'ipermercato

Fonte: elaborazioni su indagine diretta

⁴ Le altre domande studiano la soddisfazione relativa ai fattori di qualità, la capacità dell'ipermercato di rispondere perfettamente alle esigenze del cliente e il livello di customer loyalty degli intervistati attraverso l'analisi dei comportamenti tipici di un cliente fedele, quali la propensione al passaparola positivo e l'attitudine a difendere l'ipermercato nell'ipotesi in cui ne avessero sentito parlare male.

⁵ Nell'ambito della presente ricerca riporteremo solo i risultati ottenuti dai modelli di regressione.

Tab. 2 – Variabili ottenute dall’analisi in componenti principali - 2006

LE NUOVE VARIABILI		
STRUTTURA	PC - 1	PULIZIA REPARTI
	PC - 2	LOGISTICA
SERVIZI	PC - 3	PERSONALE
	PC - 4	CASSE
PRODOTTI	PC - 5	PRODOTTI

Fonte: elaborazioni su indagine diretta

Nella costruzione del modello di regressione lineare multipla le nuove 5 variabili ottenute dall’analisi fattoriale, rappresentano le variabili esplicative mentre la soddisfazione (“Quanto si ritiene soddisfatto del rapporto che ha con questo ipermercato?”) è la variabile dipendente.

Tab. 3 – Modello di regressione - 2006

Variabile dipendente: Customer Satisfaction “Soddisfazione capacità di riposta dell’iper alle esigenze”				
Variabili	Coef.	Singnificatività	Std. Err	P> t
Cost.	4.379	***	0.046	0.000
pc1 – Reparti	0.362	***	0.056	0.000
pc2 – Logistica	-0.116	**	0.046	0.013
pc3 – Personale	0.414	***	0.057	0.000
pc4 – Casse	-0.109	**	0.046	0.020
pc5 – Prodotti	0.081		0.051	0.109
Adj R-squared = 0.3315			F = 51.09 (0.000)	

Fonte: elaborazioni su indagine diretta

***Significatività al 99%; **significatività al 95%; *significatività al 90%

L’indice R^2 corretto è un indice che fornisce informazioni sulla bontà del modello nel suo insieme ed esprime la quota della variabilità complessiva della variabile dipendente che può essere attribuita alla relazione lineare con le variabili indipendenti considerate; avendo una notevole efficacia interpretativa può essere utilizzato per sintetizzare i risultati di un modello di regressione. Il valore dell’ “Adjusted R-Squared” ($0 \leq R^2 \leq 1$) consente di affermare che il 33% della variabilità complessiva della *customer satisfaction* è spiegata dal legame lineare con le variabili di qualità introdotte. I dati della stima dimostrano la presenza di un rapporto molto elevato tra le variabili qualità nel loro complesso e la *customer satisfaction* e confermano quindi l’ipotesi secondo cui la soddisfazione dipende anche dalla qualità percepita. Per verificare, invece, la significatività “globale” del modello e verificare l’ipotesi di significatività congiunta dei regressori, si utilizza il test *F*, dato dal rapporto tra la media dei quadrati della devianza spiegata e la media dei quadrati della devianza residua. Poiché le due quantità che originano il rapporto *F* sono complementari, di conseguenza all’aumentare dell’una l’altra non può che diminuire. Osservando la *tabella 3* si nota come il valore dell’*F* è tale da affermare che il modello nel suo complesso ha un buon adattamento ai dati e che dunque l’ipotesi nulla può essere rifiutata in favore di quella alternativa.

Per valutare la significatività dei singoli coefficienti stimati, si ricorre al test *t*. La conduzione del test, come noto, si effettua confrontando il valore della statistica test sotto l’ipotesi nulla con un opportuno valore soglia, definito dal livello di significatività adottato, al fine di giungere ad una decisione circa il rifiuto o meno dell’ipotesi nulla di non significatività statistica del parametro stimato. Una procedura alternativa per giungere a tale conclusione consiste nell’analizzare il valore del *p-value* (o *livello di significatività osservato*), che esprime la probabilità di osservare un valore della statistica test uguale o maggiore del valore ottenuto mediante i dati campionari sotto ipotesi

nulla⁶. Più il suo valore è basso, quindi prossimo allo zero, più la probabilità che l'ipotesi $H_0 : \beta_j = 0$; può essere rifiutata e quindi implicitamente è possibile accettare l'ipotesi alternativa ($H_1 : \beta_j \neq 0$), ossia che esiste un legame statisticamente significativo tra la variabile dipendente e la specifica variabile indipendente considerata (*ceteris pari bus*). In altre parole il coefficiente della variabile X_j che esprime di quanto varia la variabile dipendente al variare di una unità della variabile indipendente, è statisticamente diverso da 0. Analizzando nel dettaglio i risultati della stima del modello di regressione (Tab. 3) si osserva che le variabili pc1-Reparti e pc3-Personale presentano un legame positivo significativo con la soddisfazione. Le variabili pc2-Logistica e pc4-Casse hanno un valore del *p-value* rispettivamente pari a 0.013 e 0.020, mostrando una moderata evidenza contro l'ipotesi nulla, in favore di quella alternativa. Ciò significa che esiste un legame di dipendenza tra le variabili ma la sua significatività non è molto forte. L'unica variabile per la quale è possibile affermare l'inesistenza di un legame di dipendenza significativo è rappresentata dai "Prodotti" per la quale si registra un valore del *p-value* pari a 0.109. I prodotti quindi sembrano non influenzare in modo significativo la soddisfazione dei clienti.

Tuttavia lo studio del modello nel suo complesso permette di affermare l'esistenza di un legame di dipendenza tra qualità e soddisfazione, in particolare le variabili che più delle altre sembrano determinare la *customer satisfaction* sono la pulizia/logistica e il personale. Una struttura accogliente, pulita che permette ai clienti una facile individuazione dei prodotti che intende acquistare, rappresenta un fattore determinante per incrementare la soddisfazione dei consumatori, come la disponibilità, cortesia e professionalità del personale. Questa evidenza è molto importante giacché conferma l'ipotesi secondo cui, soprattutto nell'ambito del settore dei servizi, l'interazione tra i clienti e il personale è determinante nella formulazione di un giudizio sulla qualità percepita da parte dei consumatori. Nei servizi ciò che conta non è solo ciò che si dà (la qualità tecnica, e quindi in questo caso i prodotti e tutta una serie di servizi ad essi correlati) ma anche e in particolar modo come si fornisce il servizio stesso (qualità funzionale), ed è in questo caso che assume un ruolo fondamentale proprio il personale di prima linea, ossia che coloro con i quali i clienti interfacciano, per chiedere chiarimenti sulle offerte, sui prodotti, sull'assistenza post-vendita, ecc.. Anche l'efficienza delle casse e i tempi di attesa per il pagamento costituiscono fattori importanti per incrementare la soddisfazione, rappresentando quindi, un'area di miglioramento. Il valore negativo del coefficiente è dato dal fatto che una delle domande relative a questa variabile presentava una scala di misurazione invertita, quindi il segno del coefficiente è quello atteso

Le tabelle che seguono (Tab. 4-6) riportano le stime dei modelli di regressione degli anni 2008-2010.

Tab. 4 - Modello di regressione - 2008

Variabile dipendente: Customer Satisfaction				
"Soddisfazione capacità di riposta dell'iper alle esigenze"				
	Coef.	Significatività	Std. Err	P> t
Cost.	4.871	***	0.032	0.000
pc1 - Struttura	0.320	***	0.042	0.000
pc2 - Personale	0.312	***	0.040	0.000
pc3 - Casse	0.083	**	0.033	0.011
pc4 - Prodotti	0.256	***	0.058	0.000
Adj R-squared = 0.4961				F = 124.58 (0.000)

Fonte: elaborazioni su indagine diretta

***Significatività al 99%; **significatività al 95%; *significatività al 90%

⁶ Bracalente B., Cossignani M., Mulas A. (2009) "Statistica aziendale", Ed. McGraw-Hill, Milano.

Tab. 5 – Modello di regressione - 2009

Variabile dipendente: Customer Satisfaction				
“Soddisfazione capacità di risposta dell'iper alle esigenze”				
	Coef.	Significatività	Std. Err	P> t
Cost.	4.645	***	0.039	0.000
pc1 – Reparti	0.314	***	0.051	0.000
pc2 – Logistica	0.171	***	0.039	0.000
pc3 – Personale	0.265	***	0.050	0.000
pc4 – Casse	0.056	*	0.039	0.152
pc5 – Prodotti	0.246	***	0.068	0.000
Adj R-squared = 0.363			F = 57.88 (0.000)	

Fonte: elaborazioni su indagine diretta

***Significatività al 99%; **significatività al 95%; *significatività al 90%

Tab. 6 – Modello di regressione – 2010

Variabile dipendente: Customer Satisfaction				
“Soddisfazione capacità di risposta dell'iper alle esigenze”				
	Coef.	Significatività	Std. Err	P> t
Cost.	4.791	***	0.039	0.000
pc1 – Reparti	0.232	***	0.047	0.000
pc2 – Logistica	0.054	*	0.041	0.187
pc3 – Personale	0.238	***	0.045	0.000
pc4 – Casse	-0.0005	*	0.071	0.995
pc5 – Qualità	0.244	***	0.045	0.000
pc-6 – Prezzo/Marca	-0.128	***	0.041	0.002
Adj R-squared = 0.3471			F = 39.55 (0.000)	

Fonte: elaborazioni su indagine diretta

***Significatività al 99%; **significatività al 95%; *significatività al 90%

Analizzando i dati ottenuti dai modelli di regressione è possibile affermare l'esistenza di un legame di dipendenza della variabile soddisfazione con le variabili esplicative della qualità. Infatti, nonostante nel corso degli anni alcune variabili hanno acquisito significatività a discapito di altre, i risultati ottenuti permettono lo stesso di dimostrare empiricamente l'esistenza di un legame funzionale tale da validare la tesi secondo la quale la *customer satisfaction* dipende anche dalla qualità percepita dei beni e dei servizi che ricevono. In particolare lo studio dimostra come le variabili relative alla qualità, messe tra loro a sistema, producano un impatto significativo sulla soddisfazione.

Inoltre l'analisi dei dati confermano un'altra tesi altresì significativa, in particolare nel settore dei servizi, ossia l'importanza che riveste il personale nel determinare la *customer satisfaction*.

La variabile relativa al personale è infatti l'unica, a differenza di altre, che nel corso degli anni oggetto di studio, non ha mai perso significatività ma al contrario, ha sempre confermato un valore del *p-value* pari allo 0.000 dimostrando quindi una fortissima evidenza contro l'ipotesi nulla, in favore di quella alternativa. La professionalità, la capacità e la cortesia del personale sono quindi fattori determinati per incrementare la soddisfazione e proprio le persone sono fondamentali per garantire un servizio che sia davvero di qualità. Ecco perché per le imprese diventa importante investire sulle persone, arruolando e formando individui in grado di dare quel grado di qualità funzionale/relazionale tale da influenzare positivamente i giudizi dei consumatori sulla qualità del bene/servizio essi fornito.

Conclusioni

Le persone – i dipendenti che operano in prima linea e quelli che li supportano da dietro le quinte – sono fondamentali per il successo di qualunque organizzazione che opera in tale settore e anche se non gestiscono per intero il servizio esse rappresentano l'azienda agli occhi del cliente. È il personale di confine che crea un legame con il cliente esterno, l'ambiente esterno e l'operatività interna dell'organizzazione e assolvono una funzione critica che consiste nel capire, filtrare e interpretare le informazioni e le risorse che viaggiano tra l'azienda e i suoi pubblici esterni.

La soddisfazione dei clienti è determinata, quindi, anche da come il servizio viene reso e quindi dall'interazione che avviene tra loro e il personale.

Per conquistare il mercato l'azienda deve quindi innanzitutto cercare la soddisfazione del cliente, impegnarsi al massimo per conservare a lungo questa soddisfazione e soprattutto conoscere i propri clienti.

I risultati empirici confermano tale tesi poiché in tutti gli anni è emerso in modo evidente come la qualità erogata sia stata percepita positivamente e il livello di soddisfazione nel corso degli anni ha sempre raggiunto buoni livelli.

La ricerca dimostra che una strategia aziendale orientata alla qualità e al cliente sia una strategia vincente e che la qualità gioca un ruolo determinante per la soddisfazione poiché senza qualità non esiste *customer satisfaction*.

Bibliografia

- Absar M.M.N., Azim M.T., Balasundaram N., Akhter S., "Impact of Human Resources Practices on Job Satisfaction: Evidence from Manufacturing Firms in Bangladesh", *Economic Sciences Series*, Vol. 62, n. 2 pp. 31 – 42, 2010.
- Becker, B. & Gerhart, B. "The impact of human resource management on organizational performance: progress and prospects", *Academy of Management Journal* 39, pp. 779-801, (1996).
- Bettencourt L.A. and Gwinner K., "Customization of the Service Experience: The Role of the Frontline Employee", *International Journal of Service Industry Management* 7, n.2, pp. 3-20, (1996).
- Berry L. "Relationship Marketing", in *Emerging Perspectives on Services Marketing*, a cura di Berry L.L., Schstach G.L. and Upah G.D. (American Marketing Association, Chicago, 1983), pp. 25-28, (1983).
- Berry L.L., Parasuraman A., Zeithaml V.A., "Delivering Quality Service: Balancing Customer Perceptions and Expectations", Ed. Free Press, New York, (1990)
- Bitner M.J., Gremler D.D., Zeithaml V.A., "Marketing dei Servizi", Ed. McGraw-Hill, Milano, (2002)
- Brasini S, Freato M, Tassinari F, Tassinari G., "Statistica aziendale e analisi di mercato", Manuali il Mulino, Bologna, (2002).
- Bracalente B., Cossignani M., Mulas A. "Statistica aziendale", Ed. McGraw-Hill, Milano, (2009).
- Bowen. D. E. and Schneider B. Services marketing and management: implications for organizational behavior", *Research in Organization Behavior* 10, pp. 43-80. (1988)
- Brown, S.W. and Bond, E.U. III "The internal/external framework and service quality: Toward theory in services marketing", *Journal of Marketing Management* , February, pp. 25-39 (1995).
- Conti T. De Risi P (a cura di), "Manuale della Qualità", Ed. IlSole24Ore, Milano, (2001).
- Delaney, J. T. and Huselid M. "The impact of human resource practices on perceptions of organizational performance", *Academy of Management Journal*, n. 39, pp. 949-969, (1996)
- Delery. J. E. "Issues of fit in strategic human resource management: implications for research", *Human Resource Management Review*, n. 8 pp. 289-310, (1998).
- Dotchin, J.A. and Oakland, J.S. "Total quality management in services: Part 2 Service quality", *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 11, No. 3, pp. 27-42, (1994)
- Edvardsen, B., Tomasson, B. and Ovretveit, J. *Quality of Service: Making it Really Work*, McGraw-Hill, New York, NY, (1994).
- Grönroos C., "Management e Marketing dei Servizi", Ed. ISEDI, Torino, (2002).
- Gronroos C., "Managing Internal Marketing – A Prerequisite for Successful External Marketing", *Services Management and Marketing*, capitolo 10, Ed. Lexington Books, Lexington, MA, (1990).
- Gronroos, C. *Strategic Management and Marketing in the Service Sector*, Swedish School of Economics and Business Administration, Helsingfors, (1982).
- Lewis, B.R. and Mitchell, V.W. "Defining and measuring the quality of customer service", *Marketing Intelligence & Planning* , Vol. 8, No. 6, pp. 11-17, (1990).
- Lewis, R.C. and Booms, B.H. "The marketing aspects of service quality", in Berry, L., Shostack, G. and Upah, G. (Eds), *Emerging Perspectives on Services Marketing* , American Marketing Association, Chicago, IL, pp. 99-107, (1983).
- Ostroff. C. "The relationship between satisfaction, attitudes, and performance: an organizational level analysis", *Journal of Applied Psychology*, n.77, 963-974, (1992).
- Parasuraman A., "Modeling Opportunities in Service Recovery and Customer-Managed Interactions", *Marketing Science* Vol. 25, n. 6, November-December 2006, pp. 590-593, (2006).
- Parasuraman A. Kaltcheva V.D. and Winsor R.D "The Impact of Customers' Relational Models on Price-Based Defection", *Journal of Marketing Theory and Practice*, Vol. 18, n. 1 (winter 2010), pp. 5–22, (2010).
- Parasuraman A., Zeithaml V.A. and Berry L.L., "The Nature and Determinants of Customer Expectations of Service", *Journal of the Academy of Marketing Science* 21, n.1 pp. 1-2, Copyright © 1993 dell'Academy of Marketing Science, (1993).
- Parasuraman A. and Berry L.L., "Marketing to Employees", *Marketing Services*, capitolo 9, Ed. Free Press, New York; (1991).
- Parasuraman, A., Zeithaml, V.A. and Berry, L.L. "A conceptual model of service quality and its implication", *Journal of Marketing* , Vol. 49, Fall, pp. 41-50, (1985).

Visconti G., "Il metodo ServQual per la misurazione ed il monitoraggio della Customer Satisfaction delle imprese di servizi", *Marketing*, n.5, pp. 36-43, (2007)
Woods R.H. and Mayer L.L. "Examining the Impact of Human Resources Management on Organizational Performance", *Academy of Management Best Conference Paper*, pp.1-6, (2005).

Summary

THE ROLE OF HUMAN RESOURCES IN THE PERCEPTION OF QUALITY AND CUSTOMER SATISFACTION IN THE SERVICES SECTOR

People - front-line employees and workers behind the scenes - are essential to any organizations' success, especially to service industry. In this sector all human resources, involved in the delivery of services, affect consumer perception. The five dimensions of service quality (reliability, responsiveness, assurance, empathy, tangibles) may be directly influenced by service personnel. Therefore, customer satisfaction is also determined by the way services are provided and by the interaction between customers and employees.

The aim of this paper is to present results from empirical research conducted at a hypermarket in the mass retail channel during 2006-2010 and to demonstrate how front-line employees are important in determining customer satisfaction.

VERSO LA RENDICONTAZIONE INTEGRATA: CRITICITA' E OPPORTUNITA'

STEFANIA SUPINO, MARIA PROTO*
Dipartimento di Studi e Ricerche Aziendali
Via Ponte Don Melillo, Fisciano (SA)
e-mail: ssupino@unisa.it; mariap@unisa.it

Riassunto

La rendicontazione socio-ambientale rappresenta l'output del processo di costruzione, presentazione e comunicazione dei dati e delle informazioni in merito alle performance sociali ed ambientali delle organizzazioni. L'obiettivo del presente lavoro è l'analisi critica delle dinamiche evolutive che hanno caratterizzato tale rendicontazione, con particolare riferimento all'ultima "frontiera", identificabile nella rendicontazione integrata. Essa rappresenta una innovativa modalità di comunicazione, tuttora allo stato embrionale, che prevede, con un approccio olistico, l'integrazione in un singolo documento delle informazioni finanziarie, riportate nel tradizionale bilancio di esercizio, ed informazioni non finanziarie, contenute nei documenti di rendicontazione socio-ambientale.

Introduzione

L'analisi della prospettiva socio-ambientale delle attività economiche rappresenta un tema esplorato da lungo tempo, sia sotto il profilo politico-economico che sotto quello giuridico-filosofico. Tuttavia, soltanto a partire dalla seconda metà del secolo scorso la letteratura scientifica sull'argomento ha accolto anche contributi connotati da una più spiccata valenza "applicativa". La progressiva affermazione del concetto di *Corporate Social Responsibility* (CSR), o Responsabilità Sociale delle Imprese (RSI), intesa come «l'integrazione volontaria delle preoccupazioni sociali ed ambientali delle imprese nelle loro operazioni commerciali e nei rapporti con le parti interessate»¹, ha condotto alla diffusa adozione di un ventaglio di strumenti, che spaziano da Linee Guida e codici etici, al marketing sociale e alla rendicontazione socio-ambientale da parte delle organizzazioni profit e non profit, pubbliche e private, orientate alla creazione di valore allargato e di lungo periodo per l'intero *stakeholder network* nel quale sono inserite e dal quale provengono le istanze sociali ed ambientali.

Tale sfida è collocabile nell'ampio scenario dello sviluppo sostenibile, che ha rappresentato il vettore verso l'affermazione di una visione globale idonea a traghettare le organizzazioni verso l'assunzione di responsabilità più ampie, attraverso la definizione di strategie che le vedono impegnate su molteplici fronti collegati alla tutela dell'ambiente, alla sicurezza sul lavoro, all'etica degli affari, all'equità e alla solidarietà sociale (Proto, Supino, 2009).

Pertanto, l'orientamento alla responsabilità sociale si esplica attraverso una molteplicità di approcci, i cui elementi fondanti sono sintetizzati qui di seguito (Hinna, 2005):

- ✓ stretto legame con la sostenibilità, in quanto la RS è intrinsecamente connessa al concetto di sviluppo sostenibile: le imprese devono interiorizzare, nella gestione delle loro attività, gli aspetti collegati alla salvaguardia ambientale, alla eco-efficienza ed alla solidarietà sociale;
- ✓ volontarietà, poiché le imprese adottano comportamenti socialmente responsabili varcando i confini delineati dalle prescrizioni normative, in un'ottica di creazione di valore, consenso e reputazione nel medio-lungo termine;
- ✓ consapevolezza dei riflessi che l'agire imprenditoriale determina sul contesto economico e sociale.

