



RETE DI IDEE

UDINE 2022

A CURA DI
DANILO AVARO
FRANCESCO DECATALDO

*La presente pubblicazione raccoglie i contributi presentati
alla decima edizione dell'evento 'Rete di Idee' (Udine 7-9 ottobre 2022),
organizzato da RIASSU - Rete Italiana degli Allievi delle Scuole e degli
Istituti di Studi Superiori Universitari*



con il sostegno di



Questo volume è pubblicato
sotto licenza Creative Commons



© **FORUM** 2023
Editrice Universitaria Udinese
FARE srl con unico socio
Società soggetta a direzione e coordinamento
dell'Università degli Studi di Udine
Via Palladio, 8 – 33100 Udine
Tel. 0432 26001
www.forumeditrice.it

ISBN 978-88-3283-408-6 (pdf)

RETE DI IDEE

UDINE 2022

A CURA DI
DANILO AVARO
FRANCESCO DECATALDO

Rete di idee : Udine 2022 / a cura di Danilo Avaro e Francesco Decataldo - Udine : Forum, 2023.

Elaborati presentati alla decima edizione dell'omonimo evento organizzato dalla Rete Italiana degli Allievi delle Scuole e degli Istituti di Studi Superiori Universitari (RIASSU), Udine, 7-9 ottobre 2022.

ISBN 978-88-3283-408-6 (pdf)

1. Ricerca interdisciplinare - Progetti [della] RIASSU 2. Rete di idee <progetto>
I. Avaro, Danilo II. Decataldo, Francesco

378.1040945 (WebDewey 2023) – COOPERAZIONE NELL'EDUCAZIONE SUPERIORE. Italia

Scheda catalografica a cura del Sistema bibliotecario dell'Università degli studi di Udine

Indice

Prefazione p. 7

Scienze della vita

Alessandro Cerri (Scuola di Studi Superiori 'Ferdinando Rossi' - Torino)
Working with Neurolinguistic Components: Our Way into the Complexity of the Brain through the Study of Language » 11

Lidia Trombello (Scuola Superiore Sant'Anna - Pisa)
Induction of T-cells Senescence in the Leukemic Microenvironment » 25

Scienze e tecnologie

Matteo Cavallaro (Scuola Superiore Universitaria 'di Toppo Wassermann' - Udine)
Two-dimensional Cylindric and Toroidal Codes » 49

Mattia Mesiti (Scuola Superiore ISUFI - Lecce)
Nanofluids for Heat Transfer in Thermal Solar Application » 71

Andrea Zingarofalo (Scuola Superiore ISUFI - Lecce)
Il ruolo delle simmetrie nel problema di Keplero » 81

Scienze sociali

Lorenzo Bianchi Chignoli (Scuola Superiore Universitaria IUSS - Pavia)
Ferdinando Galiani, *Della moneta. Un'interpretazione letterale della teoria del valore* » 103

Giulia Cinti (Scuola di Studi Superiori 'Giacomo Leopardi' - Macerata) Differenze e disuguaglianze di genere: dal lavoro alla famiglia	»	123
Kevin Michael Frick (Collegio Superiore dell'Università di Bologna - Bologna) Labor Unions and the Distribution of Wages	»	147
Andrea Soldato (Scuola Superiore Sant'Anna - Pisa) L'Olivetti: forza e debolezza di un'eccellenza italiana	»	167
Edoardo Taricco (Scuola di Studi Superiori 'Ferdinando Rossi' - Torino) The Impact of Tourism over Lake Titicaca's Indigenous Populations	»	185
Scienze umane		
Virginia Bernardis (Scuola Superiore Universitaria 'di Toppo Wassermann' - Udine) «L'anima quale è»: profondità e microstrutture nella scrittura giovanile di Federigo Tozzi	»	197
Alessandro Cerri (Scuola di Studi Superiori 'Ferdinando Rossi' - Torino) Breve incontro con Curzio Malaparte attraverso i racconti di <i>Sangue</i>. Analisi critica e linguistica	»	221
Lorenzo Di Simone (Scuola Galileiana di Studi Superiori - Padova) Variazioni redazionali e clausole ritmiche (e metriche) nelle <i>Familiares</i> petrarchesche	»	237
Stefano Franchini (Scuola Normale Superiore - Pisa) <i>Meum corpus cartesiano: un'anticipazione del Leib?</i>	»	251

Prefazione

‘Rete di Idee’ è un progetto che nasce nel 2012 su iniziativa della Rete Italiana degli Allievi delle Scuole e degli Istituti di Studi Superiori Universitari (RIASISSU), l’associazione studentesca fondata nel 2010 per rispondere all’esigenza di riunire le allieve e gli allievi delle Scuole Superiori Universitarie italiane e che comprende attualmente studentesse e studenti provenienti da dodici istituti¹. La RIASISSU è animata dall’intento di favorire la collaborazione tra le diverse scuole, offrendo ai soci la possibilità di conoscere realtà nuove, e di promuovere iniziative che permettano agli studenti di valorizzare, approfondire e ampliare le proprie competenze. Tra i progetti curati dall’associazione vi sono l’organizzazione dell’evento sportivo ‘XCool’, a cadenza biennale, e la gestione del magazine online «Il Chiasmo», un editoriale ospitato da Treccani a vocazione divulgativo-enciclopedica che raccoglie brevi elaborati di allieve e allievi della RIASISSU.

‘Rete di Idee’ si colloca perfettamente all’interno di questa cornice: consiste, infatti, in un concorso al quale ogni associato può partecipare presentando un elaborato scientifico originale. L’interdisciplinarietà rappresenta un punto cardine; pertanto, il tema trattato viene scelto dal singolo concorrente, indipendentemente dal corso di laurea al quale è iscritto. In conformità con i valori fondativi della RIASISSU, l’assenza di vincoli vuole sollecitare i partecipanti non solo ad approfondire i propri interessi, ma anche a misurarsi con altre studentesse e studenti ugualmente motivati e dalle competenze trasversali, così da favorire la creazione di un ambiente profondamente stimolante. Gli elaborati, suddivisi in quattro aree tematiche – Scienze e tecnologie, Scienze della vita, Scienze umane e Scienze sociali – vengono successivamente sottoposti ad una fase di valutazione *peer to peer*. Più precisamente, ogni testo viene esaminato da due diverse commissioni indipendenti, composte interamente da soci della Rete, la cui scuola di appartenenza diverge da quella dell’autore dell’elaborato. In seguito alla correzione, per ogni classe di concorso viene stilata una classifica; le allieve e gli allievi che hanno ottenuto i migliori punteggi vengono conseguentemente dichiarati vincitori e invitati all’evento conclusivo. Quest’ultimo si tiene in

¹ Collegio Internazionale Ca’ Foscari di Venezia, Collegio Superiore di Bologna, Istituto Superiore Universitario di Formazione Interdisciplinare di Lecce, Istituto Universitario di Studi Superiori di Pavia, Scuola di Studi Superiori ‘Ferdinando Rossi’ di Torino, Scuola di Studi Superiori ‘Giacomo Leopardi’ di Macerata, Scuola di Studi Superiori Universitari e di Perfezionamento Sant’Anna di Pisa, Scuola Galileiana di Studi Superiori di Padova, Scuola Normale Superiore di Pisa, Scuola Superiore di Catania, Scuola Superiore di Studi Avanzati Sapienza di Roma, Scuola Superiore Universitaria ‘di Toppo Wassermann’ di Udine.

autunno presso la scuola ospitante e in tale occasione i partecipanti espongono il proprio lavoro, permettendo quindi un susseguirsi di presentazioni a carattere divulgativo e incentivanti il dibattito. Tale sistema riflette, infatti, l'obiettivo primario dell'iniziativa, ossia il potenziamento delle proprie capacità di misurarsi con sé stessi e con gli altri, sia attraverso la stesura di un elaborato che concerne l'ambito di studi di appartenenza sia partecipando attivamente alla discussione con gli altri relatori. Si ricorda a tal proposito come il confronto fra studenti provenienti da scuole e realtà differenti sia compreso tra le finalità dell'associazione.

Il presente volume raccoglie gli elaborati presentati durante la decima edizione della 'Rete di Idee', tenutasi nei giorni 7, 8, 9 ottobre 2022 presso la Scuola Superiore Universitaria 'di Toppo Wassermann'. In tale sede sono stati ospitati tredici studenti provenienti da dieci Scuole Superiori Universitarie italiane e sono stati presentati quattordici lavori, selezionati tra gli oltre quaranta partecipanti al concorso. Il weekend si è aperto con la *lectio magistralis* del professor Mauro Ferrari, attualmente presidente e CEO di BrYet Pharma e impegnato nello sviluppo di farmaci antitumorali. Nei due giorni successivi si sono svolte le esposizioni degli elaborati, aperte sia alla comunità universitaria sia agli studenti degli istituti superiori di secondo grado, che attraverso questa iniziativa sono potuti entrare in contatto con l'ambiente universitario. Grazie al contributo di Fondazione Friuli, ente che ormai da anni sostiene i progetti e le iniziative della Scuola Superiore Universitaria 'di Toppo Wassermann', è stato possibile offrire al candidato, che per ciascuna classe è stato valutato con il punteggio più alto, l'opportunità di prendere parte a un'esperienza formativa sul territorio friulano. In particolare, uno studente potrà seguire il Festival vicino/lontano, mentre una studentessa visiterà il Centro di riferimento oncologico di Aviano.

Vogliamo infine esprimere un sentito ringraziamento a tutti coloro che hanno contribuito alla realizzazione di questa edizione, in particolare al direttore della Scuola Superiore Universitaria 'di Toppo Wassermann' professor Alberto Policriti, allo staff della segreteria della Scuola, alle studentesse e agli studenti che hanno valutato gli elaborati e alle allieve e agli allievi della Scuola che si sono impegnati per la buona riuscita dell'evento, in particolare Chiara Versolato e Alberto Cagnetta, co-organizzatori della manifestazione.

Danilo Avaro e Francesco Decataldo
Scuola Superiore Universitaria 'di Toppo Wassermann'
Università degli Studi di Udine

Scienze della vita

Working with Neurolinguistic Components: Our Way into the Complexity of the Brain through the Study of Language

Alessandro Cerri

Scuola di Studi Superiori 'Ferdinando Rossi' - Torino

Abstract. **1.** Introduction to neurolinguistic experimental practice. Basic concepts: ERPs, techniques of analysis, definition of “component”, N400, P600. **2.** Working with neurolinguistic components: how the modulation of the N400 can be interpreted; an example of empirical analysis of an EEG track containing an N400; a hint on the asymmetries and functional differences between N400 and P600. **3.** Theories on the N400: a more complex account that tries to interpret the N400 into the complexity and generality of brain operations, that are not necessarily exclusively linguistic in nature; the intricate interaction between N400 and P600: heuristics and parser at the hearth of the interpretation of the alternative role of N400 and P600 in similar contexts. **4.** Conclusion: the components as biomarkers of language change and their possible use as a tool in diagnosing other sorts of neurological diseases; a new, ecological experimental practice and future prospects.

Keywords. Neurolinguistics – ERPs – N400 – P600 – Biomarkers

1. Introduction: background notions and definitions

When something catches our attention, or our brain performs an operation, Event Related Potentials (henceforth, ERPs) are triggered. This label reflects a simple assumption¹: an external event is able to trigger an action potential, which can be defined as a sort of electric current² that takes place via the

¹ For sake of simplicity, we now consider a single neuron, a situation that does not correspond to what actually happens in the brain, where millions of neurons are active together at the same time.

² Technically, the electric current is not triggered along the axon, but between the interior and the exterior of the cell because it is between those environments that a tension is established (due to an exchange of ions between the inside and the outside of the cell membrane). What happens along the axon is just the gradual and fast progression of the places in which this current

progressive depolarization of the neuron membrane that happens fast, all along the axon; hence, the name Event Related Potentials. Brouwer & Hoeks 2013, p. 2, in a study that tries to localize in the brain the areas involved in certain kinds of operations related to language, define the ERP as «*the summation of the post-synaptic potentials of large ensembles (in the order of thousands or millions) of neurons synchronized to an event*». The kind of event we of interest for this paper is the linguistic event, but we shall notice later that, on the side of ERPs, the brain doesn't seem to treat language as a separate module with respect to other tasks, since brain imaging and electric and magnetic techniques don't show mechanisms specific to language only. In other words, brain activation related to language is often related to other tasks too.

The most important ERPs that neurolinguistic research has traditionally recognized as crucial for understanding language in the brain are the N400 and the P600. For the purpose of this paper, only electroencephalography will be considered. It is an electric technique for inquiring brain activity, that is to say, a technique that measures variation of tension (in the order of μV) on the scalp. Other techniques such as fMRI (functional magnetic resonance imaging) or PET (positron emission tomography) will not be considered here: these are hemodynamic techniques whose interest is the variation of blood flow through the areas of the brain, from which the purported relation to brain activation is drawn. We also avoid MEG (magnetoencephalogram, the magnetic version of the EEG) and DTI (diffusion tensor imaging, a technique used to trace how the molecules of water spread across the brain to understand its inner physical structure).

In order to catch the ERPs it is necessary to detect a variation in the electric activity of the brain (or in the magnetic field emitted by this kind of electric activity), and its relation to the triggering linguistic event. This is exactly what we mean with the label “Event Related Potential”.

The N400 is a diffused negativity (hence the capital N) detected on the scalp 400 milliseconds after linguistic stimuli traditionally related to semantic violation, while the P600 is a diffused positivity (hence the capital P) traditionally related to syntactic violation and detected on the scalp around 600 milliseconds after stimuli.³ The number contained in the names of the components is called *latency*, and it indicates the time between the onset of the stimulus and the instant in which the component shows up, a time in which, at the neural level, the effect of a stimulus is hidden.

is established. The current from the inside to the outside of the cell is thus orthogonal to the progression of the action potential. The transmission of the action potential is simpler and faster thanks to the presence of glial cells on the surface of the axon that allow the so-called saltatory conduction.

³ The N400 was discovered (Kutas & Hillyard 1980) before the P600 (Osterhout & Holcomb 1992). The accounts of the two components were back then as simple as we describe them here. Notice that Kutas & Hillyard 1980 in their article already discovered a late positivity that they called P560, whose cause was not an incongruency but, as strange as it may seem, the font in which the word was presented (“SHE PUT ON HER HIGH HEELED **SHOES**”). This points to the complexity of the causes beside the elicitation of electrophysiological components. In the remainder of this paper, it will be shown how the view on the N400 and P600 has changed since and it eventually became more complex and unified.

ERPs have advantages over hemodynamic techniques and vice-versa, and both come at a cost. In the case of ERPs, the advantage is represented by the high temporal accuracy, since electric and magnetic activity can be detected immediately, and this allows to draw rather strong conclusions on the correlation between an event and its purported related potential. However, it is difficult to locate through electric techniques the source of the potential in the brain, since positivity and negativity are diffused. The only approximate cue to source localization is that in different situations, different areas of the scalp show greater activation: for instance, an interesting (but also quite cryptic) fact is that in the case of the N400 in response to concrete words are mostly centro-parietal electrodes to be involved, while in response to abstract words or even nonlinguistic stimuli is the front of the scalp that gets more activated. However, this is far from accurate in revealing where in the brain the activation actually takes place, and in fact the scalp evidence does not tell anything about it. On the other hand, hemodynamic techniques are quite precise at locating the exact place of the brain that has been activated in response to a stimulus. However, their results show up somewhat late with respect to the triggering event (a matter of seconds, which is quite a lot when dealing with brain activity), making it more difficult to draw accurate correlations between the physiological response and the triggering event.

Neurolinguistic practice requires to take several measurements of the electric or magnetic brain activity during the same task. The task should be administered to a meaningful sample of participants to the experiment. When averaging the results, a deflection corresponding to a particular stimulus may be found. If a particular and identifiable set of phenomena appear to consistently trigger this deflection, we call it a *component*.

2. Approaching neurolinguistic practice: working with components

In this paragraph we will focus on a few basics about the N400. They concern how the researchers seek the component and how it appears in the studies.

2.1 Different modulations of the N400

As mentioned in the previous paragraph, the brain leaves measurable correlates of its activity, the so-called components. The name “N400” comes from the fact that this component peaks – on average – 400 milliseconds after stimuli and is negative in polarity. Kutas & Hillyard 1980, in their pioneering article, observed that sentences like the by then classic *He spread the warm bread with socks* triggered a negativity peaking around 400 milliseconds after the onset of the odd word (in this example, *socks*). They called this component N400.

A component is found when averaging neural response to several trials on different participants to an experiment. What is interesting is that not all N400 are created equal: they appear in response to semantic

violations, but their amplitude is smaller the more the stimulus is expected by the speaker (in the traditional term of pragmatics, “given” or “accessible”) and, for this reason, easier to process. In sentences like *They wanted to make the hotel look more like a tropical resort. So along the driveway they planted rows of palms/pines/tulips* (Federmeier & Kutas 1999, p. 473) the three options for the ending of the sentence elicit different modulations of the N400: absent for *palms* (expected ending, high cloze probability⁴), medium for *pin*es (unexpected word representing an object of the same category, low cloze probability), maximum for *tulips* (unexpected word representing an object of a different but related category, low cloze probability).

The authors explain the results in terms of long-term memory access signaled by the presence of the N400. Memory is viewed as a structured module of the mind that can support the idea of context integration: a word is easily integrated in the previous context if it is categorically accessible in long-term memory (in pragmatics terms, activated in discourse). Since the N400 triggered by an unexpected word of the same category (*pin*es, in the example above) is smaller than the component elicited by the unexpected word of a different category (*tulips*), there is good reason to believe that memory is taxonomically structured and that the processing indexed by the N400 is crucial for understanding how brain manages language in terms of memory access and integration of the words in the context. In other words, it’s not only a matter of context, since *pin*es and *tulips* are equally inactivated in the context given (a tropical resort); alongside the context, which matters only for *palms*, there is long-term memory and its taxonomies, whose traces are shown by the different modulations of the N400.

In more recent studies, this behavior of the N400 was explained according to the preactivation theory: a word expected in the context is easier to access and so it elicits a component smaller in amplitude; in the words of Szewczyk & Schriefers 2017 (p. 665), *«this reduction is a consequence of the fact that the congruent word was predicted on the basis of the preceding context [...]. According to this theory, the N400 is evoked during so-called lexical access, that is a process during which the representation of a word is activated or constructed in long-term memory. It posits that coherent sentences automatically preactivate words that are congruent with the sentences»*. However, another theory is in place for the interpretation of the N400, the semantic integration theory: *«The integration theory proposes that the N400 is an index of incongruity and arises during so-called semantic integration, a hypothesised stage of language comprehension during which the word, after already having been retrieved from long-term memory, is integrated with the conceptual representation of the preceding part of the sentence [...]. The meaning of a congruent word is easy to integrate with the meaning of the context, whereas the meaning of an incongruent word is difficult to integrate. According to this account, integration is a strictly bottom-up process. It can occur only after the word has appeared as a part of the sentence and lexical access has been initiated»* (Szewczyk & Schriefers 2017, p. 666). In fact, the two theories look quite

⁴ Cloze probability can be defined as follows (from Federmeier & Kutas 1999, p. 470 and related references): *«The cloze probability of a word in a given context refers to the proportion of people who would choose to complete that particular sentence fragment with that particular word»*.

the same: the cues offered by the context make it easy to retrieve the meaning of a word into that context, and the N400 modulation is an indicator of the ease of the brain in performing these operations.

2.2 A closer look to the EEG tracks

What is important to keep in mind and that is rarely well-understood is that *every* stimulus having to do with meaning, be it of linguistic nature or of other nature, elicits a N400 (but not necessarily a P600). What makes it a *component* is the amplitude or the duration (in a word, the modulation) of the N400: those are the objects of the studies on the N400 and the other components of linguistic computations. In this respect, look at this image from Kutas & Federmeier 2011, p. 648 (detail):

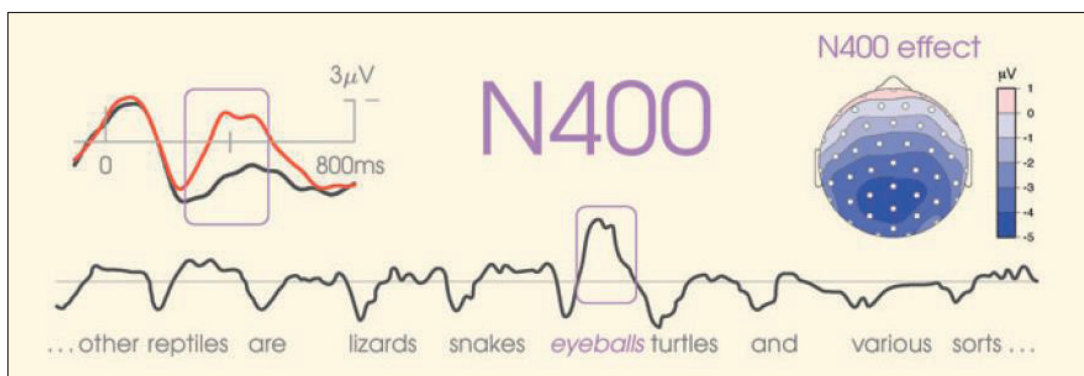


Image 1: the N400 component in correspondence to the odd occurrence of *eyeballs* in this context. Notice that a negativity (plotted upwards) is found for every word, but its modulation is significant only for *eyeballs*. The recurrent negativity decreases along the sentence, becoming minimal in correspondence to the last words.

As it can be seen, there are at least two important characteristics to consider when looking at a sentence like the one depicted in the image above:

1. every word elicits (or corresponds to) a positivity that relates to the moment in which the word is perceived.⁵ Then, a negativity follows until the next word is encountered. Experiments like this use visual (i.e., non-spoken) stimuli, in a procedure named RSVP, Rapid Serial Visual Presentation: the words are presented in sequence, one at a time, for a couple of hundreds of milliseconds with pauses between a word and the next.⁶ This is common practice in neurolinguistic experiments when artifacts need to be avoided (EEG cues related to irrelevant actions like eye movements due to reading) and EEG to be time-locked to a specific stimulus. Knowing that the word of interest for the study (in this case, *eyeballs*) comes at a given time makes it possible to measure

⁵ A hypothesis about what happens before the onset of the N400 is given by Kutas & Federmeier 2011 (p. 639): «Processing in the first 200 or so milliseconds after the onset of a potentially meaningful stimulus is dominated by brain activity related to perceptual analysis [...]. With the N400, then, these different input streams converge—temporally, spatially, and functionally». So, this time frame does not contain any language-related component. It's a latency time corresponding to the perception of the stimulus. Wöstmann *et al.* 2017 too quote early components as acoustic-related potentials.

⁶ Cf. Swaab *et al.* 2011, p. 399 for a description on how an EEG experiment is set.

what happens exactly at that instant and in the subsequent milliseconds. At the same time, the flow of words of a consistent sentence allows to give a coherent and meaningful stimulus to the subject (i.e., a whole sentence, along with the semantic violation included in it).⁷ Notice that the components discussed here appear in all sorts of modality of stimulus presentation (visual, acoustic and even gestural).

2. The wave is not constant during the whole sentence; or, put in other words, its profile seems to change along the sentence and to become more linear and less “peaked” towards the end of the sentence. Left aside the well discernible N400 component in correspondence with the semantic violation generated by the contextually incompatible *eyeballs*, what breaks the uniformity of the wave is the progressive decrease of the amplitudes of the positive and negative peaks in the subsequent words of the sentence. As far as we can tell, there is no conclusive explanation for this phenomenon. A possible one would be that of the semantic integration we mentioned when discussing the article of Szewczyk & Schriefers 2017: the more the subject of the experiment proceeds in reading the sentence, the more the context gets rich, and the words easy to integrate in it. If the N400 is considered a measure of the semantic processing performed by the brain, its progressive decrease is a symptom of the gradual reduction of the efforts made to make sense of the sentence as the words become easier to integrate in the growing context.

What conclusions about the way the brain works can be drawn from this brain *signature*? The omnipresence of the N400 as a diffused negativity (not as a component) is a sign of the fact that its supposed role, semantic integration of information into context, needs always to take place. In this respect, it’s obvious that the reason for the absence of the P600 apart from particular syntactic violations, is to be explained, but it seems that the two components are quite different, not only for their “asymmetric” presence but also for the not-exquisitely-linguistic nature of the P600 (cf. also footnote 8).

3. Towards a more complex account

There has been much debate since on what neural operation is responsible for triggering the N400 (and we have anticipated something about this in § 2). This component doesn’t show up whenever a grammatical violation takes place. In particular, it is not usually observed in response to a morphosyntactic violations, where instead a P600 is more frequently detected.

Given this piece of evidence on the stimulation of the N400, the question is: what does this timing ultimately *mean*? Neuroscience research is an experimental science, but in the end, it is made of a fair

⁷ For a discussion on the limits of traditional methods, see Wöstmann *et al.* 2017, p. 8. For the description of a new more ecological approach that avoids the constraints of presenting one word at a time, see § 4.

amount of subtle reasoning and cautious guesses on what the results of our techniques of analysis mean. What does it mean to have a N400 triggered in our brain? The first element to consider is that it seems to appear after semantic violations, and not syntactic violations. The second element is that syntactic violations seem to give their electrophysiological counterpart a few hundred milliseconds later, in the P600. A tentative, provisional result can be drawn from this: at the level of neural computations, semantics (meaning) comes first; then, the syntactic relations between the linguistic constituents come, and the whole process of language comprehension seems to be an incremental one. We now explain a general hypothesis that has been proposed on the meaning of the N400.

3.1 Semantic unification and lexical retrieval

There is a great wealth of contexts implicated in the stimulation of the N400. In general, every linguistic and non-linguistic modality⁸ that involves meaning extraction can trigger an N400. This component is described as «*the integration of lexically retrieved information into a representation of multiword utterances, as well as the integration of meaning extracted from nonlinguistic modalities*» (Hagoort *et al.* 2009, p. 819). The N400 is viewed in this respect as the indicator of a major mental (and, therefore, linguistic) operation: the ability to integrate the meaning of a word (or, more generally, a stimulus) into the context presented previously.⁹ Similar theories state that the modulations of the N400 could be an indicator of the operational ease or unease of the brain in retrieving lexically activated words while the integration of the elements is signaled by the P600 (cf. for instance Delogu *et al.* 2019; more on this in § 3.2).

The view of the N400 as a marker of the effort spent in integrating meaning is also consistent with the finding that most metaphors elicit it, in particular when they are heard for the first time and need to be understood. Canal & Bambini (to appear) say «*This view* [the different modulations of the N400 depending on the effort required to make sense of a metaphoric or idiomatic expression] *is compatible with the standard psycholinguistic interpretation of the N400 as linked to semantic memory [...]* and it also fits with the pragmatic view in which figurative language requires lexical adjustment processes where conceptual properties are retrieved, selected and modelled upon the communicative situation [...]. The often reported larger N400 for novel as compared to conventional metaphors [...] strongly support this view, because the differences between these types of metaphors concern their lexical status, with novel metaphors requiring to build meaning on the fly». Metaphors placed in a supportive context are thus expected to elicit a smaller amplitude of the N400.

⁸ As for non-strictly linguistic modality, Hagoort *et al.* 2009 describe experiments in which it was observed that in utterances like “*I think I’m pregnant?*” were precisely the incoherent sex or the age of the speaker, inferred from their voice, to trigger an N400. The situation of the P600 is even more complex, as it has been observed, for instance, in relation to mathematical and musical rule violations too, casting doubts on the strictly linguistic nature of this component.

⁹ Cf. for instance Image 1 in which the N400 component could be interpreted as the difficult integration of an unexpected word into the context. Notice that this theory is not different from the semantic integration theory we mentioned in the second paragraph, but here it is explained in a general way that should be able to also capture mental operations different from language.

In summary, linguistic communication doesn't work in a holophrastic way (apart from children of very young age or people with other sorts of language impairments). Let aside the syntactic rules that bind them together, words (concepts) are incrementally added to build meaning. The N400 in this regard seems to be the effort made by the brain to progressively integrate every word into the context being built up, and it shows a significant modulation when an unexpected word proves more difficult to be retrieved or integrated in the context given. An anomalous modulation of the N400 (a component) is thus the signal that a wrong linguistic "brick" has been used and proves difficult to be integrated into the growing communicative context.

3.2 Dealing with overlapping roles

Research has shown that the triggering of the N400 is not always a matter of semantics, as the first accounts proposed. A minor problem is the possibility of semantic elicitation being overridden by other factors, such as discourse constraints. Hagoort *et al.* 2009 discuss an experiment in which no N400 was observed in response to a linguistic stimulus about a peanut falling in love with an almond (an unlikely situation conveyed in a proper grammatical form). Given this context, it was precisely the final ordinary but context-incoherent sentence «*The peanut was salted*» that triggered the component, while the context-coherent (but world-incoherent) «*The peanut was in love*» didn't. This is in fact perfectly in line with the idea that the N400 is a mechanism of integration in context, whatever the context is: the N400, as a component, is not a general semantic response to whatever is inadequate with the *world*, but to whatever inadequate with the *context*. Another piece of evidence in this sense is given by Swaab *et al.* 2011, p. 412, where the authors quote an experiment in which a paragraph of coherent sentences that explained how to carry out a certain process was totally incomprehensible without a title that made clear that the process obscurely discussed in the paragraph was simply the procedure of washing clothes. The N400 in response to untitled condition was found to be much more prominent than the one in the titled condition.

A more severe problem is shown by sentences like «*At breakfast the eggs would only eat toast and jam*» (Kuperberg *et al.* 2003) or, in Dutch, «*De speer heeft de atleten geworpen*» («The javelin has the athletes thrown», Brouwer & Hoeks 2013). In these sentences, there is a mismatch between what is expected as a semantic theme (*eggs* and *speer*) and the syntactic agent (again, *eggs* and *speer*). Experimental evidence shows that this mismatch elicits a P600, interpreted as a process that tries to make sense of the discrepancy. In this case, the incongruity is understood as a signal of failed *integration* of the components into the sentence. But why no N400 is found in response to outright semantic violations like these, that are in fact not different from the examples quoted above (*He spread the warm bread with socks* and *They wanted to make the hotel look more like a tropical resort. So along the driveway they planted rows of pines/tulips*)?

Kolk & Chwilla 2007 explain the absence of the N400 in examples like these in terms of suspension of semantic integration («*lack of information [...] leads to the suspending of integration*») or switching off («*switching*

off integration is [...] caused by '(an early portion of) the neurocognitive process, driving the P600')». Apart from the fact that the second hypothesis looks quite vague, both hypotheses can be considered logically untenable (so Kutas & Federmeier 2011, p. 633, with different arguments). How can the N400 be stopped by something, the P600 and the perceptual cause of its activation, that shows up *later*, whose latency is bigger? In other words, if we maintain that the P600 is caused by the disrupted syntax of sentences like these (and the disruption is detected 600 milliseconds after the onset of the stimulus), how could this component suppress the rise of a component (and its perceptual cause) that shows up 200 milliseconds *before*? In fact, it seems that the semantic integration theory itself can explain why no N400 is found in examples like these. When reading or hearing a sentence like *At breakfast the eggs would only eat toast and jam*, in the first hundred milliseconds (the purported phase of semantic integration or lexical retrieval of the words) the speaker doesn't find anything wrong, since in the context of a breakfast some eggs and the act of eating are perfectly fine. So far, so good: it's just the retrieval of elements that could be well expected given this context. But when the brain starts analyzing how the elements invoked relate to each other (a matter of syntactic codification), it finds something wrong: inanimate eggs are the eater (syntactic subject) of the breakfast, and not, as expected, the object. It is precisely in trying to make sense of this incongruity that a P600 is triggered. But all this happens *after* the retrieval of the meanings of the words and a tentative attempt to hold them together.

In addition to these considerations, also the proposal of van Herten *et al.* 2006 should be mentioned. They suggest that language is mastered through heuristics in the first place, and through a parser algorithm in the second place. This means that in a sentence containing, in their example, "cat-milk-drink", first a rule of thumb is in place (the heuristics): there is only one plausible meaning starting from the words given (a cat drinking the milk).¹⁰ Then, a parser algorithm analyzes the constituents and may find a violation of some sort, for example, a mismatch like «*The milk drinks the cats*». It is only at this point that a component shows up (the P600), since during the heuristic phase it seemed all right. The same explanation holds for the examples quoted above about the eggs at breakfast and the athletes thrown by the javelin: the heuristics works pretty well (no N400) while the parser finds a mismatch (P600). Conversely, the case of sentences with unexpected, non-retrievable words (like «*He spread the warm bread with socks*») it is already in the heuristic phase that a component appears (the N400), because the lexical retrieval of one of the words is disrupted.

This sort of "semantic" P600 goes under the name of *semantic illusion* (cf. for example Brouwer & Hoeks 2013, p. 2). An attempt to make sense of this apparently contradicting evidence is the Retrieval-Integra-

¹⁰ The idea that a heuristic rule is in place in brain processing of language finds some support in the fact that the N400 is found also in response to incongruencies contained in simple lists of words, where by definition no syntax is in use. It appears that the brain has some processes in place that can show up as N400 in particular cases. For further references about the N400 in response to lists, cf. Swaab *et al.* 2011, p. 402 and p. 410.

tion theory, according to which the P600 is the signal of an operation of *integration* of information in context, while the earlier N400 is the signal of the ease of lexical *retrieval*. This is in line with the idea that syntax, viewed as a sort of algorithm dedicated to integration of information, can trigger the P600 while the N400 is activated by lexical retrieval. Both the components are supposed to be the effect of the activation of specific areas of the brain mastering the operations purportedly attributed to them.¹¹

In the end, a modern and up to date explanation of neurolinguistic facts should take into account that the traditional interpretation of a “semantic” N400 juxtaposed to a “syntactic” P600 should be revised in favor to a careful consideration of the subtle boundaries of the two components and their overlapping roles. All this points to a complexity and non-specificity of brain operations. In other words, the brain does not need to work following the modularity of our descriptions of external phenomena. The brain does not necessarily deal in different ways with different orders of phenomena (be them of linguistic nature of or other nature). However, apart from these cases that show the complexity of the interface between the N400 and the P600, it is not inaccurate to say that the N400 correlates with semantic phenomena and the P600 with syntactic phenomena.

4. Conclusion: the naturalistic approach to neurolinguistic analysis and future prospect

The study of ERPs is of primary importance for understanding how language is mastered by the brain. In this paper it has been shown how difficult it is to observe ERPs and to draw conclusions basing the assumptions on visible correlates as simple as a microvariation of tension on the scalp. However, much information can be drawn from the characteristics of this microvariation. But this is far from all: ERPs have been used to find independent evidence of phenomena hypothesized on the ground of linguistic theory. For instance, Bambini *et al.* 2021 in a study on the P600 consider exactly its amplitude to capture a fading gender in a dialect of Italy. From the diachronic evidence of the disappearance of neuter in Agnonese dialect of Central Italy, the authors analyzed the EEG correlates of linguistic stimuli in which agreement between the neuter controller and its article was violated on purpose, both with feminine and masculine of the article. The result was that the amplitude of the P600 was smaller when the confusion happened with feminine and bigger when it happened with masculine, and a further dimension of variation correlated with the age of the speaker. This modulation of the P600 was interpreted as a neurolinguistic evidence of the merger between neuter and masculine: the smaller P600 is due to a *less* controversial form of agreement (i.e., patently wrong, since there is no doubt, according to the competence of the speakers, that feminine has nothing to do with neuter, instead of masculine, which is more ambiguous

¹¹ Brouwer & Hoeks 2013 contains interesting hypotheses on which specific areas are critical for the operations we have mentioned. We refer to their article the reader interested in the mapping of those areas.

because it is the gender the neuter is merging with). The importance of this study is the outbreking ability to capture an ongoing linguistic phenomenon, the merging of two genders in a dialect.

The study of the amplitude of the N400 is also useful when studying neurological disorders that have an influence on linguistic ability. For instance, in several studies has been observed that the N400 component elicited in relation to semantic disruptions is smaller in schizophrenic patients compared to a normal control sample and that sometimes its latency is longer. This result is interpreted as a reduced capacity of schizophrenic patients to integrate meaning in context, or the need of more time to process information. However, evidence in this sense is quite scant because other studies found different results (for example, equal latencies; equal amplitudes of the N400 for both correct and incorrect sentences; same amplitudes in schizophrenic subjects and control sample). For this reason, unexpected modulations of the N400 cannot be taken as a piece of evidence to diagnose this disease, but the field is open for further research. The interested reader is referred to Mohammad & DeLisi 2013 for a review on the study of the N400 in schizophrenia.

On the empirical side, traditional neurolinguistic practice has a major disadvantage: the stimulus presented in experimental context is particularly unnatural because participants are presented with sentences purposely built by the researchers to elicit a response, with the risk of habituation or even a certain level of understanding of the aim of the experiment. In RSVP, words are presented at a fixed time rate in order to time-lock the EEG to the relevant stimulus and to avoid eye-movement artifacts, an artificial situation that does not correspond to what actually happens in natural spoken communication or reading, where the flow of words in the speech is *continuous* instead of *rapid*.

To avoid these shortcomings, a new ecological approach has recently been implemented in which a modality similar to everyday language is used (cf. Alday 2019 for a review; Wöstmann *et al.* 2017, p. 8). The problem is that this approach lacks almost all experimental controls since the participants are presented with stimuli different in duration and not made of single finely fabricated sentences, but taken from everyday situations. Moreover, words are not presented at a fixed time rate, but in a more naturalistic continuous flow. So, the main trouble with this approach is that stimuli are different in duration, and that the continuous chain of speech makes it impossible to pick up a word as a stimulus.

The traditional observation of violations in appropriately constructed sentences makes it easy to look at how language works, allowing to infer from semantic or syntactic disruptions how semantics and syntax work at a brain level. But when starting from more naturalistic speech data, semantics and syntax are somewhat hidden behind the rules of actual communication, of language in use, and diluted into a heterogeneous, uncontrolled and realistic context. Depending on the experiment, in these cases participants are presented with short politicians' speeches, cocktail party conversations (i.e., conversation with persistent background chattering), audiobooks, videos and so on. When comparing the raw acoustic signal and

the raw physiological response in the EEG, an approximate covariation of the two is the so-called *entrainment*, meaning that the electrophysiological signal is phase-locked (entrained) to the auditory signal. The major problem is a temporal one: how could be figured out what portion of the EEG is the relevant one if the flow is continuous and no time-locking has been set? Note that when the words are presented continuously, so appear the components in the EEG: an early component of a word could be completely hidden under the still-ongoing late components of the word(s) before. This happens when the words are not presented for a couple hundred milliseconds followed by a short pause (~200 ms) until the next word is shown (see Swaab *et al.* 2011, p. 409 for a discussion on the problems of spoken presentation of words). That's to say that a word into a speech cannot be considered a sound signal because it is an inseparable part of the speech chain. It would be quite inaccurate to speculate on what part of the EEG is to be referred to the computations of the brain about a particular word. A way to overcome this trouble is to put into the continuous flow of the speech some little sounds or nonsense syllables that should work as cues, artifacts at which the EEG can be time locked. Those sounds should be masked as ambient or background noise to avoid the effect of turning a naturalistic method into an artificial one, and then finding their traces into the entrained EEG allows to researcher to orient into the continuous flow of the words in the sentence.

In the end, the study of the components is still our major way into the brain (along with the traditional study of brain injuries and language impairment). The study of the ERPs is more revealing than brain imaging because it gives the researcher data of better quality. Brain imaging is obviously good and useful, especially together with ERPs, to locate areas of activation in the brain, but the modulations of the components, their timings, and even an approximate simultaneous location of their sources are obtainable only through ERPs. Their main difficulty is, as pointed out in this paper, their interpretation, the difficult and subtle study of what their characteristics ultimately mean.

The multiple sources of elicitation of the P600 can cast further light on the complexity of the brain and, on the side of language, new insights can be brought to our knowledge by more naturalistic methods like the one described in this paragraph, a method that can avoid the artificiality of the experimental settings.

References

- Alday, P. M. (2019). «M/EEG Analysis of Naturalistic Stories: a Review from Speech to Language Processing». *Language, Cognition and Neuroscience*, vol. 34, issue 4
- Bambini V., Canal P., Breimaier F., Meo D., Pescarini D., Loporcaro M. (2021). «Capturing Language Change through EEG. Weaker P600 for a Fading Gender Value in a Southern Italo-Romance Dialect». *Journal of Neurolinguistics*, vol. 59
- Brouwer H., Hoeks J. C. J. (2013). «A Time and Place for Language Comprehension: Mapping the N400 and P600 to a Minimal Cortical Network». *Frontiers in Human Neuroscience*, vol. 7
- Canal P., Bambini V. (to appear). «Pragmatics Electrified» in Grimaldi M., Shtyrov Y., Brattico E. (eds.). *Language Electrified. Techniques, Methods, Applications, and Future Perspectives in the Neurophysiological Investigation of Language*. Springer
- Corbett G. (2006). *Agreement*. Cambridge University Press
- Delogu F., Brouwer H., Crocker M. W. (2019). «Event-Related Potentials Index Lexical Retrieval (N400) and Integration (P600) during Language Comprehension». *Brain and Cognition*, vol. 135
- Federmeier K. D., Kutas M. (1999). «A Rose by Any Other Name. Long-Term Memory Structure and Sentence Processing». *Journal of Memory and Language*, vol. 41, issue 4
- Hagoort P., Baggio G., Willems R. M. (2009). «Semantic Unification» in Gazzaniga M. S. (ed.). *The Cognitive Neurosciences. Fourth Edition*. MIT Press, pp. 819-835
- Kolk H., Chwilla D. (2007). «Late Positivities in Unusual Situations». *Brain and Language*, vol. 100, issue 3
- Kuperberg G. R., Sitnikova T., Caplan D., Holcomb P. J. (2003). «Electrophysiological Distinctions in Processing Conceptual Relationships within Simple Sentences». *Cognitive Brain Research*, vol. 17, issue 1
- Kutas M., Federmeier K. D. (2011). «Thirty Years and Counting: Finding Meaning in the N400 Component of the Event-Related Brain Potential (ERP)». *Annual Review of Psychology*, vol. 62
- Kutas M., Hillyard S. A. (1980). «Reading Senseless Sentences: Brain Potentials Reflect Semantic Incongruity». *Science*, vol. 207, issue 4427 (11th January)
- Mohammad O. M., DeLisi L. E. (2013). «N400 in Schizophrenia Patients». *Current Opinion in Psychiatry*, vol. 26, issue 2
- Osterhout L., Holcomb P. J. (1992). «Event-Related Brain Potentials Elicited by Syntactic Anomaly». *Journal of Memory and Language*, vol. 31, issue 6

Swaab T. Y., Ledoux K., Camblin C. C., Boudewyn M. A. (2011). «Language-Related ERP Components» in Luck S. J., Kappenman E. S. (eds.). *The Oxford Handbook of Event-Related Potential Components*. Oxford University Press

Szewczyk J. M., Schriefers H. (2018). «The N400 as an Index of Lexical Preactivation and Its Implications for Prediction in Language Comprehension». *Language, Cognition and Neuroscience*, vol. 33, issue 6

van Herten M., Chwilla D., Kolk H. (2006). «When Heuristics Clash with Parsing Routines: ERP Evidence for Conflict Monitoring in Sentence Perception». *Journal of Cognitive Neuroscience*, vol. 18, issue 7

Wöstmann M., Fielder L., Obleser J. (2017). «Tracking the Signal, Cracking the Code: Speech and Speech Comprehension in non-invasive Human Electrophysiology». *Language, Cognition and Neuroscience*, vol. 32, issue 7

Induction of T-cells Senescence in the Leukemic Microenvironment

Lidia Trombello

Scuola Superiore Sant'Anna - Pisa

Abstract. Acute myeloid leukemia (AML) is a complex heterogeneous disease, caused by a chain of events involving genetic and epigenetic changes. Although the majority of patients achieve remission, nearly half will die from disease relapse. For this reason, the investigation of new molecularly-targeted and immunomodulating agents remains a high priority. One of the causes of this poor success rate of these therapies could be the immunosuppressive leukemic microenvironment (bone marrow), which includes mesenchymal stromal cells (MSCs). As such, the question that we wanted to investigate was if MSCs were able to induce T cell senescence and if so, through what mechanisms.

To answer this scientific question, we used a co-culture of MSCs and peripheral blood mononuclear cells (PBMCs) derived from 3 different healthy donors for the MSCs and 4 different healthy donors for PBMCs. The co-cultures were of a duration of 4 days or 6 days, after which the cells were harvested and analyzed by FACS. The antibodies used in the FACS panel included anti-CD45, anti-CD3, anti-CD4, anti-CD8, anti-CD45RA, anti-CD45RO, anti-CCR7, anti-CD28 and anti-CD57.

T cell senescence has been characterized, among other markers, as a loss of CD28 and gain of CD57. After 4 days of culture at a PBMC:MSC ratio of 10:1, MSCs did not induce changes in CD28 and CD57 compared to the controls. This lack of alteration could be due to an insufficient culture duration, or due to the induction of apoptosis of the MSCs by the T cells. As such, cell cultures with an increased duration and lower PBMC:MSC ratio were tested. In these new conditions, CD28 was significantly downregulated in MSC co-cultures for both CD4+ and CD8+ T cell population, independently of memory stage. In addition, CD57 was upregulated in CD8+ T cells. To investigate whether the mechanisms by which MSCs induce these senescence-associated changes are contact or non-contact dependent, co-cultures physically separating the MSCs from the PBMCs were established using the Transwell system. In these conditions, loss of CD28 and gain of CD57 were still observed in the non-contact

cultures, similar to the contact cultures. This implies that paracrine mechanisms are sufficient to induce the alterations of senescence markers.

Keywords. Acute myeloid leukemia, mesenchymal stromal cells, T cell senescence, immunotherapy, tumor microenvironment

1 Introduction

1.1 Acute Myeloid Leukemia

Acute myeloid leukemia (AML) is a form of hematological cancer derived from the abnormal expansion of myeloid precursor cells, resulting in invasion of the bone marrow and ultimately failure of normal hematopoiesis. The World Health Organization classification of AML comprises several recurring cytogenetic and molecular aberrations that reflect the pathophysiology of leukemogenesis and, more importantly, determined prognosis of individual patients in addition to their clinical comorbidities (Döhner et al., 2015). An analysis by the Cancer Genome Atlas of 200 AML samples identified 23 commonly mutated genes that could be grouped into several functional categories, such as constitutive activation of proliferative and cell survival pathways (FLT3), deactivation of tumour suppressors (TP53), deregulation of DNA methylation (IDH1, IDH2) and splicing (SRSF2, SF3BP1), etc. The mutational burden of AML is significantly lower in comparison to most solid tumours, though patients typically present several subclones upon initial diagnosis and at least 2 driver mutations. AML likely develops from hematopoietic stem cells (HSCs) or early myeloid progenitors following the “two-hit” theory of driver mutation acquisition in cancer development.

Shlush et al. identified in patient samples HSCs harboring mutated DNMT3A, but without the additional NPM1 mutation found in the AML blasts. These mutated HSCs could undergo multilineage differentiation, clonally expand over their normal counterparts and survive chemotherapy (Shlush et al., 2014). Mutations of other regulators of gene expression TET2 and ASXL1 have also been identified in early leukemia development. Mutational analysis and prognostic correlation has permitted the stratification of patients into three risk categories (favourable, intermediate and adverse), with additional factors determining prognosis including age and existing comorbidities, and eventually response to therapy via monitoring of minimal residual disease (MRD) and blast count (Döhner et al., 2017).

1.2 Current therapy

Standard treatment regimens for AML have essentially remained unchanged in several decades (Döhner et al., 2017). Typical induction treatment is intensive chemotherapy consisting of a combination of cytarabine and anthracyclines, achieving complete remission at a rate of around 80% in the most favourable circumstances, though this decreases considerably with age and unfavourable mutational profiles. This is followed by more intensive consolidation chemotherapy, with additional allogeneic hematopoietic stem cell transplantation (HSCT) for younger patients with intermediate or

adverse genetic risk or primary refractory disease. HSCT is the process of infusing hematopoietic stem and progenitor cells to reconstitute the ablated host hematopoietic system and reinstate durable anti-leukemic immunity. It is currently the most effective post-remission therapeutic option in treating high-risk AML, though it introduces the potential for life-threatening complications, mainly associated graft-versus-host disease (GvHD) (Bornhäuser, 2021). Unfortunately, relapse still occurs in roughly 40% to 70% of 2 cases (Ehninger et al., 2014), with options for salvage therapy consisting of more chemotherapy and possibly HSCT should remission (or at least major reduction in tumour burden) be achieved. At this stage, survival becomes particularly dismal, especially in patients that have already received HSCT; at best, three year survival can be expected in 38% of patients that have been in successful remission for 3 years, decreasing to only 4% should post-HSCT relapse occur within 6 months (Döhner et al., 2017). Current AML management guidelines thus recommend at this stage an experimental approach and enrollment into ongoing clinical trials. Aside from treatment-related mortality rates decreasing thanks to improvements in supportive care, the most noteworthy development in AML management in the past several years has been targeted therapies for some of the most frequently mutated genes. Currently, regulatory approval by the U.S. Food and Drug Administration has been given to the FLT-3 inhibitors midostaurin and gilteritinib, and the IDH1 and IDH2 inhibitors ivosidenib and enasidenib (Döhner et al., 2017). Initial investigation of their use as single agents did provide measurable anti-leukemic effects, though their impact on overall survival was disappointing. However, it seems that they are most beneficial as part of a combinatorial approach with their inclusion into standard induction and consolidation regimens, and have been found to even possess some benefit in treating cases of relapsed or refractory (R/R) AML (Thol and Ganser, 2020).

1.3 Relapse and the leukemic stem cell theory

As it stands, the 5-year survival rate for newly diagnosed AML patients is less than 30% (SEER, 2019), mainly owing to a high incidence of relapse (though the rate of refractory AML is also considerable). It has thus become critical to investigate the cause(s) of relapse. Early colony formation, cell sorting and xenoengraftment assays (Lapidot et al., 1994; Dick, 2008), and later studies in mutation acquisition (Parkin et al., 2013), described the likely point of origin of AML as a small subpopulation of CD34+CD38- “leukemic stem cells” (LSCs). LSCs had been named as such for displaying many similarities to normal HSCs, such as marker expression, pluripotency, quiescence and indefinite self-renewal, as well as being relatively rare. Ishikawa et al. demonstrated the repopulating potential of LSCs in murine xenografts, in which the CD34+CD38- cell fraction of AML was able to engraft itself within the bone marrow over multiple rounds of transplantation, expanding and differentiating into additional CD34+CD38+ and CD34- populations. These cells were also found to be resistant to cytarabine treatment, and further investigation revealed that they largely remained dormant in the G0 phase of the cell cycle (Ishikawa et al., 2007). In the clinical setting, van Rhenen et al. showed an inverse correlation between the frequency of CD34+CD38-

AML cells on initial diagnosis and chemotherapy response, duration of remission and overall survival (Van Rhenen et al., 2005). The body of data from the last two decades establishes a very compelling hierarchical model for AML, with LSCs at the foundation of pre- and post-remission disease. However, recent evidence has emerged that adds a certain degree of nuance to this theory. In clonal evolution studies, Shlush et al. showed that the source of relapse may not only be due to rare primitive clones, but could also originate from phenotypically differentiated AML cells (Shlush et al., 2017). Furthermore, Boyd et al. demonstrated that contrary to the established paradigm, LSCs could actually be susceptible to chemotherapy on repeated applications, transitioning into the cell cycle after the initial cytoreduction. They suggest that relapse is not caused by therapy selection of resistant blasts, but rather by an adaptive regenerative state characterized by a transcriptomic signature that is distinct from the LSC phenotype (Boyd et al., 2018). This has since been corroborated by Duy et al. in single-cell transcriptomic studies, wherein they describe leukemic cells acquiring a transient quiescent state that is independent of stemness on exposure to chemotherapy (Duy et al., 2021). Regardless, the nature of AML recurrence remains a population of leukemic cells that persist after current therapeutic interventions, and eliminating these cells is critical in order to improve AML survival. This may be achieved by establishing a durable immune response, and immunotherapies are an exciting recent development in cancer management. In the next section, we will be discussing their application in targeting AML.

1.4 Immune evasion and the immunosuppressive AML bone marrow niche

Escape from immunity and active suppression of the adaptive immune response are necessary steps in cancer development. The intrinsic strategies with which AML blasts escape T cell immunity can broadly be grouped into two categories: concealment from T cell recognition and expression of T cell mediators. T cell recognition normally functions through antigen presentation mediated by major histocompatibility (MHC) molecules on the surface of target cells. AML blasts have been shown to downregulate these molecules, as noted in cases of post-HSCT relapse (Jan 2019). MHC-independent immunotherapies such as bispecific antibodies and CAR T cells effectively circumvent this by directly targeting cell surface markers. However, AML blasts are also able to express immune checkpoint ligands, such as programmed death ligand 1 (PD-L1) (Berthon et al., 2010), galectin-9 (Gonçalves Silva et al., 2016) and CD80/CD86 (Costello et al., 1998), denoting the importance of ICBs for effective immunotherapeutic interventions. Furthermore, AML blasts have been shown capable of secreting microvesicles and soluble factors that inhibit T cell activation and proliferation, including transforming growth factor beta (TGF β) and kynurenine mediated by the enzyme indoleamine 2,3-dioxygenase 1 (IDO-1) (Folgiero et al., 2014).

1.5 Role of the leukemic microenvironment

In addition to mechanisms intrinsic to the leukemic blasts themselves, other neighbouring constituents of the bone marrow provide additional immune protection (Shafat et al., 2017; Sendker et al., 2021). Indeed, upon transformation, leukemic blasts engage in reciprocal interactions with local stromal, myeloid and lymphoid cells, deviating support from normal HSCs and ultimately providing protection from chemotherapeutic agents and immunity (Figure 1). Immunosuppressive regulatory T cells (Tregs) have been found to be particularly elevated in the peripheral blood and bone marrow of AML patients, and have been associated with poor outcome. Leukemic blasts can polarize effector T cells to acquire the Treg phenotype through the action of IDO-1 (Curti et al., 2007) and TGF β (Chen et al., 2003). Mussai et al. demonstrated that AML blasts secrete high amounts of arginase 2, through which they can promote the immunosuppressive M2 macrophage phenotype (Mussai et al., 2013). M2 macrophages were also found to be enriched in the bone marrow of AML patients (Al-Matary et al., 2016). Similarly, Pyzer et al. characterized the AML bone marrow as being elevated for myeloid-derived suppressor cells (MDSCs). They further showed that engulfment of AML-excreted extracellular vesicles by myeloid precursors led to the acquisition of this regulatory phenotype (Pyzer et al., 2017)

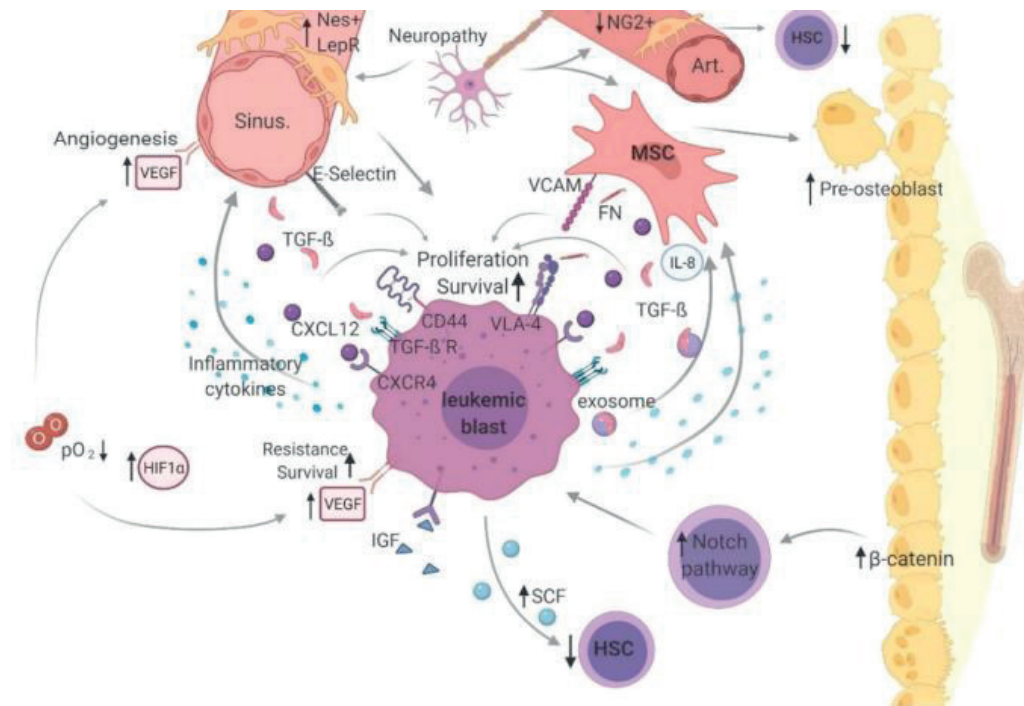


Figure 1. The leukemic bone marrow microenvironment.

A schematic representation of the molecular crosstalk between leukemic blasts and other resident bone marrow cells that mediate treatment resistance, survival and proliferation, while simultaneously decreasing support for normal hematopoietic stem cells (HSCs). Adapted from (Sendker et al., 2021)

1.6 Mesenchymal stromal cells

In addition to the recruitment of regulatory hematopoietic cells to the leukemic niche, resident bone marrow stromal cells are also proficient mediators of immunity. A lot of interest was garnered for these multipotent cells in the early 2000s when the first reports were published of their impressive immunomodulatory potential (Bartholomew et al., 2002; Di Nicola et al., 2002). However, it was noted soon after that mounting inconsistencies appearing in the field could be due to a lack of established characterization of the cells. In 2006, the International Society for Cellular Therapy (ISCT) proposed a minimal set of criteria for the definition of what are now called mesenchymal stromal cells (MSCs): plastic-adherent cells that must possess the capacity to differentiate down osteoblastic, adipocytic and chondrocytic lineages. In addition, they must fulfill a defined immunophenotypic classification to distinguish them from hematopoietic cells (Dominici et al., 2006). This definition standardized subsequent research, though “MSC” is still an umbrella term for a heterogeneous group of stem and progenitor cells. Spatial studies of the murine and human bone marrow have identified further subgroups within MSCs, differing in location, transcriptomic profile and phenotype. These include adipogenic Cxcl12-abundant reticular cells and leptin receptor+ MSCs of the sinusoidal niche, and osteogenic reticular cells and nestin+ MSCs of the arteriolar niche (Baccin et al., 2020; Méndez-Ferrer et al., 2020). MSCs have also been identified in other tissues, such as adipose tissue and the umbilical cord, conserving many characteristics of bone marrow MSCs, including antiinflammatory capabilities (Gonzalez-Rey et al., 2009; Deuse et al., 2011). Di Nicola et al. were the first to characterize primary human MSCs of the bone marrow as potent immunoregulators when they noted a drastic reduction in the proliferative capacity of stimulated peripheral blood mononuclear cells (PBMCs) when co-cultured with MSCs (Di Nicola et al., 2002). Furthermore, this effect was at least partially independent of cell-cell contact and could be reversed with neutralization of the cytokines TGF β , interleukin (IL)-6, IL-11 and hepatocyte growth factor (HGF). Since then, a plethora of other immunosuppressive molecules have been identified. These include other soluble factors such as kynurenine (Meisel et al., 2004), prostaglandin E2 (PGE2) (Aggarwal and Pittenger, 2005), galectin-3, heme oxygenase (HO) and tumor necrosis factor-stimulated gene 6 (TSG-6) (Lee et al., 2009), as well as the immune checkpoint ligands PD-L1, PD-L2 (Augello et al., 2005; Davies et al., 2017), B7 homolog 3 (B7H3) (Chinnadurai et al., 2021), CD155 and galectin-9. In addition to anti-proliferative effects, Krampera et al. demonstrated that MSCs were also potent suppressors of inflammation, using intracellular staining to show a marked decrease in interferon gamma (IFN γ)-expressing CD8+ T cells in MSC cocultures (Krampera et al., 2003). Laranjeira et al. would later show that MSCs also decreased the expression of other pro-inflammatory cytokines, including tumour necrosis factor alpha (TNF α) and IL-2 in both CD4+ and CD8+ T cells, and moreover that this was largely independent of lymphocyte maturation stage (Laranjeira et al., 2015). In addition, MSCs were shown to be able to regulate the activity of other adaptive immune cells, efficiently suppressing the proliferation and humoral activity of B-cells, as well as promoting the regulatory phenotypes of

dendritic cells and macrophages (Müller et al., 2021) (Figure 2). MSCs can also promote and recruit Tregs and MDSCs to the leukemic niche, similar to blasts (Pleyer et al., 2016). One interesting property of MSCs is that in a resting state, most of the above-mentioned immunoinhibiting molecules are only expressed at low levels, if at all (Ryan et al., 2007; Li et al., 2014; Davies et al., 2017). Instead, MSCs are polarized towards an immunosuppressive phenotype by inflammatory stimuli, in a process often referred to as “licensing”. This was first demonstrated with murine MSCs by Ren et al., wherein neutralization of $IFN\gamma$ signaling was largely sufficient to reverse MSC-mediated suppression of T cell proliferation, though effective licensing required other cytokines such as $TNF\alpha$ and $IL-1\beta$ in combination with $IFN\gamma$ (Ren et al., 2008). In addition to immunomodulating molecules, MSCs in a licensed state also upregulate the expression of lymphocyte-attracting chemokines such as chemokine C-X-C ligand 9 (Cxcl9) and Cxcl10, among many others (Ren et al., 2008), as well as the cell surface lymphocyte adhesion molecules intercellular adhesion molecule 1 (ICAM-1), vascular cell adhesion protein 1 (VCAM-1) and lymphocyte function-associated antigen 3 (LFA-3).

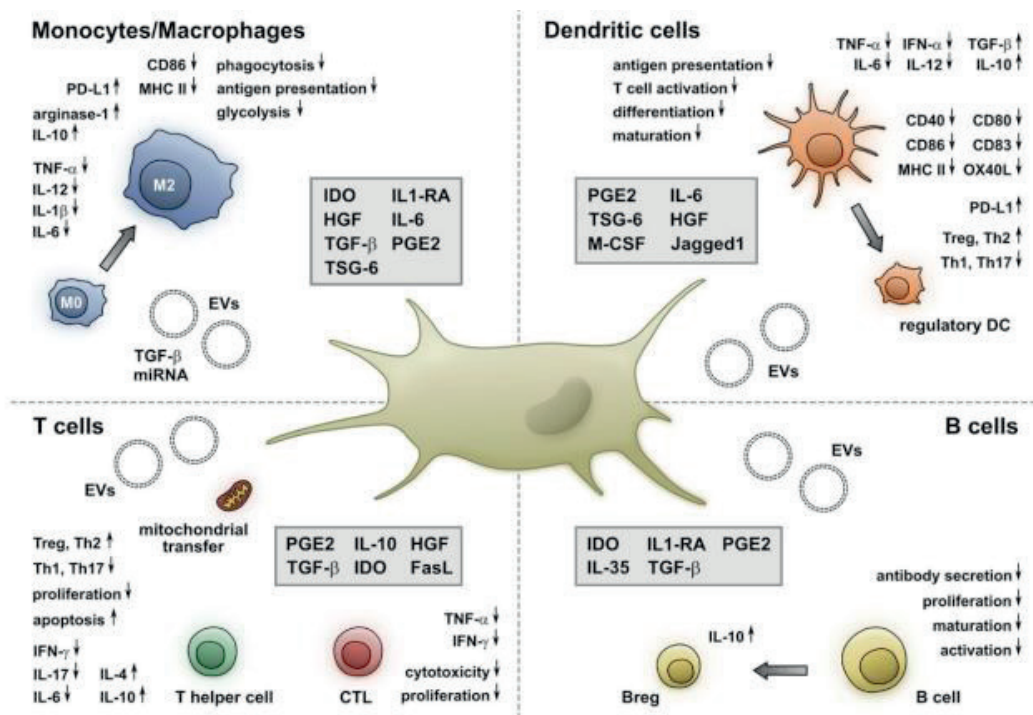


Figure 2. Suppression of adaptive immunity by mesenchymal stromal cells.

Mesenchymal stromal cells express soluble and cell-surface factors that promote regulatory phenotypes and suppress effector functions of monocytes, dendritic cells, T cells and B cells. Adapted from (Müller et al., 2021).

It follows to ask if MSCs can interfere with the action of T cells and immunotherapies in the context of hematological malignancy. At the time of writing, very few reports have come out addressing this topic, and the results are somewhat paradoxical. Ramasamy et al. were the first to consider this question in 2008, when they investigated whether MSCs could ablate the cytotoxic potential of T cells specific for the AML antigen WT1, of

which they found no effect (Ramasamy et al., 2008). Over a decade later, Zanetti et al. published a report on the potential interference of MSCs against immunotherapies, specifically CD19 CAR T cells directed against blasts isolated from pediatric B-cell acute lymphocytic leukemia patients. They demonstrated *in vivo* that MSC infusion did not affect CAR T cell activity in xenografts despite being able to efficiently mediate inflammation in a murine model of acute colitis (Zanetti et al., 2020). Holthof et al. have recently investigated the effect of MSCs on different CAR designs in the context of multiple myeloma, and in contrast to previous reports demonstrated that MSCs could in fact decrease cell lysis mediated by several of the constructs (Holthof et al., 2021). To reconcile these contradictory reports, it is apparent that more research in the field is needed. Furthermore, with exception of the work by Ramasamy et al., MSC-interference of AML-targeting T cells is woefully lacking, which we wish to address with this article.

2. Rationale

To summarize, treatment options for AML are currently insufficient, manifested by the high incidence of relapse and death due to rare persistent leukemic subpopulations. The elimination of these resistant cells is highly desirable and target-specific immunotherapy is an attractive approach to this end. However, disappointing preliminary data from ongoing clinical trials suggest that other factors need to be addressed for these therapies to achieve their full potential. The AML microenvironment and MSCs in particular are likely contributors to leukemic escape from immunity. At the outset of this research project, we wished to address the following main questions: 1) Can bone marrow-derived MSCs interfere with the proliferative, inflammatory and cytotoxic activities of AML-targeting T cells? 2) If so, through which mechanisms do MSCs mediate this effect and could their inhibition restore anti-leukemic T cell activity, with a particular focus on actionable targets for clinical translation?

3. Materials and Methods

3.1 Isolation, expansion and characterization mesenchymal stromal cells

Bone marrow aspirates were procured from healthy (ethical approval no. EK307082018) and acute myeloid leukemia (AML) patient donors (ethical approval no. EK98032010) after obtaining written consent. Mononuclear cells were isolated by density gradient centrifugation using Percoll (Sigma-Aldrich, USA), washed with Dulbecco's Phosphate Buffered Saline (DPBS) (Gibco, USA) and resuspended in low glucose Dulbecco's Modified Eagle's Medium (DMEM) (Thermo Fisher, USA) supplemented with 10% fetal bovine serum (FBS) (Sigma-Aldrich, USA). Cells were expanded at 37°C/5%CO₂ (passage 0) and non-adherent cells were removed with DPBS after 2 days. Once a confluency of 80% had been reached, cells were detached with 0.25% TrypsinEDTA solution (Thermo Fisher, USA) and replated up until passage 4. Mesenchymal stromal cells (MSCs) at passage were characterized by technical expert Katrin Müller based on the criteria set out by the International Society for Cellular Therapy (ISCT) (Dominici et al., 2006). Briefly, adherent cells were demonstrated by flow cytometry to be positive for the CD73, CD90, CD105, CD44, CD146 and CD166, and negative for the

hematopoietic markers CD11b, CD14, CD34 and CD45. Osteogenic potential was established externally by alkaline phosphatase colorimetric assay .

3.2 Isolation and culture of peripheral blood mononuclear cells

Blood was donated by healthy volunteers after obtaining written consent (ethical approval no. EK206082008). Peripheral blood mononuclear cells (PBMCs) were isolated by density gradient centrifugation using Pancoll (PAN-Biotech, Germany), washed twice with DPBS, and stored at -80°C in Roswell Park Memorial Institute 1640 (RPMI) medium (Gibco, USA) supplemented with 10% FBS and 10% dimethyl sulfoxide (WAK-Chemie Medical, Germany). Aliquots were thawed when needed on the day of the assay. Generation of CD8+ cytotoxic T lymphocyte clones High avidity WT1- and ROR1-specific CD8+ cytotoxic T lymphocyte (CTL) clones were generously provided by the laboratory of Marc Schmitz (University Hospital Carl Gustav Carus Dresden). In brief, CD8+ T cells and CD14+ monocytes were isolated from the PBMCs of a healthy HLA-A*02:01 or HLA-B*07:02 donor. The CD8+ T cells underwent stimulation with monocytederived dendritic cells pulsed with HLA-A*02:01-restricted WT1126 nonamer (RMFPNAPYL) or HLA-B*07:02-restricted ROR1783 nonamer (NPRYPNYMF), before being isolated, clonally expanded and finally validated for high purity and avidity.

3.3 PBMC co-culture

PBMC co-culture MSCs were plated the day before the assay in RPMI supplemented with 10% FBS. PBMCs were added at a PBMC:MSC ratio of 5:1 or 100:1 and were stimulated with anti-CD3/CD28 Dynabeads (Gibco, USA) for 6 days at 37°C/5%CO₂. For non-contact cultures, MSCs were plated in the basolateral chamber of the Transwell Permeable Support system (Corning, USA), and PBMCs and beads in the apical chamber, separated by 0.4µm membranes. For proliferation assays, MSCs were first irradiated to induce senescence (30 Gy) and 3H-thymidine (Hartmann Analytic, Germany) was added at 0.2 µCi/mL after 5 days, after which cultures were further incubated for 16 an additional 18 hours. Cells were harvested and lysed onto filtermats with the FilterMate Harvester, which were then dried at 70°C for 1 hour and overlaid with MeltiLex scintillation plates (PerkinElmer, USA). Proliferation was assessed as a measurement of 3H-thymidine incorporation into DNA as determined with the MicroBeta 2 (PerkinElmer, USA), converting radioactive β particles into counts per minute.

3.4 Cell surface molecule expression and viability assays

Cells were collected and resuspended in DPBS supplemented with 5% FBS and fluorochrome-labelled antibodies (Table 1) at concentrations following the manufacturer's guidelines, and incubated on ice for 20 minutes in the dark. Samples were then washed thrice with DPBS and resuspended in DPBS/5% FBS supplemented 40ng/mL DAPI. MSC viability was determined with the commercially available PE Annexin V Apoptosis Detection Kit (BD, USA). Acquisition was performed on the LSR II or the LSRFortessa flow cytometers (BD, USA) and analysis with FlowJo software (BD, USA).

Antibodies	Function
CD28	Senescence
CD57	
CD45	T cells
CD3	
CD4	T Helper Cells
CD8a	Cytotoxic T cells
CCR7	Memory Stage
CD45RA	
CD45RO	

Table 1

3.5 Target module binding assay

Cells were collected, washed and resuspended in DPBS supplemented with 2% FBS and 10ng/ μ L TM for 1 hour at 4°C. Samples were then washed and incubated in DPBS/2%FBS supplemented with 5 μ g/mL mouse anti-La/SS-B epitope (Feldmann lab) for 1 hour at 4°C. Cells were washed again and incubated a final time with DPBS/2%FBS supplemented with 2% PEconjugated goat anti-mouse IgG (Biolegend, USA) for 30 minutes at 4°C. Cells were washed, resuspended in DPBS/2%FBS supplemented with 7-AAD (BD, USA) and assessed by flow cytometry on the LSR II.

3.6 Statistical analyses

Standard deviation (SD) and analysis of variance were calculated with Graphpad Prism. p values ≤ 0.05 were considered statistically significant and were further stratified: $p \leq 0.05$ (*), $p \leq 0.01$ (**), $p \leq 0.001$ (***) and $p \leq 0.0001$ (****).