Le più recenti dinamiche evolutive, nel quadro in continuo divenire della CSR, stanno evidenziando interessanti risvolti innovativi nella concezione, negli approcci e nelle pratiche ad essa legati. Al riguardo, un aspetto emergente, particolarmente significativo, ravvisabile nella auspicata transizione dalla completa volontarietà dei comportamenti delle organizzazioni in ambito CSR verso forme di regolazione giuridica. Si pensi, ad esempio, alla «*Accounts modernisation directive*» (2003/51/CE) che realizza, infatti, una prima

¹ «La responsabilità sociale si esprime nei confronti dei dipendenti e, più in generale, nei confronti di tutte le parti interessate all'attività dell'impresa ma che possono, a loro volta, influire sulla sua riuscita. Essere socialmente responsabili significa non solo soddisfare pienamente gli obblighi giuridici applicabili, ma andare al di là, investendo di più nel capitale umano, nell'ambiente e nei rapporti con le altre parti interessate» (Libro Verde, 2001).

forma di integrazione dell'informativa di sostenibilità con quella economico-finanziaria, pur collocandola all'interno del tradizionale "sistema bilancio". Ciò allo scopo di rappresentare in modo più trasparente ed esaustivo le prospettive patrimoniali e reddituali dell'organizzazione, delineando eventuali rischi ed incertezze cui essa è esposta.²

L'obiettivo del presente lavoro è l'analisi critica delle dinamiche evolutive che hanno caratterizzato la rendicontazione socio-ambientale, con particolare riferimento all'ultima "frontiera", identificabile nella rendicontazione integrata. Essa rappresenta una innovativa modalità di comunicazione, tuttora allo stato embrionale, che implica la combinazione di dati finanziari, economici, ambientali e di *governance* che sta catalizzando l'attenzione di accademici, esperti di management e di finanza nonché di organizzazioni imprenditoriali orientate verso approcci volti alla creazione di valore "allargato".

Verso la rendicontazione integrata

Il processo volto alla definizione di nuovi strumenti volontari di politica socio-ambientale ha condotto le imprese, specie quelle caratterizzate da orientamenti più spiccatamente proattivi, a superare l'atteggiamento difensivo che in passato ne aveva connotato le interazioni con l'ambiente esterno, per giungere all'adozione di un modello di gestione, collaborativo e trasparente, in grado di attivare nuove strategie di comunicazione con i propri stakeholder, strategie che rappresentano l'espressione della acquisita consapevolezza dell'importanza del patrimonio di risorse intangibili ai fini della capacità di competere e, dunque, della realizzazione del profitto.

La rendicontazione socio-ambientale rappresenta l'output del processo di costruzione, presentazione e comunicazione di *accounts* relativi alle performance sociali ed ambientali dell'attività economica delle organizzazioni. Tale tipologia di informativa, *non financial* e dalla natura volontaria, ha manifestato un'evoluzione sorprendente a partire dagli anni novanta del secolo scorso allorché, in seguito al Vertice di Rio de Janeiro del 1992 e al V Programma di Azione Comunitario in materia di Ambiente, intitolato allo Sviluppo Sostenibile, ha avuto ampia diffusione, connotandosi, inizialmente, per la spiccata focalizzazione sulle tematiche dell'*environmental accounting and reporting*.

I documenti di comunicazione ambientale d'impresa, nelle molteplici declinazioni, riconducibili a bilanci ambientali, report ambientali, eco-bilanci, etc., hanno rappresentato l'iniziale significativa "frontiera" che, a partire dalla prima metà degli anni novanta, ha segnato il superamento della tradizionale dimensione economico-finanziaria dell'*accounting* per soddisfare il crescente bisogno di *accountability* - ovvero di rendicontazione - da parte degli stakeholder. Il concetto di *accountability*, di derivazione anglosassone e difficilmente traducibile in italiano nel suo completo significato, esprime dunque quell'insieme di azioni che svolgono la funzione sociale di "render conto". Esso è nato con riferimento alle informazioni economico-finanziarie destinate agli azionisti (*shareholder*), per poi approdare a finalità diverse, fino a qualche anno fa considerate estranee alle logiche d'impresa, tese a fornire informazioni e, ancora di più, a porre in essere un fertile e duraturo rapporto con i portatori di interesse (*stakeholder relationship*).

Ciò in considerazione dalla conclamata inadeguatezza del bilancio di esercizio - e della tradizionale rendicontazione contabile - nel rappresentare correttamente gli elementi intangibili della gestione, elementi che, però, caratterizzano il successo dell'impresa, come la reputazione, la fiducia, il consenso sociale, ovvero quell'insieme di fattori meglio noti come *intangibile assets*. Essi, infatti, pur partecipando in modo significativo al processo di creazione di valore generato dall'impresa, non sempre trovano adeguata contabilizzazione nei bilanci di esercizio. Ed è così che è iniziato un processo volto all'allargamento dell'informativa aziendale, che ha travalicato il ristretto, e fortemente strutturato, ambito degli aspetti collegati agli equilibri economico-finanziari-patrimoniali per coinvolgere anche quelli, meno sistematizzati e sicuramente più complessi, legati alla comunicazione in tema di valore ambientale e sociale dell'agire d'impresa. Il ritmo di tale processo è stato scandito non tanto dalla disponibilità a rendicontare da parte della

² Il recepimento è avvenuto, nel nostro Paese, con il D.Lgs. 32/2007, che ha modificato l'articolo 2428 del codice civile, che disciplina la Relazione sulla gestione allegata ai bilanci di esercizio redatti in forma «non semplificata», prescrivendo a carico dell'organo amministrativo l'obbligo di inserire «un'analisi fedele, equilibrata ed esauriente della situazione della società e dell'andamento e del risultato della gestione». Un'analisi, questa, che sostituisce la precedente "mera rappresentazione" dell'andamento e del risultato della gestione. Tale modifica va nella direzione di un rafforzamento delle finalità informative della relazione, per consentire a tutti gli *stakeholder* di «maturare un giudizio sull'impresa nel suo complesso».

Il nuovo articolo 2428 c.c. impone, infatti, nella stesura della relazione sulla gestione, la realizzazione di un'analisi «coerente con l'entità e la complessità degli affari della società e contiene...gli indicatori di risultato finanziario e, se del caso, quelli non finanziari...comprese le informazioni attinenti all'ambiente e al personale».

business community, quanto dalla domanda di *accountability* legittimamente espressa dal complesso degli *stakeholder*, interni ed esterni, finanziari e non.

Il progressivo ampliamento del concetto di *accountability* scaturisce, dunque, dalla acclarata limitatezza del perimetro delle informazioni tradizionali – focalizzate sulla *bottom line*, ovvero l'ultimo rigo del conto economico scalare, che riassume i risultati economici dell'organizzazione – per approdare ad una rendicontazione “*triple bottom line*”, in grado di render noto l'agire d'impresa in termini di performance economiche, ambientali e sociali.

L'ampio, volontario e pionieristico fenomeno dell'*environmental accounting and reporting* ha poi fatto da “battistrada” alla diffusione di documenti dal ben più ampio respiro, sebbene autonomi nella redazione ma complementari rispetto ai contenuti del bilancio di esercizio, tesi a soddisfare le aspettative dei molteplici protagonisti della scena sociale.

L'affermazione del *social accounting and reporting* scandisce, infatti, il confluire delle tematiche ambientali nel ben più grande alveo della responsabilità sociale d'impresa, intesa come integrazione sistematica dei risultati economici con gli effetti ambientali, sociali ed etici dell'agire delle organizzazioni. La sfera ambientale, in altre parole, è stata trainante e ha anticipato un più esteso approccio alla sostenibilità da parte delle imprese, riorientandole verso la creazione di valore allargato e di lungo periodo per l'intero *stakeholder network* nel quale sono inserite e dal quale provengono le istanze ambientali e sociali.

L'evoluzione del concetto di sostenibilità e di responsabilità sociale delle imprese si riflette, come è facile immaginare, sia negli orientamenti strategici delle organizzazioni, che devono contemperare elementi di economicità, di socialità e di salvaguardia dell'ambiente, sia nelle correlate modalità di comunicazione.

Ed è così che si è assistito al confluire di documenti volontari, connotati dalla spiccata valenza ambientale - bilanci e rapporti ambientali - verso la predisposizione di bilanci socio-ambientali, se non addirittura verso “rapporti di sostenibilità” o “bilanci di sostenibilità”(Bianchi, Mauri, Sammarco, 2001).

In tali documenti le imprese rappresentano e comunicano tutte le dimensioni della sostenibilità: la dimensione economica, ovvero la capacità di generare reddito, profitti e occupazione; la dimensione sociale, quale capacità di garantire condizioni di benessere individuale e sociale, nonché quale opportunità di crescita equamente distribuita e di rispetto de diritti umani; la dimensione ambientale, intesa come capacità di preservare, o meglio, valorizzare le risorse naturali rinnovabili e non rinnovabili.

La crescente diffusione delle prassi di rendicontazione ha condotto al fiorire di una molteplicità di modelli e di schemi metodologici utili a definire parametri, modalità ed indicatori condivisi, con lo scopo di delineare “percorsi” utili a misurare, comparare e comunicare le performance *non financial* delle organizzazioni. Tra questi, un ruolo centrale è stato assunto dalle *Sustainability Reporting Guidelines*³, emanate dal *Global Reporting Initiative* (GRI) - fondata nel 1997 dalla *Coalition for Environmentally Responsible Economies* (CERES) in collaborazione con l'*United Nations Environment Programme* (UNEP) - con l'obiettivo di sviluppare, attraverso un processo *multi-stakeholder*, uno standard volto a delineare una struttura comune per il bilancio di sostenibilità, utilizzabile, su base volontaria, a livello mondiale. Obiettivo del GRI è quello di condurre il bilancio di sostenibilità quanto più prossimo ai livelli di rigore, comparabilità, credibilità e verificabilità che connotano il bilancio di esercizio.

Il modello di rendicontazione proposto dal GRI, attualmente giunto alla terza revisione (GRI 3), è stato largamente adottato dalla *business community*, diventando il principale riferimento a livello mondiale per la realizzazione del report di sostenibilità. I tassi di crescita sono davvero significativi; infatti, la percentuale delle imprese del Global Fortune 250 che pubblicano tale documento è passata dal 35% del 1999 all'80% del 2008 (KPMG, 2008).

Tale modello si basa su uno schema logico articolato in cinque sezioni:

- ✓ strategia e analisi;
- ✓ profilo dell'organizzazione;
- ✓ parametri del report;
- ✓ governance, impegni ed engagement;
- ✓ indicatori di performance economica, sociale ed ambientale (*Key Performance Indicators*- KPIs).

³ Le Linee Guida del GRI sono in continua evoluzione, al fine di migliorarne l'applicabilità per ogni tipologia di organizzazione. Attualmente, il GRI è impegnato nella elaborazione della quarta revisione (G4), la cui bozza finale verrà pubblicata entro il 2013.

Esso prevede, dunque, un corpus di regole di rendicontazione molto ampio, poiché riconduce ad un unico documento di rendicontazione le performance globali dell'organizzazione, attraverso la loro misurazione in relazione alle tre dimensioni, considerate da un'ottica di *triple bottom line*.

Tuttavia, di recente, il tema della rendicontazione sta evidenziando ulteriori direttrici di sviluppo, caratterizzate da elementi fortemente innovativi collegati alla relazione, o meglio, alla totale integrazione tra l'informativa *financial* e *non financial* delle organizzazioni. Tale tematica, infatti, è al centro di un fertile dibattito che sta catalizzando l'attenzione della *business community*, di accademici e di esperti di finanza e di management (Mio, 2011).

L'obiettivo di tale nuovo approccio è di giungere ad un cambiamento di paradigma dei tradizionali modelli di *accountability*, attraverso una integrazione dei contenuti della comunicazione societaria, configurabile nella rendicontazione integrata, utile alla rappresentazione olistica dell'impresa e delle sue performance.

La rendicontazione integrata dovrebbe scaturire da un nuovo approccio manageriale, connotato dall'allineamento dei risultati finanziari e non finanziari di un'organizzazione e non dalla mera combinazione di documenti di rendicontazione finanziaria e sociale.

Tale orientamento rivoluzionerà i processi di rendicontazione adottati dalle imprese, che saranno chiamate a rappresentare i risultati finanziari, ambientali, sociali e di *governance* attraverso uno strumento unitario, allo scopo di accrescere la trasparenza verso la collettività e la comunità finanziaria (Eccles e Krzus, 2010).

Tra le molteplici iniziative a livello mondiale per la realizzazione di un tale modello di rendicontazione, un ruolo centrale è assunto dall'*International Integrated Reporting Committee* (IIRC), nato nell'agosto 2010 - che annovera, tra i suoi membri costituenti, l'*International Accounting Standards Boards* (IASB), il *Global Reporting Initiative* (GRI), l'*International Assurance and Audit Standards Board* (IAASB), l'*American Standards Accounting Board* (AASB) e altri autorevoli *stakeholder* - la cui finalità è quella di contribuire alla definizione di un *framework* unico, condiviso e riconosciuto a livello internazionale, per l'informativa integrata delle organizzazioni.

Il gruppo di lavoro si è posto degli obiettivi temporali molto serrati in quanto dovrebbe predisporre entro la fine del 2011 un *Exposure Draft*, per poi giungere nei prossimi 2-5 anni ad uno schema di riferimento per la Rendicontazione Integrata, valido a livello internazionale.

Il report integrato dovrebbe consentire il conseguimento, tra gli altri, dei seguenti obiettivi (Eccles, Cheng, Saltzman, 2010):

- ✓ soddisfare i fabbisogni informativi degli investitori orientati ad obiettivi di lungo periodo;
- ✓ rappresentare correttamente le interazioni tra l'informativa di tipo *financial* e quella *non financial*, soprattutto con riferimento a decisioni che impattano sulle performance di lungo termine dell'azienda;
- ✓ fornire un quadro di riferimento complessivo affinché i fattori ambientali e sociali vengano sistematicamente interiorizzati nei processi gestionali e nei sistemi di reporting;
- ✓ ampliare e bilanciare il set di indicatori di performance, tradizionalmente focalizzato sulla dimensione finanziaria di breve termine, inglobando anche indicatori connotati da una prospettiva di medio-lungo termine.

Allo stato attuale, sono veramente poche le organizzazioni, a livello internazionale, che hanno redatto un report integrato, evidenziando, peraltro, differenti approcci nei livelli di integrazione e di dettaglio.. Tuttavia, il programma internazionale - redatto dall'*International Integrated Reporting Committee* - prevede la sperimentazione, da parte di un gruppo di multinazionali pilota, dei criteri di rendicontazione descritti nelle linee guida che saranno sviluppate entro alcuni mesi.

Alcune considerazioni...non conclusive

Il processo teso a realizzare un *framework* per la rendicontazione integrata rappresenta una sfida affascinante e foriera di nuove opportunità. L'adozione di un approccio di rendicontazione integrata, infatti, comporta l'elaborazione di un singolo documento che inglobi informazioni finanziarie, riportate nel tradizionale bilancio di esercizio, ed informazioni non finanziarie, contenute nei documenti di rendicontazione socio-ambientale. Ciò consentirebbe il superamento dell'attuale dicotomia che vede la realizzazione di documenti separati che, seppur "dialoganti" e "coordinati", restano sostanzialmente autonomi per le procedure connesse alla progettazione, preparazione, asseverazione, pubblicazione e diffusione. Tale strumento impone al management di esplicitare le complesse, non sempre evidenziate e, finanche, talvolta celate, interrelazioni tra informazioni e indicatori chiave di natura finanziaria e non finanziaria, palesando i legami tra tradizionali obiettivi operativi e quelli di sostenibilità.

Il report integrato, inoltre, può contribuire ad abbattere le barriere all'interno delle organizzazioni che lo adottano, determinando un progressivo avvicinamento delle diverse funzioni aziendali coinvolte nei vari

processi di rendicontazione societaria (risorse umane, finanza, acquisti, marketing, legale, etc). Tale approccio favorisce un alto livello di collaborazione interna improntata ad una maggiore consapevolezza circa l'impatto delle singole decisioni di un'unità organizzativa sulle altre.

Esso rimuove, inoltre, le barriere tra gli stakeholder, finora destinatari di documenti ad hoc, a seconda delle differenti tipologie, rappresentando un elemento di congiunzione che catalizza sinergicamente interessi, prospettive e aspettative, promuovendo, dunque, dialogo, coinvolgimento e impegno degli stakeholder, grazie anche al significativo ruolo di internet, ad esempio attraverso la tecnologia web 2, che permette uno spiccato livello di interazione, migliorabile, in futuro, con l'uso del web semantico (web 3).

Tuttavia, l'affermazione della rendicontazione integrata impone il superamento di non pochi elementi di criticità, scaturiti dalla complessità della coesistenza di informative (*financial* e *non financial*) connotate da caratteristiche differenti.

L'informativa *financial*, come è ben noto, è di tipo "back ward", ovvero finalizzata alla rappresentazione del passato, ed è limitata ad una valutazione degli effetti economico-finanziari di azioni già avviate o già concluse, poiché la descrizione delle prospettive future si limita ad una analisi dell'azienda in condizioni di funzionamento (*going concern*), circoscritte ad un arco temporale che non travalica, generalmente, i dodici mesi.

Al contrario, nella rendicontazione *non financial*, gli orizzonti di riferimento necessariamente si dipanano in intervalli temporali molto più ampi, spesso proiettati in un'ottica di medio-lungo periodo.

Un ulteriore e, forse, ancor più significativo elemento di criticità è riconducibile ai confini di riferimento delle due tipologie di informazioni. A differenza del bilancio di esercizio, che riporta gli effetti degli accadimenti aziendali entro rigorosi perimetri giuridicamente predefiniti, la rappresentazione e la comunicazione delle performance ambientali e sociali, invece, impongono di travalicare tali angusti confini per adottare un approccio *life cycle thinking*, declinabile in una molteplicità di metodologie e di strumenti operativi, che costituiscono il flessibile *toolkit* del *Life Cycle Management* (Proto, Supino, Malandrino, 2011). Altro ostacolo da rimuovere è rappresentato dalla scarsa consapevolezza delle implicite relazioni esistenti tra risultati finanziari e non finanziari, migliorabile suscitando una maggiore attenzione degli investitori finanziari per le informazioni *Environmental Social and Governance* (ESG) e quella di altre categorie di *stakeholder* per le informazioni finanziarie.

Ulteriori elementi di criticità sono individuabili nelle modalità del processo di asseverazione. Allo stato attuale, la revisione contabile del Bilancio di esercizio fa riferimento a metodologie, principi e logiche largamente condivise e standardizzate a livello internazionale, mentre il processo di *assurance* del documento di rendicontazione, sebbene oggetto di uno standard specifico (ISAE 3000) emanato dall'*International Federation of Accountants* (IFAC), è tuttora connotato dalla volontarietà e dalle incertezze che scaturiscono dalla triplice natura del documento: quantitativo-monetaria, quantitativo-non monetaria e qualitativa.

Sebbene l'elaborazione e l'adozione di un *framework* condiviso per la rendicontazione integrata evidenzia, come si è visto, numerose problematicità, appare indispensabile avanzare verso l'ineludibile processo di ripensamento complessivo del modello di rappresentazione della realtà aziendale, in linea con il paradigma dello sviluppo sostenibile e della oramai incalzante necessità di tradurlo in approcci concretamente operativi.

Bibliografia

- Bianchi D., Mauri D., Sammarco G., "Dal Bilancio sociale al Bilancio di sostenibilità: metodologie ed esperienze a confronto", Fondazione Eni E. Mattei, (3), 2001.
- Commissione delle Comunità Europee, Libro Verde: "Promuovere un quadro europeo per la responsabilità sociale delle imprese", Bruxelles, 18.7.2001, COM(2001) 366 definitivo
- Eccles R.G., Krzus M.P., "One Report: Integrated Reporting for a Sustainable Strategy", John Wiley & Sons, New Jersey, 2010.
- Eccles R.G., Cheng B., Saltzman D., "The Landscape of Integrated Reporting, Reflections and Next Steps", Harvard Business School e-book, hbswk.hbs.edu/pdf/The_Landscape_of_Integrated_Reporting, 2010.
- Hinna L., "Come gestire la responsabilità sociale dell'impresa", Il Sole 24 Ore, Milano, 2005.
- Mio C., "Informativa *non financial* nell'*annual report*", Contabilità, Finanza e Controllo, 3, 247-257, 2011.
- KPMG, International Survey of Corporate Responsibility Reporting, 2008.
- Proto M., Supino S., "Dal management ambientale alla responsabilità sociale delle organizzazioni", Giappichelli ed., Torino, 2009.
- Proto M., Supino S., Malandrino M., "A pathway towards sustainable consumption and production: the Life Cycle Management approach", Atti della 6th Dubrovnik Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems, 25-29 settembre 2011, (in corso di stampa).

Summary

INTEGRATED REPORTING. CONSTRAINTS AND OPPORTUNITIES

This paper aims to explore environmental and social reporting trends, with a focus on integrated reporting, an innovative tool, still in its infancy, which encompasses company performance in terms of financial and non-financial results.

IL BILANCIO SOCIALE NELLA SCUOLA: UNO STRUMENTO INNOVATIVO DI COMUNICAZIONE

LAURA TOMATIS*, MARCO BECHIS**

* Esperto in sistemi di gestione per la qualità e la responsabilità sociale, e-mail: laura.tomatis@istruzione.it

** Dipartimento di Scienze Merceologiche, Università degli Studi di Torino, corso Unione Sovietica 218bis, 10134 Torino, e-mail: bechis@econ.unito.it

Riassunto

Negli ultimi anni numerose organizzazioni, in differenti settori merceologici, hanno evidenziato la volontà di conoscere e cercare di soddisfare le aspettative dei loro portatori di interesse (stakeholder), nonché di “rendicontare” pubblicamente, in modo comprensibile e trasparente, le azioni realizzate e le scelte effettuate a monte delle azioni stesse.

In particolare, anche nel settore dell’istruzione, è importante che ciascuna Istituzione scolastica “renda conto” delle propria governance e della capacità di svolgere in modo efficace ed efficiente il progetto educativo, specificando la mission dell’Istituto, le priorità strategiche, gli obiettivi educativi e formativi, le azioni intraprese, i risultati concreti raggiunti ed il valore aggiunto in termini educativo-formativi.

Un valido strumento per comunicare a livello pubblico le performance di un’Istituzione scolastica è rappresentato dal Bilancio sociale, strumento volontario di rendicontazione e di comunicazione “globale” della gestione dell’organizzazione verso tutti i portatori di interesse: allievi, famiglie, docenti, personale amministrativo, enti locali,...

In questo lavoro viene analizzata la fattibilità della realizzazione del Bilancio sociale nelle Istituzioni scolastiche, evidenziando le possibili criticità ed i relativi punti di forza e specificando i principali indicatori di monitoraggio dei processi, in termini sia di efficacia sia di efficienza.

Introduzione

Come esplicitato nella Direttiva sulla rendicontazione sociale nelle amministrazioni pubbliche, del 17 febbraio 2006, del Ministro della Funzione Pubblica “Il Bilancio sociale è definibile come il documento da realizzare con cadenza periodica nel quale l’amministrazione riferisce a beneficio di tutti i suoi interlocutori privati e pubblici le scelte operate, le attività svolte ed i servizi resi, dando conto delle risorse a tal fine utilizzate, descrivendo i processi decisionali” (1).

Il Bilancio sociale rappresenta quindi uno strumento di rendicontazione non solo limitato agli aspetti economici e finanziari di un’organizzazione, ma integra le dimensioni economica, sociale ed ambientale (Rusconi G., Dorigatti M., 2004) (2).

Le scuole, con l’attuazione dell’Autonomia scolastica (Decreto del Presidente della Repubblica 8 marzo 1999, n. 275) (3), (Poggi A., 2007) (4), possono essere considerate a tutti gli effetti Enti pubblici, che operano su un territorio definito e con una comunità sociale di riferimento, verso la quale sono tenuti a produrre servizi in termini di istruzione e formazione (De Anna F., 2005) (5). Considerando tali condizioni al contorno è possibile quindi affermare che le scuole devono “rendere conto” del proprio operato verso l’esterno e verso i propri portatori di interesse.

La rendicontazione sociale, in riferimento alle Istituzioni scolastiche, esplicita il modo in cui la scuola interpreta la propria missione istituzionale, mettendo in evidenza i valori di riferimento, la visione e le priorità di intervento, i risultati raggiunti, gli impegni e le azioni previste per il futuro. Mediante il Bilancio sociale, inoltre, la scuola assume consapevolezza della propria responsabilità sociale, allargata a tutti gli interlocutori, nell’esercizio del principio di autonomia. Tale strumento di rendicontazione può quindi favorire la corretta attuazione dei processi di pianificazione strategica e di controllo di gestione, di monitoraggio e di valutazione delle *performance* dell’Istituto, di programmazione di nuovi obiettivi nell’ottica del miglioramento continuativo favorendo la partecipazione di tutti gli *stakeholder*.

Il Bilancio sociale, considerato come un sistema di governo dei “sistemi locali di creazione di valore pubblico” (Paletta A., Vidoni D., 2006) (6), può rappresentare anche uno strumento di “network governance”, in quanto favorisce il coordinamento tra scuole, enti territoriali, imprese, non profit e gli altri attori delle comunità locali.

Attualmente non esiste ancora un modello validato e standardizzato per la rendicontazione sociale nella scuola; i principali modelli che potrebbero essere applicati dalle Istituzioni scolastiche fanno riferimento a

documenti elaborati da differenti organizzazioni internazionali (ad es. AA1000-AccountAbility1000; GRI-Global Reporting Initiative) (7, 8). Nel caso italiano vengono spesso utilizzati i principi del GBS (Gruppo di Studio per la statuizione dei principi di redazione del Bilancio sociale) (9).

Il Bilancio sociale nelle Istituzioni scolastiche

La scelta strategica della realizzazione del Bilancio sociale in un'Istituzione scolastica è guidata dalla necessità della Dirigenza sia di “rendere conto” in un modo diverso alle parti interessate sia di “rafforzare” il rapporto tra la Dirigenza stessa e tutti gli Organi collegiali. Tale strumento di rendicontazione, infatti, non rappresenta soltanto un documento, ma è un “processo organizzativo” (Paletta A., 2007) (10), che deve coinvolgere la Dirigenza e tutti gli Organi che operano all'interno dell'Istituzione scolastica. Attraverso tale strumento di *governance* organizzativa, è possibile “leggere” i dati contabili correlandoli alla *vision* ed alla *mission* decisa da tutte le parti interessate, in particolare da quelle che operano all'interno della scuola.

Da un'analisi dettagliata effettuata presso alcuni Istituti scolastici di Torino è emersa la necessità di approfondire e migliorare la comunicazione anche verso l'esterno degli stessi, identificando in modo corretto tutti gli *stakeholder*, nonché di tenere sempre presente la priorità strategica che è rappresentata dal successo formativo degli allievi, unitamente al coinvolgimento degli *stakeholder* individuati in un processo di miglioramento continuativo.

Il processo di realizzazione di un Bilancio sociale è caratterizzato da una metodologia di ricerca sperimentale, in quanto non esiste un modello definito ben applicabile ad una struttura scolastica. Il modello deve essere elaborato nel dettaglio in funzione delle caratteristiche di ciascun Istituto.

Tra i principali documenti utili, al fine della redazione di un rendiconto sociale, normalmente presenti presso un'Istituzione scolastica è possibile considerare: il Piano dell'Offerta Formativa (P.O.F.), nel quale sono indicati la *mission* dell'Istituto, gli obiettivi e la progettazione annuale (3); il Programma annuale, nel quale vengono esplicitati i preventivi economici delle progettualità proposte per uno specifico anno scolastico; il Regolamento dell'Istituto; il Consuntivo annuale; le Relazioni del Dirigente scolastico relativamente alla progettazione ed al Consuntivo annuale.

Dall'analisi dettagliata di tali documenti emergono le seguenti criticità (De Anna F., 2005) (5):

- il P.O.F. non fornisce informazioni relativamente alle risorse economiche e/o umane; il *focus* è rivolto prevalentemente agli *stakeholder* interni all'Istituzione Scolastica (tale documento è pubblico, spesso anche disponibile nei siti delle scuole, ma viene consultato prevalentemente da genitori interessati alla scelta della scuola per i propri figli e non da altre parti interessate);
- il Programma annuale è rivolto solo ad alcuni *stakeholder* interni e non è realizzato per contabilità analitica;
- il Regolamento dell'Istituto generalmente è indirizzato solo agli *stakeholder* interni;
- il Consuntivo annuale è rivolto agli *stakeholder* interni e normalmente non include indicatori di efficienza;
- la Relazione del Dirigente scolastico relativamente al Programma annuale fa riferimento ad alcuni *stakeholder* interni e solo in pochi casi include degli indicatori per la misurazione della *performance*;
- la Relazione del Dirigente scolastico relativamente al Consuntivo annuale spesso non contiene dati relativi alla ricaduta sul P.O.F. e non prevede piani di miglioramento;
- in generale non risulta una chiara correlazione tra progettazione formativa e documentazione economica.

Pianificazione e realizzazione di un Bilancio sociale in un'Istituzione scolastica

Le fasi operative che potrebbero essere seguite per la pianificazione e la realizzazione di un Bilancio sociale sono (Paletta A., 2007) (10):

- a) identificazione degli *stakeholder* strategici con i quali realizzare un “dialogo biunivoco e permanente”, finalizzato a recepire le loro attese e richieste;
- b) definizione degli obiettivi chiari e condivisi con le parti interessate;
- c) identificazione di un “cruscotto di indicatori” di efficacia e di efficienza per la misurazione degli obiettivi; tali indicatori risultano parte fondamentale del Bilancio sociale e permettono di esplicitare in modo trasparente i risultati raggiunti;
- d) progettazione delle azioni finalizzate al miglioramento continuativo;
- e) preparazione, verifica e pubblicazione del documento di rendicontazione sociale;
- f) *feedback* delle parti interessate.

a) Identificazione degli stakeholder strategici e gestione delle relazioni con gli stessi

Le principali parti interessate possono essere identificate in: allievi; famiglie; personale docente, non docente (ad es. educatori, pedagogisti, psicologi) e tecnico amministrativo (ATA) della scuola; Regione; Provincia; Comune (sede dell'Istituto) e Comuni limitrofi, dai quali possono provenire gli allievi dell'Istituto stesso; imprese che accolgono gli allievi in *stage* e/o che assumono i diplomati dell'Istituto (nel caso di Istituti scolastici di secondo grado); fornitori di servizi dell'Istituto; Ambito Scolastico Territoriale; Ufficio Scolastico Regionale; Università; Associazioni professionali; Istituzioni scolastiche che operano sul territorio; Agenzie formative.

I criteri per guidare la scelta in termini di identificazione degli *stakeholder* non dovrebbero risultare inerenti soltanto all'interesse economico - ossia alla ricaduta dell'impegno delle risorse economiche sulle singole parti interessate - ma dovrebbero includere l'interesse e l'importanza della comunicazione, sia in uscita sia in ingresso. Tutti gli *stakeholder* identificati dovrebbero essere informati relativamente al contenuto del Bilancio sociale e, al fine di aprire un "processo interattivo di dialogo sociale" con le parti interessate, dovrebbero essere poste in atto modalità di comunicazione, quali ad esempio la somministrazione di un Questionario da allegare al Bilancio sociale e finalizzato a raccogliere giudizi ed opinioni sui risultati ottenuti (riportati nel Bilancio stesso), nonché suggerimenti e proposte di miglioramento.

L'Istituzione scolastica infatti realizza il bene comune se riesce a promuovere ed integrare una costruttiva partecipazione degli *stakeholder* (Paletta A., Tieghi M., 2007) (11).

b) Definizione degli obiettivi con le parti interessate

Al fine di elaborare un Bilancio sociale è necessario individuare opportuni obiettivi che coinvolgono diversi ambiti di intervento, quali: lo sviluppo dell'offerta formativa, l'efficacia dell'attività didattica e l'innovazione delle pratiche educative, lo sviluppo professionale dei docenti e la promozione del lavoro di gruppo; il coinvolgimento e la partecipazione degli allievi, delle famiglie e delle altre parti interessate; la riorganizzazione dei processi amministrativi e gestionali per il miglioramento della qualità dei servizi; l'adeguamento dei sistemi d'informazione e comunicazione verso l'interno e l'esterno dell'Istituzione scolastica.

Il Dirigente scolastico, con il proprio *staff*, ha la responsabilità di guidare la scuola verso un percorso di miglioramento coerente e congruente con la *mission* dell'Istituto.

c) Identificazione di un cruscotto di indicatori per la misurazione dell'efficacia e dell'efficienza

I principali indicatori di misurazione per monitorare l'efficacia degli interventi formativi progettati e realizzati possono essere così classificati:

1) successo formativo: misurazione percentuale di alunni promossi senza debito scolastico; indagine statistica dei debiti scolastici; rilevazione periodica delle valutazioni; monitoraggio degli esiti degli interventi di recupero didattico;

2) realizzazione del servizio: attuazione del monte-ore scolastico; rilevazione del numero di allievi qualificati o diplomati che si sono inseriti nel mondo del lavoro (in riferimento agli Istituti secondari di II grado); monitoraggio degli allievi che proseguono negli studi dopo il conseguimento del diploma; misurazione percentuale degli alunni che abbandonano gli studi (con riferimento a quelli che hanno assolto l'obbligo scolastico); monitoraggio degli esiti degli interventi di recupero didattico. Il grado di soddisfazione del servizio viene misurato mediante apposite interviste e/o questionari somministrati agli allievi, ai genitori, a docenti e non docenti, al personale ATA dell'Istituto;

3) realizzazione progetti: rilevazione delle risposte ai questionari di valutazione relativamente ai progetti realizzati dall'Istituto da parte degli allievi, dei genitori e dei docenti coinvolti.

Nella *Tabella 1* sono riportati alcuni esempi di indicatori di efficacia.

(Tabella 1 - Esempi di indicatori di efficacia per un'Istituzione scolastica)

PROCESSO	INDICATORI PRINCIPALI	METODO DI CALCOLO
Realizzazione del servizio	Attuazione del monte ore annuo allievi-docenti	N° giorni di lezione effettuati / 200 giorni
Progettazione P.O.F.	Capacità di progettazione di interventi specifici	N° progetti attivati / N° progetti programmati
Realizzazione del servizio (scuole secondarie di II grado)	Abbandono complessivo classi prime	N° allievi non frequentanti classi prime / N° iscritti classi prime
	Abbandono complessivo tutte le classi	N° allievi non frequentanti / N° iscritti
	Successo formativo (classi quinte)	(N° allievi diplomati / N° allievi frequentanti) * 100 (N° allievi occupati / N° allievi diplomati) * 100 (N° allievi iscritti all'Università + N° lavoratori) / N° diplomati
	Recupero formativo	(N° debiti scolastici recuperati / N° debiti totali) * 100
	Successo formativo	% promossi senza debiti scolastici % promossi con debito scolastico
	Efficacia organizzativa interna	N° ore di formazione svolte al tempo t / N° ore totali preventivate al tempo t
	Flessibilità del sistema organizzativo nell'adattamento alle necessità recepite <i>in itinere</i>	N° interventi per riorganizzare <i>in itinere</i> il percorso formativo
Customer satisfaction	Grado di soddisfazione delle parti interessate (allievi, docenti, personale ATA, genitori)	% di risposte positive alle domande incluse nei questionari di <i>customer satisfaction</i>
Gestione risorse	Tempistica per gli acquisti	Intervallo di tempo tra autorizzazione ed acquisto attrezzature
	Numero di postazioni <i>internet</i> in riferimento al numero di allievi	N° PC / N° allievi medio per classe

Per identificare gli indicatori di efficienza in un'Istituzione scolastica è opportuno considerare i seguenti aspetti (De Anna F., 2005) (5) (Collura R., 2006) (12): spesa media per studente; incidenza della spesa per progetti a favore dell'educazione degli adulti; incidenza della spesa per progetti a favore dell'orientamento; incidenza della spesa per progetti dedicati all'educazione alla salute, alla legalità, alla cittadinanza, alla prevenzione degli atti di bullismo; incidenza del finanziamento degli enti locali sul budget; incidenza del finanziamento privato; incidenza della spesa per il personale docente e per il personale amministrativo; incidenza della spesa per le supplenze; incidenza della spesa per la didattica e per i corsi di recupero rivolti agli allievi; incidenza della spesa per la formazione del personale docente ed amministrativo; incidenza della spesa per l'acquisto di materiale didattico; incidenza della spesa per l'acquisto di strumenti didattici.

Una scelta attenta degli indicatori di *performance* risulta fondamentale per arrivare ad una corretta e positiva gestione economico-finanziaria della scuola ed in particolare per definire le priorità in termini progettuali all'inizio di ogni anno scolastico.

d) Progettazione di azioni finalizzate al miglioramento continuativo

Lo studio e la progettazione delle azioni finalizzate al miglioramento continuo (13, 14) rappresenta una parte fondamentale e strategico del Bilancio sociale. La Dirigenza e lo *staff*, a seguito di un'analisi critica dei risultati raggiunti e delle criticità emerse, devono riesaminare gli obiettivi ed eventualmente ridefinirli. Unitamente agli obiettivi dovrebbe essere effettuato un riesame delle progettualità del Piano dell'Offerta Formativa e della gestione delle risorse umane ed economiche. Le azioni di miglioramento potrebbero, ad esempio, riguardare la revisione di progetti, il potenziamento dei percorsi di recupero didattico per gli allievi, la riprogettazione di alcuni processi a livello organizzativo delle risorse umane.

e) Preparazione, verifica e pubblicazione del documento di rendicontazione sociale

Tale fase, che prevede la stesura di tutte le parti che compongono il Bilancio sociale, viene effettuata dalle diverse funzioni scolastiche coinvolte. Il documento finale di rendicontazione, prima di essere diffuso a tutti gli *stakeholder* dovrebbe essere validato attraverso un *audit* esterno. Tale verifica dovrebbe dare una garanzia relativamente alla corretta impostazione metodologica ed al rigore di approccio del processo di rendicontazione sociale.

Il contenuto delle voci principali del Bilancio sociale di un Istituto scolastico dovrebbe riguardare i seguenti aspetti (15):

a) breve descrizione del Bilancio sociale e della Nota metodologia assunta. È importante definire in modo esaustivo i principi metodologici al fine di permettere la validazione professionale del Bilancio stesso. Non essendo presenti principi specifici in ambito scolastico è necessario adattare gli standard di riferimento del settore pubblico alle esigenze specifiche delle istituzioni scolastiche;

b) descrizione dell'Istituto: contesto, priorità educative, parti interessate-*stakeholder*, descrizione della *mission* della scuola, adeguatezza della struttura, descrizione delle linee guida strategiche di sviluppo, figure di governo, processi gestionali, progettazione e relative procedure, modalità di comunicazione, sistema di gestione per la qualità (se esistente); sistemi di monitoraggio e di valutazione. In tale descrizione deve emergere l'identità dell'Istituto scolastico e la sua capacità di coinvolgere in modo proattivo tutti gli *stakeholder*;

c) la descrizione delle Risorse disponibili e di quelle utilizzate (umane, strumentali, finanziarie);

d) la Relazione sociale. È la parte più qualitativa del Bilancio sociale e deve essere orientata alle aspettative di partecipazione da parte degli *stakeholder*. La Relazione sociale definisce i rapporti con i diversi portatori di interesse, pone in evidenza le modalità ed i flussi di scambio tra i diversi *stakeholder* e, utilizzando adeguati indicatori di gestione, rendiconta la qualità del processo comunicativo con gli *stakeholder*.

In particolare la Relazione sociale potrebbe includere: l'analisi della popolazione studentesca con il dettaglio delle provenienze, i risultati scolastici degli allievi, l'integrazione con il contesto e con la comunità in cui è situato l'Istituto, la co-progettazione con gli enti e le realtà del contesto in cui è inserita l'Istituzione scolastica; la descrizione dei progetti attuati, classificati per aree tematiche (ad es. cittadinanza e costituzione; orientamento; interventi didattici ed educativi integrativi; sostegno allo svantaggio; dispersione scolastica). Tali progetti hanno l'obiettivo di promuovere il successo formativo degli alunni (priorità strategica delle Istituzioni scolastiche); per ciascun progetto è importante riportare una descrizione dettagliata delle azioni intraprese e dei risultati ottenuti, anche in termini economici.

f) Feedback delle parti interessate

La presentazione pubblica del contenuto del Bilancio sociale di un Istituto scolastico rappresenta uno dei momenti più importanti di dialogo e di partecipazione con tutti gli *stakeholder*.

A seguito della presentazione e della distribuzione del Bilancio stesso è necessario raccogliere ed analizzare, attraverso la distribuzione di questionari e/o la realizzazione di interviste, le opinioni e le osservazioni di tutte le parti interessate coinvolte.

Tali *feedback* configurano un'importante serie di *input* per realizzare il piano di miglioramento continuativo e conseguentemente garantire il *dialogo e la partecipazione di tutte le parti interessate* (principio di inclusione del Bilancio sociale) (9).

Esempio di pianificazione per la realizzazione di un Bilancio sociale

Al fine di procedere allo studio ed alla realizzazione di un Bilancio sociale all'interno di un'Istituzione scolastica, si propone un esempio di pianificazione temporale delle attività, suddiviso in "Step" di durata indicativamente mensile-bimestrale (Tabella 2).

Con riferimento alla Tabella 2 è possibile osservare che: la Dirigenza evidenzia la necessità di avere uno strumento di comunicazione delle attività svolte all'interno dell'Istituto (Step I); si evidenzia la mancanza di un'approfondita letteratura dell'applicazione del Bilancio sociale nelle Istituzioni scolastiche (Step II); generalmente si evidenzia che tutte le parti interessate di un Istituto sono favorevoli ad uno strumento di comunicazione, ma la maggior parte di esse dimostra di non conoscere la struttura di un Bilancio sociale (Step III); normalmente nelle Istituzioni scolastiche non sono presenti indicatori di efficienza (economici) necessari per la stesura di un Bilancio sociale (Step IV); si riscontra una difficoltà di coinvolgimento di tutte le figure identificate (Step VI) e la mancanza di documenti di riferimento (Step VII).