4. RESULTS

4.1 Induction of AML-redirected T cell senescence by MSCs.

Senescence is an aberrant phenotype identified in tumour-infiltrating T cell populations from a variety of cancers, including those of the bone-marrow (Liu et al., 2020). They have a low proliferative

capacity and can be identified by loss of CD28 and gain of CD57, among other markers. Initial investigation exploring the question of whether MSCs could induce the senescence was conducted with unmodified T cells from healthy donor PBMCs. PBMCs have already been established as having a lower proliferative capacity when co-cultured with MSCs. We next investigated whether MSCs could induce an enrichment of CD28⁻ and CD57⁺ T cells within the global CD4⁺ and CD8⁺ populations, as well as within further subcompartments of T cell memory (naïve, stem cell memory, central memory, effector memory and terminal effector), as defined by cell surface expression of CD45RA, CCR7 and CD45RO. T cells that did not fall into these definitions of memory were categorized as other. After six days of direct and indirect contact co-culture with CD3/CD28-stimulated PBMCs, cells were harvested and analyzed by flow cytometry. The majority of CD4⁺ T cells were distributed into the central memory fraction (59.9% - 76.4%, across all samples), followed by effector memory (11.0% - 33.1%). Central memory was also the largest subpopulation within the CD8⁺ fraction (34.1% - 56.6%), followed by both stem cell memory (11.4% - 23.1 %) and effector

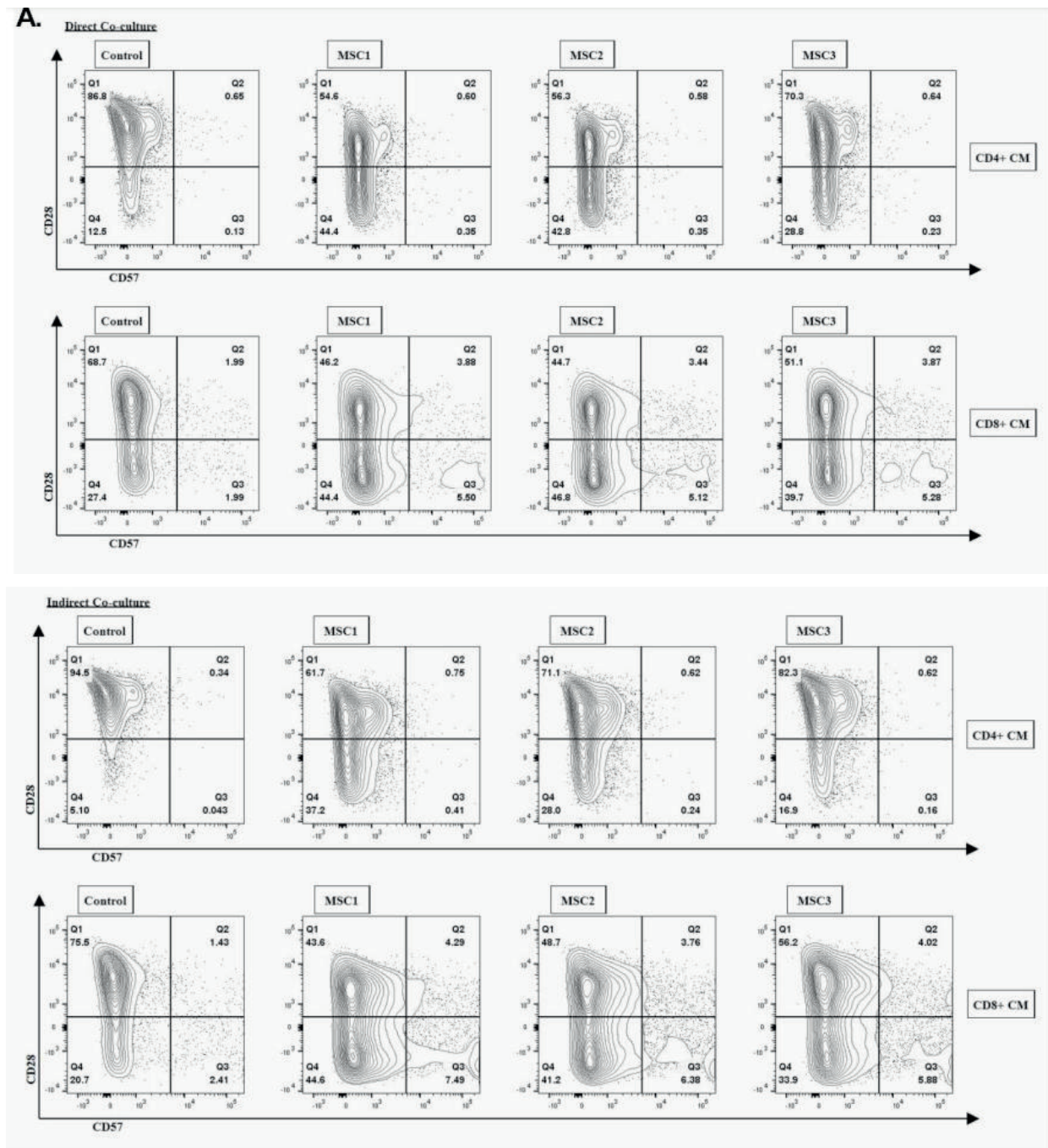


Figure 3A. MSCs induce senescence of unmodified T cells, as characterized by loss of CD28 and gain of CD57.

memory (11.8% - 22.5%). Intriguingly, the presence of MSCs may be an influential factor in the distribution of the CD8+ T cells, with late-stage effector memory and terminal effector populations being several fold higher in MSC co-cultures compared to the controls (effector memory: 12.3% - 22.5% versus 11.8% - 12.1%; terminal effector: 4.4% - 14.0% versus 2.2% - 2.7%), implying an more aged T cell population. Contact-dependent or -independent

culture conditions did not seem to significantly affect the final memory distribution of the T cells. With regards to induction of

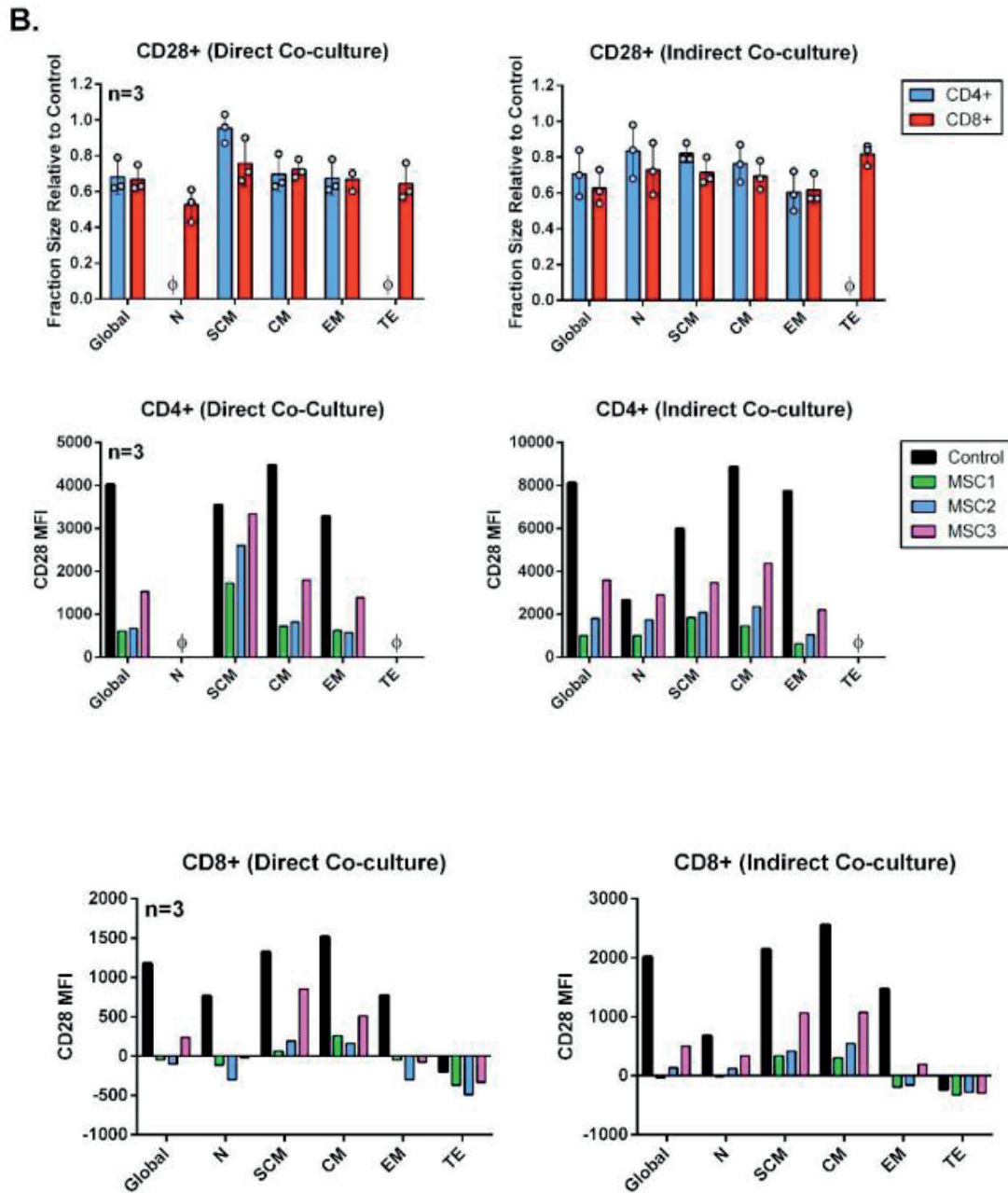


Figure 3 B. MSCs induce senescence of unmodified T cells, as characterized by loss of CD28 and gain of CD57. senescence (i.e. loss of CD28 and gain CD57) within the global and memory populations of CD4+ and CD8+ T cells, MSC-mediated loss of CD28 could be observed on T cells within both the CD4+ and CD8+ fractions,

irrespective of memory stage and direct or indirect co-culture conditions (Figure 3). Figure 3A shows example dot plots for CD28 and CD57 cell surface expression within the central memory compartment of CD4⁺ and CD8⁺ T cells in contact-dependent (above) and -independent (below) cultures. Figure 3B, above shows the MSC-mediated decrease in the population size of CD28⁺ cells within the global CD4⁺ and CD8⁺ T cell populations for both contact-dependent (CD4⁺ : 32.0% decrease in size compared to control, averaged across all MSC donors; CD8⁺ : 33.3%) and -independent cultures (CD4⁺ : 29.3%; CD8⁺ : 37.3%). This decrease could also be observed within the individual memory stages, though the magnitude of the difference varied between subgroups, for both direct co-cultures (CD4⁺ : 4.6% to 32.7% average decrease; CD8⁺ : 24.3% to 47.3%) and indirect co-cultures (CD4⁺ : 16.7% to 39.7%; CD8⁺ : 18.3%

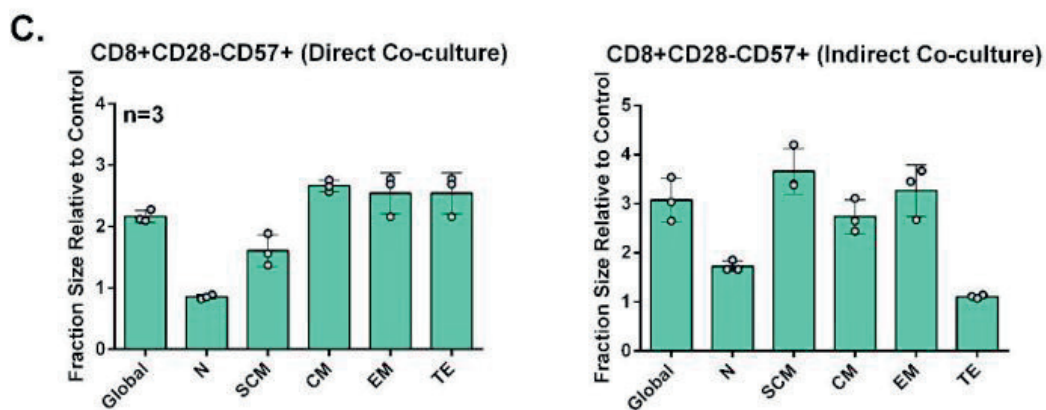


Figure 3 C .MSCs induce senescence of unmodified T cells, as characterized by loss of CD28 and gain of CD57.

Healthy donor PBMCs were cultured with or without 5×10^4 allogeneic MSCs from 3 healthy donors (MSC1-3) at a PBMC:MSC ratio of 5:1 and stimulated with anti-CD3/CD28 antibody-coated beads. In addition to direct cocultures, indirect Transwell cultures were prepared with the apical chamber containing the PBMCs and beads, and the basolateral chamber containing the MSCs. After 6 days, cells were harvested and analyzed by flow cytometry. T cell senescence (CD28⁻ and CD28⁻CD57⁺) was assessed within the global CD4⁺ and CD8⁺ T cell populations (Global; DAPI-CD45⁺CD4⁺ and DAPI-CD45⁺CD8⁺), as well as within further T cell memory subpopulations: Naïve (N; CD45RA⁺CCR7⁺CD45RO⁻), Stem Cell Memory (SCM; CD45RA⁺CCR7⁺CD45RO⁺), Central Memory (CM; CD45RA⁻CCR7⁺CD45RO⁺), Effector Memory (EM; CD45RA⁻CCR7⁻CD45RO⁺) and Terminal Effector (TE; CD45RA⁺CCR7⁻CD45RO⁻). A) Example dot plots assessing CD28 and CD57 cell surface expression within the central memory populations of CD4⁺ and CD8⁺ T cells for direct co-cultures (above) and indirect co-cultures (below). B) Above: Fraction size of CD28⁺ cells within the global and memory stages of CD4⁺ (blue) and CD8⁺ (red) T cell population in direct (left) and indirect (right) MSC co-cultures relative to the control. Data are presented as the mean of biological triplicates \pm SD. φ indicates

lack of sufficient number of events for assessment. Below: Median fluorescence intensity (MFI) of CD28 within the global and memory stages of CD4+ (above) and CD8+ (below) T cell populations for direct (left) and indirect (right) control cultures (black) and MSC co-cultures (MSC1; green, MSC2; blue, MSC3; purple). φ indicates lack of sufficient number of events for assessment. C) Fraction size of CD28-CD57+ cells within the global and memory stages of CD8+ T cell population in direct (left) and indirect (right) MSC co-cultures relative to the control. Data are presented as the mean of biological triplicates \pm SD.

to 38.3%). MSC-mediated loss of CD28 could also be observed when assessing the median fluorescence intensity (MFI) across these populations (Figure 3B, below). When defining senescent T cells as CD8+CD28-CD57+ , we measured an average MSC-mediated enrichment of 2.2-fold (direct co-cultures) and 3.1-fold (indirect co-cultures) relative to the control within the global CD8+ population (Figure 3C). Within the CD8+ memory subpopulations, the average fold change ranged from 0.9 to 2.7 for direct cultures, and 1.7 to 3.7 for indirect cultures.

5. Conclusion

With a current five-year survival rate of less than 30% (SEER, 2019), management of acute myeloid leukemia remains a monumental challenge. Without discounting progress made with targeted treatment, this state of affairs is likely a reflection of induction and consolidation treatment regimens remaining largely unchanged over the past few decades and underlines a desperate need for novel therapeutic options. Fortunately, the last few years have seen what is sure to be a revolution in the treatment of cancer as lymphocyte-redirecting immunotherapies enter clinical trials. However, despite many resounding success stories, victory against AML continues to be elusive. As light is shed onto mechanisms of cancer-mediated immune escape, a new appreciation has developed regarding the reciprocal interactions within the local tumour microenvironment in suppressing the host immune response, and by extension immunity-based therapies. In the case of the AML niche, multiple cellular constituents have been demonstrated to contribute towards the bone marrow becoming an immune sanctuary. Mesenchymal stromal cells are emblematic of this activity with the ability to express a wide range of soluble and cell surface immune modulating molecules. This article was an exploration into how MSCs modulate the activity of leukemiatargeting cytotoxic T lymphocytes, so that we may eventually alleviate some of the obstacles preventing a durable immunotherapeutic treatment of AML.

5.1 MSCs induce senescence of anti-leukemic T cells

Senescent CD8+ lymphocytes have been identified within the peripheral blood (Knaus et al., 2018) and bone marrow (Rutella et al., 2021) of AML patients. They are associated with impaired anti-leukemic toxicity, reduced proliferation, unresponsiveness to checkpoint blockade therapies and shorter overall survival. Among other cell surface markers, they are characterized as having gain of CD57 and loss of CD28. Given the abrogated proliferative capacity of activated T cells when exposed to MSCs, the question was raised as to whether MSCs could induce the aberrant phenotype of T cell senescence. Unmodified T cells demonstrated loss of CD28 in MSC co-cultures in both CD4+ and CD8+

fractions, independently of T cell differentiation status. Enrichment of CD8⁺CD28⁻CD57⁺ cells could also be observed in the unmodified T cell and MSC co-cultures, though they remained at a low percentage relative to the total CD8⁺ population. In addition, this induction of senescence-associated markers, much like with inhibition of proliferation, was observed in both contact and non-contact settings, implying the sufficiency of MSC paracrine interactions in inducing these changes. These findings are intriguing in their implications; loss of CD28 expression would severely impair activation of T lymphocytes by antigen-presenting cells, for instance. However, other markers would need to be investigated to truly establish that MSCs induce T cell senescence, such as loss of CD27 and gain of KLRG-1. Although the accumulation of senescent TILs has been noted in a variety of cancers, the means by which tumours induce senescence are still being investigated. One likely mechanism is replicative senescence resulting from chronic antigen exposure, triggered by the DNA damage response as a result of telomere-shortening, as has been observed in the context of ageing and chronic viral infection. Ye et al. were the first to demonstrate that regulatory T cells are likely contributors, inducing CD27 and CD28 loss in both CD4⁺ and CD8⁺ cells, along with an inhibited proliferative capacity (Ye et al., 2012). Since then, mechanistic insights have slowly been emerging, such as senescence induction through Treg-mediated cAMP production within effector T cells (Ye et al., 2014). This mechanism is potentially shared by MSCs via T cell adenylate cyclase activation through extracellular adenosine produced by the CD73-CD39 receptors common on both MSCs and Tregs (Deaglio et al., 2007), as well as through PGE₂ release (Valitutti et al., 1993). T cell senescence was also shown to be induced by Tregs through metabolic competition (Liu et al., 2018), drawing a parallel to the increased glycolysis of MSCs under inflammatory conditions (Liu et al., 2019), which we also confirm in our transcriptomic analysis. We have also observed that in MSC co-cultures, the memory pool of CD8⁺ PBMCs became enriched in effector memory and terminal effector cells, in both the contact and non-contact setting. At these stages, T cells express the senescence-associated phenotype of CD27^{lo/-}CD28^{lo/-}CD57⁺KLRG-1⁺ (Ahlers and Belyakov, 2010; Gattinoni et al., 2017). This could hint at a paracrine-dependent mechanism with which MSCs modulate T cell differentiation. In addition to TCR stimulation, cytokines play an important role in controlling T cell memory (Hope et al., 2019). TGFβ, constitutively expressed by MSCs, is one such cytokine, though the role it plays in shaping memory is somewhat paradoxical. On the one hand, TGFβ inhibition was found to promote the central memory phenotype over effector memory (Takai et al., 2013). In another study however, TGFβ receptor null T cells led to a higher percentage of KLRG-1⁺ effectors after acute bacterial infection in murine models (Ma and Zhang, 2015). Further investigation is required into the role of TGFβ as a modulator of memory and the interplay of its function in the wider context of MSC-mediated activity. The most notable divergence between MSC-mediated T cell impairment and senescent TILs lies with the latter retaining the capacity to produce high levels of pro-inflammatory cytokines, the so-called senescence-associated secretory phenotype (SASP) (Liu et al., 2020). Indeed, even Treg-mediated senescent T cells continue to produce high levels of IFNγ and TNFα (Ye et al., 2012). While multiple suppressive mechanisms are shared between MSCs and Tregs, such as TGFβ production and the aforementioned CD73-CD39-adenosine axis, licensed MSCs express additional immune regulators typically associated with antigen-presenting cells and myeloid-derived suppressor cells (MDSCs), such as immune checkpoint ligands, IDO-1 and COX-2. Indeed, the COX-2 produced cytokine PGE₂ is sufficient to suppress T cell IFNγ

gene expression and release (Snijdwint et al., 1993; Katamura et al., 1995) It is thus feasible that induction of T cell senescence is compounded by MSC-mediated suppression of the SASP through other effector molecules.

6 References

Aggarwal S, Pittenger MF. 2005. Human mesenchymal stem cells modulate allogeneic immune cell responses. *Blood*, 105(4):1815–22 DOI: 10.1182/blood-2004-04-1559

Ahlers JD, Belyakov IM. 2010. Memories that last forever: Strategies for optimizing vaccine Tcell memory. *Blood*, 115(9):1678–1689 DOI: 10.1182/blood-2009-06-227546.

Augello A, Tasso R, Negrini SM, Amateis A, Indiveri F, Cancedda R, Pennesi G. 2005. Bone marrow mesenchymal progenitor cells inhibit lymphocyte proliferation by activation of the programmed death 1 pathway. *Eur J Immunol*, 35(5):1482–1490 DOI: 10.1002/eji.200425405.

Chen WJ, Jin W, Hardegen N, Lei KJ, Li L, Marinos N, McGrady G, Wahl SM. 2003. Conversion of Peripheral CD4+CD25- Naive T Cells to CD4+CD25+ Regulatory T Cells by TGF- β Induction of Transcription Factor Foxp3. *J Exp Med*, 198(12):1875–1886 DOI: 10.1084/jem.20030152

Chinnadurai R, Porter AP, Patel M, Lipat AJ, Forsberg MH, Rajan D, Hematti P, Capitini CM, Bruker C. 2021. Hepatocellular Carcinoma Cells Are Protected From Immunolysis by Mesenchymal Stromal Cells Through Indoleamine 2,3 Dioxygenase. *Front Cell Dev Biol*, 9(November):1–13 DOI: 10.3389/fcell.2021.715905.

Costello RT, Mallet F, Sainty D, Maraninchi D, Gastaut JA, Olive D. 1998. Regulation of CD80/B7-1 and CD86/B7-2 molecule expression in human primary acute myeloid leukemia and their role in allogenic immune recognition. *Eur J Immunol*, 28(1):90–103 DOI: 10.1002/(SICI)1521-4141(199801)28:013.0.CO;2-5.

Davies LC, Heldring N, Kadri N, Le Blanc K. 2017. Mesenchymal Stromal Cell Secretion of Programmed Death-1 Ligands Regulates T Cell Mediated Immunosuppression. *Stem Cells*, 35(3):766–776 DOI: 10.1002/stem.2509.

Deaglio S, Dwyer KM, Gao W, Friedman D, Usheva A, Erat A, Chen JF, Enjyoji K, Linden J, Oukka M, Kuchroo VK, Strom TB, Robson SC. 2007. Adenosine generation catalyzed by CD39 and CD73 expressed on regulatory T cells mediates immune suppression. *J Exp Med*, 204(6):1257–1265 DOI: 10.1084/jem.20062512.

Deuse T, Stubbendorff M, Tang-Quan K, Phillips N, Kay MA, Eiermann T, Phan TT, Volk HD, Reichenspurner H, Robbins RC, Schrepfer S. 2011. Immunogenicity and immunomodulatory properties of umbilical cord lining mesenchymal stem cells. *Cell Transplant*, 20(5):655–667 DOI: 10.3727/096368910X536473.

Dick JE. 2008. Stem cell concepts renew cancer research. *Blood*, 112(13):4793–807 DOI: 10.1182/blood-2008-08-077941

Döhner H, Estey E, Grimwade D, Amadori S, Appelbaum FR, Büchner T, Dombret H, Ebert BL, Fenaux P, Larson RA, Levine RL, Lo-Coco F, Naoe T, Niederwieser D, Ossenkoppele GJ, Sanz M, Sierra J, Tallman MS,

- Tien H, Wei AH, Löwenberg B, Bloomfield CD. 2017. Diagnosis and management of AML in adults: 2017 ELN recommendations from an international expert panel. *Blood*, 129(4):424–447 DOI: 10.1182/blood-2016-08-733196.
- Döhner H, Weisdorf DJ, Bloomfield CD. 2015. Acute Myeloid Leukemia. In: Longo DL (ed) *N Engl J Med*, 373(12):1136–1152 DOI: 10.1056/NEJMra1406184.
- Dominici M, Le Blanc K, Mueller I, Slaper-Cortenbach I, Marini FC, Krause DS, Deans RJ, Keating A, Prockop DJ, Horwitz EM. 2006. Minimal criteria for defining multipotent mesenchymal stromal cells. The International Society for Cellular Therapy position statement. *Cytotherapy*, 8(4):315–317 DOI: 10.1080/14653240600855905.
- Duy C, Li M, Teater M, Meydan C, Garrett-Bakelman FE, Lee TC, Chin CR, Durmaz C, Kawabata KC, Dhimolea E, Mitsiades CS, Doehner H, D’Andrea RJ, Becker MW, Paietta EM, Mason CE, Carroll M, Melnick AM. 2021. Chemotherapy Induces Senescence-Like Resilient Cells Capable of Initiating AML Recurrence. *Cancer Discov*, (June):1–20 DOI: 10.1158/2159-8290.cd-20-1375.
- Ehninger A, Kramer M, Röllig C, Thiede C, Bornhäuser M, Von Bonin M, Wermke M, Feldmann A, Bachmann M, Ehninger G, Oelschlägel U. 2014. Distribution and levels of cell surface expression of CD33 and CD123 in acute myeloid leukemia. *Blood Cancer J*, 4(6) DOI: 10.1038/bcj.2014.39.
- Folgiero V, Goffredo BM, Filippini P, Masetti R, Bonanno G, Caruso R, Bertaina V, Mastronuzzi A, Gaspari S, Zecca M, Torelli GF, Testi AM, Pession A, Locatelli F, Rutella S. 2014. Indoleamine 2,3-dioxygenase 1 (IDO1) activity in leukemia blasts correlates with poor outcome in childhood acute myeloid leukemia. *Oncotarget*, 5(8):2052–2064 DOI: 10.18632/oncotarget.1504.
- Gattinoni L, Speiser DE, Lichterfeld M, Bonini C. 2017. T memory stem cells in health and disease. *Nat Med*, 23(1):18–27 DOI: 10.1038/nm.4241.
- Gonçalves Silva I, Rüegg L, Gibbs BF, Bardelli M, Fruewirth A, Varani L, Berger SM, Fasler-Kan E, Sumbayev V V. 2016. The immune receptor Tim-3 acts as a trafficker in a Tim3/galectin-9 autocrine loop in human myeloid leukemia cells. *Oncoimmunology*, 5(7):1–11
- Gonzalez-Rey E, Anderson P, González MA, Rico L, Büscher D, Delgado M. 2009. Human adult stem cells derived from adipose tissue protect against experimental colitis and sepsis. *Gut*, 58(7):929–939 DOI: 10.1136/gut.2008.168534.
- Holthof LC, van der Schans JJ, Katsarou A, Poels R, Gelderloos AT, Drent E, van Hal-van Veen SE, Li F, Zweegman S, van de Donk NWCJ, Themeli M, Groen RWJ, Mutis T. 2021. Bone Marrow Mesenchymal Stromal Cells Can Render Multiple Myeloma Cells Resistant to Cytotoxic Machinery of CAR T Cells through Inhibition of Apoptosis. *Clin Cancer Res*:3793–3804 DOI: 10.1158/1078-0432.ccr-20-2188.

Hope JL, Stairiker CJ, Bae EA, Otero DC, Bradley LM. 2019. Striking a balance-cellular and molecular drivers of memory T cell development and responses to chronic stimulation. *Front Immunol*, 10(JUN):1–22 DOI: 10.3389/fimmu.2019.01595.

Ishikawa F, Yoshida S, Saito Y, Hijikata A, Kitamura H, Tanaka S, Nakamura R, Tanaka T, Tomiyama H, Saito N, Fukata M, Miyamoto T, Lyons B, Ohshima K, Uchida N, Taniguchi S, Ohara O, Akashi K, Harada M, Shultz LD. 2007. Chemotherapy-resistant human AML stem cells home to and engraft within the bone-marrow endosteal region. *Nat Biotechnol*, 25(11):1315–1321 DOI: 10.1038/nbt1350.

Katamura K, Shintaku N, Yamauchi Y, Fukui T, Ohshima Y, Mayumi M, Furusho K. 1995. Prostaglandin E2 at priming of naive CD4+ T cells inhibits acquisition of ability to produce IFN-gamma and IL-2, but not IL-4 and IL-5. *J Immunol*, 155(10):4604–4612.

Knaus HA, Berglund S, Hackl H, Blackford AL, Zeidner JF, Montiel-Esparza R, Mukhopadhyay R, Vanura K, Blazar BR, Karp JE, Luznik L, Gojo I. 2018. Signatures of CD8+ T cell dysfunction in AML patients and their reversibility with response to chemotherapy. *JCI insight*, 3(21):1–20 DOI: 10.1172/jci.insight.120974.

Krampera M, Glennie S, Dyson J, Scott D, Laylor R, Simpson E, Dazzi F. 2003. Bone marrow mesenchymal stem cells inhibit the response of naive and memory antigen-specific T cells to their cognate peptide. *Stem Cells*, 101(9):3722–3729 DOI: 10.1182/blood-2002-07-2104.Supported.

Lapidot T, Sirard C, Vormoor J, Murdoch B, Hoang T, Caceres-Cortes J, Minden M, Paterson B, Caligiuri MA, Dick JE. 1994. A cell initiating human acute myeloid leukaemia after transplantation into SCID mice. *Nature*, 367(6464):645–648 DOI: 10.1038/367645a0.

Laranjeira P, Pedrosa M, Pedreiro S, Gomes J, Martinho A, Antunes B, Ribeiro T, Santos F, Trindade H, Paiva A. 2015. Effect of human bone marrow mesenchymal stromal cells on cytokine production by peripheral blood naive, memory, and effector T cells. *Stem Cell Res Ther*, 6(1):3 DOI: 10.1186/scrt537.

Lee RH, Pulin AA, Seo MJ, Kota DJ, Ylostalo J, Larson BL, Semprun-Prieto L, Delafontaine P, Prockop DJ. 2009. Intravenous hMSCs Improve Myocardial Infarction in Mice because Cells Embolized in Lung Are Activated to Secrete the Anti-inflammatory Protein TSG-6. *Cell Stem Cell*, 5(1):54–63 DOI: 10.1016/j.stem.2009.05.003.

Liu X, Hoft DF, Peng G. 2020. Senescent T cells within suppressive tumor microenvironments: emerging target for tumor immunotherapy. *J Clin Invest*, 130(3):1073–1083 DOI: 10.1172/JCI133679.

Liu X, Mo W, Ye J, Li L, Zhang Y, Hsueh EC, Hoft DF, Peng G. 2018. Regulatory T cells trigger effector T cell DNA damage and senescence caused by metabolic competition. *Nat Commun*, 9(1) DOI: 10.1038/s41467-017-02689-5.

Liu Y, Yuan X, Muñoz N, Logan TM, Ma T. 2019. Commitment to Aerobic Glycolysis Sustains Immunosuppression of Human Mesenchymal Stem Cells. *Stem Cells Transl Med*, 8(1):93–106 DOI: 10.1002/sctm.18-0070.

Meisel R, Zibert A, Laryea M, Göbel U, Däubener W, Dilloo D. 2004. Human bone marrow stromal cells inhibit allogeneic T-cell responses by indoleamine 2,3-dioxygenase-mediated tryptophan degradation. *Blood*, 103(12):4619–21 DOI: 10.1182/blood-2003-11-3909.

Méndez-Ferrer S, Bonnet D, Steensma DP, Hasserjian RP, Ghobrial IM, Gribben JG, Andreeff M, Krause DS. 2020. Bone marrow niches in haematological malignancies. *Nat Rev Cancer*, 20(5):285–298 DOI: 10.1038/s41568-020-0245-2.

Müller L, Tunger A, Wobus M, von Bonin M, Towers R, Bornhäuser M, Dazzi F, Wehner R, Schmitz M. 2021. Immunomodulatory Properties of Mesenchymal Stromal Cells: An Update. *Front Cell Dev Biol*, 9(February):1–9 DOI: 10.3389/fcell.2021.637725.

Mussai F, De Santo C, Abu-Dayyeh I, Booth S, Quek L, McEwen-Smith RM, Qureshi A, Dazzi F, Vyas P, Cerundolo V. 2013. Acute myeloid leukemia creates an arginase-dependent immunosuppressive microenvironment. *Blood*, 122(5):749–758 DOI: 10.1182/blood-2013-01-480129.

Di Nicola M, Carlo-Stella C, Magni M, Milanesi M, Longoni PD, Matteucci P, Grisanti S, Gianni AM. 2002. Human bone marrow stromal cells suppress T-lymphocyte proliferation induced by cellular or nonspecific mitogenic stimuli. *Blood*, 99(10):3838–43 DOI: 10.1182/blood.V99.10.3838.

Parkin B, Ouilllette P, Li Y, Keller J, Lam C, Roulston D, Li C, Shedden K, Malek SN. 2013. Clonal evolution and devolution after chemotherapy in adult acute myelogenous leukemia. *Blood*, 121(2):369–377 DOI: 10.1182/blood-2012-04-427039.

Pleyer L, Valent P, Greil R. 2016. Mesenchymal stem and progenitor cells in normal and dysplastic hematopoiesis—Masters of survival and clonality? *Int J Mol Sci*, 17(7):1–67 DOI: 10.3390/ijms17071009.

Pyzer AR, Stroopinsky D, Rajabi H, Washington A, Tagde A, Coll M, Fung J, Bryant MP, Cole L, Palmer K, Somaiya P, Leaf RK, Nahas M, Apel A, Jain S, McMasters M, Mendez L, Levine J, Joyce R, Arnason J, Pandolfi PP, Kufe D, Rosenblatt J, Avigan D. 2017. MUC1- mediated induction of myeloid-derived suppressor cells in patients with acute myeloid leukemia. *Blood*, 129(13):1791–1801 DOI: 10.1182/blood-2016-07-730614.

Ramasamy R, Tong CK, Seow HF, Vidyadaran S, Dazzi F. 2008. The immunosuppressive effects of human bone marrow-derived mesenchymal stem cells target T cell proliferation but not its effector function. *Cell Immunol*, 251(2):131–136 DOI: 10.1016/j.cellimm.2008.04.009.

Van Rhenen A, Feller N, Kelder A, Westra AH, Rombouts E, Zweegman S, Van Der Pol MA, Waisfisz Q, Ossenkoppele GJ, Schuurhuis GJ. 2005. High stem cell frequency in acute myeloid leukemia at diagnosis predicts high minimal residual disease and poor survival. *Clin Cancer Res*, 11(18):6520–6527 DOI: 10.1158/1078-0432.CCR-05-0468.

Rutella S, Vadakekolathu J, Mazziotta F, Reeder S, Yau TO, Mukhopadhyay R, Altmann H, Kramer M, Knaus HA, Zeidner JF, Radojic V, Arruda A, Minden MD, Tasian SK, Bornhäuser M, Gojo I, Luznik L. 2021.

Transcriptomic Features of Immune Exhaustion and Senescence Predict Outcomes and Define Checkpoint Blockade-Unresponsive Microenvironments in Acute Myeloid Leukemia. *Blood*, 138(Supplement 1):223–223 DOI: 10.1182/blood-2021-145854.

SEER. 2019. SEER cancer stat facts: acute myeloid leukemia. Natl Cancer Inst [accessed: 03/09/2022] URL: <https://seer.cancer.gov/statfacts/html/amyl.html>.

Sendker S, Waack K, Reinhardt D. 2021. Far from Health: The Bone Marrow Microenvironment in AML, A Leukemia Supportive Shelter. *Children*, 8(5):371 DOI: 10.3390/children8050371.

Shafat MS, Gnanaswaran B, Bowles KM, Rushworth SA. 2017. The bone marrow microenvironment – Home of the leukemic blasts. *Blood Rev*, 31(5):277–286 DOI: 10.1016/j.blre.2017.03.004.

Shlush LI, Mitchell A, Heisler L, Abelson S, Ng SWK, Trotman-Grant A, Medeiros JFF, RaoBhatia A, Jaciw-Zurakowsky I, Marke R, McLeod JL, Doedens M, Bader G, Voisin V, Xu C, McPherson JD, Hudson TJ, Wang JCY, Minden MD, Dick JE. 2017. Tracing the origins of relapse in acute myeloid leukaemia to stem cells. *Nature*, 547(7661):104–108 DOI: 10.1038/nature22993.

Shlush LI, Zandi S, Mitchell A, Chen WC, Brandwein JM, Gupta V, Kennedy JA, Schimmer AD, Schuh AC, Yee KW, McLeod JL, Doedens M, Medeiros JFF, Marke R, Kim HJ, Lee K, McPherson JD, Hudson TJ, Brown AMK, Trinh QM, Stein LD, Minden MD, Wang JCY, Dick JE. 2014. Identification of pre-leukaemic haematopoietic stem cells in acute leukaemia. *Nature*, 506(7488):328–333 DOI: 10.1038/nature13038.

Snijdwint, F. G., Kalinski, P., Wierenga, E. A., Bos, J. D., and Kapsenberg ML. 1993. 79 Prostaglandin E2 differentially modulates cytokine secretion profiles of human T helper lymphocytes. *J Immunol* DOI: 150, 5321–5329.

Takai S, Schlom J, Tucker J, Tsang KY, Greiner JW. 2013. Inhibition of TGF- β 1 Signaling Promotes Central Memory T Cell Differentiation. *J Immunol*, 191(5):2299–2307 DOI: 10.4049/jimmunol.1300472.

Thol F, Ganser A. 2020. Treatment of Relapsed Acute Myeloid Leukemia. *Curr Treat Options Oncol*, 21(8):1–11 DOI: 10.1007/s11864-020-00765-5.

Valitutti S, Dessing M, Lanzavecchia A. 1993. Role of cAMP in regulating cytotoxic T lymphocyte adhesion and motility. *Eur J Immunol*, 23(4):790–795.

Ye J, Huang X, Hsueh EC, Zhang Q, Ma C, Zhang Y, Varvares MA, Hoft DF, Peng G. 2012. Human regulatory T cells induce T-lymphocyte senescence. *Blood*, 120(10):2021–2031 DOI: 10.1182/blood-2012-03-416040.

Ye J, Ma C, Hsueh EC, Dou J, Mo W, Liu S, Han B, Huang Y, Zhang Y, Varvares MA, Hoft DF, Peng G. 2014. TLR 8 signaling enhances tumor immunity by preventing tumor- induced T-cell senescence. *EMBO Mol Med*, 6(10):1294–1311 DOI: 10.15252/emmm.201403918.

Zanetti SR, Romecin PA, Vinyoles M, Juan M, Fuster JL, Cámos M, Querol S, Delgado M, Menendez P. 2020. Bone marrow MSC from pediatric patients with B-ALL highly immunosuppress T-cell responses but do not compromise CD19-CAR T-cell activity. *J Immunother cancer*, 8(2):1–13 DOI: 10.1136/jitc-2020-001419.

Scienze e tecnologie

Two-dimensional Cylindric and Toroidal Codes

Matteo Cavallaro

Scuola Superiore Universitaria 'di Toppo Wassermann' - Udine

Abstract. String codes, i.e., sets of strings such that every string generated has a unique factorization over the set, are a common object of study. Here we consider codes of pictures, which are two-dimensional structures that can be viewed as a natural extensions of strings, and cylindric and toroidal codes of pictures, which are introduced as generalizations of circular codes of strings; it has been proved that the first two mentioned classes of codes are recursively inseparable. We then continue presenting the novel result concerning the undecidability of toroidal codicity testing.

Keywords. Two-dimensional languages, Codes, Circular codes

1 Introduction

The theory of variable-length codes is important in computer science both as a theoretical discipline and when applied to real-world problems. The theory has strong ties to a number areas including combinatorics on strings, formal languages, automata, and semigroup theory. The goal is to find structural properties that can be exploited in the construction of codes. For complete references, see [11].

Over the past fifty years, researchers have tried to transfer the formalisms and results from string theory into the two-dimensional (2D) setting (e.g. [5, 12, 16, 17, 25]). The notion of string can be generalized in two dimensions as different types of objects, such as polyominoes, labelled polyominoes (also called bricks), and rectangular labelled polyominoes, that will be referred to as pictures. In an analogous way, the notion of string code can be generalized to the two-dimensional word. For example, a set of polyominoes is a code if every polyomino is tilable in at most one way with elements of such set. Past literature has proved that many codicity problem are undecidable, including polyominoes codes [8], bricks codes [21], picture codes [2], and cylindric picture codes [6]. There are also some positive results, such as for prefix and strong prefix picture codes [2, 4], picture codes with finite deciphering delay [3], and

comma-free picture codes [6].

This dissertation continues the line of investigation carried out by the just mentioned results, studying the decidability of the class of toroidal codes of pictures, which, together with cylindric codes, extend circular codes of strings. We refer to the definition of pictures and picture codes given in [2], trying to provide all the prerequisites so that any undergraduate mathematics student may be able to understand the matter.

2 Preliminaries

2.1 Decision problems and undecidability

A *decision problem* is a problem that can be defined as yes-or-no question on a infinite set of inputs. For example, the problem of deciding whether a natural number is prime is a decision problem. This kind of problems are intrinsically more difficult than deciding the truth value of a single proposition, since they inquire on the truth or falsity of a whole class of statements.

If there exists an *algorithm* that is able to produce the correct answer for every possible input, the problem is said to be *decidable*, and such algorithm is called the *decision procedure*. On the other hand, if one can prove that such an algorithm cannot exist, the problem is said to be *undecidable*. Similarly, the set of inputs that have a positive solution and the set of those that have a negative solution are said to be *computably* or *recursively separable* if and only if the related decision problem is decidable. Many problems in classical mathematics are indeed decidable, such as the primality control problem mentioned above.

Reducibility relations are a very useful tool that allow to indirectly prove or disprove the decidability of many decision problems. *Many-one reductions* [22, 24] are a kind of reductions that will be referred to later.

Definition 2.1. Given two decision problems \mathcal{P}_1 and \mathcal{P}_2 over the sets of input X_1 and X_2 respectively, a *many-one reduction* of \mathcal{P}_1 to \mathcal{P}_2 is a total computable function $f: X_1 \rightarrow X_2$ such that, for all $x \in X_1$

$$\begin{aligned}\mathcal{P}_2(f(x)) = \text{yes} &\implies \mathcal{P}_1(x) = \text{yes} \\ \mathcal{P}_2(f(x)) = \text{no} &\implies \mathcal{P}_1(x) = \text{no}\end{aligned}$$

or equivalently

$$\mathcal{P}_1(x) = \mathcal{P}_2(f(x)).$$

From now, we will simply say that a problem \mathcal{P}_1 *reduces* to problem \mathcal{P}_2 if there exists a many-one reduction of \mathcal{P}_1 to \mathcal{P}_2 .

Proposition 2.1. *Given two decision problem \mathcal{P}_1 and \mathcal{P}_2 , if \mathcal{P}_1 reduces to \mathcal{P}_2 , and \mathcal{P}_2 is decidable, then \mathcal{P}_1 is decidable.*

Proof. A decision procedure for \mathcal{P}_1 can be constructed as follows:

- (i) compute function f over the given input;
- (ii) run the decision procedure for \mathcal{P}_2 on the result of the previous step.

□

Proposition 2.2. *Given two decision problem \mathcal{P}_1 and \mathcal{P}_2 , if \mathcal{P}_1 reduces to \mathcal{P}_2 , and \mathcal{P}_1 is undecidable, then \mathcal{P}_2 is undecidable.*

Proof. Let us suppose that \mathcal{P}_2 was decidable. It would follow from the previous proposition that \mathcal{P}_1 is decidable. This contradicts the given hypothesis, so \mathcal{P}_2 is undecidable. □

Note that if the computability of many-one reductions was not required, one could reduce an undecidable problem to a decidable one, shifting the burden of the undecidability of the problem to the uncomputability of the reduction.

2.2 Strings and one-dimensional languages

We now give a short account of some basic notations, definitions, and propositions on one-dimensional strings and string codes, as introduced in [10].

Definition 2.2. Let Σ be a set, which we will call an *alphabet*. An element $a \in \Sigma$ is called *symbol*. A *word* or *string* s on the alphabet Σ is a finite sequence, eventually empty, of elements of Σ , that is

$$s = (a_1, a_2, \dots, a_n), \quad a_i \in \Sigma.$$

Definition 2.3. The set of all words on the alphabet Σ is denoted by Σ^* and it is equipped with the associative operation defined by the concatenation of two sequences:

$$(a_1, a_2, \dots, a_n)(b_1, b_2, \dots, b_m) = (a_1, a_2, \dots, a_n, b_1, b_2, \dots, b_m).$$

Since such operation is associative, we can write $s = a_1 a_2 \dots a_n$ instead of $s = (a_1, a_2, \dots, a_n)$, by identifying each symbol $a \in \Sigma$ with the sequence (a) .

Definition 2.4. The empty sequence is called the *empty string* and it is denoted by ε . It is the neutral element for concatenation.

Proposition 2.3. $(\Sigma^*, \cdot, \varepsilon)$ is a monoid, called the free monoid on Σ .

Definition 2.5. The set of non-empty words on Σ is denoted by Σ^+ .

Definition 2.6. Let Σ be an alphabet. A *factorization* of a string $s \in \Sigma^*$ on a set of strings X is a sequence (u_1, u_2, \dots, u_n) of n strings in X , with $n \geq 0$, such that

$$s = u_1 u_2 \dots u_n.$$

Definition 2.7. Let Σ be an alphabet and X be a subset of Σ^* , also called a *language* on Σ . The *Kleene star* of X , denoted by X^* is the set of all strings over Σ that have at least one factorization over X .

Definition 2.8. Let Σ be an alphabet and X be a subset of Σ^* . For any $n \in \mathbb{N}$, language X^n is defined as follows:

$$\begin{aligned} X^0 &= \{\varepsilon\} \\ X^{n+1} &= X \cdot X^n \quad \text{for } n \geq 0. \end{aligned}$$

Definition 2.9. Let Σ be an alphabet, x_0, y_0 be strings over Σ , X, Y be subsets of Σ^* , and \circ be any binary operation over Σ^* . Such operation can be extended to:

$$x_0 \circ Y = \bigcup_{y \in Y} (x_0 \circ y), \quad X \circ y_0 = \bigcup_{x \in X} (x \circ y_0), \quad X \circ Y = \bigcup_{x \in X} \bigcup_{y \in Y} (x \circ y).$$

2.3 String codes

String codes and the properties concerning factorizations of words into a sequence of words taken from a given set are the object of study of the theory of codes. Theory of codes uses both combinatorial and algebraic methods, and its aim is to give a structural description of the codes in a way that allows their construction [10].

Definition 2.10. Let Σ be an alphabet. A subset X of Σ^* is a *code* if any string in Σ^* has at most one factorization on X .

Example 2.1. It is easy to see that the set $X = \{aa, baa, ba\}$ is a code.

Example 2.2. The set $X = \{a, ab, ba\}$ is not a code since the word $w = aba$ has two distinct factorizations, that is $(ab)a$ and $a(ba)$.

Theorem 2.4. *If $X \subseteq \Sigma^{**}$ is finite or a recognizable set, it is decidable whether X is a string code or not (see [10]).*

Circular codes are a particular family of codes, whose main feature is that they define a unique factorization of words written on a circle. The family of circular codes has numerous interesting properties.

Definition 2.11. Let $X \subseteq \Sigma^*$. Language X is a *circular code* if for all $m, n \geq 1$ and $x_1, x_2, \dots, x_m \in X, y_1, y_2, \dots, y_n \in X$, and $p \in \Sigma^*$ and $s \in \Sigma^+$, the equalities

$$\begin{cases} sx_2x_3 \dots x_m p = y_1 y_2 \dots y_n \\ x_1 = ps \end{cases}$$

imply $m = n$, $p = \varepsilon$, and $x_i = y_i$ for all $i = 1, 2, \dots, n$.

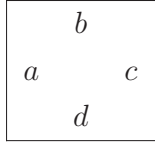


Figure 1: Example of a Wang domino

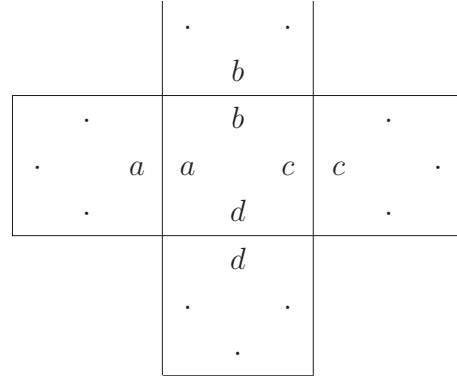


Figure 2: Wang dominoes adjacency condition

Remark 2.5. Any circular code is clearly a code. The converse does not hold, as shown in Example 2.3.

Example 2.3. Let $\Sigma = \{a, b\}$ and $X = \{ab, ba\}$. It is easy to see that X , although is a code, it is not circular.

2.4 Wang dominoes

A Wang domino (or tile) is an oriented unit square where each edge is marked with a colour or, alternatively, is labelled with a symbol, as shown in Fig. 1. Assuming we have an unlimited number of copies of each tile, it is possible to assemble them on an infinite plane, without rotating nor reflecting them, in a way such that adjacent dominoes have matching colours on their common edge (Fig. 2).

This type of dominoes, and domino problems in general, were introduced by Wang [27, 28], and in the last fifty year they have been used to prove various undecidability results and lower complexity bounds for many propositional logic systems and formal theories.

Let us present two equivalent formalizations of Wang dominoes which can be used interchangeably.

Definition 2.12. Given a finite set Σ , a *domino* is a quadruple (a, b, c, d) , where a, b, c, d are elements of Σ , and are called respectively the *left*, *upper*, *right*, and *lower* colour (or symbol). Let S be $\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$ or $\mathbb{N} \times \mathbb{N}$; we say that a finite set of dominoes W tiles S if there exists a tiling $\tau: S \rightarrow W$ such that for all $(x, y) \in S$

$$\begin{aligned} \tau(x, y) = (a, b, k, d) &\implies \tau(x + 1, y) = (k, b', c', d') \\ \tau(x, y) = (a, b, c, k) &\implies \tau(x, y + 1) = (a', k, c', d'). \end{aligned}$$

Definition 2.13. A *domino system* \mathcal{D} is a triple (D, H, V) , where D is a finite set of dominoes, and $H, V \subseteq D \times D$ are two binary relations. Let S be $\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$ or $\mathbb{N} \times \mathbb{N}$; we say that \mathcal{D} tiles S

if there exists a tiling $\tau: S \rightarrow D$ such that for all $(x, y) \in S$

$$\begin{aligned} \tau(x, y) = d, \quad \tau(x + 1, y) = d' &\implies (d, d') \in H \\ \tau(x, y) = d, \quad \tau(x, y + 1) = d' &\implies (d, d') \in V. \end{aligned}$$

The two definitions above are indeed equivalent [14]. In fact, given a set of edge labelled dominoes, one can define H as the set containing only the pairs (d, d') of dominoes such that the label of the right edge of d is equal to the label of the left edge of d' , and V is analogously constructed. On the other hand, given a domino system $\mathcal{D} = (D, H, V)$, an equivalent set is that of all and only dominoes (a, a, c, d) , with $a, c, d \in D$, such that $(a, c) \in H$ and $(a, d) \in V$, that is,

$$\{(a, a, c, d) \mid a, c, d \in D, (a, c) \in H, (a, d) \in V\}$$

or alternatively

$$\left\{ \begin{array}{|c|} \hline a \\ \hline a \quad c \\ \hline d \\ \hline \end{array} \middle| a, c, d \in D, (a, c) \in H, (a, d) \in V \right\}.$$

From now on, the attention is focused on periodic tiling, in order to present the properties of Wang tiles which are exploited in Section 6.

Definition 2.14. A domino system \mathcal{D} is said to admit a *periodic tiling* of a space S if there exists a tiling τ of S by \mathcal{D} which has a horizontal period h and a vertical period v , that is, for all points $(x, y) \in S$

$$\tau(x, y) = \tau(x + h, y) = \tau(x, y + v).$$

Proposition 2.6. A domino system \mathcal{D} admits a periodic tiling of a space S if and only if there exist linearly independent vectors (a, b) and (c, d) in $\mathbb{N} \times \mathbb{N}$ such that for all points $(x, y) \in S$

$$\tau(x, y) = \tau(x + a, y + b) = \tau(x + c, y + d).$$

Proof.

(\Rightarrow) Let $(a, b) = (h, 0)$ and $(c, d) = (0, v)$. The equality trivially holds, and since h, v are strictly positive, $(h, 0)$ and $(0, v)$ are linearly independent.

(\Leftarrow) First, note that for all points $(x, y) \in S$ and for all $k \in \mathbb{N}$, it holds

$$\tau(x, y) = \tau(x + ka, y + kb) = \tau(x + kc, y + kd).$$

Since (a, b) and (c, d) are linearly independent, necessarily $ad \neq bc$. Without loss of generality, assume $ad < bc$. Now, it is easy to verify that $bc - ad$ is both a horizontal and vertical period:

$$\begin{aligned} \tau(x + bc - ad, y) &= \tau(x + bc - ad + ad, y + bd) = \tau(x + bc, y + bd) = \tau(x, y), \\ \tau(x, y + bc - ad) &= \tau(x + ac, y + bc - ad + ad) = \tau(x + ac, y + bc) = \tau(x, y). \end{aligned}$$

□

Example 2.4. Let $W = \left\{ \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline & b & & \\ \hline a & & c & \\ \hline & d & & \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline & d & & \\ \hline a & & a & \\ \hline & b & & \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline & d & & \\ \hline c & & c & \\ \hline & b & & \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline & e & & \\ \hline c & & a & \\ \hline & e & & \\ \hline \end{array} \right\}.$

The juxtaposition of multiple copies of the following pattern tiles $\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$ with horizontal period equal to 3 and vertical period equal to 2.

b	e	d
a c	c a	a a
d	e	b
d	e	b
c c	c a	a c
b	e	d

Figure 3: Pattern that tiles periodically the plane

Theorem 2.7 (Berger and Gurevich-Koryakov). *The Periodic Domino Problem, that is, the problem of deciding whether a finite set of dominoes admits a period tiling of the plane, is undecidable [9, 19].*

3 Pictures and two-dimensional languages

Let us now introduce some definitions about pictures and two-dimensional languages (see [16, 18] for a complete introduction). They are two dimensional structures that can be viewed as a natural extension of strings or as polyominoes that have rectangular domain.

Definition 3.1. A *picture* over a finite alphabet Σ is a two-dimensional rectangular array of elements of Σ . Given a picture p , $|p|_{row}$ and $|p|_{col}$ denote the number of rows and columns, respectively, while $size(p) = (|p|_{row}, |p|_{col})$ denotes the picture *size*.

Definition 3.2. The set of all pictures over Σ is denoted by Σ^{**} , while Σ^{++} refers to the set of all non-empty pictures over Σ . A language L on an alphabet Σ is a subset of Σ^{**} .

Definition 3.3. The *domain* of a picture p of size (m, n) is the set $\{1, 2, \dots, m\} \times \{1, 2, \dots, n\}$ and it is denoted by $dom p$.

Definition 3.4. Given a picture p of size (m, n) a *subdomain* of $dom p$ is a set d of the form $\{i, i+1, \dots, i'\} \times \{j, j+1, \dots, j'\}$, where $1 \leq i \leq i' \leq m$, $1 \leq j \leq j' \leq n$; d will be denoted by the pair $[(i, j), (i', j')]$.

Definition 3.5. Given a picture p of size (m, n) and a subdomain $[(i, j), (i', j')]$ of $\text{dom } p$, the *subpicture* of p associated with such subdomain is the picture p' of size $(i' - i + 1, j' - j + 1)$ such that for each $(x, y) \in \text{dom } p'$ holds $p'(x, y) = p(x + i - 1, y + j - 1)$ and it is denoted by $p[(i, j), (i', j')]$.

Dealing with pictures, two “classical” concatenation products are defined.

Definition 3.6. Let $p, q \in \Sigma^{**}$ be pictures of size (m, n) and (m', n') , respectively:

$$p = \begin{array}{|ccc|} \hline p_{1,1} & \cdots & p_{1,n} \\ \hline \vdots & \ddots & \vdots \\ \hline p_{m,1} & \cdots & p_{m,n} \\ \hline \end{array}, \quad q = \begin{array}{|ccc|} \hline q_{1,1} & \cdots & q_{1,n'} \\ \hline \vdots & \ddots & \vdots \\ \hline q_{m',1} & \cdots & q_{m',n'} \\ \hline \end{array}$$

The *column concatenation* of p and q (denoted by $p \oplus q$) is partial operation, defined only if $m = m'$, and it is given by

$$p \oplus q = \begin{array}{|ccc|ccc|} \hline p_{1,1} & \cdots & p_{1,n} & q_{1,1} & \cdots & q_{1,n'} \\ \hline \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \hline p_{m,1} & \cdots & p_{m,n} & q_{m',1} & \cdots & q_{m',n'} \\ \hline \end{array}$$

Similarly, *row concatenation* of p and q (denoted by $p \ominus q$) is partial operation, defined only if $n = n'$, and it is given by

$$p \ominus q = \begin{array}{|ccc|} \hline p_{1,1} & \cdots & p_{1,n} \\ \hline \vdots & \ddots & \vdots \\ \hline p_{m,1} & \cdots & p_{m,n} \\ \hline q_{1,1} & \cdots & q_{1,n'} \\ \hline \vdots & \ddots & \vdots \\ \hline q_{m',1} & \cdots & q_{m',n'} \\ \hline \end{array}$$

Remark 3.1. Differently from Σ^* , Σ^{**} is not a monoid, since does not admits any total concatenation operation.

These definitions can be extended to define row and column concatenations for two dimensional languages and *row* and *column stars*, as introduced in [18].

Definition 3.7. Let $X_1, X_2 \subseteq \Sigma^{**}$. The *column concatenation* of X_1 and X_2 (denoted by $X_1 \oplus X_2$) is defined as

$$X_1 \oplus X_2 = \{p \oplus q \mid p \in X_1 \wedge q \in X_2\}.$$

Similarly, The *row concatenation* of X_1 and X_2 (denoted by $X_1 \ominus X_2$) is defined as

$$X_1 \ominus X_2 = \{p \ominus q \mid p \in X_1 \wedge q \in X_2\}.$$

By iterating the concatenation operations, we can define the corresponding transitive closures of columns and rows, which can be viewed as a sort of “two-dimensional Kleene star”.

Definition 3.8. Let $X \subseteq \Sigma^{**}$. The *column closure* of X (denoted by $X^{*\oplus}$ is defined as:

$$X^{*\oplus} = \bigcup_{i \geq 1} X^{i\oplus}$$

where $X^{1\oplus} = X$, $X^{(n+1)\oplus} = X \oplus X^{n\oplus}$.

Similarly, the *row closure* of X (denoted by $X^{*\ominus}$ is defined as:

$$X^{*\ominus} = \bigcup_{i \geq 1} X^{i\ominus}$$

where $X^{1\ominus} = X$, $X^{(n+1)\ominus} = X \ominus X^{n\ominus}$.

4 Picture codes

In the literature, many authors afforded the definition of codes in two dimensions. In different contexts, polyomino codes, picture codes, and brick codes were defined. In this dissertation we refer to the definition of picture codes given in [1, 16, 18], where they are introduced in the setting of the theory of recognizable languages.

Definition 4.1. Given a set $X \subseteq \Sigma^{**}$ and a picture $p \in X$, A *tiling decomposition* of $p \in \Sigma^{++}$ on X is a partition of $\text{dom } p$ into disjoint subdomains $\{d_1, d_2, \dots, d_k\}$ such that, for all $h = 1, \dots, k$, the subpicture p_h of p associated with the subdomain d_h belongs to X .

Definition 4.2. If a picture $p \in \Sigma^{++}$ has a tiling decomposition on X , it is said to be *tilable* in X .

Definition 4.3. Let $X \subseteq \Sigma^{**}$. The set X^{++} is the set of all the non-empty pictures over Σ that are tilable over X .

Definition 4.4. Let $X \subseteq \Sigma^{**}$. The *tiling star* of X , denoted by X^{**} is the union of the set X^{++} with the set of all the empty pictures.

It is noteworthy to recall that language X^{**} has been first introduced in [25] as the *set of all tilings*.

Definition 4.5. A language $X \subseteq \Sigma^{++}$ is a *picture code* if any picture in Σ^{++} has at most one tiling decomposition on X .

Example 4.1. Let $\Sigma = \{a, b\}$ and $X = \left\{ \begin{bmatrix} a & b \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} a & a \\ a & a \end{bmatrix} \right\}$. It is easy to see that X is a code. Any picture $p \in X^{**}$ can be decomposed starting at top-left corner and checking the subpicture $p[(1, 1), (2, 2)]$: the first picture in X can be uniquely determined. Then, proceed similarly for the next contiguous subpictures of size $(2, 2)$.

Example 4.2. Let $\Sigma = \{a, b\}$ and $X = \left\{ \begin{array}{|c|c|} \hline a & b \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|c|} \hline b & a \\ \hline \end{array}, \begin{array}{|c|} \hline a \\ \hline \end{array} \right\}$. Language X is not a

code, since picture $\begin{array}{|c|c|c|} \hline a & b & a \\ \hline a & b & a \\ \hline \end{array}$ has two different tiling decompositions on X , $t_1 = \begin{array}{|c|c|c|} \hline a & b & a \\ \hline a & b & a \\ \hline \end{array}$

and $t_2 = \begin{array}{|c|c|c|} \hline a & b & a \\ \hline a & b & a \\ \hline \end{array}$.

Definition 4.6. The *2D-Codicity Problem* is the problem to decide whether a finite set $X \subseteq \Sigma^{++}$ of pictures is a code or not.

Generalizing the proof of the undecidability of brick codes [21], it has been shown that the the Thue system word problem [26, 13] reduces to the 2D-Codicity Problem, thus proving that the well-known undecidability of the former (see e.g. [23, 20, 15, 13]) implies the undecidability of the latter [2].

Theorem 4.1. *The 2D-Codicity Problem is undecidable.*

5 Cylindric codes

The translation of the definition of circular codes into the two-dimensional world leads to some new situations. The role of a circle can be played in 2D by a cylinder, either horizontally or vertically placed. Then, a set X of pictures is a cylindric code if the pictures of X cannot tile the lateral surface of any cylinder (for any height and radius) in two different ways, as introduced in [6]. The definitions that follow can be thought of as referring to two analogous cases, whether the considered cylinder has the base placed on a horizontal or a vertical plane.

Definition 5.1. Given a picture p of size (m, n) a *horizontal across subdomain* of $\text{dom } p$ is a set d of the form $\{i, i+1, \dots, i'\} \times \{j, j+1, \dots, n, 1, 2, \dots, j'\}$, where $1 \leq i \leq i' \leq m$, $1 \leq j' < j \leq n$; d will be denoted by the pair $[(i, j), (i', j')]$.

Definition 5.2. In an analogous way, given a picture p of size (m, n) a *vertical across subdomain* of $\text{dom } p$ is a set d of the form $\{i, i+1, \dots, m, 1, 2, \dots, i'\} \times \{j, j+1, \dots, j'\}$, where $1 \leq i' < i \leq m$, $1 \leq j \leq j' \leq n$; d will be denoted by the pair $[(i, j), (i', j')]$.

In order to stress the difference between a horizontal or vertical across subdomain and a subdomain, as introduced in Definition 3.4, the latter will be sometimes called an *internal subdomain*.

Remark 5.1. *Note that an across subdomain can be partitioned into two internal subdomains, more precisely:*

- (i) a horizontal across subdomain $[(i, j), (i', j')]$ can be partitioned into $\{[(i, j), (i', n)], [(i, 1), (i', j')]\}$;

(ii) a vertical across subdomain $[(i, j), (i', j')]$ can be partitioned into $\{[(i, j), (m, j')], [(1, j), (i', j')]\}$.

Definition 5.3. Given a picture p of size (m, n) and a horizontal across subdomain $[(i, j), (i', j')]$ of $\text{dom } p$, the *subpicture* of p associated with such subdomain is the picture p' of size $(i' - i + 1, n - j + j' + 1)$ such that for each $(x, y) \in \text{dom } p'$ holds $p'(x, y) = p(x + i - 1, y + j - 1 \bmod n)$ and it is denoted by $p[(i, j), (i', j')]$.

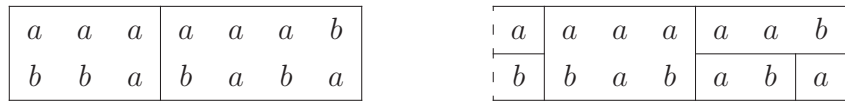
Definition 5.4. Given a picture p of size (m, n) and a vertical across subdomain $[(i, j), (i', j')]$ of $\text{dom } p$, the *subpicture* of p associated with such subdomain is the picture p' of size $(m - i + i' + 1, j' - j + 1)$ such that for each $(x, y) \in \text{dom } p'$ holds $p'(x, y) = p(x + i - 1 \bmod m, y + j - 1)$ and it is denoted by $p[(i, j), (i', j')]$.

Definition 5.5. A *horizontal (vertical, resp.) cylindric tiling decomposition* of a picture $p \in \Sigma^{++}$ on a set X is a partition of $\text{dom } p$ into disjoint internal and/or horizontal (vertical, resp.) across subdomains $\{d_1, d_2, \dots, d_k\}$ such that, for all $h = 1, \dots, k$, the subpicture p_h of p associated with the subdomain d_h belongs to X .

Definition 5.6. Let $X \subseteq \Sigma^{**}$. The *horizontal (vertical, resp.) cylindric tiling star* of X , denoted by X^{cylh} (X^{cylv} , resp.), is the set of all the pictures over Σ pictures that are horizontal (vertical, resp.) cylindrically tilable over X .

Example 5.1. Let $X = \left\{ \begin{bmatrix} a & b \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} a & a & b & a \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} a & a & a \\ b & a & b \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} a & a & a \\ b & b & a \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} a & a & a & b \\ b & a & b & a \end{bmatrix} \right\}$.

The picture $p = \begin{bmatrix} a & a & a & a & a & a & b \\ b & b & a & b & a & b & a \end{bmatrix}$ has two different cylindric tiling decomposition in X , as shown in the figure below.



Definition 5.7. A language $X \subseteq \Sigma^{++}$ is a *horizontal (vertical, resp.) cylindric code* if any picture in Σ^{++} has at most one horizontal (vertical, resp.) cylindric tiling decomposition on X .

Example 5.2. The language $X = \left\{ \begin{bmatrix} a & b \\ a & b \end{bmatrix} \right\}$ is a horizontal cylindric code but is not a vertical cylindric code. The only picture belonging to X has two different vertical cylindric tiling decomposition, as shown in the figure below. The first one is indeed composed only of the picture itself.



Theorem 5.2. *The Cylindric-Codicity Problem, that is, the problem to decide whether a finite set $X \subseteq \Sigma^{++}$ of pictures is a cylindric code or not, is undecidable.*

This result can be established in a similar way to Theorem 4.1 (see [6]).

6 Toroidal codes

The role of a circle on the plane can be played in the 2D space, not only by a cylinder, either horizontally or vertically placed (as discussed in Section 5), but also by a torus. This more general approach, formally introduced in [7], has the advantage to be independent from a decoding direction or border constraint.

A set X of pictures is a toroidal code if the pictures of X cannot tile any labelled torus (of any dimension) in two different ways. In order to avoid the difficulty of handling objects in a 3D space, we are going to cut the surface of the labelled torus and consider the rectangular picture p we obtain. The picture p will be tiled by some pictures in X which may exceed a border and, consequently, let uncovered the corresponding positions of p in the opposite side. This special kind of tiling of p will be called a toroidal tiling decomposition of p .

In order to formalize this notion, let us introduce another type of subdomain of the domain of a picture, besides the internal, the horizontal and the vertical across subdomains introduced in Sections 4 and 5.

Definition 6.1. Given a picture p of size (m, n) , a *corner across subdomain* of $\text{dom } p$ is a set d of the form $\{i, i + 1, \dots, m, 1, 2, \dots, i'\} \times \{j, j + 1, \dots, n, 1, 2, \dots, j'\}$, where $1 \leq i' < i \leq m$, $1 \leq j' < j, n$; d will be denoted by the pair $[(i, j), (i', j')]$.

Remark 6.1. *Note that a corner across subdomain $[(i, j), (i', j')]$:*

- (i) *can be partitioned into four internal subdomain*
 $\{[(i, j), (m, n)], [(1, j), (i', n)], [(i, 1), (m, j')], [(1, 1), (i', j')]\};$
- (ii) *can be partitioned into two horizontal across subdomain*
 $\{[(i, j), (m, j')], [(1, j), (i', j')]\};$
- (iii) *can be partitioned into two vertical across subdomain*
 $\{[(i, j'), (i', n)], [(i, 1), (i', j)]\}.$

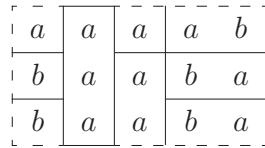
Definition 6.2. Given a picture p of size (m, n) and a corner across subdomain $[(i, j), (i', j')]$ of $\text{dom } p$, the *subpicture* of p associated with such subdomain is the picture p' of size $(m - i + i' + 1, n - j + j' + 1)$ such that for each $(x, y) \in \text{dom } p'$ holds $p'(x, y) = p(x + i - 1 \bmod m, y + j - 1 \bmod n)$ and it is denoted by $p[(i, j), (i', j')]$.

Let us introduce the definition of toroidal tiling decomposition of a picture as the generalization of the notion of circular decomposition of a string (see subsection 2.3).

Definition 6.3. A toroidal tiling decomposition of a picture $p \in \Sigma^{++}$ on a set X is a partition of $\text{dom } p$ into disjoint internal and/or across subdomains $\{d_1, d_2, \dots, d_k\}$ such that, for all $h = 1, \dots, k$, the subpicture p_h of p associated with the subdomain d_h belongs to X .

Example 6.1. Let $X = \left\{ \begin{bmatrix} b & a & b \\ a & b & a \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} b & a & b \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} a \\ a \\ a \end{bmatrix} \right\}$ and let $p = \begin{bmatrix} a & a & a & a & b \\ b & a & a & b & a \\ b & a & a & b & a \end{bmatrix}$.

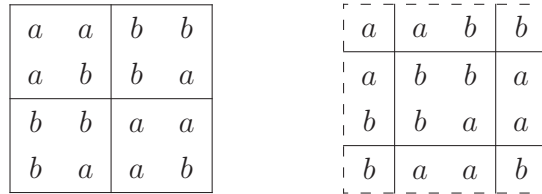
The following figure shows a toroidal tiling decomposition of p over X .



Definition 6.4. A language $X \subseteq \Sigma^{++}$ is a toroidal code if any picture in Σ^{++} has at most one toroidal tiling decomposition on X .

Example 6.2. Let $X = \left\{ \begin{bmatrix} a & a \\ a & b \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} b & b \\ b & a \end{bmatrix} \right\}$ and $p = \begin{bmatrix} a & a & b & b \\ a & b & b & a \\ b & b & a & a \\ b & a & a & b \end{bmatrix}$.

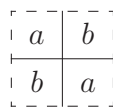
Language X is not a toroidal code since the picture p has two different toroidal decompositions, as shown in the figure below.



Definition 6.5. Two pictures $p, p' \in \Sigma^{**}$ are called conjugate if p has a toroidal decomposition on the set $\{p'\}$.

Note that this relation on pictures is symmetric [7].

Example 6.3. Let $p = \begin{bmatrix} a & b \\ b & a \end{bmatrix}$. It holds that p is a conjugate of itself, since p admits a tiling decomposition on $\{p\}$, as shown in the figure below.



Note that any picture is a trivially conjugate of itself, since there always exists a non-toroidal tiling decomposition on a set that contains it.

Example 6.4. The two pictures in Fig. 4 are conjugate.

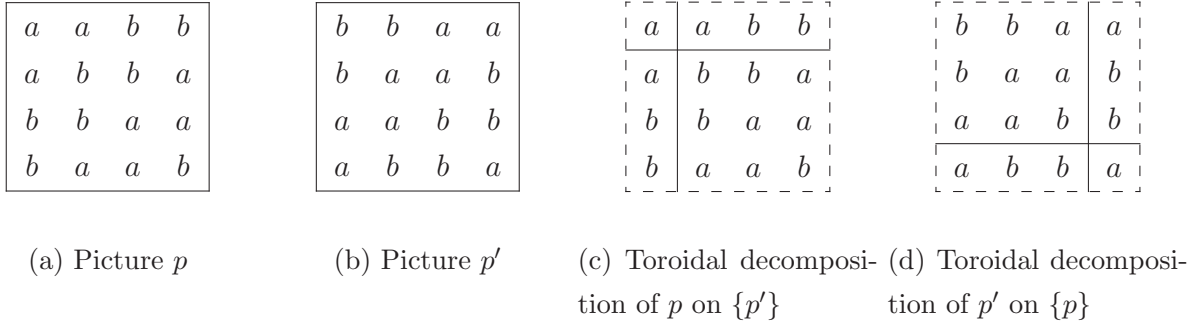


Figure 4: Example of different conjugate pictures

7 Undecidability of toroidal codes

Let us state the main result of this paper, that is, showing that the undecidability of the *periodic Wang tiling problem* (see e.g. [15, 13]) implies the undecidability of the *Toroidal-Codicity Problem*. This can be verified by proving that any instance of the first problem can be reduced to an instance of the latter. First, given a set W of Wang tiles we construct the set X_W of pictures as follows.

Definition 7.1. The *Toroidal-Codicity Problem* is the problem to decide whether a finite set $X \subseteq \Sigma^{++}$ of pictures is a toroidal code or not.

Definition 7.2. Given an alphabet Σ , let us introduce for each symbol $a \in \Sigma$ the four new symbols $\acute{a}, \hat{a}, \grave{a}, \check{a}$, respectively called the corresponding *left*, *upper*, *right*, and *lower* symbol.

Definition 7.3. Given a finite set W of Wang dominoes, the set X_W of pictures over the alphabet

$$\bar{\Sigma} = \{\star\} \cup \bigcup_{a \in \Sigma} \{\acute{a}, \hat{a}, \grave{a}, \check{a}\}$$

is constructed as follows.

(i) For each domino $\begin{bmatrix} & b & \\ a & & c \\ & d & \end{bmatrix} \in W$, the picture $\begin{bmatrix} \star & \hat{b} & \star \\ \acute{a} & \star & \grave{c} \\ \star & \check{d} & \star \end{bmatrix}$, called *domino block*, is inserted in X_W .

(ii) For each symbol $a \in \Sigma$, the pictures $\begin{bmatrix} \grave{a} & \acute{a} \end{bmatrix}$ and $\begin{bmatrix} \check{a} \\ \hat{a} \end{bmatrix}$, respectively called *horizontal* and *vertical rewriting block*, are inserted in X_W .

(iii) Finally, the picture $\begin{bmatrix} \star \end{bmatrix}$, called *single star block*, is inserted in X_W .

Note that if a picture $p \in \Sigma^{++}$ has a non-toroidal tiling decomposition on a set X containing only domino blocks, each subpicture of the tiling decomposition has its edges aligned with those of the four adjacent pictures (e.g. Fig. 6b).

★ \hat{b} ★	★ \hat{e} ★	★ \hat{d} ★
\acute{a} ★ \grave{c}	\acute{c} ★ \grave{a}	\acute{a} ★ \grave{a}
★ \check{d} ★	★ \check{e} ★	★ \check{b} ★
★ \hat{d} ★	★ \hat{e} ★	★ \hat{b} ★
\acute{c} ★ \grave{c}	\acute{c} ★ \grave{a}	\acute{a} ★ \grave{c}
★ \check{b} ★	★ \check{e} ★	★ \check{d} ★

(a) Tiling domino picture

★ \hat{b} ★	★ \hat{b} ★
\acute{a} ★ \grave{c}	\acute{a} ★ \grave{c}
★ \check{d} ★	★ \check{d} ★
★ \hat{d} ★	★ \hat{e} ★
\acute{c} ★ \grave{a}	\acute{c} ★ \grave{a}
★ \check{b} ★	★ \check{e} ★

(b) Non-tiling domino picture

Figure 5: Examples of domino pictures

Definition 7.4. A picture $p \in \Sigma^{++}$ which has a tiling decomposition on a set X_W containing only domino blocks is called a *domino picture*; such picture is called *tiling* if each left (respectively upper, right, lower) symbol is either at the left (respectively upper, right, lower) edge of the picture, or has the corresponding right (respectively lower, left, upper) symbol on its left (respectively upper, right, lower).

Not all domino pictures are tiling domino pictures, as shown in Fig. 5. Moreover, one can define a correspondence between tiling domino pictures and restrictions of domino tilings. For example, the pattern of tiles show in Fig. 3 corresponds to picture in Fig. 6a.

Lemma 7.1. *If a finite set W of Wang dominoes admits a periodic tiling of $\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$, then X_W is not a toroidal code.*

Proof. Let $\tau: \mathbb{Z} \times \mathbb{Z} \rightarrow W$ be a periodic tiling, and let (a, b) be a vector such that for all points $(x, y) \in \mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$, it holds $\tau(x, y) = \tau(x + a, y + b)$. For each point $(i, j) \in \{0, 1, \dots, a - 1, a\} \times \{0, 1, \dots, b - 1, b\}$, let $p_{i,j}$ be the domino block corresponding to $\tau(i, j)$, and let p be the picture obtained by concatenating pictures $\{p_{i,j}\}$ in the same order as the corresponding dominoes, that is,

$$\begin{aligned}
 p &= (p_{1,1} \oplus p_{2,1} \oplus \dots \oplus p_{a,1}) \ominus \\
 &\quad (p_{1,2} \oplus p_{2,2} \oplus \dots \oplus p_{a,2}) \ominus \\
 &\quad \dots \ominus \\
 &\quad (p_{1,b} \oplus p_{2,b} \oplus \dots \oplus p_{a,b}).
 \end{aligned}$$

By construction, such picture is a tiling domino picture, otherwise function τ would not respect the domino adjacency condition, and it would not be a domino tiling. Furthermore, since the considered restriction of τ is periodic, for each symbol on one of the edges of the picture, there is the corresponding symbol on the opposite edge. Hence, this picture, which can be obtained by concatenation of dominoes block, has a different toroidal tiling decomposition consisting only of rewriting blocks and single star blocks. \square

Example 7.1. Let W be the finite set of Wang dominoes of Example 2.4. It is easy to see that X_W is not a toroidal code, since picture p in Fig. 6 has two different toroidal tiling decompositions.