(Tabella 2 - Esempio di pianificazione per la realizzazione di un Bilancio sociale)

STEP	FASI DI LAVORO	SOGGETTI COINVOLTI	MODALITÀ DI LAVORO	PRODOTTI REALIZZATI
I	Analisi del contesto; analisi documentazione relativa al Sistema di Gestione per la Qualità (SGQ)*; analisi del P.O.F.	Dirigente Scolastico (DS), Funzioni strumentali, Responsabile del SGQ*, Direttore dei Servizi Generali e Amministrativi (DSGA), Docente incaricato	Lavoro in équipe	Descrizione del P.O.F.
II	Studio dei diversi strumenti di comunicazione utilizzati	DS e Docente incaricato	Lavoro in équipe	Sintesi della ricerca effettuata
III	Proposta di uno strumento di comunicazione delle attività svolte all'interno dell'Istituto: Bilancio sociale e realizzazione di un monitoraggio rivolto a docenti e non docenti dell'Istituto, ad un gruppo di allievi con relative famiglie	DS, Funzioni strumentali, Responsabile del SGQ*, DSGA, Docente incaricato	Lavoro in équipe	Questionario rivolto a docenti e non docenti dell'Istituto, ad un gruppo di allievi con relative famiglie
IV	Predisposizione del P.O.F. per l'anno scolastico con integrazione di alcuni indicatori di efficacia	DS, Funzioni strumentali, Responsabile del SGQ*	Lavoro dei responsabili del P.O.F., del DS e del Responsabile del SGQ*	Stesura del P.O.F. con l'implementazione di alcuni indicatori e del riferimento alle procedure fondamentali del SGQ*
V	Identificazione delle voci da monitorare con gli indicatori di efficienza	DS, Responsabile del SGQ*, DSGA, Docenti incaricati dal DS	Lavoro in équipe	Realizzazione di alcuni indicatori di efficienza
VI	Identificazione degli <i>stakeholder</i>	DS, Responsabile del SGQ*, Docenti	Lavoro in équipe	
VII	Progettazione del Bilancio sociale	DS, Responsabile del SGQ*, DSGA, Docenti incaricati dal DS	Lavoro in équipe	Realizzazione dell'indice del Bilancio sociale e definizione delle risorse umane che devono essere coinvolte nella stesura del documento di rendicontazione
VIII	Stesura della bozza	DS, Responsabile del SGQ*, referenti di commissione dei progetti, responsabile dei sistemi di monitoraggio e valutazione	Lavoro in équipe	Realizzazione della bozza di Bilancio sociale
IX	Eventuale validazione del Bilancio sociale	Parte terza indipendente	Parte terza indipendente	Validazione del Bilancio sociale
X	Stampa	Personale addetto	-	Stampa della stesura definitiva

STEP	FASI DI LAVORO	SOGGETTI COINVOLTI	MODALITÀ DI LAVORO	PRODOTTI REALIZZATI
XI	Diffusione	Personale docente e non docente	Diffusione bozza su supporto cartaceo, via e-mail, inserimento sul sito	Distribuzione del documento di rendicontazione sociale a: allievi, docenti e non docenti, personale ATA, USR ** ed UST***, Regione, Provincia, Comune, enti finanziatori, famiglie
XII	Monitoraggio	DS, Responsabile del SGQ*, docenti referenti	Lavoro in équipe	Raccolta ed analisi dei questionari allegati al Bilancio sociale sulla chiarezza ed utilità dello stesso
XIII	Valutazione e Piano di miglioramento	DS, Responsabile del SGQ*, docenti referenti	Lavoro in équipe	Valutazione dei risultati dei questionari e delle interviste, analisi delle criticità, piano di miglioramento

* se l'Istituzione scolastica è in possesso di certificazione secondo la norma UNI EN ISO 9001:2008 e/o secondo una norma relativa ad altro sistema di gestione; ** Ufficio Scolastico Regionale; *** Ufficio Scolastico Territoriale.

Conclusioni

Nell'ultimo decennio, a livello nazionale, si riscontrano diversi casi di Istituzioni scolastiche che hanno implementato sistemi di gestione volontari, quali ad es. quello di gestione per la qualità secondo la norma UNI EN ISO 9001 e/o quello di accreditamento regionale.

Negli ultimi anni, peraltro, solo in pochissimi casi le Istituzioni scolastiche hanno adottato lo strumento volontario del Bilancio sociale, adatto per comunicare agli *stakeholder* i risultati raggiunti, la *mission* dell'Istituto e per poter condividere azioni in ottica di miglioramento continuativo in termini di utilità sociale.

Come evidenziato nel presente lavoro, risultano attualmente numerose le Istituzioni scolastiche che hanno espresso la necessità di elaborare modalità di rendicontazione sociale e comunicazione pubblica, specificatamente con i propri *stakeholder*, relativamente alla qualità del loro servizio, alla ricaduta sociale delle azioni realizzate ed al valore aggiunto in termini educativo-formativi.

Si osserva come un compito della Dirigenza sia quello di sperimentare nuovi strumenti utili al *management* dell'Istituto ed al superamento dell'autoreferenzialità delle proprie azioni.

La rendicontazione sociale nelle Istituzioni scolastiche rappresenta quindi uno strumento di *governance* da parte della Dirigenza e permette, inoltre, di consolidare e potenziare i principi dell'Autonomia scolastica, di migliorare ed applicare con maggiore padronanza gli strumenti di controllo e di programmazione, nonché di potenziare la comunicazione sociale.

In sintesi, numerosi risultano i punti di forza dell'applicazione del Bilancio sociale in ambito scolastico: il rafforzamento, sia all'interno sia all'esterno della struttura, dei processi di coinvolgimento e di partecipazione di tutti gli *stakeholder*; la personalizzazione del sistema di *governance* e dell'assetto organizzativo secondo la *mission* dell'Istituto; la condivisione e la visibilità delle scelte educative e formative dalla scuola; il monitoraggio e l'analisi dell'efficacia e dell'efficienza delle azioni intraprese dal *management*; la trasparenza dei risultati ottenuti in termini di costi/benefici; la condivisione dei piani di miglioramento.

Attraverso tale strumento di rendicontazione sociale è, inoltre, possibile valutare la ricaduta sociale dei progetti di un Istituto scolastico, al fine di poter realizzare solo quelli che hanno un effettivo riscontro positivo per gli *stakeholder* ed un rapporto benefici/costi elevato.

Bibliografia

- (1) Direttiva del Ministro della Funzione Pubblica sulla rendicontazione sociale nelle Amministrazioni Pubbliche, 17 febbraio 2006
- (2) Rusconi G., Dorigatti M., "Teoria generale del Bilancio sociale e applicazioni pratiche", Franco Angeli, Milano, 2004
- (3) Decreto del Presidente della Repubblica 8 marzo 1999, n. 275 (in SO 152/L della GU 10 agosto 1999, n. 186). Regolamento recante norme in materia di autonomia delle istituzioni scolastiche, ai sensi dell'art. 21 della legge 15 marzo 1997, n. 59
- (4) Poggi A., "Istruzione, formazione e servizi alla persona. Tra Regioni e comunità nazionale", Giappichelli Editore, Torino, 2007
- (5) De Anna F., "Autonomia scolastica e rendicontazione sociale. Dal P.O.F. al Bilancio sociale", Franco Angeli, Milano, 2005
- (6) Paletta A., Vidoni D., "Scuola e creazione di valore pubblico. Problemi di governance, accountability e management", Armando, Roma, 2006
- (7) AA1000, AccountAbility Principles Standard, 2008
- (8) "Sustainability Reporting Guidelines", GRI-Global Reporting Initiative, 2006
- (9) "La rendicontazione sociale nel Settore Pubblico", Gruppo di Studio per il Bilancio sociale (GBS), 2005
- (10) Paletta A., "La scuola socialmente responsabile. Ripensare i meccanismi di accountability nella prospettiva del Bilancio Sociale", Rivista dell'Istruzione, n.6, Maggioli Editore, Rimini, 2007
- (11) Paletta A., Tieghi M., "Il bilancio sociale su base territoriale. Dalla comunicazione istituzionale alla public governance". Isedi, Novara, 2007
- (12) Collura R., "Dal P.O.F. al Bilancio sociale delle scuole", Euroedizioni, Torino, 2006
- (13) Norma UNI EN ISO 9001, Sistemi di gestione per la qualità - Requisiti, Novembre 2008
- (14) AICQ, Il modello EFQM (European Foundation for Quality Management) per l'eccellenza nella scuola, 2004
- (15) Bilancio sociale. Linee guida per le amministrazioni pubbliche - Allegato alla Direttiva del Ministro della Funzione Pubblica sulla rendicontazione sociale nelle Amministrazioni Pubbliche, 17 febbraio 2006

Summary

THE SOCIAL BALANCE IN THE SCHOOL: AN INNOVATIVE TOOL OF COMMUNICATION

In the last years many organizations, in different sectors, have underlined their interest in knowing and trying to satisfy the stakeholder's expectations, as well as in being publicly "accountable", in comprehensible and transparent way, for their realized actions and the choices that effected the actions themselves.

In particular, also in the educational sector, it is important that each scholastic Institution give "accountability" about its own governance and its ability to develop in effective and efficient way the educational project, specifying the mission of the Institute, its strategic priorities, its educational and formative objectives, the undertaken actions, the obtained concrete results and the added value in educational-formative terms.

A valid tool in order to publicly communicate the performances of a scholastic Institution is the the Social Balance, i.e. an accounting and "global" communication voluntary tool, about the organization management, towards all the stakeholders: students, families, teachers, administrative personnel, local institutions,...

In this paper it has been conducted a feasibility analysis in order to realize a Social Balance in the scholastic Institutions, underlining the possible critical aspects and relative strength points and specifying the main indicators to monitor the processes both in terms of effectiveness and efficiency.

BILANCIO DI SOSTENIBILITÀ NELLE STRUTTURE DECENTRATE DELL'UNIVERSITÀ

ANTONELLA VALVASSORI*, VITTORIO VACCARI*, FILIPPO LO COCO**

*Università degli Studi di Pavia, Facoltà di Economia, Via San Felice 5, 27100 Pavia,
e-mail: a.valvassori@eco.unipv.it; vittorio.vaccari@unipv.it

**Università degli Studi di Udine, Dipartimento di Biologia ed Economia Agroindustriale,
Via delle Scienze 208, 33100 Udine, e-mail: lococo@uniud.it

Riassunto

L'attuale realtà di mercato presenta un'evoluzione continua e i caratteri dimensionali della globalizzazione; in tale contesto diventa importante per le organizzazioni, illustrare i loro comportamenti in tema di sostenibilità, comunicandoli agli stakeholder attraverso strumenti dedicati che forniscano queste informazioni: il Bilancio sociale o di sostenibilità può servire allo scopo. La Responsabilità Sociale si fonda su Principi volontari internazionalmente condivisi che sono la base di parametri applicativi per la redazione del Bilancio sociale. Tali tecniche sono applicate anche dagli enti appartenenti alla P.A., come le Università, che così esprimono la sensibilità verso i succitati temi e dimostrano la loro attenzione verso le tematiche sociali ed ambientali. Il procedimento potrebbe applicarsi anche ai Dipartimenti universitari che, grazie alle loro piccole dimensioni e all'applicazione di una contabilità tenuta con il sistema patrimoniale, riuscirebbero a migliorare l'efficienza delle loro performance e quindi dell'intero sistema-Ateneo.

Premessa

Nell'ottica della cultura della rendicontazione, che ha ormai contagiato le organizzazioni a qualunque ambito esse appartengano (produzione, commercio, servizi), il Bilancio di sostenibilità diventa lo strumento principe a disposizione degli enti per "comunicarsi" all'esterno. Ciò è ancora più importante per le strutture che rappresentano un pubblico servizio, il cui relazionare con i terzi è fondamento della loro operatività. In quest'ottica la direttiva Baccini del febbraio 2006, sulla rendicontazione sociale nelle pubbliche amministrazioni, auspica: «l'adozione di iniziative e strumenti di trasparenza, relazione, comunicazione ed informazione volti a costruire un rapporto aperto e proficuo con cittadini ed utenti»¹. Il Bilancio di sostenibilità è lo strumento sociale utile a far sì che propositi, politiche e strategie siano il prodotto della condivisione di intenti tra P.A. e utenti, sotto il segno di una ambita e mai sufficiente trasparenza. Si può giungere addirittura ad un tipo di *governance* dell'organizzazione "allargata" verso il pubblico di riferimento, la cui partecipazione alle strategie aziendali può essere espediente utile per massimizzare informazione e consenso.

La metodologia della Qualità

Prima di entrare nel merito delle tematiche operative della rendicontazione, è necessario procedere con l'illustrare la dinamica di fondo dell'applicazione: la Qualità. Come in tutti i sistemi aziendali lo schema applicativo della Qualità si basa sulla classica procedura definita dall'acronimo "PDCA":

- ◆ PLAN – vengono pianificati i processi, specificando obiettivi e strategie idonee al loro raggiungimento, procedendo quindi alla valutazione dei risultati derivanti dalle diverse alternative;
- ◆ DO – sono implementati i processi stabiliti;
- ◆ CHECK – si procede a rilevare e stimare i risultati dei processi applicati, analizzando gli scostamenti intervenuti tra dati preventivi e consuntivi;
- ◆ ACT – con riferimento agli scostamenti, si adottano le azioni in grado di potenziare permanentemente le prestazioni di processo, riproponendo poi le fasi precedenti².

Il carattere peculiare del processo consiste nell'essere impostato sul concetto del miglioramento incrementale della Qualità, quale progresso continuo e in positivo, circa l'efficienza del sistema di processo visto nella sua integralità, come pure delle singole componenti, con l'intento di massimizzare l'efficacia dell'aggregato.

¹ Ministero Funzione Pubblica 2006

² Edwards Deming W. 1990

Siamo di fronte ad un sistema sequenziale di tipo circolare che opera senza soluzione di continuità, nel quale le fasi componenti variano incessantemente e dove le informazioni che arrivano costantemente circa i processi costituenti le unità operative, rappresentano sia gli input necessari per reimpostare le procedure, sia gli output che misurano i risultati delle procedure stesse.

I modelli che rappresentano la Qualità per tutte le tipologie di sistemi aziendali, sono racchiusi negli standard ISO 9000 (UNI EN ISO 9000, Quality Management Systems-Requirements), pubblicate per la prima volta nel 1987, cui sono seguite revisioni nel 1994, nel 2000, nel 2008, a dimostrazione del continuo evolversi della norma, per meglio rispondere all'evoluzione degli scenari di mercato. La compatibilità sempre maggiore con la norma ambientale ISO 14000, ha inoltre portato lo standard ISO 9000 verso un Sistema Aziendale sempre più integrato, allargando l'ottica della Qualità, arricchita di parametri dettati dalle esigenze dei tempi e dei consumatori.

Proprio l'aspetto riguardante i consumatori, che si rivelano sempre più desiderosi di essere coinvolti nelle metodiche d'impresa, ha visto l'applicazione di una delle tecniche di marketing più innovative, la *Customer Experience*, che non prende in esame solo la sfera cognitiva del cliente, ma indaga anche le sue implicazioni multisensoriali, che prendono forma nelle relazioni che intercorrono tra l'impresa-ente ed il cliente-utente, il quale vede come riferimento importante ed apprezzato quel "prendersi cura" che l'organizzazione ha nei suoi confronti³. Desideri soddisfatti, attese appagate, coinvolgimento costruttivo, costituiscono oggi per i clienti un'esperienza cui aspirare.

La Responsabilità d'impresa e le sue fonti

La Qualità è solo una delle attività immateriali (*intangible assets*), entrate nelle strategie d'impresa e sui quali principi sono collocate conoscenza, fiducia, consenso, da parte dei terzi. Le organizzazioni tutte, a qualunque settore appartengano, devono porre attenzione al modello comportamentale che scaturisce dalla Responsabilità d'impresa che è diventato "un fattore differenziale per superiori modelli competitivi"⁴. La cosiddetta tripla rendicontazione, che considera le tre "P", Profit, Placet, People, illustra ai portatori d'interesse le prestazioni aziendali negli ambiti economico, ambientale, sociale.

Una precisazione sulle "persone". Si tratta dei portatori d'interesse, definiti dal termine anglosassone *stakeholder*, ossia "tutti gli individui e i gruppi ben identificabili da cui dipende la sopravvivenza dell'impresa: azionisti, dipendenti, clienti, fornitori e istituzioni. In senso più ampio tuttavia stakeholder è ogni individuo ben identificabile che può influenzare o essere influenzato dall'attività dell'organizzazione in termini di prodotti, politiche e processi lavorativi"⁵.

Appartenenti a tre macro-aree, essi sono:

- Istituzioni pubbliche Enti locali (Comuni, Province, Regioni)
 Agenzie (Consorzi, ASL, CCIAA, ARPA, Atenei)
 Aziende controllate e partecipate
- Gruppi organizzati Gruppi di pressione (sindacati, associazioni di categoria, parti, media)
 Associazioni del territorio (culturali, ambientali, di consumatori, sociali, gruppi ricreativi)
- Gruppi non organizzati - cittadini e comunità locale.

La loro classificazione dipende dal loro grado d'interesse e d'influenza, parametri che delineano il peso che ogni stakeholder possiede all'interno dell'organizzazione, senza dimenticare che ci troviamo di fronte a portatori d'interesse interni, come i dipendenti o gli azionisti, che hanno una dipendenza di tipo economico dall'ente, e di soggetti esterni, il cui coinvolgimento riflette attenzione prioritaria verso temi di carattere sociale e ambientale.

Le principali fonti della Responsabilità sociale delle organizzazioni sono contenute sia in documenti interni all'azienda quali il Codice Etico e il Bilancio sociale, che fanno parte delle tecniche di *best-practices* aziendali, sia in standard e accordi di respiro internazionale, come la SA 8000 (Social Accountability 8000), la AA 1000 (AccountAbility 1000), il Libro verde U.E sulla Responsabilità delle imprese, la ISO 26000 (standard sulla Responsabilità Sociale delle organizzazioni), il Global Compact. Si tratta di strumenti di tipo volontario che riguardano temi sociali relativi al lavoro, come il divieto di discriminazione in base a sesso, razza, professione religiosa o politica, lo sfruttamento dell'occupazione minorile. Sempre in relazione ai

³ EfK Eurisko Social Trends 2009

⁴ Perrini A., Tencati F. 2008

⁵ Freeman R. E. 1984

lavoratori, l'osservanza delle norme sulla salute e sicurezza sul posto di lavoro contenute in questi standard, sono divenute disposizioni applicative dalle leggi nazionali di molti Paesi, vista l'esaustività che possiedono. I principi contenuti in alcune di tali fonti fanno riferimento diretto alla rendicontazione (AA 1000), mettendo in primo piano la partecipazione degli *stakeholder* alla *governance* aziendale; in altre viene posta l'attenzione sui temi ambientali: *“Il concetto di responsabilità sociale delle imprese significa essenzialmente che esse decidono di propria iniziativa di contribuire a migliorare la società e rendere più pulito l'ambiente”*⁶.

Il Bilancio sociale

Il Bilancio sociale ha lo scopo di prendere in esame tutte le tematiche che riguardano gli aspetti economici, sociali, ambientali, posti in essere dall'organizzazione nei confronti degli *stakeholder*. Si tratta di uno strumento complesso che, per la normativa italiana è obbligatorio per:

- Fondazioni Bancarie, secondo il D. Lgs 153/99;
- imprese sociali, per le quali il D.Lgs n. 155 del 24 marzo 2006 ne delinea lo schema di redazione;
- cooperative sociali secondo norme regionali.

Con il crescere dell'interesse che la collettività ha posto nella rendicontazione, tale documento ha assunto in talune circostanze la valenza di strumento “obbligato”. Il Bilancio sociale può essere definito come: *“un modello di rendicontazione sulle quantità e sulle qualità di relazione tra l'impresa ed i gruppi di riferimento rappresentativi dell'intera collettività, mirante a delineare un quadro omogeneo, puntuale, completo e trasparente della complessa interdipendenza tra i fattori economici e quelli socio-politici connotati e conseguenti alle scelte fatte”*⁷.

Il vocabolo *sostenibilità* prende in esame un'analisi più strutturata di bilancio: oltre ai tradizionali aspetti economici di rispondenza costi-benefici, analizza le relazioni tra ente e collettività, gli impatti e gli effetti che l'operare dell'organizzazione provoca nei confronti dell'habitat, anche sotto forma di inquinamento prodotto.

La rendicontazione nel settore pubblico ed universitario

Prima di entrare nelle specifiche dei Bilanci sociali/di sostenibilità delle università, è utile inquadrare tale strumento di rendicontazione nell'ambito della P.A..