★	\hat{b}	★	★	\hat{e}	★	★	\hat{d}	★
\acute{a}	★	\grave{c}	\acute{c}	★	\grave{a}	\acute{a}	★	\grave{a}
★	\check{d}	★	★	\check{e}	★	★	\check{b}	★
★	\hat{d}	★	★	\hat{e}	★	★	\hat{b}	★
\acute{c}	★	\grave{c}	\acute{c}	★	\grave{a}	\acute{a}	★	\grave{c}
★	\check{b}	★	★	\check{e}	★	★	\check{d}	★

(a) Picture

★	\hat{b}	★	★	\hat{e}	★	★	\hat{d}	★
\acute{a}	★	\grave{c}	\acute{c}	★	\grave{a}	\acute{a}	★	\grave{a}
★	\check{d}	★	★	\check{e}	★	★	\check{b}	★
★	\hat{d}	★	★	\hat{e}	★	★	\hat{b}	★
\acute{c}	★	\grave{c}	\acute{c}	★	\grave{a}	\acute{a}	★	\grave{c}
★	\check{b}	★	★	\check{e}	★	★	\check{d}	★

(b) Fist decomposition

★	$\bar{\hat{b}}$	★	★	$\bar{\hat{e}}$	★	★	$\bar{\hat{d}}$	★
\acute{a}	★	$\bar{\grave{c}}$	$\bar{\acute{c}}$	★	$\bar{\grave{a}}$	$\bar{\acute{a}}$	★	$\bar{\grave{a}}$
★	$\bar{\check{d}}$	★	★	$\bar{\check{e}}$	★	★	$\bar{\check{b}}$	★
★	$\bar{\hat{d}}$	★	★	$\bar{\hat{e}}$	★	★	$\bar{\hat{b}}$	★
\acute{c}	★	$\bar{\grave{c}}$	$\bar{\acute{c}}$	★	$\bar{\grave{a}}$	$\bar{\acute{a}}$	★	$\bar{\grave{c}}$
★	$\bar{\check{b}}$	★	★	$\bar{\check{e}}$	★	★	$\bar{\check{d}}$	★

(c) Second decomposition

Figure 6: Example of a picture having two different toroidal tiling decompositions

Let us present a trivial yet useful lemma.

Lemma 7.2. *Given a picture p and a set of pictures X , if there exist two different (cylindric or toroidal) tiling decompositions D_1, D_2 of p over X , then:*

- (i) *there exists $(i, j) \in \text{dom } p$ such that $(i, j) \in d$ for some subdomain $d \in D_1$, and $d \notin D_2$;*
- (ii) *for any subdomain $d \in D_1$, if $d \notin D_2$, then for all $(i, j) \in d$ there exists a subdomain $d' \in D_2$ such that $(i, j) \in d'$ and $d' \notin D_1$.*

Proof.

- (i) Suppose by contradiction that for all $(i, j) \in \text{dom } p$, if $(i, j) \in d$ and $d \in D_1$ then $d \in D_2$; since D_1 is a partition of $\text{dom } p$, this would imply that for all $d \in D_1$ it holds $d \in D_2$, thus negating the hypothesis that the two tiling decomposition are different.
- (ii) Suppose by contradiction that exists $d \in D_1$ such that $d \notin D_2$, and there exists $(i, j) \in d$ such that $(i, j) \in d'$, $d' \in D_2$, and $d' \in D_1$. This would contradict the hypothesis that D_1 is a partition of $\text{dom } p$, since $\{d, d'\} \subseteq D_1$ and $(i, j) \in d \cap d'$.

Informally, the above lemma states that:

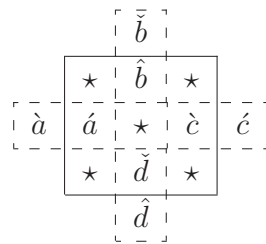
- (i) if there exists a picture that has two different tiling decompositions, then there exists a symbol in it that is covered in the two tiling decompositions by two different subpictures (or the same subpicture associated with different subdomains);
- (ii) if a symbol of a picture that has two different tiling decompositions is covered in the two decompositions by two different subpictures p_1 and p_2 , then all the symbols in p_1 and p_2 are covered by different subpictures (or the same subpicture associated with different subdomains).

Lemma 7.3. *Given a finite set W of Wang dominoes, if X_W is not a toroidal code, then W admits a periodic tiling of $\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$.*

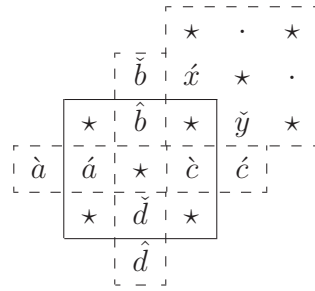
Proof. Since X_W is not a toroidal code, there exists a picture p that has two different toroidal tiling decompositions on X_W ; in order to be different, there exists a symbol in picture p which is covered by two different subpictures (or the same subpicture associated with different subdomains) in the two tiling decomposition. Let us analyse the possible cases:

- if such symbol is the corresponding left, upper, right, or lower symbol of some symbol $a \in \Sigma$, then the two subpictures can be only a domino block and a rewriting block;
- if such symbol is \star , necessary the two subpicture can be only a domino block and single star block.

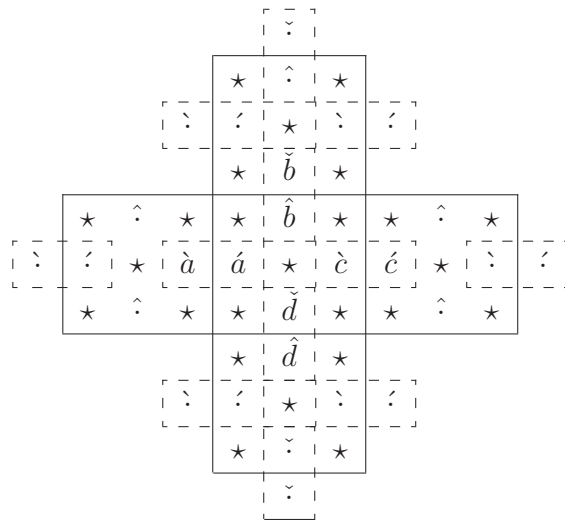
In both cases, in one of the two tiling decomposition, there is a domino block that, by Lemma 7.2, is covered by different subpictures in the other decomposition, which can only be four rewriting blocks and five single star blocks, as shown in the picture below.



Hypothetically, one or more of the four single star blocks at the corners could be covered in the other decomposition by another domino block, but then there would be leftover symbols (\acute{x} and \grave{y} in the example below) that could not be covered in any way in the first decomposition.



Since the four rewriting blocks are not covered completely by the domino block of the first decomposition, the four “spurious” symbols (in this example $\hat{a}, \hat{b}, \hat{c}, \hat{d}$) can be covered in the first decomposition can be only other domino blocks, which, similarly to the first domino block considered, must be covered in the other decomposition by different subpictures, as shown in the following picture.



By repeating this construction inductively (eventually continuing over the edge of the picture, since the considered decompositions are toroidal), we can conclude that p (or one of its conjugates) is a tiling domino picture which has the same properties of the picture constructed in the proof of Lemma 7.1. By juxtaposing the Wang dominoes that correspond to the domino blocks of this picture, it is easy to see that the obtained pattern tiles $\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$. \square

Theorem 7.4. *The Toroidal-Codicity Problem is undecidable.*

Proof. Through Lemmas 7.1 and 7.3, it is shown that for any finite set W of Wang dominoes W admits a periodic tiling of $\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$ if and only if X_W is not a toroidal code. It follows that the *Periodic Domino Problem*, which is undecidable (Theorem 2.7), reduces to the *Toroidal-Codicity Problem*, thus proving its undecidability. \square

8 Comparing the families of codes

We now compare all the classes of two-dimensional codes considered, denoting them as follows.

Let

- \mathcal{C} be the class of picture codes;
- CYLH be the class of horizontal cylindric codes;
- CYLV be the class of vertical cylindric codes;
- TOR be the class of toroidal codes.

Using these definitions, the following proposition can be proved. The strictness of the inclusions is shown in Example 8.1.

Proposition 8.1.

$$\begin{aligned} \text{TOR} &\subset \text{CYLV} \cap \text{CYLH} \\ \text{CYLV} \cap \text{CYLH} &\subset \text{CYLV} \subset \mathcal{C} \\ \text{CYLV} \cap \text{CYLH} &\subset \text{CYLH} \subset \mathcal{C} \end{aligned}$$

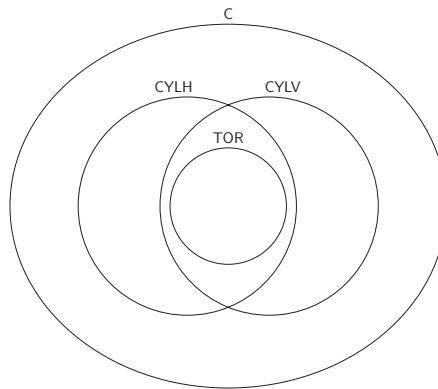


Figure 7: Venn diagram of the presented picture code classes

Example 8.1. Let $X_1 = \left\{ \begin{bmatrix} a & a \\ a & a \end{bmatrix} \right\}$, $X_2 = \left\{ \begin{bmatrix} a & b \\ a & b \end{bmatrix} \right\}$, and $X_3 = \left\{ \begin{bmatrix} a & b \\ b & a \end{bmatrix} \right\}$.

- Language X_1 is a picture code, but it is neither a vertical nor a horizontal cylindric code.
- Language X_2 is a horizontal cylindric code, but it is not a vertical cylindric code.
- Language X_3 is both a horizontal and a vertical cylindric code, but it is not a toroidal code.

References

- [1] Marcella Anselmo, Dora Giammarresi, and Maria Madonia. Two dimensional prefix codes of pictures. In *International Conference on Developments in Language Theory*, pages 46–57. Springer, 2013.
- [2] Marcella Anselmo, Dora Giammarresi, and Maria Madonia. Prefix picture codes: a decidable class of two-dimensional codes. *International Journal of Foundations of Computer Science*, 25(08):1017–1031, 2014.
- [3] Marcella Anselmo, Dora Giammarresi, and Maria Madonia. Picture codes and deciphering delay. *Information and Computation*, 253:358–370, 2017.
- [4] Marcella Anselmo, Dora Giammarresi, and Maria Madonia. Structure and properties of strong prefix codes of pictures. *Mathematical Structures in Computer Science*, 27(2):123–142, 2017.
- [5] Marcella Anselmo, Natasha Jonoska, and Maria Madonia. Framed versus unframed two-dimensional languages. In Mogens Nielsen, Antonín Kučera, Peter Bro Miltersen, Catuscia Palamidessi, Petr Tůma, and Frank Valencia, editors, *SOFSEM 2009: Theory and Practice of Computer Science*, pages 79–92, Berlin, Heidelberg, 2009. Springer Berlin Heidelberg.
- [6] Marcella Anselmo and Maria Madonia. Two-dimensional comma-free and cylindric codes. *Theoretical Computer Science*, 658:4–17, 2017.
- [7] Marcella Anselmo, Maria Madonia, and Carla Selmi. Toroidal codes and conjugate pictures. In *International Conference on Language and Automata Theory and Applications*, pages 288–301. Springer, 2019.
- [8] Danièle Beauquier and Maurice Nivat. A codicity undecidable problem in the plane. *Theoretical Computer Science*, 303(2-3):417–430, 2003.
- [9] Robert Berger. *The undecidability of the domino problem*. Number 66. American Mathematical Soc., 1966.
- [10] Jean Berstel and Dominique Perrin. *Theory of codes*. Academic Press, 1985.
- [11] Jean Berstel, Dominique Perrin, and Christophe Reutenauer. *Codes and automata*, volume 129. Cambridge University Press, 2010.
- [12] M. Blum and C. Hewitt. Automata on a 2-dimensional tape. In *8th Annual Symposium on Switching and Automata Theory (SWAT 1967)*, pages 155–160, 1967.
- [13] Ronald V. Book and Friedrich Otto. String-rewriting systems. In *String-Rewriting Systems*, pages 35–64. Springer, 1993.

-
- [14] Egon Börger, Erich Grädel, and Yuri Gurevich. *The classical decision problem*. Springer Science & Business Media, 2001.
- [15] M. Davis and P.K. Davis. *Computability and Unsolvability*. Dover Books on Computer Science. Dover Publications, 1982.
- [16] Dora Giammarresi and Antonio Restivo. Recognizable picture languages. *International Journal of Pattern Recognition and Artificial Intelligence*, 6(02n03):241–256, 1992.
- [17] Dora Giammarresi and Antonio Restivo. *Two-Dimensional Languages*, pages 215–267. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, 1997.
- [18] Dora Giammarresi and Antonio Restivo. Two-dimensional languages. In *Handbook of formal languages*, pages 215–267. Springer, 1997.
- [19] Yu. Sh. Gurevich, I. O. Koryakov, et al. Remarks on berger’s paper on the domino problem. *Siberian Mathematical Journal*, 13(2):319–321, 1972.
- [20] A.A. Markov. Névozmožnosl’nékatoryh algoritmov v téorii asociativnyh systém (impossibility of certain algorithms in the theory of associative systems). *Doklady Akademii Nauk SSSR*, 55:587–590, 1947.
- [21] Małgorzata Moczurad and Włodzimierz Moczurad. Some open problems in decidability of brick (labelled polyomino) codes. In *International Computing and Combinatorics Conference*, pages 72–81. Springer, 2004.
- [22] Emil L. Post. Recursively enumerable sets of positive integers and their decision problems. *Bulletin of the American Mathematical Society*, 50(5):284 – 316, 1944.
- [23] Emil L. Post. Recursive unsolvability of a problem of thue. *The Journal of Symbolic Logic*, 12(1):1–11, 1947.
- [24] H. G. Rice. Norman shapiro. degrees of computability. transactions of the american mathematical society, vol. 82 (1956), pp. 281–299. *Journal of Symbolic Logic*, 23(1):48–49, 1958.
- [25] David Simplot. A characterization of recognizable picture languages by tilings by finite sets. *Theoretical Computer Science*, 218(2):297–323, 1999.
- [26] Axel Thue. *Probleme über Veränderungen von Zeichenreihen nach gegebenen Regeln*. na, 1914.
- [27] Hao Wang. Proving theorems by pattern recognition — ii. *The Bell System Technical Journal*, 40(1):1–41, 1961.

- [28] Hao Wang. Dominoes and the aea case of the decision problem. In *Computation, Logic, Philosophy*, pages 218–245. Springer, 1990.

Nanofluids for Heat Transfer in Thermal Solar Application

Mattia Mesiti

Scuola Superiore ISUFI - Lecce

Abstract. The following work aims to provide the reader with some basic notions on the subject of nanofluids, which represent a new class of heat transfer fluids. Nanofluids will be presented in their most general definition, then the most used methods to obtain a nanofluid from a common heat transfer fluid and solid nanoparticles will be shown. This will be followed by an analysis of the advantages that a nanofluid is able to bring in the energy field compared to a conventional heat transfer fluid. Finally, two experiments conducted on the DASC (Direct Absorption Solar Collector) and their respective results are reported in order to underline the energy impact that this new type of heat transfer fluids is able to bring.

Keywords. Nanofluids, thermal efficiency, solar collector, thermodynamic, DASC .

1. Introduction

In recent decades, technological development has led to a sharp increase in the use and production of thermal and electric machines.

From small domestic realities to large industries, engineers set themselves daily methods to avoid thermal overloads in order to achieve the comfort of individuals.

One of the most successful methods to achieve this goal is to use fluids that have unique characteristic to dissipate heat, these fluids are called *nanofluids*.

The purpose of this report is to provide different information on nanofluids. The following aspects will be analyzed: what nanofluids are, how nanofluids are created and their main uses in engineering.

2. What are nanofluids?

In this chapter we will analyze what nanofluids are and how they are generally created. The concept of thermal conductivity will also be explained, essential in order to understand the thermodynamic change that nanofluids are able to bring.

2.1. Nanofluids

Nanofluids are a new class of heat transfer fluids that is based on nanotechnologies and are obtained by dispersing and stabilizing nanoparticles with typical dimensions of the order of 10 nanometers ($10 \cdot 10^{-9}$ meters).

Nanoparticles are preferred to be used because, unlike microparticles, they remain in suspension in the liquid longer. Furthermore, the smaller the size of the solid particle, the better the heat exchange capacity with the fluid.

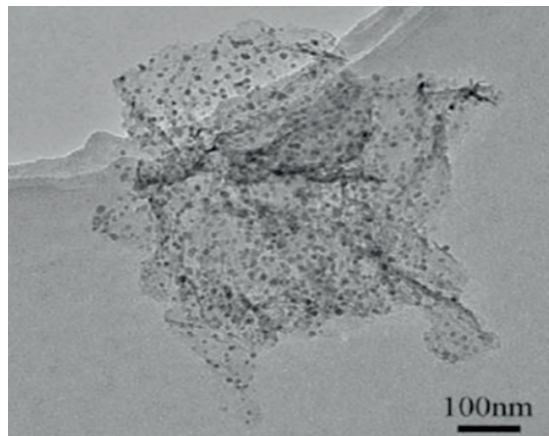


Figure 1: TEM image of graphene nanofluids at 1.0 volume fraction. Font:[1]

The main goal of the nanoparticles is to intensify heat transfer by increasing the thermal conductivity of liquids. In fact, it should be remembered that liquids, compared to solids, have low values of thermal conductivity λ .

2.2. Thermal conductivity

In order to fully understand the reason why solid nanoparticles are dispersed within a heat transfer fluid, it is necessary to focus our attention on thermal conductivity λ , defined as: *the thermal power that is transmitted through a unit thickness of the material per unit area and by unit temperature difference*. When the material has a high thermal conductivity value it is a good conductor of heat, otherwise (when the value of thermal conductivity is low) it is an insulator.

The term λ is present in Fourier's postulate [2] (equation (1)) for conduction, a law that analytically represents the amount of heat dissipated by conduction.

$$\dot{Q} = -\lambda A \frac{dT}{dx} \quad (W) \quad (1)$$

Note that in the above equation, λ represents thermal conductivity, A is the area of the surface normal to the direction of heat transmission, dT/dx is the temperature gradient.

The higher the coefficient, the greater the heat dissipation by λ conduction of the material under analysis.

2.3. Heat transfer fluids and nanoparticles

The main components that form a nanofluid are essentially two: the *base fluid* (generally characterized by a low thermal conductivity) and the *nanoparticles* (characterized, instead, by high thermal conductivity for effective thermal dissipation).

Among the most used nanoparticles:

- Ceramic oxides - CuO , Al_2O_3 ;
- Metal carbides - SiC ;
- Metals - Al , Cu ;
- Non Metals - *Carbon graphite and nanotubes*;
- Layered - $Al + Al_2O_3$, $Cu + C$.

While usually as a heat transfer fluid it is used:

- Water;
- Ethylene glycol;
- Bio-fluids;
- Polymer solutions;
- Oils and lubricants.

2.4. Preparation of a nanofluid

The methods of preparation of a nanofluid are mainly two: the *two steps* method and the *one step* method. Among the two, the most used, given its cost, is the two steps method; the nanoparticles through chemical and physical processes are transformed into powder, subsequently they are dispersed in the heat transfer fluid by magnetic agitation, high-effort mixing, homogenization and grinding.

The one step method involves the simultaneous production and dispersion of particles in the fluid. In this method, particle agglomeration is minimized, and fluid stability is improved. Its main advantage is to be able to obtain a more uniform dispersion of nanoparticles.

3. Main applications of nanofluids

Nanofluids find wide applications in the engineering fields, especially in the industrial sector, where heat exchanges are fundamental. They are mainly used for their good thermodynamic properties, for their generally low costs, and for their ability to increase the efficiency of industrial systems.

In fact, with the same operating conditions ¹ (i.e., when the heat transfer fluid and the nanofluid have the same Reynolds number ²) the nanofluids made an increase, in terms of heat exchange, which can reach up to 60%.

Given the high number of applications of nanofluids and in order to provide a general idea of their use, this chapter will analyze three different uses in the energy sector.

3.1. Solar collector

In recent years, the demand to use renewable energy sources instead of classic methods of energy production has increased considerably. One of the main solutions is to use solar energy (emitted in the form of thermal radiation from the sun) to produce thermal energy.

This production of clean energy is possible thanks to solar collectors or more commonly called solar thermal panels.

In these solar collectors, nanofluids are used as heat transfer fluids in order to increase the absorption of thermal power from solar radiation, reaching higher operating temperatures and reducing the flow rate of fluids [4].

3.2. Refrigeration, heating and conditioning systems

Over the years, technological development has led to increasingly innovative inventions, in order to improve living conditions for humans.

One of these was the invention and development of air conditioning systems in living and non-

¹It is crucial that the nanofluid in question is created using the same heat transfer fluid. Otherwise, there may be discrepancies with what is reported in this paper.

²The Reynold number is a dimensionless parameter used to indicate in which motion the fluid under analysis is located.

Analytically it can be expressed as:

$$Re = \frac{w_{\infty} L_c \rho}{\mu} \quad (2)$$

Where w_{∞} is the velocity of the fluid (m/s), L_c is the characteristic dimension (m), ρ is the fluid density (kg/m^3) and μ is the dynamic viscosity (kg/ms).

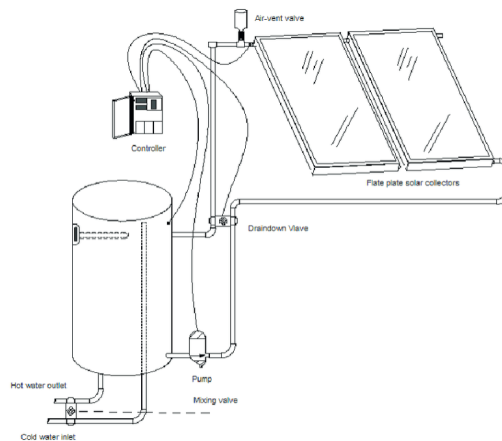


Figure 2: Drain down solar water heating system. Font: [3]

residential environments, thanks to which nowadays it is possible to obtain optimal levels of thermo-hygrometric comfort.

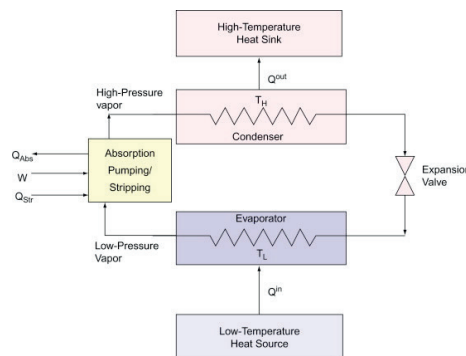


Figure 3: Overall sketch of the absorption-cycle heat pump. Font: [5]

The main problems related to cooling and heating systems concern the refrigerants used. Many of these fluids are pollutant, an example among all are the fluids based on chlorofluoromethane, which as a result of their prolonged use for many years, have contributed enormously to the formation of the *hole in the ozone* (natural protective barrier for ultraviolet rays) and the *greenhouse effect* (climate change that is causing a rapid rise in temperature throughout the globe).

The development of nanofluids could bring about drastic changes in this area. They can significantly increase the heat exchange capacity of current refrigeration systems thanks to their thermodynamic peculiarities, also increasing the efficiency of the devices used and reducing costs [4].

3.3. Nuclear reactors

With the gradual diminution of fossil fuels (oil, coal, natural gas, etc.) and the constant increase in energy demand from all countries of the world, it is essential to concentrate economic investments and research in new forms of energy. Nuclear energy is among the cleanest forms of energy from the point of view of the emission of carbon dioxide into the atmosphere, the only problem connected to it is the disposal of waste, which pollutes as it is radioactive.

As shown by Kim et al. in [6] at Nuclear Science and Engineering Department of the Massachusetts Institute of Technology (MIT), nanofluids can be used in nuclear applications as they increase the performance of any water-cooled nuclear system with limitations in heat removal. An example of a possible application is to use nanofluids as a primary coolant³ of a pressurized water reactor (PWR).

4. Direct Absorption Solar Collector

This chapter is focused on the quantitative analysis of the experimental results obtained by two different authors, it is emphasized that in both cases, using a nanofluid brings a general increase in the efficiency of the collector.

4.1. DASC introduction

DASC (Direct Absorption Solar Collector) is a simplified approach to solar energy collection. The DASC's were firstly proposed in the mid 1970's but, according to Parvin et al. [7], the major problem faced by these collectors was the poor absorption properties of conventional heat transfer fluids used, therefore nowadays are mainly utilized nanofluids.

The DASC is simple in construction, it is a flat plate type collector. The main components are:

- A transparent glass plate, which passes incoming radiation and blocks outgoing radiation;
- An absorber (made with a good conductor) in which some channels are obtained where water or air circulates, and which are heated through the solar energy;
- A thermal insulator that prevents heat loss.

The ability of a collector to retain infrared rays directly determines its performance. In order to obtain acceptable efficiency values, it is generally recommended to use integrated solar collectors, i.e., equipped with a storage tank integrated with the collector itself.

The principle of operation of a solar thermal panel is that of the greenhouse effect, that is: the collector element, also called absorber, can absorb a high amount of solar radiation, after which thanks to a transparent cover the re-irradiation effect is obtained.

³The term *primary coolant* refers to using nanofluids as the main fluids (especially liquids) refrigerants.

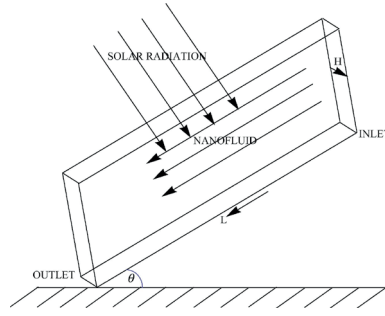


Figure 4: A DASC absorbing the solar radiation. Font [8]

4.2. Collector efficiency

The efficiency of a solar collector generally varies according to the operating conditions and materials that make up the collector itself. An analytical expression (3) used for thermal efficiency is determined as the ratio of the thermal output absorbed in the DASC to the power radiated to the surface of the tubes of the test section (Font: [9]).

$$\eta_{nf} = \frac{\dot{m}C_p\Delta T}{GA} \quad (3)$$

Where \dot{m} , C_p , ΔT are respectively the mass flow rate, specific heat and the heating of the fluid, G is the irradiation and A is the irradiated area of the collector.

To understand how nanofluids bring variations (generally increases) on collector efficiency, the experimental conclusions conducted by Struchalin et al. [10] and Parvin et al. [7] are analyzed below.

4.2.1. Experimental conclusions 1

The nanofluid used by Struchalin et al. [10] was composed of MWCNTs⁴ dispersed in a water and ethanol base, used to enable operation of DASC at ambient temperatures down to $-6^\circ C$. The choice to use MWCNTs showed a significant increase in the thermal efficiency of the collector compared to the values obtained using the standard technology; in particular, there has been an increase that can vary from 5.8% to 37.9%. Furthermore, the increase in thermal efficiency is achieved through a reduction in the heat dissipation of the elements that make up the collector.

In the graphs shown in Figure 5 it can be seen how the thermal efficiency of the solar collector vary according to the concentration, of the flow rate, and the temperature drop of the nanofluid.

⁴It stands for: multi-walled carbon nanotubes

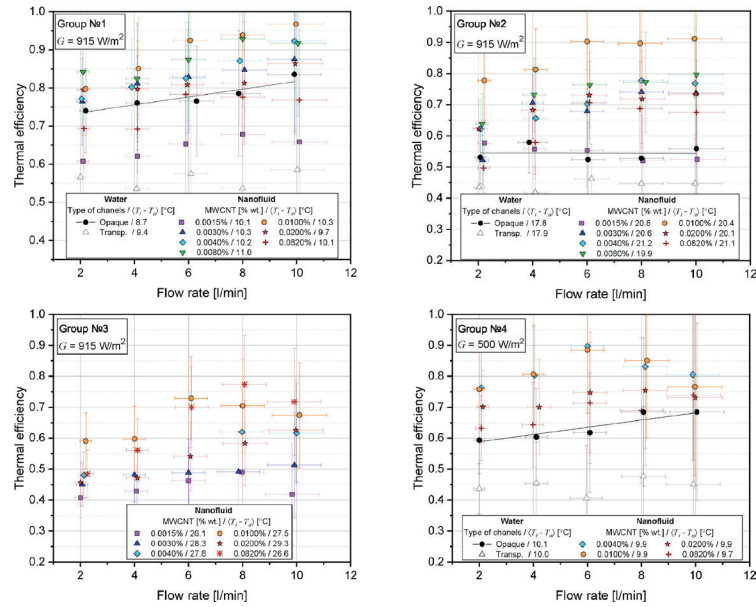


Figure 5: Thermal efficiency of DASC using MWCNT nanofluid. Font: [10]

4.2.2. Experimental conclusions 2

Analyzing the results of the experiment of the authors of the [7] we also observe in this case an increase in the efficiency of the collector when using the nanofluid as a heat transfer fluid. The nanofluids used for this experiment are three: *water – Cu*, *water – Ag*, *water – Al₂O₃*.

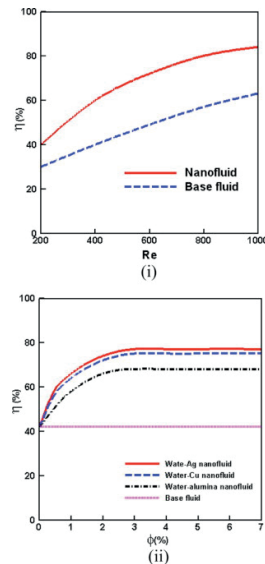


Figure 6: Collector efficiency. Font: [7]

In the graphs shown in Figure 6 it is shown the collector efficiency for the effect of:

1. Re at $\Phi = 3\%$;

2. Φ and nanoparticles (*Cu*, *Ag*, *Al₂O₃*) at $Re = 600$.

The term Re indicates the Reynolds number, while the term Φ indicates the volumetric fraction of the nanoparticles (the ratio between the volume of nanoparticles and the volume of the nanofluid).

Bibliography

- [1] S. P. Manikandan and R. Baskar, “Studies on thermophysical property variations of graphene nanoparticle suspended ethylene glycol/water,” *Chemical Industry and Chemical Engineering Quarterly*, vol. 27, no. 2, pp. 177–187, 2021.
- [2] Y. Cengel, G. Dall’Ò, and L. Sarto, *Termodinamica e trasmissione del calore*. Collana di istruzione scientifica, McGraw-Hill Education, 2013.
- [3] M. Abdunnabi, I. Rahoma, E. Endaya, and E. Belal, “Review on solar water heating in libya,” *Solar Energy and Sustainable Development*, vol. 7, pp. 1–28, 09 2018.
- [4] G. Colangelo, G. Starace, M. Milanese, and A. Risi, “Nuovi fluidi termovettori: I nanofluidi,” *Il Bollettino, Quindicinale di Cultura dell’Università del Salento*, 10 2020.
- [5] M. M. El-Halwagi, “Chapter 8 - integration of combined heat and power systems,” in *Sustainable Design Through Process Integration (Second Edition)* (M. M. El-Halwagi, ed.), pp. 239–273, Butterworth-Heinemann, second edition ed., 2017.
- [6] S. Kim, I. C. Bang, J. Buongiorno, and L. Hu, “Study of pool boiling and critical heat flux enhancement in nanofluids,” *Bulletin of the Polish Academy of Sciences: Technical Sciences*, vol. 55, no. 2, 2007.
- [7] S. Parvin, R. Nasrin, and M. Alim, “Heat transfer and entropy generation through nanofluid filled direct absorption solar collector,” *International Journal of Heat and Mass Transfer*, vol. 71, pp. 386–395, 2014.
- [8] M. Turkyilmazoglu, “Performance of direct absorption solar collector with nanofluid mixture,” *Energy Conversion and Management*, vol. 114, pp. 1–10, 2016.
- [9] J. A. Duffie and W. A. Beckman, *Solar engineering of thermal processes*. Wiley New York, 1980.
- [10] P. Struchalin, V. Yunin, K. V. Kutsenko, O. Nikolaev, A. Vologzhannikova, M. Shevelyova, O. Gorbacheva, and B. Balakin, “Performance of a tubular direct absorption solar collector with a carbon-based nanofluid,” *International Journal of Heat and Mass Transfer*, vol. 179, p. 121717, 2021.
- [11] E. C. Okonkwo, I. Wole-Osho, I. W. Almanassra, Y. M. Abdullatif, and T. Al-Ansari, “An updated review of nanofluids in various heat transfer devices,” *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, vol. 145, no. 6, pp. 2817–2872, 2021.
- [12] G. Colangelo, E. Favale, A. Risi, and D. Laforgia, “A new solution for reduced sedimentation flat panel solar thermal collector using nanofluids,” *Applied Energy*, vol. 111, pp. 80–93, 11 2013.

Il ruolo delle simmetrie nel problema di Keplero

Andrea Zingarofalo

Scuola Superiore ISUFI - Lecce

Abstract. Nel seguente lavoro mostreremo come l'alto grado di simmetria del sistema di Keplero in meccanica celeste consenta una risoluzione completa del problema in esame senza ricorrere a quadrature, ma per via puramente algebrica (sistema superintegrabile). Ruolo fondamentale è giocato dagli integrali primi del moto, connessi in maniera biunivoca alle simmetrie geometriche del sistema dal teorema di Noether. In ultimo, metteremo in luce l'equivalenza del sistema di Keplero con l'oscillatore isotropo (di conseguenza anch'esso superintegrabile), mediante un'opportuna trasformazione conforme (di Bohlin) che permetta di passare biunivocamente da un problema ad un altro.

Keywords. simmetrie, problema di Keplero, superintegrabilità, integrali primi, teorema di Noether.

1 Introduzione

Storicamente il moto degli astri ha sempre rappresentato una sfida per la comunità scientifica, sin dagli albori della civiltà. Per i motivi più vari, dalla semplice curiosità e sete di conoscenza alla religione, alla necessità di disporre di un orologio universale, i più antichi popoli e nazioni hanno cercato di costruire dei modelli matematici e cosmologici che permettessero loro di conoscere e calcolare eventi astronomici. Lo studio del moto degli astri rappresenta le radici stesse della scienza antica e della Rivoluzione Scientifica del XVII secolo e dunque della scienza moderna.

In questo lavoro esamineremo il classico problema di Keplero, alla base della meccanica celeste: esso rappresenta infatti tutt'ora una efficace palestra per chiunque voglia affacciarsi al mondo della meccanica analitica. Dopo alcuni brevissimi cenni storici e le necessarie definizioni, affronteremo il problema da una prospettiva differente: utilizzando un importantissimo risultato noto come Teorema di Noether (presentato nel 1918 dalla omonima matematica tedesca) che mostra il profondo legame tra simmetrie di un sistema e costanti del moto, metteremo in luce l'alto grado di simmetria del sistema kepleriano, che ci permette di risolvere il problema della

determinazione dell'orbita con metodi esclusivamente algebrici, senza far uso di quadrature. L'esistenza di tale possibile risoluzione non è casuale né unica per il problema di Keplero: esso infatti è parte di una classe di sistemi, noti in letteratura come sistemi superintegrabili, che possono essere completamente risolti per via algebrica grazie al grande numero di simmetrie che presentano.

2 Il problema di Keplero

In questa sezione presenteremo il problema di Keplero da un punto di vista elementare, richiamando elementi di storia dell'astronomia e di meccanica newtoniana. Limitatamente a questo capitolo, seguiremo un approccio di tipo "storicistico", ripercorrendo per sommi capi il cammino dei padri della moderna astronomia e della fisica.

2.1 Cenni di meccanica celeste

Da un punto di vista storico, le orbite dei pianeti furono determinate a partire da osservazioni astronomiche molto precise, realizzate in più di un ventennio dall'astronomo danese Tycho Brahe (1546-1601). Sarà il suo allievo Johannes Kepler (1571-1630) (italianizzato in Keplero) a trarre le conclusioni "cosmologiche" di queste misure, analizzando principalmente i dati relativi all'orbita di Marte ¹. Solo successivamente e a partire da tali misure cinematiche, il fisico e matematico Isaac Newton (1642-1726) ricavò l'espressione della legge di gravitazione universale, che descrive l'interazione fra i corpi del sistema solare.

Keplero riassunse i risultati ottenuti in tre leggi ², schematizzando i pianeti del sistema solare come punti materiali:

1. *I pianeti descrivono orbite ellittiche di cui il Sole occupa uno dei due fuochi*
2. *Il vettore posizione di ciascun pianeta rispetto al Sole spazza aree proporzionali ai tempi impiegati a descriverle*
3. *I quadrati dei periodi di rivoluzione dei pianeti sono proporzionali ai cubi dei semiassi maggiori delle orbite ellittiche*

2.2 Dalle leggi di Keplero alla gravitazione

Ripercorriamo brevemente il cammino che portò Newton, a partire da dati osservativi e dalle leggi di Keplero, a determinare l'espressione della forza gravitazionale che agisce tra due punti materiali massivi, di masse M e m (nell'ipotesi che sia $M \gg m$). Presentiamo il caso particolare delle orbite circolari, per pura semplicità dei calcoli. Una trattazione completa del caso generale per orbite ellittiche si può trovare in [1].

¹Per approfondire, si rimanda a J.M. Knudsen and P.G. Hjorth. *Elements of Newtonian Mechanics: Including Nonlinear Dynamics*. Advanced Texts in Physics.

²Enunciati presenti in S. Focardi, I. Massa, and A. Uguzzoni. *Fisica generale. Meccanica e termodinamica*.

OSSERVAZIONE 1. Dalla I legge di Keplero, con particolare riferimento al caso circolare, Newton dedusse che la forza \vec{F} era diretta verso il Sole.

OSSERVAZIONE 2. La II legge di Keplero afferma che, sia \dot{S} la velocità areolare, allora

$$\dot{S} = \frac{dS}{dt} = \text{cost} \quad (1)$$

Da un punto di vista geometrico, se \vec{r} è il vettore posizione del pianeta e m la sua massa, risulta:

$$dS = \frac{1}{2}(r + dr)(rd\theta) \simeq \frac{1}{2}r^2d\theta$$

trascurando i termini di ordine superiore.

$$\implies \frac{dS}{dt} = \frac{1}{2}r^2\frac{d\theta}{dt}$$

Il momento angolare L del pianeta è in modulo:

$$L = mr^2\frac{d\theta}{dt} = 2m\dot{S} = \text{cost}$$

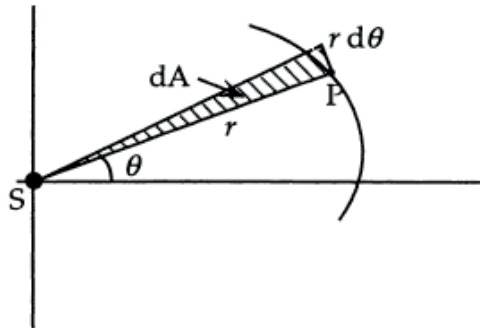


Figura 1: Area spazzata dal vettore posizione \vec{r} in dt . Fonte: [1].

OSSERVAZIONE 3. Se la precedente osservazione "dimostra" che il modulo del momento angolare del pianeta è costante nel tempo, le osservazioni astronomiche mostrano che il piano dell'orbita non varia, per cui è possibile affermare ragionevolmente che $\vec{L} = \text{cost}$. Si può ipotizzare che \vec{F} sia di natura centrale.

OSSERVAZIONE 4. La II legge di Keplero per il caso di orbite circolari ($r = R$) implica che il moto è circolare uniforme. Dal II principio della dinamica e dall'espressione della forza centripeta:

$$\vec{F} = m\vec{a} = -m\frac{v^2}{R}\hat{R} = -m\frac{4\pi^2 R}{T^2}\hat{R}$$

dove v è il modulo della velocità del pianeta, R la sua distanza dal Sole e T il periodo di rivoluzione.

Dalla III legge per orbite circolari sappiamo che $T^2 = kr^3$ per una opportuna costante k .

$$\implies \vec{F} = -\frac{4\pi^2}{k} \frac{m}{R^2} \hat{R}$$

Dal III principio della dinamica di Newton sappiamo infine che deve essere $\vec{F} \propto M$ (dove M è la massa del Sole). Raggruppando le costanti, avremo infine:

$$\vec{F} = -G \frac{Mm}{R^2} \hat{R} \quad (2)$$

dove G è detta *costante di gravitazione universale*. Essa non dipende né dal materiale di cui le masse interagenti sono costituite né dall'eventuale mezzo in cui esse sono immerse; essa vale ³:

$$G = 6.67430(15) \times 10^{-11} \quad m^3 kg^{-1} s^{-2}$$

Abbiamo determinato così a partire da osservazioni empiriche l'espressione della legge di gravitazione universale.

Tuttavia, è interessante da un punto di vista teorico e didattico intraprendere il percorso inverso: data l'espressione della forza gravitazionale \vec{F} (conservativa) e dunque del suo potenziale V associato, studiare il moto di un punto materiale soggetto a tale potenziale. Tale problema è noto in letteratura come problema di Keplero.

3 Il teorema di Noether

In questa sezione introdurremo i principali strumenti di meccanica classica atti a trattare il problema di Keplero da un punto di vista analitico. Dopo aver richiamato brevemente alcune nozioni elementari di meccanica lagrangiana ⁴, definiremo il concetto di **simmetria variazionale** e presenteremo, seppur non nel suo enunciato più generale e rigoroso, un risultato chiave per i nostri scopi: il teorema di Noether, o teorema di simmetria, che lega indissolubilmente simmetrie variazionali e leggi di conservazione di un sistema fisico.

3.1 Richiami di meccanica lagrangiana

DEFINIZIONE 1. Definiamo numero di gradi di libertà n di un sistema fisico il numero minimo di coordinate generalizzate indipendenti $q = \{q_i\}$, $i = 1, \dots, n$, necessarie a descriverlo.

DEFINIZIONE 2. Definiamo funzione lagrangiana di un sistema fisico (conservativo)

³Valore riportato in physics.nist.gov/constants. Le cifre in parentesi rappresentano l'incertezza di una deviazione standard sulle ultime due cifre significative.

⁴La trattazione ricalca quella presente in H. Goldstein, C. Poole, J. Safko, and N. Cocca. *Meccanica classica*.

$$\mathcal{L} = T - V ,$$

dove T è l'energia cinetica del sistema e V l'energia potenziale.

TEOREMA 1. (di Eulero-Lagrange)

Per un sistema fisico conservativo descritto da coordinate generalizzate $q = \{q_\alpha\}$, $\alpha = 1, \dots, n$, risulta che le equazioni del moto si scrivono nella forma

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \dot{q}_\alpha} \right) - \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial q_\alpha} = 0 \quad \alpha = 1, \dots, n \quad (3)$$

DEFINIZIONE 3. (Coordinata ciclica)

Sia $\mathcal{L} = \mathcal{L}(q, \dot{q})$ la lagrangiana di un sistema conservativo. Definiamo momento coniugato a q_α la quantità:

$$p_\alpha = \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \dot{q}_\alpha}$$

Se per un certo α , $1 \leq \alpha \leq n$ risulta:

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial q_\alpha} = 0 ,$$

allora q_α si dice coordinata ciclica (o ignorabile).

OSSERVAZIONE 5. Se q_α è una coordinata ciclica, allora p_α è una costante del moto.

Dimostrazione. La dimostrazione segue immediatamente dall'equazione di Eulero-Lagrange. □

DEFINIZIONE 4. Se per un determinato sistema fisico risulta

$$f(q_1, q_2, \dots, \dot{q}_1, \dot{q}_2, \dots, t) = \text{cost}$$

f si dice un integrale primo del moto.

3.2 L'energia

Introduciamo la funzione:

$$E(q_\alpha, \dot{q}_\alpha, t) = \sum_\alpha \dot{q}_\alpha \frac{\partial \mathcal{L}(q_\alpha, \dot{q}_\alpha, t)}{\partial \dot{q}_\alpha} - \mathcal{L}(q_\alpha, \dot{q}_\alpha, t) = \sum_\alpha \dot{q}_\alpha p_\alpha - \mathcal{L} \quad (4)$$

Consideriamo la sua derivata rispetto al tempo:

$$\frac{dE}{dt} = \sum_\alpha \ddot{q}_\alpha p_\alpha + \sum_\alpha \dot{q}_\alpha \dot{p}_\alpha - \sum_\alpha \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial q_\alpha} \dot{q}_\alpha - \sum_\alpha \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \dot{q}_\alpha} \ddot{q}_\alpha - \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial t} =$$

$$= \sum_{\alpha} \left(\dot{p}_{\alpha} - \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial q_{\alpha}} \right) \dot{q}_{\alpha} - \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial t} = - \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial t}$$

COROLLARIO 1. Se la lagrangiana è indipendente da t la funzione $E(q_{\alpha}, \dot{q}_{\alpha}, t)$ è un integrale primo del moto:

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial t} = 0 \implies E(q_{\alpha}, \dot{q}_{\alpha}, t)$$

La nostra funzione $E(q_{\alpha}, \dot{q}_{\alpha}, t)$ non è altro che l'energia meccanica totale del sistema in analisi. Infatti:

$$\mathcal{L} = T - V \implies \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \dot{q}_{\alpha}} = \frac{\partial T}{\partial \dot{q}_{\alpha}} - \frac{\partial V}{\partial \dot{q}_{\alpha}} = \frac{\partial T}{\partial \dot{q}_{\alpha}} = p_{\alpha}$$

Ma, scrivendo l'energia cinetica come

$$T = \frac{1}{2} \sum_{\alpha, \beta} t_{\alpha, \beta}(q(\gamma)) \dot{q}_{\alpha} \dot{q}_{\beta}$$

dove $(t_{\alpha, \beta})_{\alpha, \beta}$ è una matrice simmetrica definita positiva,

$$p_{\alpha} = \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \dot{q}_{\alpha}} = \frac{\partial T}{\partial \dot{q}_{\alpha}} = \sum_{\beta} t_{\alpha, \beta} \dot{q}_{\beta} \quad .$$

Sostituendo nel primo termine di 4 si ha

$$\sum_{\alpha} p_{\alpha} \dot{q}_{\alpha} = \sum_{\alpha, \beta} t_{\alpha, \beta} \dot{q}_{\alpha} \dot{q}_{\beta} = 2T \quad ,$$

che a sua volta porta a

$$E(q_{\alpha}, \dot{q}_{\alpha}, t) = \sum_{\alpha} p_{\alpha} \dot{q}_{\alpha} - \mathcal{L} = 2T - T + V = T + V$$

cioè l'energia meccanica totale del sistema

$$E(q_{\alpha}, \dot{q}_{\alpha}, t) = T + V \quad . \quad (5)$$

3.3 Simmetrie variazionali e Teorema di Noether

Consideriamo una famiglia 1-parametrica di trasformazioni di coordinate

$$q'_{\alpha} = \phi_{\alpha}(\epsilon, q_1, \dots, q_n) = \phi_{\alpha}(\epsilon, q_{\beta})$$

che soddisfi le seguenti proprietà:

1. $\phi_{\alpha}(0, q_{\beta}) = q_{\alpha}$, $1 \leq \beta \leq n$ (Esistenza dell'elemento neutro)

2. $\phi_\alpha(-\epsilon, q'_\beta) = q_\alpha$ (Esistenza della trasformazione inversa)
3. $q''_\alpha = \phi_\alpha(\epsilon', q'_\alpha) = \phi_\alpha(\eta = h(\epsilon, \epsilon'), q_\alpha)$ (Composizione)
4. $\dot{q}'_\alpha = \frac{d}{dt}q'_\alpha = \frac{d}{dt}\phi_\alpha(\epsilon, q_\beta) = \Psi(\epsilon, q_\beta, \dot{q}_\beta) = \sum_\beta \frac{\partial \phi_\alpha}{\partial q_\beta} \dot{q}_\beta$ (Differenziabilità locale)

dove $J = \left(\frac{\partial \phi_\alpha}{\partial q_\beta} \right)$ è la matrice jacobiana della trasformazione, con $\det(J) \neq 0$.

DEFINIZIONE 5. (Simmetria variazionale)

La trasformazione $q_\alpha \mapsto q'_\alpha = \phi_\alpha(\epsilon, q_\alpha)$ è una simmetria variazionale se e solo se:

$$\mathcal{L}(q_\alpha, \dot{q}_\alpha, t) = \mathcal{L}(\phi_\alpha(\epsilon, q_\alpha), \Psi_\alpha(\epsilon, q_\beta, \dot{q}_\beta), t) = \mathcal{L}(q'_\alpha, \dot{q}'_\alpha, t) \quad .$$

Si osservi che dunque, se $\phi_\alpha(\epsilon, q_\alpha)$ è una simmetria variazionale allora:

$$\frac{d}{d\epsilon} \mathcal{L}(\phi_\alpha(\epsilon, q_\alpha), \Psi_\alpha(\epsilon, q_\beta, \dot{q}_\beta), t) = 0 \quad (6)$$

TEOREMA 2. (di Noether)

Ad ogni simmetria variazionale della lagrangiana di un sistema fisico è associata una corrispettiva costante del moto (carica conservata)⁵.

Dimostrazione. Per ipotesi:

$$\frac{d}{d\epsilon} \mathcal{L}(\phi_\alpha(\epsilon, q_\alpha), \Psi_\alpha(\epsilon, q_\beta, \dot{q}_\beta), t) = 0 \quad ,$$

esplicitando si ha:

$$\sum_\alpha \left(\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial q_\alpha} \frac{\partial \phi_\alpha}{\partial \epsilon} + \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \dot{q}_\alpha} \frac{\partial \Psi_\alpha}{\partial \epsilon} \right) = 0 \quad .$$

Ma

$$\begin{aligned} \frac{\partial \Psi_\alpha}{\partial \epsilon} &= \frac{d}{dt} \frac{\partial \phi_\alpha}{\partial \epsilon} \quad , \\ \implies \sum_\alpha \left(\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial q_\alpha} \frac{\partial \phi_\alpha}{\partial \epsilon} + \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \dot{q}_\alpha} \frac{d}{dt} \frac{\partial \phi_\alpha}{\partial \epsilon} \right) &= 0 \end{aligned}$$

Dalle equazioni di Eulero-Lagrange sappiamo che:

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \dot{q}_\alpha} = \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial q_\alpha}$$

Allora, sostituendo e utilizzando la regola di derivazione del prodotto di funzioni:

⁵La dimostrazione ricalca quella presente in D. Morin, *Introduction to Classical Mechanics: With Problems and Solutions*.

$$\begin{aligned} \implies \sum_{\alpha} \left(\frac{d}{dt} \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \dot{q}_{\alpha}} \frac{\partial \phi_{\alpha}}{\partial \epsilon} + \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \dot{q}_{\alpha}} \frac{d}{dt} \frac{\partial \phi_{\alpha}}{\partial \epsilon} \right) &= 0 \\ \iff \frac{d}{dt} \sum_{\alpha} \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \dot{q}_{\alpha}} \frac{\partial \phi_{\alpha}}{\partial \epsilon} &= 0 \end{aligned}$$

Poiché in particolare questa soluzione vale per $\epsilon = 0$, si ottiene che:

$$p = \left. \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \dot{q}_{\alpha}} \frac{\partial \phi_{\alpha}}{\partial \epsilon} \right|_{\epsilon=0} \quad (7)$$

è una costante del moto. □

4 Simmetrie e problema di Keplero

In quest'ultima sezione mostreremo una soluzione possibile del problema di Keplero, che fa uso del teorema di Noether e del concetto di simmetria variazionale. Trovate le simmetrie variazionali della lagrangiana del problema dei due corpi, procederemo nel caso particolare del potenziale kepleriano: in questa particolare casistica compare un'ulteriore quantità conservata, nota come vettore di Runge-Lenz la cui presenza ci permetterà di determinare l'equazione dell'orbita in maniera puramente algebrica. Nell'ultimo paragrafo di questo capitolo, mostriamo infine l'esistenza di un legame profondo tra il sistema oggetto di questo lavoro e un altro notevolissimo modello fisico: l'oscillatore armonico isotropo.

4.1 Applicazione del teorema di Noether

Consideriamo un sistema isolato, composto da due particelle di massa m_1 e m_2 , soggette alla mutua interazione di **natura conservativa** (il potenziale è funzione solo della posizione relativa, non delle velocità).

Rispetto ad un osservatore inerziale O , i due punti materiali avranno rispettivamente vettori posizione $\vec{q}_{\textcircled{1}}$ e $\vec{q}_{\textcircled{2}}$ dati da:

$$\vec{q}_{\textcircled{1}} = (q_1, q_2, q_3)$$

$$\vec{q}_{\textcircled{2}} = (q_4, q_5, q_6)$$

Scriviamo la lagrangiana del sistema (ci limitiamo solo al caso centrale, corrispondente al fatto che il potenziale dipende solo dalla distanza tra le particelle)

$$\mathcal{L}(q_{\alpha}, \dot{q}_{\alpha}) = \frac{1}{2} \sum_{\alpha=1}^3 (m_1 \dot{q}_{\alpha}^2 + m_2 \dot{q}_{\alpha+3}^2) - V(|\vec{q}_{\textcircled{1}} - \vec{q}_{\textcircled{2}}|) \quad (8)$$

Consideriamo ora le seguenti trasformazioni geometriche:

a) Traslazioni:

$$\begin{cases} \vec{q}'_i = \vec{q}_i + \vec{a} \\ \dot{\vec{q}}'_i = \dot{\vec{q}}_i \end{cases} \quad i = 1, 2$$

dove $\vec{a} \in \mathbb{R}^3$.

Osserviamo che le traslazioni sono *simmetrie variazionali* per \mathcal{L} . Infatti, indicato con $\delta_{i,j}$ il delta di Kronecker, si ha

$$\begin{aligned} \frac{\partial q'_{1\alpha}}{\partial a_\gamma} &= \delta_{\alpha,\gamma} \quad , \\ \frac{\partial q'_{2\beta}}{\partial a_\gamma} &= \delta_{\beta-3,\gamma} \end{aligned}$$

$\forall \alpha, \beta, \gamma = 1, 2, 3$.

Inoltre

$$\vec{q}'_1 - \vec{q}'_2 = \vec{q}_1 + \vec{a} - (\vec{q}_2 + \vec{a}) = \vec{q}_1 - \vec{q}_2 \quad ,$$

o equivalentemente

$$\left(\frac{\partial \vec{q}'_i}{\partial \vec{a}} \right)_{\alpha,\beta} = \mathbb{I}_6, \quad i = 1, 2$$

Pertanto, per il teorema di Noether, esistono tre quantità scalari conservate ($\gamma = 1, 2, 3$):

$$P_\gamma = \sum_\alpha \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \dot{q}_\alpha} \delta_{\alpha,\gamma} = p_\gamma + p_{\gamma+3} \quad (9)$$

che rappresentano non altro che le componenti della quantità di moto totale del sistema. La quantità di moto totale si conserva.

b) Rotazioni: Rappresentiamo le rotazioni nel seguente modo:

$$\vec{q}'_i = R(\theta) \vec{q}_i, \quad i = 1, 2$$

dove $R(\theta)$ è una generica matrice di rotazione. Fissato un asse di rotazione, ad esempio l'asse z del nostro sistema di coordinate cartesiane, avremo

$$R_z(\theta) = \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta & 0 \\ \sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

con $R_z(0) = \mathcal{I}_3$. Risulterà dunque

$$\frac{dR_z}{d\theta} = \begin{pmatrix} -\sin \theta & -\cos \theta & 0 \\ \cos \theta & -\sin \theta & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} .$$

Applicando la trasformazione infinitesima ai vettori posizione si ottiene

$$\begin{aligned} \left. \frac{\partial \vec{q}_1'}{\partial \theta} \right|_{\theta=0} &= -q_2, & \left. \frac{\partial \vec{q}_2'}{\partial \theta} \right|_{\theta=0} &= q_1, & \left. \frac{\partial \vec{q}_3'}{\partial \theta} \right|_{\theta=0} &= 0, \\ \left. \frac{\partial \vec{q}_4'}{\partial \theta} \right|_{\theta=0} &= -q_5, & \left. \frac{\partial \vec{q}_5'}{\partial \theta} \right|_{\theta=0} &= q_4, & \left. \frac{\partial \vec{q}_6'}{\partial \theta} \right|_{\theta=0} &= 0 \end{aligned}$$

Dimostriamo che le rotazioni sono simmetrie variazionali per \mathcal{L} :

$$|\vec{q}_{\textcircled{1}}' - \vec{q}_{\textcircled{2}}'|^2 = |R(\theta)(\vec{q}_{\textcircled{1}} - \vec{q}_{\textcircled{2}})|^2 = (\vec{q}_{\textcircled{1}} - \vec{q}_{\textcircled{2}})^T R^T R (\vec{q}_{\textcircled{1}} - \vec{q}_{\textcircled{2}}) = |\vec{q}_{\textcircled{1}} - \vec{q}_{\textcircled{2}}|^2$$

e inoltre

$$\dot{\vec{q}}_{\textcircled{i}}'^2 = (R \dot{\vec{q}}_{\textcircled{i}})^T R \dot{\vec{q}}_{\textcircled{i}} = \dot{\vec{q}}_{\textcircled{i}}^2 \quad \forall i = 1, 2 \quad .$$

Pertanto esiste un integrale primo del moto per ogni asse di rotazione.

Ricavando dalla 7

$$p = \left. \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \dot{q}_\alpha} \frac{dR}{d\theta} \right|_{\theta=0} \vec{q}_\alpha$$

in particolare, per le rotazioni attorno all'asse z :

$$P_3 = p_1(-q_2) + p_2(q_1) + p_4(-q_5) + p_5(q_4) = m_1(q_1\dot{q}_2 - q_2\dot{q}_1) + m_2(q_4\dot{q}_5 - q_5\dot{q}_4) \quad (10)$$

che rappresenta la componente lungo z del momento angolare \vec{L} del sistema. In altri termini il momento angolare \vec{L} è un integrale primo per i sistemi a potenziali centrali.

Riassumendo:

PROPOSIZIONE 1. *Rotazioni e traslazioni sono simmetrie variazionali della lagrangiana del problema dei due corpi. Dal teorema di Noether segue che quantità di moto totale e momento angolare totale del sistema si conservano. Infine, dalla natura conservativa delle forze in gioco deduciamo che anche l'energia meccanica totale del sistema è conservata.*

4.2 Riduzione del moto e massa ridotta

Introduciamo ora il *metodo della massa ridotta* che ci consentirà di semplificare il nostro modello. Dall'invarianza per traslazioni, come abbiamo dimostrato, segue che

$$\vec{P} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2 = m_1 \dot{q}_{\textcircled{1}} + m_2 \dot{q}_{\textcircled{2}} = \text{cost}$$

Allora

$$\int \vec{P} dt = m_1 \vec{q}_{\textcircled{1}} + m_2 \vec{q}_{\textcircled{2}} = \vec{P}t + M \vec{R}_0$$

dove $M = m_1 + m_2$ e \vec{R}_0 è la posizione all'istante iniziale del centro di massa del sistema.

Esplicitando \vec{R} , il vettore posizione del centro di massa del sistema, si ottiene

$$\vec{R} = \frac{m_1 \dot{q}_{\textcircled{1}} + m_2 \dot{q}_{\textcircled{2}}}{m_1 + m_2} = \frac{\vec{P}}{M}t + \vec{R}_0 \quad , \quad (11)$$

quindi la conservazione di \vec{P} implica che il centro di massa si muove di moto rettilineo uniforme: \vec{R} è funzione polinomiale di primo grado di t .

Consideriamo allora la posizione relativa dei due corpi, definendo:

$$\vec{r} = \vec{q}_{\textcircled{1}} - \vec{q}_{\textcircled{2}} \quad .$$

Possiamo scrivere $\vec{q}_{\textcircled{1}}$ e $\vec{q}_{\textcircled{2}}$ in funzione di \vec{R} e \vec{r} , tramite le trasformazioni

$$\begin{cases} \vec{q}_{\textcircled{1}} = \vec{R} + \frac{m_2}{M} \vec{r} \\ \vec{q}_{\textcircled{2}} = \vec{R} - \frac{m_1}{M} \vec{r} \end{cases} \implies \begin{cases} \dot{q}_{\textcircled{1}} = \dot{\vec{R}} + \frac{m_2}{M} \dot{\vec{r}} \\ \dot{q}_{\textcircled{2}} = \dot{\vec{R}} - \frac{m_1}{M} \dot{\vec{r}} \end{cases} \quad ,$$

che sfruttando l'identità $\dot{\vec{R}} = \frac{\vec{P}}{M}$, possiamo riscrivere

$$\begin{cases} \dot{q}_{\textcircled{1}} = \frac{\vec{P}}{M} + \frac{m_2}{M} \dot{\vec{r}} \\ \dot{q}_{\textcircled{2}} = \frac{\vec{P}}{M} - \frac{m_1}{M} \dot{\vec{r}} \end{cases} \quad .$$

In questi termini, T e V diverranno

$$T = \frac{1}{2} m_1 \dot{q}_{\textcircled{1}}^2 + \frac{1}{2} m_2 \dot{q}_{\textcircled{2}}^2 = \frac{\vec{P}^2}{2M} + \frac{1}{2} \mu \dot{\vec{r}}^2$$

$$V(|\vec{q}_{\textcircled{1}} - \vec{q}_{\textcircled{2}}|) = V(r)$$

dove il termine μ detto *massa ridotta*, vale

$$\mu = \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} \iff \frac{1}{\mu} = \frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} \quad (12)$$

Pertanto, nelle nuove variabili \vec{R} e \vec{r} avremo

$$\mathcal{L} = \frac{1}{2}M\dot{\vec{R}}^2 + \frac{1}{2}\mu\dot{\vec{r}}^2 - V(r) \quad (13)$$

OSSERVAZIONE 6. *La coordinata \vec{R} è ciclica.*

La nuova scrittura della lagrangiana ci permette di semplificare notevolmente il problema relativamente al caso di nostro interesse. Infatti possiamo porci in un sistema di riferimento inerziale solidale con il centro di massa del sistema nel quale fissiamo l'origine degli assi. In questo modo, il primo termine della lagrangiana diventa nullo.

Inoltre, per determinare le orbite dei corpi celesti del sistema solare, siano $m_1 = M_S$ la massa del Sole e $m_2 = m$ la massa del corpo in analisi, in generale possiamo tranquillamente supporre $M_S \gg m$. In questo contesto dalla 12 risulta $\mu = m$, mentre \vec{r} diviene semplicemente il vettore posizione del corpo di massa m . La lagrangiana diventa

$$\mathcal{L} = \frac{1}{2}m\dot{\vec{r}}^2 - V(r) \quad (14)$$

4.3 L'integrale di Runge-Lenz

Il problema di Keplero è un caso particolare del problema dei due corpi interagenti per mezzo di forze centrali descritto dalla lagrangiana 14. Un tratto caratteristico di tale casistica è la presenza di una ulteriore grandezza vettoriale conservata, il cosiddetto vettore di Runge-Lenz (\vec{A}).

PROPOSIZIONE 2. *Il vettore definito come:*

$$\vec{A} \equiv \vec{p} \times \vec{L} - m\alpha \frac{\vec{r}}{r} \quad (15)$$

dove $\alpha = GM_S$, è una costante del moto per il problema di Keplero. Esso prende il nome di vettore di Laplace-Runge-Lenz.

Dimostrazione. Supponendo per semplicità la massa unitaria, derivando rispetto al tempo otteniamo

$$\dot{\vec{A}} = \dot{\vec{r}} \times \ddot{\vec{L}} + \dot{\vec{r}} \times \dot{\vec{L}} - \alpha \frac{\dot{\vec{r}}}{r} + \alpha \frac{\dot{\vec{r}}}{r^2} \dot{r} = \dot{\vec{r}} \times \vec{L} - \alpha \frac{\dot{\vec{r}}}{r} + \alpha \frac{\dot{\vec{r}}}{r^2} \dot{r} \cdot \frac{\vec{r}}{r} \quad .$$

Sfruttando l'identità vettoriale

$$\vec{a} \times (\vec{b} \times \vec{c}) = \vec{b}(\vec{a} \cdot \vec{c}) - \vec{c}(\vec{a} \cdot \vec{b}) \quad ,$$

e ricordando l'espressione della forza di gravità otteniamo, svolgendo i conti

$$\dot{\vec{A}} = -\alpha \frac{\vec{r}}{r^3} \times (\dot{\vec{r}} \times \dot{\vec{r}}) - \alpha \frac{\dot{\vec{r}}}{r} + \alpha \frac{\vec{r}}{r^3} (\dot{\vec{r}} \cdot \dot{\vec{r}}) = -\frac{\alpha}{r^3} (\dot{\vec{r}}(\dot{\vec{r}} \cdot \dot{\vec{r}}) - \dot{\vec{r}}\dot{\vec{r}}^2) - \frac{\alpha}{r} \dot{\vec{r}} + \frac{\alpha \vec{r}}{r^3} (\dot{\vec{r}} \cdot \dot{\vec{r}}) = \vec{0} \quad .$$

□

In effetti, è possibile provare che l'integrale primo di Runge-Lenz esiste solo per potenziali di tipo $V = \frac{\alpha}{r}$ o $V = \beta r^2$ (tale risultato è noto come teorema di Bertrand).

Nel problema di Keplero compaiono dunque ben sette integrali primi del moto, non tutti indipendenti: l'energia meccanica, le tre componenti del momento angolare $\vec{L} = (L_x, L_y, L_z)$ e le tre componenti del vettore di Runge-Lenz $\vec{A} = (A_x, A_y, A_z)$.

OSSERVAZIONE 7. *Dalla definizione di vettore di Runge-Lenz segue che \vec{A} e \vec{L} sono tra di loro perpendicolari. In altre parole:*

$$\vec{A} \cdot \vec{L} = 0 \quad (16)$$

OSSERVAZIONE 8. *Si osserva che*

$$\begin{aligned} |\vec{A}|^2 &= |\vec{p} \times \vec{L} - m\alpha \frac{\vec{r}}{r}|^2 = \alpha^2 m^2 + |\vec{p} \times \vec{L}|^2 - 2\alpha m \frac{\vec{r}}{r} \cdot (\vec{p} \times \vec{L}) = \\ &= \alpha^2 m^2 + m^2 \dot{\vec{r}}^2 |\vec{L}|^2 - 2\alpha m \frac{|\vec{L}|^2}{r} = \alpha^2 m^2 + 2m |\vec{L}|^2 \left(\frac{1}{2} m \dot{\vec{r}}^2 - \frac{\alpha}{r} \right) = \\ &= \alpha^2 m^2 + 2m |\vec{L}|^2 E \end{aligned} \quad (17)$$

cioè \vec{A} dipende dall'energia meccanica totale E e dal momento angolare \vec{L} .

Stanti le relazioni 16 e 17, possiamo affermare che il nostro sistema possiede 5 ($= 7 - 2$) integrali primi indipendenti. Dato che il sistema fisico in esame possiede 3 gradi di libertà, il moto potrebbe essere determinato solo da 3 integrali primi lasciando arbitrarie le posizioni iniziali. In effetti potremmo citare il teorema della completa integrabilità di Liouville-Arnold, che richiede l'esistenza di un numero di integrali primi indipendenti pari ai gradi di libertà e che soddisfino ad una condizione di involuzione. Quest'ultima esprime il fatto che le trasformazioni associate agli integrali del moto commutano tra di loro. Tuttavia poiché una trattazione corretta può essere svolta nell'ambito della meccanica hamiltoniana, che esula dai metodi utilizzati nel presente lavoro, sarà qui tralasciata.

La sovrabbondanza di integrali primi del moto fa sì che le traiettorie siano estremamente determinate. Un tale sistema è detto **superintegrabile**, e in particolare massimamente superintegrabile.⁶

DEFINIZIONE 6. *Un sistema meccanico descritto da n gradi di libertà si dice superintegrabile se ammette $n + k$, $k = 1, \dots, n - 1$ integrali primi del moto tra loro indipendenti. Il sistema si dice minimamente superintegrabile se $k = 1$ e massimamente superintegrabile se $k = n - 1$.*

⁶La definizione è adattata da W. Miller, S. Post, and P. Winternitz. *Classical and quantum superintegrability with applications*. Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical, 46.

4.4 Una soluzione del problema di Keplero

Poiché il sistema è *massimamente superintegrabile*, è possibile trovare l'equazione delle orbite con metodi esclusivamente algebrici ([2]). Mostriamo in questo caso un metodo per determinare l'equazione delle orbite.

Supponiamo di avere una particolare soluzione del problema con momento angolare \vec{L} ed energia meccanica totale E . Per la simmetria radiale siamo liberi di scegliere come desideriamo le direzioni degli assi coordinati (coordinate cartesiane). Poiché sappiamo che \vec{A} non varia, scegliamo un "sistema peripatetico" ([2]) di coordinate tale che il vettore di Runge-Lenz della soluzione considerata sia parallelo e concorde con la direzione positiva dell'asse delle x.

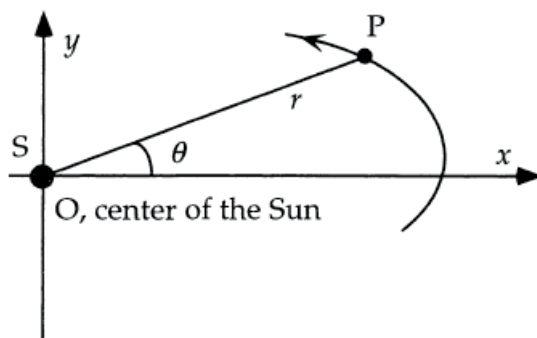


Figura 2: Sistema di riferimento peripatetico. Fonte: [1].

Sia ora θ l'angolo tra \vec{r} e la direzione fissa di \vec{A} . Allora:

$$\begin{aligned}\vec{A} \cdot \vec{r} &= r \cos \theta \sqrt{\alpha^2 m^2 + 2m|\vec{L}|^2 E} = \\ &= r \cos \theta m \alpha \sqrt{1 + \frac{2m|\vec{L}|^2 E}{m\alpha^2}} = m\alpha r e \cos \theta\end{aligned}$$

dove

$$e = \sqrt{1 + \frac{2|\vec{L}|^2 E}{m\alpha^2}} \quad (18)$$

ed è chiamato *eccentricità*.

Poiché vale anche

$$\vec{A} \cdot \vec{r} = (\vec{p} \times \vec{L}) \cdot \vec{r} - m\alpha r = |\vec{L}|^2 - m\alpha r \quad ,$$

avremo

$$|\vec{L}|^2 = m\alpha r(1 + e \cos \theta)$$

dalla quale ricaviamo l'equazione polare della traiettoria

$$r(\theta) = \frac{|\vec{L}|^2/m\alpha}{1 + e \cos \theta} \quad . \quad (19)$$

La 19 è detta *formula di Newton*, che dimostra la seguente

PROPOSIZIONE 3. *Le orbite del problema di Keplero sono sezioni coniche. Inoltre, poiché l'eccentricità e dipende dall'energia meccanica totale avremo:*

1. $E < 0 \implies e < 1$ e il corpo descrive orbite ellittiche
2. $E = 0 \implies e = 1$ e l'orbita sarà una parabola
3. $E > 0 \implies e > 1$ e la traiettoria sarà un ramo d'iperbole.

Vi sono inoltre soluzioni degeneri rappresentate da punti e rette.

In particolare per il caso ellittico, osserviamo che al variare di θ il raggio varia nell'intervallo definito dagli estremi

$$r_{min} = \frac{|\vec{L}|^2/m\alpha}{1 + e}, \quad r_{max} = \frac{|\vec{L}|^2/m\alpha}{1 - e} \quad .$$

Per quanto riguarda il semiasse maggiore e minore rispettivamente, si hanno le espressioni

$$a = \frac{1}{2}(r_{min} + r_{max}) = \frac{|\vec{L}|^2/m\alpha}{1 - e^2} = \frac{\alpha}{2|E|}$$

$$b = \frac{|\vec{L}|^2/m\alpha}{\sqrt{1 - e^2}} = \frac{|\vec{L}|^2}{\sqrt{2m|E|}}$$

Infine ricaviamo il periodo T dalla conoscenza del modulo del momento angolare e della velocità areolare. Precisamente dalla 1 si ha che

$$\frac{dS}{dt} = \frac{1}{2}r^2\dot{\theta} = \frac{|\vec{L}|}{2m} \quad . \quad (20)$$

Ma, integrando la 20 su un periodo completo T , otteniamo

$$\int_0^T \frac{dS}{dt} dt = S = \frac{|\vec{L}|T}{2m}$$

e poiché l'area dell'ellisse vale $S = \pi ab$

$$\pi ab = \frac{|\vec{L}|T}{2m} \quad .$$

Scriviamo allora, sfruttando l'espressione di a ottenuta e la 18

$$T = \pi ab \frac{2m}{|\vec{L}|} = 2\pi a^2 \frac{m}{|\vec{L}|} \sqrt{1 - e^2}$$

e

$$e = \sqrt{1 + \frac{2L^2 E}{m\alpha^2}} = \sqrt{1 - \frac{L^2}{am\alpha}}$$

da cui otteniamo

$$T = 2\pi a^2 \sqrt{\frac{m}{a\alpha}} = 2\pi a^{\frac{3}{2}} \sqrt{\frac{m}{\alpha}}.$$

OSSERVAZIONE 9. *Dall'ultima relazione segue immediatamente la III legge di Keplero:*

$$T = 2\pi a^{\frac{3}{2}} \sqrt{\frac{m}{\alpha}} \iff T^2 = 4\pi^2 \frac{m}{\alpha} a^3$$

cioè $T^2 \propto a^3$.

In questo modo, abbiamo completamente risolto il problema di Keplero.

4.5 Equivalenza con l'oscillatore isotropo

Il teorema di Bertrand, prima citato, mette in luce un'importante analogia tra due leggi di forze distinte: quella gravitazionale e quella elastica. Entrambe godono di un'ulteriore integrale primo comune, del tipo Runge-Lenz. In effetti non si tratta di un caso: è possibile dimostrare che i due sistemi sono "equivalenti", nel senso che è possibile passare da un problema ad un altro attraverso una opportuna trasformazione. Di seguito ne riportiamo un esempio nel piano.

7

Per quest'ultima dimostrazione utilizziamo una descrizione basata sui numeri complessi. Siano $Z = Z_1 + iZ_2$ e $w = w_1 + iw_2$ rispettivamente il vettore posizione del punto materiale soggetto al campo gravitazionale e dell'oscillatore armonico isotropo (bidimensionale). L'equazione del moto per il problema di Keplero è:

$$m \frac{d^2 Z}{dt^2} = -k \frac{Z}{|Z|^3} \quad (21)$$

dove k è la costante di accoppiamento del sistema e m la massa del corpo celeste. Analogamente, l'equazione del moto per un oscillatore armonico sarà:

$$m \frac{d^2 w}{d\tau^2} = -m\omega^2 w \quad , \quad (22)$$

dove $m\omega^2$ rappresenta una costante correlata al modulo della forza elastica.

⁷L'esposizione segue il percorso tracciato in M. Fung, *The Kepler Problem and the Isotropic Harmonic Oscillator*, Chinese Journal of Physics e M. Saggio *Bohlin transformation: The hidden symmetry that connects Hooke to Newton*, European Journal of Physics.

Si noti l'utilizzo di parametri differenti t e τ .

In entrambi i casi siamo in presenza di forze centrali. Sappiamo allora che il vettore momento angolare è conservato. Indicando con \vec{L} e \vec{l} i momenti della quantità di moto relativi rispettivamente al moto kepleriano e a quello dell'oscillatore armonico, avremo:

$$iL = \frac{m}{2} \left(\bar{Z} \frac{dZ}{dt} - \frac{d\bar{Z}}{dt} Z \right) , \quad (23)$$

$$il = \frac{m}{2} \left(\bar{w} \frac{dw}{dt} - \frac{d\bar{w}}{dt} w \right) \quad (24)$$

Applichiamo ora la trasformazione conforme $Z = w^2$. Poiché il momento angolare deve conservarsi, imponiamo (per semplicità) $L = l$. Avremo allora:

$$\bar{Z} \frac{dZ}{dt} = \bar{w} \frac{dw}{dt} .$$

Dalla trasformazione deve essere

$$2w\bar{w} \frac{d}{dt} = \frac{d}{d\tau} .$$

Dunque, avremo

$$\begin{aligned} \frac{d^2 Z}{dt^2} &= \frac{1}{2\bar{w}w} \frac{d}{d\tau} \left(\frac{1}{2\bar{w}w} \frac{dw^2}{d\tau} \right) = \frac{1}{2\bar{w}w} \left(\frac{1}{\bar{w}} \frac{d^2 w}{d\tau^2} - \frac{1}{\bar{w}^2} \frac{d\bar{w}}{d\tau} \frac{dw}{d\tau} \right) \\ &= -\frac{w^2}{2(w\bar{w})^3} \left(\frac{d\bar{w}}{d\tau} \frac{dw}{d\tau} + \omega^2 \bar{w}w \right) = -\frac{E_h Z}{m|Z|^3} . \end{aligned}$$

Infine

$$\frac{d^2 Z}{dt^2} = -\frac{E_h Z}{m|Z|^3} \quad (25)$$

dove E_h è l'energia meccanica totale dell'oscillatore armonico isotropo.

L'equivalenza tra il sistema kepleriano e l'oscillatore armonico isotropo è nota in letteratura come Teorema di Bohlin ([3], [4]).

Siamo infine in grado di trovare una controparte del vettore di Laplace-Runge Lenz per l'oscillatore armonico isotropo. Partendo dalla definizione:

$$\vec{A} \equiv \vec{p} \times \vec{L} - m\alpha \frac{\vec{r}}{r}$$

che, rappresentato nel piano complesso, diviene:

$$A = mL \frac{dZ}{idt} - m\alpha \frac{Z}{|Z|} . \quad (26)$$

La sua controparte per l'oscillatore armonico isotropo bidimensionale può essere ottenuta facilmente attraverso la trasformazione prima citata. Avremo allora:

$$A' = \frac{1}{\bar{w}} \left(ml \frac{dw}{id\tau} - mE_h w \right) . \quad (27)$$

È facile provare che esso sia un integrale primo del moto per il sistema (22). Tuttavia non può essere scritto in termini vettoriali a causa della presenza di $\frac{1}{\bar{w}}$; può essere invece rappresentato in forma tensoriale (*tenore simmetrico di Fradkin-Jauch-Hill*, [5]):

$$T_{ij} = \begin{pmatrix} \frac{1}{2m} p_x^2 + \frac{m\omega^2}{2} x^2 & \frac{1}{2m} p_x p_y + \frac{m\omega^2}{2} xy \\ \frac{1}{2m} p_x p_y + \frac{m\omega^2}{2} xy & \frac{1}{2m} p_y^2 + \frac{m\omega^2}{2} y^2 \end{pmatrix} , \quad (28)$$

dove p_x e p_y rappresentano le quantità di moto delle rispettive direzioni x e y . Si osservi che le componenti T_{11} e T_{22} rappresentano le energie dei due moti indipendenti sugli assi coordinati x e y .

A Le sezioni coniche

Seppur in maniera rudimentale, forniamo una descrizione delle *sezioni coniche*.

DEFINIZIONE 7. *Le sezioni coniche sono definite come luoghi geometrico dei punti del piano le cui distanze PF da un dato punto F (fuoco) e PQ da una retta assegnata (direttrice) giacenti in tale piano, stanno in un rapporto costante. In formule:*

$$\frac{PF}{PQ} = cost \tag{29}$$

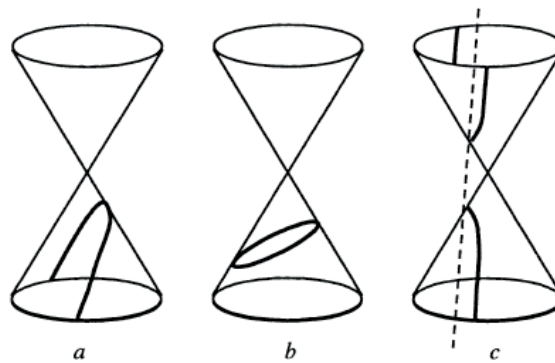


Figura 3: Classificazione delle coniche. Fonte: [1].

Determiniamo l'equazione della generica conica in coordinate polari.

Sia d la distanza tra il fuoco F e la retta direttrice e con ϵ il rapporto tra PF e PQ . Se r e θ rappresentano le coordinate di P avremo, dalla geometria elementare

$$\epsilon = \frac{r}{d - r \cos \theta}$$

Risolviamo rispetto a r :

$$r(\theta) = \frac{\epsilon d}{1 + \epsilon \cos \theta} \tag{30}$$

Tale equazione descrive una generica sezione conica in coordinate polari. Poiché $r \geq 0$ per definizione, risulta $\cos \theta > -\frac{1}{\epsilon}$.

OSSERVAZIONE 10. *Sono possibili le seguenti casistiche, al variare del parametro ϵ , detto eccentricità:*

1. *Se $\epsilon < 1 \implies$ l'equazione è definita $\forall \theta$ e descrive una curva chiusa: si tratta di una ellisse*
2. *Se $\epsilon = 1 \implies r \rightarrow \infty$ per $\theta = \pi$. La curva è una parabola*
3. *Se $\epsilon > 1 \implies r \rightarrow \infty$ per $\theta = \pm \arccos\left(-\frac{1}{\epsilon}\right)$: la curva è un'iperbole.*

Bibliografia

- [1] J. Knudsen and P. Hjorth, *Elements of Newtonian Mechanics: Including Nonlinear Dynamics*. Advanced Texts in Physics, Springer Berlin Heidelberg, 2002.
- [2] W. Miller, S. Post, and P. Winternitz, “Classical and quantum superintegrability with applications,” *Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical*, vol. 46, 10 2013.
- [3] V. Arnold, *Huygens and Barrow, Newton and Hooke: Pioneers in mathematical analysis and catastrophe theory from evolvents to quasicrystals*. Birkhäuser Basel, 2012.
- [4] V. Arnold, E. Khukhro, V. Kozlov, and A. Neishtadt, *Mathematical Aspects of Classical and Celestial Mechanics*. Encyclopaedia of Mathematical Sciences, Springer Berlin Heidelberg, 2007.
- [5] M. Saggio, “Bohlin transformation: The hidden symmetry that connects hooke to newton,” *European Journal of Physics*, vol. 34, p. 129, 12 2012.
- [6] H. Goldstein, C. Poole, J. Safko, and N. Cocca, *Meccanica classica*. Zanichelli, 2004.
- [7] S. Focardi, I. Massa, and A. Uguzzoni, *Fisica generale. Meccanica e termodinamica*. CEA, 1999.
- [8] M. Fung, “The kepler problem and the isotropic harmonic oscillator,” *Chinese Journal of Physics*, vol. 50, pp. 713–719, 2012.
- [9] D. Morin, *Introduction to Classical Mechanics: With Problems and Solutions*. Cambridge University Press, 2008.

Scienze sociali

Ferdinando Galiani, *Della moneta*. Un'interpretazione letterale della teoria del valore

Lorenzo Bianchi Chignoli

Scuola Superiore Universitaria IUSS - Pavia

Abstract. La teoria del valore proposta da Galiani in *Della Moneta* è stata a lungo contesa tra i sostenitori della teoria del valore-lavoro e quelli della teoria del valore-utilità. L'*interpretazione letterale* della teoria del valore presentata in questo articolo individua in *Della Moneta* una teoria del valore-utilità, fondata sul concetto di scarsità. La scarsità assume un ruolo fondamentale per spiegare il ruolo della *fatica*, in particolare per una specifica classe di beni (discrezionali). Tale *interpretazione letterale*, combinata con le assunzioni tipiche dello studio di lungo periodo che il Galiani esplicitamente adotta, influisce positivamente sullo studio della sua teoria monetaria, chiarendo univocamente il suo metallismo. Dallo studio congiunto della teoria del valore e della teoria monetaria contenute in *Della Moneta*, si individua infine una lacuna teorica irrisolta nella parte in cui studia la produzione e la remunerazione del fattore produttivo lavoro.

Keywords. economia classica, teoria del valore, Galiani, equilibrio, lungo-periodo, teoria monetaria, valore-lavoro, valore utilità, illuminismo italiano, metallismo.

Introduzione

Il pensiero di Ferdinando Galiani rappresenta una tappa fondamentale per la storia del pensiero economico, non solo italiano. Tuttavia, gli studi su Galiani sono relativamente sottosviluppati, nonostante la sua eccezionale capacità di anticipare soluzioni originali a numerosi interrogativi che avrebbero contraddistinto l'economia politica classica di cinquanta o cento anni posteriore. Il suo pensiero è principalmente affidato a due opere, cronologicamente distanti tra loro: il

trattato *Della moneta*, edito nel 1751, e i *Dialoghi sul commercio dei grani*, del 1770. Nel presente testo ci si concentrerà sul primo, non rinunciando a rimandare ad altri testi laddove fosse particolarmente utile o addirittura necessario.

Nel suo *opus magnum*, Galiani esamina con notevole acume un ampio spettro di questioni, che pone al centro dell'analisi economica in maniera sorprendentemente chiara e pionieristica. Ben lungi dall'ignorare le inevitabili aporie di un testo di metà Settecento, obiettivo di questo articolo è contribuire alla letteratura sulla teoria del valore di Galiani, chiarendone alcuni aspetti controversi. La teoria del valore è il principale motivo di dibattito negli scritti intorno all'abate, poiché sembra sfuggire alla rigida dicotomia che contrappone la teoria del valore-lavoro alla teoria del valore-utilità. Il testo a seguire si concentra proprio sulla teoria del valore di Galiani come descritta in *Della Moneta*.

Questo articolo ambisce a differenziarsi dalla letteratura esistente soprattutto per la particolare attenzione alla *lettera* del testo. Infatti, è un preciso luogo testuale – la trattazione del tema della *fatica*, in lingua napoletana per *lavoro* – a complicare la comprensione della proposta di Galiani in merito al processo di valorizzazione. Come si argomenterà, dall'analisi del testo galianeo emerge una teoria del valore-utilità chiara e coerente, e fondata sul concetto di scarsità (*rarietà*). Tale interpretazione verrà in seguito messa in connessione con alcuni aspetti generali del pensiero dell'autore, in particolare con la sua teoria monetaria.

L'interpretazione letterale della teoria del valore

Definire una teoria del valore univoca in Galiani è stato il principale obiettivo critico di buona parte della letteratura successiva. Ciononostante, la teoria del valore è solo un tema, per giunta preliminare, tra i vari trattati nel testo – e non il più rilevante per gli obiettivi dell'autore. L'esigenza di spiegare l'origine del valore è d'altronde funzionale all'analisi della moneta. Denunciando l'illusorietà dell'idea che la moneta reale sia solo l'imperfetta materializzazione di una “moneta ideale”, egli assume che essa abbia valore intrinsecamente. Il principio cardine della teoria metallista, di cui Galiani è tradizionalmente considerato sostenitore, è proprio che la moneta non può essere tale per mera convenzione, ma solo in qualità di moneta-merce con valore intrinseco¹. In altre parole, la moneta acquisisce valore attraverso il medesimo processo di

¹ Accanto all'interpretazione tradizionale, che sembrerebbe emergere esplicitamente dal testo, non sono però mancate interpretazioni più originali che riconoscono in Galiani un cartalista virtuale, costretto

valorizzazione di tutte le altre merci, e sono le sue caratteristiche merceologiche a farne da *numéraire*.

Consequentemente, nel *capo secondo* del *libro I* di *Della moneta*, egli tenta di enunciare quei principi fondamentali da cui tutte le merci – inclusa la moneta – traggono il loro valore. Il desiderio di sciogliere il cosiddetto “paradosso” del valore, per il quale merci estremamente utili come il grano valgono infinitamente meno di merci inutili come l'oro, spinge Galiani a formulare una teoria in cui convergono i concetti di utilità e scarsità (la *rarietà*), anticipando la futura teoria del valore-utilità marginalista. Tuttavia, analizzando la natura dei beni soggetti a scarsità, afferma che sia invece il lavoro (la *fatica*) l'unico fattore che conferisce valore alle merci. Tali principi, non esplicitamente armonizzati entro un unico sistema e anzi apparentemente incompatibili, hanno diviso i commentatori in merito alle reali convinzioni di Galiani.

Una presentazione più dettagliata di alcune interpretazioni critiche verrà fornita più avanti. È però sin d'ora possibile elencare i tre filoni principali derivati da questa fonte comune. Prevalente è la lettura che ne dà (Schumpeter, 2006), il quale vede in Galiani un precursore tanto della teoria del valore-utilità quanto della teoria del valore-lavoro. L'analisi di Schumpeter su Galiani fu estremamente influente ed è tutt'oggi la più diffusa, anche grazie all'attento lavoro che l'austriaco riserva alla teoria monetaria dell'abate. (Hutchison, 1997) ha invece ricondotto tale pur implicata nozione di lavoro (la *fatica*) ad una disutilità, cosicché Galiani sarebbe stato precursore di una teoria del valore esclusivamente basata sui due principi di utilità e rarità. Il lavoro, qui inteso come lavoro soggettivo, sarebbe dunque inversamente correlato al valore di un bene. La parentela tra la teoria di Galiani e la teoria del valore-utilità viene oggi sollecitata da alcune ricostruzioni più accurate del discorso galianeo, con delle dovute differenze proprio sulla discussa natura disutile della *fatica* (Giocoli, 1999). Nemmeno è però mancato chi, come (Marx, 1969), abbia intravisto al contrario in Galiani un convinto sostenitore della teoria del valore-lavoro; il tedesco cita l'abate in diverse sedi, ma valga come esempio la seguente affermazione:

La fatica, egli dice, è l'unica che dà valore alla cosa [...]. Il nome di fatica dato al lavoro è caratteristico del meridionale. (Marx [1859] 1969, p. 44, nota 2)

dall'osservazione empirica a sostenere il metallismo. Così sostengono (Patalano & Realfonzo, 2001), basandosi su un'analisi di *Sullo stato della moneta ai tempi della guerra troiana* e di alcuni passi di *Della moneta*, con particolare attenzione al modello della *communal economy* proposta come esperimento mentale nel *capo primo* del *libro secondo*. Tale interpretazione è però in serio contrasto con la lettera esplicita del testo (cfr. seguito).

Interpretazioni tanto diverse ispirate dallo stesso testo lasciano sperare che proprio un'analisi accurata della lettera di Galiani possa contribuire a districare le ambiguità del testo e definire un'interpretazione più fedele.

Si può dire che la teoria del valore di Galiani sia condensata quasi esclusivamente nel *capo secondo* del *libro I* di *Della moneta*. In esso, il valore appare sin da subito presentato come una grandezza relativa:

Perciò si potrà dire che la stima, o sia il valore, è una idea di proporzione tra 'l possesso d'una cosa e quello d'un'altra nel concetto d'un uomo [...]. Già da questo che ho detto, si comprende ch'essendo varie le disposizioni degli animi umani e i vari bisogni, vario è il valore delle cose. [...] «più utile» e «meno utile» sono voci relative e che secondo il vario stato delle persone si misurano. (Galiani, 2020, p. 20 sgg.)

Questa prima definizione, concettualmente rigorosa, esprime sin da subito l'attenzione che l'autore riserva ai due principi fondamentali della teoria marginalista. Innanzitutto, l'idea di utilità, ereditata dalla riflessione scolastica. In secondo luogo, quella di rarità, decisiva per la teoria complessiva dell'abate – come vedremo. La definizione di valore viene presentata anche in forma analitica, e da essa pare opportuno prendere le mosse. Scrive Galiani:

Il valore adunque è una ragione; e questa composta da due ragioni che con questi nomi esprimo: d'utilità e rarità. (*Ivi*, p. 21)

Il valore è dunque un rapporto tra due rapporti (*una ragione composta da due ragioni*), di cui, in piena conformità con la futura teoria marginalistica, l'uno è l'utilità e l'altro la rarità.

L'utilità è definita come

l'attitudine che una cosa ha a procurarci la felicità. Egli è da avvertire che quell'appagamento di una passione, che ne punge e ne molesta un'altra, non è compito del piacere; ma anzi, se la molestia che dà è maggiore del piacere, come vero male e dolore conviene che s'abborrisca. Se il dolore è meno del piacere, sarà un bene, ma tronco e dimezzato. (*Ibidem*)

Il principio di utilità, per via del suo schietto edonismo, minaccia certamente l'ortodossia religiosa e motiva quindi l'immediata esigenza di scongiurare potenziali accuse di epicureismo – a maggior

ragione considerando la premura morale di cui buona parte del testo è imbevuta². Nondimeno, è soprattutto una chiara occasione per sottolineare entro quali termini Galiani parli di “utilità” di un bene. Essa è intesa come utilità soggettiva, e viene descritta come il necessario compromesso tra il piacere conseguito (p) e il dispiacere comportato (d), ovvero tra l'utilità ricavata dal consumo di un bene e la disutilità provocata dalla rinuncia ad un altro: un concetto simile a quello di costo-opportunità soggettivo. Sia j un bene particolare, tra N possibili beni di consumo. Se assumiamo che i beni appartenenti a N siano tutti mutualmente escludentesi, allora l'utilità ricavata dal consumo di j si definirà come:

$$u_j = p_j/p_i,$$

dove i rappresenta un bene appartenente a $N/\{j\}$, e $p_i \geq p_x, \forall x \in N/\{j\}$. Ovviamente, un agente razionale sceglierà di consumare il bene j solo se:

$$u_j \geq 1$$

Solo i beni ultraterreni possono essere perfetti in termini di utilità. Definire il dispiacere e la sua funzione entro il computo dell'utilità è di particolare importanza per interpretare il ruolo della *fatica*, e tale definizione inciderà notevolmente sull'interpretazione generale della teoria del valore che si vuole attribuire a Galiani (cfr. *infra*).

Il secondo termine di quella “ragione” che è il valore, ovvero la rarità, è così definito:

Io chiamo «rarità» la proporzione che è fra la quantità di una cosa e l'uso che n'è fatto. Chiamo «uso» nommeno il distruggimento che l'occupazione d'una cosa, la quale impedisce che, mentre uno ne fa l'uso, possa questa soddisfare anche i desideri d'un altro. (*Ivi*, p. 25)

Riservandosi ora di rimandare una più accurata trattazione della distinzione tra «distruggimento» e «occupazione», questa enunciazione parrebbe suggerire che la rarità sia data dal rapporto tra la quantità disponibile un bene e la porzione impiegatane: il che pare chiaramente contraddittorio, da che comporterebbe che la rarità sia direttamente proporzionale alla quantità non impiegata di un bene, e non – com'è intuitivamente – il contrario. A chiarire la definizione viene immediatamente in soccorso un esempio:

² Si pensi alla riflessione sul tasso di interesse e sull'usura, intrisa di ortodossia religiosa e fondamentalmente ancorata al moralismo della riflessione economica scolastica.

Siano, per esempio, cento quadri esposti in vendita: se un signore ne compra cinquanta, i quadri diventati rari quasi del doppio, non perché si consumino, ma perché cinquanta ne sono tolti dalla venalità; il che in qualche maniera può dirsi uscire fuori dal commercio. (*Ibidem*)

L'uso che Galiani fa del termine impone di fatto un significato opposto da quello suggerito dal senso comune. Se il linguaggio ordinario intende la rarità come la proprietà distributiva che indica l'abbondanza o scarsità relativa di un bene, la *rarità* intesa come parametro di valorizzazione di un bene è esattamente speculare dal punto di vista concettuale (ad essa ci riferiremo con il corsivo).

Questi due sensi vanno logicamente distinti perché si riferiscono allo stesso concetto in maniera reciprocamente inversa. Nel testo, la *rarità* viene presentata come rapporto tra la quantità totale di un bene (Q_{tot}) e la quantità che ne viene impiegata (Q_c). Questa variabile, dunque, è crescente all'aumentare della quantità totale di un bene, mediata dalla quantità consumata: ovvero, sembra crescere all'*aumentare* della quantità disponibile – esattamente il contrario del significato letterale del termine rarità, la quale crescerebbe al *diminuire* della quantità disponibile. L'apparente conflitto tra le due si dipana se si considera che la variabile matematica detta *rarità* è la seconda *ragione* nella definizione del valore di un bene, cioè il denominatore di tale rapporto³. Pertanto, ciò che la *rarità* designa realmente è null'affatto la scarsezza relativa di un bene, quanto al contrario la sua abbondanza relativa, che sarà quindi negativamente correlata al valore finale del bene in questione. La *rarità* (r) è un valore numerico – essendo un rapporto tra quantità uniformi – ed è il reciproco di ciò che si designa nel linguaggio ordinario con la parola rarità, che potremmo invece definire *tasso di scarsità* (s^{-1}).

$$r = s^{-1}, \quad \text{dove } r = Q_{tot}/Q_c$$

L'apparente contraddizione di Galiani sott'intende implicitamente un'analisi corretta dell'indice di scarsità. L'autore mostra notevole avvedutezza affermando poi che ciò che incide sulla rarità dei beni, e dunque sul loro valore, è la loro natura *rivale*, caratteristica riservata ai beni la cui proprietà può essere esercitata esclusivamente⁴. Infatti, a comporre Q_c non concorre solo il

³ Come enuncia sinteticamente Giocoli, “questa definizione va, ovviamente, capovolta” (Giocoli, 1999, p. 73).

⁴ La consapevolezza con cui Galiani sostiene la rivalità degli scambi emerge con chiarezza con un esempio formulato poco precedentemente, a proposito dei beni invece non rivali: *Egli è evidente che l'aria e l'acqua, che sono elementi utilissimi all'umana vita, non hanno valore alcuno, perché manca loro la rarità* (*Ivi*, p. 21).

“distruzione” dei beni, ma anche la loro semplice “occupazione” per la quale sono semplicemente “tolti alla venalità”.

Possiamo dunque venire a definire il valore complessivo di un bene. Esso viene descritto dall'abate come un rapporto, il cui numeratore sia dato dal grado di utilità e il denominatore dal tasso di abbondanza; oppure, inversamente e indifferentemente, come il prodotto tra il grado di utilità e il tasso di scarsità:

$$v = u/r \Leftrightarrow v = u \cdot Q_c/Q_{tot}$$

Una simile formulazione è in grado di rendere ragione anche della critica mossa da Galiani a coloro che reputano possano esistere beni unici, come le opere d'arte, che abbiano valore infinito⁵ – in un'analisi che prefigura collateralmente anche la pericolosità dei beni monopolistici (Schumpeter, 2006). Perché v sia infinito, dovrebbero infatti darsi: o un grado di utilità infinito, che non sembra competere ad alcuno dei piaceri terreni, oppure una Q_{tot} pari (tendente) a 0. Tuttavia, essendo quest'ultimo ricavato dal rapporto tra quantità totale e impiegata di un bene, il problema del valore non si può porre per un bene la cui quantità è pari a 0, ovvero quantità nulla, poiché semplicemente non esisterebbe.

Ultimata l'analisi della rarità e del suo ruolo nel processo di valorizzazione, si incorre immediatamente nel fondamentale scoglio del testo, la nota questione della *fatica*. L'inclusione di un'analisi della *fatica* è frutto dell'importante suddivisione operata dall'autore tra due tipologie di beni molto differenti: i *beni naturali* e i *beni discrezionali*. Come si cercherà di dimostrare, tale analisi ha come principale effetto la complicazione del calcolo della *rarietà*, ma nessun effetto sul calcolo dell'utilità.

⁵ Ho frequentemente letto, anche ne' più savi scrittori, che queste merci hanno valuta infinita: ma di tutte le voci, non trovo la più impropria in bocca a chi delle mortali cose ragiona. Forse avran voluto dire indefinita; il che neppur è acconciamente detto: perché io reputo che ogni cosa umana abbia ordine e confini, né sia meno alieno da loro l'indefinito, che l'infinito. Hanno adunque questi limiti: il prezzo loro corrisponde sempre a' bisogni o a' desideri del compratore, ed alla stima del venditore, congiunti insieme, e che formino una ragion composta. (Ivi, p.29)

Galiani distingue i beni la cui abbondanza (o scarsità) relativa dipende prevalentemente⁶ da condizioni naturali (*beni naturali*) dai beni la cui abbondanza o scarsità relativa dipende dalla discrezionalità umana (*beni discrezionali*):

Passando ora a dire sulla quantità della cosa, dico che sonovi due classi di corpi. In alcuni ella dipende dalla diversa abbondanza con cui la natura la produce: in altri solo dalla varia fatica ed opera che vi s'impiega. È la prima classe formata da que' generi che si riproducono dopo breve tempo, e col distruggimento si consumano: quali sono i frutti della terra e gli animali. In essi *con la medesima fatica* ad un di presso si può, secondo la varietà delle stagioni, fare una raccolta otto e dieci volte maggiore di quello che poco tempo prima si sarà fatta. Quindi è che l'abbondanza non dipende dall'umana volontà, ma dalla disposizione del clima e degli elementi. Nell'altra classe debbonsi numerare certi corpi, come i minerali, le pietre, i marmi, i quali non sono in ogni anno variamente prodotti, ma furono tutti insieme nel mondo sparsi, e de' quali la raccolta corrisponde alla volontà nostra; perché se più gente vi s'impiega, più se ne può dalle viscere materne ottenere. Sicché *volendo far calcolo su questa classe di corpi, non si dee computare altro che la fatica, essendo la quantità della materia solo a questa corrispondente.* (*Ivi*, pp. 25-26, corsivo mio)

L'introduzione della *fatica* come nuovo fattore di valorizzazione è ciò che ostacola l'individuazione di una teoria del valore univoca e coerente. È proprio questo il luogo testuale che sembra concedere maggior terreno ai promotori della teoria del valore-lavoro, e da essi più citato. Dice infatti Galiani:

Entro ora a dire della fatica, la quale non solo in tutte le opere che sono intieramente dell'arte [...], ma anche in molti corpi [...], è l'unica che dà valore alla cosa. La quantità della materia non per altro coopera in questi corpi al valore, se non perché aumenta o scema la fatica. (*Ibidem*)

La posizione occupata dal tema della fatica nella sequenza argomentativa sembra però suggerire un'interpretazione incompatibile con quella di Marx, e al contrario conforme alla teoria del valore-utilità. Galiani infatti analizza il lavoro in merito al calcolo della *rarietà*, ovvero subordinandolo ad uno solo dei due principi fondamentali della teoria del valore-utilità (essendo

⁶ Anche se non è oggetto del presente testo determinare quale sia l'effettivo margine d'azione di cui l'uomo può servirsi nella determinazione della quantità disponibile di tali merci, questo è un tema rilevante che permette di individuare le attitudini dell'autore riguardo ad un noto e attuale problema di policy: quello dell'incertezza e della gestione del rischio. Galiani cambia notevolmente avviso tra il trattato *Della moneta* e i *Dialoghi intorno al commercio dei grani*, ed esprime un crescente pessimismo riguardo ai poteri dell'uomo. Un'analisi dettagliata di questo tema è contenuta in (Giocoli, 2020).

l'altro proprio l'utilità). Cionondimeno, Galiani può essere ritenuto un sostenitore di una teoria del valore-utilità, anche senza l'impropria assunzione che il lavoro sia considerato una disutilità.

Il tema della *fatica* viene infatti introdotto in riferimento al calcolo della *rarietà* su una specifica classe di beni – i beni discrezionali –, entro la più generale analisi del denominatore di quella *ragione* che è il valore. Anzi, è proprio l'incapacità di comprendere la natura disutile del lavoro ad impedire all'autore di applicare i concetti di utilità e scarsità anche al costo dei fattori produttivi, che avrebbe portato l'abate ad impostare il problema distributivo del monte salari caratteristico dei (futuri) classici (Schumpeter, 2006, p. 287). In questo senso, da un punto di vista quindi più critico che ermeneutico, l'interpretazione di Schumpeter centra il punto nella parte in cui sostiene che la teoria del valore-utilità di Galiani è così lucida da risultare inferiore a quella di Jevons e Menger solo per il mancato riconoscimento del concetto di utilità marginale.

Una simile idea è avvalorata dal fatto che la disutilità non viene mai menzionata dall'autore in contesto di produzione – come invece avviene per il lavoro –, ma solamente in sede di consumo, come momento facente parte della scelta tra piaceri alternativi sulla base delle preferenze soggettive: la disutilità designa solamente il costo-opportunità. D'altro canto, se il tema della fatica emerge a notevole distanza dalla discussione dell'utilità, affermare che il lavoro sia disutile significa fare i conti con un riscontro veramente scarso nel testo. Inoltre, una simile affermazione potrebbe anche ritenersi ben distante dalla tradizione culturale dell'abate, per il quale il lavoro avrebbe al più da essere considerato momento nobilitante per l'uomo in forza della sua necessitazione teologica. Insomma, ricondurre la fatica ad una disutilità rischierebbe di imporre una forzatura testuale, nella misura in cui includerebbe nel computo dell'utilità, *output* di piacere e dispiacere esclusivamente, un concetto che compare in tutt'altro luogo testuale con tutt'altre finalità.

Una variante più raffinata dell'interpretazione del ruolo lavoro per il calcolo della *rarietà* è presentata da (Giocoli, 1999), che pure riconosce che il lavoro non abbia per Galiani natura disutile, e cui egli allega una dimostrazione concettualmente ricca. Implementa infatti la teoria del valore di Galiani distinguendo tra grandezze stock e grandezze flusso, per dimostrare come il lavoro possa essere considerato un'erogazione flusso per la produzione – sempre subordinata ad uno stock, il vincolo di scarsità oggettivo dato *a priori* – di un certo bene, la cui domanda varia corrispondentemente al variare della sua utilità.

Spiegare le intenzioni teoriche di Galiani in termini di grandezze stock-flusso, senza che Galiani si occupi esplicitamente della sfera della produzione o più generalmente dell'offerta, potrebbe far sospettare un trascendimento delle sue intuizioni teoriche. Tuttavia, quello di Giocoli è un modello assai utile da prendere in considerazione a questo punto, per orientare l'analisi su alcuni concetti in supporto dell'*interpretazione letterale*.

L'*interpretazione letterale* si basa sulla summenzionata distinzione tra beni naturali e beni discrezionali, la cui quantità deriva nel primo caso da una serie di fattori naturali imponderabili, mentre corrisponde nel secondo alla fatica richiesta, la forza lavoro impiegata. Sono solo i secondi a richiedere un'analisi adeguata della fatica, la quale evidentemente, come volevasi dimostrare, è richiesta al fine di calcolarne la quantità, ovvero in ultima istanza la rarità (e non l'utilità). Tuttavia, definire la rarità come rapporto tra un flusso ed uno stock, ovvero tra la domanda dipendente dall'utilità di un bene e lo stock disponibile di esso, significa in ultima istanza far dipendere la rarità dal flusso di produzione. Ciò che Giocoli sembra intendere è che esista ci sia una dipendenza tra la quantità domandata, e quindi consumata, di un bene (Q_c) e la quantità che ne è disponibile (che egli introduce, definendola Q_d). Q_d sarebbe una variabile flusso, e coinciderebbe con la porzione di bene messa a disposizione dall'uomo rispetto allo stock totale della stessa deciso dalla Provvidenza. In altre parole, Q_d è ritenuta da Giocoli una quantità diversa sia da Q_c che da Q_{tot} , è addirittura una variabile indipendente rispetto a Q_c e Q_{tot} , e designa l'*offerta* di un bene discrezionale⁷, mentre Q_c ne è la *domanda* e Q_{tot} il vincolo produttivo.

Tuttavia, la rarità è esplicitamente definita da Galiani come un rapporto tra Q_{tot} e Q_c , entrambi dei valori stock, senza che si alluda allo studio dell'adeguamento di Q_d alla domanda o alla sua variazione su tempo. Infatti, Galiani, che pure sembra intuire l'esistenza della domanda di beni come variabile flusso in particolare nel concetto di consumo, non sembra fare lo stesso per la rarità dei beni discrezionali, ovvero nello studio dell'offerta. Né quindi la descrizione della *fatica* sembra intesa a "misurare" il flusso di fattore produttivo lavoro erogato per comporre l'offerta di un bene discrezionale.

Intendere la *fatica* come fattore produttivo lavoro e la rarità come "offerta" in termini di variabile flusso sarebbe una soluzione perseguibile in mancanza di alternative. È però il testo

⁷ Ricordiamo la definizione di beni discrezionali: *certi corpi, come i minerali, le pietre, i marmi, i quali non sono in ogni anno variamente prodotti, ma furono tutti insieme nel mondo sparsi, e de' quali la raccolta corrisponde alla volontà nostra* (p. 26).

stesso a suggerire un'interpretazione più funzionale e fedele. L'autore sembra considerare la "rarità" come il rapporto tra la quantità dello stock (di un bene) preso per intero, *nei limiti voluti dalla Provvidenza*, e la porzione dello stesso stock che viene messa a disposizione dalla fatica umana, definita come Q_d . Tuttavia, Q_d appare come una variabile dipendente dall'utilità che si ricava dal bene in questione. Insomma, la sua estrazione coinciderà sempre con Q_c nel lungo periodo, ovvero: $Q_d = Q_c$, (o $Q_d = kQ_c$, dove k è parametro). Per le leggi di valorizzazione di Galiani, se si considera un qualsiasi bene discrezionale, non ne verrà mai messa a disposizione una quantità superiore o inferiore al suo impiego, ovvero alla sua domanda per consumo. Il rapporto tra Q_d e Q_c sarebbe dunque sempre costante.

La scelta teorica di Galiani di vincolare Q_d e Q_c in un rapporto costante è legata all'esplicito interesse dell'autore nell'andamento a lungo termine, e solamente a lungo termine, del sistema economico. Quello di Galiani potrebbe essere definito come uno studio di equilibrio statico – in senso lato –, mentre lo studio delle variazioni di domanda e offerta descritto da Giocoli e tipico del breve-medio periodo potrebbe rassomigliare uno studio di equilibrio dinamico, o addirittura disequilibrio provvisorio. In condizioni di equilibrio statico, come studiato da Galiani, la quantità di merci a disposizione incontrerà sempre la domanda, e Q_d sarà identico a kQ_c (o kQ_c). L'intuizione della possibilità dell'equilibrio nella riflessione di Galiani sarebbe peraltro coerente con la consapevole e dichiarata propensione dell'autore a considerare rilevanti solo i risultati di lungo periodo, trascurando le oscillazioni a breve termine:

[...] non bisogna de' primi movimenti in alcuna cosa tenere conto, ma degli stati permanenti e fissi, ed in questo si trova sempre l'ordine e l'egualità; come, se in un vaso d'acqua si fa alcuna mutazione, dopo un confuso e irregolare sbattimento siegue il regolato livello. (*Ivi*, p. 31)

Questo principio viene applicato anche nello studio delle variazioni che avvengono nella sfera economica reale, ben distinta da quella nominale: per Galiani, il fraintendimento tra le due sfere è la principale causa di errore in politica economica. Ad esempio, studiando l'aumento dell'inflazione (*incarimento*) in uno Stato, osserva con esattezza che esso può essere un sintomo comune a due andamenti in realtà opposti: la recessione dovuta alle calamità, e la prosperità economica. La differenza tra i due si svela solo grazie all'osservazione degli effetti a medio-lungo termine, nella sfera reale:

L'incarimento prodotto dalla carestia è di corta durata e vien seguito da un grande avvillimento: quello della prosperità va aumentando sempre e dura. (*Ivi*, p. 68)

Per riassumere, ritornando al rapporto tra *fatica* e *rarietà*, la principale divergenza tra l'interpretazione di Giocoli e l'*interpretazione letterale* è che la prima fa corrispondere Q_d alla quantità estratta – ovvero quella strettamente disponibile – di un bene e variabile secondo il flusso di fatica erogata, mentre la seconda considera invece Q_d come lo stock di un bene, che è funzione di Q_c e sul lungo termine gli è vincolato.

Ulteriore merito di quest'interpretazione è includere nella teoria del valore di Galiani anche i manufatti, indebitamente ritenuti esclusi dalla sua analisi del valore (anche in Giocoli, 1999), e che invece andrebbero considerati altresì inclusi tra quelle *opere che sono intieramente dell'arte (come le pitture, le sculture, gli intagli)*. Anche il valore di questi beni tende necessariamente, sul lungo termine, all'uniformità. Infatti, sebbene il loro grado di utilità possa certamente variare, la loro abbondanza o scarsità relativa dipende direttamente dall'attività dell'uomo e dalla sua *fatica*, e verrà dunque adeguata all'utilità corrente: vale per i manufatti la stessa interdipendenza summenzionata tra la rarità e il consumo.

In merito, l'esempio testuale più pertinente è il celebre esperimento mentale della conversione dei maomettani, in occasione della quale conseguirebbe l'abolizione del divieto di consumare vino. Questo fenomeno dimostrerebbe in tutta evidenza la dipendenza della quantità di vino prodotta dalla pura attività umana, in quanto bene discrezionale⁸:

Poniamo che un paese di religione e di costume tutto maomettano diventi in un punto di fede e di usanze cristiano: trovavansi in esso rarissime viti piantate, perché ai maomettani è proibito il ber vino, ed io suppongo che essi a questa legge avessero ubbidito. Ecco in un tratto la rarità renderà caro il vino, ed i mercatanti gran copia di vino cominceranno a fare d'altronde recare. Ma tosto volendo tutti di così alto guadagno gustare, tante nuove vigne si planteranno, tanto vino si porterà, che per voler tutti lucrar molto, ognuno lucrerà il giusto. Così le cose sempre a uno stesso livello si pongono, tale essendo la loro intrinseca natura.

⁸ Non tragga in inganno il dato, ovvio per l'autore oltre che per il lettore, che la produzione del vino sia vincolata al prodotto agricolo, essendo quest'ultimo però bene naturale e non discrezionale. Il testo suggerisce chiaramente che, ai fini dell'esempio, la variabile "natura" viene assunta come influente sulla diminuzione della rarità di questo bene, considerandolo invece interamente discrezionale. Si ipotizza in altre parole che la produttività agricola delle vigne sia costante, e quindi trascurabile.

Il meccanismo di adeguamento della quantità all'utilità è qui proposto con un'altra importante funzione: esso è il meccanismo fondamentale alla guida del principio dell'uniformità del saggio di profitto – qui formulato in maniera primitiva, ma chiara e consapevole.

Implicazioni dell'*interpretazione letterale* sulla teoria monetaria

Definire la teoria del valore di Galiani nei termini riportati poc'anzi ha delle piacevoli implicazioni anche sullo studio della sua teoria monetaria. La definizione stessa dei beni discrezionali sembra descrivere un intero genere di beni il cui valore è estremamente costante, poiché al variare di u anche r fa sempre corrispondere, sul lungo periodo, una variazione equiproportionale. Infatti, ammesso che Q_{tot} sia sempre virtualmente sufficiente a corrispondere i bisogni pur variabili dei consumatori, sembrerebbe che il valore di questo genere di merci sia destinato ad essere eternamente immutabile. In termini più moderni, poiché ad una qualsiasi variazione della domanda corrisponderebbe immediatamente (siamo nel lungo-termine) un adeguamento equiproportionale dell'offerta, non potrebbe mai variare il rapporto tra i due fattori, né dunque la loro *rarietà*.

Se la *rarietà* di queste merci è costante, e il valore di qualsiasi bene è u^*r , allora il valore di tali merci è una fedele unità di misura dell'utilità. Anche la loro utilità è tuttavia estremamente costante: i metalli hanno *universale stima* e non sono soggetti a *varietà di consumo* (p. 48). Tra le ragioni per cui proprio i metalli sono diventati moneta, c'è insomma primariamente il fatto che la loro utilità e la loro utilità, e dunque il loro valore, sono quasi invarianti. Interrogandosi sulle merci che possano far da moneta, dice infatti Galiani:

Imprima restano esclusi tutti que' che non hanno valore intrinseco, ma convenzionale: perché essendo certissimo che è men sicuro avere in mano una merce la cui valuta dipende dalla pubblica convenzione e fede, che non l'aver quelle che vagliono perché sono necessarie o utili all'uomo [...]. In secondo luogo restano esclusi per lo stesso motivo tutti que' generi che soggiacciono alla tirannia della moda: mentre quanto è vacillante la fede pubblica, tanto è volubile la fantasia popolare. In terzo que' generi che colla diversità de' costumi o de' culti religiosi possono cambiar valuta: dalle quali eccezioni poche cose a me pare che siano libere dopo l'oro e l'argento [...]. [La condizione di stabilità e fissità] l'hanno i metalli più preziosi, i quali, come io dissi, non soggiacendo a diversità di raccolta [...] né a *varietà di consumo*, hanno prezzo quasi costante. (pp. 44-45, 48)

Il valore di siffatto genere di merci sarebbe allora caratterizzato da un'estrema stabilità: tra i pochi esempi addotti, il più eminente è infatti quello dei marmi e dei beni minerari. In particolare,

questi ultimi sono potuti quindi diventare moneta-merce proprio in virtù della profonda stabilità del loro valore intrinseco.

Galiani è ben consapevole che una teoria del valore-utilità, impone una teoria della moneta come moneta-merce, e una moneta-merce, essendo un mero *numéraire*, comporta che i prezzi si formino in maniera interdipendente sulla base di variazioni reciproche. Di fatto, l'economia di Galiani assomiglia più ad un'economia di baratto che ad un'economia monetaria. Così descrive le profonda interdipendenza delle variabili che concorrono a definire il valore:

Difficilissimo è a noi, e spesso impossibile il far questo computo da' principi suoi, che sarebbe, come i logici dicono, *a priori*: poiché è da stabilirsi per certo che siccome la rarità ed il valore dipendono dal consumo, così il consumo secondo il valore si conforma e si varia: e da questa concatenazione il problema si rende indeterminato, come lo è sempre che due quantità ignote, che hanno qualche relazione fra loro, vi s'incontrano (*Inv*, p. 30).

Se intendiamo il consumo dei beni discrezionali come vincolato definitivamente alla rarità, ne deriva che tali beni tenderanno a convergere ad una costante, e vi ci si assesteranno tanto più saldamente quanto meno potrà variare la loro utilità – la sola rimasta a definire il valore se la rarità è pure costante sul lungo periodo. I metalli preziosi, data la loro utilità e la loro rarità stabili, manterranno un valore d'equilibrio con notevole costanza. Sul piano monetario, possiamo dunque concludere che i metalli preziosi sono divenuti moneta per necessità, rappresentando l'unica merce a poter fare da unità di misura. Infatti, la stabilità e la fissità del loro valore permettono di inferire correttamente che le oscillazioni nei prezzi, di una merce in termini della moneta-merce, possono essere solamente imputabili alle variazioni di utilità o rarità della merce che non è moneta.

L'idea di equilibrio riecheggia anche nel pensiero politico di Galiani, e in particolare nell'idea dell'ottimalità almeno possibile di un sistema economico, della quale Galiani si dimostra in più momenti convinto. Gran parte del trattato sarà infatti dedicato all'applicazione di questa teoria generale ai casi concreti per individuare gli ostacoli contingenti alla sua concretizzazione⁹.

⁹ Quest'ultima affermazione permette di esprimere una più generale caratterizzazione della prosa e del pensiero di Galiani, il quale in tutta la sua riflessione declinerebbe in maniera peculiare l'ideale razionalizzante tipico dell'Illuminismo, integrandolo con un convinto realismo di ispirazione machiavelliana. Ciò prescriverebbe all'economista o al politico di adeguare qualsiasi modello teorico astratto alla concretezza della situazione, per

Galiani fa tesoro di questa consapevolezza offrendo un'indicazione metodologica per coloro che si avventurino, come egli fece spesso nella propria produzione scritta, nella comparazione tra le economie attuali e quelle antiche, di cui è molto difficile ricostruire un indice dei prezzi (ovvero, per Galiani, dei valori tanto delle merci quanto delle monete con cui si esprimono i valori in prezzi). Per farlo, l'abate suggerisce una efficace metodologia per lo studio della storia economica: allo stesso modo per cui le variazioni del valore del grano, nel breve periodo, si misurano sul valore dell'oro, al contrario, nel lungo periodo, bisogna calcolare il valore della moneta in base al bene di sussistenza più elementare, il grano, la cui produttività media viene invece considerata uniforme sulla lunga durata:

[...] siccome il prezzo del grano si misura sull'oro, così il prezzo di questo bisogna rettificarlo, nelle grandi distanze de' secoli, sul grano. (*Ivi*, p. 61)

Una teoria del valore preclassica e precapitalistica: la sfera della produzione

Prima di concludere, è interessante prendere in considerazione anche i punti ciechi ai quali la teoria del valore di Galiani, qui ancora Settecentesca, approda inevitabilmente. Nell'analisi della *fatica*, infatti, vi è un passo del testo apparentemente inconsistente, e in contrasto con l'*interpretazione letterale*. Questa sezione permette di rimandare ad un difetto, stavolta insoluto, della teoria del valore di Galiani. Scrive l'abate:

Ponendo che un uomo, con affaticarsi trecento giorni in un anno, compia cento paia di scarpe, il valore di questo è necessario che corrisponda all'intero suo vitto d'un anno. Che se altri, lavorando trecentosessanta giorni, compisce centoventi paia, costui venderà le sue un quinto meno, non avendo necessità di trarre da centoventi paia di scarpe altro guadagno che quel che il primo trae dalle sue cento (*Ivi*, pp. 26-27).

Emerge qui una non trascurabile confusione tra il valore dell'output prodotto e la remunerazione del fattore produttivo lavoro. In questa sede, infatti, l'andamento argomentativo si complica – e si approssima al naufragio – nel momento stesso in cui l'autore cerca di definire quali variabili vadano a comporre il costo del fattore produttivo lavoro. Il superamento di questa

quanto raffinato, anche al costo di modificarlo per renderlo aderente alla realtà economica o politica in analisi, visto che la particolarità dei casi reali è irriducibile alla teoria. Tale lettura è presentata con chiarezza nell'ormai classico (Demaria, 1972).

impasse fu reso possibile solo dopo la Rivoluzione industriale e con la nascita dell'economia politica classica.

Da una parte, Galiani fa sfoggio di una notevole sensibilità analitica, descrivendo il lavoro come funzione di variabili sofisticate come il numero di lavoratori, il salario che viene loro corrisposto, il tempo di lavoro – con attenzione anche al tempo di riposo e alla diversa produttività, come vedremo –, e i “talenti umani” – in una sorprendente anticipazione della moderna nozione di capitale umano. D'altro canto, però, proprio nello studio dei salari, non arriva a teorizzare una connessione tra la remunerazione del lavoro e il valore dell'output prodotto. Tale consapevolezza potrà emergere solo con la distinzione tra valore d'uso e valore di scambio introdotta da Smith, nonché con quella tra lavoro comandato e contenuto, che porteranno all'esplicito riconoscimento da parte di Marx dell'esistenza di un saggio di sfruttamento al cuore del modo di produzione capitalistico.

Si dice nel testo che il lavoratore *vende* le paia di scarpe prodotte: tale verbo è però da interpretarsi non come una diretta immissione delle scarpe nel mercato di scambio, quanto piuttosto come la retribuzione per il lavoro erogato. Per Galiani, infatti, essa avviene secondo un salario di sussistenza supposto costante (*ponendo che un uomo, con affaticarsi trecento giorni in un anno, compia cento paia di scarpe, il valore di questo è necessario che corrisponda all'intero suo vitto d'un anno*). Il salario di sussistenza prescinde dall'output prodotto, e al contrario è uguale per qualsiasi lavoratore, indipendentemente dal tempo effettivo di lavoro, dalla quantità di lavoro erogato o dalla produttività: si precisa infatti che nel computo del tempo di lavoro è da considerarsi anche il tempo di riposo, che può dipendere dai costumi delle nazioni oltre che dall'attitudine individuale. La quantità di lavoro, insomma, incide solo sull'output merceologico, e mai sul salario annuale, che è sempre uguale al costo della vita in un anno. Se pure varia la retribuzione, è perché alcune prestazioni professionali richiedono una fase di formazione e di studi in cui non si produce reddito, ma che va comunque posteriormente ripagata: è la qualifica della professione a incidere sulla retribuzione, non la produttività del salariato¹⁰.

La remunerazione del lavoro non avviene quindi in uno specifico mercato del lavoro, e non ne dipende quantitativamente, perché non varia sulla base del tempo di lavoro effettivo o sull'output merceologico erogato ma si assesta sulla soglia di sussistenza. Qual è invece il valore

¹⁰ Galiani anticipa qui con una consapevolezza notevole l'idea novecentesca di ciclo vitale dei consumi (Ando & Modigliani, 1963).

di scambio della merce prodotta? Poiché il lavoro rientra nei fattori valorizzatori dei bene discrezionali, anche nel caso della manifattura il lavoro delle merci sarà relativamente stabile e sul lungo termine rifletterà i cambi in utilità soggettiva, e non in rarità. Ad ogni modo, non sembra che a determinarne il valore incida mai la quantità di lavoro richiesta per la loro produzione. Il rapporto complesso tra la prestazione erogata ed output prodotto è qui insoluta, e verrà inizialmente circostanziata solo da Smith, attraverso la distinzione già citata tra valore d'uso e valore di scambio e soprattutto tra lavoro contenuto e lavoro comandato.

Questa negligenza, che altera la teoria del valore dell'abate e ne mostra le debolezze, incide pesantemente anche sulla sua teoria monetaria. Un simile fraintendimento è infatti manifesto in un altro importante passo dell'opera, ovvero nel *capo primo* del *libro II* in cui viene descritto l'esperimento mentale della *communal economy*. Questo passo è considerato estremamente importante per comprendere l'effettiva portata del metallismo di Galiani, o al contrario per affermare un suo (virtuale) cartalismo convenzionalista, che sarebbe supportato storiograficamente anche dalla approfondita conoscenza che Galiani aveva del sistema di Law.

Tale passo è stato considerato da alcuni come una prova di un fondamentale convenzionalismo, implicito nella teoria monetaria di Galiani e più chiaramente espresso in opere precedenti, come in *Sullo stato della moneta ai tempi della guerra troiana* del 1748. Secondo una simile interpretazione, Galiani avrebbe ritenuto il valore della moneta come fondato sul solo consenso degli uomini, ovvero convenzionalmente, e quindi solo la contingenza storica avrebbe fatto sì che fossero proprio i metalli a rivestire il ruolo di moneta-merce (Patalano & Realfonzo, 2003).

Oltre ad essere in contraddizione con numerosi passi di *Della moneta*¹¹, tale teoria viene messa fortemente alla prova proprio da un'analisi comparata della *communal economy* e del caso del calzolaio. Il funzionamento di un sistema come quello descritto all'inizio del *libro secondo* (la *communal economy*) è infatti incommensurabilmente differente da quello che Galiani giudica tipico dell'economia monetaria reale (il calzolaio). Nel primo caso, il valore dei bollettini cartacei emessi in corrispondenza di un deposito di merce viene adeguato al valore di scambio della merce stessa (la remunerazione coincide con il valore dell'output prodotto), mentre nell'economia reale il valore della remunerazione del lavoro erogato viene normalizzato sulla base della soglia di

¹¹ Numerosi esempi sono già stati riportati nel corpo del testo e in nota. Si aggiunga per scrupolo il seguente: *Da questo si dee trarre l'importantissima conseguenza che l'oro e l'argento hanno valore come metalli anteriori all'esser moneta; il che più a lungo nel seguente capo si tratterà.* (p. 25)

sussistenza (la remunerazione prescinde dall'output prodotto). In *Della moneta*, Galiani si dimostra convinto che il prezzo del lavoro coincida con la soglia di sussistenza, non con il prezzo dell'output prodotto. Tale differenza abissale, che impone nel secondo caso il riconoscimento di un mercato del lavoro a sé stante, rende impossibile l'estensione delle conclusioni teoriche presentate nella *communal economy* all'economia monetaria reale come descritta da Galiani. Le due sarebbero differenti non contingentemente, ma strutturalmente, poiché basate su assunzioni profondamente diverse sulla natura della produzione e della sua remunerazione. Non a caso, Galiani descrive la *communal economy* come un'economia che fallisce.

Conclusioni

L'*interpretazione letterale* non ambisce certamente a mettere un punto fermo alla discussione sul pensiero di Ferdinando Galiani. In questo articolo si è cercato semplicemente di contribuire alla definizione di un'interpretazione più fedele della teoria del valore contenuta in *Della moneta*, identificandola come una salda teoria del valore-utilità fondata sul concetto di rarità. L'assunzione che rarità e utilità di certi beni siano costanti, abbinata all'interesse esclusivo per i risultati di lungo periodo, permette di spiegare con più disinvoltura anche la teoria monetaria dell'abate.

A guidare la ricerca è stata la convinzione che, attraverso un'analisi rigorosa del testo, potessero essere evinte più le reali convinzioni teoriche dell'autore. La devozione alla lettera galianea è stata assecondata anche laddove il testo presenta delle inconsistenze o dei fallimenti. Il cortocircuito della riflessione galianea avviene proprio nello studio della sfera della produzione, in cui l'autore non riesce a definire coerentemente la natura dei salari e il valore di scambio dei beni. Tuttavia, proprio a fronte delle inconsistenze innegabili che *Della moneta* racchiude, l'auspicio conclusivo è che esse stimolino un approfondimento ulteriore della riflessione dell'abate.

Riferimenti bibliografici

- Ando, A., & Modigliani, F. (1963). The “life cycle” hypothesis of saving: Aggregate implications and tests. *The American economic review*, 53(1), pp. 55-84.
- Benetti, C. (2018). Money, value and the division of labour: Galiani and Marx. In *Money, Finance and Crises in Economic History* (pp. 27-38). Routledge.
- Cesarano, F. (1976). Monetary theory in Ferdinando Galiani's *Della moneta*. *History of Political Economy*, 8(3), pp. 380-399.
- Demaria, G. (1972). La scienza politica di Ferdinando Galiani. *Giornale degli Economisti e Annali di Economia*, pp. 624-677.
- Eusepi, G. (1992). Galiani teorico del valore soggettivo. *Saggi di politica economica in onore di Federico Caffè. Volume II*, a cura di N. Acocella, G. M. Rey, M. Tiberi. Milano: FrancoAngeli, pp. 96-118.
- Galiani, F. [1751] (2020). *Della moneta*. Torrazza Piemonte: Schegge Riunite.
- Giocoli, N. (1999). La teoria del valore di Ferdinando Galiani: un'interpretazione unitaria. *Storia del pensiero economico*, 38, pp. 69-93.
- Giocoli, N. (2020). *Incertezza e politiche di stabilizzazione nel pensiero di Ferdinando Galiani*.
- Groenewegen, P. D. (2001). The place of Galiani's “Della Moneta” in the history of economic thought: a 250th anniversary assessment. *History of Economic Ideas*, pp. 217-243
- Hutchison, T. (1997). *Before Adam Smith: the emergence of political economy 1662-1776*. Oxford-New York: Basil Blackwell.
- Law, J. [1705] (1750). *Money and trade considered: with a proposal for supplying the nation with money. First published at Edinburgh 1705*. R. & A. Foulis.
- Lepore, G. (2003). Per una interpretazione unitaria del pensiero dell'abate Galiani in materia di politica economica. *Per una interpretazione unitaria del pensiero dell'abate Galiani in materia di politica economica*, pp. 1000-1011.
- Marx, K. [1859] (1969). *Per la critica dell'economia politica*. Roma: Editori Riuniti; ed. Orig. *Zur Kritik der politischen Ökonomie*, 1. Heft Berlin: F. Duncker, 1859.
- Miconi, B. (1992). Galiani, Smith ed oltre: gli strumenti analitici nella prima parte del capitolo V della «Ricchezza delle nazioni». *Saggi di politica economica in onore di Federico Caffè. Volume II*, a cura di N. Acocella, G. M. Rey, M. Tiberi. Milano: FrancoAngeli, pp. 199-210.

- Patalano, R., & Realfonzo, R. (2001). "On Money" by Ferdinando Galiani: notes, social accounting and confidence. *History of Economic Ideas*, pp. 61-94.
- Patalano, R. (2005). La teoria del valore di Ferdinando Galiani alla luce di una versione inedita di "Della Moneta". *La teoria del valore di Ferdinando Galiani alla luce di una versione inedita di "Della Moneta"*, pp. 1000-1031.
- Patalano, R. (2005). Un frammento inedito di Ferdinando Galiani sul valore. *Rivista italiana degli economisti*, 10(2), pp. 277-302.
- Patalano, R. (2020). Ferdinando Galiani's Newtonian Social Mathematics. *Journal of the History of Economic Thought*, 42(3), pp. 357-383.
- Schumpeter, J. A. [1954] (2006). *History of Economic Analysis*. Routledge; ed. Orig. *History of Economic Analysis*. London: George Allen & Unwin, 1954.

Differenze e disuguaglianze di genere: dal lavoro alla famiglia

Giulia Cinti

Scuola di Studi Superiori 'Giacomo Leopardi' - Macerata

Abstract. L'elaborato intende studiare le conseguenze derivanti dalla spiccata differenza di genere tra uomini e donne. Le prospettive che vengono analizzate sono diverse: dall'educazione al lavoro, dalla natalità alla divisione dei ruoli all'interno delle famiglie. La prospettiva adottata è quella del contesto italiano, messa in relazione, ove possibile, con la realtà europea. Questo raffronto permetterà di capire quali sono le debolezze dei paesi con una bassa partecipazione femminile al mercato del lavoro e un basso tasso di natalità.

Keywords. genere, donne, lavoro, educazione, famiglia

Introduzione

Nascere donne o uomini implica spesso crescere, essere educati, imparare a comunicare ed interagire con gli altri in modo diverso. Il genere rappresenta una costruzione sociale che ci permette di riconoscere e di essere riconosciuti dagli altri attraverso simboli, gesti, immagini, modi di esprimersi più o meno standardizzati. Il sistema patriarcale si basa sulla sovrapposizione tra ciò che è biologico e ciò che è culturale, giustificando la disuguaglianza tra uomo e donna come qualcosa di naturale, ossia biologica, ponendo al centro l'essere umano di sesso maschile e facendo sentire le donne come altro.¹ Per questo motivo in passato le donne sono state escluse dalla scienza, dalla politica, dall'economia e dalle scoperte più importanti. Ad oggi sono stati fatti grandi passi avanti su questi fronti, ormai le donne sono presenti in tutti gli ambiti sopra citati, almeno in Occidente, ma il ruolo femminile è ancora legato al privato.

¹ Sartori F., *Differenze e disuguaglianze di genere*, il Mulino, Bologna, 2009, p. 7.

Il termine «sesso» viene spesso reso intercambiabile con il termine «genere», ma non sono uguali. Il primo classifica gli esseri umani in base ai caratteri sessuali primari di cui sono in possesso dalla nascita e a quelli secondari, mentre il genere «indica i tratti culturali, come tali mutevoli nel tempo, che definiscono atteggiamenti e comportamenti nonché le caratteristiche psicologiche tipiche di uomini e donne in una determinata realtà sociale»². Studiare i fenomeni secondo una prospettiva di genere vuol dire tener conto del modo diverso di viverli da parte di maschi e di femmine. Spesso in quest’ottica si tende a vedere una stretta connessione con le problematiche femminili, ma conta senza dubbio il fatto che sono state e continuano ad essere le donne a mettere in discussione il proprio ruolo sociale e ciò che da esso ne deriva³.

In questo elaborato dunque, si analizza la posizione che una donna in quanto tale si trova ad avere in una società patriarcale al giorno d’oggi, facendo particolare attenzione alla dimensione lavorativa pubblica e quella privata.

Nel primo capitolo verrà studiato il ruolo della donna nel mercato del lavoro, partendo da una breve introduzione storica per arrivare a sviluppare una analisi delle problematiche attuali che caratterizzano la società al giorno d’oggi.

Il secondo capitolo si concentra invece sulla sfera privata, sul ruolo che la donna ha all’interno della famiglia e su come vengono distribuiti tra i *partner* e cosiddetti “lavori familiari”, sia quelli che riguardano le attività domestiche che una coppia deve affrontare anche in assenza di prole, sia le attività di cura legate ai figli.

Capitolo 1

Donne e partecipazione al mercato del lavoro

Nel tempo la popolazione femminile che è parte della forza lavoro⁴ ha fatto passi in avanti verso il raggiungimento dell’uguaglianza, sotto molti fronti, senza mai però raggiungere la parità assoluta. Tra le cause principali per cui questa disuguaglianza non scompare vi è la necessità spesso, per la donna, di svolgere il cosiddetto “secondo lavoro”, ossia quello di cura. Quest’ultimo comporta spesso che le donne assumano un ruolo attivo nel mercato del lavoro molto più tardi degli uomini e spesso, una volta avuti figli, ad uscirne definitivamente.

Il termine *cura* viene utilizzato in molti ambiti e sempre per intendere una qualche forma di tutela e accompagnamento in percorsi fragili, delicati e vulnerabili. In questo elaborato il termine è però utilizzato per descrivere il lavoro che viene effettuato quotidianamente in casa e in famiglia. Si tratta di un «termine

² *Ivi*, p. 16.

³ *Ibidem*.

⁴ Si intende quella parte della popolazione che comprende le persone occupate e quelle in cerca di occupazione, coincide con la definizione di popolazione attiva. La percentuale di coloro che appartengono alla forza lavoro sul totale della popolazione è detta *tasso di attività*.

che si sdoppia»⁵: da una parte indica impegno e razionalità, ma dall'altra comporta un coinvolgimento più profondo, arrivando a toccare la sfera dell'emotività. Il concetto di cura nell'ambito familiare racchiude in sé tanto l'accudimento delle persone, quanto il lavoro domestico. Una caratteristica della cura è che si lavora sulla *routine* della quotidianità, ripetendo sempre gli stessi gesti.⁶ L'evoluzione del lavoro si vede con il tempo, quando i figli crescono con una certa educazione derivante dalle cure, dagli insegnamenti forniti negli anni e viene premiata la capacità di esserci non solo fisicamente, ma anche emotivamente e in modo costante.

Il McKinsey Global Institute ha calcolato che il lavoro di cura delle donne contribuisce per circa diecimila miliardi di dollari al Pil annuo mondiale⁷, ma, nonostante ciò, le donne continuano a non avere un'adeguata retribuzione economica.

1.1. L'ingresso delle donne nel mercato del lavoro: cenni storici

Da un punto di vista storico, le donne entrarono nel mercato del lavoro italiano durante la Prima guerra mondiale, quando gli uomini vennero chiamati al fronte e costretti ad abbandonare i loro posti di lavoro, che furono ben presto ricoperti dalle madri, dalle mogli o dalle figlie, che passarono da “angeli del focolare domestico” a membri attivi dell'economia.⁸ Le donne si videro costrette ad iniziare a lavorare pur di mantenere la famiglia e fin da subito impararono tutti i tipi di mestieri che fino a quel momento erano esclusivamente maschili, per citarne alcuni, furono impiegate nell'industria bellica, iniziarono a condurre i tram e lavorarono nelle fabbriche.⁹ Lo spiraglio di indipendenza economica femminile, però, durò ben poco: infatti nel ventennio 1951-1971 il tasso di attività subì un abbassamento importante.¹⁰ Una delle ragioni di tale fenomeno fu l'industrializzazione che portò le campagne a svuotarsi e il settore agricolo a perdere molti lavoratori. La riduzione non riguardò esclusivamente la manodopera femminile, ma fu la parte che ne risentì maggiormente: infatti, le lavoratrici tagliate fuori dal settore agricolo non trovarono un impiego in quello industriale così facilmente come avvenne invece per gli uomini.¹¹

Un risvolto importante per l'emancipazione femminile si ebbe durante gli anni Settanta del Novecento quando l'occupazione delle donne iniziò ad aumentare¹², anche se con gradi e tempi differenti a seconda dei vari paesi europei. I fattori che possono spiegare tale fenomeno sono di tipo sociale, economico e politico. Un notevole impulso venne anche dalla sfera culturale, infatti in quegli anni le donne presenti

⁵ Marinelli A., *La città della cura*, Liguori editore, Napoli, 2015, p.9.

⁶ *Ivi*, p.10.

⁷ Taylor T., *Unpaid Care Work, Women, and GDP*, in «Conversable economist», Ottobre 2015.

⁸ Russo F., *La Grande Guerra e l'emancipazione femminile*, in «Informazioni della difesa», 2016, n.1, 2016, p. 109.

⁹ *Ibidem*.

¹⁰ Betti E., *Il lavoro femminile nell'industria italiana. Gli anni del boom economico*, in «Storicamente», vol.6 (2010), n.33, pp. 2-3

¹¹ *Ibidem*.

¹² Ranci C., Pavolini E., *Le politiche di welfare*, il Mulino, Bologna, 2015, p. 205.

nelle società occidentali iniziarono a chiedere emancipazione ed uguaglianza: sono gli anni della seconda ondata dei movimenti femministi. A differenza della prima ondata in cui vennero rivendicati i diritti assoluti delle donne come il suffragio femminile, nella seconda le attiviste lottarono per porre fine definitivamente alle discriminazioni culturali e politiche. Tale movimento favorì notevolmente la propensione delle donne al lavoro retribuito. In aggiunta, fu il periodo d'oro della crescita del settore dei servizi che generò un cospicuo aumento della domanda di lavoro per la popolazione femminile. Anche i progressi in ambito scientifico e tecnologico furono importanti e contribuirono all'emancipazione delle stesse. L'uso della pillola anticoncezionale, infatti, ridusse la possibilità di una gravidanza e gli studi di ostetricia diminuirono le probabilità di morte durante il parto. Le donne iniziarono così il loro viaggio verso l'indipendenza economica e sociale.

Già a partire dagli anni Ottanta, le lavoratrici presenti sul mercato furono due su tre nei paesi nordici¹³, circa la metà delle donne francesi, britanniche e tedesche, e meno di una su tre nei paesi sud-europei.¹⁴

Negli anni Novanta la necessità per le famiglie di disporre di due redditi diventò sempre più urgente a causa della diminuzione del potere d'acquisto dei salari. Così il tradizionale modello del *male breadwinner*¹⁵, diventato ormai insostenibile per le famiglie, andò pian piano scomparendo.¹⁶ A partire da quel momento l'occupazione femminile aumentò, ma non in tutti i paesi con gli stessi tempi e modi come si può evincere dai dati Eurostat (grafico 1).

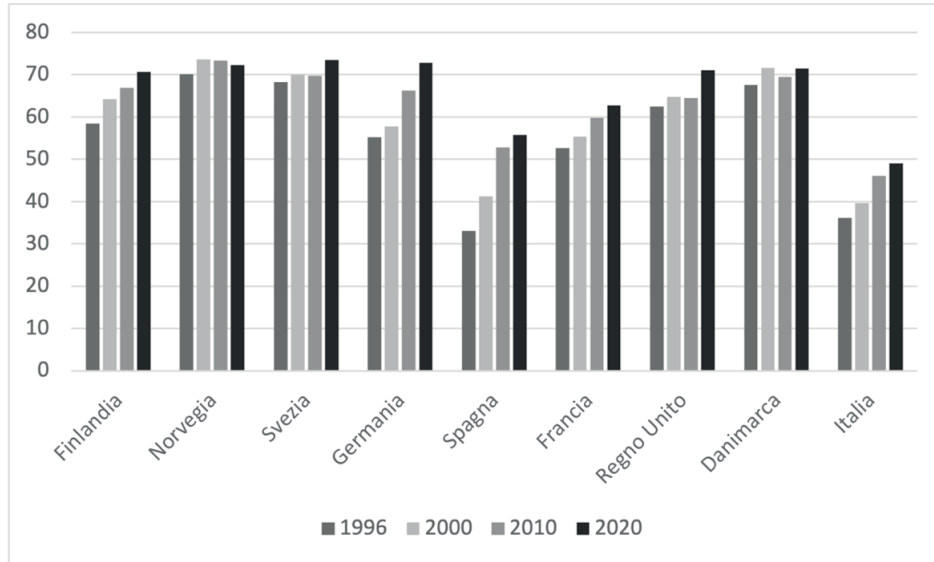
¹³ Si prendono in considerazione donne di età compresa tra i 15 e i 64 anni.

¹⁴ Sabatinelli S., *Politiche per crescere*, Bologna, Il Mulino, 2016, p. 25.

¹⁵ Modello che si basa su una chiara divisione dei ruoli all'interno della famiglia nucleare e sul presupposto della sola occupazione maschile.

¹⁶ Ranci C., Pavolini E., *Le politiche di welfare*, il Mulino, Bologna, 2015, p. 205.

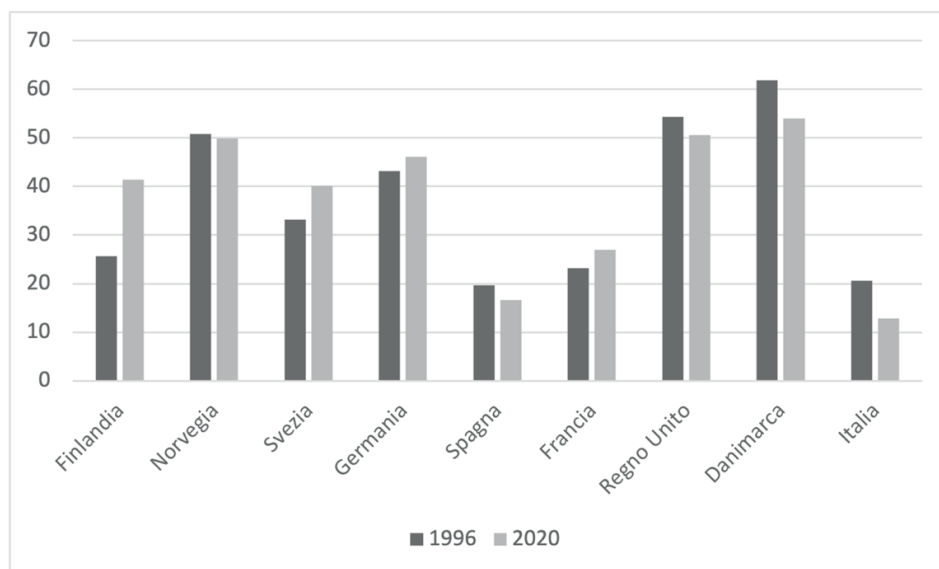
Grafico 1: Tassi di occupazione (in percentuale) delle donne in età lavorativa (15-64 anni) in alcuni Paesi europei e no. Anni 1996, 2000, 2010 e 2020.



Fonte: Elaborazione su dati EUROSTAT (LFSI_EMP_A), dati estratti il 4 luglio 2022.

I paesi nordici ancora nel 2010 detenevano il primato di donne presenti sul mercato del lavoro. Solo considerando i dati relativi al 2020 si può notare come la popolazione femminile residente in molti paesi europei abbia raggiunto un livello di occupazione molto vicino a quello presente nelle nazioni scandinave. Tali percentuali variano poi a seconda dell'età che si prende in considerazione. Nella fascia di età 15-24 anni si noterà come il tasso di occupazione femminile negli anni Novanta sia discretamente basso, mediamente il 20% nei Paesi sud-europei e il 50% in Germania e nei paesi scandinavi. I dati non variano di molto neanche diversi anni dopo; infatti, nel 2020 le percentuali sono pressoché le stesse (grafico 2).

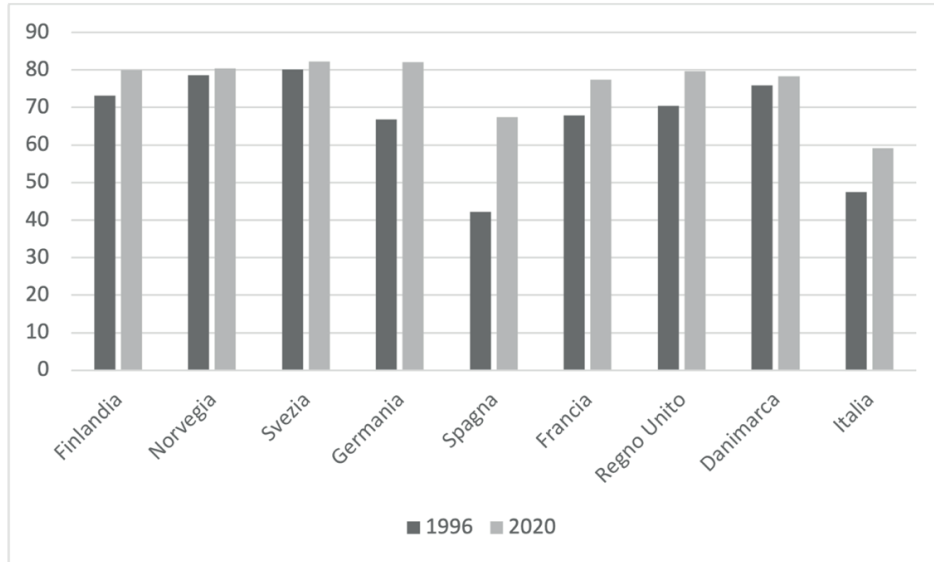
Grafico 2: Tassi di occupazione (in percentuale) delle donne nella fascia di età 15-24 anni in alcuni Paesi europei e no. Anni 1996 e 2020.



Fonte: Elaborazione su dati EUROSTAT (LFSI_EMP_A), dati estratti il 4 luglio 2022.

Il motivo di questa situazione è senza dubbio l'istruzione: chi sceglie di continuare gli studi con molta probabilità non entrerà nel mercato del lavoro prima dei 25 anni. Infatti, se si confrontano tali percentuali con quelle delle donne nella fascia di età 25-54, si nota come queste ultime arrivino quasi a duplicarsi (grafico 3).

Grafico 3: Tassi di occupazione (in percentuale) delle donne nella fascia di età 25-54 anni in alcuni Paesi europei e no. Anni 1996 e 2020.



Fonte: Elaborazione su dati EUROSTAT (LFSI_EMP_A), dati estratti il 4 luglio 2022.

Le donne che hanno continuato il loro percorso di studi hanno più possibilità di rimanere attive in età adulta poiché hanno la possibilità e l'intenzione di accedere a posizioni lavorative di spicco gratificanti e remunerative da cui è difficile allontanarsi.¹⁷

Durante gli anni Ottanta solo i paesi scandinavi e la Francia riuscivano a mantenere un livello omogeneo del tasso di occupazione femminile anche nella fascia di età 25-54 anni nella quale molte donne vivono il momento della maternità. Negli anni Novanta anche la Germania e il Regno Unito sono riusciti a non creare un eccessivo *gap* in questa fascia di età, mentre nei paesi sud-europei ciò è avvenuto solo negli ultimi anni.¹⁸ Questo traguardo si è raggiunto anche grazie a quel livello di istruzione sopra citato, oltre che alle politiche di conciliazione adottate dai diversi paesi di cui si parlerà in seguito. Ovunque risulta evidente lo stretto legame tra la partecipazione al lavoro delle donne e il loro livello di istruzione: «più sono istruite, più è probabile che le donne siano occupate o in cerca di lavoro»¹⁹.

¹⁷ Scherer S., Reyneri E., *Come è cresciuta l'occupazione femminile in Italia: fattori strutturali e culturali a confronto*, in «Stato e mercato», 2008, n.2, 2008, p. 2.

¹⁸ Ranci C., Pavolini E., *Le politiche di welfare*, il Mulino, Bologna, 2015, p. 206.

¹⁹ Scherer S., Reyneri E., *Come è cresciuta l'occupazione femminile in Italia: fattori strutturali e culturali a confronto*, in «Stato e mercato», 2008, n.2, 2008, p. 2.

1.2. Conciliazione famiglia-lavoro: una problematica femminile

La lunga strada dell'occupazione femminile che abbiamo brevemente percorso non è però riuscita a risolvere, o meglio non lo ha fatto del tutto, uno dei problemi principali che è causa da sempre del basso tasso di attività femminile: i problemi derivanti dalla conciliazione famiglia-lavoro. Nonostante la partecipazione delle donne al mercato del lavoro sia con gli anni aumentata, la realtà è che la gran parte di queste lavora a tempo parziale, per riuscire a conciliare i due aspetti della propria vita: il lavoro retribuito e il lavoro di cura. Non è un caso, infatti, che «l'aumento dell'occupazione femminile è avvenuto parallelamente a un altro importante cambiamento per la popolazione femminile: la caduta dei tassi di fertilità»²⁰.