Il processo di decentramento degli enti istituzionali inizia con la creazione delle Regioni nel 1970, per raggiungere il suo apice vent'anni dopo con la Legge 142 e la Legge 241 che sanciscono il diritto dei cittadini di avere accesso alle informazioni disponibile presso gli uffici centrali e locali della P.A.. Il completamento di tale percorso avviene nel 1993 con la realizzazione degli URP (Uffici Relazioni con il Pubblico), cui segue, l'anno successivo la Carta dei Servizi Pubblici, per mezzo della quale il cittadino può essere informato circa l'offerta dell'ente e contestare se gli standard dei servizi prodotti risultano essere inferiori a quelli promessi. La Legge Quadro n°150 del 2000 richiede per legge i caratteri di trasparenza, comunicazione, accesso, correttezza, livello della qualità.

In tal senso il Dipartimento della Funzione Pubblica ha redatto in un primo tempo il Progetto Cantieri (2003); in seguito il ministro della Funzione Pubblica, onorevole Baccini, ha emesso nel 2006 una Direttiva sulla Rendicontazione Sociale, per meglio precisarne i caratteri.

Il Progetto Cantieri, attuato attraverso l'uso di Laboratori all'uopo realizzati per rendere massima la pratica operativa, è un programma relativo all'introduzione nella P.A. degli strumenti innovativi utili al miglioramento della qualità nei servizi offerti. Viene stilata una pianificazione strategica, compresa in un Piano di Comunicazione Annuale (PCA) che rappresenta informazione e trasparenza atta a raggiungere una comunicazione/partecipazione di tipo bidirezionale tra ente e utenza. Nel PCA risultano essere presupposti-base, ma nel medesimo tempo anche obiettivi, integrazione, programmazione, visione strategica della comunicazione.

*«Un piano di comunicazione possiede una dimensione strategica, ovvero consente di ordinare, sviluppare e impiegare risorse di tipo diverso, umane, strumentali, economiche, per conseguire la massima probabilità di raggiungere determinati obiettivi comunicativi»*⁸.

Nel documento “Cantieri”, vengono identificate le sette azioni necessarie alla redazione del PCA:

⁶ Libro Verde U.E. 2000

⁷ www.ilbilanciosociale.it

⁸ Cantieri 2003

- analizzare lo scenario – individuare le peculiarità dell’ambiente in cui implementare il PCA, in considerazione dei mezzi finanziari, della tempistica e del grado di precisione richiesto, allo scopo di differenziare le alternative possibili;
- individuare gli obiettivi della comunicazione – con riferimento alla fase precedente, dunque in relazione alle opzioni, concretizzare gli scopi del Piano, considerando che il raggiungere trasparenza ed imparzialità sono traguardi automatici, si associano ad essi la tutela dell’informazione e l’accesso agli atti amministrativi, il dare informazioni circa mission, politiche dell’ente, qualità dei servizi, la definizione di eventuali obiettivi condivisi tra ente e stakeholder;
- individuare il pubblico di riferimento – segmentare i portatori d’interesse secondo area geografica o variabili sociali, per distribuirli poi secondo la fascia di appartenenza;
- individuare e scegliere le strategie – sulla base dei dati ottenuti dagli step precedenti, individuare la strategia più opportuna: di propaganda o di persuasione, diretta o indiretta in relazione al rapporto con i terzi, di dimensioni grandi o meno, di carattere informativo, educativo, di intrattenimento;
- individuare e scegliere i contenuti – che siano comprensibili dalla maggioranza dei terzi cui è dedicata;
- individuare le azioni e gli strumenti della comunicazione – metodologie per “fare passare” le informazioni, attraverso media, forum multimediali, pubblicità, eventi, volantini;
- valutare i risultati ottenuti – fase indispensabile e alquanto complessa, anche perché fa riferimento sia alla comunicazione di per sé (analisi di quanto realizzato in relazione a quanto previsto), sia alla validità funzionale e all’attuabilità del Piano.

La Direttiva del Ministro della Funzione Pubblica sulla Rendicontazione sociale nelle Amministrazioni Pubbliche (Direttiva Baccini, 17 febbraio 2006), auspica che il Bilancio sociale diventi per tutti i settori della P.A. lo strumento principe della comunicazione. Questa norma, che si colloca nel procedimento di modernizzazione della pubblica istituzione, è rivolta a Ministeri, Consiglio di Stato, Corte dei Conti, Forze, Regioni, Province, Comuni e, da ultimo, alla Conferenza dei Rettori delle Università italiane. La Direttiva ha lo scopo di sollecitare l’utilizzo degli strumenti che sviluppino la rendicontazione, attraverso l’aumento di trasparenza, relazione, comunicazione, informazione, nei rapporti tra cittadini ed organizzazione pubblica.

Nelle Linee Guida per l’Università presentate nel novembre 2008 dal ministro della Pubblica Istruzione si auspica che: *“L’università deve cogliere la richiesta di rinnovarsi, rendersi trasparente nella condotta e nei risultati, dimostrare di saper progettare un futuro ambizioso.[...] La gestione responsabile e la sostenibilità economica sono condizioni essenziali della autonomia di cui godono le università”*⁹.

In questo contesto siamo di fronte ad un duplice intento: il Ministero deve garantire gli standard della qualità verso gli utenti e agli Atenei spetta il compito di fornire un livello alto di formazione educativa allo scopo di sviluppare l’economia del Paese, anche con maggiore autonomia di governo e in presenza di una *governance* allargata. In considerazione del fatto che le risorse finanziarie erogate dallo Stato alle Università sono impiegate quasi interamente per il pagamento degli stipendi, è sperabile, in ottemperanza alla Legge n. 168 del 9 maggio 1989, la possibilità di utilizzare la contabilità di tipo economico-patrimoniale e non già l’attuale contabilità finanziaria, poiché quest’ultima misura solo performance quantitative e non è in grado di apprezzare risultati di tipo qualitativo, necessari per delineare il raggiungimento di performance sostanziali di tipo non monetario, ad esempio le caratteristiche valoriali inerenti risorse umane e strumentali, focalizzando così l’analisi verso variabili di costo e ricavo.

L’erogazione di servizi, che concretizza l’operatività dagli Atenei, può assimilarsi ad un’attività di produzione a tutti gli effetti, alla quale possono riferirsi i principi della contabilità analitico-gestionale che ripartisce il sistema di produzione in unità operative costituenti “centri di costo” e per i quali risultano agevoli sia la valutazione degli obiettivi prefissati e quindi raggiunti, sia l’efficacia e l’efficienza operative e di funzione. Sulla struttura snella del centro di costo la visione dell’assetto economico risulta più semplice da indagare e, di conseguenza, anche il quadro patrimoniale; è inoltre più facile operare le necessarie correzioni, qualora questo si renda necessario. I costi poi vengono suddivisi, in relazione alle risorse, in impieghi differenti, quindi in costi diretti, indiretti, pluriennali: in tal modo sono possibili, all’interno della gestione, determinazioni settoriali dei saldi ricavo-costo.

L’utilizzo della “Contabilità Analitica per il Controllo di Gestione” è previsto dal D. Lgs. 7 agosto 1997, n. 279, anche se nella realtà tale scelta è stata effettuata solo dagli Atenei privati.

⁹ Linee Guida per l’Università, <http://www.governo.it>

Il Bilancio sociale delle Università

Il prospetto maggiormente utilizzato risulta essere quello proposto dal Gruppo di Studio per il Bilancio Sociale (GBS), formato da tre sezioni, nelle quali vengono presentate:

- ◆ l'identità aziendale e dunque: missione, scenario di riferimento, sistema di *governance*, assetto organizzativo, ambiti di intervento, strategie e politiche;
- ◆ la riclassificazione dei dati contabili, analizzando l'impiego delle risorse;
- ◆ la relazione sociale che rendicontra i terzi interessati circa i risultati ottenuti.

Quest'ultima sezione utilizza i dati racchiusi nei documenti di programmazione annuale e pluriennale e di rendicontazione annua, le relazioni del NUV, le rilevazioni del CNVSU, le informative di controllo interno e tutte le rilevazioni extracontabili necessarie a documentare l'attività dell'ente, per poi trasmetterle ai terzi.

Il modello GBS ha indicato tre grandi macro-aree di attività, Formazione, Ricerca, Servizi, e per ognuna di esse le risorse a disposizione (input), le "produzioni-benefici" ottenute (output) destinate agli stakeholder. Viene predisposta una matrice a doppia entrata nella quale sono rappresentati indicatori di natura qualitativa e quantitativa, monetaria e non, dove compaiono le tre aree delle suddette attività e cinque macro-classi di stakeholder. In verticale sono poste le tre macro-aree di attività; in orizzontale si collocano le categorie di stakeholder. Nelle caselle sarà evidenziata l'intercettazione tra l'attività e la singola classe di portatori d'interesse, evidenziando indicatori specifici che siano in grado di evidenziare la relazione che intercorre tra loro.

Gli indicatori impiegati devono risultare disponibili in maniera poco difficoltosa, essere significativi e verificabili, possedere caratteristiche di chiarezza e di confrontabilità nel tempo e nello spazio.

Nello specifico si tratta di indicatori di tipo quantitativo/monetario di derivazione prettamente contabile: le entrate riguardano i mezzi finanziari derivanti dall'utenza, come tasse e contributi, quelli provenienti dalla ricerca, da privati e da organismi pubblici (in conto capitale e in conto esercizio). Le spese fanno riferimento ad uscite sostenute per gli studenti e per la manutenzione dei fabbricati, quindi configurabili quali costi d'esercizio, oppure imputate all'edilizia scolastica, dunque in conto capitale. Gli indicatori di natura qualitativa/non monetaria: nelle varie celle, possiamo apprezzare l'intersezione delle varie attività con gli stakeholder coinvolti (studenti, docenti, comunità scientifica nazionale ed internazionale, personale tecnico-amministrativo, sistema sociale e produttivo), dando una valenza dimensionale ai rapporti intercorrenti tra la Ricerca e il Sistema produttivo territoriale, mettendo in evidenza le convenzioni, le collaborazioni, gli eventuali spin-off che possono derivarne; nell'intersezione Comunità Scientifica-Formazione, è possibile sottolineare il ruolo che l'Ateneo occupa in ambito nazionale ed internazionale.

I Bilanci sociali presentati dalle Università italiane dedicano ampio spazio ai rapporti che l'Ateneo instaura con l'utenza, in particolare riguardo alle caratteristiche e alle modalità dei servizi offerti. Meno sviluppate sono le valutazioni circa le ricadute sul territorio dell'attività operativa e gli impatti di tipo ambientale.

Al contrario, le strutture universitarie estere, in particolare quelle statunitensi e canadesi, mostrano grande sensibilità verso la sostenibilità ambientale, tanto da produrre una "Sustainability Report Card" che fornisce loro un punteggio di merito per le iniziative intraprese allo scopo di soddisfarla.

"The College Sustainability Report Card is the only comparative evaluation of campus sustainability and endowment activities at colleges and universities in the United States and Canada. In contrast to an academic focus of sustainability in research and teaching, the Report Card examines colleges and universities as institutions through the lens of sustainability. The Report Card is designed to identify colleges and universities that are leaders in sustainability, and to provide accessible information so that schools can learn from each others experiences and establish more effective sustainability practices" (Boston University).

Gli indicatori della sostenibilità sono:

- Amministrazione – politiche di sostenibilità, sostenibilità del personale, politica degli acquisti verdi;
- Il cambiamento climatico e l'energia – emissioni di carbonio, efficienza energetica, risparmio energetico, utilizzo di fonti rinnovabili;
- Alimentazione – cucina con prodotti del territorio, alimenti biologici, riciclaggio;
- Bioedilizia – politiche di bioedilizia per costruire e restaurare;
- Coinvolgimento degli studenti – costituzione di campagne di sensibilizzazione sull'argomento;
- Trasporti – sollecitare verso l'uso di mezzi pubblici e biciclette;
- Investimenti – impianti ad energia rinnovabile.

Il Bilancio sociale di Dipartimenti universitari

Il Dipartimento Universitario, definito con il D.P.R. 382/80, ha assunto grande importanza oggi che le espressioni autonomia e responsabilità sono il fondamento di un concetto nuovo di gestione universitaria,

come ribadito nell'articolo 1 dell'attuale Riforma universitaria D.L. 1905/2010. Nell'articolo 2 si delineano le competenze dei Dipartimenti come: *“le funzioni finalizzate allo svolgimento della ricerca scientifica, delle attività didattiche e formative, nonché delle attività rivolte all'esterno ad esse correlate o accessorie”*. Nell'articolo 85 sono elencate le attribuzioni dipartimentali specifiche la cui principale facoltà consiste nel richiedere annualmente i finanziamenti per attuare i programmi di sviluppo e ricerca e per lo svolgimento dell'attività didattica. Nel successivo articolo 86 l'autonomia finanziaria ed amministrativa del Dipartimento. Il Consiglio di Dipartimento approva il bilancio preventivo e il bilancio consuntivo, redatti in relazione alle somme assegnate dal Consiglio d'Amministrazione: i due bilanci verranno allegati al Bilancio generale dell'Università, quali elementi della contabilità speciale. Le gestioni finanziaria ed amministrativa vengono poi illustrate in uno schema-tipo di regolamento, amministrazione, contabilità generale, attuato dagli Atenei. Nello schema vengono definite disposizioni di contabilità diretta e di gestione contabile.

In funzione di questa autonomia contabile e amministrativa nella gestione, il Dipartimento diviene un “centro di spesa”, inserito in una realtà di maggiori dimensioni che è l'Ateneo, ma di cui mutua obiettivi e finalità. Gli obiettivi delle due unità organizzative sono infatti il raggiungimento di un positivo risultato economico di gestione, operando in termini di massima efficienza nell'impiego delle risorse a disposizione, in condizioni di efficacia operativa. Si tratta di principi appartenenti tradizionalmente all'ottica imprenditoriale, che appaiono in sintonia con l'impostazione che da qualche anno la P.A. ha intrapreso, allo scopo di rendere più snella e competitiva la gestione.

Esperienza applicativa

Nel contesto della certificazione della Qualità che l'Università di Pavia sta completando, il Gruppo di Scienze Merceologiche afferente all'Ateneo, ha realizzato un Piano di Fattibilità relativo alla certificazione della Qualità del Dipartimento di Ricerche Aziendali “Riccardo Argenziano”, di cui il Gruppo fa parte.

È stato redatto un Manuale Operativo riguardante le Attività di Supporto alla Ricerca, con riferimento agli standard UNI EN ISO 9000:2005, esaminando le 22 attività svolte dalla Segreteria del Dipartimento, analizzandole nelle sue fasi (esempio in Tabella 1), per poi sistematizzarle giungendo alla redazione del Manuale.

Tabella 1 - Processo Stesura Verbali

Stesura verbali				
<u>N.</u>	<u>CHI</u>	<u>COSA</u>	<u>COME</u>	<u>REGISTRAZIONI</u>
1	Addetto amministrativo	Stesura del verbale, entro 7 giorni dalla seduta Consiglio	Scrittura elettronica	
CONTROLLO INTERNO				
2	Direttore e responsabile amministrativo	Firma di ogni pagina del verbale		
3	Addetto amministrativo	Qualora nel verbale del Consiglio, risultassero delle scadenze per decisioni prese durante la seduta dell'organo deliberatorio, predisporre estratto del verbale stesso, da spedire all'Ufficio competente, firmato dal Direttore e dal Responsabile amministrativo		
4	Addetto amministrativo	Gestione estratti dei verbali	Su indicazione del Segretario e della Direzione	

Da questo contesto inerente la Qualità, si è pensato di focalizzare l'attenzione circa le possibili implementazioni riguardanti le tematiche ambientali applicandole al Dipartimento, impiegando gli indicatori dedicati compresi nel GRI 3 (*Global Report Initiative version 3*), Report di rendicontazione della sostenibilità a livello internazionale. Si sono individuati 10 standard (su 17), i più adatti alle nostre esigenze e la cui applicazione non necessita di software particolari.

Essi sono:

- A.1 FORMAZIONE E RICERCA SULLE TEMATICHE DELLA SOSTENIBILITA'

Corsi di laurea relativi ad ambiente, tutela ambientale, diritti umani, studi di genere, cooperazione internazionale, salute e sicurezza.

- A.2 CONSUMI DIRETTI DI ENERGIA

Suddivisione servizi secondo i consumi: riscaldamento, illuminazione, trasporti, raffrescamento.

- A.4 RISPARMIO ENERGETICO

Riguarda efficienza energetica e i comportamenti virtuosi. Misurazioni relative.

- A.7 CONSUMO TOTALE DI MATERIE PRIME

Sono necessarie le fatture dei centri d'acquisto dell'Università, per poi dividere per categorie d'interesse.

- A.8 PRODOTTI SOSTENIBILI

Scelte per prodotti a basso impatto ambientale: ecolabel, certificazioni, etichette ecologiche.

- A.9 CONSUMI IDRICI TOTALI

Strategie di conservazione dell'acqua e misurazioni relative.

- A.10 RISPARMIO IDRICO

Nuove tecnologie, miscelatori, regolatori di flusso, reti duali ma anche comportamentali.

- A.11 PRODUZIONE E SMALTIMENTO RIFIUTI

Riduzione della quantità di rifiuti e loro differenziazione, smaltimento.

- A.15 MOBILITA' INDIRETTA

Parco veicolare esterno e sue emissioni. Indagini a campione

- A.17 SPESE AMBIENTALI

Spese per il risparmio energetico nei diversi settori. Dati di bilancio imputati al settore ambientale.

Entrando nello specifico, gli accorgimenti applicabili riguardano:

Riscaldamento/Raffreddamento - tipo di combustibile usato per riscaldamento; efficienza del combustibile utilizzato; manutenzione obbligatoria inerente controllo della temperatura e analisi dei fumi da camino; pulizia della caldaia, diagnosi energetica; valvole termostatiche sui singoli radiatori; valvole cronotermostatiche, impostate a tempo; possibilità di spegnere il termosifone in caso di assenza; controllo della tenuta dei serramenti; controllo dell'isolamento delle superfici vetrate; controllo cassone finestre e sua dispersione; celle solari di alimentazione per l'azionamento sbarra entrata carrabile; se in previsione lavori di ristrutturazione, prevedere un eventuale isolamento soffitto-pavimento-pareti; assenza di ostacoli posti in prossimità del condizionatore/calorifero che limitino l'aria fredda/calda in uscita.

Luce - tipologia di lampadine/neon utilizzati (da incandescenza a fluorescenza); dispositivi per il risparmio della luce nei corridoi, sensori di passaggio, spegnimento led pc; fotocopiatrice su tasto stand-by.

Acqua - presenza o meno di miscelatori nei rubinetti; acqua calda nei bagni con utilizzo di pannelli solari.

Materie prime utilizzate - tipologia di prodotti per la pulizia dei locali; tipologia del materiale di cancelleria; tipologia dei materiali dei servizi igienici; provenienza geografica dei materiali.

Rifiuti - raccolta differenziata carta, carta speciale, alluminio, organico, plastiche, plastiche molli; eventuale vendita di raccolta differenziata; dove vanno i rifiuti?; risparmio emissioni di CO₂.

Regole per un comportamento eco-sostenibile - raccolta differenziata; spegnimento video pc; fotocopiatrice in stand-by; aprire le finestre per non più di dieci minuti per areare gli studi; accendere le luci quando necessario e spegnerle quando ci si assenta; non ostruire con ostacoli i condizionatori/termosifoni.

Conclusioni

La Responsabilità Sociale è un tema internazionalmente condiviso, di grande attualità e in continua evoluzione, che non solo coinvolge le imprese e gli enti no-profit, ma vede implicate altresì le organizzazioni facenti parte della P.A.. Tutti gli organismi che relazionano con la collettività devono operare in condizioni di trasparenza e informazione, rendendo partecipi gli stakeholder delle politiche intraprese e addirittura coinvolgendoli nelle politiche di gestione. A questo processo di allargamento della comunicazione non fanno certo eccezione gli Atenei, che con il loro determinante ruolo di formatori e fornitori di conoscenze, ma anche di "datori di lavoro" per la comunità, hanno il dovere di prestare attenzione ai comportamenti seguiti, alle procedure utilizzate, all'impiego delle risorse a loro disposizione. Il Bilancio di sostenibilità è lo strumento utile per rendicontare tutto questo. Avendo impostato come temi fondanti la Qualità e l'ambiente, l'intento del presente lavoro è di rendere possibile l'applicazione di un percorso di fattibilità per un'Unità Operativa di Funzione qual è il Dipartimento, anche nella prospettiva della Riforma in atto, nel quale, viste le minori dimensioni rispetto alla struttura-Ateneo, è più agevole procedere con l'analisi e con la conseguente applicazione. Per semplificare la disamina dei dati d'ingresso e la conseguente valutazione dei risultati, sarebbe auspicabile la tenuta della contabilità non già con il metodo finanziario, ma piuttosto con il criterio analitico-patrimoniale che, procedendo ad una ripartizione dei costi secondo criteri soggettivi di valutazione,

potrebbe portare alla creazione di un Centro di Costo-Dipartimento, sul quale poter effettuare indagini atte ad ottimizzarne la gestione.