Dopo il cosiddetto *baby boom* degli anni Sessanta che vide la percentuale delle nascite nettamente superiore a quella delle morti, il tasso di natalità ha iniziato a diminuire fino ad arrivare ad essere inferiore dei decessi nel 2000²¹, scendendo così sotto il livello di sostituzione²². Questo forte calo della fertilità è dovuto sia alle innovazioni contraccettive ma soprattutto «all'aumento della partecipazione femminile al mercato del lavoro, e dunque un segnale delle difficoltà crescenti di conciliazione»²³.

Oggi, al contrario di quanto avvenne negli anni Settanta, nei paesi dove le donne sono più attive nel mercato del lavoro i tassi di fertilità sono maggiori rispetto a quelli riscontrati nei paesi a bassa partecipazione: in Italia il 54,7% delle donne con figli lavora, mentre in Svezia il 74,3%²⁴.

La partecipazione delle donne al mercato del lavoro può ridurre la fertilità per diverse ragioni e a determinate condizioni. In primo luogo, si può notare come i due ruoli, quello di madre e quello di lavoratrice, possono rendersi incompatibili. Infatti, spesso il congedo di maternità è praticamente nullo e se il lavoro non è stabile si rischia di perderlo definitivamente. Per questo motivo le donne lavoratrici tendono a ritardare il momento per avere figli, riducendo così la possibilità di averne un numero elevato. Inoltre, sia il lavoro retribuito che il lavoro di madre richiedono molta attenzione per diverse ore della giornata. Dunque, per poter lavorare, le donne si vedono costrette a lasciare i figli a qualcuno di esterno, però non sempre i parenti sono disponibili e gli asili sono accessibili. In secondo luogo, l'indipendenza economica che una donna raggiunge la porta ad avere un maggiore potere decisionale e ad aver accesso più facilmente agli strumenti di contraccezione.²⁵ Infine, per molte donne un lavoro intenso con un grande carico di stress può compromettere la salute, soprattutto se hanno già figli.²⁶ Il sovraffaticamento

²⁰ Ranci C., Pavolini E., *Le politiche di welfare*, il Mulino, Bologna, 2015, p. 208.

²¹ *Ibidem*.

²² Numero di figli per coppia necessari affinché una popolazione sia in grado di riprodursi, senza tener conto dell'impatto dei comportamenti migratori. Convenzionalmente è pari a 2,1 figli per coppia.

²³ Ranci C., Pavolini E., *Le politiche di welfare*, il Mulino, Bologna, 2015, p. 208.

²⁴ Fonte: EUROSTAT (lfst_hheredch), dati riferiti all'anno 2020, estratti il 4 maggio 2022.

²⁵ Phan L., *Women's empowerment and fertility changes*, in «International Journal of Sociology of the Family», Vol. 39 (2013), n. 1/2, p. 53.

²⁶ *Ibidem*.

dovuto al “doppio lavoro” può ricadere sul fisico, riducendo così il numero potenzialmente elevato di bambini che potrebbe avere.

Ciò considerato, i paesi che adottano politiche di conciliazione in grado di agire su queste dinamiche conflittuali, arginando o riducendo le problematiche sono proprio quelli dove alto tasso di fertilità e alto tasso di partecipazione femminile al mercato del lavoro coesistono.

Si analizza di seguito il caso specifico dell'Italia, dove convivono una delle più basse percentuali di fertilità in Europa e un basso livello di partecipazione delle donne al mercato del lavoro. Si possono notare alcuni *trend* che spiegano tale fenomeno.

Il primo tra questi è lo slittamento dei matrimoni in età più avanzata. Secondo i dati Eurostat l'Italia è uno dei paesi in cui ci si sposa più tardi. Nel 1990 l'età media del primo matrimonio era di 28,9 anni, mentre al 2018 è salita a 35,5 anni per gli uomini e 32,7 per le donne.²⁷ Da una parte, ci sono coloro che decidono di intraprendere gli studi terziari²⁸, il 19,6%²⁹ dei giovani italiani, una percentuale non troppo alta se confrontata con quella europea: il 33,2%³⁰. Chi fa questa scelta deciderà di finire il percorso iniziato e trovare una situazione lavorativa adeguata al percorso fatto prima di impegnarsi in un matrimonio. Dall'altra, si possono collocare i giovani che, pur non avendo intrapreso un percorso di istruzione terziaria e avendo iniziato a lavorare da subito, decidono comunque di prolungare la loro permanenza presso le famiglie di origine. L'età media di uscita da casa dei genitori in Italia è una delle più alte in Europa: 30,2 anni³¹.

Un altro motivo che porta ad avere numeri così bassi di nascite nel contesto italiano, che si attestano attorno ad 1.27 figli per donna³², è che l'Italia si annovera tra i paesi europei dove le misure di conciliazione famiglia-lavoro sono poco sviluppate. A confermare ciò è il tasso relativamente più alto che troviamo nei paesi nordici dove queste politiche sono più avanzate, ad esempio in Svezia è di 1,7 figli per donna³³. Si analizza allora di seguito il caso della Svezia.

La Svezia è attualmente uno dei paesi europei con il tasso di partecipazione femminile più alto, che arriva a sfiorare l'80% (grafico 1), ma, nonostante ciò, si nota anche come ci sia un tasso di fertilità molto alto (grafico 4).

²⁷ Fonte: EUROSTAT (TPS00014), dati riferiti all'anno 2019, estratti il 12 marzo 2022.

²⁸ Denominata anche istruzione di terzo livello, terzo stadio o post-secondaria, è il livello di istruzione successivo al completamento dell'istruzione secondaria.

²⁹ Fonte: ISTAT, livelli di istruzione e ritorni occupazionali anno 2019.

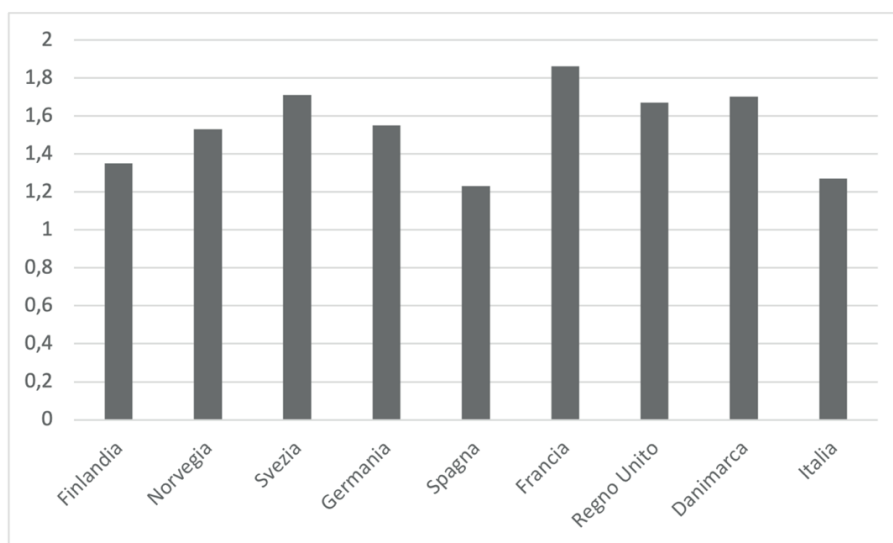
³⁰ Fonte: ISTAT, livelli di istruzione e ritorni occupazionali anno 2019.

³¹ Fonte: EUROSTAT (yth_demo_030), dati riferiti all'anno 2020, estratti il 4 maggio 2021.

³² Fonte: ISTAT, fecondità e natalità anno 2019.

³³ Fonte: Statista, fertility rate in Sweden from 2010 to 2020.

Grafico 4: Tasso di fertilità di alcuni paesi europei nel 2019.



Fonte: Elaborazione su dati EUROSTAT (demo_frate), dati estratti il 16 luglio 2022.

Anche nel paese scandinavo l'età media del primo matrimonio è elevata, arrivando a superare l'Italia, infatti si parla di 36,7 anni per gli uomini e 34 per le donne³⁴, non sembra dunque questa una variabile che influisce sul tasso di fertilità, almeno in Svezia. In Italia, al contrario, la variabile matrimonio ha un peso importante perché è ancora un'istituzione considerata fondamentale a causa della forte influenza della religione che, nonostante la secolarizzazione³⁵, rende il nostro paese ancora tradizionalista. Perciò, anche se in Svezia l'età media del primo matrimonio è molto alta, ciò non toglie che i figli si possano avere fuori da questo. Infatti, la percentuale dei figli nati fuori dal matrimonio è del 54,5% contro quella del 35,4% in Italia³⁶ e anche l'età media della donna al primo figlio cambia, si parla di 29,5 anni nel paese scandinavo e 31,3 in Italia³⁷. Inoltre, solo il 29% della popolazione svedese si dichiara credente, contro il 73% di quella italiana³⁸: è dunque chiaro il ruolo che la religione ha nel contesto italiano e come influisce nelle scelte di vita, in particolar modo quelle riguardanti la famiglia.

Il secondo punto che è necessario indagare sono le misure di conciliazione famiglia-lavoro. La principale differenza sta nel congedo parentale del padre, o meglio della minore o maggiore conoscenza e percezione di tale diritto. Infatti, in Svezia i padri che usano il congedo parentale nel primo anno del

³⁴ Fonte: EUROSTAT (TPS00014), dati riferiti all'anno 2019, estratti il 16 marzo 2022.

³⁵ Termine coniato da Max Weber, che indica la progressiva perdita di importanza della religione in tutte le sfere della vita sociale.

³⁶ Fonte: EUROSTAT (TPS00018), dati riferiti all'anno 2019, estratti il 16 marzo 2022.

³⁷ Fonte: EUROSTAT (TPS00017), dati riferiti all'anno 2019, estratti il 17 marzo 2022.

³⁸ Fonte: WIN-Gallup International - GLOBAL INDEX OF RELIGIOSITY AND ATHEISM – 2012.

figlio sono nove su dieci, per una media di 3 mesi e 19 giorni, mentre in Italia sono solo due su dieci.³⁹ I congedi sono lo strumento principale grazie al quale la Svezia può vantare un alto tasso di partecipazione femminile al mercato del lavoro affiancato da un alto tasso di fertilità. Alcuni studi hanno anche rilevato un aumento del 7% dello stipendio di una donna per ogni mese di congedo preso dal marito.⁴⁰ Lo Stato, inoltre, assicura l'80% dello stipendio⁴¹, ma alcune aziende aumentano addirittura la cifra, ad esempio «Spotify alza al 100% la copertura dello stipendio per i suoi dipendenti per i primi 6 mesi di *parental leave*»⁴².

In Italia secondo quanto specificato dall'INPS⁴³ e quanto contenuto nel Testo Unico maternità/paternità (decreto legislativo n.151 del 26 marzo 2001), il congedo di paternità è riconosciuto solo se si verificano determinati eventi riguardanti la madre come la morte o la grave infermità, l'abbandono del figlio o la rinuncia da parte della madre al congedo di maternità. Se questi eventi non si verificano, grazie alla direttiva europea del 4 aprile 2019, recepita dall'Italia con la circolare INPS n.42 del 11 marzo 2021, l'obbligo del padre di astenersi dal lavoro passa da sette giorni a dieci entro i cinque mesi dalla nascita del figlio e rimane il diritto ad un giorno aggiuntivo di congedo non retribuito, che può diventare retribuito solo se la madre è d'accordo a trasferirgli il suo congedo di maternità.⁴⁴ Un altro punto di grande differenza riguarda il caso in cui i figli siano gemelli, infatti in Italia la durata del congedo di maternità non cambia, mentre in Svezia il congedo parentale di madre e padre lievita passando da 480 a 660 giorni⁴⁵. Risulta dunque chiaro, anche solo in relazione al congedo di paternità, il motivo dei numeri che si trovano in Svezia in relazione a quelli italiani.

Il congedo parentale italiano ha mostrato tutta la sua arretratezza anche in relazione all'emergenza Covid-19. Nonostante le scuole siano state chiuse a lungo, il permesso era di appena 15 giorni, poi estesi a 30 per ciascun figlio con la retribuzione pari al 50%.⁴⁶ Questi giorni di congedo erano fruibili individualmente o dalla coppia, purché ciò avvenisse in maniera alternata, ovvero entrambi i genitori non potevano assentarsi dal lavoro contemporaneamente. Soltanto dalle modalità in cui viene gestito lo strumento del congedo parentale sono già evidenti i risultati che si ottengono nel mercato del lavoro. Si andranno comunque ad approfondire tutti gli strumenti di conciliazione famiglia-lavoro nel capitolo seguente.

³⁹ Sabattini S., *Nella terra dei papà a tempo pieno*, in «Corriere della Sera».

⁴⁰ *Ibidem*.

⁴¹ Fasano A., *La conciliazione tra tempi di cura e di lavoro in alcuni paesi europei*, ScriptaWeb, 2010.

⁴² Sabattini S., *Nella terra dei papà*, *op. cit.*

⁴³ Istituto Nazionale della Prevenzione Sociale.

⁴⁴ Fonte: Commissione europea.

⁴⁵ Sabattini S., *Nella terra dei papà*, *op. cit.*

⁴⁶ Fonte: Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali.

1.3. Tre fattori che si intrecciano: istruzione, lavoro e figli

È noto come i livelli di istruzione femminile stiano crescendo velocemente, arrivando a superare anche quelli maschili a livello europeo.⁴⁷ L'educazione femminile rappresenta un tassello importante nella dinamica figli-lavoro. Per le donne avere una preparazione elevata costituisce un vantaggio rispetto ai coetanei uomini: infatti per queste il rischio di disoccupazione in periodi di crisi è maggiore ed avere una buona formazione scolastica fornisce un elemento in più per evitare di perdere il posto di lavoro.

Un esempio pratico di tale fenomeno è riscontrabile nella crisi attuale relativa al Covid-19. In Italia il calo dell'occupazione delle lavoratrici tra aprile e settembre 2020 è stato del 4,1%, a fronte di una riduzione del 2,1% in Europa.⁴⁸ Questo ha fatto sì che il tasso di occupazione femminile, che secondo i *target* della Strategia Europa 2020 in Italia sarebbe dovuto essere del 67%, passasse dal 50,1% al 48,5% nel 2020.⁴⁹ In Europa la diminuzione è stata “solo” di 0,9 punti percentuali, arrivando al 62,4%.⁵⁰ Prendendo ad esempio il caso dell'Italia si nota come

«il grosso dell'occupazione femminile in Italia si colloca su posizioni intermedie, impiegatizie (18,2% contro il 13,7% della media europea) e di servizio alle vendite (24,5% contro il 22,7%). Ed è proprio in questa fascia professionale che si registrano i fenomeni di *over-education*, ovvero di disallineamento fra livello di istruzione e quello richiesto per ricoprire determinate posizioni. La minore presenza sui profili professionali più solidi rappresenta un elemento di fragilità di sistema, incidendo sulla stessa capacità di tenuta occupazionale delle donne»⁵¹.

È evidente come la concentrazione massiccia di lavoratrici nel settore intermedio segni un livello di istruzione medio non troppo elevato oppure, come sopra citato, la presenza di fenomeni di *over-education*. Si evince dunque che la maggior parte delle donne che hanno perso il lavoro durante l'emergenza del Covid-19 appartenessero proprio a questo settore. Inoltre, i settori di servizio alle vendite, dove si sono registrati i cali più gravi sono anche quelli dove perlopiù il personale viene assunto tramite contratti a tempo determinato. Peraltro, sono state proprio le dipendenti a tempo determinato ad aver maggiormente perso il lavoro, infatti si parla del 19,4% di lavoratrici temporanee in meno nel 2020.⁵² Tuttavia, la categoria di donne più colpite in questa pandemia sono state le madri. Infatti, con la chiusura delle scuole queste donne sono state costrette a rimanere a casa con i figli e ad affrontare tutti i problemi derivanti dalla didattica a distanza. Il 71% delle donne italiane tra i 31 e i 50 anni dichiara di non ricevere

⁴⁷ Fonte: EUROSTAT (YTH_DEMO_040), dati riferiti all'anno 2019, estratti il 21 marzo 2022.

⁴⁸ Fondazione Studi Consulenti del lavoro, *Occupazione femminile: si allarga il divario con l'Europa*, 2021.

⁴⁹ *Ibidem*.

⁵⁰ *Ibidem*.

⁵¹ *Ibidem*.

⁵² *Ibidem*.

nessun aiuto e di doversi dividere tra lavoro e figli a casa da sole.⁵³ Per questo motivo il 40% delle donne disoccupate annulla o posticipa la ricerca di lavoro.⁵⁴

Per rendere più solido e stabile il lavoro femminile è necessario innalzare il livello di istruzione delle donne. Infatti, più il livello è alto e meno sarà la possibilità di trovarsi costrette ad accettare un lavoro a tempo determinato e dunque meno stabile. In Italia le donne che possiedono un'istruzione terziaria e un contratto di lavoro determinato sono solo il 29,8%, contro il 48,7% di coloro che possiedono un livello di istruzione secondario.⁵⁵ Inoltre, solo il 23,7% delle ragazze tra i 20 e i 29 anni possiede un livello di istruzione terziaria, contro una media del 33% in Europa.⁵⁶ In realtà, i colleghi uomini con lo stesso livello di educazione sono molti meno, si parla del 15,2% in Italia e del 23,7% in Europa.⁵⁷ Per gli uomini però è più semplice essere assunti o ricevere promozioni senza necessariamente avere un livello di istruzione più alto di quello delle donne.

Per dimostrare ciò si prende come esempio l'ambiente universitario. La rapidità di una carriera in ambito accademico dipende in gran parte dalla quantità di lavori che il ricercatore riesce a pubblicare. Per le donne, però, questo risulta essere più complesso, infatti si è dimostrato come gli articoli delle ricercatrici siano accettati meglio quando per la revisione si utilizza il metodo “*double blind*”, ovvero né l'autore né il revisore sono reciprocamente identificabili.⁵⁸ Al contrario, quando l'autrice è nota si tende a non dare molta fiducia al lavoro.

Proprio per la presenza di un forte pregiudizio maschile in ambito accademico è stato introdotto questo metodo di valutazione, ma non sempre viene utilizzato e in questo modo le ricercatrici continuano ad essere penalizzate. Ma riuscire a pubblicare è solo una parte, un altro importante ruolo lo hanno le citazioni da parte di altri ricercatori e le donne che vengono citate sono sistematicamente meno degli uomini. Infatti, negli ultimi anni gli uomini hanno fatto riferimento a lavori di altri uomini il 70% più spesso di quanto lo abbiano fatto con le donne.⁵⁹

Prima di tutto, però, per dedicarsi alla ricerca e scrivere articoli c'è bisogno di tempo e come si è già accennato in precedenza, le donne potrebbero averne poco perché grava sulle loro spalle anche il lavoro di cura. Questo porta al fenomeno del cosiddetto “soffitto di cristallo”, ovvero quell'insieme di barriere sociali, culturali e psicologiche che si frappone alla parità dei diritti e alla possibilità di fare carriera per categorie soggette a discriminazioni, in questo caso le donne.

⁵³ Indagine Ipsos per We Word Onlus.

⁵⁴ Indagine Ipsos per We Word Onlus.

⁵⁵ Fonte: EUROSTAT (EDAT_LFS_9906), dati riferiti all'anno 2020, estratti il 4 maggio 2022.

⁵⁶ Fonte: EUROSTAT (YTH_DEMO_040), dati riferiti all'anno 2019, estratti il 21 marzo 2022.

⁵⁷ Fonte: EUROSTAT (YTH_DEMO_040), dati riferiti all'anno 2019, estratti il 21 marzo 2022.

⁵⁸ Budden A. E., Tregenza T., *Double-blind review favours increased representation of female authors*, in «Trends in Ecology & Evolution», Vol. 23 (2008), n.1, pp. 4-6.

⁵⁹ Maliniak D., Powers R. e B. F. Walter, *The Gender Citation Gap in International Relations*, in «International Organization», Vol. 67 (2013), n.4, pp. 485-92.

Dunque, con il precedente esempio si è voluto dimostrare come anche a parità di livello di istruzione e di lavoro gli uomini siano sempre avvantaggiati per due motivi: il pregiudizio verso la qualità del lavoro femminile e il “secondo lavoro” che, gravando sulle spalle delle donne, toglie loro tempo da poter dedicare al lavoro retribuito.

Proprio questo doversi alternare tra lavoro retribuito e lavoro di cura porta molte lavoratrici ad accettare un contratto di lavoro *part-time*. La diffusione del *part-time* ha accompagnato la crescita dell'occupazione femminile in tutti i paesi perché consentiva alle donne, soprattutto quelle meno istruite, di poter conciliare i tempi della famiglia con quelli del lavoro.⁶⁰ Con il passare degli anni, però, la percentuale dei contratti *part-time* delle donne è aumentata, questo perché le imprese lo utilizzano come strumento per contrastare la crisi economica, offrendo solo questo tipo di orario.⁶¹ Le donne, dunque, pur di non rimanere disoccupate accettano un contratto di lavoro che non le valorizza e che spesso non permette loro di fare carriera. Il fenomeno del *part-time* involontario⁶² è sempre più diffuso, soprattutto in Italia che vede la percentuale di *part timer* involontarie sul totale delle lavoratrici a tempo parziale arrivare al 61,7%, a fronte del “solo” 22,2% in Europa.⁶³ Anche in questo caso, però, il livello di istruzione non è da sottovalutare. Infatti, in Europa le donne con un'istruzione terziaria che si trovano ad avere un contratto *part-time* sono il 28%, contro il 52% di quelle con un'istruzione secondaria.⁶⁴ In Italia invece la percentuale di donne con un'istruzione elevata e un lavoro a tempo parziale è solo del 16,6%.⁶⁵

Risulta dunque chiaro da questa breve analisi come sia importante, soprattutto per le donne, avere un livello di istruzione abbastanza elevato così da poter ottenere con facilità un contratto a tempo pieno con le relative garanzie di stabilità.

Capitolo 2

I ruoli di genere in famiglia

La famiglia è l'elemento sostanziale che sta alla base della società contemporanea in quanto attiva il processo di socializzazione delle nuove generazioni. Gli adulti della famiglia forniscono, attraverso il loro lavoro retribuito e non, il sostentamento per tutti i componenti, ma oltre a questo trasmettono ai più piccoli dei valori che li caratterizzeranno per tutta la vita.

Le famiglie sono cambiate molto nel tempo, una volta la donna era solo dedita alla casa e l'uomo al lavoro retribuito. Dagli anni Ottanta «sia gli uomini che le donne sono diventati meno tradizionalisti nella

⁶⁰ Reyneri E., Pintaldi F., *Dieci domande su un mercato del lavoro in crisi*, Il Mulino, Bologna, 2013, p.46.

⁶¹ *Ibidem*.

⁶² Si considerano occupate involontariamente a tempo parziale quelle donne che dichiarano di aver accettato un lavoro a orario ridotto soltanto perché non sono riuscite a trovarne uno a tempo pieno.

⁶³ EUROSTAT (LFSA_EPPGAI), dati riferiti all'anno 2020, estratti il 4 maggio 2022.

⁶⁴ EUROSTAT (EDAT_LFS_9907), dati riferiti all'anno 2019, estratti il 23 marzo 2022.

⁶⁵ EUROSTAT (EDAT_LFS_9907), dati riferiti all'anno 2020, estratti il 4 maggio 2022.

loro attitudine verso i ruoli di genere»⁶⁶, ma solamente quando il ruolo economico della donna in famiglia ha iniziato a convergere con quello dell'uomo tali cambiamenti sono diventati più evidenti.

Negli ultimi anni, infatti, nella maggior parte delle famiglie occidentali entrambi i genitori apportano un importante contributo economico alla vita della famiglia e spesso, anche se ancora troppo raramente, si sono iniziati a dividere i compiti anche in ambito di gestione della famiglia e della casa.

Allo stesso tempo, anche la natura del matrimonio è cambiata, come si è visto in precedenza (§ 1.2) i matrimoni sono slittati in età più avanzata e sono diventati meno duraturi; la percentuale delle seconde nozze è arrivata in Italia al 20,6 % nel 2019, contro quella del 8,3% della metà degli anni Novanta.⁶⁷

Tali cambiamenti hanno anche portato ad una variazione del ruolo di marito e moglie, contribuendo ad una maggiore equità di genere o, al contrario, aumentando la tensione?

2.1. Le relazioni di genere all'interno del matrimonio

Un tempo i matrimoni venivano combinati attraverso veri e propri contratti tra le famiglie degli sposi, con l'obiettivo di saldare relazioni economiche o di potere di famiglie ricche e prestigiose. Oggi, almeno in Occidente, alla base del matrimonio c'è l'amore e la reciproca scelta dell'altra persona come *partner* per la vita. Tuttavia, rimane l'omogamia della coppia, ovvero «ci si sposa in genere tra persone che appartengono allo stesso livello sociale e culturale oltre che provenienti dallo stesso territorio»⁶⁸.

L'amore alla base del legame costituisce allo stesso tempo un punto di forza in quanto si è scelta volontariamente l'altra persona e di debolezza poiché le difficoltà che possono sorgere durante la relazione potrebbero far sì che questa si scioglia e che non rimanga nessun'altra ragione di tipo economico o sociale a tenerla insieme, come invece accadeva con i matrimoni combinati.

Per questo motivo, al giorno d'oggi sono sempre più frequenti i divorzi o le separazioni e al tempo stesso le famiglie monogenitoriali⁶⁹. Ciò ha portato senza dubbio anche al cambiamento della relazione con i figli, instaurando un legame insostituibile poiché permanente, indipendentemente dalla continuità o meno della relazione di coppia.⁷⁰

L'introduzione dell'amore romantico nella coppia fa sì che ci sia una reciprocità nel fornire e nel ricevere affetto ma anche una presenza di tensione erotica e soddisfazione per entrambi i partner. Dunque, lo scambio di sessualità, l'aiuto il sostegno reciproco, soprattutto nei confronti del partner più debole in quanto privo di reddito proprio, ma anche la condivisione delle attività domestiche rappresenta la base della convivenza familiare.⁷¹

⁶⁶ Giancesini G., *Nodi familiari attuali*, Università di Padova, 2010.

⁶⁷ Fonte: ISTAT.

⁶⁸ Sartori F., *Differenze e disuguaglianze di genere*, il Mulino, Bologna, 2009, p. 150.

⁶⁹ Si definiscono le famiglie composte da un solo genitore che si occupa dell'educazione dei figli minorenni.

⁷⁰ Sartori F., *Differenze e disuguaglianze di genere*, il Mulino, Bologna, 2009, p. 152.

⁷¹ *Ibidem*.

Data l'immagine della coppia ideale, si andranno ora ad analizzare le aspettative dei giovani sui ruoli di genere all'interno della famiglia. La sesta indagine Iard condotta da Buzzi, Cavalli e de Lillo nel 2007 evidenzia come prevalgano le istanze paritarie nell'interno della coppia.

Tabella 1: Accordo su alcune affermazioni relative ai ruoli di genere

	TOTALE	MASCHI	FEMMINE
Sarebbe giusto che anche gli uomini aiutassero nelle faccende domestiche	79,2%	70,1%	88,2%
Una donna è capace di sacrificarsi per la famiglia molto più di un uomo	70,0%	65,7%	74,3%
Per una donna è molto importante essere attraente	61,8%	69,8%	53,9%
In presenza di figli piccoli è sempre meglio che il marito lavori e la moglie resti a casa a curare i figli	61,8%	69,8%	53,8%
Solo la maternità realizza la donna	48,4%	47,8%	49,1%
Per l'uomo, più che per le donne, è molto importante avere successo nel lavoro	41,2%	46,2%	36,3%
La donna dovrebbe decidere da sola se avere figli	40,0%	34,6%	45,3%
È soprattutto l'uomo che deve mantenere la famiglia	30,6%	41,8%	19,4%
È giusto che in casa sia l'uomo a comandare	15,3%	24,0%	6,6%

Fonte: Buzzi, Cavalli, de Lillo [2007]

Analizzando la tabella sopra riportata (tab. 1) si nota come più della metà dei rispondenti sia d'accordo sul fatto che in casa ci dovrebbe essere un'equa divisione dei lavori di casa sia da parte di uomini che da parte delle donne. Preoccupa senza dubbio quel 29,8% degli uomini che pensa che tutto il lavoro non retribuito debba cadere sulle spalle delle donne, ma ancora più allarmante è l'11,9% delle donne che ritiene di doversi assumere il pieno il compito di svolgere le attività domestiche, come se fosse implicito nella loro natura, come la nascita o la morte.

Un altro dato che fa riflettere è la grande percentuale che crede che le donne debbano essere attraenti e su questo c'è abbastanza accordo su entrambi i fronti: si pensa che le donne debbano essere attraenti per compiacere il mondo, ma soprattutto il *partner*. Come se la bellezza fosse l'unica cosa su cui una donna può contare, la sua unica arma, non contano niente l'intelligenza, il carattere, la tenacia, la dedizione. Dietro a tale affermazione, senza dubbio maschilista, c'è la convinzione che le donne debbano vivere avendo come unico obiettivo l'essere desiderate dagli uomini. Volere è potere, dice il proverbio, ma alle donne si lascia credere, anzi si fanno crescere con la certezza che il potere sia quello di essere volute.

Dunque, chi vuole essere desiderabile, come il sistema patriarcale dice che le donne dovrebbero essere, e lo dimostrano i dati sopra riportati, sacrificherà la propria forma per prendere quella che pensa sarà più desiderata.

È chiaro, dunque, come i ruoli di genere non siano più sullo stesso piano, poiché la donna farà di tutto pur di essere desiderata dall'uomo e se questo pensa che in presenza di figli sia la madre a doversi sacrificare, ecco che anche il 53,8% delle donne lo pensa⁷².

Nonostante nella quotidianità ci sia un rimescolarsi dei ruoli di genere, si nota come siano ancora radicate nella società odierna immagini e aspettative tradizionaliste che vedono l'uomo con il potere economico e sociale e la donna relegata ai lavori di casa e alla cura dei figli e come anche per le nuove generazioni sia difficile distaccarsi da questa prospettiva.

Si sta lentamente arrivando ad un cambiamento, le donne stanno sempre più assumendo consapevolezza delle loro capacità e possibilità e sempre meno decidono di sacrificarsi pur di avere figli. Si è in un'epoca in cui le donne hanno assaporato l'indipendenza economica e l'*empowerment* femminile e per questo vedersi togliere tutto per prendersi cura di un figlio è nei piani di poche donne al giorno d'oggi.

Nonostante il 49,1% delle rispondenti all'indagine sopra citata pensi che una donna possa raggiungere la piena realizzazione solamente diventando madre, ed è un dato preoccupante sapere che la metà del genere femminile pensi sia nata solamente per riprodursi, solo il 19,4% ritiene giusto che sia l'uomo a mantenere la famiglia e soltanto il 6,6% è disposta a farsi comandare. Il cambiamento sta avvenendo? Sì, lentamente le donne stanno uscendo dalla gabbia che per secoli le ha tenute rinchiuso e si stanno togliendo di dosso le catene che la sottomettevano all'uomo in tutti gli ambiti. La società sta cambiando, ma la prima a cambiare deve essere la famiglia.

2.2. La divisione del lavoro in famiglia

La «distribuzione diseguale del carico familiare tra uomini e donne riflette una definizione non paritaria dei ruoli di genere»⁷³.

L'identità tradizionale del genere femminile, ovvero quella di dedicarsi unicamente al focolare domestico e l'identità innovativa di tale genere, che vede una donna in carriera ed istruita che non vuole limitarsi ad una vita casalinga, iniziano a stridere. Per questo motivo, i modelli di divisione dei compiti all'interno della famiglia stanno mutando. Secondo la sesta indagine Iard⁷⁴ tra le giovani coppie italiane il 27% vede la donna casalinga, il 13% in cui questa risulta disoccupata e solo il 5% in cui invece è l'uomo ad essere senza lavoro e questa in genere è una situazione transitoria.

⁷² Fonte: sesta indagine Iard, Buzzi, Cavalli, de Lillo, 2007.

⁷³ Sartori F., *Differenze e disuguaglianze di genere*, il Mulino, Bologna, 2009, p. 156.

⁷⁴ Buzzi, Cavalli e de Lillo, 2007.

Inoltre, il fatto che le donne abbiano un livello di istruzione sempre più elevato implica che queste abbiano fatto un lungo percorso di studi, spesso gratificante e che dunque le aspettative sulla futura occupazione siano diventate molto alte. Per tale motivo le donne oggi desiderano e pretendono un sempre maggiore aiuto da parte degli uomini, fino a voler raggiungere l'ideale della coppia a simmetria perfetta, in cui entrambi i *partner* svolgono un lavoro extra-familiare e si dividono in modo equo quelli familiari. Il lavoro familiare è inteso come «lavoro di servizio gratuito volto a garantire il benessere di tutti i membri della famiglia»⁷⁵.

I dati relativi alla sesta indagine Iard nazionale⁷⁶ sulle giovani coppie italiane emerge che ancora la strada per raggiungere la parità di genere in famiglia è lunga anche per le nuove generazioni. Si andranno ad analizzare la suddivisione dei compiti relativi ai lavori familiari, ovvero quelli che ogni coppia convivente dovrebbe affrontare, anche quelle senza figli.

Dai dati riportati nella tabella sottostante (tab. 2) risulta evidente come i compiti tradizionalmente associati alle donne siano rimasti in gran parte tali. Quasi la totalità delle donne prese in considerazione nell'indagine svolgono tutti i lavori di casa, mentre gli uomini che lo fanno sono in una percentuale ancora troppo bassa. Al contrario, i compiti tradizionalmente associati ai capifamiglia, in quanto unica fonte di reddito, sono equamente divisi tra i coniugi poiché anche le donne garantiscono ormai un'entrata di denaro fissa nella gran parte delle famiglie italiane.

Tabella 2: Partecipazione dei coniugi/conviventi alle attività domestiche

COMPITI	MARITO	MOGLIE
Fare la spesa	48,2%	90,7%
Cucinare	20,2%	90,2%
Stirare	5,1%	88,4%
Fare le pulizie	19,8%	90,8%
Lavare i piatti	30,7%	92,3%
Lavare i panni	9,4%	94,6%
Manutenzione auto/moto	90,7%	19,3%
Gestione dei risparmi	83,1%	69,6%
Pagare le bollette	62,1%	62,1%
Fare piccole riparazioni	86,0%	16,5%

Fonte: Buzzi, Cavalli, de Lillo [2007]

⁷⁵ Sartori F., *Differenze e disuguaglianze di genere*, il Mulino, Bologna, 2009, p. 159.

⁷⁶ Buzzi, Cavalli e de Lillo, 2007.

Infine, i compiti che tradizionalmente spettano agli uomini in quanto tali sono ancora questi a svolgerli, non perché le donne non ci vogliono provare, ma poiché queste non vogliono sentirsi dire che non spettava a loro che “non è roba da donne” con «battute sull’incapacità femminile con i mezzi meccanici [...], la convinzione che ci siano cose che le donne non possono fare o imparare è ancora radicata e ha delle conseguenze sulla loro vita in *primis* e poi su quella dell’intero paese»⁷⁷.

Inoltre, i compiti svolti in maggioranza dalle donne sono quotidiani, mentre quelli di cui si fanno carico gli uomini sono decisamente meno frequenti. Senza dubbio l’uomo è entrato nell’ottica di dover prendere parte a tutto ciò che riguarda la gestione della casa e della famiglia, ma non si può ancora parlare di una simmetria nella coppia diffusa, quantomeno in Italia. I dati dimostrano una realtà che va verso il superamento della tradizione, ma con una spaventosa lentezza, poiché quello che succede all’interno della famiglia si ripropone nella società e viene esplicitamente o implicitamente trasmesso ai figli che tenderanno a replicare tale modello in futuro.

2.3. Il ruolo dei genitori

Finora si era parlato della coppia e della gestione della casa, senza aggiungere la gestione dei figli, che tende ad aggravare la posizione della donna. Come si è visto precedentemente (§ 1.2), le donne che riescono a conciliare il lavoro retribuito e quello di cura sono molte di più nei paesi in cui c’è un sistema di *welfare* adeguato. Si parla però sempre di conciliazione femminile e, al contrario, si sente poco parlare della difficoltà degli uomini a trovare un equilibrio tra questi due aspetti. In motivo è semplice: sono in gran parte le donne ad occuparsene. Infatti, in Europa solo il 5,5% degli uomini ha accettato un contratto *part-time* per dedicarsi al lavoro di cura, contro il 25,7% delle donne⁷⁸.

Con l’entrata nel mondo del lavoro delle donne, il ruolo di madre è cambiato, non è più dedito totalmente ai figli e alla casa, ma cerca di conciliare i due aspetti della vita. Dunque, mentre le madri si vedono arricchite da questo loro doppio ruolo, i padri devono cercare di colmare quella parte emotiva ed affettiva che per anni gli è stata negata, che veniva considerata “sbagliata”. Infatti, se un uomo avesse dedicato tempo ai figli e alla casa sarebbe stato chiamato “mammo”, perché è alla donna che spettano tali compiti secondo la società patriarcale e non all’uomo.

Il ruolo dei padri sta subendo un cambiamento, gli viene ora riconosciuta una parte affettiva che vuole passare del tempo con i figli. Da relativamente poco tempo è stato introdotto in quasi tutti i paesi occidentali il congedo di paternità, che permette agli uomini di assentarsi dal lavoro dopo la nascita di un figlio. Questo consente senza dubbio alle donne di avere un maggiore aiuto nei primi giorni di vita dei piccoli, ma consente allo stesso modo agli uomini di prendersi cura dei figli e di soddisfare i loro bisogni

⁷⁷ Murgia M., *Stai zitta e altre nove frasi che non vogliamo sentire più*, Einaudi, Torino, 2021, p.93.

⁷⁸ Fonte: EUROSTAT (LFSA_EPGAR), dati riferiti all’anno 2020, estratti il 24 luglio 2022.

primari. Infatti, seguire i bambini fin da piccoli «è una condizione importante per poter costruire un rapporto stretto e significativo con loro»⁷⁹.

A volte, però, succede che questo tempo che i padri passano insieme ai figli sia dedicato solamente al gioco e che questi non partecipino alla loro cura quotidiana.⁸⁰ Questo si può spiegare con la gratificazione che i genitori trovano passando del tempo con i figli, a differenza di quella che possa derivare dal fare le pulizie o altre faccende domestiche, attività per le quali gli uomini, soprattutto in Italia, continuano a dimostrarsi meno inclini come si è visto in precedenza (§2.2).

Separando i due aspetti del lavoro familiare, attività domestiche e lavoro di cura, si nota come il 58,6% dei padri con almeno un figlio di età inferiore ai 13 anni dichiara di occuparsi di lui, mentre solo il 50,6% sostiene di svolgere attività domestiche. Al contrario, le donne non sembrano poter scegliere tra i due aspetti e, quando lo fanno, dichiarano di dedicare più tempo alle attività domestiche, poiché il tempo passato con i figli può essere condiviso con qualche altra attività.⁸¹

La sesta indagine Iard⁸² ha studiato come le giovani coppie con figli dividano il loro tempo nelle attività dedicate ai figli. Come si nota dai dati ripostati nella tabella sottostante (tab.3), le donne sono presenti in tutte le attività che riguardano la cura dei figli almeno per il 90%, tranne nell'accompagnare i figli a scuola. Quest'ultimo dato può essere spiegato dal fatto che i padri escono presto per recarsi nel luogo di lavoro per cui possono fare una sosta per accompagnare i figli, mentre le donne possono avere un lavoro part-time di pomeriggio o possono essere disoccupate, per cui escono meno spesso di casa presto la mattina. In ogni caso è comunque una percentuale alta di donne che svolgono tale attività, ma meno alta rispetto alle altre voci.

L'attività alla quale i padri partecipano maggiormente è quella del gioco. Infatti, questa risulta essere poco impegnativa, al contrario di quanto possa essere dar da mangiare, attività a cui gli uomini partecipano meno o seguire i figli nei compiti.

Tabella 3: Attività di cura nei confronti dei figli svolti dai padri e dalle madri (giovani fino ai 34 anni di età).

ATTIVITÀ	MADRE	PADRE
Dare da mangiare	96%	28,9%
Mettere a letto	93,8%	50,3%
Portare all'asilo/scuola	84,7%	41,5%
Organizzare il tempo libero	92,4%	57,2%
Giocare	90,6%	77,4%
Accompagnare dal medico	96,1%	48,6%

⁷⁹ Sartori F., *Differenze e disuguaglianze di genere*, il Mulino, Bologna, 2009, p. 168.

⁸⁰ *Ibidem*.

⁸¹ *Ivi*, p. 171.

⁸² Buzzi, Cavalli e de Lillo, 2007.

Seguire i compiti	94,4%	29,9%
Fare gli acquisti	97,2%	43,1%
Accudire durante la malattia	97%	41,4%
Seguire durante le vacanze scolastiche	91%	54,8%

Fonte: Buzzzi, Cavalli, de Lillo [2007]

Dunque, è innegabile che gli uomini stiano iniziando a prendere parte attiva ai lavori familiari, in particolare quelli che riguardano la gestione e la cura dei figli. C'è ancora troppa presenza delle donne ed è troppo poca quella degli uomini, che supera raramente il 50%. Questo fatto porta le donne a dover gestire la quasi totalità delle attività familiari e di cura con il lavoro retribuito.

Per cercare di conciliare questi due aspetti e di far in modo che le donne continuino ad avere figli senza necessariamente dover uscire dal mercato del lavoro si rendono necessarie ulteriori politiche di conciliazione famiglia-lavoro efficienti. In Europa la situazione è eterogenea su questo fronte. I paesi nordici sono molto più avanzati dei paesi sud-europei, ma la situazione sta cambiando, almeno in Italia.

Conclusioni

L'elaborato ha esaminato le differenze di genere nel contesto italiano. Si nota in Europa come i paesi in cui le politiche di conciliazione sono molto avanzate, innovative e dove c'è un'effettiva presenza e un cospicuo aiuto da parte dello stato alle famiglie, le donne si trovano ad avere maggiori possibilità di intraprendere una carriera lavorativa, di non doversi accontentare di un lavoro *part-time* o di non dedicarsi esclusivamente ai figli, a meno che non lo desiderino.

Risulta dunque evidente la necessità che ogni paese strutturi le politiche di conciliazione famiglia-lavoro in modo tale da eliminare il *gap* di genere ancora troppo presente in ambito lavorativo. Urgente è anche il bisogno di avere donne *leader*, di avere al potere persone che sappiano cosa vuol dire essere donna, che ne capiscano le necessità e i bisogni e che, invece di ostacolarli, le agevolino.

Il rischio che oggi molti paesi corrono, per prima l'Italia, è quello di avere una natalità sempre più bassa poiché le donne hanno bisogno di realizzazione, dopo tutto questo tempo di repressione, e sanno che avendo dei figli questo sogno si infrangerebbe o richiederebbe tempi biblici per essere raggiunto a causa delle politiche di conciliazione inadeguate. Per questo motivo i matrimoni avvengono sempre più raramente e l'età a cui si hanno figli, se si hanno, è sempre più alta.

L'Italia si sta muovendo rinnovando le politiche per la famiglia attraverso il PNRR e con misure come l'assegno unico e universale per i figli (AUUF), cercando di aiutare a sostenere i costi dei figli, migliorando l'istruzione e facendo in modo che i genitori, entrambi i genitori, non abbiano ripercussioni sul lavoro dovute all'arrivo dei figli. Nonostante sia ancora ben lontana dall'adottare le politiche di conciliazione che

caratterizzano i paesi scandinavi, che sarebbero le più auspicabili, l'Italia sta muovendo i primi passi verso un futuro più armonioso per tutta la popolazione, soprattutto per le donne e i bambini.

L'auspicio è che questo sia solo l'inizio di cambiamento su questo fronte, che porti davvero le donne ad essere sullo stesso piano degli uomini, ad alleviare loro il peso della cura e dell'essere madri, così da non dover più parlare di conciliazione ma di condivisione.

Bibliografia

Betti E., *Il lavoro femminile nell'industria italiana. Gli anni del boom economico*, in «Storicamente», vol.6 (2010), n. 33.

Budden A. E., Tregenza T., *Double-blind review favours increased representation of female authors*, in «Trends in Ecology & Evolution», Vol. 23 (2008), n.1, pp. 4-6.

Gianesini G., *Nodi familiari attuali*, in «Rivista di Studi Familiari», FrancoAngeli, 2009.

Maliniak D., Powers R. e B. F. Walter, *The Gender Citation Gap in International Relations*, in «International Organization», Vol. 67 (2013), n.4, pp. 485-92.

Marinelli A., *La città della cura*, Liguori editore, Napoli, 2015.

Murgia M., *Stai zitta e altre nove frasi che non vogliamo sentire più*, Einaudi, Torino, 2021.

Phan L., *Women's empowerment and fertility changes*, in «International Journal of Sociology of the Family», Vol. 39 (2013), n. 1/2.

Ranci C., Pavolini E., *Le politiche di welfare*, Il Mulino, Bologna, 2015.

Reyneri E., Pintaldi F., *Dieci domande su un mercato del lavoro in crisi*, Il Mulino, Bologna, 2013.

Russo F., *La Grande Guerra e l'emancipazione femminile*, in «Informazioni della difesa», 2016, n.1, 2016, pp. 108-115.

Sabatinelli S., *Politiche per crescere*, Il Mulino, Bologna, 2016.

Sartori F., *Differenze e disuguaglianze di genere*, il Mulino, Bologna, 2009.

Scherer S., Reyneri E., *Come è cresciuta l'occupazione femminile in Italia: fattori strutturali e culturali a confronto*, in «Stato e mercato», 2008, n. 2, 2008.

Sitografia

Fasano A., *La conciliazione tra tempi di cura e di lavoro in alcuni paesi europei*, ScriptaWeb, 2010.

Fondazione Studi Consulenti del lavoro, *Occupazione femminile: si allarga il divario con l'Europa*, 2021.

Sabattini S., *Nella terra dei papà a tempo pieno*, in «Corriere della Sera».

Taylor T., *Unpaid Care Work, Women, and GDP*, in «Conversable economist», ottobre 2015.

Labor Unions and the Distribution of Wages

Kevin Michael Frick

Collegio Superiore dell'Università di Bologna - Bologna

Abstract. The objective of this paper is to present a review of the empirical literature concerning the effect of unions on wage inequality. I review analyses based on microdata which allow for decomposing the effects by demographic, industry, and firm characteristics as well as to study the effects on the entirety of the wage distribution and not only on indices that try to represent inequality with a single number. Empirical evidence agrees in showing that unions do exert an equalizing effect on the wage distribution during periods and in regions and industries in which they are most powerful, by reducing the pay disparity between white-collar and blue-collar workers as well as the premium for having a college degree while pushing the average wage up and not down. Therefore, I put forward the argument that policies empowering unions are an effective tool in reducing wage inequality, with the caveats that come from the restricted geographic scope of the reviewed literature.

Keywords. labor unions, wage inequality, econometrics, labor economics, Europe

1 Introduction

To “study the effect of unionization on inequality” is a research question that is extremely broad on one hand, and very specific on the other hand. Unions may exert influence on the wage structure of a firm, industry, or region in which they operate through a variety of factors that are not easy to disentangle from one another, that may have different effects depending on their context and interplay, and that range from the mere extension of already-drafted collective contracts to firm-level bargaining and broader political influence on the entirety of a country or region’s political landscape. However, as pro-union opinions argue (Walters & Mishel, 2003), there is more to labor unions than mere wage effects. Unionized workers enjoy better “fringe” benefits, which are becoming increasingly important for workers, especially in economies such as the US where the legislative framework provides complete freedom for firms to set the level of such benefits. Therefore, this paper aims at investigating the influence that unions exert on the distribution of wages for all workers, not only unionized ones, unravel the interrelationships between the various ways they exert such influence, and reach a sensible conclusion as to its

direction and extent. To make the problem tractable, I will focus on the literature covering effects on the wage structure and ignore “fringe” benefits, while acknowledging that some of the effects on the wage structure may be due to bargaining for fringe effects, which are “traded off” one way or another.

I will reiterate throughout this paper the issues with tackling a problem whose analysis is, however well-thought-out, still focused on a restricted geographic context, especially when the aim is to provide policy recommendations that may be applicable more widely. Whenever possible, and especially when drawing conclusions and proposing policy recommendations, I will therefore point out where, how, and why policy outcomes and the effects of unionization may differ when taken out of the context they have been conceived, even if the final objective is the same or similar.

Section 2 gives a historical and geographical perspective of the problem at hand, deals with the issues involved in measuring both wage inequality and unionization rates, and concludes with an overview of the possible common factors driving wage inequality up and unionization down. Section 3 provides a summary of the empirical literature tackling this question from different standpoints. Section 4 surveys how the literature attempts to disentangle confounding factors in the relationships between unions and wage inequality and attempts to link the findings of the reviewed articles. Finally, section 5 provides policy recommendations based on empirical evidence to the regulator interested in equalizing the wage distribution, while pointing out the caveats involved in applying such recommendations and suggesting directions for possible future work in tackling these caveats.

2 Background

This section aims to provide an overview of the concepts that are involved in analyzing the effect of union participation on the distribution of wages and give a historical perspective on the way the issue is framed in the literature, as well as on the geographical dimension of the problem, given that most of the literature is focused on Anglo-Saxon countries.

2.1 Historical and geographical remarks

The presence of research on labor unions in the economic literature has been steadily declining from the 1940s up to the 1970s (Johnson, 1975). During the 1980s and 1990s, empirical research on unions had a resurgence, to the point it drove some advances in methodological research, e.g. the usage of kernel density estimation to decompose the effect of market forces and institutions on the wage distribution (DiNardo, Fortin, & Lemieux, 1996).

In the sociological literature, the moment in the early 1980s when the Reagan administration defeated the air traffic controllers’ strike by hiring permanent replacements is seen as a turning point (Western & Rosenfeld, 2011) in the behavior of corporate executives concerning labor

unions. Similarly, Levy and Temin (2007) identify two periods in the post-war history of the American labor market, before and after 1980. The first era was marked by an agreement signed in the immediate post-war period that provided annual wage increases for General Motors workers. Wages across manufacturing industries in the US followed, by and large, the trend of annual wage increases as set by this agreement, until 1980, when deregulation fostered increases in managers' and professionals' salaries while those of lower-paid workers stagnated, increasing inequality. At the same time, union popularity declined in most developed countries (Mishel, Bernstein, & Boushey, 2003): for example, in the US, from 1973 to 2007, union membership in the private sector declined from 34 to 8 percent for men and from 16 to 6 percent for women (Western & Rosenfeld, 2011). Conversely, a spike in the unionization during the early 1940s had coincided with the so-called Great Compression (Goldin & Margo, 1992), a period in which income inequality in the US reached record lows. In more recent times, after the COVID-19 pandemic hit, trade unions have come to the forefront of the press, with large firms such as Amazon, Google, and Apple seeing strong unionizing efforts from their workers, and this has prompted a resurgence of research on the topic, see e.g. Farber, Herbst, Kuziemko, and Naidu (2021); Fortin, Lemieux, and Lloyd (2021).

In general, it is important to note that there are geographical differences in union density trends, as shown for example by OECD and AIAS (2021) macro data. For example, union membership in the US was at its peak throughout the 1940s up until the 1960s, with its density steadily declining from the late 1960s until today (Farber et al., 2021), while France and Italy had their peaks in the 1980s before following the same steady decline, but with Italy having consistently higher union density. Scandinavian countries, in which unions have noticeable power thanks to the Ghent model (Böckerman & Uusitalo, 2006), are another different story, with union membership reaching its peaks in the 90s and showing a record density of over 85% in Sweden.

Card, Lemieux, and Riddell (2004) mention that they choose the UK, US, and Canada for their analysis since their economies and, specifically, collective bargaining institutions are broadly similar. In particular, negotiations are conducted at the firm level (Cahuc, Carcillo, & Zylberberg, 2014) and there is no general mechanism to extend union wages beyond the organized firms: employees of each firm vote whether they want their firm to hire them through collective contracts, which allows distinguishing between *union firms* and *non-union firms* and, by extension, union and non-union jobs. Carrying out a similar analysis in other countries would be far more difficult because there may be no clear distinction between the union and nonunion sectors. For example, many countries implement, by law or in fact, what is known as an *erga omnes* clause, that is the extension of collective bargaining agreements to all workers in the industry, even if they are not members of the unions who signed the agreement (Cahuc et al., 2014). In these countries, bargaining is not conducted at the firm level, which does not allow for distinguishing between union and non-union firms and jobs within the same industries. Finally, in many countries, unions exert considerable influence on political decisions such as minimum

wages, thus intensifying the effect of unionization on the distribution of wages in more nuanced ways.

This legislative framework also impacts the interpretation of the value of union density. While bargaining in the US takes place at the firm level, some but not all US states implement a *right-to-work* law, that is the possibility for employees of a unionized firm not to join a union. The absence of *erga omnes*, the presence of agreements at the firm level, and the non-pervasiveness of right-to-work laws mean that it is feasible for workers to benefit from collective agreements while not being aware that they are in place, or even not know whether they are union members in the absence of a right-to-work law. The literature reports that such measurement errors do happen (Card, 1996), but this does not suggest that unions are unimportant since what is being measured is not the effect of unions as political entities, but rather of unions as providers of collective bargaining agreements. Performing an analysis of the effects of union density per se in a country where collective bargaining coverage and union density have a stronger distinction, such as Italy or France, would result in the observation of a distinct phenomenon, that is the political power of unions. In such countries, a more comparable analysis would target collective bargaining coverage instead of union density.

2.2 Measuring wage inequality

This section covers the indices that are used to measure the degree of wage inequality in the literature on the relationship between wage inequality and unionization.

First off, it is important to note the difference between *wage* and *income* inequality, as the second also includes inequality in the income generated from capital gains. Most of the surveyed literature deals with wage distributions, except for Farber et al. (2021), which uses data on income.

A first intuition to measure inequality would be to simply look at the sample variance. However, the variance is sensitive to the unit of measure that is being used, since multiplication by a constant of all values multiplies the variance by the square of that constant. Computing the variance of the logarithms of data translates multiplication by a constant into the addition of a constant, which cancels out when taking pairwise differences. Moreover, variance of the logarithms (also known as *log variance*) is also less sensitive to values in the right tail of the distribution (Sen et al., 1997), which can be argued to be a desirable property. Log variance is widely used in the literature (see e.g. Card et al. 2004; Western and Rosenfeld 2011), but is problematic when it is used to study differences among groups, e.g. between unionized and non-unionized workers since changes in log variance in groups do not always follow the same direction as changes overall. Cowell (1988) shows that when a distribution is partitioned into groups, it is possible to find changes in the distribution such that log variance in every group grows, but overall log variance falls.

A measure that is also widely used in the literature, e.g. in Farber et al. (2021), is the Gini coefficient, which however suffers from the same discrepancy between overall and within-group inequality cited above unless the data can be strictly ordered. The pigeonhole principle excludes such a possibility for wage data: the employee with the highest income in the world in 2020 was Apple CEO Tim Cook, with an hourly income (including both wage and capital gains) of around 127000 US dollars. Assuming every wage in the world is lower than this, and that wages are rounded to the nearest cent, at least two people in any country with more than 12.7 million citizens certainly have the same hourly wage.

Other measures that are used to measure inequality are the *college premium*, the *labor share* of GDP, and income (not wage) share ratios, such as the share of total income accrued by the top 10% in the income distribution, or the bottom 90%, or the log ratio between the bottom 90% and the top 50%, etc. The college premium is the wage difference between the average worker with and without a college degree, while the labor share is the share of GDP per capita that is devoted to labor compensation, i.e. workers' wages. This latter measure is particularly relevant as standard macroeconomic models do not take into account long-term trends in the labor share (Kaldor, 1957), but in reality, it has been falling since the early 1980s (Karabarbounis & Neiman, 2014), a period which coincided with plummeting unionization.

In general, an advisable robustness check when estimating the effects of some variable on the inequality of some distribution would be to use a wider array of measures of inequality and check for the significance of the effects when using all these measures, which is the procedure used in Farber et al. (2021). Moreover, methods that allow for an inspection of the entire distribution, such as what is carried out by DiNardo et al. (1996), provide a more thorough analysis since they indicate the region of the distribution in which changes are occurring, thus possibly shedding more light on the area of influence of the variables considered.

2.3 Measuring unionization

Not being a unionized worker does not necessarily mean not benefiting from the union's bargaining action. In fact, in countries with *erga omnes* clauses, unions behave more like political parties, in that a minority of the population is actively subscribed to the union but many people support the union that they feel better protects their interests or no union at all. Therefore, *union density*, that is the percentage of workers that are union members, is correlated but does not coincide with *collective bargaining coverage*, that is the percentage of workers that are covered by collective bargaining agreements.

Union density data can be derived from two types of sources: household surveys and administrative data obtained from the unions. Household surveys have the clear advantage of allowing individual-level analysis of union membership characteristics and the calculation of detailed union density rates among different population groups, e.g. disaggregating by gender, ethnicity,

etc. which administrative data does not report. However, both sources are subject to measurement errors, e.g. unions over-reporting membership for political reasons, or surveys only asking if at least one member of the household is a union member, and it is difficult to compare the two because of irregularities in defining a union member. These misreporting errors create an important bias on longitudinal estimators, which is magnified when the true rate of mobility between union and nonunion jobs is low, as in the case of the US. Card (1996) estimates such misreporting to be in a range of 2.5 to 3 percent thanks to a validation survey included in the 1977 Current Population Survey, designed to measure the reliability of employee-provided job data. This survey collected information for a sample of workers, and then gathered the same data on wage and union status from both employees and each respondent's employer.

In the case of household surveys, a union member is a person who says that he or she belongs to a labor union, while in the case of administrative data, a member is a person who is recognized as such by the union (usually because they pay their dues). However, some administrative datasets report membership rates only for members of the main union confederations. This is not an issue in countries such as Germany or Austria, where independent unions are very small, but there are countries such as Italy where independent unions are sizable (even though they tend to greatly inflate their declared membership rates) and not considering their members may lead to underestimating union density by up to 10 percentage points (Ebbinghaus & Visser, 1999a).

2.4 Common factors in unionization and wage structure

Various explanations have been advanced for union growth and decline and for cross-national variations in unionization patterns, which in general can be framed within one of three approaches: cyclical, structural, and configurational explanations (Ebbinghaus & Visser, 1999b).

A first cyclical driver may be the usual business cycle. For example, unemployment has been purported (Booth, 1983) to raise the costs and remove the benefits of being unionized, assuming the legislative framework allows being unionized while unemployed. However, empirical evidence finds unemployment to be at best weakly correlated with union membership, and some political frameworks such as the Ghent model cited above can even make it a positive predictor. Consumer price inflation, driving down workers' purchasing power and possibly directing them to unionize as a way to increase their salaries, can provide another explanation related to the business cycle, but the evidence is not strongly conclusive in this case either (Brady, 2007). The swing between left-leaning and right-leaning political leaderships, instead, can be identified as playing an important role, for example observing union membership in the US plummeting during the Reagan era (Hirsch & Macpherson, 2004), when neoliberal policies also had an impact on wage inequality (Levy & Temin, 2007).

Changes in the social structure such as the boom of the service sector are associated with both an

increase in wage inequality, since white-collar jobs are paid more (Akerman, Helpman, Itskhoki, Muendler, & Redding, 2013), and with lower unionization rates, since white-collar workers are less unionized (Mishel, 2012). Part of the literature (Hirsch, 2008; Tope & Jacobs, 2009) goes so far as to attribute the employment growth outside the traditional union strongholds of blue-collar jobs a leading role in the decline of unionization. Another common driving factor is the change in the structure of social values as opposed to economic forces. While most sociological literature (Colling, 2003) identifies a steady decline in collectivism, more individualistic societies are associated with a higher degree of inequality (Frank, Wertenbroch, & Maddux, 2015) as the latter is perceived as less of a problem - if everyone “gets what they deserve”, there is no reason to intervene on “inequalities on merit”.

Finally, the role of unions within the institutional framework may be linked to other factors that also drive wage inequality. There is a part of the legislative framework on unions that, reasonably, can be said to only affect unionization per se, for example their welfare function and their role in the workplace, which is determined by their areas of authority and criteria for recognition. For example, in Scandinavian countries, unions manage unemployment insurance, which clearly drives union membership up considerably, and in Italy, up to 2013, there were stringent requirements on which unions were allowed to have an official representation at the workplace, which influenced the relationship between large confederations of unions and more independent unions that are linked to a single firm or sector. However, employer strategies and their endorsement or lack thereof by the government, such as the legal status of performance pay (Western & Rosenfeld, 2011), can and do influence both metrics, thus providing another confounding factor.

It is clear that many of the drivers of unionization have an impact on inequality as well, so it is reasonable to believe that the two share common roots (Western & Rosenfeld, 2011) and, when estimating the impact of the former on the latter, it is important to include controls to account for the most common explanations to an increase in inequality that are rivals to the decline in unionization. For this reason, I will include an assessment of the control strategies used in the cited literature in the discussion section.

3 Related work

This section intends to present a review of the relevant literature on the effect of labor unions on wage inequality. Part of such literature frames labor unions as one part of a more general set of “labor market institutions” which also comprises, for example, the minimum wage, while yet another part sees them as the primary distortion in an otherwise competitive labor market, a simplifying assumption criticized e.g. by Western and Rosenfeld (2011).

3.1 The effect of unions on unionized workers

The consensus up to the 1970s was that, in a legislative context such as the US where there are no *erga omnes* laws, unions tend to increase wage inequality as they raise wages for unionized workers while having no effects on their non-unionized colleagues, an effect known as the “union wage premium”. Freeman and Medoff (1981) challenged this view by using microdata to show that unions had a strong effect in compressing the difference between blue-collar and white-collar wages, as well as reducing the education premium, thus having a net equalizing effect. Following this seminal study, two main strands of research emerged which tackled the issue in two contrasting manners.

The first strand compares the wage distribution of unionized and non-unionized workers, using the latter as a “counterfactual”. For example, an oft-cited paper in the field (DiNardo et al., 1996) uses a variant of Oaxaca decomposition to estimate the difference in the distribution of wages, and not only wage inequality, between non-unionized and unionized workers.

However, using this approach means assuming that there is no difference between unionized and non-unionized workers and that there is no effect of unionization on non-unionized workers. There is literature hypothesizing a substantial unobserved difference in productivity between the two groups (Gregg Lewis, 1986) because employers of unionized firms compensate for higher wages by hiring more productive workers. It is itself not a given that higher skills translate into higher wages, since unions may flatten returns to skill, as mentioned earlier and studied e.g. in Lemieux (1998).

Furthermore, spillover effects cannot be ignored (Card et al., 2004) since even in the absence of *erga omnes*, the complete absence of the possibility of taking a union job may change the distribution of wages of non-union jobs, that is the presence of the union sector alters the general equilibrium: employees may use unionization as a threat to demand higher wages, but never go through with it. In particular, empirical studies find that nonunion wages are higher in highly unionized industries, localities, and firms: Farber (2005) contrasts the public and the private sector; (Leicht, 1989) compares unionized and non-unionized workers in several industries (transportation equipment; chemicals; electronics; food processing; prefabricated metals; nonelectrical machinery; printing and publishing) to estimate union threat effects at the industries, plants and occupations levels; Neumark and Wachter (1995) compare unionized and non-unionized workers at industry and city level.

Spillover may also be negative, as in the case of crowding-in effects: the higher labor costs of union jobs, brought about by higher wages, result in layoffs of union workers, who then take non-union jobs, increasing labor supply and decreasing the wages of these jobs. Neumark and Wachter (1995), for example, find evidence of such crowding effects at the industry level, while threat effects are prevalent at the city level.

DiNardo et al. (1996) use a process similar to Oaxaca (1973) decomposition that they term *distributional decomposition*. They decompose the effect of minimum wage laws and labor unions on the mean and variance of wage distributions. Subsequently, they estimate counterfactual wage distributions in absence of minimum wage laws and unionization using kernel density estimation from weighted samples. They incorporate standard measures of supply and demand into their framework to gauge the importance of these factors on the wage distribution and make their findings comparable to the other literature, which places a heavier focus on these factors.

Card et al. (2004) perform a descriptive analysis of the relationship between log hourly wage and union membership (and not collective bargaining coverage, as their data sources tend to overestimate this latter measure). They use microdata from the UK, US, and Canada, split workers into skill groups according to education and age, calculate union membership rates for workers in narrow wage bins, and perform kernel density estimation as in DiNardo et al. (1996) to perform smoothing across bins.

DiNardo et al. (1996) find that periods in which unionization increases see wage inequality decrease accordingly, and that the converse is also true. Similarly, Card et al. (2004) show that if the estimation takes into account worker characteristics, the equalizing and wage-raising effect on unionized workers tends to dominate the union wage premium for both men and women, even if the union wage premium is larger for women. Moreover, DiNardo et al. (1996) show that the relative stationarity of the unionization rate in Canada was an important reason for the slower growth of inequality there, compared to the US. However, their estimation attributes a significantly higher weight to minimum wage laws than unionization rates. It is important to note, as Fortin et al. (2021) do, that their estimation ignores the spillover effects of unions mentioned above which may lead to over- or underestimation of the effects of unionization.

Disaggregating by demographics shows that there is a difference in the effect of labor unions based on gender: Card et al. (2004) observe that male workers whose log wages are near the middle have higher unionization rates, but this is not reflected in data for female workers. They attribute this discrepancy to the high unionization (and therefore, union wage premium) rates among highly-paid professions with a sizable amount of women workers such as teachers and nurses. They also show that introducing controls for observable skills reduces the measurable union wage premium, and interpret this as meaning that part of the measured effect is a spurious consequence of union workers being on average more skilled. Taking into consideration differences in both effects, they conclude that unions reduce wage inequality for men, but not for women, in the countries they analyzed. The higher union wage premium for women, noting that unionized women are more concentrated in the upper end of the wage distribution, may pose a problem of reverse causality: the higher union wage premium might not be strictly due to the unions, but to the nature of the unionized jobs.

3.2 The effect of unions on overall wage distribution

The other possibility is to study the effect of wage inequality on the whole population. This does not necessarily translate into merely observational research as, potentially, researchers can use other techniques for causal inference such as instruments for shocks in the cost of unionization. These kinds of analyses allow us to verify if the union wage premium penalizes non-unionized workers, as Johnson (1975) claimed. It also allows for more nuanced studies of confounder variables and the direction of causality, such as the *moral market* introduced in Western and Rosenfeld (2011).

By and large, these kinds of studies are categorized in a *first and second generation*. First-generation studies use macro data which mainly concerns male and private sector workers and which therefore fails to take into account gender, ethnicity, employment status, industrial branch, enterprise size, educational attainment, level of earnings, political governance, and other factors that are not reflected in macro data such as union density indices. Second-generation studies use microdata and apply variants of the potential outcome framework (Angrist & Krueger, 1999), which however often make assumptions that lead them to ignore the possible influence of unobservable variables on inequality. Even attempting to control for the value of unobserved variables, a part of the inequality can be explained by unobserved differences in the functional form of the influence of these unobservables on the distribution inequality (Lemieux, 1998).

Both approaches encounter yet other issues when confronted with a more varied legislative landscape than the US one, such as what is found in European countries. For example, some Nordic countries implement a policy that leaves unions the responsibility of managing unemployment benefits, known as the Ghent model (Böckerman & Uusitalo, 2006). This dramatically increases union membership rates and reverses the direction of causality, as spikes in unemployment may lead masses of workers to become union members. Such an effect, when not carefully taken into account, may strengthen observed correlations while simultaneously weakening estimations of causal effects.

Western and Rosenfeld (2011) estimate union effects on wage inequality by decomposing the growth in hourly wage inequality for full-time workers in the private sector. They measure inequality via log variance in hourly wages for men and women in the private sector and define “between-group inequality” as the variance of predicted wages, which describes the distribution of wages across the groups defined by gender, ethnicity, education, region, union membership, and industry-region unionization, and “within-group inequality” as the residual variance, which describes the spread of wages among workers in each of these groups.

Fortin et al. (2021) note that research that uses the observed non-union wage distribution as a counterfactual for the wage distribution of unionized workers in the absence of unionization ignores the spillover effects that unionization entails on labor market institutions, which may

magnify their impact on wage distribution. Firms whose employees are not unionized may want to imitate the wage distribution of unionized firms to avoid paying the other costs of their employees unionizing, such as better benefits, a reduced work schedule, and so on. This is known as the “threat effect” (Leicht, 1989) and is documented in news items concerning unionization drives, e.g. Bhattarai (2022). The authors challenge the two main assumptions of DiNardo et al. (1996), which assume that the changes in the minimum wage do not affect employment and that minimum wages had no spillover effects. They jointly estimate the wage distribution and the impact of the minimum wage using a *distribution regression approach*, using a generalized linear model where the outcome variable is the value of the cumulative distribution function of wages, estimated at points of a fine grid of the unconditional wage distribution, and they adjust their estimates taking into account that measured spillover effects may represent measurement errors caused by workers misreporting their wages or union status.

Finally, Farber et al. (2021) use microdata that date back to the 1930s to document not only the aggregate effect of unionization on income inequality but also the distributions of income and the demographics of union members. They perform distributional decomposition as in DiNardo et al. (1996), assuming union membership is not otherwise correlated with determinants of income and no spillover effects¹, to decompose the changes in inequality into the difference between observed changes in inequality and the change in inequality that would have occurred without unionization. They also perform a time series regression on aggregated data, regressing multiple measures of inequality in a given year on union density in that year, controlling for possible confounders such as minimum wage and unemployment rate. They replicate this analysis aggregating more finely, at the state-year level, and include state and year fixed effects to take into account differences in technology, macroeconomic factors, and industry structure that may not be absorbed by the above controls (which are still included). In addition, they exploit the fact that most of the rise in US union density takes place immediately upon the legalization of unions and during the massive increase in demand for US industrial production during World War II, when the US government enforced pro-union policies on defense contractor firms, and instrument the cost of unionization with the enactment of these laws. They regard these laws as exogenous because they have an effect on a national level, and thus are not caused by any endogenous state-level factor, but have geographical differences in their consequences in the short term.

Western and Rosenfeld (2011) show that rising inequality is mostly due to increased within-group inequality and that labor unions standardize wages within firms and industries. This within-group effect of unions on inequality reduces the variance of wages among similar union members. They show that union decline explains part of the increase in inequality among men, but none of the increase among women if only union wages are considered. However, they are not using non-unions as controls. The effect of union decline grows when they account for the

¹Although they check for robustness to weakened forms of these assumptions.

link between unionization and nonunion wages. In this case, falling unionization explains a fifth of the inequality increase for women and a third for men. Similarly, Fortin et al. (2021) find that for men, the decline in the unionization rate explains part of the increasing wage inequality and that including unionization (and its spillovers) in the model reduces how much of the increase in inequality is explained by changes in the minimum wage. This is not the case for women, where the minimum wage effect still dominates, mostly since unionization declines much less for women than for men. In addition, their estimation confirms their hypothesis that accounting for threat effects noticeably increases the contribution to wage inequality of changes in unionization rates and minimum wage. Farber et al. (2021) investigate the heterogeneity of the union wage premium by ethnicity and education, adding an interaction term between years of schooling/ethnicity and the household union dummy, and show that less-educated households, as well as nonwhite households, enjoyed a larger union family income premium, thereby going in the direction of confirming the hypothesis that, by conferring a larger increase in income to the most disadvantaged, unions may have an equalizing effect on income. This kind of evidence seems to confirm the hypothesis already put forward by other literature that unions raise wages among less-educated and blue-collar workers, a between-group effect of unions that reduces educational and occupational inequality.

On a more general level, Farber et al.'s (2021) estimation of the effect of union density on log household income shows a union premium that varies during the years between 10% and 20%, but whose confidence interval never includes a zero value. Their distributional decomposition shows that unionization explains between 18% and 80% of the differences in inequality depending on the measure used. Both their time series and state-year panel analyses show negative and significant effects of union density on all measures of inequality, robust to the inclusion of controls. They also show that union density has consistently positive but sometimes insignificant effects on log state income per capita, suggesting that the reduction in wage inequality brought about by unionization does not slow down economic growth. Finally, they show that both laws they use as instruments for a shock in the cost of unionization have a positive and significant effect on state-level union density as well as a negative and significant effect on income inequality, robust to the inclusion of region fixed effects and other controls.

Finally, the main point put forward by Western and Rosenfeld (2011) is that in part of the literature, other labor market institutions are conceived minimally in the sense that unions are the key distortion in an otherwise competitive labor market. In contrast, they argue in favor of the concept of a “moral economy” in which the presence of unions influences labor market norms of equity culturally, politically, and institutionally. In this sense, they depart from the rest of the literature in considering a broader effect of unions than the mere extension of collective bargaining contracts, although they do state that it is not their objective to perform a causal analysis.

4 Discussion

In this section, I intend to compare the results in the literature, including a discussion on the various controls that the authors propose for possible confounding factors. As mentioned earlier, since unionization rates and wage inequality share common roots, control strategies are important in disentangling the driving factor and analyzing the impact of unions per se, even if the analysis is only observational and not aimed at causal inference.

Freeman and Medoff (1981) control for the possibility that there is a positive relationship between union density and mean wage because the demand elasticity for labor is lower to start with in the union sector, or is made lower by union efforts to restrict input substitution. They do so by studying the impact of percentage organized within a given industry, or by including controls for demographic factors, such as age or experience, skill, years of schooling, residential location, gender, and ethnicity, and for firm and industry characteristics such as establishment size, concentration ratio which may be correlated with both the percentage organized and wage rates. However, they claim not to be able to refute the possibility that the observed relationships for union workers to some extent reflect the locus of unionism and the degree of factor substitution in different settings.

DiNardo et al. (1996) introduce controls for experience, schooling, ethnicity, full-time or part-time status, a dummy for being in a metropolitan area, occupational categories, and industry categories and, in their distributional decomposition, estimate both the density of wages that would have prevailed if unionization, but no other attribute, had not changed with time, and the density of wages if both unionization and their controls had not changed.

Card et al. (2004) show that controlling for the skill composition of the workforce reduces the union wage gap far more for women than for men and systematically reduces the magnitudes of both the within-and between-sector effects. Once worker characteristics are taken into account, the within-sector effect tends to dominate the between-sector effect for both men and women.

Western and Rosenfeld (2011) include controls for education to account for the possibility of inequality driven by skill-biased technological change (see Autor, Katz, and Kearney 2008), demographic characteristics and region fixed effects.

Fortin et al. (2021) include state and industry trends and fixed effects to control for the possibility that, for instance, wages and unionization rates may be declining faster in State A than in State B because of adverse shocks in the manufacturing sector that account for a larger share of employment in State A. They include state, year, and quarter effects, state-specific trends, years of education, potential experience, experience-education interactions, industry categories, occupation categories, and dummy variables for ethnicity, marital status, public sector, part-time, and being in a dense metropolitan area.

Farber et al. (2021) choose time series controls to capture the most obvious confounders in estimating the effect of unions on inequality. Following Piketty, Saez, and Stantcheva (2014) they include not only demographic factors but also the real value of the federal minimum wage and the civilian unemployment rate, marginal tax rate in the federal individual income tax schedule. In their panel regression, they maintain these controls when sufficient data are available and add state-year fixed effects.

It is apparent that while the literature is growing increasingly attentive as they strive to check that their estimates are not confounded by other factors. Industry-level controls are effective in capturing cyclical changes, for example by observing the business cycle through the unemployment rate and controlling for the effect of the latter on wage inequality. Controlling for demographics is useful to avoid being confounded by structural evolutions - for example, taking into account the effect on the college wage premium is useful to disentangle the effects of unionization itself from those of a booming service economy and a declining manufacturing sector. Finally, configurational trends of where unions stand in the workplace, while being more nuanced and complex, may be captured, for example, by including fixed effects at the state level which include legislation on union representation in the workplace. Such control is admittedly imperfect as it includes a myriad of other potential confounders, but it is a step in the right direction. On the other hand, it is interesting to note, as Farber et al. (2021) do, that that including controls for political effects that unions usually push for, such as higher minimum wages, and still observing significant effects can be interpreted as strengthening the results, as they might be “bad controls” whose inclusion would lead to underestimating the full effect of union density on inequality.

In general, the evidence seems consistent in suggesting a significant equalizing effect of unionization, but with the caveat, acknowledged by many of the authors themselves, that most of the literature surveyed is focused on Anglo-Saxon countries, or even the US specifically. Labor law in the US is peculiar in that employer-employee relationships default to “at-will” employment, with no obligation for employers to have a just cause for firing employees. Both historically and in contemporary times, at-will employment in the US allowed executives of non-unionized firms to be able to conduct mass layoffs of a sizable part of their workforce without suffering any consequences. Since one of the consequences of unionization is effectively introducing the concept of a labor contract, which is a given and not a point of bargaining in many European countries, the effects of unionization may be greatly enhanced in a US-centered context because workers start from a position of lower bargaining power. That said, findings are consistent in countries such as the UK and Canada, where there is no such thing as at-will employment, which suggests that this is not the primary reason for the equalizing effect of unions. As mentioned before, however, all three countries (except for the Alberta province in Canada) do not have *erga omnes* clauses in place, therefore it is not trivial to separate the effect brought about by collective bargaining contracts and by the shifts in the political climate that come with

unionization, an argument that is also implied in the concept of a “moral economy” covered by Western and Rosenfeld (2011).

5 Conclusions and policy recommendations

Empirical findings on the relationship between the strength of labor unions and the extent of wage inequality appear strong enough to suggest that, if the objective of the regulator includes a reduction in wage inequality, passing legislation that provides incentives to unionization may be a powerful tool to this end. There is a problem of endogeneity, since being politically in the position of helping unionization may mean having the possibility of also implementing different policies aimed at reducing inequality. However, enabling workers to bargain for themselves, instead of, for example, leveraging taxation as a redistribution mechanism, may also be better perceived by the general public and allow for more efficient and fine-grained bargaining and equalization.

Policy recommendations that help foster unionization may include banning firms from putting in place mechanisms that can be used to discourage unionization, a practice known as “union-busting”, and providing a legislative framework that favors bargaining at the industry level, for example by standardizing and enhancing union representation at the workplace (Shierholz, 2018).

As discussed in the geographical context section, the literature studying the effect of union density in the context of the US may be regarded as discovering the equalizing effect of collective bargaining coverage more than the political power of unions. Therefore, a second recommendation may be the implementation of *erga omnes* policies, which may have the desired effect on wage inequality by making union jobs more pervasive, although they create free-riding incentives and thus decrease union density. Recently, US policy made a move in this direction by requiring federal construction projects to hire workers following a regulated agreement (Mangundayao, McNicholas, & Poydock, 2022).

Finally, empowering trade unions by leaving them in charge of unemployment benefits or other forms of welfare state, implementing a Ghent-like system, is undoubtedly an effective albeit radical way to massively increase union participation. However, such a policy may require a noticeable amount of political consensus and it is not a given that economic, social, and cultural differences between Scandinavia and other countries will not translate into significantly different effects on both union participation and wage inequality.

Future work in the direction of evaluating the effectiveness of such policies should strive to assemble a suitable amount of survey data to carry out an analysis similar to Farber et al. (2021) in the context of a more varied legislative landscape such as what is found in OECD countries, to evaluate the impact of a series of past policy shocks, predict the implication of

more radical changes such as the implementation of a Ghent-like system, and disentangle the effects of union participation and collective bargaining coverage by effectively studying the implications of *erga omnes* policies.

References

- Akerman, A., Helpman, E., Itskhoki, O., Muendler, M.-A., & Redding, S. (2013, May). Sources of Wage Inequality. *American Economic Review*, *103*(3), 214–219. Retrieved 2022-05-08, from <http://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/aer.103.3.214> doi: 10.1257/aer.103.3.214
- Angrist, J. D., & Krueger, A. B. (1999, January). Empirical Strategies in Labor Economics. In O. C. Ashenfelter & D. Card (Eds.), *Handbook of Labor Economics* (Vol. 3, pp. 1277–1366). Elsevier. Retrieved 2022-05-07, from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1573446399030047> doi: 10.1016/S1573-4463(99)03004-7
- Autor, D. H., Katz, L. F., & Kearney, M. S. (2008, May). Trends in U.S. Wage Inequality: Revising the Revisionists. *The Review of Economics and Statistics*, *90*(2), 300–323. Retrieved 2022-05-08, from <https://doi.org/10.1162/rest.90.2.300> doi: 10.1162/rest.90.2.300
- Bhattarai, S. (2022, March). How the Starbucks Worker Organizing Model Can Accelerate Unionization Across the Country. *Jacobin*.
- Booth, A. (1983). A Reconsideration of Trade Union Growth in the United Kingdom. *British Journal of Industrial Relations*, *21*(3), 377–391. Retrieved 2022-05-08, from <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1467-8543.1983.tb00142.x> (.eprint: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1467-8543.1983.tb00142.x>) doi: 10.1111/j.1467-8543.1983.tb00142.x
- Brady, D. (2007, February). Institutional, Economic, or Solidaristic? Assessing Explanations for Unionization Across Affluent Democracies. *Work and Occupations*, *34*(1), 67–101. Retrieved 2022-05-08, from <https://doi.org/10.1177/0730888406295332> (Publisher: SAGE Publications Inc) doi: 10.1177/0730888406295332
- Böckerman, P., & Uusitalo, R. (2006). Erosion of the Ghent System and Union Membership Decline: Lessons from Finland. *British Journal of Industrial Relations*, *44*(2), 283–303. Retrieved 2022-05-06, from <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1467-8543.2006.00498.x> doi: 10.1111/j.1467-8543.2006.00498.x
- Cahuc, P., Carcillo, S., & Zylberberg, A. (2014). *Labor Economics*. MIT Press.
- Card, D. (1996). The effect of unions on the structure of wages: A longitudinal analysis. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 957–979. (Publisher: JSTOR)
- Card, D., Lemieux, T., & Riddell, W. C. (2004, December). Unions and wage in-

- equality. *Journal of Labor Research*, 25(4), 519–559. Retrieved 2022-04-22, from <https://doi.org/10.1007/s12122-004-1011-z> doi: 10.1007/s12122-004-1011-z
- Colling, T. (2003). Managing without unions: The sources and limitations of individualism. *Industrial relations: Theory and practice*, 2, 368–391.
- Cowell, F. A. (1988). Inequality decomposition: three bad measures. *Bulletin of Economic Research*, 40(4), 309–312.
- DiNardo, J., Fortin, N. M., & Lemieux, T. (1996). Labor Market Institutions and the Distribution of Wages, 1973-1992: A Semiparametric Approach. *Econometrica*, 64(5), 1001–1044. Retrieved 2022-05-07, from <https://www.jstor.org/stable/2171954> doi: 10.2307/2171954
- Ebbinghaus, B., & Visser, J. (1999a). *The Societies of Europe: Trade Unions in Western Europe Since 1945*. New York: Palgrave Macmillan.
- Ebbinghaus, B., & Visser, J. (1999b). When Institutions Matter: Union Growth and Decline in Western Europe, 1950-1995. *European Sociological Review*, 15(2), 135–158. Retrieved 2022-05-06, from <https://www.jstor.org/stable/522497>
- Farber, H. S. (2005). Union membership in the United States: The divergence between the public and private sectors. *Working Papers 882, Princeton University, Department of Economics, Industrial Relations Section*.
- Farber, H. S., Herbst, D., Kuziemko, I., & Naidu, S. (2021, August). Unions and Inequality over the Twentieth Century: New Evidence from Survey Data. *The Quarterly Journal of Economics*, 136(3), 1325–1385. Retrieved 2022-04-22, from <https://doi.org/10.1093/qje/qjab012> doi: 10.1093/qje/qjab012
- Fortin, N. M., Lemieux, T., & Lloyd, N. (2021, April). Labor Market Institutions and the Distribution of Wages: The Role of Spillover Effects. *Journal of Labor Economics*. Retrieved 2022-04-22, from <https://www.journals.uchicago.edu/doi/epdf/10.1086/712923> (Publisher: The University of Chicago Press Chicago, IL) doi: 10.1086/712923
- Frank, D. H., Wertenbroch, K., & Maddux, W. W. (2015, September). Performance pay or redistribution? Cultural differences in just-world beliefs and preferences for wage inequality. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 130, 160–170. Retrieved 2022-05-08, from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S074959781500028X> doi: 10.1016/j.obhdp.2015.04.001
- Freeman, R. B., & Medoff, J. L. (1981). The Impact of the Percentage Organized on Union and Nonunion Wages. *The Review of Economics and Statistics*, 63(4), 561–572. Retrieved 2022-05-05, from <https://www.jstor.org/stable/1935852> doi: 10.2307/1935852
- Goldin, C., & Margo, R. A. (1992, February). The Great Compression: The Wage Structure in the United States at Mid-Century. *The Quarterly Journal of Economics*, 107(1), 1–34. Retrieved 2022-05-05, from <https://doi.org/10.2307/2118322> doi: 10.2307/2118322
- Gregg Lewis, H. (1986, January). Union relative wage effects. In *Handbook of La-*

- bor Economics* (Vol. 2, pp. 1139–1181). Elsevier. Retrieved 2022-05-06, from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1573446386020102> doi: 10.1016/S1573-4463(86)02010-2
- Hirsch, B. T. (2008). Sluggish institutions in a dynamic world: Can unions and industrial competition coexist? *Journal of Economic Perspectives*, 22(1), 153–176.
- Hirsch, B. T., & Macpherson, D. A. (2004). Union Membership and Coverage Database from the Current Population Survey. In *Industrial and Labor Relations Review* 56.
- Johnson, G. E. (1975). Economic Analysis of Trade Unionism. *The American Economic Review*, 65(2), 23–28. Retrieved 2022-05-05, from <https://www.jstor.org/stable/1818828>
- Kaldor, N. (1957, December). A Model of Economic Growth. *The Economic Journal*, 67(268), 591–624. Retrieved 2022-05-09, from <https://doi.org/10.2307/2227704> doi: 10.2307/2227704
- Karabarbounis, L., & Neiman, B. (2014, February). The Global Decline of the Labor Share. *The Quarterly Journal of Economics*, 129(1), 61–103. Retrieved 2022-05-09, from <https://doi.org/10.1093/qje/qjt032> doi: 10.1093/qje/qjt032
- Leicht, K. T. (1989). On the estimation of union threat effects. *American Sociological Review*, 1035–1047.
- Lemieux, T. (1998). Estimating the Effects of Unions on Wage Inequality in a Panel Data Model with Comparative Advantage and Nonrandom Selection. *Journal of Labor Economics*, 16(2), 261–291. Retrieved 2022-05-07, from <https://www.jstor.org/stable/10.1086/209889> doi: 10.1086/209889
- Levy, F. S., & Temin, P. (2007, June). *Inequality and Institutions in 20th Century America* (SSRN Scholarly Paper No. 984330). Rochester, NY: Social Science Research Network. Retrieved 2022-05-08, from <https://papers.ssrn.com/abstract=984330> doi: 10.2139/ssrn.984330
- Mangundayao, I., McNicholas, C., & Poydock, M. (2022, February). Project labor agreements on federal construction projects will benefit nearly 200,000 workers. *Economic Policy Institute*.
- Mishel, L. (2012). Unions, inequality, and faltering middle-class wages. *Economic Policy Institute*, 342(1), 1–12.
- Mishel, L., Bernstein, J., & Boushey, H. (2003). *The State of Working America, 2002/2003*. Cornell University Press.
- Neumark, D., & Wachter, M. L. (1995). Union effects on nonunion wages: Evidence from panel data on industries and cities. *ILR Review*, 49(1), 20–38.
- Oaxaca, R. (1973). Male-Female Wage Differentials in Urban Labor Markets. *International Economic Review*, 14(3), 693–709. Retrieved 2022-05-08, from <https://www.jstor.org/stable/2525981> doi: 10.2307/2525981
- OECD, & AIAS. (2021). *Institutional Characteristics of Trade Unions, Wage Setting, State Intervention and Social Pacts*. OECD Publishing. Retrieved from

www.oecd.org/employment/ictwss-database.htm

- Piketty, T., Saez, E., & Stantcheva, S. (2014). Optimal taxation of top labor incomes: A tale of three elasticities. *American economic journal: economic policy*, 6(1), 230–71.
- Sen, A., Sen, M. A., Foster, J. E., Amartya, S., Foster, J. E., & lectures, T. R., 1972. (1997). *On Economic Inequality*. Clarendon Press.
- Shierholz, H. (2018). Strengthening labor standards and institutions to promote wage growth. *Economic Policy Institute*. <https://www.brookings.edu/research/strengthening-labor-standardsand-institutions-to-promote-wage-growth>.
- Tope, D., & Jacobs, D. (2009). The politics of union decline: The contingent determinants of union recognition elections and victories. *American Sociological Review*, 74(5), 842–864.
- Walters, M., & Mishel, L. (2003, August). How unions help all workers. *Economic Policy Institute*.
- Western, B., & Rosenfeld, J. (2011, August). Unions, Norms, and the Rise in U.S. Wage Inequality. *American Sociological Review*, 76(4), 513–537. Retrieved 2022-04-22, from <https://doi.org/10.1177/0003122411414817> (Publisher: SAGE Publications Inc) doi: 10.1177/0003122411414817

L'Olivetti: forza e debolezza di un'eccellenza italiana

Andrea Soldato

Scuola Superiore Sant'Anna - Pisa

Abstract. Il presente lavoro tratta l'ascesa e il declino della Olivetti di Ivrea, mettendone in luce la strategia industriale e la visione sociale e dei rapporti tra imprese e territorio. Nei primi due paragrafi verrà narrata l'evoluzione dell'azienda fino agli anni '50, prima sotto Camillo Olivetti poi sotto il figlio Adriano. Successivamente si esporrà l'impatto dell'Olivetti sulla città di Ivrea e le strategie con cui si è cercato di valorizzare dopo gli anni '80 il suo lascito. Infine, si concluderà esponendo le due ultime grandi operazioni condotte dall'Olivetti: l'acquisizione dell'Underwood e l'avventura nell'elettronica. Come ragioni cruciali del tracollo dell'azienda emergono l'insufficiente managerializzazione e la scarsità di mezzi finanziari per mantenere gli investimenti nei settori di maggior competitività.

Keywords. Olivetti, innovazione, fabbrica, Ivrea, economia sociale.

Introduzione

Cos'è il bene comune? Nella sua accezione generale il bene comune rappresenta ciò che è condiviso tra i membri di una comunità. Al centro dell'esperienza dell'Olivetti, la celebre azienda per macchine da scrivere guidata da Camillo e Adriano Olivetti, possiamo individuare due beni comuni immateriali fondamentali: la *cultura* e lo *zòon politikòn*. Cultura intesa come specificità territoriale, tradizione. *Zòon politikòn* (dal greco, uomo sociale) inteso come capacità di creare legami e organizzare la comunità. Lo sforzo dell'Olivetti fu conciliare questi due elementi con l'attività produttiva (*l'homo oeconomicus*), cercando di trasformare il momento della produzione da una semplice creazione di beni e di profitti a un momento di organizzazione e partecipazione democratica nella comunità locale. Allo stesso tempo,

l'Olivetti (sia nella sua strategia industriale sia nelle sue scelte di management) rispecchia punti di forza, tensioni e fallimenti del capitalismo italiano, ponendosi sia come promessa che come monito per il futuro.

Le origini e il lascito di Camillo Olivetti

La Ing. C. Olivetti & Co. Prima Fabbrica Italiana Macchine per scrivere è stata fondata nel 1908 dall'imprenditore quarantenne Camillo Olivetti¹. Premessa fondamentale di ciò furono i numerosi viaggi oltreoceano fatti da Camillo Olivetti alla fine del XIX secolo, finalizzati principalmente a entrare in contatto con i progressi scientifici e industriali in atto allora negli Stati Uniti². In particolare, nel 1893 Camillo accompagnò lo scienziato Galileo Ferraris, scopritore del campo magnetico rotante, al congresso mondiale di elettricità a Chicago, per poi rimanere fino all'aprile 1894 come assistente di Electrical Engineering alla Stanford University³.

Il viaggio decisivo per la formazione della futura azienda a Ivrea si svolse tra novembre 1908 e febbraio 1909 per l'acquisto di macchinari e lo studio dei metodi produttivi americani⁴. Nel 1908 venne realizzato il primo prototipo di macchina da scrivere, che sarebbe poi stata esposta nel 1911 all'Esposizione universale di Torino, e nello stesso anno Camillo iniziò a intrecciare rapporti con la Cassa di risparmio di Vercelli e con la Banca Popolare di Novara per ottenere finanziamenti⁵.

Il rapporto della prima Olivetti con il sistema finanziario merita una digressione in quanto permette già di evidenziare un elemento che in futuro avrebbe costituito uno dei punti deboli dell'azienda, cioè la mai avvenuta separazione tra proprietà e management⁶. Infatti, nel 1912 – 1913 per finanziare l'espansione dell'azienda Camillo si affidò a un network fiduciario di banchieri e professionisti appartenenti al mondo della finanza o della metalmeccanica⁷, dando inizio a una tendenza tipica dell'azienda d'Ivrea nei suoi primi anni (anche dopo la Grande Guerra), cioè affidarsi a canali informali di finanziamento al posto delle banche⁸. Per tale obiettivo, Camillo creò un apposito sistema di conti correnti tra i soci, in modo tale da

¹ Castagnoli, A., *Essere impresa nel mondo: L'espansione internazionale dell'Olivetti dalle origini agli anni Sessanta*, Società editrice Il Mulino, Bologna, p. 25

² Racconta Camillo Olivetti: "Gli studi preliminari mi presero più di due anni e fu solo alla primavera del 1909, dopo aver costituito con alcuni amici la Società in accomandita Ing. C. Olivetti & Co. Ed aver fatto un altro viaggio negli Stati Uniti per avere un'idea dello svolgersi colà delle industrie del genere, che l'officina cominciò realmente a funzionare" cfr. C. Olivetti & C. *Olivetti 1908 – 1958*, Ivrea, C. Olivetti & C., 1958, p. 25

³ Castagnoli, A., op. cit., p. 26

⁴ Ibidem

⁵ Cfr. Archivio Storico Olivetti (ASO), Carteggio di Camillo Olivetti, Lettera alla Cassa di risparmio di Vercelli, 23 febbraio 1911; Lettera alla Banca Popolare di Novara, 6 agosto 1911

⁶ Per un approfondimento dettagliato cfr. Giannetti R. *L'impresa* in Toninelli, P. A., *Lo sviluppo economico moderno: Dalla rivoluzione industriale alla crisi energetica*, Tascabili Marsilio, Venezia, p. 535 - 560

⁷ Castagnoli, A., op. cit., p. 29

⁸ Ibidem

assicurare la liquidità all'azienda⁹. Una tale decisione deve essere ricollegata prevalentemente alla volontà di Camillo di lasciare l'azienda sotto il controllo del fondatore e di un ristretto gruppo di investitori, cercando di sfuggire a quelle dinamiche di "fratellanza siamese" tra aziende e banche proprie dell'Italia giolittiana dopo la riforma bancaria del 1894¹⁰. Bisogna specificare che la mancata separazione tra proprietà e management era un carattere comune alle aziende italiane nell'età giolittiana (es. FIAT, Pirelli o Magona) e tipico di gran parte del tessuto industriale europeo¹¹. Nel caso dell'Olivetti, tuttavia, ciò avrebbe assunto una forma patologica:

L'accentramento decisionale e il controllo personalistico – familiare *hanno* impedito il pieno dispiegarsi di quelle "capacità organizzative" che avrebbero reso Olivetti comparabile con le più solide istituzioni estere concorrenti [...] La mancata formalizzazione della struttura aziendale sarebbe stata indicata come uno dei principali problemi di gestione della Olivetti [...] la maggioranza dei 15 milioni di azioni ordinarie con diritto di voto era in mano alla famiglia [...] E questo accentramento di proprietà e controllo non favorì la capitalizzazione dell'azienda¹².

Il rapporto tra Olivetti e banche permette anche di osservare quale fosse la visione generale di Camillo dell'Italia del tempo. Burocrazia dispotica, rentiers nazionali e collusione tra politica, finanza e grandi imprese erano le principali criticità del sistema attaccate più volte da Olivetti¹³.

Allo stesso tempo, come per molte aziende dell'epoca, il ruolo dello Stato nello sviluppo olivettiano era stato tutt'altro che marginale. Basti notare che la prima ingente fornitura di macchine da scrivere (100 dispositivi) venne commissionata all'Olivetti dalla Regia Marina nel 1912¹⁴ e che a partire dagli anni '20 l'azienda trasse beneficio dalla riforma del sistema doganale a maggior protezione di settori emergenti quali meccanica, elettromeccanica e chimica¹⁵.

Altro elemento fondamentale della mentalità imprenditoriale di Camillo Olivetti era l'insistenza su un più stretto vincolo tra cultura tecnico – scientifica e attività industriale avanzata, che sarebbe rimasto uno dei

⁹ Ibidem

¹⁰ Per approfondire il concetto di "fratellanza siamese" cfr. Felice, E., *Ascesa e Declino: Storia economica d'Italia*, Società editrice Il Mulino, Bologna, p. 133 - 135

¹¹ Cfr. Toninelli, op. cit., p. 543 – 545: "La proprietà familiare delle prime 200 imprese è cresciuta, in Inghilterra, dal 55% del 1919 al 70% del 1930. Questa situazione era ancora più pronunciata in Francia. Gruppi familiari hanno controllato grandi imprese come la Schneider, la Pont-à-Musson, la De Wendel fino agli anni Cinquanta e Sessanta [...] Anche in Germania [...] la Krupp e la Siemens erano controllate dalle famiglie omonime fino alla Seconda guerra mondiale"

¹² Castagnoli, A., *op.cit.*, p. 182 - 183

¹³ Cfr. Archivio Storico Olivetti, Carteggio di Camillo Olivetti, *Le condizioni dell'industria italiana in Castagnoli, op. cit.*, p. 35

¹⁴ Cfr. Archivio Storico Olivetti, Carteggio di Camillo Olivetti, *Lettera al ministero della R. Marina, Direzione generale di artiglieria ed armamenti*, 26 gennaio 1915 in Castagnoli, *op. cit.*, p. 27

¹⁵ Castagnoli, *op. cit.*, p. 39

punti distintivi della *mission* dell'Olivetti¹⁶ (i casi della rivista “Tecnica e Organizzazione” e dell'IPSOA al tempo di Adriano Olivetti verranno affrontati più avanti). L'Italia allora rimaneva un paese con scarsi livelli di istruzione e innovazione. Infatti, solo dopo il 1951 il totale delle persone in possesso di una laurea rispetto alla popolazione con età superiore ai 6 anni sarebbe riuscito spingersi oltre l'1%¹⁷. Durante l'età giolittiana anche il numero di brevetti italiani non dimostrava trend di crescita significativi¹⁸.

Superata la Prima guerra mondiale, gli anni '20 furono un periodo di crescita per l'Olivetti. Dal 1920 al 1924 la produzione era raddoppiata da 2000 a 4000 macchinari¹⁹ e i dipendenti era passati da 230 a 400²⁰, mentre la produttività era salita da 9,4 a 10 macchine per addetto²¹. Inoltre, presero piede i primi processi di internazionalizzazione con l'apertura di una sede a Bruxelles nel 1920 e di una filiale in Spagna nel 1929²². Anche negli anni '30 l'azienda venne agevolata in termini di espansione e ammodernamento prima dalle politiche di prestiti erogati dall'IMI²³, poi dalla politica autarchica e di riarmo²⁴. In sintesi, alla vigilia della Seconda guerra mondiale, il lascito di Camillo Olivetti era un'azienda con buoni risultati in termini di produzione e internazionalizzazione, affiancata già da quella visione dei rapporti tra capitale – lavoro – politica che l'avrebbe caratterizzata nei decenni successivi, ma che presentava anche un importante punto debole: la scarsa managerializzazione.

L'arrivo di Adriano: la seconda espansione e il movimento Comunità

Nel 1935 Adriano Olivetti, già direttore generale e attivo coadiutore del presidente, viene nominato consigliere di amministrazione. Già presente in azienda dal 1924, i contributi fondamentali alla risoluzione dei deficit di organizzazione manageriale dati da Adriano furono essenzialmente due, rispettivamente

¹⁶ Cfr. in Zamagni, V., *Perché l'Europa ha cambiato il mondo: Storia economica*, Società editrice Il Mulino, Bologna, p. 125: “Le tecnologie di base della seconda rivoluzione industriale furono l'elettricità [...] la chimica organica [...] Tutte queste innovazioni sono dal punto di vista scientifico più complesse di quelle della prima rivoluzione industriale e richiedono livelli più elevati di istruzione per adoperarle. Si richiede quindi una sistematica diffusione dell'istruzione tecnica media e una buona diffusione anche di quella superiore [...] Laboratori di ricerca vengono approntati dalle università e dalle imprese per il continuo perfezionamento dei prodotti e dei processi”

¹⁷ Cfr. *Popolazione residente in età da 6 anni in poi per grado di istruzione, regione e ripartizione geografica ai censimenti* - Censimenti 1951-2011, Serie Storiche ISTAT, disponibile in: http://seriestoriche.istat.it/fileadmin/documenti/Tavola_7.1.1.xls

¹⁸ Questi passano dal 21% nel periodo 1880 – 1899, a oltre il 30% negli anni 1990 – 1914, ma rimanendo nettamente inferiori alle quote accordate a cittadini stranieri, soprattutto tedeschi cfr. Felice, op. cit., nota 169, p. 175

¹⁹ Castagnoli, A., *op.cit.*, p. 49

²⁰ Ibidem

²¹ Ibidem, p. 47

²² Ibidem, p. 45 e 59

²³ Mutuo pluriennale di 6 milioni di lire con l'IMI cfr. Castagnoli, *op. cit.*, p. 57

²⁴ Castagnoli, op. cit., p. 111 e per gli effetti del riarmo e della politica autarchica cfr. Feinstein C. H., Temin P. e Toniolo G., *The World Economy between the World Wars*, OUP USA, p. 174 - 175

un'innovazione di processo e un'innovazione di prodotto²⁵. L'innovazione di processo coincise con l'introduzione di un modello di officina organizzata per funzioni, ispirandosi all'opera *Principles of Scientific Management* di F. W. Taylor²⁶. Per quanto riguarda l'innovazione di prodotto, venne realizzata la prima macchina da scrivere portatile prodotta in Europa, la M40 (messa in commercio nel 1931), che permise all'Olivetti di entra in concorrenza con le rivali americane²⁷. Un'ulteriore innovazione fu l'istituzione nel 1931 dell'Ufficio sviluppo e pubblicità e una spinta campagna di reclutamento di giovani universitari negli organi direttivi perseguita dal 1927²⁸. Nel 1936 si decise di creare la rivista *Tecnica e organizzazione*, frutto dell'attenzione di Adriano verso le scienze sociali:

[Nella rinascita della sociologia in Italia] Alcuni di questi giovani [sociologi] pionieri trovarono nell'imprenditorialità innovativa di Adriano Olivetti non solo un punto di convergenza ma un orientamento progettuale, costruttivo, anche sul piano dell'individuazione delle metodologie, di un'analisi dei fatti sociali, derivata non dalle "dottrine" ma dallo studio concreto, fattuale dei contesti nella molteplicità delle loro articolazioni²⁹.

Nel 1938 avvenne la completa ridefinizione dell'organigramma dell'azienda con al proprio centro un comitato di direzione e come proprio *core business* la fabbrica di macchina da scrivere di Ivrea³⁰. La riorganizzazione, tuttavia, rappresentò decisamente una soluzione di compromesso³¹ tra decentramento proprio dello *scientific management*³² e controllo familiare.

Dopo la guerra, l'Olivetti beneficiò³³ del lancio dello *European Recovery Plan* (ERP, o meglio conosciuto come *Piano Marshall*), dei cui 255 milioni di dollari tra 1948 e 1951 destinati all'Italia, il 25% andò a settori quali metalmeccanica, siderurgia e elettricità³⁴. Inoltre, recenti studi dimostrano che le grandi aziende

²⁵ Castagnoli, *op. cit.*, p. 51 - 52

²⁶ Per approfondire cfr. 'Capitale umano, lavoro e organizzazione di fabbrica' in Toninelli, P. A., *op. cit.*, p. 492 - 496

²⁷ Castagnoli, *op. cit.*, p. 52

²⁸ Caizzi, B., Camillo e Adriano Olivetti, UTET, Torino, p. 204

²⁹ Ferrarotti F. e Gemelli G., *Un imprenditore di idee*, Edizioni di Comunità, Roma/Ivrea, p. 18

³⁰ Castagnoli, *op. cit.*, p. 102 - 103

³¹ Ibidem: "Si trattava di un'organizzazione ibrida fra la gestione caratteristica di un'impresa a impianto familiare e una struttura per funzioni che riecheggia le *corporations* americane"

³² Per approfondire il decentramento di responsabilità cfr. Bigazzi D., *Modelli e pratiche organizzative*, Feltrinelli, p. 947

³³ Nel settembre 1945, per il finanziamento delle operazioni di cassa godette di un'anticipazione di 35 milioni di lire da parte del Consorzio per sovvenzioni sui valori industriali. Nel febbraio 1946, un mutuo IMI per 100 milioni per finanziare il potenziamento dell'azienda. Infine, nel 1947 una linea di credito per 200 milioni presso Mediobanca per l'ampliamento dei reparti di produzione e del fabbisogno di capitale circolante. Cfr. Castagnoli, *op. cit.*, p. 117

³⁴ Castagnoli, *op. cit.*, p. 116

piemontesi riuscirono a ottenere, grazie all'abilità contrattuale della FIAT, un notevole stanziamento di fondi a proprio favore: 24% degli aiuti ERP contro il 22,4% della Lombardia e il 18,1% della Liguria³⁵.

L'apertura dei commerci internazionali agevolò l'espansione commerciale dell'Olivetti, i cui mercati principali furono quelli sudamericani (almeno fino alla crisi argentina del 1948) e poi quello australiano e sudafricano³⁶. L'internazionalizzazione dell'Olivetti era a dir poco notevole: nel 1950 il valore del fatturato estero sul totale era del 30%, nel 1960 del 55,4% (al di sopra della media italiana) e nel 1970 del 78,1%³⁷. Altro importante risultato nel 1950 fu l'apertura della consociata commerciale *Olivetti Corporation of America* a New York. Ciò era legato alla differente strategia adottata da Olivetti, incentrata sul mercato internazionale e su prodotti competitivi, rispetto ad altri colossi industriali nazionali come, ad esempio, la FIAT della famiglia Agnelli, che preferì invece puntare su più economici prodotti rivolti al mercato interno (modelli di auto di piccola cilindrata, scarsamente richiesti negli Stati Uniti)³⁸.

Negli Anni Cinquanta, inoltre, Adriano Olivetti, assieme a Vittorio Valletta³⁹, si fece promotore della prima *business school* italiana, l'IPSOA (*Istituto Postuniversitario per lo Studio dell'Organizzazione Aziendale*). La creazione dell'istituto avvenne in stretta collaborazione con la Mutual Security Agency⁴⁰ (Msa) e con il National Management Council (Nms), allora (tra le altre loro funzioni) impegnati nella divulgazione nell'Europa liberata dei principi e modelli dell'*american way of production*. Già nel 1952, dopo la sua partecipazione all'American Management Association, Olivetti aveva sottolineato al governo italiano la necessità di adottare il modello delle *public companies* americane⁴¹, e l'IPSOA fu un primo tentativo in tale prospettiva, attraverso, ad esempio, l'introduzione di un modello formativo basato sulla discussione aperta e sui case studies anziché lezioni *ex cathedra*⁴². A ciò si affianca l'avvicinamento di Olivetti al *network* americano, soprattutto *Ford Foundation* e *Rockefeller Foundation*, attraverso il movimento politico, da lui fondato, *Comunità*⁴³. Il movimento venne finanziato prevalentemente tramite guadagni e risorse personali

³⁵ Fauri F. e Tedeschi P., *Novel Outlooks on the Marshall Plan. American Aid and European Re-industrialization*, Peter Lang, Bruxelles, p. 39 - 57

³⁶ Castagnoli, *op. cit.*, p. 118 - 119

³⁷ *Ibidem*

³⁸ *Ibidem*, p. 120

³⁹ Vittorio Giuseppe Valletta (Sampierdarena, 28 luglio 1883 - Pietrasanta, 10 agosto 1967) è stato un dirigente d'azienda italiano, dal 1921 al 1966 dirigente della FIAT, della quale fu amministratore delegato e, successivamente, presidente.

⁴⁰ Organo che dal 30 dicembre assunse le funzioni dell'ECA (*Economic Cooperation Agency*), all'interno del *Mutual Security Program*, il programma di aiuti ai paesi del blocco occidentale e di contrasto all'espansione del comunismo che dagli anni '50 sostituì il Piano Marshall. La politica del Msp si sviluppava lungo quattro direzioni: militare, economica, politica e morale.

⁴¹ Olivetti A., *Lettera al ministro Ciampi*, in Occhetto V., *Adriano Olivetti*, Edizioni di Comunità, Roma/Ivrea

⁴² Ferrarotti, *op. cit.*, p.29

⁴³ Castagnoli, *op. cit.*, p. 132 - 133

di Adriano Olivetti⁴⁴ ed ebbe come suo principale esponente il sociologo Franco Ferrarotti⁴⁵, il quale riteneva necessario superare il dualismo comunismo – anticomunismo e la rappresentanza partitica a favore di formule di autorganizzazione locale.

Esempio dell'humus culturale del movimento Comunità è la *Dichiarazione di Ivrea* del 22 gennaio 1955, in cui si cercò di fondere sindacalismo, azione politica e attività produttiva in una nuova formula di *economia sociale non statizzata* con al centro⁴⁶:

Il modello della nuova impresa [...] rappresentato da un'azienda industriale o agricola autonoma nella quale si stabilisca una compartecipazione pluralistica e cioè divisa normalmente tra: 1. Associazioni cooperative di lavoratori denominate Comunità di Fabbrica e Comunità di Terra; 2. Sezioni Industriali delle Comunità e delle Regioni o di entrambe; 3. Fondazioni autonome intese a difendere i diritti della persona; 4. Fondazioni autonome intese a stimolare il progresso tecnico – scientifico dentro e fuori le aziende⁴⁷.

Verso la fine degli anni Cinquanta aumentò anche l'interesse per realtà post – capitalistiche e alternative alla forma della *corporation* come il modello della Fondazione Zeiss di Jena, la cui analisi venne commissionata proprio da Adriano Olivetti all'economista Franco Momigliano e al già citato Franco Ferrarotti⁴⁸. La Fondazione Zeiss (1889) era un ente autonomo a cui venne trasferita la proprietà intera delle due aziende del settore ottico Carl Zeiss AG e Schott AG⁴⁹. La società non presentava quote di capitale straniero e le imprese della Fondazione erano le uniche responsabili della propria crescita⁵⁰, mentre lo Statuto ne definiva compiti, responsabilità e missione, ponendo attenzione alla responsabilità sociale in due direzioni: riconoscimento di diritti esercitabili dai lavoratori e devoluzione degli utili societari all'Università e alla cittadinanza di Jena⁵¹.

⁴⁴ Ibidem, p. 131

⁴⁵ Laureatosi in Filosofia all'Università degli Studi di Torino nel 1949, con una tesi su "La sociologia di Thorstein Veblen", fondò con l'amico Nicola Abbagnano nel 1951 i Quaderni di Sociologia, ai quali dette un seguito nel 1967, fondando anche la rivista di cui è ancora direttore, *La critica sociologica*. Fu tra i collaboratori di Adriano Olivetti dal 1948 per circa dodici anni e, in rappresentanza del Movimento Comunità, deputato indipendente al Parlamento per la III legislatura (1958-1963) della Repubblica Italiana (subentrò in Parlamento, ad Adriano Olivetti, dopo le sue dimissioni, il 12 novembre 1959).

⁴⁶ Ferrarotti, *op. cit.*, p. 36 – 49

⁴⁷ Ibidem, p. 41

⁴⁸ Castagnoli, *op. cit.*, p. 164 - 165

⁴⁹ Ibidem., p. 164 - 165

⁵⁰ Ibidem

⁵¹ Per approfondire la vicenda della Fondazione Zeiss cfr. *Carl Zeiss, Ernst Abbe e Otto Schott: una squadra vincente*, zeiss.it, disponibile in: <https://www.zeiss.it/vision-care/esplora-migliore-visione/comprendere-la-visione/carl-zeiss-ernst-abbe-otto-schott-una-squadra-vincente.html>

Non a caso, se non fossero stato per l'improvvisa morte di Adriano⁵², l'Olivetti stessa era destinata ad assumere una forma simile a quella della Fondazione Zeiss, cioè fondazione a partecipazione multipla e proprietà diffusa tra famiglia Olivetti, dipendenti, Politecnico di Torino e città di Ivrea⁵³.

Dunque, l'avvento di Adriano contribuì all'espansione commerciale e ad una maggiore managerializzazione dell'azienda paterna, andando però ben oltre una semplice modernizzazione per l'accrescimento dei profitti. Quella di Adriano era una visione innovativa del capitalismo in Italia, basata su una propensione spiccatamente internazionale e sulla capacità d'innovazione, sull'attenzione al legame tra attività produttiva e istruzione, sull'autorganizzazione del lavoro dentro la realtà aziendale, continuamente alla ricerca di un equilibrio tra gestione familiare, management scientifico e forme post-capitalistiche d'impresa.

La visione di Adriano Olivetti per la società: Ivrea

Il luogo in cui, in misura maggiore, Adriano Olivetti cercò di tradurre concretamente le sue idee di organizzazione d'impresa e di società fu Ivrea. L'esperienza del rapporto tra la città di Ivrea e l'Olivetti può essere ben definito dal modello *one town company*, in cui lo sviluppo della città è congiunto (e spesso dipendente) a quello dell'impresa⁵⁴.

Prima di esporre i concreti interventi urbanistici che riguardarono il patrimonio immobiliare Olivetti, è necessario spiegare quale fosse il ruolo della città nel pensiero di Adriano. Il problema della città non è scisso da quello dell'insediamento, della ricerca, della produzione e dell'utilizzo razionale dello spazio – territorio⁵⁵:

Olivetti sostiene un'idea di impresa che sia non solo luogo di produzione, ma anche spazio sociale e culturale, a sua volta interagente con il contesto circostante e portatrice di risorse economiche, sociali e urbanistiche. Queste considerazioni sul rapporto tra azienda e territorio sono espresse da Adriano, ma derivano anche dall'esperienza di Camillo, che, malgrado abbia studiato a Torino e si sia formato anche negli Stati Uniti, si sente fortemente radicato nel territorio e concepisce la fabbrica come soggetto socialmente utile per il sistema territoriale⁵⁶.

⁵² "...e (la figlia Lalla me l'ha fatto vedere) hanno trovato nelle sue tasche un biglietto: "Chiamare subito Ferrarotti". Voleva fare quest'operazione [l'acquisizione della Underwood] e subito dopo costituire la Fondazione Olivetti interna, dividendo in quattro parti la proprietà azionaria: prima parte, la componente tecnologica con i tecnici del Politecnico di Torino; seconda parte, Comune di Ivrea, dove ha sede la fabbrica principale; terza parte, la dava agli operai, proprio una specie di *Stift* con *Mitbestimmung* alla tedesca; infine, la quarta parte, distribuita con indennità ai vecchi azionisti. [...] Per gli azionisti Olivetti è morto nel momento giusto" cfr. Ferrarotti, *op. cit.*, p. 81

⁵³ *Ivrea e l'Olivetti: tra dinamiche di patrimonializzazione del passato e ricerca di una nuova identità* in Lazzeroni M., *La resilienza delle piccole città*, Pisa University Press, p. 114

⁵⁴ Lazzeroni, *op. cit.*, p. 114

⁵⁵ Ferrarotti, *op. cit.*, p. 120

⁵⁶ Lazzeroni, *op. cit.*, p. 114

Questa compresenza di radicamento territoriale e internazionalizzazione commerciale – culturale spingono alcuni osservatori a identificare nell'Olivetti un primo caso di *glocalizzazione*⁵⁷, laddove con “glocale” si intende un processo che mette in relazione le specificità delle singole realtà territoriali (nel caso dell'Olivetti la costante attenzione alla città di Ivrea, sia sul versante urbanistico che di autorganizzazione della comunità) con il contesto internazionale (nel caso, i modi di produzione e la cultura manageriale importati da oltreoceano)⁵⁸.

L'aspetto sociale del capitalismo della Olivetti si intuisce anche nelle forme architettoniche delle fabbriche di Ivrea. Esempio tipico sono le nuove Officine Olivetti ICO, costruite nel periodo 1934 – 1956 lungo varie fasi di ampliamento dagli architetti Luigi Figini, Gino Pollini, Annibale Focchi, G. Boschetti, Enrico Giacomelli e Dante Oscar Benini⁵⁹. La fabbrica a vetri si basava sull'idea di inserire gli operai in un ambiente aperto e illuminato, che permettesse di “veder fuori” e non percepire la fabbrica come elemento avulso dalla città o luogo alienante⁶⁰. Tale intuizione è senza dubbio anticipatoria di successive acquisizioni teoriche sul rapporto tra produttività e funzionalità del luogo di lavoro. Ad esempio, secondo lo *2016 U.S. Workplace Survey*, le aziende con un punteggio WPI⁶¹ (punteggio che descrive la funzionalità e l'adeguatezza dei luoghi in cui si lavora) almeno di 90 hanno un indice medio di innovazione di 4,4, mentre quelle con un punteggio non superiore a 50 si fermano a 2,4⁶². Nel 1941 venne realizzato, sempre dagli architetti Luigi Figini e Gino Pollini, la Casa Popolare di Borgo Olivetti, primo esempio in Italia di edilizia popolare interamente finanziato da un'azienda⁶³. Nel ricco patrimonio urbano riconducibile all'Olivetti si possono brevemente citare: l'Asilo Aziendale, Centro dei Servizi Sociali – Biblioteca – Infermeria, Palazzo Uffici e Centro Studi Olivetti (detto “Casa Blu”)⁶⁴.

Agli interventi urbanistici si affiancarono veri e propri esempi di *welfare capitalism*: salari più elevati (nel periodo 1951 – 1956 si verifica una crescita del 35% dei salari reali⁶⁵), il sabato libero, i 9 mesi di maternità

⁵⁷ Per approfondire il concetto di glocalizzazione cfr. voce ‘*glocalizzazione*’ in Enciclopedia Treccani, disponibile in: https://treccani.it/enciclopedia/glocalizzazione_%28Lessico-del-XXI-Secolo%29/

⁵⁸ Lazzeroni, op. cit., p. 114

⁵⁹ Per immagine e cronologia più dettagliata cfr. ‘*Officine Olivetti ICO*’ in Atlante Architettura Contemporanea, MIBACT, disponibile in: <https://www.atlantearchitetture.beniculturali.it/officine-olivetti-ico-di-ivrea/>

⁶⁰ Lazzeroni, op. cit., p. 116

⁶¹ “Workplace Performance Index™ (WPI) score is Gensler's aggregate measure of workplace effectiveness and functionality” cfr. *2016 U.S. Workplace Survey*, Gensler

⁶² *2016 U.S. Workplace Survey*, Gensler, disponibile in: https://www.gensler.com/uploads/document/442/file/gensler_us_wps_2016.pdf

⁶³ Lazzeroni, op. cit., p. 116

⁶⁴ Ibidem

⁶⁵ Castagnoli, op. cit., p. 163

per le donne, la possibilità di interrompere il lavoro per accedere alla biblioteca o ad altri servizi e il trasporto gratuito della manodopera dalle aree circostanti⁶⁶.

Il movimento Comunità e la Dichiarazione di Ivrea, precedentemente citati, devono essere interpretati sotto la luce dello stretto legame tra Olivetti e città di Ivrea:

Promuovere una partecipazione attiva degli attori locali e dei cittadini alla vita della comunità e alla gestione della città. Tale pensiero si esprime concretamente attraverso la costituzione del Movimento di Comunità e la formazione nel Canavese dei Centri Comunitari, che hanno l'obiettivo di diventare luoghi di dibattito politico, ma anche sedi di servizi attivati per rispondere alle esigenze della comunità (biblioteche, ambulatori, mostre, conferenze, ecc.)⁶⁷.

La visione di Olivetti in tema di organizzazione sociale, tuttavia, non fu scevra da critiche e attacchi, soprattutto sul versante della concezione del sindacalismo. Interessante è l'episodio citato da Franco Ferrarotti riguardo tale argomento. Opponendosi alla posizione sostanzialmente critica delle principali sigle sindacali nazionali nei confronti di Autonomia Aziendale (il sindacato autonomo di Ivrea creato da Ferrarotti), il noto sindacalista Giuseppe Di Vittorio ne elogiò l'azione, soprattutto in termini di ritorno a un radicamento nella fabbrica da parte del sindacalismo⁶⁸.

L'impegno sociale non deve essere, però percepito come un momento distinto rispetto a quello dell'organizzazione aziendale e del management. Come notato da Franco Ferrarotti:

L'organizzazione, mi disse Olivetti, significa anche consenso, l'organizzazione significa capacità di far convivere esigenze umane, esigenze tecniche, meccaniche, industriali, ambientali⁶⁹

A questo punto è necessario porre una serie di distinzioni tra il caso Olivetti e altri casi di organizzazione sociale a partire dall'attività di produzione come il collettivismo comunista, il corporativismo fascista o il coinvolgimento sociale di altre grandi imprese.

La dimensione politica legata all'autorganizzazione e al ritorno alle "comunità naturali"⁷⁰ insita nella visione di Olivetti è l'elemento che la separa da un semplice atteggiamento di paternalismo sociale (ad esempio, la Peugeot⁷¹), che nelle sue forme più avanzate si fermava al cosiddetto *welfare capitalism*, cioè l'azienda si assumeva il compito di fornire una regolazione sociale (abitazioni, scuole, servizi ospedalieri ecc.) ai propri dipendenti⁷². Allo stesso tempo la centralità della comunità locale pone una differenza

⁶⁶ Lazzeroni, op. cit., p. 116

⁶⁷ Ibidem, p. 135

⁶⁸ Ferrarotti, op. cit., p. 104 - 105

⁶⁹ Ibidem, p. 102

⁷⁰ Ibidem, p. 121

⁷¹ 'Sochaux-Montbéliard, il luogo di origine della Peugeot: tra valorizzazione dell'attività industriale e sviluppo di un sistema urbano sostenibile' in Lazzeroni, op. cit., p. 67 - 96

⁷² Sul *welfare capitalism* cfr. Toninelli, op. cit., p. 499

cruciale tra le idee di Adriano e qualsiasi sistema centralizzato di tipo sovietico o fascistoide – corporativo⁷³, in cui è lo Stato (inteso come dittatura del proletariato, oppure come Nazione) che subordina le comunità ai suoi supremi fini (realizzazione del socialismo, oppure raggiungimento di una totalità organica)⁷⁴.

Per concludere, le strettissime relazioni tra città di Ivrea e Olivetti hanno fortemente condizionato lo sviluppo successivo dell'area quando si dovette rispondere alla deindustrializzazione negli anni '80 e '90. Ivrea è stato il teatro di una forte *patrimonializzazione del passato*: il Museo Tecn@logicamente (2005), che insiste sulla storia dei prodotti Olivetti⁷⁵; l'inserimento nel 2012 nei patrimoni dell'umanità UNESCO come *Ivrea, città industriale del XX secolo*⁷⁶; l'IDII (*Interaction Design Institute Ivrea*)⁷⁷, polo all'avanguardia a livello nazionale e internazionale sia sul versante della ricerca con il microcontroller open source *Arduino*⁷⁸, sia su quello della formazione, attraverso l'organizzazione di un Master in *Interaction Design*.

Nonostante ciò, negli anni '80 e '90 la zona di Ivrea, dopo il declino dell'Olivetti, ha perso posizioni in termini numero di addetti. Considerando 100 il livello di addetti nel 1951, Ivrea contava quasi 180 addetti alle unità locali delle imprese nel 1971 a fronte di un indice quasi identico riferito alla provincia di Torino, scesi poi a 80 contro 140 della provincia di Torino nel 2001⁷⁹. Nel prossimo paragrafo si analizzeranno le ragioni del tracollo dell'Olivetti a metà degli anni '60.

L'epilogo: la Underwood, l'elettronica e la morte di Adriano

Il periodo 1955 – 1956 fu un periodo di ulteriore espansione commerciale con + 30% di export a fronte di solo + 9,7% delle vendite in Italia⁸⁰. Nel primo semestre del 1958 le esportazioni italiane di macchine per ufficio rappresentavano in valore il 10,2% delle esportazioni mondiali, il 15,8% dell'Ocse e il 25,8% dell'area Mec⁸¹. Il 29 settembre 1959 presso il quartier generale della Underwood a New York, Adriano Olivetti presentò la proposta di acquisto della nota azienda americana per 8,7 milioni di dollari in cambio del 35% delle azioni della Underwood (405000 azioni Underwood al prezzo unitario di 21,50 dollari)⁸².

⁷³ Ferrarotti, *op. cit.*, p. 47

⁷⁴ Per approfondire i concetti di collettivismo e corporativismo cfr. voci 'Collettivismo' e 'Corporativismo' in Enciclopedia Treccani, disponibili in: https://www.treccani.it/enciclopedia/collettivismo_%28Dizionario-di-Economia-e-Finanza%29/ e https://www.treccani.it/enciclopedia/corporativismo_%28Enciclopedia-Italiana%29/

⁷⁵ Per approfondire: <http://www.museotecnologicamente.it/>

⁷⁶ Per approfondire: <http://www.unesco.it/it/PatrimonioMondiale/Detail/543>

⁷⁷ Lazzeroni, *op. cit.*, p. 106

⁷⁸ Per approfondire: <https://www.arduino.cc/>

⁷⁹ Lazzeroni, *op. cit.*, p. 112

⁸⁰ Castagnoli, *op. cit.*, p. 163

⁸¹ *Ibidem*

⁸² Castagnoli, *op. cit.*, p. 196 - 197

L'operazione aveva le sue premesse nella liberalizzazione in Italia del movimento valutario verso l'estero e l'entrata in vigore dei Trattati di Roma⁸³ e seguiva una tipica logica di *market seeking*, mirante all'acquisizione della rete commerciale e distributiva della Underwood sul mercato americano⁸⁴.

Purtroppo, l'acquisizione della Underwood presto mostrò evidenti svantaggi. La grave obsolescenza degli impianti (età media all'acquisto di 18 anni)⁸⁵, l'organizzazione poco scientifica del lavoro⁸⁶, le richieste di aumenti salariali⁸⁷ e i provvedimenti dell'antitrust americano⁸⁸ contro Olivetti costarono all'azienda di Ivrea gravi rallentamenti e imprevisti. In totale l'accordo Olivetti – Underwood superò i 100 milioni di dollari nel 1959 – 1960, così composti: 70 milioni di investimento iniziale, una perdita di 26 milioni nel 1959, una di 19 milioni nel 1960 e una di 8 milioni nel 1961⁸⁹. Le iniziali perdite vennero recuperate attraverso i benefici legati all'aumento dell'export⁹⁰. Complessivamente nel 1961, l'Olivetti godeva di 18 Società consociate, con 116 filiali, circa 13500 dipendenti (esclusi gli 11700 presso Underwood⁹¹) e 102 agenti in 126 paesi⁹².

Il periodo 1958 – 1964 vide anche la definitiva entrata dell'Olivetti nel settore dell'elettronica. Avvenimento cruciale fu l'incontro nel 1954 tra Adriano Olivetti e l'ingegnere italo – cinese Mario Tchou, specializzato in fisica nucleare e in carica presso la Columbia University di New York, a cui venne affidata

⁸³ Castagnoli, *op. cit.*, p. 199

⁸⁴ Nella relazione all'assemblea generale degli azionisti del 25 febbraio 1960, Adriano osservava: “Un'ulteriore espansione del mercato americano, non sorretta dall'esistenza locale di un apparato produttivo, ma solo sulla predisposizione di un'organizzazione commerciale, sarebbe stata esposta a frequenti contraccolpi [...] L'accordo con la società Underwood permette di risolvere questo problema” cfr. Castagnoli, *op. cit.*, p. 201

⁸⁵ Ciò fu determinato soprattutto dalle cattive scelte fatte da Underwood durante la guerra, decidendo di fabbricare armi anziché utilizzare i sussidi governativi per innovare la propria tecnologia. Con ciò si perse un treno che non sarebbe mai più tornato, soprattutto perché con il rafforzarsi del Mec, gli investimenti americani confluirono verso l'Europa. cfr. Castagnoli, *op. cit.*, p. 204 - 205

⁸⁶ Contrariamente alle aspettative del management Olivetti, l'organizzazione del lavoro seguiva il ritmo stagionale e ciò comportò notevoli contrasti sindacali al momento della ridefinizione dei tempi di lavoro cfr. Castagnoli, *op. cit.*, p. 206

⁸⁷ Castagnoli, *op. cit.*, p. 201

⁸⁸ “Il *revival* della politica americana antitrust [...] costituiva un elemento di spinta per le imprese statunitensi a investire all'estero, *ma* nel caso dell'Olivetti funzionò al contrario” cfr. Castagnoli, *op. cit.*, p. 206

⁸⁹ Castagnoli, *op. cit.*, p. 206

⁹⁰ Nel 1959 le esportazioni della Underwood sulle esportazioni americane di macchine da scrivere ammontavano al 14%, mentre nel 1962 arrivarono al 30%, portando ad una guadagna ancora più grande per la casa madre, soprattutto in termini di rialzo del titolo Olivetti cfr. Castagnoli, *op. cit.*, p. 207

⁹¹ Senza dimenticare la rete distributiva e commerciale creata per Underwood: 125 filiali con 2000 venditori specializzati e 1200 agenti cfr. Castagnoli, *op. cit.*, p. 219

⁹² Castagnoli, *op. cit.*, p. 219

la direzione del Laboratorio di ricerche elettroniche a Barbaricina presso Pisa⁹³. L'interesse nel settore elettronico faceva parte di una chiara visione strategica di Adriano Olivetti:

I grandi complessi industriali necessitano, per l'elaborazione di dati centralizzati che ormai sono divenuti di tendenza generale e condizione essenziale per l'organizzazione amministrativa, di calcolatori elettronici [...] una società che opera nel settore dell'apparecchiatura per l'ufficio non può pensare di rimanere estranea a questa nuova attività senza decadere fatalmente⁹⁴.

In linea con questa intuizione nel 1957 venne creata la Società Generale Semiconduttori (Sgs) per ovviare al problema della penuria di componenti allo stato solido, transistor e diodi⁹⁵.

Da notare che la decisione di presentare sul mercato una macchina a transistor⁹⁶, anziché la più comune macchina a valvole, costituì una notevole innovazione di prodotto⁹⁷. Nel 1958 vide la luce l'Elea 9003, appunto primo modello di calcolatore interamente a transistor⁹⁸.

Bisogna anche sottolineare la particolare modernità della metodologia di lavoro promossa da Mario Tchou nei laboratori, anticipatore di modelli *purpose driven organization*⁹⁹:

Il suo stile di guida era quello che oggi chiameremmo «per obiettivi», cioè assegnava in termini generali un compito e poi lasciava fare senza assolutamente interferire. [...] Se penso alla personalità di Mario vedo un uomo deciso, con le idee chiare, l'intelligenza aperta, e fortemente determinato a raggiungere i propri obiettivi¹⁰⁰.

Il decesso improvviso di Adriano Olivetti per emorragia cerebrale il 27 febbraio 1960 e la morte di Mario Tchou in un incidente stradale il 9 novembre 1961 segnarono un duro colpo per il settore elettronico e per l'azienda intera, che tuttavia continuerà a fare notevoli progressi, mettendo in commercio tra 1962 e 1964 il primo personal computer, *Programma 101*¹⁰¹.

Tuttavia, la costosa acquisizione di Underwood e la continua richiesta di investimenti per il settore elettronico gravarono su una struttura finanziaria insufficiente e ancora troppo accentrata (70% del capitale azionario era ancora in mano alla famiglia Olivetti negli anni '60)¹⁰². Nel 1961 – 1962 si cercò di

⁹³ Castagnoli, op. cit., p. 210

⁹⁴ Castagnoli, op. cit., p. 211

⁹⁵ Rao G., *Mario Tchou e L'Elea 9003*, Limes, p. 2 - 3

⁹⁶ Dispositivo elettronico a semiconduttori che permette il controllo di un segnale elettrico di uscita da parte di un segnale di ingresso; in quasi tutte le applicazioni ha vantaggiosamente sostituito i tubi termoelettronici.

⁹⁷ Rao G., *op. cit.*, Limes, p. 2

⁹⁸ Ibidem, p. 11

⁹⁹ Per approfondire cfr. Loehr A., *The Future of Work: Creating Purpose-Driven Organizations*, HuffPost, 6 dicembre 2007 disponibile in: https://www.huffpost.com/entry/the-future-of-work-creati_b_6753956

¹⁰⁰ Ibidem, p. 6

¹⁰¹ Felice, op. cit., p. 262

¹⁰² Castagnoli, op. cit., p. 225

risolvere la scarsa capitalizzazione dell'azienda portando il capitale sociale da 13,5 miliardi di lire a 60 miliardi, utilizzando la via dei prestiti bancari garantiti con i titoli aziendali¹⁰³. La situazione debitoria fu ulteriormente aggravata, tuttavia, dalla congiuntura nazionale negativa, dove ormai la produttività non era più capace di star dietro al tasso di crescita dei prezzi e dei salari¹⁰⁴. A ciò va aggiunto la necessità di aumentare il coinvolgimento della casa madre nelle vicende di Underwood per compensare le perdite, che portò Olivetti ad acquisire il 100% del pacchetto azionario Underwood¹⁰⁵.

Nel 1964, di conseguenza, la famiglia Olivetti per evitare l'incameramento dei titoli da parte delle banche creditrici dovette cedere la totalità del controllo ad un Gruppo d'intervento FIAT – Pirelli – Mediobanca – Imi – Centrale, che decise di vendere la Divisione Elettronica all'americana General Electrics¹⁰⁶. Tale scelta dipese da tre ordini di cause: 1) l'applicazione della strategia FIAT di divisione del lavoro tra imprese italiane e americane, che puntava sul vantaggio competitivo delle piccole dimensioni per l'Italia, che nel caso dell'Olivetti significò la cessione dei grandi e medi calcolatori a favore delle telescriventi e delle macchine da scrivere¹⁰⁷; 2) l'assenza di una politica pubblica di difesa dei settori strategici¹⁰⁸; 3) le scarse performance in istruzione e finanziamento alla ricerca in Italia¹⁰⁹.

Conclusioni

Come affermato da Franco Ferrarotti:

Olivetti fu un grande imprenditore [...] che solo per ragioni di contesto sociale, istituzionale e politico non riuscì a creare un sistema di vincoli innovativi¹¹⁰ [...] l'esperienza olivettiana costituisce un patrimonio, una riserva di idee, di progetti, di "configurazioni possibili" [...] al quale è possibile attingere come una riserva non ancora del tutto esplorata nelle sue potenzialità reali¹¹¹.

¹⁰³ Ibidem, p. 225

¹⁰⁴ Per Olivetti, nel 1963, a fronte di un aumento degli affari sul mercato interno del +9,8% e esteri del +6,3%, l'aumento dei salari fu del +14%. Inoltre, diminuirono i ricavi medi per via dell'aumento del costo del personale del + 20% cfr. Castagnoli, *op. cit.*, p. 227

¹⁰⁵ Castagnoli, *op. cit.*, p. 226

¹⁰⁶ Felice, *op. cit.*, p. 262

¹⁰⁷ Castagnoli, *op. cit.*, p. 248

¹⁰⁸ Per approfondire l'impatto delle politiche pubbliche che contribuirono a mantenere l'industria italiana sulle piccole dimensioni cfr. Felice, *op. cit.*, p. 283 - 292

¹⁰⁹ "E' da tener presente che la situazione del Paese (scarsi fondi per la ricerca scientifica, numero limitato di tecnici specializzati nel settore, ecc.) non è tale da poter sostenere indirettamente questo sforzo, mentre in altri paesi alle spalle dello sforzo in questo settore è il sostegno di forti spese per la difesa" cfr. Intervento presidente Visentini, Verbali consiglio di amministrazione Olivetti, 15 luglio 1964 in Castagnoli, *op. cit.*, p. 249

¹¹⁰ Ferrarotti, *op. cit.*, p. 82

¹¹¹ Ferrarotti, *op. cit.*, p. 95

Alcune tematiche certamente riscontrabili nel modello Olivetti possono essere (non esaustivamente): riforma dell'istruzione in una prospettiva moderna e applicata, investimento nella ricerca e nei giovani, ambiente, innovazione, lotta alle disuguaglianze.

Allo stesso tempo, l'esperienza dell'Olivetti (soprattutto nelle sue fasi terminali, successive alle vicende di Underwood) ci permette di individuare le storiche mancanze, usando le parole di Vera Zamagni, del *non modello* italiano¹¹²: piccola dimensione aziendale, scarsa coerenza, insufficiente managerializzazione, scarsa capacità di innovazione endogena, mancanza di visione.

In conclusione, la storia dell'Olivetti contiene sia gli aspetti più innovativi che le debolezze cruciali del capitalismo italiano e permette di dare una più chiara chiave di lettura del presente, permettendo anche di trovare anche delle possibili soluzioni per il futuro del nostro paese, già alle prese con una tutt'altro che facile situazione economica, sociale e politica derivante dalla pandemia di Covid 19 e dalla guerra in Ucraina.

¹¹² Zamagni V., Introduzione alla storia economica d'Italia, Società editrice Il Mulino, Bologna, p. 177

Bibliografia.

Castagnoli, A., *Essere impresa nel mondo: L'espansione internazionale dell'Olivetti dalle origini agli anni Sessanta*, Società editrice Il Mulino, Bologna

Toninelli, P. A., *Lo sviluppo economico moderno: Dalla rivoluzione industriale alla crisi energetica*, Tascabili Marsilio, Venezia

Felice, E., *Ascesa e Declino: Storia economica d'Italia*, Società editrice Il Mulino, Bologna

Zamagni, V., *Perché l'Europa ha cambiato il mondo: Storia economica*, Società editrice Il Mulino, Bologna

Zamagni V., *Introduzione alla storia economica d'Italia*, Società editrice Il Mulino, Bologna

Feinstein C. H., Temin P. e Toniolo G., *The World Economy between the World Wars*, OUP USA

Caizzi, B., *Camillo e Adriano Olivetti*, UTET, Torino

Ferrarotti F. e Gemelli G., *Un imprenditore di idee*, Edizioni di Comunità, Roma/Ivrea

Bigazzi D., *Modelli e pratiche organizzative*, Feltrinelli, Milano

Fauri F. e Tedeschi P., *Novel Outlooks on the Marshall Plan. American Aid and European Re-industrialization*, Peter Lang, Bruxelles

Occhetto V., *Adriano Olivetti*, Edizioni di Comunità, Roma/Ivrea

Lazzeroni M., *La resilienza delle piccole città*, Pisa University Press

Rao G., *Mario Tchou e L'Elea 9003*, Limes

Archivio Storico Olivetti

Verbali consiglio di amministrazione Olivetti

Popolazione residente in età da 6 anni in poi per grado di istruzione, regione e ripartizione geografica ai censimenti - Censimenti 1951-2011, Serie Storiche ISTAT, disponibile in: http://seriestoriche.istat.it/fileadmin/documenti/Tavola_7.1.1.xls

Voce 'glocalizzazione' in Enciclopedia Treccani, disponibile in: https://treccani.it/enciclopedia/glocalizzazione_%28Lessico-del-XXI-Secolo%29/

Voce 'Collettivismo' in Enciclopedia Treccani, disponibile in: https://www.treccani.it/enciclopedia/collettivismo_%28Dizionario-di-Economia-e-Finanza%29/

Voce 'Corporativismo' in Enciclopedia Treccani, disponibile in: https://www.treccani.it/enciclopedia/corporativismo_%28Enciclopedia-Italiana%29/

Loehr A., *The Future of Work: Creating Purpose-Driven Organizations*, HuffPost, 6 dicembre 2007 disponibile in: https://www.huffpost.com/entry/the-future-of-work-creati_b_6753956

Orsini J., Pil, nel 2020 crollo dell'8,8%. Italia maglia nera nell'Ue, Il Messaggero, 2 febbraio 2021, disponibile in: https://www.ilmessaggero.it/economia/news/pil_2020_covid_crisi-5741178.html

Sito Museo Tecn@logicamente: <http://www.museotecnologicamente.it/>

Voce 'Ivrea' su sito UNESCO: <http://www.unesco.it/it/PatrimonioMondiale/Detail/543>

Sito Arduino: <https://www.arduino.cc/>

The Impact of Tourism over Lake Titicaca's Indigenous Populations

Edoardo Taricco

Scuola di Studi Superiori 'Ferdinando Rossi' - Torino

Abstract. Lake Titicaca is one of Peruvian most celebrated tourist destinations. The main attraction is represented by the indigenous populations persisting in its aquatic territory, that, since the boom of tourism in the country, struggled to maintain their rights and customs over the lake and its resources, among which income coming from tourism acquired more and more predominance. Despite having been the hoped source of income for the Latin American nation in general and for the region in particular, tourism has posed and keeps posing various issues, from exacerbating ancient disputes between indigenous populations and the State, to augmenting the amount of trash, to ethical dilemmas involving so-called “performing indigeneity”.

Keywords. sustainable tourism; indigenous populations; experiential tourism; regulatory regimes; neoliberal policies.

*Caminante, son tus huellas
el camino, y nada más;
caminante, no hay camino:
se hace camino al andar.*

A. Machado

1. Introduction: an intellectual journey through Lake Titicaca

Politically divided between Peru and Bolivia, situated at a 15,4° S latitude, at 3,812 m asl, with a surface area of 8,372 km² and a volume of 893 km³, Titicaca is the largest and highest tropical lake in the world². In the last decades, its Peruvian shore emerged as one of the main tourist attractions of the country: in 2019 (January-August), the *Reserva Nacional del Titicaca* (RNT) was Peruvian 9th most popular destination, with a total of 112 907 tourists (87 363 of whom from abroad)³. Last year the *Reserva* was awarded, together with Colca Valley, with the «*Jerarquía 4*», the highest attainable rank for a tourist attraction⁴.

Mass tourism in this region roughly started in the 1970s (the RNT was established in 1978⁵), but the veritable boom (not only for the lake, but more broadly for the entire Peru) occurred in the 1990s and early 2000s, coinciding with the *debellatio* of Sendero Luminoso's Maoist terrorist activities and the re-establishment of domestic peace⁶. Tourists are attracted not only by the natural beauties of the landscape, but above all by the interest elicited by local indigenous populations, their way of life and customs⁷. In particular, there has been a spread in «experiential tourism», a reaction to conventional one which «offers immersion in the life of the local population, living with, or participating in, their daily activities»⁸; this has gone hand-in-hand with the diffusion of notions and practices related to “sustainable tourism”⁹, underlying «the need to include and involve local people», to give them agency instead of seeing them as passive recipients of exogenous projects¹⁰.

¹ Data from the International Lake Environment Committee.

² A. Guevara Gil, *Espejismos Desarrollistas y Autonomía Comunal: El Impacto de los Proyectos de Desarrollo en el Lago Titicaca (1930-2006)*, in “Global Jurist”, Vol. 8: Iss. 3 (Advances), Article 5, 2008, p. 1.

³ MINCETUR, *Reporte Mensual de Turismo, Agosto 2019*, p. 3.

⁴ The other sites featuring in the *Jerarquía 4* being the ruins of Machu Picchu, Nazca Lines and the Amazon Basin; MINCETUR, *Lago Titicaca y el Valle del Colca obtienen la distinción más importante de un recurso turístico en el mundo*, 03/05/2021. This recognition has been granted by Peruvian Ministry of Foreign Trade and Tourism based on the categorization compiled by the Organization of American States.

⁵ M. Kent, *From Reeds to Tourism: The Transformation of Territorial Conflicts in the Titicaca National Reserve*, in “Current Issues in Tourism”, 9:1, 2006, p. 86. The main goal of the *Reserva* was «to guarantee the conservation of natural resources and landscapes and the socio-economic development of neighbouring populations through the rational utilisation of the flora and wildlife and the promotion of local tourism» (*Decreto Supremo 185-78-AG*); *ibid.*, p. 93.

⁶ J. Gascón, *Plastic in Lake Titicaca: Tourism and Management of Non-Biodegradable Waste in the Andes*, in “Worldwide Waste: Journal of Interdisciplinary Studies”, 5(1): 1, 2022, p. 2.

⁷ A survey found out that 62% of one-day and 69% of overnight tourists declare to visit Lake Titicaca «for culture and heritage»; K. Wright, R. Dodds, F. Dimanche, *Tourists' level of awareness and perceptions of the impacts of tourism in Lake Titicaca, Peru*, TTRA Canada 2018 Conference, p. 4.

⁸ *Ibid.*, p. 7.

⁹ Defined by UNWTO as a form of tourism that «takes full account of its current and future economic, social and environmental impacts, addressing the needs of visitors, the industry, the environment and host communities».

¹⁰ A. Ypeij, E. Zorn, *Taqile: A Peruvian Tourist Island Struggling for Control*, in “European Review of Latin American and Caribbean Studies”, 82, April 2007, p. 119.

Generally speaking, tourism is considered to be an attractive industry for developing countries: it creates employment and entrepreneurial opportunities, opens a national economy to the global flows of people and capitals, improves infrastructures such as means of transportation... Nevertheless, it can pose ethical dilemmas and can have negative impacts when leading to environmental degradation, hyper-exploitation of natural, cultural, and human resources, generation of pollution and waste...¹¹ This double-faced nature of tourism is visibly present in the case involving indigenous populations of the Titicaca. These latter (approximately 150 communities, mostly of Quechua and Aymara ethnicity), as we shall see in Uros' case, enjoy a high degree of autonomy over aquatic resources and even created exclusive spaces in open contradiction to Constitution and laws, contradiction that Peruvian State tried to face deploying a series of development projects, of which the NRT is the most important¹².

The present essay studies the relationships between these communities and the tourist industry, how the latter affected the former, how they reacted, and how regulatory regimes (laws, State posture, market...) informed these relationships. To do so, we will adopt a "periegetic" perspective by becoming ideally travellers: a traditional two-day journey through the Titicaca starts in Puno (largest town on Peruvian lake's shore), touches Uros' floating islands, reaches the island of Amantani to enjoy a night with locals and eventually ends on the island of Taquile, where tourists disembark¹³. We will ideally follow this suggested path, stopping in each stage to analyse the main features of our subject¹⁴.

2. First stage: Uros' floating islands, an aquatic battle

The main attraction of the lake is represented by a dozen artificial islands, made from *titora* reeds by the Uros, a group of about 1400 people claiming to descend from pre-Aymara populations. An island is

¹¹ K. Wright, R. Dodds, F. Dimanche, *Tourists' level of awareness*, p. 2. Tourists seem to be aware of this doubleness: 30% of them thinks that tourism's positive as it «bring[s] income» and «develops community» and 11% that it «helps to preserve or share the local culture», whereas for the 26% tourism has a negative environmental impact and for the 10% it erodes local culture; *ibid.*, p. 5.

¹² The first project (1935), involving the introduction of trout in the lake, had negative impacts on biodiversity but is considered Latin America's first development project; A. Guevara Gil, *Espejismos Desarrollistas*, pp. 2-3. The impressive effort put by Peru to develop Lake Titicaca is explained by economic interests (the region, after the end of the 1890-1929 «wool boom», was perceived as the most "backward" of the Country), by the willing of the "Estado desarrollista" to expand progress in its territory, and by geopolitical confrontations with Bolivia; *ibid.*, pp. 12-

¹³ A. Ypeij, E. Zorn, *Taquile*, p. 119.

¹⁴ Hoping that our "intellectual journey" won't result too skin-deep or an «inauthentic experience», as 28% of tourists labelled their staying at the lake; K. Wright, R. Dodds, F. Dimanche, *Tourists' level of awareness*, p. 5.

generally 25x15 m in size and hosts about 14 families¹⁵. Tourists usually visit three of these islands and a small museum to discover Uros' way of life, try a brief tour on a raft and buy some local handicraft¹⁶.

Beneath this idyllic surface, a decades-long struggle hides between Uros and authorities over resources -both natural¹⁷ and tourist ones. The firsts' ownership represents a mix of positive-legal regimes (e.g., 1969 Water Law declaring aquatic spaces state property, thus preventing the Uros from the possibility to institute a recognized community on the water they inhabit) and customary ones (claim of lake's populations on water resources, such as reeds and fishing grounds, based on «ancestral» rights; for example, reeds are administered communally as a common resource). This often creates a tension, when not, as we will see, veritable clashes, between State intervention and local instances¹⁸.

The best example has been the establishment of the RNT with the declared goal to privatise, and thus control *via* State-granted licences, reed extraction (through *ad hoc* permits). This inflamed local resistance, in the form of petitions sent to Puno and Lima and occasional violent acts against public agents. After a period of State control's reduction due to *Sendero Luminoso*'s presence, in 1992 the new-born INRENA (*Instituto Nacional de Recursos Naturales*) took control of the Reserva, conceding permits for reeds extraction for subsistence purpose only¹⁹. Uros broadened their strategy, demanding not only freedom of reeds extraction and hunting, but pushed for more autonomy demanded their area to be declared *Reserva Comunal* (a protected area managed directly by indigenous populations) and to charge entrance fees from tourists, whose number was rapidly increasing; they also succeeded in expanding the network for their cause, reaching actors such as prominent political figures, NGOs, anthropologists. Their upgrade to municipality (2001) arose INRENA's demand of its annulment (based on the contradiction of Water Law): this hard-line led to a rapid escalation, culminating with the invasion and devastation of RNT's control post on Foroba island. INRENA had to abandon its attempts to counter Uros' municipality declaration and entrance fees charge, though asking them to elaborate a «Tourism Use Plan» for their territory. It also allied with Aymara communities preoccupied with the claims of the *Reserva*

¹⁵ M. Kent, *From Reeds to Tourism*, pp. 89-90. Since 1975 they also control a small area (78 hectares) of the lakeshore (in a locality called Chulluni), thanks to which they've been able to gain the status of *Comunidad Campesina*, as 1968 Agrarian Reform Law didn't recognize aquatic territories (*ibid.*, p. 91).

¹⁶ *Ibid.*, p. 86.

¹⁷ It's interesting to note how typically seas or internal waters aren't considered to be open spaces but are divided and exclusively administered by a certain community and not by another one (F. Christy, 1982, introduced the notion of «Territorial Use Rights in Fishing (TURF)»; A. Guevara Gil, *Espejismos Desarrollistas*, pp. 4-5).

¹⁸ M. Kent, *From Reeds to Tourism*, p. 92. Internal contradictions are also evident: in 2001 Puno's regional government, while creating the municipality of Uros-Chulluni, granted rights not only on land but also on aquatic territory, thus openly contradicting 1969 Law. The situation essentially resulted «in a strengthening rather than a weakening of customary territorial claims», *ibid.*, p. 93.

¹⁹ *Ibid.*, pp. 93-95. Another issue felt by the Uros as an arrogant encroachment, and a threat to their way of life, dealt with bird hunting, through confiscation of guns and knives.

Comunal, drawing official territorial boundaries and thus reducing Uros' territory. In brief, to increase their legitimacy, authorities transformed «environmental norms and forms of management into locally accepted categories [...] Having failed to impose its authority on the Uros through the strict application of the law, the RNT adapted itself to local territorial practices and fought the Uros with their own weapons»²⁰.