Bibliografia

- 1) AA 1000 AccountAbility Principles Standard, 2008
- 2) Altis, "Linee Guida per la Redazione del Bilancio Sociale delle organizzazioni Non Profit", Ed. Altis, 2010
- 3) Carpita M. a cura di, "Valutare la qualità", Edizioni Angelo Guerini, 2006
- 4) Commissione Europea "Libro Verde. Promuovere un quadro europeo per la responsabilità sociale delle imprese", Bruxelles, COM (2001) 366, 2001
- 5) Dipartimento della Funzione Pubblica, Formez, "Bilancio Sociale. Linee Guida per le Amministrazioni Pubbliche", 2005
- 6) Dipartimento della Funzione Pubblica, Presidenza del Consiglio dei Ministri "Rendere conto ai cittadini. Il bilancio sociale delle amministrazioni pubbliche", Edizioni Scientifiche Italiane, 2004
- 7) D.L. 1905/2010
- 8) D.P.R. 382/80
- 9) Antonietti L. "Dalla customer satisfaction alla customer experience", Social Trends EfK Eurisko, pag 12-15, Dicembre 2009
- 10) Freeman R.E. "Strategic Management: a Stakeholder Approach", Pitman Publishing Inc., Boston, 1984.
- 11) Global Reporting Initiative "Sustainability Reporting Guidelines On Economic, Environmental and Social Performance", Amsterdam, 2000-2006
- 12) Gruppo di Studio per il Bilancio Sociale "Il Bilancio Sociale - documenti di ricerca n° 7 - la rendicontazione sociale nelle università", Giuffrè Editor, 2008
- 13) Ministro della funzione pubblica "Direttiva del ministro della funzione pubblica sulla rendicontazione sociale nelle amministrazioni pubbliche. Linee Guida per il governo delle università", 2006 Perrini F., Tencati A. "Corporate Social Responsibility" Un nuovo approccio strategico alla gestione d'impresa", EGEA, 2008
- 14) Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento della Funzione Pubblica, Cantieri, "Il piano di comunicazione nelle amministrazioni pubbliche", Edizioni Scientifiche Italiane, 2004
- 15) SA 8000, Social Accountability International, 2008

Summary

SUSTAINABILITY REPORT IN THE DECENTRALIZED STRUCTURES OF UNIVERSITY

The current market presents a continuous evolution and dimensions of globalization; in this context it becomes important for organizations, to illustrate their behavior in terms of sustainability, communicating through dedicated tools that provide this information to stakeholders: the Social Report or Sustainability can serve the purpose. Social Responsibility is based on internationally agreed voluntary principles that are the basis of parameters for the preparation of the Social Report. These techniques are also applied by entities belonging to the Public Administration, such as universities, so that express the sensitivity to the above issues and demonstrate their attention to the social and environmental topic. The process could also apply to university departments which, thanks to their small size and application of cost accounting system, can improve the efficiency of their performance and then the whole University-System.

INDIVIDUAZIONE DI INDICATORI “QUALITATIVI” PER UNA VALUTAZIONE INTEGRATA DI INTERPORTI E DI TERMINALI INTERMODALI

ERICA VARESE*, DANILO MARIGO**, MARIANGELA CAVALLARO*

*Dipartimento di Scienze Merceologiche, Università degli Studi di Torino
Corso Unione Sovietica 218/bis, 10134 Torino
e-mail: varese@econ.unito.it

**Società Interporto di Torino SpA Prima Strada 2, 10043 Orbassano (Torino)
e-mail: logistica.marigo@sitospa

Riassunto

Il presente lavoro ha come obiettivo il confronto tra due autorevoli studi europei in materia di interporti e di terminali intermodali. Una volta definita la terminologia, il ruolo e l'importanza di queste infrastrutture intermodali, si descrivono e si analizzano i progetti DIOMIS e DGG. Mentre il primo studio si occupa di individuare delle best practices per la gestione dei terminali intermodali, il secondo offre una panoramica dei migliori interporti in Europa, stilandone una classifica.

Lo studio si propone, quindi, di analizzare criticamente i due progetti per individuare nuove aree di indagine al fine di una valutazione qualitativa più completa ed integrata degli interporti e dei terminali intermodali. Lo scopo è, infatti, quello di arrivare a definire degli strumenti operativi-gestionali per l'analisi delle infrastrutture intermodali.

Introduzione

L'interporto è definito come “la concentrazione territoriale di organismi e di imprese indipendenti aventi a che fare con il trasporto delle merci (per esempio, corrieri, spedizionieri, operatori del trasporto, dogane) e di servizi ausiliari (per esempio, deposito, manutenzione e riparazione), che include almeno un terminal”. Quest'ultimo è, invece, definito come “luogo equipaggiato per il cambio di modalità ed il deposito delle unità di trasporto intermodale” (Commissione dell'Unione Europea, 2001).

Tali infrastrutture acquisiscono sempre più importanza sia a livello nazionale sia europeo, poiché possono meglio ottemperare alle rinnovate esigenze del trasporto merci e della logistica in un'ottica di contenimento del traffico stradale a favore dell'intermodalità.

Secondo quanto definito nel 1993 dalla Conferenza Europea dei Ministri dei Trasporti, CEMT, il trasporto intermodale è “il trasferimento di una merce che utilizza più modi di trasporto con uno stesso contenitore - container, cassa mobile o semirimorchio - senza rottura di carico”.

In altri documenti la definizione di intermodalità risulta essere più completa ed in linea con i concetti di logistica integrata; il Ministero dei Trasporti e della Navigazione afferma, infatti, che l'intermodalità è “l'insieme dei servizi di trasporto, resi attraverso l'integrazione fra diverse modalità - terrestri, marittime, fluviali, ferroviarie ed aeree - che induce a considerare il trasporto medesimo non più come somma di attività distinte ed autonome dei diversi vettori interessati, ma come un'unica prestazione, dal punto di origine a quello di destinazione, in una visione globale del processo di trasferimento delle merci e, quindi, in un'ottica di catena logistica integrata” (Ferretti M., 1996).

Queste due definizioni sono sintetizzabili in una visione d'insieme in cui l'intermodalità può essere delineata come un sistema complesso, composto da nodi e da archi, dove i nodi sono rappresentati dai centri di cambio di modalità di trasporto (per esempio, gli interporti), mentre gli archi raffigurano le infrastrutture viarie (strade, ferrovie, canali navigabili etc.). In tale contesto, il successo dell'intermodalità è legato, quindi, ad un corretto sviluppo sia delle opere infrastrutturali viarie sia dei centri di cambio di modalità.

Il sistema intermodale diviene, pertanto, un'entità non più legata alla Nazione, ma un concetto dinamico che cambia la sua morfologia, il suo stato nonché le sue funzioni nel tempo.

L'interporto, per sua definizione, si inserisce in questo concetto più ampio di intermodalità e in essa svolge il ruolo di terminale.

Si può a ragione affermare che gli interporti rappresentano un punto di forza del sistema logistico di un Paese in quanto motori dello sviluppo industriale e, attualmente, la rete interportuale italiana è una delle più importanti a livello europeo per numero di strutture e per “qualità” di queste ultime.

Per i servizi che sono in grado di offrire, gli interporti si collocano come veri e propri poli di sviluppo terziario. In quanto centri logistici d'interscambio e luoghi di *commodities* a valore aggiunto, essi svolgono il ruolo di *hub* per i cicli di trasferimento delle merci nell'ambito di reti di trasporto sempre più complesse ed articolate.

Il trasporto intermodale è da molti ritenuto come lo strumento più efficace ed efficiente per ridurre gli impatti determinati dalla crescente domanda di trasporto e si propone come "piattaforma" ideale per riequilibrare le modalità di trasporto a vantaggio di quelle meno impattanti da un punto di vista ambientale e sociale.

L'obiettivo del presente articolo è quello di presentare e di analizzare criticamente due studi europei in tema di infrastrutture intermodali (interporti e terminal intermodali) volti all'individuazione di *best practices* per la gestione delle infrastrutture sopra citate.

Lo studio, inoltre, si propone di identificare nuovi campi d'indagine ed appropriati indicatori per una valutazione qualitativa degli interporti, tenendo in considerazione sia le aspettative dell'utente sia quelle dell'interporto stesso.

Principali caratteristiche dei progetti "Developing Infrastructure and Operating Models for Intermodal Shift" e "Ranking of the European Freight Village locations - Benchmarking of the European experiences"

Sono stati analizzati due progetti europei: "Developing Infrastructure and Operating Models for Intermodal Shift" (DIOMIS), pubblicato nel 2007 dall'Union Internationale des Chemins de Fer (UIC)" e "Ranking of the European Freight Village locations - Benchmarking of the European experiences", realizzato nel 2010, dall'Associazione tedesca degli interporti, la Deutsche GVZ-Gesellschaft mbH (DGG).

Un trasporto merci efficace ed efficiente è contraddistinto dalla presenza di strutture intermodali, aventi il ruolo di punti di snodo della catena del trasporto merci, cui possono essere riconosciute caratteristiche "hard" e "soft". Le prime fanno riferimento a parametri infrastrutturali (l'estensione o la costruzione di nuovi binari, lo sviluppo del lato-strada e del lato-ferrovia, l'allargamento dei magazzini o delle aree di stazionamento etc.), le seconde, invece, afferiscono ad esempio a flussi informativi, alla *customer care* etc. I terminali intermodali hanno, ovviamente, un impatto sulla qualità e sul costo dell'intero trasporto.

È proprio in quest'ottica che si inserisce lo studio dell'UIC, in quanto esso mira ad individuare alcune misure volte all'ottimizzazione dell'utilizzo delle infrastrutture esistenti in un terminal ed all'aumento della sua efficienza senza implicare investimenti gravosi.

Da una serie di interviste somministrate in ottanta terminal selezionati è scaturito un manuale di *best practices* atto a migliorare, nell'intenzione degli Autori, l'efficienza gestionale nei terminal intermodali o comunque volto a proporre originali modelli operativi.

Le *best practices*, che il progetto DIOMIS ha identificato e definito grazie alla realizzazione di alcuni *workshops* e di interviste agli *stakeholders*, possono essere raggruppate in due *cluster*: uno di natura operativo-funzionale, l'altro a carattere tecnologico-informativo.

Per quanto riguarda il primo gruppo, in esso rientra, ad esempio, l'utilizzo del fattore di rotazione dinamico per un uso molteplici dei binari durante il giorno (occupazione dinamica dei binari).

Per "fattore di rotazione" si intende la frequenza media dell'impiego della lunghezza totale del binario virtuale equivalente dove avviene il trasbordo. In altre parole, se l'attività del binario di un terminal intermodale, su una media giornaliera, è costituita da un solo treno, il terminal si inserisce in un "regime statico".

Si definisce "regime statico" la condizione che si realizza quando, nell'arco di un giorno, su un binario virtuale equivalente arriva un treno alla mattina, viene scaricato, sosta vuoto sul binario, viene caricato ed alla sera riparte. La potenzialità di movimentazione in regime statico, quindi, risulta essere una coppia di treni al giorno.

Per "regime dinamico", invece, si intende il caso in cui su uno stesso binario, si avvicendino più coppie di treni al giorno. Il valore del coefficiente di dinamicità è pari a $d = n/v$, dove "n" è il numero di coppie di treni lavorate in un giorno nel terminal e "v" è il numero di binari esistente. Dunque, in regime statico $d=1$; in regime dinamico, $d > 1$ (Dalla Chiara B., Marigo D., Benzo G., 2006).

È evidente che, secondo lo studio, l'attuazione di un concetto operativo dinamico rientra nelle misure efficaci per rafforzare la capacità di un terminal.

L'aumento del fattore di flusso implica inevitabilmente, a parità di dotazione infrastrutturale, un aumento del coefficiente di dinamicità della capacità di trasbordo.

Un'altra misura di tipo operativo-funzionale, identificata dallo studio DIOMIS, riguarda l'estensione dell'orario di apertura e degli orari di funzionamento dei terminali.

Secondo lo studio, anche se l'orario di apertura dei terminal per il trasporto combinato¹ strada/rotaia varia da Paese a Paese, nel corso degli anni, questi si sono per lo più uniformati in tutta Europa.

Questa ipotesi è stata confermata dallo studio DIOMIS, grazie ad un sondaggio realizzato prendendo in esame circa 350 terminali europei².

E' emerso, altresì, che solo pochissime infrastrutture intermodali lavorano con un turno singolo e sono aperte dalle 8 alle 10 ore.

Il 30% circa di tutti i terminali esaminati sono risultati aperti per più di 16 ore e quasi il 70% dei siti applica, invece, un regime di due turni per il servizio di ritiro e di consegna dei veicoli dalle 12 alle 16 ore circa, dal lunedì al venerdì.

Di solito i terminal sono aperti alle ore 5,00/6,00 e chiudono verso le ore 19,00/22,00.

Considerando la giornata di 24 ore, si può affermare che i terminal sono aperti agli utenti per il 53% della durata del giorno.

Secondo le interviste condotte dallo studio in esame, i gestori sarebbero disposti ad estendere l'orario di apertura, qualora gli utenti lo richiedessero: estendere l'orario di apertura del terminal potrebbe significare aumentare il periodo di apertura giornaliero o, in alternativa, prevedere aperture in giorni festivi, quali il sabato e la domenica. L'estensione dell'orario di apertura potrebbe comportare un incremento dell'efficienza dal 10% al 20% rispetto alla situazione iniziale. Si sottolinea che tale estensione non dipende soltanto dalle richieste dell'utenza ma è in funzione, altresì, delle effettive tracce ferroviarie.

L'efficienza di un terminal è determinata dalla varietà dei servizi offerti e da come gli utenti rispondono a questa variazione di orario. Quando si estende l'orario di apertura, è importante, inoltre, prendere in considerazione la necessità di riservare un numero sufficiente di ore per la manutenzione e la riparazione delle apparecchiature dei terminal.

Un'ulteriore *best practice* individuata dallo studio condotto dall'UIC è quella relativa all'adozione di incentivi o disincentivi, *bonus-malus*, per un utilizzo efficiente dell'area di deposito.

Il sistema proposto in sede di studio prevede una ricompensa ("*bonus*") per il cliente che ritiri il suo carico, per esempio, nelle prime tre ore dall'arrivo del treno o, nel caso contrario, un penalità ("*malus*") nel caso in cui il carico sia ritirato, ad esempio, 24 o 48 ore dopo l'arrivo del treno.

Si stima che una tale misura assicurerebbe un aumento dell'efficienza totale di circa il 5%.

Per quanto riguarda, invece, il *cluster* tecnologico-informativo, alcune delle misure individuate riguardano, l'installazione di tecnologie intelligenti (*Information Technology*) in grado di permettere un facile e continuo coordinamento tra il flusso dei veicoli stradali e di quelli ferroviari, nonché la riprogrammazione in tempo reale del *planning* delle procedure di carico e di scarico.

Con riferimento ai mezzi ed alle unità di trasporto intermodale (UTI), lo scopo di tale misura è quello di garantire un flusso informativo continuo; quest'ultimo deve risultare funzionale nel coordinare le varie fasi del processo operativo, onde evitare attese inutili da parte dei veicoli stradali e/o soste forzate di convogli in attesa. Sempre a tal fine, per realizzare una programmazione giornaliera, occorre assicurare un'efficiente comunicazione tra i terminal e gli utenti della stessa rete (Dalla Chiara B., Marigo D., Benzo G. 2006).

In generale, i supporti informatici sono legati all'operatività del lato-strada, avendo la funzione di autorizzare le entrate e le uscite dei carichi intermodali, e del lato-rotaia, autorizzando l'entrata e l'uscita dei treni. In un'ottica di sistema globale di gestione del terminal, lo studio individua un'altra componente significativa che è costituita dalle tecnologie di identificazione automatizzata dell'unità di carico, tra le quali l'RFID³. Alcune di queste sono già utilizzate mentre altre sono in via di sperimentazione e sono installate non solo sul lato di accesso stradale, ma anche sul lato ferroviario del terminal.

La tecnologia attualmente più diffusa si basa su un portale con una fotocamera, che in modo automatico o semi-automatico riconosce il codice identificativo o il numero delle unità di carico in transito nel terminale. Frequentemente, tale sistema comprende anche una funzione di rilevamento dei danni. Le fotografie

¹ Il trasporto combinato è definito come «un trasporto intermodale, dove la maggior parte del viaggio è effettuato attraverso o la modalità ferroviaria, o marittima, o per vie navigabili interne e la rimanente parte finale/iniziale del viaggio è effettuata tramite modalità stradale» (Commissione dell'Unione Europea, 2001).

² Sono state considerate, inoltre, le informazioni contenute all'interno della banca dati UIRR (*Union Internationale des sociétés de transport combiné Rail-Route*).

³ RFID (*Radio Frequency Identification*) è un acronimo che indica i sistemi che utilizzano onde radio per l'identificazione (Centro Nazionale per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione, 2010).

Tali tecnologie di identificazione automatica sono già in uso nella nostra quotidianità: gli esempi più diffusi sono il telepass, il tag sottocutaneo utilizzato per l'identificazione degli animali, i sistemi antitaccheggio (utilizzati prevalentemente nella GDO), il passaporto elettronico (Varese E., Buffagni S., 2010) e le numerose applicazioni in ambito agroalimentare (Varese E., Buffagni S., 2008) (Varese E., Buffagni S., Percivale F., 2008).

realizzate sono archiviate e, in caso di sinistro, la loro consultazione permette di verificare se le unità erano già state precedentemente danneggiate.

Tale prassi influisce positivamente sull'intero processo consentendo una forte riduzione dei tempi morti tra l'arrivo fisico delle unità di carico e la loro disponibilità per il trasbordo.

La Tabella 1 riassume le *best practices* ed i principali soggetti coinvolti.

Tabella 1: Panoramica delle *best practices* e dei principali attori coinvolti.

Improvement measure	Main actor and involved parties						Capacity impact
	Infrastructure Manager	Railway Undertaking	Intermodal Operator	Terminal Operator	Customer (Road)	Other	
Increased flow factor		☐	■	☐			+ 50-100%
Control of shunting service		☐	☐	■			+ 5-10%
Supply trucking services			☐	■	☐		small
Extension opening times	☐	☐	■	☐	☐	☐ ¹⁾	+ 10-20%
Bonus-malus incentives			☐	■	☐		+ 5%
Capacity management		☐	☐	■	☐		+ 5-10%
Loading unit identification				■			small
Separation of rail/road-side				■			+ 25%
Task management pre-info		☐	■	☐	☐		+ 5-10%
Punctual rail services	☐	■		☐			+ 20%

¹⁾ Public Authorities, Trade Unions ■ Main Actor ☐ Involved Party

Fonte: UIC, 2007.

Il secondo progetto è volto a redigere una classificazione (Tabella 2) riguardante gli interporti presenti sul continente europeo, attraverso la metodologia di *benchmarking* e prendendo in considerazione 100 interporti in tutta Europa. Esso analizza un panel significativo di infrastrutture logistiche con caratteristiche omogenee sotto diversi aspetti, sia di tipo tecnico sia gestionale.

Dallo studio effettuato dalla DGG emergono le seguenti considerazioni (Koch H., Munch S., Nestler S., Nobel T., 2010):

- Con riferimento agli standard internazionali di rendimento, gli interporti tedeschi e gli interporti italiani si ascrivono tra le piattaforme logistiche più importanti in Europa. Subito dopo, nella classifica, si collocano alcune strutture iberiche. Gli interporti di questi tre Paesi⁴ occupano i migliori 10 posti in Europa, secondo la classifica sopra citata.
- L'interporto di Verona si pone in prima posizione in Europa.
- Gli interporti di Brema e di Norimberga si trovano in seconda e terza posizione.
- La felice collocazione di alcuni tra i più grandi interporti italiani è dovuta, secondo lo studio, soprattutto all'alta *performance* gestionale.
- Le posizioni particolarmente rilevanti degli interporti tedeschi sono dovute soprattutto all'alto numero di occupati ed alle vaste possibilità di crescita futura.
- Nel complesso, il panorama degli interporti in Europa è ancora fortemente caratterizzato dalle posizioni occupate dall'Ovest e dal Sud Europa. Risulta relativamente ancora poco conosciuto il concetto di interporto nell'Europa dell'Est.
- Per ciò che concerne l'amministrazione degli interporti, si riconoscono in Europa tre modelli essenziali: pubblico, privato e PPP (*Public Private Partnership*). Nel Regno Unito, si riscontra come *best practice* la gestione di tipo prevalentemente privato. Ne è un esempio la "*Strategic Rail Freight Interchange Policy*", infrastruttura privata atta a migliorare l'efficienza e le prestazioni del trasporto merci. La tipologia di interporto completamente pubblico è, secondo lo studio, scarsamente

⁴ All'Italia i posti 1, 4, 6, 7 e 8, alla Germania i posti 2, 3, 10, alla Spagna i posti 5, 9.

performante. Molto più diffusi sono i modelli in cui i membri, sia privati sia pubblici, assumono l'amministrazione degli interporti secondo una *Public Private Partnership* (PPP). Questo approccio rappresenta il modello che finora è stato utilizzato in Germania con maggior successo.

- Complessivamente, si può notare che l'impegno della parte pubblica, sia per quanto riguarda le infrastrutture per il trasporto, sia per la pianificazione strategica, è considerato uno dei fattori di successo per lo sviluppo degli interporti in Europa. Si tratta di un impegno valido, come dimostra la fitta rete di interporti ben organizzati soprattutto nell'Europa occidentale.

Tabella 2: Classifica dei migliori interporti europei (Top-20).