The increasing number of tourists and the consequent increasing income opportunities had the effect of worsening Uros-authorities relations (in particular, the RNT needed to become the main actor in the sector to get financial self-sufficiency before 2006²¹). Uros attempted to control the tourist industry through the establishment of exclusive authority, which is the same way indigenous populations were used to control other activities such as hunting, fishing or *titora* extraction. The importance of tourism is evident from the fact that they even moved their floating islands from their traditional seat (where natural resources are more abundant) to an area nearer to Puno, thus shortening tourists' trip²². Moreover, the flow of cash that tourism brought to the Uros contributed to changing the balance of power between them and the RNT by increasing their political influence, attracting external attention and strengthening their claim to be the descendants of Titicaca's first inhabitants²³.

To conclude, in the case of the Uros tourism showed its double-edged nature of both resource and "curse": it both empowered and depleted locals, it both created new development opportunities and revitalized long-lasting struggles. It also acted as the catalyst for State intervention, market presence and indigenous claims. Anyways, as in the other two cases that follow, its impact, whether positive or negative, cannot be downplayed.

3. Second stage: Amantani, plastic and landscape

The island of Amantani is home to around 4000 Quechua inhabitants; their main source of income is tourism, that since the late 1970s they managed to handle as a «communal resource», exploitable only by them (e.g., only their boats could transport tourists) This however haven't meant that benefits were equitably distributed, since a minority of islanders, i.e. boat-owners, monopolised the sector, politically

²⁰ *Ibid.*, pp. 95-97.

²¹ *Ibid.*, p. 98: by that date a vital decade-long grant of the German government would come to an end.

²² A. Guevara Gil, *Espejismos Desarrollistas*, p. 33.

²³ M. Kent, *From Reeds to Tourism*, p. 101.

controlling also the local *Gobernación*. This situation ended with Fujimori's neoliberal policies, that allowed external agencies to manage Amantani's tourist sector²⁴.

This one is eminently of “experiential” type (see above), that, while willing to offer a total immersion in local culture, «forces the islanders to carry out a certain performance» (starting from the dress they wear), ending in the so-called (and ethically challenging) “performing indigeneity”. Everything has to fulfil tourists' expectations, not only the people, but also the landscape, which has to be «pristine» and «immaculate»²⁵. This requirement contradicts with a blatant result of mass tourism: the enormous amount of plastic waste found on the island²⁶.

The boom of plastic, an up-to-that-time unknown element, went hand-in-hand with the tourist boom at the turn of the new Millennium. It coincided with a period of economic growth following the recession of the 1990s, when consumption increased, new roads connecting to larger towns were built and *tiendas de abarrotes* (grocery shops) spread. This resulted in a change in indigenous' habits; but a striking impact came also from the masses of tourists, who usually visit Amantani with a long walk through a territory devoid of fountains and drinkable water sources, what pushes them to purchase plastic bottles, as-well-as other industrial food in single-use plastic bags (chocolate bars, crisps...). These two correlated aspects resulted in a proliferation of plastic waste, which in Amantani is now ubiquitous²⁷. Various strategies to face this issue have been explored: officially, the Municipality used boats to collect plastic asking the islanders to deposit them on the main pier (but it was very costly), while a travel agency tried to teach locals to use plastic as a raw material for their handicraft; informally, islanders got used to unecological, when not seriously dangerous, solutions, such as abandoning in remote areas, burying or burning plastic waste²⁸.

The main concern should regard contamination: plastic, decomposed by sun, water and incineration, is absorbed by plants and ingested by land and water animals in the form of micro- and nano-plastics, thus contaminating the entire food-chain of islanders and posing a serious threat to their health. But this is not the case. What in fact does preoccupy both the inhabitants and the Municipality are the consequences on the aesthetic side, with the possibility that the image of the untouched Amantani, its “pristine landscape” could be contaminated by plastic, thus affecting tourists' perception. So, despite

²⁴ J. Gascón, *Plastic in Lake Titicaca*, pp. 2-3.

²⁵ *Ibid.*, p. 7. An example of that is the case of electricity pylons, buried to avoid spoiling the sense of primitiveness.

²⁶ 26% of tourists think that their presence causes «negative environmental impacts» to the lake, complaining about «degradation», «trash everywhere» and «Pollution in bay»; K. Wright, R. Dodds, F. Dimanche, *Tourists' level of awareness*, p. 5.

²⁷ J. Gascón, *Plastic in Lake Titicaca*, pp. 4-5. Plastic waste can be found in open fields, throughout roads, in sacred sites (as the two temples on the hills) and of course in lake's water.

²⁸ *Ibid.*, pp. 5-6.

an environmentalist rhetoric, what has to be reduced is the «visual impact» of plastic, instead of the negative fallouts on food security and health; hence, the efforts to hide plastic, not to reduce its consumption or rethink its management²⁹.

In conclusion, a contradiction is evident: while experiential tourism calls for a plastic-free landscape, it is simultaneously the driving factor to the production and accumulation of waste (also by changing islanders' everyday life); this opposes tenets and goals of sustainable tourism, leading to ecosystemic degradation, nutritional contamination and health risks for local populations³⁰.

4. Third stage: Taquile, the former model

The island of Taquile offers tourists a long walk through itself, during which, after a 538 stone steps climb, they enjoy a magnificent view of the lake and of still-in-use Incan terraces, as-well-as the possibility to get acquainted with locals' way of life and dress³¹. Taquileños (around 2000 Quechua-speaking people) have represented a veritable model for “grassroots”, locally-owned development tourism: they both initiated and kept struggling to maintain their grip on it. Tourism on Taquile gained momentum in the 1970s and the islanders immediately managed to take control of tourists' flows (for example by creating specific infrastructures); this has been possible thanks to the combination of three aspects. First, since the previous decade their traditional hand-made textiles obtained vast popularity (even abroad), thus creating a significant albeit modest amount of cash income that became their initial capital. Second, their strong forms of communal organization based on a solid communitarian spirit, such as the Andean institution of collective labour, which lead to the birth of cooperatives competing with external actors (such as in the business of transporting tourists by boat). Finally, their ownership over their land, that they resisted to sell off to outsiders, so that every tourist-related enterprise is owned by the Taquileños³².

During the 1990s the rapid increase in tourism elicited the attention of external tour operators and travel agencies, willing to enter this business; they found an ally in Fujimori³³, whose neoliberal policies disengaged the State from the maintaining of «earlier policies of protectionism», what for example led to an end to Taquileño's monopoly on transportation (1991) and eventually abandoning them to the

²⁹ *Ibid.*, pp. 6-7.

³⁰ *Ibid.*, pp. 8-9.

³¹ A. Ypeij, E. Zorn, *Taquile*, p. 119.

³² *Ibid.*, pp. 120-123. Last point has been achievable thanks to Peruvian Community Law, which provided the legal framework to islanders' absolute control over their land and monopoly on aquatic transportation. On the nearby Isla del Sol, in the Bolivian part of the lake, this hasn't been possible, land has been sold to or rented by outsiders and the tourism industry took a less locally-controlled form.

³³ However, it is under his presidency that the International Labour Organization (ILO)'s 1989 Convention on «Indigenous and Tribal Peoples» (n. 169) was ratified.

aggressiveness of big corporations. This resulted in an income decrease for the islanders, who saw their tourist industry managed by companies seated in Puno and almost lost overnight tourism³⁴.

Islanders responded by establishing their own agency in Puno (2002), but their smaller budget represents quite a deal; more efficiently, they started to cooperate with a Danish NGO (2006), building an information kiosk, creating a website, training local guides...³⁵ However, tour operators remain sector's key-players, thanks to their financial and technological resources and their better mastery of English language, while indigenous essentially lost their former monopoly on its revenues³⁶.

Summing up, this case-study demonstrates how previous specific conditions do influence the fallouts that tourism can have on a certain area or population and how the same ones can drive it in an economically virtuous direction. However, external actors, attracted by income opportunities, can always intervene to dismantle this situation, as-well-as other ones can act against these exogenous forces. In any case, a “deterministic” perspective has always to be avoided.

5. Disembarking

Development projects' goal is, by definition, to change things for the best (in developer's eyes), but since they don't play in a void field, this effort can collide with local instances: in normative terms, there can be a struggle between positive/State-centred and customary law. Thus, between these two views a certain dialectic, made of «regulations, contracts, negotiations, procedures» is necessary³⁷. This has been true also for projects dealing with tourism development in Lake Titicaca, in particular for the establishment of the RNT.

Being at the end of our peripatetic “intellectual journey” through the lake, a certain pattern is recognizable: the State tried to intervene in the sector thus eliciting the response, sometimes even rough, of local populations (since this intervention was felt as a menace to their customary rights); but as tourist boom happened during neoliberal “*década fujimorista*”, a new sort of “enemy” arose against their perceived interests, free-market, that seems to be the winner of this struggle (e.g., it abolished pristine privileges,

³⁴ A. Ypeij, E. Zorn, *Taquile*, pp. 123-124. 87% of overnight tourists spend their night on Amantaní, while only 13% of them reside on Taquile; K. Wright, R. Dodds, F. Dimanche, *Tourists' level of awareness*, p. 4. This has also resulted in an increasing dissatisfaction on the part of visitors, due to the shift from communitarian to mass tourism.

³⁵ A. Ypeij, E. Zorn, *Taquile*, p. 125. The 2005 UNESCO declaration of Taquile's textile arts as an “intangible heritage of humanity” played a role in revitalising islanders' enthusiasm.

³⁶ K. Wright, R. Dodds, F. Dimanche, *Tourists' level of awareness*, p. 3.

³⁷ A. Guevara Gil, *Espejismos Desarrollistas*, p. 42 (quoting K. Benda-Beckmann, *Development, Law and Gender-Skewing*, 1990-1991).

such as the one over tourists' transportation). However, this situation also fed indigenous resistance (and, to be complete, tourists' awareness³⁸).

To conclude: tourism, while providing economic benefit to Peru, that would be unfair to downplay³⁹, and while also resulting in a certain empowerment of locals (see the case of Uros), has had the consequence of exacerbating former disputes (Uros-Reserva), worsening environmental conditions (Amantani), and transforming itself deprived locals of large shares of revenue (Taquile). These can be seen as unwanted side-effects of the tourist sector, that have to be addressed by competent authorities, this time without past errors and taking into serious account instances of local stake-holders, for the sake of both tourists' enjoyment and locals' wellbeing.

Bibliography

J. Gascón, *Plastic in Lake Titicaca: Tourism and Management of Non-Biodegradable Waste in the Andes*, in "Worldwide Waste: Journal of Interdisciplinary Studies", 5(1): 1, 2022, pp. 1–11.

A. Guevara Gil, *Espejismos Desarrollistas y Autonomía Comunal: El Impacto de los Proyectos de Desarrollo en el Lago Titicaca (1930-2006)*, in "Global Jurist", Vol. 8: Iss. 3 (Advances), Article 5, 2008.

³⁸ E.g., 63% of tourists respond that they would be happy to pay an additional tax to support community development; K. Wright, R. Dodds, F. Dimanche, *Tourists' level of awareness*, p. 6.

³⁹ Last available data (1st trimester 2022) show an increment of +689,3% international tourists and +96,1% domestic tourists compared with the same period of the previous year (due to Covid-19 decrease), which (in Minister R. Sánchez's hope) will result in a total amount of tourist sector as the 2,5% of Peruvian GDP, employing 900 000 people (with an increment of +8% compared with 2021); MINCETUR, *Perú registró la llegada de 242 mil turistas internacionales durante el primer trimestre 2022* (03/05/2022).

M. Kent, *From Reeds to Tourism: The Transformation of Territorial Conflicts in the Titicaca National Reserve*, "Current Issues in Tourism", 9:1, 2006, pp. 86-103.

K. Wright, R. Dodds, F. Dimanche, *Tourists' level of awareness and perceptions of the impacts of tourism in La Titicaca, Peru*, TTRA Canada 2018 Conference.

A. Ypeij, E. Zorn, *Taquile: A Peruvian Tourist Island Struggling for Control*, in "European Review of Latin American and Caribbean Studies", 82, April 2007, pp. 119-128.

Sitography

International Labour Organization (ILO).

International Lake Environment Committee Foundation (ILEC).

Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR).

United Nations World Tourism Organization (UNWTO).

Scienze umane

«L'anima quale è»: profondità e microstrutture nella scrittura giovanile di Federigo Tozzi

Virginia Bernardis

Scuola Superiore Universitaria 'di Toppo Wassermann' - Udine

Abstract. Il presente elaborato si propone di analizzare la scrittura di Federigo Tozzi nei suoi aspetti microstrutturali, al fine di evidenziare le peculiarità formali adottate per esprimere un contenuto psicologico ancora privo di definizione. Muovendo dall'imperante necessità di assimilare la vita tramite la sua trasposizione scritta, ci si confronterà con due scritti giovanili che corrispondono a un primo tentativo di analisi interiore: si vedrà in che modo l'autore restituisce sulla carta la percezione che egli ha di sé stesso e degli altri traducendola in una prosa da un lato franta, priva di definizione formale, che evoca la ritmicità della scrittura aforistica e, per alcuni tratti, lo stile di quella diaristica (*Barche capovolte*); dall'altro lato irregolare, emotiva, "primitiva", ricca di immagini e suggestioni legate da uno stesso filo rosso (*Bestie*). Proprio la comprensione di questi inizi permette di inseguire con consapevolezza gli sviluppi della narrazione tozziana, che si risolve sempre coerentemente in una «seriazione di microeventi che spezza l'interrelazione del reale» (Mengaldo 2002).

Keywords. Federigo Tozzi, psicologia, scrittura, punteggiatura, microstrutture

Introduzione

*Tutto il resto è stato per me un passare tra la vita per giungere a completare la mia anima.*¹

Pioniera della nuova sensibilità novecentesca, l'opera di Tozzi rappresenta una preziosa testimonianza di una visione non più naturalistica dell'uomo e dell'esistenza, tesa a indagare «il profondissimo pozzo

¹ F. TOZZI, *Novale* (lettera del 14 marzo 1908), Milano, Mondadori, 1925, p. 237.

dell'anima»² e i suoi imperscrutabili meccanismi. La crisi che segna la *fin de siècle* è infatti caratterizzata dalla sfiducia nei confronti dei nessi logici e causali con i quali nell'Ottocento era stata descritta la realtà: «A ogni pretesa di sistematicità, a ogni desiderio di organica interpretazione del mondo o della storia, si contrappone il desiderio di una sincerità intima e radicale [...]»³. Tale inclinazione si manifesta in Tozzi attraverso una profonda angoscia nei confronti della realtà le cui immagini, come fa notare Debenedetti nelle celebri pagine de *Il romanzo del Novecento*⁴, gli si presentano alla mente crudeli e insensate con la richiesta di venir oggettivate. È tramite la scrittura e la sua funzione compensatrice che l'autore può venire umanamente a capo di questa urgenza, assimilando il disagio provocato dalle cose ed eliminando la tortura della loro indecifrabilità.

In questo procedimento, gli aspetti microstrutturali assumono un ruolo centrale; in particolare, si vuole qui porre l'accento sul personalissimo uso che Tozzi fa della punteggiatura, intesa anche nell'accezione estesa⁵ che comprende gli aspetti macrotestuali della *mise en page* quali il capoverso, il paragrafo, le sezioni dell'opera. L'analisi prende le mosse da recenti studi condotti su tali aspetti⁶: nello specifico, si è fatto riferimento ai lavori di Elisa Tonani (di cui si citano *Il romanzo in bianco e nero*⁷, *Punteggiatura d'autore*⁸ e *Latenza. Preterizioni, reticenze e silenzi del testo*⁹), che vogliono mettere in luce la rilevanza di quei «dispositivi testuali minuti ma indispensabili al senso»¹⁰. In opposizione a valutazioni che ne sottostimano il peso, Elisa Tonani ne rimarca invece il valore espressivo e semantico insistendo sulla natura ibrida dell'interpunzione, dovuta al suo condensare funzioni diverse (quali sintattica, soprasedimentale, narrativa). Va anche sottolineato che Tozzi si discosta dal canone logico-grammaticale che tradizionalmente investe l'*ars punctandi*. Egli attinge a un'ampia gamma di valenze, funzionali più al senso profondo del testo che a una regolare strutturazione narrativa dell'opera, coniando così un linguaggio stilistico improntato alla resa formale dei meccanismi arazionali propri dell'interiorità¹¹.

² FEDERIGO TOZZI, *Barbe capovolte*, Roma, Edizioni Empiria, 2007, p. 99.

³ CESARE DE MICHELIS, *Federigo Tozzi, Studi Novecenteschi*, Accademia Editoriale, 1999, vol. 26, n. 58, p. 233.

⁴ GIACOMO DEBENEDETTI, *Il romanzo del Novecento*, Milano, Garzanti, 1971, p. 161.

⁵ La nozione estesa di punteggiatura comprende pertanto due livelli: quello macrotestuale della *mise en page* con funzione strutturale, e quello della micropunteggiatura che riguarda più da vicino la struttura della frase.

⁶ Si rimanda anche al lavoro di BICE MORTARA GARAVELLI, *Prontuario di punteggiatura*, Roma, Laterza, 2004.

⁷ ELISA TONANI, *Il romanzo in bianco e nero. Ricerche sull'uso degli spazi bianchi e dell'interpunzione nella narrativa italiana dall'Ottocento a oggi*, Firenze, Cesati, 2010. Per una sintetica disamina dello stato dell'arte, si rinvia alle pp. 15-16 di tale volume.

⁸ E. TONANI, *Punteggiatura d'autore. Interpunzione e strategie tipografiche nella letteratura italiana dal Novecento a oggi*, Firenze, Cesati, 2012.

⁹ E. TONANI, *Latenza. Preterizioni, reticenze e silenzi del testo*. Atti del XLIII Convegno Interuniversitario (Bressanone, 9-12 luglio 2015), a cura di Alvaro Barbieri e Elisa Gregori, Padova, Esedra, 2016 (in particolare *Una palese latenza. Forme di rappresentazione tipografico-interpuntiva dei silenzi del testo letterario*, pp. 25-39).

¹⁰ E. TONANI, *Il romanzo in bianco e nero* cit., p. 13.

¹¹ E. TONANI, *Punteggiatura d'autore* cit., p. 29: «Come c'è una componente di antinaturalismo nel realismo di Tozzi, così emerge un'antinaturalità (dal punto di vista sintattico-semantico, ritmico-prosodico, grafico-visivo) nel suo trattamento della punteggiatura, la quale interviene a inscrivere interruzioni, sbalzi, laddove un uso tradizionale avrebbe lasciato prevedere una continuità, un fluire ininterrotto del pensiero e del discorso che lo rappresenta».

In relazione a tali aspetti, le opere meno note e studiate all'interno della produzione di Tozzi meritano un'attenzione particolare, poiché permettono di cogliere questa poetica sin dalle sue prime manifestazioni, sottoforma di «un intersecarsi di constatazioni, ricordi, esortazioni e auto-esortazioni», condotte «da un soggetto in prima persona che riflette sui propri comportamenti e stati emozionali»¹². Ci si confronterà pertanto con la scrittura giovanile di *Barche capovolte* e *Bestie* quale intersezione tra urgenza di metabolizzare la realtà, personale vocazione all'introspezione, e soprattutto come ricerca stilistica di una scrittura che sia in grado di «modellarsi sul linguaggio dell'anima»¹³.

1. Barche capovolte

È Tozzi stesso a definire questa raccolta di prose aforistiche «un libro di psicologia»¹⁴, composto negli anni 1910-1911¹⁵. Si tratta di pagine in cui la naturale predisposizione all'autoanalisi e alla riflessione trovano un corrispettivo formale in peculiari scelte a livello di macro e di microsintassi: la scansione dei paragrafi, la disposizione delle frasi e i comportamenti interpuntivi irregolari concorrono a rappresentare anche visivamente il contenuto veicolato, ricalcando questa svolta interiore in una «scelta aperta, aggregazionale e potenzialmente inesauribile»^{16 17}.

La scrittura appare quindi frammentaria e mutevole, coerente con l'indisciplinato fluire dell'anima che Tozzi vuole catturare; il suo ritmo rispecchia quello del pensiero, in nome di una libertà formale che permetta di seguire i sussulti dell'interiorità. Il risultato non si esaurisce tuttavia in una confessione autobiografica o in una sterile rubricazione del proprio vissuto; al contrario, fin dalla superficie dei testi emerge una terminologia che, come ha notato Marco Marchi, rinvia a «precisi ambiti tecnici di derivazione»¹⁸. È noto l'interesse dell'autore per gli studi di psicologia sperimentale, così come l'influenza di letture quali i *Principi di psicologia* di William James o i saggi di Théodule Ribot e Pierre Janet, psicologi francesi della scuola di Charcot; ed è la formazione su questi autori, seppur istintiva e autodidattica, che permette a Tozzi di valicare i limiti del mero sfogo sentimentale, promuovendo il materiale autobiografico

¹² PATRIZIA FARINELLI, «Lo slabbrarsi dell'io nelle prose brevi di Tozzi?», *Forme e metamorfosi del 'non conscio' prima e dopo Freud: 'ideologie scientifiche' e rappresentazioni letterarie*, Eds. R. Behrens - F. Bouchard - S. Contarini - C. Murru - G. Perosa, *Between*, XI.21 (2021), <http://www.betweenjournal.it/>, p. 145.

¹³ CESARE DE MICHELIS, cit., p. 253.

¹⁴ F. TOZZI, cit., p. 131.

¹⁵ Anche se alla stesura di *Aforismi* già si accenna in una lettera di *Novale* il 23 settembre 1907.

¹⁶ MARCO MARCHI, Introduzione a F. Tozzi, cit., p. 11.

¹⁷ Si tratta peraltro dell'esempio «cronologicamente più alto (e isolato per la sua atipicità), in cui si saldano in maniera inscindibile l'opzione stilistico-espressiva individuale (quasi una proiezione psichica) e il trattamento della punteggiatura e dello spazio tipografico [...]», che tenta di gettar luce sulle zone del profondo, come osserva E. TONANI in *Punteggiatura d'autore* cit., p. 13.

¹⁸ ELENA BINNI, *Diffrazione della sensualità e discontinuità dei tempi della narrazione* in *Con gli occhi chiusi*, Interval(le)s — VI, 6, Automne 2012, p. 123.

a un più generale documento psicologico¹⁹. Se è vero che solo una scrittura mobile e aperta può adattarsi a questo contenuto, allora il compito dell'autore sta nell'individuare un tipo di struttura che risponda a tali caratteristiche; come ha notato Luperini, «questo corpo a corpo con l'anima per capirne i segreti può risolversi solo nell'aforisma o nell'appunto lirico, cioè nel frammento»^{20 21}. Il frammento spezza il concatenarsi logico di cause ed effetti²², del prima e del dopo, per mettere in risalto i singoli eventi emozionali e la loro costitutiva fugacità, in un quadro la cui connessione interna non risiede nello sviluppo coerente di una vicenda o di un'argomentazione, ma nel ripresentarsi quasi ossessivo di motivi quali la vera essenza dell'anima, il passato, il destino, la volontà. È a questa dimensione sotterranea che «gli intermittenti e rapsodici aforismi di *Barche capovolte*»²³ intendono riferirsi.

«Ogni anima è come capovolta sulla vita» si legge nel poema in prosa *Paolo* (1908): lo stesso “capovolgimento” è quello che, in *Barche*, fa rivolgere l'attenzione sul soggetto e sugli aspetti ancora inesplorati della psiche. Questo preciso interesse permette di parlare di realismo modernista²⁴ a proposito della poetica tozziana, un realismo “percettivo” in una rivoluzione prospettica cui pare rinviare la stessa immagine delle barche rovesciate verso il fondale. Come osserva Cesare de Michelis, «le metafore a cui Tozzi ricorre per descrivere la propria ricerca alludono sempre alla necessità di andare oltre l'apparenza delle cose, in profondità, che si tratti delle “barche capovolte”, della discesa nel “profondissimo pozzo”, degli “occhi chiusi” per guardarsi dentro; la verità non ci sta di fronte, è altrove, in un'altra dimensione, e raggiungerla si può soltanto a prezzo di una sincerità assoluta [...]»²⁵.

Sincerità. Voglio descrivere l'anima quale è quotidianamente [...]. Quando scrivo, l'anima, senza sospendere il suo lavoro segreto, permette a me di osservarla.²⁶

1.1. Diario e aforisma

¹⁹ E non soltanto psicologico: lo nota P. FARINELLI, cit., p. 155: «Il testo si propone certamente alla lettura come una analisi di fenomeni dell'interiorità ma al contempo anche come un quaderno di riflessioni metafisiche e poetologiche, con un'attenzione specifica, in questo caso, ai limiti della parola che, appena pensata, rischia già di andare persa».

²⁰ ROMANO LUPERINI, *Federigo Tozzi. Le immagini, le idee, le opere*, Roma-Bari, Laterza, 1995, p. XIV.

²¹ Un frammento, però, non «impressionistico, com'è in molti casi quello vociano, anzi decisamente espressionistico nella misura in cui rispecchia con impudica fedeltà il disordine interiore, il turbamento dell'anima, il tumulto delle emozioni e dei sentimenti, e, al contrario dell'altro beneducato e impressionisticamente elegante, ansioso soltanto di rintracciare le fila di un disegno più largo che aiuti a capirsi e a capire», C. DE MICHELIS, cit., p. 250.

²² Si veda anche P. FARINELLI, cit., p. 145: «la pratica del frammento aveva una sua necessità soprattutto nel rifiuto di una scrittura fortemente concatenata nei suoi nessi logici e temporali, come quella del romanzo naturalista».

²³ M. MARCHI, cit., p. 10.

²⁴ VALERIA TADDEI, “Generazione spontanea. La poetica alto-modernista di Tozzi”, in *Federigo Tozzi in Europa*, a cura di R. Castellana e I. de Seta, Roma, Carocci, 2017, pp. 85-87.

²⁵ C. DE MICHELIS, cit., p. 250.

²⁶ F. TOZZI, cit., p. 99.

E l'anima quale è “quotidianamente” è quella che solo un'annotazione di tipo diaristico può registrare. A livello di impianto strutturale, infatti, i singoli blocchi più o meno lunghi che compongono *Barche capovolte* rimandano a due generi differenti: l'aforisma, di cui si riparlerà in seguito, e il diario.

Come già accennato, questo non comporta che la lettura di *Barche capovolte* vada intesa come quella di un diario intimo. Osserva a questo proposito De Michelis: «la scelta di uno stile diaristico, discontinuo, frammentario, gli consente di abbandonarsi alle pulsioni del momento, di offrire i propri quotidiani pensieri come altrettanti “documenti psicologici”»²⁷. Tozzi ausculta il proprio io attraverso il filtro della pagina diaristica senza però dimenticare l'appoggio di studi scientifici cui fa costantemente riferimento (si parla infatti di “stati mentali”, percezione, istinto, coscienza, sensazione, emozione, volontà, memoria, rimozione²⁸). Egli guarda la propria interiorità assumendola al tempo stesso come qualcosa di altro da sé²⁹, come vero e proprio oggetto di studio, cercando di afferrarla anche quando appare più sfuggente:

Una pausa. Oh, quando la mia anima sembra inafferrabile! Vi è tutta una vita, dentro di me, tenue come un sogno e simile ad un'acqua che resterà sempre chiusa, o simile ad uomo che sarà cieco sempre.³⁰

Per quanto concerne il secondo genere di riferimento, è utile richiamarsi a quanto osserva Andrea Battistini intorno alla “simbiosi” di diario e aforisma³¹. Quest'ultimo, scrive Battistini, è un genere letterario che ben si sposa con il diario: entrambi sono infatti indirizzati all'interiorità dell'uomo, alla coscienza individuale, ai problemi legati all'esistenza. L'interdipendenza tra i due generi si concretizza poi a livello grammaticale, in cui è visibile l'intrecciarsi di discorso soggettivo e forma impersonale e oggettiva: si parla di “anima” e della “mia anima”; di “volontà” e della “mia volontà”. Va notato come l'aforisma intervenga in questo caso a sublimare le tendenze altrimenti troppo particolaristiche del diario intimo, rivestendo osservazioni personali con un abito neutrale che si presta pertanto a una lettura più universalizzata.

In *Barche capovolte* s'incontrano elementi abbastanza canonici dell'aforisma, come imperativi e strutture iterative. È necessaria, tuttavia, una certa cautela nel definirli “aforismi”, poiché non ci troviamo davanti a *sententiae* che vogliono condensare in poche righe il sapore di verità assolute. Queste brevi prose

²⁷ C. DE MICHELIS, cit., p. 239.

²⁸ Come sottolinea nell'*Introduzione* M. MARCHI, cit., pp. 22-23.

²⁹ Interessante a questo proposito riportare le osservazioni di Amiel intorno alla «puissance d'objectivation» che caratterizza il diario: «de journal intime me dépersonnalise tellement que je suis pour moi un autre». I propri “stati anteriori”, le proprie “configurazioni e metamorfosi” diventano così «objets... de contemplations ou d'étude». H. F. AMIEL, *Fragments d'un journal intime*, Parigi, ed. B. Bouvier, 1949, p. 367, cit. in C. Rosso, *La «maxime»*, cit., p. 163.

³⁰ F. TOZZI, cit., p. 116.

³¹ Tali osservazioni sono riportate nel già citato saggio di E. BACCARANI (v. nota 13), par. II.

presentano invece «l'estensione più ampia e propria del pensiero, della riflessione appunto, e si sviluppano in forma di ragionamento, più o meno breve, a partire da un'asserzione iniziale»³². Ma non si tratta di argomentazioni logiche e razionali, quanto piuttosto di esperimenti di pensiero ricchi di metafore, similitudini e analogie; continua infatti Baccarani: «alla conoscenza del reale Tozzi sembra pervenire non tanto attraverso la capacità di analisi razionale, quanto nei modi di una partecipazione violentemente emotiva ad esso». Il tutto appartiene a un sistema ipotetico aperto in rifiuto di un sistema chiuso; non c'è struttura, o quantomeno è esterna al testo e va cercata, compresa e conquistata nel campo di forze e rimandi interni innescato dalla costellazione dei paragrafi. Si può pensare *Barbe capovolte* come un insieme di microcosmi comunicanti e inseriti in un più vasto disegno relazionale che, peraltro, solo un nuovo tipo di lettore può rintracciare: un lettore attivo che sia in grado di scavare nel testo.

Infine, il punto di forza di questo tipo di scrittura è, paradossalmente, la sua incompletezza: come si legge nella *Conclusione*, «un libro di psicologia non può avere alcuna conclusione, perché deve essere l'analisi minuziosa e ininterrotta di quel che avviene in noi»³³. L'incompiuto, visto come mezzo di seduzione artistica, è più efficace della completezza, dal momento che invita alla riflessione, alla continuazione di quanto iniziato, nell'ottica di un sistema che non verrà mai raggiunto ma che viene costantemente alimentato nella sua genesi e costruzione. Così si realizza la trasposizione del tessuto emotivo e psicologico presente in Tozzi, mediante un traghettamento dal proprio sé individuale alla concezione universale di anima.

1.2 Punteggiatura e psicologia

Nell'analisi formale di *Barbe capovolte* si può innanzitutto osservare come ogni elemento di questi esperimenti di pensiero abbia un'incisività amplificata: rispetto a un testo esteso, l'apofrasi deve raggiungere una piena efficacia con poche e scelte parole, di cui Tozzi rivendica un uso tanto giusto e autentico³⁴, quanto arduo da raggiungere.

Tedio. [...] Con quali parole posso esprimere bene questo stato mentale? [...] Ma anche ogni parola, adesso, diviene una impossibilità.³⁵

³² E. BACCARANI, cit., par. I.

³³ F. TOZZI, cit., p. 131.

³⁴ Come si legge nel contributo "Le epifanie di Tozzi" di MATTEO PALUMBO in *Federigo Tozzi in Europa*, cit., p. 28

³⁵ F. TOZZI, cit., pp. 103-104.

Una profonda ricerca è compiuta poi nei confronti della punteggiatura: ogni virgola, ogni punto, ogni pausa non sono solo un meccanismo sintattico, ma una vera e propria scelta di stile in linea con la visione straniata del reale. Detto altrimenti, «l'uso della punteggiatura e il trattamento dello spazio tipografico traducono [...] quella discontinuità “epifanica” che esprime una visione non naturalistica della realtà»³⁶, ed è per tale ragione che si può quindi parlare di «espressionismo interpuntivo tozziano»^{37 38}.

Un esempio è costituito dal punto, al quale spesso corrisponde l'a capo³⁹ che pone in risalto il segmento di testo, suggerendone una lettura privilegiata e dotata di un'autonomia che ricorda la forza evocativa delle *gnomai*; lo stesso discorso vale per la necessaria presenza dell'isolamento co-testuale, ossia lo spazio che separa gli aforismi, richiamando al tempo stesso il legame che può essere instaurato con gli altri.

La felicità. [...] Accostatevi. Aspettate l'amore? Amate, invece. Amate appena che una donna vi piaccia; amatene un'altra; amate, finché potete amare.⁴⁰

Decisioni. Avvengono simpatie e contatti interiori per produrre e unificare certi punti, i quali sollevano ed agitano la nostra anima. La quale sceglie.⁴¹

Come dimostrano le citazioni, il periodare è caratterizzato da una *brevitas* quasi elementare, in nome di un'essenzialità grafica e sintattica che vuole esprimere i meccanismi associativi con i quali è orchestrata la psiche⁴² e con cui è percepita la realtà⁴³.

Altre volte sono le virgole a suggerire le oscillazioni dell'anima, incorniciando termini che così «vengono trasformati in incisi, contribuendo [...] al caratteristico procedere ondulante [...] del periodare tozziano»⁴⁴.

³⁶ ELISA TONANI, *Discontinuità visibile: interpunzioni e spazi nella narrativa di Tozzi*, *Inteval(le)s* — VI, 6, Automne 2012, p. 48.

³⁷ Ivi, p. 49.

³⁸ A questo proposito, ENRICO TESTA utilizza la formula «semplicità espressionistica» dal momento che «la scrittura qui rinuncia allo sperimentalismo plurilinguistico e alla mescolazione sintattica [...] propri dell'espressionismo per dare, di quest'ultimo, una versione radiale e tutta interiore, fondata sul criterio non dell'esornazione ma della funzionalità e dell'appropriatezza del dato verbale sino a giungere così ad una rastremazione delle strutture della lingua e del discorso», in *Lo stile semplice. Discorso e romanzo*, Torino, Einaudi, 1997, p. 204.

³⁹ B. MORTARA GARAVELLI, cit., pp. 114-115, ricorda come l'a capo si possa caricare anche di valori «emozionali».

⁴⁰ Ivi, p. 121.

⁴¹ Ivi, p. 128.

⁴² Tozzi parla dell'anima come qualcosa di irrequieto, mutevole «come le nuvole che continuamente cambiano la loro forma». E gli stati mentali sono simili ai tessuti dei ragni, fragili ed elastici, e la coscienza ruota su un equilibrio malfermo, oscillante lungo la gamma di associazioni continue.

⁴³ A questo proposito, si può parlare della compenetrazione di naturalismo e realismo psicologico, come scrive Serafini: non viene raccontato il fatto stesso ma «ciò che quel fatto a me vuol dire», C. SERAFINI, *Il quinto comandamento. Studi su Federigo Tozzi*, Roma, Vecchiarelli, 2008, p. 21.

⁴⁴ P. V. MENGALDO, *Appunti linguistici e formali sulle novelle*, in *Tozzi: la scrittura crudele*, Atti del Convegno Internazionale (Siena, 24-26 ottobre 2002), a cura di M.A. GRIGNANI, numero monografico di «Moderna», IV, 2, 2002, p. 36.

I dominii. [...] E, per indugiare, la mia anima è costretta, il giorno dopo, ad andare più lontano.⁴⁵

Le cose non nate. [...] Non è, forse, possibile?⁴⁶

Si può notare come anche il punto interrogativo sia spesso utilizzato da Tozzi per sottolineare, a seconda dei casi:

- 1) l'incapacità di spiegarsi «stati d'animo e reazioni inafferrabili»⁴⁷;

La fiamma. [...] Quanto tempo sono stato ad attendere?⁴⁸

Il rimorso. [...] La mia anima ha fatto ciò? Come è avvenuta questa sorpresa?⁴⁹

- 2) l'incapacità di spiegarsi o di realizzare qualcosa riguardo l'esterno (tempo, destino, vita...);

Le cose non nate. [...] Che cosa avviene in questo istante?⁵⁰

Tedio. [...] Chi guida tutta questa trama? Quale malevola ha compiuto questo labirinto?⁵¹

Un discorso analogo si può fare per quanto riguarda i punti esclamativi, che accompagnano:

- 1) vocativi che mettono in rilievo singole immagini/ricordi;

I fastigi. Oh, i fastigi interiori che scintillano come corone d'oro!⁵²

Il passato. [...] O giorni simili ai ditirambi della mia volontà! O giorni pieni di nuvole ascoltanti!⁵³

- 2) affermazioni;

⁴⁵ F. TOZZI, cit., p. 83.

⁴⁶ Ivi, p. 91.

⁴⁷ P. FARINELLI, cit., p. 145.

⁴⁸ F. TOZZI, cit., p. 79.

⁴⁹ Ivi, p. 93.

⁵⁰ Ivi, p. 91.

⁵¹ Ivi, p. 104.

⁵² Ivi, p. 79.

⁵³ Ivi, p. 81.

Impulsi. [...] Ma quando la nostra anima deve obbedire è peggio!⁵⁴

L'immortalità. [...] Quante cose non si possono comprendere nella vita! Quanti avvenimenti ci sembrano nebbiosi e si dileguano per sempre!⁵⁵

3) impressioni personali/rievocazioni;

Impulsi. [...] E quante volte la mia anima s'è dovuta fermare!⁵⁶

Tedio. [...] E sembra che molte cose in me divengano inerti! [...] Oh, tutto quel che mi sembra di provare è come se non mi appartenesse! E come se fosse esteso in una parte del mio io, che è troppo lontana!⁵⁷

4) esortazioni;

La adolescenza. [...] Ma adoperate, allora, la vostra anima! Sempre senza esitazioni, senza ritegni!⁵⁸

Talvolta vi sono singoli termini o sintagmi a sottolineare un aspetto dell'interiorità, un'indecisione, una rivelazione epifanica, uno scarto improvviso rispetto alla continuità logico temporale: “è come (se)”, “forse”, “ecco”, “allora”:

La promessa. [...] È come se avessi trovato un ombelico dentro di me; è come se mi si convertissero in oro i ramoscelli dei ricordi.⁵⁹

La fiamma. [...] Forse, quel che cercavo era già in me; [...].⁶⁰

Il meriggio. [...] Ecco: le vostre fiamme si allargano da ogni parte! [...] Ecco il vostro meriggio.⁶¹

Io non so quel che porto. [...] E allora mi sento senza alcuna risorsa. [...] Allora mi vien voglia di comprendere quel che non ho mai compreso. [...] E allora ho paura.⁶²

⁵⁴ Ivi, p. 85.

⁵⁵ Ivi, p. 101.

⁵⁶ Ivi, p. 95.

⁵⁷ Ivi, p. 103.

⁵⁸ Ivi, p. 108.

⁵⁹ Ivi, p. 87.

⁶⁰ Ivi, p. 79.

⁶¹ Ivi, p. 124.

⁶² Ivi, pp. 99-100.

Oppure anafore e ripetizioni quali “E... E...”, “Ma... Ma...”, “Vorrei... Vorrei...” che incalzano, rilanciano o sottolineano il discorso con intensità sempre maggiore:

La bontà. [...] E nasce in loro una meraviglia...
E poi che la loro bontà niente fruttifica...
E pure anche la bontà potrebbe essere una forza...⁶³

Penelope. [...] Ma, in seguito, molti prenderanno più di quanto è avvenuto; [...] Ma quelli che verranno dopo di me, apriranno la strada. [...] Ma bisogna sentire che la nostra vita sia come una pietra consumata.⁶⁴

Un ditirambo. Io vorrei scrivere un gran ditirambo...
Vorrei un ditirambo...
Io vorrei che il Signore mi scandisse il ritmo...⁶⁵

2. Bestie

L’oggetto di analisi di *Barche capovolte*, quest’anima così riccamente sviscerata, «piena di occhi chiusi», «incantata», colma di esitazioni, che continua nelle cose, torna sotto altre forme anche nei sessantotto raccontini di *Bestie* (Treves 1917), che rientrano in questo «primo e non programmatico Tozzi» in linea con «le pulsioni del profondo»⁶⁶. La linea di continuità si può rintracciare con evidenza sin dall’incipit di *Bestie*, che sembra richiamare un passo degli aforismi:

Un re. [...] Tutte le mattine io vedo le aquile della mia anima con le ali chiuse.⁶⁷

Che punto sarebbe quello dove s’è fermato l’azzurro? Lo sanno le allodole che prima vi si spaziano e poi vengono a buttarsi come pazze vicino a me? [...] Ma un’allodola è rimasta chiusa dentro l’anima, e la sento svolazzare per escire. [...] Sono le tue ali che tremano, oppure è il mio cuore?⁶⁸

⁶³ Ivi, p. 80.

⁶⁴ Ivi, p. 109.

⁶⁵ Ivi, p. 81.

⁶⁶ LAURA MELOSI, Introduzione a F. Tozzi, *Bestie*, Roma, Carlo Mancosu editore, 1993, p. 1.

⁶⁷ F. TOZZI, *Barche capovolte*, cit., p. 122.

⁶⁸ F. TOZZI, *Bestie*, Milano, Garzanti, 2019, pp. 3-4. Questa prosa iniziale trova il suo esatto corrispettivo tematico e zoomorfico in quella dell’explicit: la campagna e l’anima, il cielo e l’allodola.

Sotto forma di un'aquila o di un'allodola, la figura dell'animale emerge con intensità, fungendo da collante di queste eterogenee prose liriche⁶⁹, divenendone l'elemento caratteristico e la chiave strutturale e narrativa insieme per comprendere l'opera fino in fondo. Se da un lato anche in *Bestie* si ritrova «un genere ibrido oscillante tra nota riflessiva, prosa lirica e segmento narrativo»⁷⁰, l'impostazione discorsiva risulta diversa:

Se i pezzi di *Barche capovolte* [...] si sviluppano soprattutto come osservazioni sulla vita psichica (tanto in forma di note autoanalitiche, quanto di constatazioni a carattere sovra-individuale), un lavoro come *Bestie* non solo ha una configurazione diversa, maggiormente narrativa, e un'accurata struttura testuale, ma presenta anche un più filtrato discorso sulle dinamiche del profondo. Vi ritornano certamente domande di tipo psicologico presenti nella prima raccolta [...], ma in maniera più decantata, a testimonianza di una avvenuta trasformazione psicologia.⁷¹

Accogliendo la proposta critica di Debenedetti secondo cui l'apparente frammentarietà dei racconti si risolve, al contrario, in una vera e propria narrazione, risulta essenziale approfondire il ruolo dell'animale⁷². La bestia si configura innanzitutto come una presenza continua, angosciata e straniante che compare in ogni racconto. La sola persistenza di questa immagine offre un primo indizio circa la coesione narrativa dell'opera, poiché tale comparsa ricorrente suggerisce un misterioso collegamento tra l'uomo e la vita animale.

Questo elemento non esaurisce il suo significato nella semplice costante tematica che soggiace a tutti i racconti: il senso di estraneità veicolato dall'animale si può anche accostare alla modalità stessa con cui Tozzi intende la narrazione. Si è fatto cenno all'urgenza che l'autore ha di rappresentare ciò che gli si presenta alla vista, nel tentativo di assimilarlo o quantomeno di non venirne sopraffatto, dal momento che l'immagine della realtà si pone ai suoi occhi come qualcosa di disturbante, di sfuggente e di incomprensibile⁷³. In virtù della sua impenetrabilità, il mondo animale si configura come l'emblema di ciò che l'uomo non sa e non può penetrare. Ed è per questo che «appena a Tozzi si profila un mondo

⁶⁹ Come si legge nell'*Introduzione* di LAURA MELOSI, cit., p. 3.

⁷⁰ P. FARINELLI, cit., p. 144.

⁷¹ Ivi, p. 155. E ancora: «risulta più evidente in *Bestie* [...] anche la cura di connettivi tematici e retorici capaci di impartire coesione architettonica al lavoro. Ma soprattutto vi si trova spazio [...] la costruzione discorsiva tendenzialmente ellittica che non lascia maturare bere e proprie conclusioni», p. 156.

⁷² Scrive VINCENZO CERAMI nella Prefazione di *Bestie*, cit., p. XLV: «I critici hanno parlato di vincolo casuale, di casualità voluta: il mistero del gratuito sarebbe la proiezione di un'inspiegabilità dei fatti umani da parte dello scrittore [...], invaso da un senso di estraneità tra sé stesso e gli altri. L'animale, per Tozzi, sarebbe l'«altro», che lui non capisce e di cui non saprebbe giustificare la presenza». Egli propone però un'altra lettura, secondo cui la relazione è «di assoluta identificazione: Tozzi è di volta in volta gli animali che alla fine compaiono. Essi si oggettivano, illuminati da una luce improvvisa, un lampo della coscienza». Il dibattito è comunque ampio e le interpretazioni intorno alla funzione delle bestie sono molteplici; per un ulteriore approfondimento si veda G. DEBENEDETTI, cit., pp. 61-87.

⁷³ G. DEBENEDETTI, cit., p. 85: «La soluzione narrativa gli si impone come l'unico modo di possedere, rappresentandole, raffigurandole nei loro misteriosi atti [...] quelle entità, quegli aspetti vivi e compatti che non decifra nelle loro intenzioni e ragioni. Ha bisogno di essere artista, poeta narrativo, per rendersi possibile la vita in mezzo a quei misteri, a contatto con quelli».

narrativo, subito a questo si associa la presenza di immagini di animali», funzionali al simboleggiare un movimento che «abbozza una vicenda, o le allude»⁷⁴. In quanto primitivo nucleo di azione che si sottrae a una spiegazione, l'indecifrabile vibrazione della bestia restituisce l'idea che qualcosa debba accadere, denunciando così lo spunto narrativo, l'emersione di una storia, in direzione contraria al frammento⁷⁵.

A sostegno di tale interpretazione, Debenedetti fa riferimento all'interesse per il mondo animale e primitivo nutrito dall'arte europea negli anni 1910-20. In questo contesto viene ricordato Marc, «un singolarissimo pittore animalista»⁷⁶ contemporaneo di Tozzi, il quale si discosta dall'impressionismo in quanto semplice continuazione dell'ideale naturalistico del Rinascimento. Il suo scopo, afferma Debenedetti, è abbandonare lo sguardo soggettivo e lasciare che sia il mondo stesso a parlare, in favore di un'arte che risalga «per altra via alle immagini della via interiore»⁷⁷. Si mira ai significati latenti celati dalle cose, per smascherare quelli superficiali: la direzione intrapresa dall'arte, secondo Marc, è quella verso l'animalizzazione e non verso la naturalizzazione del mondo. Egli intende esprimere la vitalità degli animali, «quel senso che essi manifestano e non dichiarano»⁷⁸. E in effetti l'assunto della pittura di Marc può essere applicato anche all'opera di Tozzi: «far esistere personaggi, cose, fatti che trasmettono un loro senso, senza declinare un loro perché», ma anzi rappresentarli semplicemente perché «tutti partecipino [...] del fenomeno vita»⁷⁹.

L'analisi di Debenedetti prosegue con l'ipotesi secondo cui Tozzi «si comporti nei confronti del suo universo animalizzato come l'uomo primitivo», ossia «in stato di soggezione»⁸⁰. Il percorso critico che conduce a questa proposta comincia con la considerazione della «maturità» del primitivo nell'«esprimere la propria anima e mentalità, soprattutto nel prodotto artistico [...], in quanto arriva a creare immagini perfettamente idonee a ciò che sente e vuole significare»⁸¹. Anche in virtù di questo si sviluppa quell'interesse per l'arte primitiva, che schiudeva una zona *refoulée*, un magma esistenziale represso. Di fronte a tale materiale emotivo, però, l'uomo primitivo si colloca in uno stato di pericolo: impossibilitato a comprendere, è naturale che egli tema ciò che ha di fronte. È allora che decide di raffigurare la sua paura, secondo quel principio di somiglianza formulato da Frazer che governa la magia simpatica; in altre parole, lo scopo delle pitture parietali è propiziatorio, poiché è tramite la raffigurazione che l'uomo tenta di vincere l'estraneità («Non sa quello che realmente sia, non sa perché e come avviene in quel modo, ma

⁷⁴ G. DEBENEDETTI, cit., p. 71.

⁷⁵ Si veda anche V. CERAMI, cit., pp. XLVII-XLVIII: «Si è spesso ricorsi al frammento lirico per classificare questi racconti, ma non è così: il procedimento utilizzato dallo scrittore è specifico del narratore [...]. Il progetto narrativo di *Bestie* mi sembra lampante. Il filo rosso che svolge la segreta cronologia interna alla trama [...] esiste ed è da individuare nei movimenti della bestia».

⁷⁶ G. DEBENEDETTI, p. 81.

⁷⁷ Ivi, p. 84.

⁷⁸ Ivi p. 85.

⁷⁹ Ibidem.

⁸⁰ G. DEBENEDETTI, cit., p. 196.

⁸¹ Ivi, cit., p. 197.

ha almeno la possibilità di farlo avvenire nell'immagine»⁸²). L'immagine sublima la paura, la dipendenza diventa padronanza, seppur simbolica, dell'*inconnu*.

L'asserzione iniziale assume allora chiarezza: come il primitivo, angosciato dall'estraneo, decide di trasferirlo nella pittura della caverna allo scopo di controllarlo, così Tozzi sceglie la narrazione animalizzata quale chiave privilegiata di accesso all'incomprensibile che lo turba.

2.1 Struttura narrativa, scenari espressionistici e vedute interiori

La scrittura di *Bestie* intende quindi portare alla luce l'intrico insolubile della sensibilità più nascosta dell'uomo, accostata alla rete di rapporti alogici e pulsionali tipici del mondo animale. La prospettiva animalizzata sembra l'unica in grado di fornire uno sguardo veritiero sull'esistenza: gli animali permettono allo scrittore di «liberare letterariamente ciò che gli sta prigioniero dentro l'anima»⁸³.

Tenendo a mente questa prospettiva, i racconti sono quadri in cui si avverte uno slancio febbrile verso le cose, una tensione costante cui stanno sottesi un sentimento di infelicità, un senso di oppressione, un desiderio di libertà e di riappacificazione con quanto sta all'interno e all'esterno dell'io. Lo sguardo, come scrive Marchi, si indirizza verso «scenari naturali, soprattutto campestri, e ognuna delle bestie chiamate a raccolta sarà, secondo l'associazionismo di William James, il segno materializzato di un proprio disagio e, insieme, di una propria conoscenza: una sorta di dislocazione rintracciata e a suo modo rivelante di quel che di non saputo l'io porta con sé, del suo inquietante impasto»⁸⁴.

A livello testuale, se lo sguardo è quello di occhi che non riescono a vedere, la visione che ne segue è necessariamente distorta e si traduce in un espressionismo che, con le sue pennellate, dipinge le impressioni, riflessioni e rievocazioni di un'anima in cui le cose sono come «pugnali che affondano»; un'anima che sente profondamente il peso di ciò che la circonda e la attraversa, dotata di quella che Debenedetti definisce «una sensibilità da scorticato» sollecitata «da qualcosa che sta oltre la soglia delle percezioni normali»⁸⁵.

Io sono soffocato dal mondo; e, quando parlo, mi pare che la mia anima riesca ad escirne fuori.

E perché posso sentire odori che forse né meno esistono?⁸⁶

⁸² Ivi, cit., p. 202.

⁸³ V. CERAMI, cit., p. XLVII.

⁸⁴ M. MARCHI, *Federigo Tozzi tra natura e cultura*, in *Quotidiano.net* del 22 marzo 2020, ultimo accesso 27 maggio 2021, <https://www.quotidiano.net/blog/marchi/federigo-tozzi-tra-natura-e-cultura-83.51909>.

⁸⁵ G. DEBENEDETTI, cit., p. 107. Si rinvia a quest'opera anche per il tema della vocazione narrativa tozziana, secondo cui i singoli frammenti lievitano verso un movimento narrativo, divenendo così «mattone di un edificio» (p. 67).

⁸⁶ F. TOZZI, *Bestie*, p. 11.

Un ulteriore elemento distintivo di *Bestie* è la divisione della materia in paragrafi⁸⁷, più o meno lunghi: ognuno di essi, segnalato dagli asterischi, si fa contenitore di uno scorcio, una visione, una micronarrazione separata e insieme collegata con le altre. Il singolo paragrafo è un'inquadratura di una macchina da presa che registra scenari esterni e ripiegamenti interiori. Così la veduta d'insieme si scinde in «tante piccole condensazioni spazio-temporali, ridotte all'unità dell'azione, della sensazione o dell'evento» e viene scomposta in varie «microrealtà sensoriali»⁸⁸.

Ricorrente è il ritratto di Siena, e a questo proposito Laura Melosi parla di *Bestie* come del poema in prosa di questa città: «Nella stralunata topografia urbana e rurale è messa a frutto l'autentica vena espressionista dell'ispirazione tozziana: tutto rivela un senso di disagio e di incipiente rovina [...], e persino il cielo riflette la solitudine e la cattiveria di queste mura minacciose che nel loro crollo sembrano voler travolgere qualsiasi forma di vita»⁸⁹.

La mia anima, per aver dovuto vivere a Siena, sarà triste per sempre: piange, pure ch'io abbia dimenticato le piazze dove il sole è peggio dell'acqua dentro un pozzo, e dove ci si tormenta fino alla disperazione. [...]

Città, dove la mia anima chiedeva l'elemosina! [...] Città, il cui azzurro mi pareva sangue!⁹⁰

Le case hanno paura a stare ritte tra questi precipizi e si toccano con i tetti pendenti. Ma anche i tetti, a pendere così, non potrebbero cadere tutti giù?⁹¹

È un silenzio che sta lì come le case; quasi assurdo. E perché quel cadere perpetuo dei tetti insieme con le strade?⁹²

È nell'impressione di questo precipitare che si concretizza l'angoscioso sentimento di Tozzi, il sentore di esser sempre minacciato da qualcuno o qualcosa. Il malessere viene ancor più amplificato dalla presenza degli altri che, come un nugolo di insetti, si presentano all'autore come un'ossessione, un'apparizione insopportabile:

⁸⁷ Come scrive E. TONANI in *Punteggiatura d'autore* cit., p. 56, «In Tozzi la scansione in blocchi narrativi si costruisce sotto l'egida della stessa discontinuità prodotta dalla punteggiatura nell'articolazione sintattica».

⁸⁸ RAOUL MELOTTO, *Progetti intorno al frammento. Dal dialogo di Hofmannsthal alle prose dei Vociani*, in *Revue Des Etudes Italiennes*, Nouvelle série, n. 52, 2006, p. 225.

⁸⁹ L. MELOSI, cit., p. 4.

⁹⁰ Ivi, p. 38.

⁹¹ Ivi, p. 53.

⁹² Ivi, p. 54.

[...] la molta gente, che conoscevo, mi faceva lo stesso effetto di un pianoforte se si pigiassero insieme tutti i suoi tasti.⁹³

Tutta la strada era piena di persone, come un incubo trasparente e leggero, che si movesse anche ad un alitare di vento; come si moveva la mia anima.

Alla fine dovevo supplicare questa gente che mi desse un poco di tregua: la sentivo attorno alla mia giovinezza come insetti attorno ad un lume [...]. Qualcuno mi perseguitava e mi faceva venire i brividi [...].⁹⁴

2.2 Microstruttura e aspetti formali: un “sismografo dell’anima”

In questa registrazione emotiva e straniante della realtà, l’impiego della punteggiatura riveste un ruolo fondamentale. Come si può evincere dagli esempi, è il dettaglio a emergere e prevalere sulla sintassi dell’insieme e l’interpunzione lo accompagna da molto vicino. Virgole che incorniciano, punti e virgola e punti che separano, l’a capo e altre scelte stilistiche concorrono a evidenziare visivamente sulla pagina una destrutturata percezione delle cose: questa la sceneggiatura formale cui corrisponde una nuova topografia della mente e una nuova tipografia della pagina. Scrive infatti Tozzi nel racconto numero cinquantotto: «Quel che vedo e penso è come se lo leggessi».

Una cicala, sopra il nocchio d’un olivo, canta: la vedo. Mi ci avvicino, in punta di piedi, stando in equilibrio dall’una zolla all’altra. La stringo. Le stacco la testa.⁹⁵

Qui si può notare come la punteggiatura accompagni assiduamente le parole verso la chiusa finale, scandita dai punti fermi che producono una violenta e perentoria paratassi, riproducendo la violenza dell’azione descritta. Ogni segno della punteggiatura è in simbiosi con il testo⁹⁶; usando le parole di Luperini, «l’aspetto puntiforme della scrittura [...] dipende proprio dall’esigenza di dare forma al predominio delle emozioni e di fare della pagina [...] una sorta di sismografo dell’anima»⁹⁷.

⁹³ Ivi, p. 22.

⁹⁴ Ivi, p. 53.

⁹⁵ F. TOZZI, *Bestie*, cit., p. 29.

⁹⁶ Come osserva E. Tonani in *Punteggiatura d’autore* cit., p. 42, «lo stacco interpuntivo si rivela funzionale a veicolare l’effetto di espressionistica deformazione del dato naturalistico in quanto proiezione di una psiche visionaria e turbata». Poco oltre (p. 47) viene sottolineato che, come si può vedere negli esempi riportati, il punto e virgola rivela «il cortocircuito che si innesca tra figurato e figurante, tra la sensazione psichica, interiore, e la proiezione di quest’ultima in un’immagine di grande concretezza legata all’ambiente esterno».

⁹⁷ ROMANO LUPERINI, “Tozzi e le emozioni”, in *Federigo Tozzi in Europa*, cit., p. 21.

Il sole batteva tra l'una e le due, proprio su la faccia, ma stava per tutto quel tempo quasi immobile:
era biondissima, con una carnagione più rossa che rosea.⁹⁸

In questo estratto avviene un interessante scarto a livello grammaticale, accompagnato dai due punti: si stava parlando di una giovane sarta; poi compare l'immagine del sole, a tutti gli effetti il soggetto della proposizione e, a senso, anche quello di "ma stava per tutto quel tempo quasi immobile". Subito dopo, tuttavia, si aggiunge "era biondissima", e la descrizione pare tornare a riguardare la ragazza, la quale da un punto di vista sintattico "a ritroso", ripercorrendo il testo al contrario, potrebbe esser ritenuta a ben vedere anche il soggetto che "stava per tutto quel tempo quasi immobile". Il senso finale suggerisce comunque di immaginare il repentino cambio di soggetto in corrispondenza dei due punti che quindi, in questo caso, non rappresentano una semplice pausa esplicativa, ma un vero e proprio procedimento formale.

La divisione in capoversi può assumere un peso decisivo nell'andamento narrativo, producendo un caratteristico effetto di slogatura. Nel seguente estratto, a ogni "a capo" muta il soggetto e si ha quindi un primo soggetto *egli*, un secondo soggetto *ella*, infine un *essi*, come passando da un pensiero a un altro:

Egli è tisco: con il viso giallo e incavato. Soltanto la punta del naso ha pavonazza e con qualche bitorzolo. Porta gli occhiali, e dentro i suoi occhi pare che cada la cenere. [...]

Ella si vergogna di mettersi una rosa! I suoi guanti sgualciti e sfondati, la sottana che le resta tra le gambe, il cappello ch'era stato di moda dieci anni prima, le scarpe con i tacchi storti.

Si conobbero a una birreria, accanto al pubblico passeggio, di domenica: i tavolini di pietra, rotondi, gli sgabelli di ferro verniciato, l'orchestrina stonata, diretta dal maestro calvo.

Si sposarono.⁹⁹

In questo modo la struttura di *Bestie* è in grado di trasmettere la sensibilità tozziana, caratterizzata quasi costantemente da una sorta di spaesamento. Similmente, gli avverbi di luogo o di tempo (come un indefinito "ora" o "là"), o altre indicazioni temporali (mattina, pomeriggio, sera) non vengono utilizzati per indicare con precisione delle coordinate spazio-temporali, ma al contrario rispecchiano un totale disorientamento, come se spazio e tempo si sottraessero alla misurazione, appartenendo invece a una dimensione nascosta e interiore:

Oggi (è già passato un anno?) il cielo è in modo che pare rosolio; e i calabroni se lo bevono tutto.¹⁰⁰

⁹⁸ F. TOZZI, *Bestie*, cit., p. 7.

⁹⁹ Ivi, pp. 9-10.

¹⁰⁰ Ivi, p. 30.

Un'ora dopo la mezzanotte non avevo più sonno né stanchezza; e la conversazione fatta con un amico e un'amica, quantunque di poche ore innanzi [...] mi pareva già sì lontana che pensavo se l'indomani ambedue si ricordassero di conoscermi.¹⁰¹

Non meno interessante risulta la ricorrenza di singoli termini, riproposti insistentemente per sottolineare uno scarto, introdurre un'azione slegata da quanto detto sino a quel punto, oppure un'apparizione, una rivelazione improvvisa, un momento epifanico. È questo il frequentissimo caso di “allora” che rompe la linearità degli effetti consecutivi, lasciando emergere la matrice incontrollabile delle azioni senza la consueta funzione di indicatore cronologico, in una disarticolazione antinaturalistica dei rapporti di causa ed effetto:

Accanto alla Chiesa, un convento; quasi di faccia, un altro [...]; di là dal muro, Siena con tutta la sua torre.

Allora pensavo alla mia fidanzata.¹⁰²

Sopra un muricciolo, vidi un ramarro. Mi fermai, perché non scappasse. Allora, guardando i suoi occhi paurosi e intelligenti, provai una delusione dolorosa.¹⁰³

Un discorso analogo vale per quanto succede in un altro racconto epifanico, scandito dagli “ecco” che disvelano un'azione, un desiderio o un proposito mancato dell'io, confutato poi da quel “ma io” irrevocabile, cui segue un ultimo “ecco”:

La notte innanzi, destato tra un sonno e l'altro, avevo sentito portar via le stelle e l'obbligo di non arrivare fino alla sera dell'indomani. Ed ecco, invece, ch'io m'ero messo ad aspettare questa sera! Ecco che io volevo vivere per forza e inutilmente, quantunque tutte le cose rifuggissero da me. Ecco che per un tempo indefinibile, un anno forse, io mi esponevo a ritrovare i segni della mia sofferenza tutte le volte ch'io avessi voluto aprire gli occhi e il respiro. Ma io vi andavo incontro come ad un cadavere che avessi dovuto seppellire dopo aver desiderato di assomigliargli. Ecco che la mia tristezza veniva ad oscurare definitivamente la mia anima.¹⁰⁴

E ancora, vi è l'utilizzo ridondante di “forse” e di “ma”:

¹⁰¹ Ivi, p. 36.

¹⁰² Ivi, p. 8.

¹⁰³ Ivi, p. 40.

¹⁰⁴ Ivi, p. 30.

Forse, lo ripeto, non ero triste quanto oggi [...].

Ma, forse, mi pentirei io di piangere? [...]

E perché posso sentire odori che forse né meno esistono?¹⁰⁵

Ma se guardavo l'acqua della fontana [...] io vedevo e sentivo la primavera come forse mai più.

E allora non comprendevo le violette: ma soltanto il loro odore come una serenata alla luce.

[...] Ma i miei occhi erano attaccati all'acqua [...].¹⁰⁶

Anche in *Bestie*¹⁰⁷ si può inoltre compiere un'analisi analoga sul tipo di domande e di esclamazioni che animano i singoli testi. Per quanto riguarda gli interrogativi, si è già ribadito più volte come l'unica chiave per convivere con la sensazione di spaesamento sia costituita dalla scrittura. Una scrittura, è bene tenerlo a mente, tutt'altro che piana e regolare. Se infatti Tozzi, secondo la fortunata espressione debenedettiana, narra in quanto non sa spiegare, è anche vero che, quando non riesce a narrare, dipinge, tracciando espressionistiche descrizioni sul foglio e delineando il ritratto di una vera e propria mentalità che non si accontenta del profilo oggettivo delle cose, ma che se ne domanda la ragione, il senso, la vera essenza. Allora, sorgono i quesiti che esprimono:

— incapacità di spiegarsi un moto interiore;

1. Sono le tue ali che tremano oppure è il mio cuore?

15. E perché dimenticavo perfino il mio nome? [...] Di che cosa temei, all'improvviso? Perché non morii in quel momento di dolore?

36. Perché, dunque, io vi soffrivo? Perché la mia anima non vi è mai voluta stare?

— incapacità di spiegarsi o di realizzare qualcosa riguardo l'esterno (molto spesso in corrispondenza con l'apparizione della bestia);

31. Perché quel pesce rosso, nascondendosi sotto le alghe, guizzò?

32. Ma perché, proprio ora, un maggiolino morto?

55. Perché la gatta miagola e si spenzola dalla grondaia?

Si vedano poi i punti esclamativi, che accompagnano:

¹⁰⁵ Ivi, pp. 10-11.

¹⁰⁶ Ivi, pp. 34-35.

¹⁰⁷ Nelle citazioni riportate di seguito si segnala per praticità il numero del racconto a cui ricondurre i diversi brani, tratti dalla già citata edizione di *Bestie*.

— vocativi che mettono in rilievo singole immagini/ricordi;

1. Che chiarezza tranquille per queste campagne...! Che silenzi là dall'orizzonte e dentro di me!
[...] Dio mio, tutte queste case! [...] Queste case mi si butteranno addosso!
7. O lunghe ventate, che non mi davano tempo di pensare!
16. Che primavera disperata e terribile!
36. Città, il cui azzurro mi pareva sangue! [...] E i temporali con tutto il cielo addosso!

— impressioni personali/rievocazioni:

7. Pareva che tutta la terra stesse zitta per forza!
15. È strano come la notte mi sia impossibile pensare a quel che ho fatto il giorno!
56. Ecco che il mio libro diventava la vita stessa, la gente cioè che conoscevo!
66. Ho imparato a vivere con la mia anima!
68. Ci si sta così bene a piangere con la faccia su l'erba fresca, che arriva fino all'anima!

3. Considerazioni: squarciare il velo

L'analisi qui proposta ha evidenziato come la scrittura giovanile di Tozzi sia connotata da un'irregolarità consapevole, una frammentazione ragionata e un realismo appositamente calato nella dimensione dell'interiorità, elementi che si trovano variamente declinati anche nella produzione successiva (come il romanzo psicologico *Gli Egoisti* o i romanzi *Tre croci* e il più noto *Con gli occhi chiusi*): leggere le sue opere equivale in definitiva a misurarsi con una compagine narrativa non levigata ed enigmatica, immergendosi nella versione infranta del nostro mondo.

È importante ribadire che, in questo sforzo narrativo, psicologico e stilistico viene censurata «ogni tentazione impressionisticamente descrittiva»: lo scrittore punta invece lo sguardo

[...] su ogni gesto, ogni comportamento, nei quali sia possibile cogliere l'effetto di un interiore sussulto, di un turbamento irrefrenabile, rassegnato a non trovare spiegazioni plausibili, ma ostinatamente deciso a descrivere questo oscuro universo emotivo. Talvolta, con straordinario estro inventivo, disperato di non trovare nelle cose i segnali del proprio tumulto interiore, è egli stesso a proiettare su di esse la luce torbida del suo sguardo malato, deformandole, anche ricorrendo a metafore o similitudini inusuali, o a insiti accostamenti ossimorici [...] ¹⁰⁸.

¹⁰⁸ C. DE MICHELIS, cit., pp. 247-248.

Si considerino i seguenti estratti:

Qualche sera, io escivo e andavo in Piazza di Provenzano: c'era più fresco e vedevo la campagna doventar madreperlacea, dietro le mura della città, tutte rosse e più alte o più basse secondo la forma dei poggi che, di seguito, salgono e poi scendono. In fondo, il Monte Amiata che brillava come una seta azzurrognola; [...].¹⁰⁹

Con il chiaro di luna in bocca, credevo di masticarlo; e c'era tutta la strada che voleva saltarmi addosso. Prima ancora di sapere perché, mi viene freddo e poi distinguo la voce della civetta.¹¹⁰

Quest'ultimo brano permette di illuminare l'uso di soluzioni retoriche che «trasmettono di continuo l'idea di un confine fluido tra animato e inanimato»¹¹¹, nonché la capacità tozziana di «rappresentare l'indicibile»: proiettando la propria sfera sensoriale su quanto lo circonda, lo scrittore investe cose, gesti e paesaggi di una funzione espressiva e, in questi casi, soggettiva, svuotandoli «di qualsiasi obiettiva consistenza, trasformandoli in candidi schemi sui quali proiettare l'universo misterioso e sfuggente di un'interiorità altrimenti repressa e quindi letteralmente senza parole»¹¹². Con un registro sperimentale ed esistenziale, egli mostra così come nel comportamento umano non vi siano logica e razionalità, ma pulsioni di oscura motivazione (“prima ancora di sapere perché”).

La scrittura risente come si è visto della visione allucinata che l'autore ha della vita e del mondo; un mondo dal quale Tozzi vorrebbe sentirsi liberato, come dimostrano i numerosi passi in cui comunica la sensazione di soffocamento, tanto in *Bestie* (v. nota 83) quanto in *Barche capovolte*:

C'è, talvolta, come una massa di materiali che si sono fatti solidi, ingombrando il mio piccolo orizzonte. Il quale si richiude. Sento, di là da questi materiali, tante voci che mi chiamano; e non mi posso muovere. [...] Voglio rompere il velo [...].¹¹³

Tuttavia, mancano i mezzi per evadere da questo mondo opprimente e per squarciare il velo ingannatore che “fa vedere ciò che non avviene”: «Ma l'impossibilità che ci tiene sempre dentro il medesimo orizzonte [...]. Se potessimo varcarlo! Forse, di là di esso, noi troveremo quel che

¹⁰⁹ F. TOZZI, *Bestie* cit., p. 7.

¹¹⁰ Ivi, p. 36.

¹¹¹ P. Farinelli, cit., p. 150.

¹¹² C. DE MICHELIS, cit., p. 267.

¹¹³ F. TOZZI, *Barche capovolte* cit., p. 103.

aspettammo in vano!»¹¹⁴. In altre parole, per ritornare all'immagine iniziale di questo elaborato, manca la barca con cui evadere: quella che Tozzi ha a disposizione è, appunto, *capovolta* verso il fondo dell'anima, e non sa o non vuole navigare altrove («Sento che la mia anima ha rinunciato a qualche cosa [...]. Sembra come una vela ripiegata»¹¹⁵). Nonostante questo, l'autore non dimostra mai una totale arrendevolezza, ma continua a indagare, a interrogarsi e a guardare con rinnovato stupore la realtà («Ed ora l'anima cerca un altro adattamento, un sogno più intenso»¹¹⁶).

Sebbene la scrittura di *Barche capovolte* e dei racconti di *Bestie* comunichi «la presa d'atto di una distanza incolmabile tra vita cosciente e dinamiche del profondo»¹¹⁷, essa dunque non si esaurisce mai in una totale rinuncia o defezione dal tentativo di padroneggiare ciò che non si comprende, così come non si accontenta di una fuga da ciò che non può essere spiegato. È quindi significativo concludere con un'ultima immagine con cui Tozzi, riconfermandosi scrittore di «una narrativa priva di evento»¹¹⁸, si chiede:

Troverò pronta, alla riva, la barca con le vele aperte?¹¹⁹

¹¹⁴ Ivi, p. 127.

¹¹⁵ Ivi, p. 123.

¹¹⁶ Ivi, p. 124.

¹¹⁷ P. FARINELLI, cit., p. 149.

¹¹⁸ Ivi, p. 158.

¹¹⁹ F. TOZZI, *Bestie* cit., p. 105.

Bibliografia primaria

TOZZI, F. *Opere. Romanzi, Prose, Novelle, Saggi*, a cura di Marco Marchi, Meridiani, Arnoldo Mondadori Editore, Milano, 1987

ID., *Barche capovolte*, Roma, Edizioni Empiria, 2007

ID., *Bestie*, Milano, Garzanti, 2019

Bibliografia critica

AMIEL, H. F. *Fragments d'un journal intime*, Parigi, B. Bouvier, 1949

BINNI, E. *Diffrazione della sensualità e discontinuità dei tempi della narrazione in* Con gli occhi chiusi, Interval(le)s — VI, 6, Automne 2012

BLANCHOT, M. *Diario intimo e racconto. in Il libro a venire*. Torino. Einaudi. 1969

CASTELLANA, R., E DE SETA, I., a cura di. *Federigo Tozzi in Europa*, Roma, Carocci, 2017

DE MICHELIS, C. *Federigo Tozzi, Studi Novecenteschi*, Accademia Editoriale, 1999, vol. 26, n. 58

DEBENEDETTI, G. *Il romanzo del Novecento*, Milano, Garzanti, 1971

FARINELLI, P. “Lo slabbrarsi dell’io nelle prose brevi di Tozzi”, *Forme e metamorfosi del ‘non conscio’ prima e dopo Freud: ‘ideologie scientifiche’ e rappresentazioni letterarie*, Eds. R. Behrens - F. Bouchard - S. Contarini - C. Murru - G. Perosa, *Between*, XI.21 (2021), www.betweenjournal.it

LUPERINI, R. “Tozzi e le emozioni”, in *Federigo Tozzi in Europa*, a cura di R. Castellana e I. de Seta, Roma, Carocci, 2017, pp. 19-24

LUPERINI, R. *Federigo Tozzi. Le immagini, le idee, le opere*, Roma-Bari, Laterza, 1995

MAXIA, S. *Uomini e bestie nella narrativa di Federigo Tozzi*, Padova, Liviana, 1972

MELOTTO, R. *Progetti intorno al frammento. Dal dialogo di Hofmannsthal alle prose dei Vociani*, in *Revue Des Etudes Italiennes*, Nouvelle série, n. 52, 2006

MENGALDO, P. V. *Appunti linguistici e formali sulle novelle*, in *Tozzi: la scrittura crudele*, Atti del Convegno Internazionale (Siena, 24-26 ottobre 2002), a cura di M.A. Grignani, numero monografico di «Moderna», IV, 2, 2002

PALUMBO, M. “Le epifanie di Tozzi”, in *Federigo Tozzi in Europa*, a cura di R. Castellana e I. de Seta, Roma, Carocci, 2017, pp. 25-36

RUOZZI, G. *Forme brevi. Pensieri, massime e aforismi nel Novecento italiano*, Pisa, Editrice Libreria Goliardica, 1992

SERAFINI, C. *Il quinto comandamento. Studi su Federigo Tozzi*, Roma, Vecchiarelli, 2008

TADDEI, V. “Generazione spontanea. La poetica alto-modernista di Tozzi”, in *Federigo Tozzi in Europa*, a cura di R. Castellana e I. de Seta, Roma, Carocci, 2017, pp. 79-89

TONANI, E. *Discontinuità visibile: interpunzioni e spazi nella narrativa di Tozzi*, *Inteval(le)s* — VI, 6, Automne 2012

Sitografia

BACCARANI, E. *Tozzi e gli aforismi delle Barche capovolte*, *Bollettino '900 - Electronic Newsletter of '900 Italian Literature* - Giugno 2001, n. 1, ultimo accesso 3 maggio 2021, www.boll900.it/numeri/2001-i/Baccarani.html

MARCHI, M. *Federigo Tozzi tra natura e cultura*, in *Quotidiano.net* del 22 marzo 2020, ultimo accesso 27 maggio 2021, www.quotidiano.net/blog/marchi/federigo-tozzi-tra-natura-e-cultura-83.51909

Breve incontro con Curzio Malaparte attraverso i racconti di *Sangue*. Analisi critica e linguistica

Alessandro Cerri

Scuola di Studi Superiori 'Ferdinando Rossi' - Torino

Abstract: **1.** Breve presentazione della figura e della vita di Curzio Malaparte e accenno alla sua difficile collocazione nella cultura e nella letteratura italiane del Novecento. Domanda di ricerca: data la sua eccentricità e la sua indipendenza di pensiero, può essere considerato un buon rappresentante della temperie letteraria degli anni Trenta oppure ne fu estraneo? **2.** Analisi della collocazione di Malaparte nella letteratura degli anni Trenta attraverso due punti nodali: la fondazione e la direzione della rivista *Prospettive* dai cui articoli si evince il suo interesse per il surrealismo e l'influsso che ne trasse; la sua precoce inclusione in un'antologia di quegli anni che raccoglieva scritti in prosa d'arte (E. Falqui, *Capitoli*, 1938) da cui si evince la chiara tendenza alla prosa d'arte. **3.** Alla luce dei punti precedenti, analisi di alcuni racconti contenuti nella raccolta *Sangue*, in cui andiamo a riscontrare, da una parte, l'influsso surrealista e, dall'altra, i caratteri propri ed eccentrici della sua figura e del suo gusto. Inoltre, vengono fatte considerazioni sulla lingua che utilizza e sulle finalità delle sue scelte linguistiche che mostrano una continua e voluta oscillazione tra gli stilemi della prosa d'arte, le tendenze realiste e quelle surrealiste. Questo fa di lui uno scrittore pienamente inserito nella temperie letteraria (italiana ed europea) degli anni Trenta e al contempo anche uno scrittore originalissimo capace di discostarsene.