Ranking Gesamt	
	Standort
1	I - Interporto Verona
2	D - GVZ Bremen
3	D - GVZ Nürnberg
4	I - Interporto Bologna
5	E - Madrid CTC-Coslada
6	I - Interporto Torino
7	I - Interporto Nola Campano
8	I - Interporto Parma
9	E - ZAL Barcelona
10	D - GVZ Berlin Süd
11	I - Interporti Padova
12	E - Plaza Logistica Zaragoza
13	A - Cargo Center Graz
14	D - GVZ Leipzig
15	F - Delta 3 Lille
16	H - BILK Logistics
17	I - Interporto Novara
18	GB - DIRFT Daventry
19	GB - Wakefield
	F - Eurocentre Cedex

Fonte: Koch H., Munch S., Nestler S., Nobel T., 2010.

La Figura 1 mostra la metodologia affrontata per stilare la classifica dei migliori interporti europei. Sono stati individuati dalla DGG 29 criteri di giudizio che riproducono i *cluster* di *benchmarking*. Essi possono essere considerati criteri “deboli”, se riferiti ai *cluster* “Management” e “SWOT”⁵, oppure criteri “forti”, se riferiti ai *cluster* “Struttura e sviluppo” e “Modalità di trasporto”. Tali gruppi costituiscono le aree d'indagine su cui si è focalizzato il questionario rivolto agli interporti selezionati.

La prima parte del questionario offre informazioni generali su “Struttura e sviluppo” degli interporti proponendo domande in merito alla grandezza, alla struttura, allo sviluppo, ai numero di lavoratori e al numero di aziende.

La seconda parte, “Management”, si concentra, invece, sugli investimenti pianificati nonché sulla struttura societaria ed amministrativa dell'interporto.

⁵ L'analisi SWOT è uno strumento di pianificazione strategica usato per valutare i punti di forza (*Strengths*), debolezza (*Weaknesses*), le opportunità (*Opportunities*) e le minacce (*Threats*) di un progetto o di un'impresa o di ogni altra situazione in cui un'organizzazione o un individuo deve prendere una decisione per raggiungere un obiettivo. L'analisi può riguardare l'ambiente interno.

Il cluster “Modalità di trasporto” mira ad analizzare il terminal intermodale presente nell’interporto con riferimento ai servizi offerti, alla capacità di trasbordo ed alle attrezzature utilizzate per la movimentazione delle unità di carico.

Nell’ultima parte del questionario, gli interporti partecipanti sono stati chiamati a svolgere un’analisi SWOT (*Strenght, Weakness, Opportunities, Threats*) per una propria valutazione dell’interporto. Grazie alle informazioni fornite in questo cluster è possibile valutare ulteriori caratteristiche, positive e negative, di un interporto.

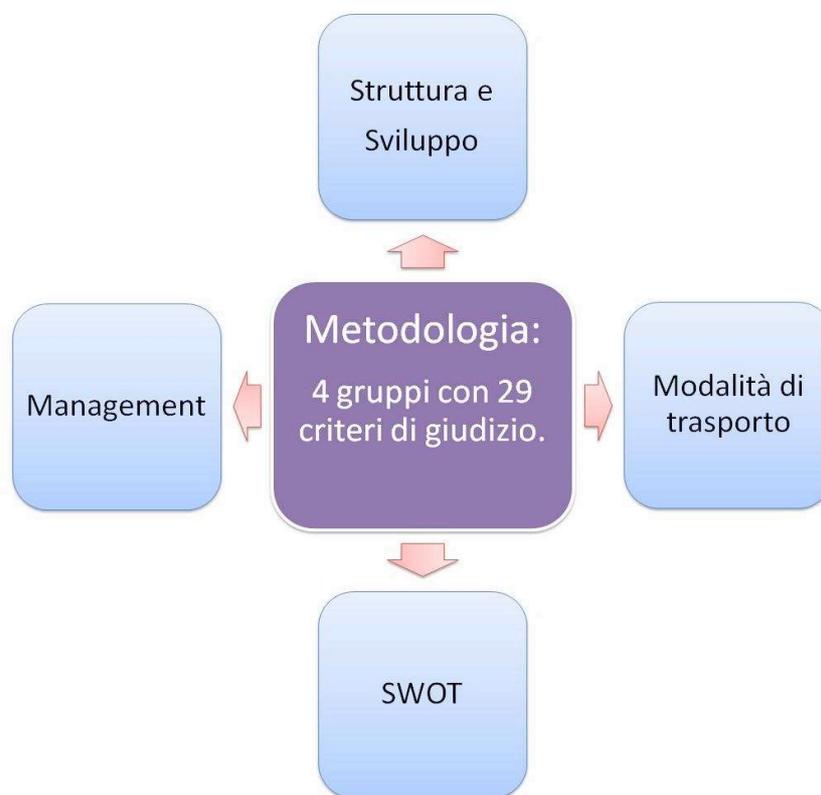


Figura 1: Benchmarking Cluster

Fonte: Koch H., Munch S., Nestler S., Nobel T., 2010.

Indicatori “qualitativi” per una valutazione integrata di interporti e di terminali intermodali

Dopo un attento studio delle caratteristiche strutturali, funzionali ed economiche delle infrastrutture intermodali (terminali e piattaforme interportuali) sulla scorta degli studi effettuati dall’UIC e dalla DGG, si è valutata l’opportunità di integrare i due progetti. Al primo è riconosciuto il merito di aver individuato alcune *best practices*, soprattutto con riferimento alla parte operativa-funzionale di una componente dell’infrastruttura interportuale (il terminal intermodale) al secondo, invece, è attribuita la capacità di analizzare la complessità tecnico-gestionale del medesimo interporto.

In un’ottica di valutazione qualitativa dell’interporto di tipo globale, che comprenda anche tutte le relative sottostrutture - tra le quali anche e soprattutto il terminale intermodale -, si è giunti a ritenere che il concetto di “qualità” in questo ambito non possa prescindere dalla congiunta considerazione di due componenti: la qualità percepita dall’utenza e quella avvertita dalla società di gestione dell’interporto stesso.

Sono state dunque, valutate le esigenze e la *customer satisfaction* riguardo ai servizi offerti dall’interporto, mediante l’individuazione di alcuni indicatori di qualità (affidabilità/puntualità, frequenza del servizio, sicurezza, tecnologia, ambiente, flessibilità ed efficienza).

In tale ottica, è necessario che l’utente esprima il proprio livello di soddisfazione per quanto riguarda, ad esempio, l’aspetto tecnologico dei magazzini realizzati dall’interporto ovvero il grado di flessibilità nella gestione del terminal in risposta ad un cambiamento nelle esigenze dell’utente etc.

Per quanto riguarda, invece, la percezione della “qualità” da parte dell’interporto stesso è stato preso spunto dai parametri indicati dagli studi analizzati. Dallo studio condotto dall’UIC sono state prese in

considerazione le *best practices*, già menzionate, per la valutazione dei terminal intermodali. Per quanto riguarda, invece, lo studio condotto dalla DGG, si è attinto dai *cluster* individuati per una valutazione “qualitativa” dell’interporto.

È opinione degli Autori che i parametri proposti da entrambi i sopracitati progetti potrebbero essere integrati da tematiche riguardanti:

- Veicoli ed attrezzature utilizzati per la movimentazione delle unità di carico;
- Localizzazione delle infrastrutture intermodali;
- Legislazione e certificazione;
- Ambiente e urbanistica.

Le indicazioni di carattere urbanistico ed ambientale sono volte ad assecondare un’esigenza sempre più avvertita nel corso degli ultimi anni.

Proprio a riguardo della tematica ambientale, è interessante approfondire soluzioni eco-compatibili per l’autonomia energetica delle infrastrutture in oggetto e raggiungere obiettivi relativi alla riduzione dei costi ambientali.

Uno dei propositi su cui il sistema interportuale oggi si dovrebbe e potrebbe concentrare è quello di proseguire nel processo di investimento per la modernizzazione continua delle strutture che già oggi si confrontano con il mercato e per quelle che a breve diverranno operative. Diventa dunque di prioritaria importanza, proprio in una prospettiva moderna, realizzare delle infrastrutture (*green platform*) che tengano in debita considerazione l’impatto energetico (Figura 2).



Figura 2: Esempio di *Green Platform*

Non scindibile da quanto sopra è, infine, la funzione urbanistica della piattaforma interportuale, declinata sia come processo di riordino della funzione trasportistica in ambito urbano, sia secondo un ruolo di distribuzione, sotto una veste di Centro di Distribuzione Urbana (UDC), attraverso iniziative di *Logistic City*. Il trasporto urbano delle merci si trova, infatti, di fronte alla necessità di ricercare delle soluzioni che siano capaci di conciliare due obiettivi contrastanti, tra i quali esiste un potenziale *trade off*: da una parte la necessità di garantire un sistema di distribuzione delle merci che sia efficiente e capace di rispondere alle richieste dei clienti e caratterizzato da un elevato livello di servizio, dall’altra la volontà di porre delle limitazioni al traffico delle merci per minimizzare l’impatto ambientale.

In ambito europeo si è diffusa la proposta per la realizzazione di una nuova struttura di servizi dedicata alle merci in ambito urbano: si tratta della *Urban Freight Platform* (UFP) che cerca di rendere più efficiente la distribuzione urbana delle merci, riducendo il numero di veicoli comunque in circolazione e minimizzandone l’impatto.

Restrizioni all’accesso dei veicoli merci in un’area urbana riducono le esternalità prodotte dai veicoli adibiti alla distribuzione, ma possono causare nel lungo periodo effetti negativi sull’economia di quell’area, in quanto alcune imprese possono essere indotte a cambiare la loro localizzazione spostandosi in altre aree in cui la distribuzione dei prodotti è più facile.

Conclusioni

L'applicazione delle *best practices* indicate dagli studi analizzati può risultare una misura "soft" se paragonata alla realizzazione di modifiche sull'infrastruttura ("hard"). Entrambe, tuttavia, potrebbero essere di difficile attuazione senza un adeguato intervento di *policy* volto alla crescita del trasporto combinato.

Si ritiene, infine, che i parametri qualitativi individuati possano essere proposti come un utile strumento di analisi dell'efficienza delle infrastrutture intermodali.

Bibliografia

- Centro Nazionale per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione (CNIPA), "Cosa significa RFID", in http://www.cnipa.gov.it/site/it-IT/Attivit%C3%A0/Tecnologie_innovative_per_la_PA/RFID/, consultato il 14 agosto 2010.
- Commissione dell'Unione Europea, Conferenza Europea dei Ministri dei Trasporti, Commissione Economica per l'Europa delle Nazioni Unite, "Terminology on combined transport", New York, Genova, 2001.
- Dalla Chiara B., "Sistemi di trasporto intermodali: progettazione ed esercizio", Egaf, Forlì, 2009.
- Dalla Chiara B., Marigo D., Benzo G., "Interporti e terminali intermodali", Hoepli, Milano, 2006.
- Ferretti M., "Il trasporto intermodale", in Ministero dei Trasporti e della Navigazione. Direzione generale programmazione organizzazione e coordinamento, 30 anni di trasporti in Italia, Roma, Istituto poligrafico e Zecca dello Stato, 1996, p. 369.
- Koch H., Munch S., Nestler S., Nobel T., "Ranking der europäischen GVZ-Standorte- Benchmarking der europäischen Erfahrungen", Wissenschaftlicher Verlag Berlin, Berlino, 2010.
- UIC (Union International des Chemins de Fer), "Best practices for the management of combined transport terminals", Parigi, 2007.
- UIR (Unione Interporti Riuniti), "lineamenti per una legge di riordino degli interporti e delle piattaforme logistiche territoriali", bozza di legge presentata il 28 gennaio 2009 presso la Camera dei Deputati, Roma.
- UIRR, "Developing a Quality Strategy for Combined Transport". Final Report. Brussels, 2000.
- United Nations/Economic Commission for Europe (UN/ECE), European Conference of Ministers of Transport (ECMT), European Commission (EC), "Terminology on combined transport", United Nations, New York and Geneva, 2001.
- Varese E., Buffagni S., "Mobile & Wireless: innovative systems for handling traceability in a produce business", in Calitatea – Acces la success – Quality, Innovation, European Integration, Special Issue Year 9, n. 93, Editura Ars Academia, Bucharest, October 2008, vol. 2, pp. 487-491.
- Varese E., Buffagni S., Percivale F., "Application of RFID technology to the agro-industrial sector: Analysis of some case studies", in Journal of Commodity Science, Technology and Quality, vol. 47, Issue I-IV – January December 2008, pp. 171-190.
- Varese E., Buffagni S., "The Internet of Things: the Electronic Passport", in Annals of Ovidius University, Economic Sciences Series, Vol. X, Issue 2/2010.

Summary

IDENTIFICATION OF "QUALITATIVE" INDICATORS FOR AN INTEGRATED ASSESSMENT OF FREIGHT VILLAGES AND INTERMODAL TERMINALS.

The aim of this paper is to compare two European studies on freight villages and intermodal terminals. When the terminology, the role and the importance of these infrastructures have been defined, the projects DIOMIS and DGG will be described and analyzed. While the first study tries to identify the best practices for the management of the intermodal terminals, the second supplies a range of the best European freight villages, providing a list in order of rank.

This article is a critical analysis of the two studies to discover new areas of research, leading to a more complete and integrated qualitative evaluation of intermodal infrastructures.

The aim is to establish the management-functional tools to assess the above mentioned infrastructures.

SISTEMA INTEGRATO MODULARE PER PIANTE AD USO FITOTERAPICO, TESSILE E TINTORIO

ENRICA VESCE*, STEFANO DUGLIO*, LEONARDO BORSACCHI**

*Dipartimento di Scienze Merceologiche, Università degli Studi di Torino

Corso Unione Sovietica 218 bis, 10134 Torino

e-mail: vesce@econ.unito.it

**Laboratorio di Qualità delle Merci e Affidabilità di Prodotto, PIN, Polo Universitario di Prato, Università degli Studi di Firenze

Riassunto

Il presente lavoro è stato sviluppato nell'ambito di un progetto PRIN (2008) dal titolo "Estratti naturali da piante medicinali e tessili tintorie: caratterizzazione ed usi innovativi di ortica, daphne, lavanda e tannini da castagno" che vede coinvolte le sedi merceologiche di Firenze, Bari, Pavia e Torino.

Quest'ultima, che fa capo all'unità operativa di Pavia, ha come compito quello di impostare la gestione sistemica di alcune delle informazioni che derivano dalle altre unità operative. L'output previsto per il progetto e in questo lavoro schematizzato, almeno per quanto riguarda la parte metodologica, è proprio quello di creare uno strumento che valorizzi le specie considerate attraverso la costruzione di una sorta di linea guida di sistema di gestione modulare che abbia come risultato un marchio di prodotto.

L'opportunità, infatti, di riassumere in un unico indice caratteristiche di prodotto e di processo deriva da una sempre maggiore esigenza di conoscenza del prodotto acquistato, di ricerca del tipico, di valorizzazione del territorio di provenienza anche attraverso l'utilizzo innovativo di risorse che vi appartengono e ne permettono lo sviluppo.

Introduzione

La necessità di creare un sistema di gestione che permetta di giungere ad un marchio, apparente contraddizione in termini, è risultata fondamentale nella messa a punto di un processo che intenda valorizzare specie botaniche particolari attraverso un percorso di filiera. Tale opportunità è già stata indagata livello nazionale ed internazionale dai POEMS (*Environmental Management System Product Oriented*) che sono stati oggetto di numerosi progetti pilota (De Bakker F. G. A., Fisscher O. A. M., *et al.*, 2002; Luciani R., Andriola L., *et al.*, 2003) e per i quali non è prevista una norma internazionale.

L'esigenza è risultata ancor più evidente dal momento che si tratta di prodotti B2C (Business to Commerce), rivolti quindi ai consumatori, facilitati nella lettura di un marchio e maggiormente in difficoltà nella comprensione di un sistema di gestione, necessario però per lo sviluppo di procedure e azioni organizzative all'interno delle diverse realtà che al "marchio" devono arrivare. A questi aspetti si aggiunge poi la necessità di tracciare una filiera che segua i diversi passaggi della produzione, a maggior ragione nel caso di utilizzo di materie prime autoctone, particolari, impiegate per scopi non tradizionali.

Il paradigma di partenza è dunque quello di un marchio di prodotto, sintesi di un sistema integrato, modulare e flessibile.

Da queste premesse e sulla base di un precedente schema (Vesce E., Beltramo R., *et al.*, 2008) sviluppato all'interno del Dipartimento di Scienze Merceologiche dell'Università degli Studi di Torino, nato per riassumere le certificazioni di prodotto e di sistema riferite ad un prodotto (modello VIP), si è giunti ad una modellizzazione grafica che mantiene separate la parte processo/prodotto e le riassume in un grafico cartesiano, dove il diverso grado di raggiungimento negli obiettivi di prodotto e in quelli di processo permette un avanzamento lungo gli assi con, ad un predeterminato livello, la possibilità di acquisire il marchio. Tale filosofia è la medesima richiamata da alcuni studi (Lim S-R., Park J.M., 2009), dove l'etichettatura di ecoefficienza impiega gli indicatori ambientali e finanziari in modo indipendente, piuttosto che riunirli in un nuovo indicatore unico come accade nei POEMS.

La particolarità di questo schema è proprio quella di riassumere in un unico segno, ma non necessariamente di integrare, i due aspetti prodotto/processo che in realtà possono procedere indipendente e rimanere distinti.

Il modello SIMONA (Sistema Integrato MODulare per Nuove Applicazioni)

Il modello VIP viene in questo schema ripreso nella sostanza metodologica, ma rivisto nei contenuti. Nel caso della valorizzazione delle specie botaniche prese in considerazione nel progetto, infatti, non si tratta di sintetizzare delle certificazioni di processo e di prodotto, o almeno non solo, ma di costruire un sistema che riassume queste caratteristiche, per fasi di produzione diverse, che rispondano anche a richieste differenti derivanti da filiere non omogenee.

Da questo quadro si desume la necessità di creare un sistema di che:

- 1) Integri i diversi aspetti presi in considerazione (qualità, ambiente, ecc.).
- 2) Esprima, attraverso alcuni indicatori di prodotto/processo, le caratteristiche salienti degli aspetti considerati.
- 3) Risulti “modulare”, come anticipato, nel senso di applicabile, di volta in volta, alla situazione concreta che si decide di valorizzare.

Da queste premesse appare chiaro come il marchio venga caratterizzato per ogni fase della filiera (coltivazione, estrazione della parte utile alla lavorazione, trasformazione del prodotto finito) e debba possedere caratteristiche di completezza ma anche di applicabilità e riconoscibilità. Il modello è stato creato per la prima specie botanica utilizzata come semplificativa: l’ortica.

Affinché a tale marchio si possa anche attribuire la qualità di “modulare”, nel senso appena visto di “*aperto a diverse applicazioni*”, è necessario che le diverse fasi della filiera abbiano un loro output marchiato.

In questo caso la tabella richiama le fasi che compongono la filiera ed il marchio attribuito alle stesse.

(Tabella 1. Ipotesi esemplificative di marchi per i diversi livelli della filiera)

Fase del percorso di filiera	Marchio
Coltivazione	
Estrazione o preparazione del semilavorato	
Lavorazione successiva	

Il fatto di possedere già un sistema di gestione implementato (che fornisce un punteggio e facilita l’integrazione degli altri sistemi previsti) o il completamento delle diverse fasi di un sistema costruito dal nuovo (sulla base delle quali acquisire un punteggio), permette di avvicinarsi al massimo dei crediti ottenibili e quindi all’acquisto del marchio previsto per la fase della filiera nella quale ci si trova.

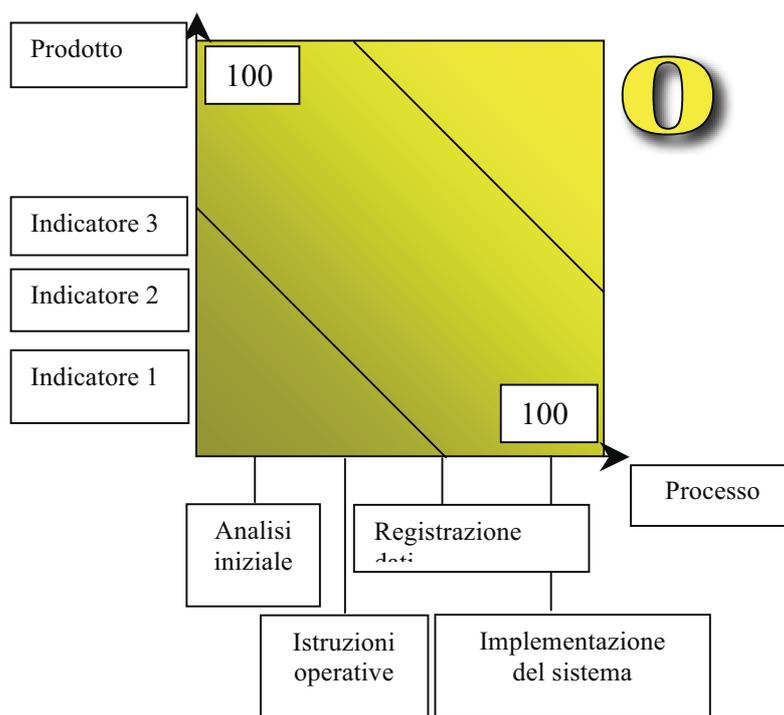
Il percorso prevede, infatti, che il soggetto che si occupa della fase della filiera (per ipotesi della **coltivazione** dell’ortica) effettui una sorta di fotografia iniziale della propria situazione aziendale. Da questa emergeranno alcuni dati¹: con l’implementazione del sistema e il soddisfacimento degli indicatori di prodotto si guadagneranno dei punteggi che permetteranno all’impresa di avanzare lungo gli assi e di acquisire il marchio “O”. È possibile che sia prevista una fase transitoria che permette di giungere al marchio anche senza il raggiungimento della soglia massima, ma attraverso aggiustamenti successivi.

Il marchio viene apposto sul prodotto destinato al mercato e su quello destinato alla trasformazione.

L’impianto che si occupa dell’estrazione dei principi utili dalla pianta (nel caso di trasformazioni per produzioni alimentari o di ricavare le fibre dallo stelo (nel caso di lavorazioni per fibre tessili), seconda fase nella filiera di lavorazione dell’ortica potrà accedere al marchio “Omax” solo per i prodotti che utilizzano come semilavorato un prodotto marchiato “O”. Questo per mantenere una logica di filiera di qualità e di tracciabilità della produzione. Il percorso per l’acquisizione del marchio nell’ambito della seconda fase produttiva sarà simile a quello illustrato per la fase precedente. Anche il terzo passaggio di lavorazione (produzione di tisane, piuttosto che utilizzo di molecole estratte per fare integratori alimentari) segue i precedenti: chi desidera marchiare “Oplus” il proprio prodotto deve rifornirsi, sempre per una logica di filiera, di un semilavorato già marchiato “Omax”. Quindi se si parte da “steli marchiati”, a loro volta ottenuti

¹ Per ipotesi, l’assenza di aspetti certificati nella gestione dell’azienda o per le qualità del prodotto.

da coltivazioni marchiate, si può arrivare ad un tessuto, ad esempio misto cotone/ortica, con il marchio "Oplus".



(Figura 1. Il marchio "O")

Gli indicatori di prodotto

Per quanto riguarda la parte di prodotto, il marchio non può far riferimento a nessuno standard internazionale. Per questo ci si riferisce a ciò che è previsto, nell'ambito delle etichette ambientali di III° tipo, dalla norma ISO 14025 per le dichiarazioni ambientali di prodotto, di cui l'esempio più famoso è costituito dall'*Environmental Product Declaration* (EPD), una forma che prevede la possibilità da parte delle aziende di rendere note, attraverso un documento disponibile agli interessati, le proprie prestazioni ambientali espresse sulla base di una serie di dati richiesti per il proprio settore produttivo. In sostanza vengono predefiniti i parametri ambientali (PCR - *Product Category Rules*) dai quali non si può prescindere nello stilare un EPD di un'impresa appartenente ad un determinato settore produttivo secondo uno schema di LCA.

All'interno del progetto in costruzione e in linea con la logica dell'EPD, dovranno essere costruite delle "schede di prodotto". Queste saranno utili per poter ottenere gli indicatori di prodotto (cui si fa riferimento sull'asse delle ordinate della figura 1) e per poterli confrontare.

Come nel caso dei PCR dell'EPD, la costruzione di queste schede di prodotto potrà essere avviata da qualsiasi soggetto del settore produttivo in questione attraverso una proposta che verrà condivisa on-line con gli altri interessati al marchio appartenenti al medesimo settore produttivo.

(Tabella 2. Esempio di scheda di prodotto; fase: coltivazione; specie: ortica coltivata)

Grandezza: Indice 1	grammi di azoto/metro quadro									
	grammi di sostanza secca/metro quadro									
Motivo	L'indice ha lo scopo di valutare la relazione tra la produzione di sostanza secca per pianta e la fertilizzazione azotata apportata alla coltura. L'obiettivo è di mantenere a livello più basso possibile l'apporto di fertilizzante senza sfavorire eccessivamente la crescita della pianta, caratteristica qualitativa indispensabile per una produzione sufficiente di fibra da estrarre.									
Modalità	Per calcolare l'indicatore in questione sarà necessario annotare la quantità di fertilizzanti contenenti azoto utilizzati per ogni ciclo di coltura e dividerli per la quantità di sostanza secca (foglie + fusti) prodotta. In caso non si abbia a disposizione il dato totale, potrà avvenire un campionamento con rilevazioni che saranno riportate a valori per metro quadro.									
Range	I valori tra i 12 (Vetter A., Wieser P., <i>et al.</i> , 1996) e i 30 grammi di azoto a metro quadro sono stati stabiliti a seguito dell'analisi bibliografica svolta, dove i limiti rappresentano quelli utilizzati nelle diverse prove di coltivazione. È stato fissato un limite di produzione di sostanza secca per metro quadro al di sotto del quale non vi è la convenienza economica nella produzione. Il limite fissato è stato di 1.000 g/m ² , comprensivi di fusti e foglie, sulla base dei dati ottenuti dalle prove di coltivazione effettuate nel campo sperimentale di Iolo. Sono state poi individuate delle fasce, a seconda del risultato del calcolo dell'indice, prediligendo alti valori di peso secco per bassi apporti di fertilizzante. Calcolando il rapporto tra i grammi di peso secco e i grammi di azoto a metro quadro apportati alla coltura si ottiene il valore da collocare all'interno della tabella. Ad ogni fascia viene attribuito un punteggio che sancisce l'acquisizione dell'indice. Indicativamente, le prime due fasce rappresentano le pratiche colturali corrette.									
	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
2000	166,6667	142,8571	125	111,1111	100	90,90909	83,33333	76,92308	71,42857	66,66667
1900	158,3333	135,7143	118,75	105,5556	95	86,36364	79,16667	73,07692	67,85714	63,33333
1800	150	128,5714	112,5	100	90	81,81818	75	69,23077	64,28571	60
1700	141,6667	121,4286	106,25	94,44444	85	77,27273	70,83333	65,38462	60,71429	56,66667
1600	133,3333	114,2857	100	88,88889	80	72,72727	66,66667	61,53846	57,14286	53,33333
1500	125	107,1429	93,75	83,33333	75	68,18182	62,5	57,69231	53,57143	50
1400	116,6667	100	87,5	77,77778	70	63,63636	58,33333	53,84615	50	46,66667
1300	108,3333	92,85714	81,25	72,22222	65	59,09091	54,16667	50	46,42857	43,33333
1200	100	85,71429	75	66,66667	60	54,54545	50	46,15385	42,85714	40
1100	91,66667	78,57143	68,75	61,11111	55	50	45,83333	42,30769	39,28571	36,66667
1000	83,33333	71,42857	62,5	55,55556	50	45,45455	41,66667	38,46154	35,71429	33,33333
900	75	64,28571	56,25	50	45	40,90909	37,5	34,61538	32,14286	30
800	66,66667	57,14286	50	44,44444	40	36,36364	33,33333	30,76923	28,57143	26,66667
700	58,33333	50	43,75	38,88889	35	31,81818	29,16667	26,92308	25	23,33333
600	50	42,85714	37,5	33,33333	30	27,27273	25	23,07692	21,42857	20
500	41,66667	35,71429	31,25	27,77778	25	22,72727	20,83333	19,23077	17,85714	16,66667
400	33,33333	28,57143	25	22,22222	20	18,18182	16,66667	15,38462	14,28571	13,33333
300	25	21,42857	18,75	16,66667	15	13,63636	12,5	11,53846	10,71429	10
200	16,66667	14,28571	12,5	11,11111	10	9,090909	8,333333	7,692308	7,142857	6,666667
100	8,333333	7,142857	6,25	5,555556	5	4,545455	4,166667	3,846154	3,571429	3,333333
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Il Sistema di Gestione Integrato

Un sistema di gestione integrato è uno strumento gestionale applicabile alle organizzazioni che viene implementato in conformità ai requisiti di almeno due Standard, prevalentemente riconosciuti a livello internazionale, certificabili. Gli Standard internazionali maggiormente interessati, in considerazione dei temi e della applicazione, nella realizzazione di sistemi di gestione integrati documentati, sono la UNI EN ISO 9001:2008 (requisiti per un sistema di gestione per la qualità), la UNI EN ISO 14001:2004 (requisiti per un sistema di gestione ambientale), la OHSAS 18001:2007 (requisiti per la salute e la sicurezza sui luoghi di lavoro) e la SA8000 (requisiti per la responsabilità sociale d'impresa).

Sull'implementazione dei Sistemi di Gestione Integrati si è negli anni aperto un intenso dibattito che si è orientato, da un lato, nel comprendere da quale sistema le organizzazioni possano avviare (ed abbiano avviato) un percorso di integrazione di strumenti diversi tutti accumulati dal cosiddetto approccio sistemico, e, dall'altro, a quale livello di integrazione sia possibile, ma anche conveniente, aspirare.

Per quanto concerne il primo aspetto sono stati condotti degli studi già a partire dalla fine degli anni '90 che mostrano, ad esempio, come non vi sia sempre stato un solo Standard di partenza nella integrazione fra Qualità ed Ambiente (Karapetrovic S., Willborn W., 1998). Anche in Italia si sono affrontate queste tematiche (Salomone R., 2008) comprendendo tutti e quattro i sistemi pocanzi citati.

Se da queste analisi è emerso abbastanza chiaramente come i due Standard che per primi hanno stimolato un'integrazione dei contenuti e nella forma siano quelli relativi alla Qualità ed all'Ambiente per via della loro diffusione (Jørgensen T.H., Remmen A., *et al.*, 2006), e solo in un secondo momento si è estesa tale possibilità anche ad altre dimensioni della sostenibilità, quali l'Etica, l'attenzione si è focalizzata sul "come" e "quanto" fosse possibile integrare i sistemi.

Diversi studi in ambito internazionale e nazionale, quindi, hanno mirato a comprendere se in presenza di più modelli gestionali all'interno delle organizzazioni, la loro implementazione avvenisse in maniera separata, parzialmente integrata o totalmente integrata (Douglas A., Glen D., 2000; Salomone, 2008; Bernardo M., Casadesus M., *et al.*, 2009). È opinione diffusa, anche in relazione ai risultati degli studi, che non esista un modello di riferimento sempre valido, ma che "l'ottimo" gestionale debba essere ricercato caso per caso, in base alle caratteristiche peculiari della realtà organizzativa.

A partire da queste considerazioni, l'ipotesi di integrazione sistemica sviluppata nell'ambito del progetto PRIN prevede un approccio in cui la scelta e l'implementazione degli Standard internazionali richiamati nel testo in uno strumento integrato avverrà in base all'analisi delle fasi caratterizzanti gli *step* individuati nella filiera, tenendo in considerazione le sue peculiarità.

Se si concentra l'attenzione sul primo *step*, ovvero la coltivazione, nel caso specifico dell'ortica, l'approccio proposto prende in considerazione i tre strumenti, di seguito riportati:

1. Sistema di Gestione per la Qualità (Standard ISO 9001:2008).
2. Sistema di Gestione Ambientale-Paesaggistico (Standard ISO 14001:2004, integrato dai concetti espressi dalla Convenzione Europea del Paesaggio)².
3. Sistema di Gestione dell'Energia (Standard EN 16001:2009).

Sulla gestione per la qualità non pare necessario dilungarsi in questa sede, essendo il modello capillarmente diffuso e conosciuto sia in ambito manifatturiero che dei servizi ed ampiamente indagato. Preme, però, sottolineare che vista la particolarità dell'applicazione pilota derivante dalla partecipazione al progetto PRIN si è valutato maggiormente opportuno un sistema integrato che, per lo *step* di coltivazione, partisse da aspetti legati alla qualità del prodotto in quanto il risultato di tale fase (ortica coltivata, o raccolta spontanea) rappresenta il principale *input* della fase due "estrazione della materia prima".

L'inserimento del Paesaggio negli strumenti di gestione ambientale attraverso la definizione di una Gestione Ambientale-Paesaggistica, per contro, trae origine da un'idea maturata nell'ambito delle ricerche condotte dal Dipartimento di Scienze Merceologiche a partire dal 2006 (Beltramo R., Quarta M., 2007) in un'azione considerata strategica dalla Regione Piemonte e sostanziata nella definizione di un modello innovativo di integrazione della componente paesaggistica ai sistemi di gestione ambientale. L'esperienza è successivamente maturata ed evoluta nel sistema QIT – Qualità Integrata Territoriale (Beltramo R., Caffa S., *et al.*, 2009). In quella sede si proponeva un Sistema di Gestione Integrato Qualità, Ambiente-Paesaggio,

² Alla concretizzazione dell'idea hanno contribuito in modo decisivo la Regione Piemonte, Assessorato Ambiente e l'Unione dei Comuni Colline di Langa e Barolo, che hanno sostenuto l'iniziativa a partire dal 2006. Il percorso compiuto ha portato alla predisposizione di un Sistema di regole che integrasse i concetti della Convenzione Europea del Paesaggio, emanata a Firenze nel 2000 e recepita dall'Italia nel 2006 nei modelli classici di gestione ambientale, lo Standard Internazionale ISO 14001:2004 ed il Regolamento Europeo EMAS, recentemente revisionato (Reg. CE 1221 del 29 novembre 2009).

Salute e Sicurezza (OHSAS 18001) ed Etica (SA8000), tarato per organi di governo del territorio quali Comuni, Comunità Montane, Unioni Collinari (Beltramo R., Duglio S., 2010).

Infine, dal momento che nel mese di luglio 2009 è stato emanato lo Standard EN 16001 che regola i cosiddetti Sistemi di Gestione dell'Energia (SGE), recepito a novembre dello stesso anno dall'Ente Nazionale Italiano di Unificazione, si è pensato di provare ad integrare nel sistema anche questa nuova norma che ad un anno dalla sua implementazione conta appena sei certificati rilasciati (Duglio S., 2010).

Lo Standard EN 16001 dal titolo "*Energy management systems - Requirements with guidance for use*", al pari degli altri modelli gestionali, propone un approccio sistemico pensato in modo da essere facilmente integrabile, innanzitutto con i Sistemi di Gestione Ambientale, come testimonia la struttura stessa della Norma EN 16001.

La definizione del nuovo strumento non mira tanto ad integrare uno Standard nuovo in una dinamica, quella dei sistemi integrati, di per sé consolidata, quanto a sperimentare un nuovo ambito di applicazione del Sistema di Gestione Integrato che consente di tenere sotto controllo variabili legate ad aspetti di ecologicità del territorio, alla valutazione del paesaggio derivante dalla presenza di una determinata coltura (ortica) che potrebbe essere proposta, ad esempio, in aree marginali, e all'applicazione di indicatori energetici nel settore agricolo, prendendo anche in considerazione parametri di irraggiamento solare.

L'interesse, quindi, non è la "certificazione" del sistema pilota della fase di campo, quanto la proposta di una gestione che tenga conto di questi aspetti: ne consegue che allo stato attuale, pur predisponendo il sistema documentale come se si dovesse richiedere un audit di parte terza, il lavoro si sta concentrando su alcuni aspetti "strategici" di sistema, ovvero:

- diagrammi di flusso integrati che descrivano in maniera sistemica i diversi aspetti operativo-gestionali del sistema da implementare;
- l'Analisi Iniziale, condotta in maniera integrata ed elaborando congiuntamente i dati raccolti mediante matrici di rischio ambientale, paesaggistico ed energetico. Essa, insieme alle procedure espresse nel punto successivo, diviene cruciale in quanto offre le specifiche per "gestire" gli indicatori di prodotto, come esplicitati nel testo e riportati in ordinata nel grafico cartesiano, e diviene il punto di contatto fra indicatori che seguono una logica di certificazione di prodotto e quella di certificazione di processo.
- le Procedure Operative (e relative registrazioni) e le necessarie Procedure di Sorveglianza e misurazione.

Il modello gestionale proposto è riferibile alla prima fase della filiera che comprende la parte di campo coltivato ad ortica, con l'estensione alla fase di processo di "raccolta" spontanea. Considerando una logica di filiera, un ulteriore punto di forza del modello proposto potrebbe essere rappresentato dall'integrazione dei requisiti della norma UNI EN ISO 22005:2008 - Sistema di Rintracciabilità nella Filiera alimentare e mangimistica, che consente di documentare la storia del prodotto, consentendo di risalire in qualsiasi momento a localizzazione e provenienza della specie botanica impiegata.

Per le fasi successive della filiera l'approccio è, appunto, modulare: l'estrazione in azienda, che comporta fasi di processo non necessariamente associate ad aspetti di carattere paesaggistico, prevedono un sistema in cui la componente "paesaggio" non possiede la medesima valenza. Ne consegue che la modularità del sistema consente, a questo livello, di esaltare maggiormente aspetti relativi alla Salute e Sicurezza sul luogo di Lavoro, oltre a tutti i requisiti cogenti di gestione dell'igiene e della sicurezza degli alimenti e di tracciabilità, proponendo pertanto l'ulteriore integrazione del sistema di autocontrollo HACCP al modello di sistema di gestione fin allora sviluppato.

Conclusioni

L'innovazione di questo progetto PRIN è imperniata su diversi aspetti: a partire dalla peculiarità delle materie prime, che vengono prese in considerazione e approfondite da diversi punti di vista fino ad arrivare all'impostazione della metodologia di sistema che si è deciso di far sfociare in un marchio.

È la risposta ad un'esigenza molto attuale del panorama certificativo quella di utilizzare gli strumenti in modo innovativo e flessibile per ricomprendere le esigenze di peculiarità multidisciplinare all'interno della quale le attività di numerose realtà attuali, produttive e di servizi, ricadono.

Bibliografia

- Beltramo R., Caffa S., Duglio S., "Il Sistema QIT: uno strumento di Qualità Integrata Territoriale", *Valutazione ambientale*, 16, 75-84, 2009.
- Beltramo R., Duglio S., "Territorial Integrated Quality Management System (TIQMS): a methodological proposal for Public Administration", *Atti dell'ECLAS Conference 2010 "Cultural Landscape"*, Istanbul (Turkey), 1.089-1.991, 2010.
- Beltramo R., Quarta M., "SGAP – Sistema di Gestione Ambientale-Paesaggistico: aspetti introduttivi e impostazione metodologica", *Valutazione Ambientale*, 12, 19-27, 2007.
- Bernardo M., Casadesus M., Karapetrovic S., Heras I., "How integrated are environmental, quality and other standardized management systems? An empirical study", *Journal of cleaner production*, 17, 742-750, 2009.
- De Bakker F. G. A., Fisscher O. A. M., Brack A. J. P., "Organizing product-oriented environmental management from a firm's perspective", *Journal of Cleaner Production*, 10, pp. 455-464, 2002.
- Douglas A., Glen D., "Integrated management systems in small and medium enterprises", *Total Quality Management*, 11 (4-6), 686-690, 2000.
- Duglio S., "EN 16001: the Energy Management System. The Italian situation after the first year of its implementation", *Romanian Distribution Committee Magazine*, 2, 34-36, 2010.
- Jørgensen T.H., Remmen A., Dolores Mellado M., "Integrated management systems – three different levels of integration", *Journal of cleaner production*, 14, 713-722, 2006.
- Karapetrovic S., Willborn W., "Integration of quality and environmental management systems", *The TQM Magazine*, 10, 204-213, 1998.
- Lim S., Park J.M., "Environmental indicators for communication of life cycle impact assessment results and their applications", *Journal of Environmental Management*, 90, 3305-3312, 2009.
- Luciani R., Andriola L., Sibilio S., I sistemi di gestione ambientale orientati al prodotto (POEMS), ENEA, RT/2003/10/PROT.
- Salomone R., "Integrated management systems: experiences in Italian Organizations", *Journal of cleaner production*, 16, 1786-1806, 2008.
- Vesce E., Beltramo R., Pandolfi E., "Il modello VIP (Value Index of Product): un esempio di certificazione unica (nota 1)", XXIII Congresso Nazionale delle Scienze Merceologiche, "Qualità, ambiente e valorizzazione delle risorse territoriali" Cassino - Terracina, 26-28 settembre 2007, Sistema Stampa, Frosinone, 2008.
- Vetter A., Wieser P., Wurl G., 1996, "Untersuchungen zum Anbau der Großen Brennessel (*Urtica dioica* L.) und deren Eignung als Verstärkungsfaser für Kunststoffe", Final Report 2/1996 of the Project Plants for Energy and Industry. No. 11.10.430.Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Dornburg, Germany.

Summary

INTEGRATED MODULAR SYSTEM APPLIED TO PLANTS FOR PHYTOTHERAPIC, TEXTILE AND DYEING USES

The present report was developed within a project PRIN (2008) on the characterisation and innovative uses of the daphne, nettle, lavender and tannins from the chestnut tree, which involves the Universities of Firenze, Bari, Pavia and Torino.

The latter, which refers to the task group of Pavia, aims at planning the systematic management of the information obtained from the other research groups. The project expected deliverable is summarized in this methodological report. The final aim is to improve the interested species through the creation of a tool and of guidelines for a "modular management system", conducting to a product label.

The opportunity to summarize in a single index all product and process characteristics, indeed, is connected with the increasing need to know a product, looking for the "typical", in order to improve the territory of origin through an innovative use of its resources, thus allowing the development of the region.