Keywords. Malaparte – Letteratura italiana – Surrealismo – Prosa d'arte – Novecento

1. Motivazioni dello studio

Per cercare di cogliere qualche aspetto della lingua letteraria e della cultura italiane nel periodo fascista, la decisione di descrivere la figura di Curzio Malaparte può essere la migliore o la peggiore scelta possibile. Dovremo abituarci sin da subito a questo genere di ambivalenze perché sono quasi universalmente riconosciute dalla critica come la cifra caratterizzante del personaggio Malaparte, abile navigatore della scena letteraria, culturale e politica italiana negli anni compresi tra la Prima Guerra Mondiale e il secondo do-

poguerra. Interventista negli anni della Grande guerra e subito dopo disilluso disfattista; fascista di sinistra nella prima ora (ma rimase opportunisticamente inquadrato nei ranghi del PNF subito dopo la prima ora), «*disfascista*»¹ dopo il 1931, quando il miraggio di un fascismo rivoluzionario era tramontato da anni e tramontava infine anche lo spazio per una qualche libertà di stampa; capace di utili amicizie (come quella con Galeazzo Ciano che gli permise di stemperare di molto le durezze del confino, e quella – a dire il vero piuttosto sincera – con il Direttore del *Corriere della Sera* Aldo Borelli, che gli consentì di continuare a scrivere sulla testata milanese anche durante e dopo il confino) ma anche di amicizie pericolose e inopportune, come quella con Piero Gobetti, il genuino e lungimirante contestatore della sua adesione al fascismo. Fu infine comunista e, si rumoreggia, cattolico per conversione in punto di morte. Ebbe una vita straordinaria, come molte vite straordinarie degna di essere raccontata soprattutto per le sue sciagure, in particolare l'orrore della guerra di cui parlò, direttamente o indirettamente, in moltissimi dei suoi scritti. Tra gli elementi degni di entrare nel mito della figura di Malaparte, i “malapartismi”, ci sono certamente i suoi sedici duelli; la volta in cui, lanciandosi da una finestra, si salvò dal bombardamento dell'ospedale di guerra di Eparnay in cui era in cura per i danni dell'iprite di cui fu vittima a Bligny; il suo assistere alla firma del Trattato di Versailles; l'esperienza diplomatica da giovanissimo in Polonia; la direzione de *La Stampa* nei primi anni Trenta con uno spirito estremamente libero, antiretorico e disinteressato alle prerogative della propaganda (libertà che gli costarono presto la cacciata dal quotidiano torinese); la pubblicazione, durante il ventennio, di molti articoli e libri che ridicolizzavano e denunciavano apertamente il fascismo (ma non mancarono i contributi allineati); la costruzione di una villa progettata da lui stesso in stile razionalista e chiamata “*casa come me*” a Capri, su un promontorio impervio a picco sul mare; l'assoluzione con formula piena nel processo per l'avocazione dei profitti del fascismo condotto contro coloro che erano stati iscritti al PNF e infine, poco prima di morire, il viaggio in Russia e in Cina coronato da un incontro privato con Mao Tse-Tung.

Ebbene, quando diciamo che la scelta di Curzio Malaparte potrebbe in certo modo essere la peggiore possibile, intendiamo riferirci proprio a questo suo peculiare individualismo che fece di lui un personaggio ambivalente, dalla mentalità estremamente indipendente e a suo modo egocentrica, che quindi potrebbe mostrare molti (o troppi) caratteri suoi propri e non dar conto al meglio della temperie culturale del suo tempo, essendone sempre stato – ma, diciamolo subito, solo apparentemente – sdegnosamente estraneo. Perché allora pensiamo che meriti di essere scelto? Perché, come abbiamo mostrato descrivendo per sommi capi la sua vita, non fu affatto un *outsider* nell'Italia di quegli anni, proiettato in un suo autoreferenziale egotismo; fu anzi un personaggio profondamente inserito nella vita pubblica del suo tempo, capace di attraversarla con gli opportuni compromessi² e al contempo – ed è questo ciò che fa di lui una

¹ Vigorelli 1997 : XXIII.

² Anche con qualche entusiasmo, se si pensa all'attività di discussione politica che portò avanti con la rivista *La conquista dello Stato*, che fondò nel 1924 e nella quale, nei primi anni dell'era fascista, scrisse molto di quale dovesse essere la missione del

figura unica nel suo genere – con un immenso coraggio che non gli si può non riconoscere e che seppe dimostrare ogniqualvolta un suo libro veniva sequestrato³ o una qualche minaccia gli veniva portata innanzi.⁴ Ma il suo profondo inserimento non si limitò alla vita pubblica, ma anche all'attività culturale. Fondò e diresse diverse riviste letterarie: tra le altre, la giovanile e impetuosa *Oceanica* (nel 1920, di cui fu fondatore e unico promotore), *La fiera letteraria* di cui fu Direttore, *900* di cui fu fondatore (con Massimo Bontempelli) e Direttore, ma soprattutto *Prospettive*, che fu attiva in due serie dal luglio del 1937 al marzo del 1943 e riunì buona parte del panorama letterario italiano e non solo.⁵

Possiamo affermare dunque che il suo operato è profondamente inserito nella temperie culturale del suo tempo, e questo è il motivo che giustifica la sua scelta ai fini di questo breve scritto. Non mancheremo di notare di volta in volta quelli che ci paiono i caratteri suoi propri e che derivano dalla sua personalità eccentrica (di cui basta il breve resoconto della vita per renderne evidenti gli aspetti peculiari) e dalla sua indipendenza di pensiero, che si configura prevalentemente in un accanito slancio antiretorico e in una certa volontà di stupire, di cui daremo conto presentando i racconti di *Sangue* (1937).

regime, il mandato rivoluzionario del fascismo integrale, dal basso delle province contro la classe politica romana, idee che però si rivelarono presto estranee agli intenti del partito, che si mostrò oppressivo, conservatore e privo della visionarietà che Malaparte ingenuamente sperava. Nel suo autentico entusiasmo Malaparte riteneva che il progresso del fascismo e il suo mandato rivoluzionario fossero più importanti di qualunque personalismo: nell'articolo «Il fascismo contro Mussolini?» uscito sul n. 16 de *La conquista dello Stato* (21 dicembre 1924) (riportato in fig. 1) afferma che «non è l'on. Mussolini che ha portato i fascisti alla Presidenza del Consiglio, ma sono i fascisti che hanno portato lui al potere», e continua: «tanto l'on. Mussolini quanto il più umile fascista, sono egualmente figli e servi della stessa rivoluzione. Di qui il dovere assoluto dell'on. Mussolini di attuare la volontà rivoluzionaria del popolo. I fascisti delle Province non ammettono deviazioni a questo assoluto dovere: o l'on. Mussolini attua la loro volontà rivoluzionaria, o rassegna, sia pure momentaneamente, il mandato rivoluzionario affidatogli» (p. 1). La rivista, con questi toni così fieramente incauti per quanto genuinamente entusiasti, ma in ultima analisi completamente stonati rispetto alla reale e molto meno ideale vocazione del regime, fu messa definitivamente a tacere nel 1928, confermando per l'ennesima volta le intuizioni precorritrici di Gobetti, che nel 1922 scriveva all'amico Malaparte «sono sicuro che una persona intelligente come Lei non potrà andar a lungo d'accordo coi fascisti, e mi scusi, ma lo spero vivamente». Sulla «difficulty of separating criticism from opposition» nelle attività giornalistiche di Malaparte, vd. DeGrand 1972.

³ Accadde più volte: *Viva Caporetto!* nel 1921, ripubblicato e risequestrato nel 1923 col titolo *La rivolta dei santi maledetti*, *Don Camaleò* nel 1926, *Avventure di un capitano di sventura* nel 1927, *Technique du coup d'État* del 1931 e *Le bonhomme Lénine* del 1932 furono vietati in Italia e comparvero in italiano solo nel dopoguerra; *La pelle* finì all'Indice dei libri proibiti nel 1950.

⁴ Per fare un esempio, Augusto Turati, che divenne Direttore de *La Stampa* nel 1931 subito dopo Malaparte, nel 1929 gli scrisse «Caro Malaparte, sono un po' preoccupato per la tua posizione che mi sembra difficile. Se non riesci a fare della *Stampa* un organo veramente e giustamente fascista, temo che ti liquidi come partito. Ma temo d'altra parte che per fare questo, ti liquiderai come Direttore. E ti liquiderai senza o quasi liquidazione. Mi affido al tuo ingegno, ma soprattutto al tuo cuore. Salut!» (citato in Martellini 1997 : XCII). L'esperienza di Direttore si concluse per Malaparte nel 1931 e fu sicuramente dovuta anche a interessi e precauzioni personali del proprietario della testata, Giovanni Agnelli, che certo non voleva compromettere col regime se stesso e le sue attività imprenditoriali per via del disallineamento ostinato di un suo Direttore.

⁵ Trovarono posto nelle sue pagine, tra gli altri, i seguenti autori (citati da Vigorelli 1997 : XXXVII e Martellini 1997 : XCV): Abbagnano, Apollonio, Baldini, Bernari, Bontempelli, Bottai, Cancogni, D'Annunzio, Debenedetti, De Libero, Della Volpe, Falqui, Galluppi, Landolfi, Lattuada, Penna, Prezzolini, Solmi, Vigevani, Vigolo, Vittorini, Palazzeschi, Bacchelli, Saba, Savinio, Praz, Montale, Joyce, Pound, Heidegger, Picasso, De Chirico, Guttuso, Lorca, Jouve, MacLeish, Eluard, Moravia, Alvaro, Gatto, Ferrata, Sinisgalli, Anceschi, Morante, Traverso, Bilenchi, Sereni, Pintor, Contini, Bo, Macri, Luzi, Bigongiari, Parronchi, Jacobbi e Vigorelli medesimo.

LA CONQUISTA DELLO STATO

LA CONQUISTA DELLO STATO
Come occorre praticarla
On. Giustino Fortunato
Senatore del Regno
Roma

ANNO L - N. 16 - 21 DICEMBRE 1924 - DIRETTORE: CURZIO SUCKERT - CONTO CORRENTE POSTALE - CENT. 20
ABBONAMENTO ANNUO L. 10 - SOSTENITORE L. 100 - DIREZIONE, REDAZIONE E AMMINISTRAZIONE: ROMA, VIA DELL'ORSO, 28 - TEL. 11-48 - ESCE OGNI SETTIMANA

IL FASCISMO CONTRO MUSSOLINI?

In questi ultimi giorni l'on. Mussolini si è trovato di fronte a due fatti anomali, di singolare importanza: l'avvertimento dell'on. Granelli e il rifiuto, da parte della Camera, di accettare la dimissione dell'onorevole Giunta.

Questi due fatti (specie il secondo, e più per l'ambito nel quale le dimissioni dell'onorevole Giunta sono state respinte che per la cosa in sé stessa, prevista e prevedibile) sono due manifestazioni diverse di uno stesso stato d'animo.

L'on. Mussolini, il quale va certo così che le lezioni da vicino non hanno scatenato a sorpresa, non si è preoccupato di nascondere il suo irrisolto disappunto per l'avvertimento dell'on. Granelli ed ha subito fatto sapere, personalmente, la levata di scudi della maggioranza.

Meno in guardia delle parole di colore, non troppo sicure dell'on. Granelli, l'onorevole Mussolini si è subito reso conto che la levata di scudi della Camera non era tanto contro le opposizioni quanto contro lui stesso; e da buon intenditore, ha capito la lezione e se n'è immediatamente avvertito, svoltando verso l'Avvenire la lettera che le maggioranza parlamentare aveva spedito al suo indirizzo.

Ma cerchiamo intanto di mettere in luce l'avvertimento contenuto nell'articolo dell'onorevole Granelli.

L'avvertimento dell'on. Granelli.

Non soltanto la solita retorica, l'articolo dell'on. Granelli parla chiaro. A parte le considerazioni politiche, da Vechi, considerazioni fondamentalmente errate, poiché il « leader » della Somalia è (come lo ha definito il *Popolo d'Italia* in un trullalà piovuto dall'alto) non è sfidato l'uomo che muove il Fascismo per far fronte alla situazione politica (tutti sanno che l'on. De Vechi non è se non un duttissimo forcaiuto, un po' più abile forse della solita dozzina di reazionari che il Fascismo monta al suo passivo, e nessuno ignora che un fascismo di quella fatta non risulterebbe mai, ma farebbe anzi precipitare al peggio l'attuale situazione politica), a parte dunque le considerazioni sull'on. De Vechi, l'articolo dell'on. Granelli è di singolare importanza e di grandissima importanza per questa sostanza, che non ammette l'on. Mussolini nel vero stato d'animo del Fascismo nei suoi riguardi.

Mi sembra che nessuno si debba rifiutare oggi di parlar chiaro, di assumere a viso aperto, anche nei confronti dell'on. Mussolini, una precisa posizione di responsabilità.

Perché si dovrebbe tacere, e fingere d'ignorare, o nascondere quel che balla in pentola? Il punto di vista della gran massa dei fascisti della Provincia è questo, da qualche tempo: non è l'on. Mussolini che ha portato i fascisti alla... Presidenza del Consiglio, ma sono i fascisti che hanno portato lui al potere. L'on. Mussolini, pur che riceveva l'incarico dalla Corona, ha avuto il consenso della Provincia fascista. Moscato rivoluzionario, tanto l'on. Mussolini, quanto il più umile fascista, sono egualmente figli e servi della stessa rivoluzione. In tesi il dovere assoluto dell'on. Mussolini di attuare la volontà rivoluzionaria del popolo. I fascisti della Provincia con ammestolo deviazioni a questi assoluti doveri; e l'on. Mussolini situa le loro volontà rivoluzionarie, o risonanze, sia pure momentaneamente, il mandato rivoluzionario affidatogli.

Non è consentito sottrarsi alla logica di certi dilemmi. Anche se, come in tal caso, il dilemma è più comodo del solito. Secondo l'argento e rifiuto che l'on. Mussolini, dopo aver accettato in proprio la trasmissa responsabilità di condurre una rivoluzione, di risolvere il senesce problema rivoluzionario italiano, si preclude l'arbitrio di opporre a danno del suo la situazione politica determinata dalla prima fase insurrezionale, fase vittoriosa, di attuare una politica antirivoluzionaria e di preparare in strada al ritorno e alla vendetta del vecchio regime e dei vecchi partiti, nemici giurati e implacabili del fascismo.

Da questa auto-politica di vendetta partigiana che il Governo si è assunto il compito di attuare per conto e a beneficio degli avversari del Fascismo, le Province fasciste non vogliono intendere ragioni; e con noi o contro di noi. E' chiaro che se di vendette partigiane degli antifascisti dovessero seguirsi a sfogarsi nel senso a cui l'ufficio del Governo, la gran massa dei fascisti non tarderebbe a orientarsi in modo diverso, in un esposto tentativo di risolvere finalmente quel problema rivoluzionario italiano che essa ha coscienza di aver assunto in propria piena legittimità.

Perché o il movimento fascista non è una rivoluzione, e allora è tempo di furla con la retorica giacobina ed è giusto che a poco a poco, salvo alcune posizioni personali di privilegio, tutto ritorni ad essere quel che era prima dell'ottobre 1922; oppure il Fascismo è una rivoluzione in atto, e allora è indispensabile che la rivoluzione sia completa, e in un fondo, senza ripenti per nessuno, neppure per chi, fascista o antifascista che sia, si credesse le diritte di furla fure in galera.

Si è forse dimenticato che tutte le rivoluzioni hanno le fure di Saturno?

Il voto per l'on. Giunta.

Col rifiuto a presentare contro l'on. Giunta e regitando, in un primo tempo, clamorosamente le sue dimissioni la maggioranza parlamentare non ha inteso soltanto di farsi atto di doverosa solidarietà con uno dei suoi leaders e più rappresentativi per le gravi...

Solo responsabilità di lui assente nella sua antica qualità di Segretario Generale dell'Avviso, ma soprattutto di far comprendere all'on. Mussolini che essa si ribella al suo nuovo indirizzo di politica interna, e che « volente o nolente » è chiaro che il voto di rifiuto delle dimissioni di Giunta, è un voto sfavorevole a tutta la nuova politica interna seguita dall'on. Mussolini, e da chi per lui. Questo è cosa dubbia il primo voto contrario che il Ministero Mussolini ha dovuto subire. Ma sarà l'ultimo?

Parliamoci chiaro. La situazione politica attuale non potrà essere modificata (escludendo la pazzia e criminale collezione di piazzanti, tanto fascista quanto antifascista) che da un voto parlamentare. Le opposizioni e i disubbidienti sbagliano grossolanamente, quando pensano che la maggioranza potrà un giorno rovesciare il Ministero Mussolini con un voto, del tutto così, « normalizzatore ». Il pericolo, per il Ministero, non può consistere che in un eventuale voto « integrabile » fascista. E questo voto verrà indubbiamente, qualora l'on. Mussolini, proseguendo nella sua tattica, mostrerà di sottoporre il desiderio di vendetta e di sopraffazione degli avversari del fascismo, al legittimo diritto dei fascisti di non servire da capri espiatori dell'attuale situazione.

Ed ora, onorevoli deputati della maggioranza, mettete le carte in tavola. Avete l'incarico di compiere un atto di semplice parzialità parlamentare, oppure di gettare al Governo un uomo che va per tutti i fascisti della Provincia, per tutti coloro che non...

essendo al riparo dell'immunità parlamentare non hanno modo di difendersi dalle legittime, per quanto assurde, rinvalse della legge?

O tutti in galera, o nessuno.

Se il vostro atto fosse semplicemente di portata parlamentare, è chiaro che non tarderete, voi pure, a trovarvi di fronte al Fascismo, nelle stesse condizioni in cui l'on. Mussolini si trova oggi di fronte alla maggioranza e al fascismo della Provincia. La immunità della quale voi potete, deve essere estesa, non soltanto ai tutti i fascisti, Non è più il tempo del due pesi e della due misure. O tutti in galera, o nessuno. A voi spetta, ora, il compito di dare una risposta alla rivoluzione (se rivoluzione ha da essere). A voi, non al Ministro dell'Interno. Una legge che protegga non solo i cittadini non fascisti (che il fascismo ha protetto, nell'ora torbida, dall'arbitrio della violenza sovversiva) ma anche i cittadini fascisti (che la legge restaurata nell'ottobre del 1922 perseguita ogni in nome di una « eguaglianza per tutti » che non può in nessun caso sorpassare certi limiti storici).

A voi, onorevoli deputati della maggioranza, a voi, non già al Ministro dell'Interno, spetta l'altissimo compito di dare la pace della libertà e di significare convivenza civile a tutti i cittadini, così ai cittadini fascisti come ai cittadini antifascisti.

Se non vorrete ascoltare questo vostro nobilissimo compito profetico, questa complicità di libertà e di giustizia, per tutti, non tarderà il giorno in cui la Legge dello Stato costituzionale, nella sua logica (rimanda che non risonano nessun diritto alla rivoluzione marziale, verrà a chiedere conto anche a voi del 1921, del 1922 e del 1924). Spetta a voi il compito di far sì, che la rivoluzione fascista, la quale è venuta a un certo punto naufragare in Parlamento, possa trovare nel Parlamento nuovo e legittimo rifugio.

Quanto attende dall'on. Mussolini e da voi il popolo italiano: quel popolo italiano che è disposto fin d'ora a non guardarsi in faccia a nessuno, pur di vederla, dei suoi ideali sofferti e compiuti da solo la sua rivoluzione, fino ad oggi, per più di un secolo, sempre tradita da tutti i capi.

Poiché è giunto il momento in cui bisogna avere il coraggio di parlare del popolo.

CURZIO SUCKERT

UN PRESUNTO RETROSCENA DELLA VOTAZIONE AL SENATO

Una nota personale giornalistica di parte avversaria ci ha informati di un curioso retroscena che sarebbe avvenuto al Senato in occasione del voto sulla politica interna. Avrebbe così fatto circolare un gran numero, nell'aula prima e durante la seduta le bozze della lettera del « leader » comunista (pubblicata nel N. 14, del 7 dicembre, col titolo « I fatti de La Conquista dello Stato ») esortando le un comunisti a motivare Senatore alla lettera di quella imperpetratrice organizzazione fanno presi dal noi di mare.

« Ma guardate che maffi: si vogliono mettere d'accordo coi comunisti per fare la rivoluzione! Altro che riformare la situazione, vogliono bestiar giù tutto, perfino il Senato! Sull'altro Mussolini e capire di tenerlo a freno, questi fascisti bolscevichi, bisogna votare per Mussolini! Bisogna in crescita nei servizi agli italiani le bozze... e ci passano le bozze l'on l'altra da banco a banco facendo le più grandi meraviglie e mostrando in viso una maledettissima paura.

Alcuni Senatori hanno poi dichiarato alla stessa personalità giornalistica che le bozze dell'articolo de « La Conquista dello Stato » contenenti la minaccia rivoluzionaria furono inviate al Governo molti inattesi così favorevoli.

La cosa naturalmente non ci dispiace da

UN DEPUTATO CHE SA IL FATTO SUO

(da una stampa francese del 1949)



L'on. LANFRANCONI, mentre impara a memoria il discorso che dovrà pronunciare alla Camera.

Figura 1: il n. 16 de La conquista dello Stato, 21 dicembre 1924. Fonte: Patrimonio dell'Archivio Storico - Senato della Repubblica.

2. Malaparte nel panorama letterario del suo tempo

Procederemo qui per sommi capi, soffermandoci in particolare su due punti nodali che abbiamo scelto per illustrare in maniera incisiva l'inserimento profondo di Malaparte nel dibattito letterario del suo tempo, evitando di dilungarci nel più ampio discorso critico e biografico sull'autore, la cui vasta produzione, che va dal 1912 (anno della primissima poesia che compose ancora bambino e che fu stampata e distribuita in un evento pubblico in Prato) fino alla metà degli anni Cinquanta (per non parlare di quanto uscito postumo) difficilmente potrebbe essere illustrata in breve e opportunamente commentata.

Il primo punto che vogliamo analizzare è, come abbiamo anticipato, la direzione della rivista *Prospettive*, costituita dalla prima serie (con tendenze politiche e propagandistiche non prive di un certo opportunismo) dal 1937 al 1939 e la seconda serie (di tendenza unicamente letteraria), rinumerata partendo col volume 1, dal 1940 al 1943.⁶ Per farlo osserviamo proprio l'articolo d'apertura⁷ del numero 1 del 1940, dedicato al surrealismo, in cui Malaparte illustra i rapporti, a suo avviso strettissimi, tra il surrealismo e l'Italia. Lo facciamo perché questo ci sembra utile per dar conto di un aspetto importante del suo stile, e cioè la costante tendenza surrealista, di cui potremo dire più nel dettaglio osservando qualche racconto di *Sangue*, e perché si vede bene come egli intendesse il rapporto che intercorreva tra letteratura e nazione. Quest'ultimo punto in particolare ci sembra utile per comprendere una delle modalità con cui poteva essere condotto il dibattito letterario in epoca fascista, soprattutto qualora, come nel caso di Malaparte, dovesse rappresentare un compromesso tra l'interesse primario della letteratura e le prerogative della stampa allineata con le direttive del regime (compromesso che da quel che possiamo vedere non tramontò del tutto nemmeno nella seconda serie di *Prospettive*, quella priva di tendenze propagandistiche).

Nell'articolo in questione, dopo un'esortazione alla necessità di portare l'attenzione sul surrealismo anche in Italia, scrive: «Un punto di vista particolarmente italiano non può non esistere sui problemi generali della cultura e dell'arte. E perciò anche sul surrealismo. Soltanto i popoli senza cultura non hanno mai nessuna parola da dire in proprio sui vari problemi che interessano e impegnano lo spirito umano». E continua più oltre: «[...] è innegabile che il surrealismo (non il nome, ma la cosa) è prima greco e italiano che francese. In Francia, esso è un atteggiamento di data recente. Un'etichetta nuova a cosa antica. Non va oltre la fine del Settecento, (Marchese di Sade) [...]. È un atteggiamento intel-

⁶ Nelle due serie di *Prospettive* e nelle loro rispettive tendenze si nota un'altra di quelle ambivalenze malapartiane cui abbiamo accennato agli inizi di questo scritto, e cioè propriamente, da una parte, la direzione politica con l'indulgere alle esigenze della propaganda, nella prima serie (vi compaiono numeri sul "ragazzo italiano", sulla radio, sul cinema, sulla politica estera mussoliniana, sugli italiani in Spagna ecc., che nel periodo subito posteriore al confino dovettero servire a Malaparte per ricostituirsi una credibilità); poi, dal 1940, la svolta, l'assunzione da parte della rivista di un indirizzo unicamente letterario e per di più fortemente europeo, se si considerano gli autori pubblicativi (e questo non era certo in linea con le prerogative autarchiche del regime). Ci sono motivi per ritenere che la svolta fosse avvenuta già nel 1938 con la comparsa di un articolo, sempre di Malaparte, significativamente intitolato «Senso vietato» o nel 1939 con un sarcastico «Prigione gratis» (locuzione che compare anche nell'articolo sul surrealismo di cui discutiamo più oltre, si vd. tra le citazioni di p. 5). Tuttavia, è solo dal volume sul surrealismo del 1940 che la numerazione riparte dal numero 1. Per un ricco approfondimento dell'esperienza di Malaparte editore di *Prospettive*, si veda Martellini 2014.

⁷ «Il surrealismo e l'Italia» in *Prospettive*, n. 1, 15 gennaio 1940.

lettualistico, un figlio, anch'esso, del tanto aborrito razionalismo, ed è, nella sua tecnica della conoscenza, ovviamente cartesiano. In altre parole, è una tecnica, in quanto è uno stile. Ma in Grecia e in Italia è natura [...]» (p. 3). Il discorso si scosta poi da questi nazionalismi (significativi per capire lo spirito dei tempi) e prosegue su un terreno più estetico sostenendo che alla base del surrealismo c'è la fantasia, «*la più disinteressata fra tutte le attività dello spirito*» (di contro alla logica e al razionalismo di stampo francese). Tirare in gioco un universale come la fantasia permette di guardare molto lontano nella ricerca delle radici del surrealismo: Omero, Aristofane, gli antichi artisti greci ed etruschi possono essere considerati, almeno a tratti, surrealisti, proprio per l'uso che fecero della fantasia, che è un uso universale. La stessa poesia italiana è piena di esempi di «*realismo aperto*» o «*realismo magico*», che sono propriamente la cifra del surrealismo.

Abbiamo citato questi passi perché ci sembrano significativi, per quegli anni, di una critica letteraria che non era priva di condizionamenti ideologici, o, quantomeno, di una critica che, se non voleva scadere nella più piatta ripetizione dei dettami e dei temi stabiliti dalla propaganda – e un modo per farlo era per esempio aprirsi al panorama europeo, come Malaparte seppe fare molto bene – doveva prestarsi a compromessi. Sono interessanti inoltre perché mostrano quanto Malaparte fosse capace di stimolare il dibattito letterario in Italia, dirigendo una rivista autorevole e indicandone opportunamente la strada, dal momento che fu in grado di portare nel nostro Paese il dibattito su una tendenza recente e “alla moda” della letteratura europea. Lo spazio per la Francia, che non voleva considerare la patria d'origine del surrealismo, si limita a quest'ultima, modesta nota: «*È giusto riconoscere che l'esperienza francese del surrealismo ha grandemente aiutato la giovane letteratura italiana a ritrovare in se stessa i modi e i principii del suo attuale moto di liberazione dalla “prigione gratuita” di una tradizione divenuta stile, storia, morale, di una fantasia raggelatasi in logica. Ma è da considerare che l'esperienza francese ha valore, per noi, solo in quanto ritrovamento di principii e modi nostri, non già in quanto sviluppo di modi e principii estranei, e contrari, alla natura, al carattere, al destino della nostra letteratura*» (p. 6). Torneremo su questo articolo più oltre nell'analisi dei testi di *Sangue*, perché fornisce altre utili considerazioni sulla lingua della letteratura in ottica surrealista.

Finora abbiamo visto l'attività che Malaparte seppe condurre di sua iniziativa, prendendo parte attiva al dibattito politico e letterario dell'Italia degli anni del fascismo. Il secondo punto a cui ora passiamo, e che ci avvicina al fulcro della nostra analisi, tratta della ricezione di Malaparte da parte dei suoi contemporanei, e a nostro avviso permette di illustrare ancor meglio quanto fosse in vista nel suo tempo e pertanto possa esserne considerato un degno rappresentante. Per farlo prendiamo in considerazione l'antologia *Capitoli. Per una storia della nostra prosa d'arte nel Novecento* che Enrico Falqui pubblicò nel 1938⁸ e il cui intento era raccogliere una serie di “capitoli”. Questa, nella prosa un poco baroccheggianti di Falqui, la definizione: «*Col vocabolo “capitolo” (in luogo dell'invalso “prosa”, troppo generico e soprattutto evasivo) abbiamo infatti voluto indicare*

⁸ L'edizione cui facciamo riferimento è la seconda, del 1964, ma è ugualmente indicativa ai fini della nostra analisi perché la scelta di autori e passi è immutata tra le due edizioni. La scelta di Falqui di inserire Malaparte è quindi già degli anni Trenta.

la vivida fioritura di componimenti (dal poemetto in prosa all'elzeviro⁹, attraverso il saggio, il capriccio, lo scherzo, la fantasia, l'idillio, il sogno, la favola, ecc.), liberamente ma accortamente espressa, secondo le molte esigenze e variazioni della prosa d'arte, la quale va tenuta distinta da quella narrativa, storica o critica, di cui, a volte, può tuttavia rappresentare l'ardua felice eccelsitudine, grazie alla trasfigurazione o all'illuminazione tanto d'un ripensamento quanto d'un potenziamento lirico». (p. 7). I capitoli sono dunque componimenti brevi e in sé conclusi, in prosa d'arte. Una caratteristica spesso riscontrabile negli scritti in prosa d'arte è la brevità dei componimenti. Questo è un primo requisito pienamente soddisfatto dalla lunghezza dei racconti. Inoltre, da un punto di vista stilistico la prosa d'arte è una prosa intrisa di lirismo, perfezione formale e simbolismo. Deriva dal *poème en prose* di tradizione francese¹⁰ e in Italia si colloca tra la produzione dannunziana (si pensi al *Notturmo*), l'ermetismo e le tendenze rondiste e solariane che cercavano di contrastare il disordine formale delle avanguardie. Gli autori di questi anni, (l'abbiamo visto con Malaparte, ma lo stesso si potrebbe dire di molti altri) scrivevano spesso elzeviri: si poteva trattare di brevi saggi infiorettati in una bella prosa¹¹ che sfociava nel racconto originale, oppure direttamente in un racconto di realtà o di fantasia, come fece Malaparte per tutti gli anni Trenta prima a *La Stampa* e poi al *Corriere*. L'antologia di Falqui non accoglie infatti, se non per pochissime eccezioni, pagine ritagliate, estratti scelti, ma componimenti interi della lunghezza appunto di un elzeviro, di un breve racconto. L'antologia vuole evitare di «ricadere nella solita raccolta di più belle pagine, svariate sì dall'a alla zeta, ma destinata a contentare e scontentare tutti, ché nessuno accetta di ritrovarsi cacciato nella baraonda di una giostra senza capo né coda» (p. 13). L'intento esplicito è invece quello di mostrare, attraverso una scelta consapevole di pezzi non tagliati (questo è certamente un lusso per un'antologia e Falqui se lo poté permettere in virtù della brevità già originaria degli esempi scelti), l'esistenza di un nuovo genere della letteratura italiana in prosa d'arte.¹² In questo nuovo genere figura anche Malaparte, rappre-

⁹ Malaparte non è citato in questa raccolta per i suoi elzeviri ma per due suoi racconti tratti da *Fughe in prigione* e *Sangue*, ma è significativo che Falqui scelga anche la forma dell'elzeviro, oltre al più comune racconto, nella sua antologia di "capitoli", proprio perché, com'è stato mostrato da Beatrice Baglivo (cfr. Baglivo 2018), questo mette in luce una caratteristica di quegli anni, e cioè la frequente fusione del mestiere di giornalista e scrittore e l'uso di scrivere nei quotidiani brevi e virtuosistici pezzi letterari e poi riunirli in raccolte a sé (lo fecero tra gli altri, oltre a Malaparte, Pirandello, Deledda, Cecchi e D'Annunzio). Infatti, la differenza tra elzeviro e racconto è in realtà quasi del tutto assente, individuabile unicamente per la destinazione editoriale, dal momento che gran parte dell'attività di Malaparte a *La Stampa* prima e al *Corriere della Sera* poi fu precisamente di scrivere pezzi brevi di letteratura più che di politica (quando dopo il confino scriveva sul *Corriere* i temi politici gli erano poi esplicitamente vietati). Questi pezzi brevi usciti sui quotidiani confluirono poi in quattro raccolte di racconti (*Sodoma e Gomorra* del 1931, *Fughe in prigione* del 1936, *Sangue* del 1937 e *Donna come me* del 1940) e di lì in molti casi fornirono idee e nuclei narrativi pronti da utilizzare nei grandi romanzi degli anni Quaranta (*Kaputt* e *La pelle*). L'equazione di fondo tra elzeviro e racconto è confermata dal fatto che i due racconti scelti da Falqui per la sua antologia furono pubblicati in precedenza sul *Corriere della Sera*. Si tratta di *Donna in riva al mare*, già apparso sul *Corriere* del 12 agosto 1934 e poi confluito in *Fughe in prigione*, e *Fedra*, precedentemente sul *Corriere* del 18 ottobre 1936 e poi confluito in *Sangue*. Le collocazioni giornalistiche dei racconti sono agilmente reperibili in una tesi di laurea molto valida, vd. Baglivo 2015.

¹⁰ Si noti che il *poème en prose* è significativamente un antecedente anche del surrealismo, proprio per l'uso che fa di figure di stile e accostamenti inattesi di parole.

¹¹ È cosa nota il processo di impoverimento grammaticale, lessicale e stilistico del registro giornalistico italiano nel corso del Novecento. Cfr. Grignani 2000 : 279 («Per tutta la prima parte del secolo i giornalisti hanno mantenuto il culto del bello scrivere [...]. La semplificazione e l'ammodernamento sono fatti recenti, a un tempo conseguenza e impulso della diffusione del parlato nazionale.»).

¹² Per l'approfondimento sulla prosa d'arte ringraziamo il Prof. Pierluigi Pellini, comunicazione personale. Sulla commistione tra prosa d'arte, realismo, "realismo magico" e surrealismo nella produzione di Malaparte tra gli anni Trenta e Quaranta si veda anche Martellini 1997 : LXV.

sentato con due racconti. Ovviamente non si può affermare che tutti i racconti di Malaparte fossero scritti in prosa d'arte: quelli più apertamente realisti, come quelli in cui narra della sua infanzia, non lo sono affatto. Per la prosa d'arte serve un qualche lirismo o simbolismo in più, e questo requisito è perfettamente soddisfatto dai due racconti opportunamente scelti da Falqui per la sua antologia: *Fedra*, un racconto allegorico di capre basato sulla tragedia *Ippolito* di Euripide, e da *Donna in riva al mare* (tratto da *Fughe in prigione*).

3. Analisi di alcuni racconti contenuti nella raccolta *Sangue* (1937)

In questo paragrafo ci occuperemo dell'analisi di alcuni racconti presenti in *Sangue*. Mostreremo che, come ci si può attendere da una raccolta di racconti scritti negli anni Trenta, molti dei quali di ispirazione autobiografica, è presente un sottofondo realista molto ben definito. Tuttavia, il realismo non è una buona misura di tutto ciò che si può leggere in questa raccolta. Infatti, oltre ai racconti di natura più apertamente onirica (e questo è ciò che più macroscopicamente si allontana dal realismo: ci riferiamo a *Ippomatria* e *Madre che cerca il suo bambino*), si può "microscopicamente" rilevare nella scrittura di Malaparte un disallineamento di fondo rispetto a molti altri scritti realisti di quegli anni. Riteniamo che ciò sia in parte dovuto a caratteri propri dello stile dell'autore (che fu senza dubbio eccentrico tanto nella vita quanto nella scrittura) e in parte anche all'influsso del surrealismo in Italia (o, almeno, in Malaparte).

3.1 Cenni sull'opera

Prima dell'analisi, ci limitiamo a fornire alcune coordinate generali sull'opera. *Sangue* è una raccolta di tredici racconti del 1937 legati dal tema del sangue. Con l'esclusione di tre inediti (*Morte delusa*, *Ippomatria* e *Madre che cerca il suo bambino*), questi racconti comparvero negli anni precedenti al 1937 come elzeviri sul *Corriere della Sera*.

In due di essi il sangue è protagonista assoluto perché costituisce il tema orrorifico del racconto, ciò di cui il racconto parla di proposito. È il caso di *Primo sangue* e *Primo amore*. Il primo è una successione di scene cruente raccontate dall'autore come sue esperienze giovanili (ma della cui reale autobiograficità si può più che ragionevolmente dubitare). Il secondo è tutto incentrato sul motivo raccapricciante di una ragazza sanguinante dopo essere stata colpita in pieno viso da un sasso scagliato da Malaparte bambino (Curtino).

In altri racconti, e sono la maggior parte, al sangue si fa appena accenno, un vezzo che viene inserito, mai forzatamente, ma di sfuggita, per seguire il "filo rosso" che lega i racconti dei quali il tema è però diverso e non ha a che vedere col sangue. È il caso per esempio di *Città come me* in cui l'autore descrive come costruirebbe la sua città ideale, e in cui il sangue compare solo alla fine del racconto sottoforma di una misteriosa goccia indelebile in una piazza di cui nessuno saprebbe spiegare l'origine; è anche il caso di *Salutami Livorno*, in cui il tema è quello della carneficina della Grande guerra e dell'amicizia che Malaparte

sviluppo sul Col di Lana con un livornese, e al sangue si fa appena accenno dicendo brevemente della ferita mortale che questi subì. In questi racconti dove al sangue vi è solo un'allusione, impreziosisce il quadro la presenza di giochi etimologici. Nel caso, per esempio, del racconto *Angoscia di ragazzo*, vi si trova (tondi nostri): «*Non sono mai stato crudele con le bestie: e nel caso di Febo mi tratteneva un orrore istintivo, sembrandomi di riconoscere in lui la parte migliore di me, la più umile, la più pura, la più segreta. Avrei potuto, è vero, incrudelire contro me stesso [...]*» (p. 64), oppure, in *Città come me*, si trova «*Di bambini vorrei che la città fosse piena, intenti ai giochi, ai ruzzi, alle incruente battaglie*» (p. 89), e qui il gioco etimologico è ancor più significativo dal momento che arricchisce ulteriormente il senso del discorso permettendo la lettura “battaglie prive di sversamenti di sangue”.

Sono presenti però anche due racconti in cui non si fa il minimo accenno al sangue, neppure come elemento secondario nominato di sfuggita. È il caso di *Giocchi davanti all'inferno* e *Scirocco nell'isola*. In questi due racconti però a ben vedere non manca mai un riferimento che possa in qualche modo far pensare al sangue, almeno come elemento implicitamente presente nell'universo del discorso: le code mozzate delle lucertole (*Giocchi davanti all'inferno*) e un capretto squartato dai cani (*Scirocco nell'isola*).

3.2 La prosa d'arte e il realismo

Un buon esempio di prosa d'arte è offerto dalle allusioni e dai richiami lessicali che si trovano in *Giocchi davanti all'inferno*. Un riferimento estremamente prezioso al sangue si trova, a nostro avviso, in questo passo: «*Una mattina, non so come, noi tre ragazzi ci ritrovammo sulle rive del Fosso della Bardena, davanti alla spelonca di Dante e di Agenore. Andavano tra i pini nella verde selva a uno a uno, solitari e muti, i fraticelli del vicino convento di Galceti. [...] S'udivano qua e là per la selva, come da enormi distanze, i tonfi delle roncole nei rami e nei tronchi, che i boscaioli abbattevano per schiarire la macchia e dar respiro ai giovani pini. E ad ogni tonfo i fraticelli abbassavan la testa, quasi soffrissero nella loro carne delle ferite che il ferro faceva nel legno vivo. Sulle vene di marmo verde che affioravano tra l'erba, popoli di formiche andavano in processione sventolando chicchi di grano come stendardi d'oro, e semi, pagliuzze, briciole di foglie. Una rosea innocenza splendeva nell'aria, e non era soltanto luce, ma suoni, odori, sapori*». (p. 44). Non ci pare privo di senso vedere pregiatamente ricamato in questa scena un riferimento al canto dei suicidi, Inf. XIII, il canto di Pier della Vigna, celebre per i dannati trasformati in alberi e arbusti i cui rami, se spezzati, perdono sangue fra atroci dolori. Questo nesso non è esplicitato da Malaparte (e il gioco di allusioni mai esplicitate rende ancora più prezioso il racconto, che sarebbe altrimenti estremamente stucchevole), ma ci sembra di poterlo intravedere nel testo perché si trova in un tessuto intriso di riferimenti danteschi. Più oltre si trova «*Mio fratello fu il primo a penetrar nella spelonca, e noi gli andammo dietro*» (p. 45) e questo non può non ricordare il celebre «*allor si mosse, e io li tenni dietro*» di Dante con Virgilio, l'ultimo verso di Inf. I. Si consideri inoltre che la spelonca a cui si fa riferimento nel racconto viene presentata come la bocca dell'inferno che nel folklore locale era ritenuta quella attraverso cui Dante scese all'inferno, e ancora mèta dei pratesi per le merende della domenica, passate a recitare «*a gara i versi di Dante; ma in*

toscano, come Dante li scrisse» (pp. 43-44). Ebbene, questo è un ottimo esempio di prosa d'arte, quella prosa che sublima profondamente ciò che sarebbe altrimenti una semplice descrizione autobiografica e referenziale dei giochi dell'autore bambino. La prosa, come si nota leggendone gli estratti, si fa ricca di aggettivazione e di inversioni, sia dell'aggettivo col nome, sia del verbo col soggetto: «*Andavano tra i pini nella verde selva a uno a uno, solitari e muti, i fraticelli*»; «*S'udivano qua e là per la selva, come da enormi distanze, i tonfi delle roncole*». È evidente dunque che non siamo più di fronte al resoconto con intento referenziale di eventi del passato, ma a un quadro di immagini, sensazioni, ricordi costruito in quella prosa lirica che è tipicamente la prosa d'arte. Si consideri anche il seguente estratto, così tanto preziosamente aggettivato da commentarsi da sé: «*Le lucertoline spuntavano di dietro il ciglio dei massi, si fermavano a guardarsi intorno, più curiose che sospettose. Prima si vedeva spuntare il capino triangolare, luccicar gli occhietti di vetro, neri e rotondi. Movevano il capo qua e là, a scatti: poi, a un tratto, spuntava una zampina di cocodrillo, delicata e mostruosa. Per fortuna lo sguardo era subito distratto dall'apparizione di un che di bianco e molle, ed era il ventre, che sorgeva come uno spicchio di luna di dietro l'orlo del macigno di marmo verde, e palpitava nel respiro, pulsando come una grossa vena gonfia di latte*» (p. 46). Basti notare, a proposito di questo passo, il tema del sangue introdotto in maniera del tutto singolare ed eccentrica nominando una vena gonfia di latte. L'autore cerca il *coup de théâtre*, vuole in qualche modo stupire mediante accostamenti inattesi («*delicata e mostruosa*») e introducendo d'improvviso elementi non attivi nell'universo del discorso (la luna e il latte). Questo contribuisce a rendere la descrizione di una lucertola, di per sé piuttosto fedele, alquanto irrealista, non-referenziale, e a farcela percepire come estremamente straniante. L'ambivalenza malapartiana non tarda però a farsi notare, se si considera che il racconto in questione possiede tratti innegabilmente e profondamente realisti, sia per i toni truci, sia per il lessico concreto, dimesso, regionale (il *si* impersonale d'uso toscano e i *cenci*), e a tratti persino tendente al campo semantico industriale: «*Si stava allora di casa a Coiano, in una villa che dava proprio sulla strada maestra, e, fra tutti i barrocciai della Val del Bisenzio, Agenore era il più giovane, il più allegro, il nostro più caro amico. Quando passava davanti alla villa, ci salutava, facendo schioccare la frusta, dall'alto del suo barroccio carico di pezze di lana, di balle di cenci, di damigiane d'acido solforico*» (p. 43, cfr. anche «*un odore dolciastro d'acido fenico*» in *Morte delusa*, p. 56). Ecco dunque i caratteri propri della scrittura malapartiana: il saper accostare nello stesso racconto, a distanza di una pagina, paragrafi fortemente realisti ad altri intrisi di un lirismo irrealista e sublimato. Martellini 1997 : LXVI descrive bene, in poche semplici parole, lo stile dei racconti «*Tra ermetismo e tendenze neorealistiche, Malaparte [...] si muove, nei Racconti, in uno spazio all'interno del quale soggettivismo e realtà oggettiva subiscono la metamorfosi di bizzarre e metafisiche invenzioni (a cui non sono forse estranei influssi papiniani)*».

3.3 Lo «stile semplice» e le molteplici funzioni del toscano

La mimesi della lingua umile si trova assai spesso ed è frequentemente legata a personaggi caratterizzati per la loro umile provenienza. Si pensi alla balia Eugenia Baldi, colei che per davvero accudì il giovane Malaparte e il cui parlato nel dialogo con il piccolo Curtino è ricostruito così in *Primo sangue*: «*Quel che più*

mi inquietava, fin da quando avevo tre o quattro anni, era quel sentirmi circondato di fatti misteriosi. Dalla mattina alla sera, tutte le volte che aprivo bocca, era per domandare la spiegazione di qualche mistero: “Chi l’ha fatto il muro?” Chi l’ha fatto il cavallo? Chi l’ha fatto il barroccio? Chi l’ha fatto il cielo?”. La mia povera balia, Eugenia Baldi, che mi faceva da mamma e mi teneva come un figlio nella sua casa del Soccorso, fuori Porta Santa Trinita, non si stancava mai di rispondere alle mie continue e insistenti domande: “L’ha fatto il muratore, l’ha fatto la cavalla, l’ha fatto il carradore”. E quando le toccava rispondere per la centesima volta chi avesse creato il cielo, diceva: “L’ha fatto Dio”. – “E Dio chi l’ha fatto?”. – “Nessuno: Dio s’è fatto da sé”. – “O perché non l’ha fatto la sua mamma?”. – “Perché non ne aveva voglia”. – “O perché non ne aveva voglia?”. – “Per non mettere al mondo un cànchero come te!”, gridava la mia balia perdendo finalmente la pazienza, e giù uno scapaccione che mi faceva rimanere a bocca chiusa per almeno mezz’ora.» (p. 22). Si possono notare tre tipici fenomeni di oralità: la frase segmentata nelle domande (“Chi l’ha fatto il muro?”); le domande tipiche della parlata toscana (“O perché non l’ha fatto la sua mamma?”); il lessico umile o regionale (*barroccio*, *carradore*, *cànchero*). Tutti questi elementi contribuiscono a fare di questo brano uno dei massimi esempi di realismo all’interno dei racconti di *Sangue*, e non c’è dubbio che il vezzo toscaneggiante di Malaparte in *Sangue* è ben lungi dall’essere il sofisticato e libresco meccanismo di innalzamento della prosa, ben noto alla nostra tradizione letteraria (e, ahinoi, per lungo tempo anche alla nostra tradizione grammaticale): è anzi strumento per abbassare il tono alla parlata umile dei suoi personaggi e delle loro situazioni quotidiane.¹³ Si consideri inoltre che il toscano lascia coerentemente spazio al romanesco nell’ultimo racconto della raccolta, *Un giorno felice*¹⁴, ambientato a Roma, e questo rende evidente l’intento mimetico della scrit-

¹³ Enrico Testa è autore di un interessante saggio all’interno del suo *Lo stile semplice* (Testa 1997, cap. VII) che discute del rapporto tra l’italiano d’uso e l’italiano regionale in letteratura, andando a esplorare però un contesto particolare, e cioè alcuni autori toscani, in cui, essendo la componente linguistica di fondo sostanzialmente italiana, ci si aspetta che lo stile semplice ottenuto attraverso la mimesi del parlato e dell’uso umile della lingua mostri caratteri diversi rispetto a quelli di altre varietà. In altri termini, lo stile semplice di un piemontese farà ricorso a elementi del piemontese o dell’italiano regionale di Piemonte, talvolta molto lontani dall’italiano, mentre un toscano farà riferimento a una varietà in linea di principio intellegibile al resto d’Italia. Bisognerà allora individuare i toscanismi che collocano esplicitamente quei testi nello stile semplice di contro ad altri che hanno altre finalità. Ebbene, per i quattro romanzi scritti tra gli anni Venti e gli anni Ottanta scelti come campione, sono stati individuati toscanismi assimilabili all’uso italiano così come toscanismi di sapore letterario o addirittura idiotismi, con i secondi però in netta diminuzione col passare dei decenni. Il toscano nel suo decorso finirà dunque per stilizzare la parlata dei personaggi evitando però forme vetuste di sapore libresco e idiotismi. Volendo cercare di collocare Malaparte nel discorso di Testa, il parco uso di toscanismi all’interno di questi racconti, toscanismi che si collocano sempre in una prosa consapevolmente e volutamente italiana, è chiaramente finalizzato a ottenere lo “stile semplice” e non ha alcun fine di letterarietà. Il racconto in cui compaiono più toscanismi è *Salutami Livorno*, oltre a qualche *si* impersonale e qualche coloritura toscana in certi dialoghi o descrizioni di altri racconti. In questo ci sembra che Malaparte scriva (coerentemente) in maniera più simile all’uso toscano posteriore individuato da Testa (*Sorelle Materassi* di Palazzeschi, del 1934; *Il taglio del bosco* di Cassola, del 1954; *Conservatorio di Santa Teresa* di Bilenchi, l’edizione del 1985, considerata «punto conclusivo di un percorso che va dall’ostentazione dell’elemento vernacolare all’adozione stilistica di un italiano ad un tempo raffinato e semplice», p. 220) che non a *Tre croci* di Tozzi (1920), in cui l’uso toscano era ancora preponderante. La scrittura di Malaparte è però attenta al “bello scrivere” (non certo forbito e libresco però), e questo è forse dato dalla prosa d’arte, ed è per questo ancora molto lontana da caratteri neorealisti.

¹⁴ Annotiamo a margine che questo è l’unico racconto della raccolta che tratta, nemmeno troppo velatamente, temi politici. Malaparte descrive una parata di balilla, nomina Mussolini in un dialogo che fa cadere il gelo fra gli interlocutori e non si priva di inserire la scena tragicomica e beffarda del Cav. Bonfante, il protagonista, che ubriaco mangia una bandiera dei balilla rimanendone strozzato con tanto di bava tricolore alla bocca. Come nota Baglivo in Baglivo 2015 : 51-52, il racconto compare in *Sangue* ampliato rispetto alla misura in cui comparve sul *Corriere della Sera* del 4 maggio 1937. Inoltre, l’autrice ci fa notare che il finale di *Un giorno felice* è con ogni probabilità il precursore di una pagina di *Kaputt*, confermando ulteriormente la tesi che i racconti siano serviti a Malaparte come terreno di prova e serbatoio di materiali narrativi da riutilizzare nei grandi romanzi *Kaputt* e *La pelle*.

tura malapartiana in alcuni di questi racconti: «*“Sai che ti dico?” disse l’operaio con voce dura. “Se ti ci riprovi, se lo tocchi con un dito, te spacco er grugno”*» (p. 165).

Il *si* impersonale d’uso toscano, impiegato alla quarta persona, compare molto di frequente nelle pagine più apertamente realiste. Si veda la prima pagina di *Salutami Livorno*, dove questo tratto è quasi insistito: «*S’era all’inizio della guerra, ai primi di giugno del 1915, a Perugia, accantonati nel convento francescano di Monte Ripido, appena fuori porta a pochi passi dalla polveriera. Si dormiva nelle celle dei frati, si coglieva l’insalata nell’orto, si consumava il rancio nel refettorio, e la prigione era in sacrestia. Noi toscani eravamo in buon numero [...]*» (p. 73). Il discorso metalinguistico è ampiamente presente in questo racconto (in toni non prettamente scientifici, s’intende), a cui si aggiungono le martellanti apocopi e il solito gioco etimologico che abbiamo già descritto più sopra: «*La parlata dei livornesi, larga, cadenzata, sonora, al tempo stesso violenta e dolce, mi pareva nascesse dall’ebbrezza di un sangue troppo vivo e ricco. Le parole uscivan loro di bocca già tutte fatte, rotonde, pienotte, si sentiva che provavano gusto a pronunziarle, a dar loro quell’accento, quella cadenza, quella forza. Eran parole in forma di seni giovani, di frutti maturi e polposi, pesche, albicocche, susine, pomodori, e dovevan lasciar nel palato un sapore forte e soave. Era forse il succo di quelle parole che tingeva di vermiglio le labbra carnose. [...] pensavo che la lingua toscana, così nobile e magra, prendeva da quella pronuncia ricca, pingue, da quell’accento cantante, da quella cadenza felice, un tono dovizioso, quasi orientale. Immaginavo Livorno come una città opulente, dalle vie larghissime, dai palazzzi sontuosi, affacciati su un mare denso, d’un azzurro cruento, dove i tramonti mettevano un riflesso di vigna [...]*» (pp. 73-74).

L’uso toscano fa buon gioco a Malaparte anche laddove gli permette di arricchire lessicalmente il discorso. Così nella sua città ideale di *Città come me vorrebbe* (tondi nostri) «*Una porta per il tramontano, una per lo scirocco, una per il libeccio, un’altra per il grecale, e la quinta per quel venticello di stagione che soffia quando gli pare, svogliato, capriccioso e bigbellone com’è, e se non gli dai il passo si mette a far le bizze e riman tutta la notte a mugolare fuori le mura, rasgando le pietre, come un cane che ha trovato chiuso l’uscio di casa. E ti tocca alzarti dal letto e aprir l’uscio*» (p. 85). D’altronde la porta di una città non si potrebbe chiamare “uscio”, quindi la variazione lessicale è in un certo senso necessaria. Anche altrove si rilevano alternanze lessicali con motivazioni diverse da quella semplicemente linguistica. Per esempio, in *Giochi davanti all’inferno* è molto frequente l’aulico “spelunca”, giustificato anche dai numerosi echi danteschi di cui abbiamo già detto¹⁵, ma qua e là alterna col più semplice “grotta”. Tutto ciò si può spiegare, semplicemente, con la prosa d’arte che Malaparte impiega ampiamente almeno in parti dei racconti.

¹⁵ A margine del nostro discorso su Malaparte ci sembra utile notare che “spelunca/e” non sembra un buon esempio di dantismo, comparando solamente, per quanto ci è dato di vedere, in sole due occorrenze: Inf. XX, 49 (nel canto degli indovini, in un passo significativamente intriso di riferimenti letterari) e Par. XXII, 77. “Grotta/e” è molto più frequente nella *Commedia*: Inf. XIV, 114; Inf. XXI, 110; Inf. XXXI, 114; Inf. XXXIV, 9; Purg. I, 48; Purg. III, 90; Purg. XIII, 45; Purg. XXII, 65 e Purg. XXVII, 87. È da notare che per questo termine molto più umile non sono attestate occorrenze nel *Paradiso*, sono quasi tutte nell’*Inferno*. Abbiamo reperito le occorrenze mediante uno strumento online per le concordanze dantesche: <https://danteconcordance.andreamoro.net>.

3.4 A mo' di conclusioni: un influsso surrealista?

Riportiamo infine alcune righe programmatiche che provengono proprio, come avevamo anticipato nel secondo paragrafo, dal già discusso articolo di Malaparte sul surrealismo in Italia: «*Il moto di liberazione della giovane letteratura italiana, sia pure in quanto ritrovamento dei suoi valori essenziali, tende necessariamente alla creazione di mezzi d'espressione suoi propri: il che non si ottiene se non esercitando la propria libertà interiore in primo luogo sul linguaggio, sulla lingua. Ai fini della nostra esperienza letteraria l'importanza del surrealismo consiste nell'aver ripreso, in senso inverso, il processo creativo della lingua, il processo formativo delle parole associate in sintassi, in grammatica. Cioè di aver intrapreso un processo di disgregazione del linguaggio. La scrittura automatica, l'analogia verbale, la scomposizione delle parole, la fortuita associazione di parole, l'indagine dei rapporti misteriosi fra il nome e la cosa, e la creazione di nuovi rapporti, son tutti elementi di una tecnica, di cui la giovane letteratura italiana mostra di tener conto; e di cui non potrebbe fare a meno di valersi. La lingua italiana essendo una lingua refoulée [repressa]: che ha bisogno, se vuole tornare a esser viva, di rivelare, di esprimere, tutto ciò che essa stessa si inibisce di rivelare e di esprimere*» (pp. 6-7).

Queste righe hanno certamente un piglio programmatico che ben si addice all'articolo di apertura di un numero tematico di una rivista letteraria, numero che peraltro aveva per vanto il primato di stare portando il surrealismo in Italia. Che il surrealismo abbia assolto al suo compito di rinnovamento della nostra lingua letteraria ci sembra improbabile (tenuto conto soprattutto della scarsa presa che ebbe in Italia). Ma non ci dilunghiamo più oltre su questo tema, che esulerebbe dai fini di questo scritto. Alla luce di queste parole di Malaparte ci chiediamo piuttosto se nei racconti di *Sangue*, usciti tre anni prima dell'articolo e scritti complessivamente nel torno degli anni Trenta, sia presente qualche applicazione pratica di queste considerazioni sul surrealismo. Quel che ci pare fuor di dubbio è che non si trovano elementi del processo di composizione surrealista come la scrittura automatica, che sarà caratteristica più di un Aragon o di un Éluard, ma non certo di Malaparte. Del Nostro si potrà al più dire che fu interessato dal surrealismo e che cercò di ricrearne certi toni e immagini (questa ci sembra una costante di tutta la produzione malapartiana), ma per quel che ci è noto non impiegò alcuno sperimentalismo surrealista. In *Sangue* si trovano, come da definizione, molteplici esempi della “*fortuita associazione di parole*”, che è propriamente ciò che è capace di creare un'atmosfera surreale: la «*vena gonfia di latte*» che abbiamo già citato commentando *Giochi davanti all'inferno* (p. 46), oppure similitudini e metafore fantasiose come «*Quella voce morbida, striata di sottili brusii elettrici, gli lambiva i nervi come una lingua di gatto*» (*Scirocco nell'isola*, pp. 113-114); «*Ad ogni chiesa il suo campanile, schietto e snello, con le campane dal suono grave appese alla trave, che i ragazzi, dalla piazza, potessero veder dondolanti affacciarsi con le gole spalancate e il battacchio come una lingua, apparire e sparire ai finestrini della cella campanaria*» (*Città come me*, p. 86).

Malaparte fu senza dubbio un grande sperimentatore e uno strenuo propugnatore del “*processo creativo della lingua*” nel senso più espressionista possibile, e questo è ciò che fa di lui a nostro avviso uno dei più eccentrici e originali scrittori italiani. La sua opera è un continuo *labor limae* anche nelle parti dei suoi scritti

che più si allontanano dai canoni della prosa d'arte, e ciò che sa sorprendere è che questo lavoro di cesello sia portato avanti anche nelle sue pagine più cupe, più truci, quelle che di quei «*libri raccapriccianti col loro "odore" di decomposizione*» (Martellini 1997 : LXVII) che sono *Kaputt* e *La pelle*. Che questo gusto gli sia arrivato dal surrealismo ci pare difficile. Ci sembra più probabile ritenere che il suo interesse per il surrealismo derivi proprio da un indirizzo che appartiene già al suo stile con i suoi caratteri propri.

4. Bibliografia

Baglivo B., *I racconti di Curzio Malaparte*, tesi di Laurea Magistrale, Dipartimento di Studi Umanistici UniTo e Université Savoie-Mont Blanc, 2015

Baglivo B., «Alle origini della narrativa malapartiana. I racconti degli anni Trenta» in *Chroniques italiennes*, vol. 35, 2018

DeGrand J. A., «Curzio Malaparte. The Illusion of the Fascist Revolution» in *Journal of Contemporary History*, vol. 7, 1972

Falqui E., *Capitoli. Per una storia della nostra prosa d'arte nel Novecento* [1938], Milano, Mursia 1964

Grignani M. A., «Convergenze unificanti e spinte centrifughe nell'uso della lingua» in Malato E. (a cura di), *Storia della letteratura italiana*, vol. IX, Roma, Salerno Editrice 2000

Malaparte C. [col nome Curzio Suckert], «Il fascismo contro Mussolini?». *La conquista dello Stato*, n. 16, 21 dicembre 1924

Malaparte C., *Sangue* [1937], Bagno a Ripoli, Passigli Editori 2017

Malaparte C., «Il surrealismo e l'Italia». *Prospettive*, n. 1, 15 gennaio 1940

Martellini L., «Introduzione» e «Cronologia» in *Curzio Malaparte. Opere scelte*, Milano, Mondadori 1997

Martellini L., *Le "Prospettive" di Malaparte*, Napoli, Edizioni Scientifiche Italiane 2014

Testa E., *Lo stile semplice. Discorso e romanzo*, Torino, Einaudi 1997

Vigorelli G., «Malaparte. Testimonianza e proposta di revisione» in *Curzio Malaparte. Opere scelte*, Milano, Mondadori 1997

Variazioni redazionali e clausole ritmiche (e metriche) nelle *Familiars* petrarchesche

Lorenzo Di Simone

Scuola Galileiana di Studi Superiori - Padova

Abstract. Il contributo si propone di ridiscutere la questione del *cursus* nella produzione latina di Francesco Petrarca. Ripercorse le varie e talvolta contrastanti posizioni assunte dalla critica nel corso degli anni, vengono portati nuovi argomenti a supporto della tesi che sostiene un utilizzo ricercato di clausole ritmiche in Petrarca: analizzando alcune variazioni redazionali delle *Familiars*, la maggiore delle raccolte epistolari dell'autore, si mostra come sia ravvisabile un considerevole incremento delle cadenze di *cursus* nel passaggio dal testo originario delle lettere (stadio γ) a quello definitivo (stadio α), a dimostrazione di un ricercato impiego di questi artifici retorici. In conclusione del lavoro, sulle medesime basi, si propongono brevemente anche alcune considerazioni sulle clausole metriche.

Keywords. *cursus*, clausole, Petrarca, *Familiars*, redazioni

1. Il *cursus* nella tradizione medievale e in Petrarca

Caratteristica tipica della prosa latina¹ medievale, e in particolare di quella epistolare, è il cosiddetto *cursus*, ovvero il ricorso a particolari clausole ritmiche basate su successioni di sillabe accentate in luoghi precisi; tali sillabe sono separate le une dalle altre in specifici punti dal confine delle parole e sono poste al termine dei periodi o dei singoli *cola*. Si può ricondurre la pratica a quanto avveniva già in età classica nella prosa sia latina sia greca, in cui, con modalità diverse a seconda della scuola retorica a cui facessero capo gli autori, a fine periodo o, al suo interno, in conclusione di un *colon*, erano frequenti particolari sequenze di sillabe brevi e lunghe². Attorno al sec. IV il sistema prosodico fondato sulle quantità entrò in

¹ In realtà la pratica è ravvisabile anche nella coeva letteratura volgare. Ad esempio per Boccaccio si vedano PARODI 1913, pp. 232-245 e SCHIAFFINI 1934, pp. 23 sgg.

² Sulle clausole metriche di età classica è ancora utile NORDEN 1986, II, pp. 913-967.

crisi, anche se è possibile riconoscere il perdurare di alcuni ritmi antichi ancora per parecchio tempo. A fine sec. XII si ricominciò a parlare di ritmo nell'ambito dell'*ars dictaminis* che regolava l'epistolografia: naturalmente non ci si basava più su successioni di sillabe brevi e lunghe, ma di sillabe toniche e atone. Il *cursus* andò poi sempre più canonizzandosi con diverse regole e interpretazioni: in Italia prevaleva la 'scuola romana' che distingueva *cursus planus* (*p 3p* = polisillabo piano + trisillabo piano), *cursus tardus* (*p 4pp* = polisillabo piano + tetrasillabo sdrucchiolo) e *cursus velox* (*pp 4p* = polisillabo sdrucchiolo + tetrasillabo piano)³, oltre a varie sottospecie. Nella prosa d'arte tali accorgimenti diventarono vincoli sempre più stringenti, a cui sottostare quasi obbligatoriamente: ad esempio, si è arrivati addirittura a sostenere che in un'opera in latino del 1288, quale quella di Bonvesin de la Riva, laddove non si incontrino i canonici *cursus* in conclusione di periodo o in pause intermedie sia lecito pensare ad un guasto testuale⁴.

Alla luce di un uso delle clausole tanto pervasivo, dalla prosa petrarchesca dovette effettivamente risultare un'impressione di forte cesura rispetto a quella che era allora la norma nella scrittura epistolare. Sicuramente, infatti, Petrarca seppe liberarsi con originalità propria dai più radicati legami del *cursus*, che condizionavano ormai in modo stringente le modalità di scrittura⁵. Il reale rapporto tra Petrarca e il *cursus* merita tuttavia un'analisi più approfondita, che sappia andare al di là di mere impressioni di superficie.

Ora, l'attenzione dedicata da Petrarca nelle sue lettere a tali questioni è al centro di un lungo dibattito critico, che vede gli studiosi schierati su posizioni diverse, talora divergenti. Già all'inizio del Novecento Konrad Burdach poneva l'accento sull'*«antikisierender Gebrauch»* delle lettere petrarchesche, interpretando in tale direzione il liberarsi dagli schemi fissi del canone medievale, ivi compreso il *cursus*⁶. Egli individuava, in rottura con il tradizionale impiego prevalente del *cursus velox*, un uso maggiore accanto ad esso anche del *planus* e del *tardus*, e quest'ultimo non soltanto in posizione di *distinctio suspensiva*⁷, ma anche a conclusione di periodo. Degna di attenzione poi la considerazione finale di Burdach: le lettere petrarchesche che leggiamo sono l'esito di un profondo processo di revisione, in cui lo studioso riconosce prevalentemente una tendenza umanistica, che punta cioè ad eliminare usi medievali: sarà perciò opportuno chiedersi se le diverse variazioni abbiano in qualche modo coinvolto anche il *cursus*.

Attenzioni di questo tipo si incontrano nell'analisi di Giulio Augusto Levi, che confrontò sotto questo aspetto i primi tre paragrafi della *Familiare* XVI 6 allo stato di abbozzo⁸ e nella redazione definitiva⁹. In base alla sua analisi, evidenziava nel testo finale un'incidenza maggiore di *cursus velox* e *tardus* e concludeva

³ Nelle sigle utilizzate, *p* indica "piano" o "parossitono", *pp* "sdrucchiolo" o "proparossitono".

⁴ ORLANDI 1998, pp. 24-25.

⁵ Particolarmente istruttivo è il confronto offerto da RIZZO 1988, pp. 41-42 tra una lettera del cancelliere imperiale Johann von Neumarkt e la risposta di Petrarca a quella lettera: mentre la prima è «monotonamente scandita dal *cursus*», nell'epistola petrarchesca vi è «un più sobrio e personale uso del *cursus*».

⁶ BURDACH 1913, pp. 108-110.

⁷ Con *distinctio suspensiva* indichiamo una pausa minore interna al periodo, segnalata solitamente da virgola.

⁸ È noto che questa è l'unica lettera delle *Familiares* per cui ci è possibile leggere lo stato di abbozzo trasmessoci dal Vat. lat. 3196. Cfr. ROSSI 1933, p. XLIX.

⁹ LEVI 1938, pp. 125-127.

che «l'uso delle clausole regolari è voluto e non casuale», e questo anche per aver riscontrato «il numero scarso delle clausole in *planus*, che sono le più facili ed ovvie della prosa latina». In linea con quanto già osservato da Burdach, Levi notava pure che «l'uso del *velox* non è prevalente, ma si equilibra col *tardus*», aggiungendo anche che il *velox* spesso manca alla fine del periodo, dove la sua presenza era raccomandata dai precetti dell'*ars dictaminis*.

Dieci anni più tardi, muovendo dalle medesime basi¹⁰ – il raffronto tra l'abbozzo e lo stadio ultimo della XVI 6 – Ezio Raimondi giunse a conclusioni sostanzialmente opposte: «il Petrarca non ha perseguito il *cursus* con volontà deliberata di pervenire attraverso di esso a un determinato ritmo della prosa d'arte»¹¹. Conformemente a quanto detto sopra in merito alle osservazioni di Burdach e Levi, Raimondi notava lo sviluppo, a scapito del *velox*, del *cursus tardus*, non ridotto più soltanto alla *distinctio suspensiva* («anche questo è un attacco alla tradizione»¹²), ma seguiva immediatamente dopo con la precisazione secondo cui «in realtà il Petrarca non si preoccupa del *cursus* come di formule essenziali: se gli piace o gli conviene li annulla, invertendo l'ordine delle parole, che li costruiscono, perché le sue intenzioni sono altre, come in tutta la sua prosa»¹³. La posizione di Raimondi è molto chiara, quasi estrema: affermò che il ritmo nasceva spesso «in maniera casuale, spinto alla superficie da altre preoccupazioni più propriamente estetiche e formali»¹⁴, spingendosi addirittura a sostenere «l'indifferenza del Petrarca per il *cursus* stesso come sistema stilistico»¹⁵.

Negli interventi successivi si ravvisa una tendenza a sminuire l'importanza del *cursus* in Petrarca. Occupandosi dell'*Invectiva contra quendam magni status hominem*, Marco Boni concludeva che «nel Petrarca l'uso del *cursus* è alquanto trascurato e, in fondo, di importanza secondaria». Pur riconoscendo un'influenza della pratica del *cursus* ancora presente, si evidenziava soprattutto la libertà d'agire petrarchesca rispetto a formule fisse, negando un uso voluto e consapevole di clausole ritmiche e confermando quanto Burdach e Raimondi avevano osservato nelle lettere¹⁶.

Più misurato nelle sue osservazioni fu Guido Martellotti, che considerava principalmente la prosa narrativa di Petrarca, e in special modo il *De viris illustribus*. Lo studioso anzitutto ripercorse brevemente le posizioni di Raimondi e Boni, giunti a conclusioni non dissimili da Burdach, i quali sottolineavano la libertà di Petrarca nell'articolazione del periodo, con clausole talvolta tanto rade da rasentare la casualità. Martellotti però notava giustamente: «non saprei dire se e fino a qual punto influisca su questo giudizio il desiderio di considerare il Petrarca, anche qui, decisamente distaccato dalla tradizione medievale»,

¹⁰ Si noti però che Raimondi pare non conoscere l'articolo di Levi uscito dieci anni prima, nonostante la forte similarità di propositi dei due studi.

¹¹ RAIMONDI 1948, p. 126.

¹² Ivi, p. 127.

¹³ *Ibid.*

¹⁴ Ivi, p. 128.

¹⁵ Ivi, p. 129.

¹⁶ BONI 1950, pp. 242-245. Degno di nota è che Boni ravvisi, tra i tre *cursus* canonici, un impiego ridotto del *planus*.

invitando poi ad un'analisi caso per caso della valenza della presenza o assenza di una clausola, all'interno di un ritmo che «non si fonda sul *cursus* ma neppure lo disdegna»¹⁷.

Silvia Rizzo ribadì ancora l'indipendenza di Petrarca dai lacci retorici del *cursus*: egli se ne serve con modalità proprie e personalissime, pronto anche a rinunciarvi, tanto che – notava la studiosa – «nelle correzioni alle *Familiari* non esita a distruggere una cadenza di *cursus* di fronte a superiori esigenze di suono, di proprietà e di eleganza»¹⁸.

Negli studi sulle *Familiars* Elena Rausa lamentava la mancanza di un «preciso riscontro» sull'abitudine del *cursus*, aggiungendo, in conformità al dubbio che era già stato di Martellotti, che «tale esame potrebbe rivelare in Petrarca una vicinanza alla tradizione medievale superiore a quanto generalmente si creda»¹⁹.

A tale carenza ha voluto supplire Giovanni Orlandi con un intervento sistematico inteso a risolvere la questione nella maniera più definitiva possibile²⁰. Pur riconoscendo «esiti originali»²¹ e ammettendo che Petrarca «si teneva le mani libere per procedere in più direzioni, esibendo una sovrana noncuranza delle strette consuetudini che al suo tempo regolavano l'epistolografia con pretese letterarie»²², Orlandi ha avuto il merito di dimostrare come nelle *Familiari* l'impiego di clausole ritmiche è perseguito da Petrarca: «non ostante l'impressione di non curanza per il *cursus* che i contemporanei del Petrarca avranno avuto, la ricerca dei ritmi in clausola è da tenersi per sicura»²³.

Il punto di forza della dimostrazione di Orlandi è stato quello di operare un confronto, appoggiandosi a modelli già messi a punto da altri²⁴, tra la *frequenza teorica* o *attesa* di clausole (quanto ci si può aspettare di trovare clausole anche solo in virtù del fortuito incontro delle parole utilizzate nel testo) e la *frequenza effettiva* o *osservata*. Valutati opportunamente insieme, questi due parametri permettono di comprendere il livello di intenzionalità nell'impiego di clausole²⁵.

2. I dati raccolti

Le *Familiars* costituiscono un interessante campo d'indagine per valutare l'utilizzo del *cursus* in Petrarca perché per alcune decine²⁶ di queste lettere ci è conservato «il testo originario o il più vicino

¹⁷ MARTELLOTTI 1951, p. 35.

¹⁸ RIZZO 1992-1993, p. 356.

¹⁹ RAUSA 2000, pp. 179-180, n. 41.

²⁰ ORLANDI 2003.

²¹ Ivi, p. 309.

²² Ivi, p. 308.

²³ Ivi, p. 304. Orlandi precisa anche che le sue conclusioni permettono di stabilire «se e quanto il Petrarca abbia ricercato la clausola, non importa se consciamente o programmaticamente ovvero per istinto o imitando il ritmo di altro autore senza rendersene conto» (ivi, p. 301).

²⁴ JANSON 1975.

²⁵ La frequenza attesa (in inglese «*expected frequency*») viene siglata con *e*, mentre quella osservata con *o*. Il dislivello tra i due valori deve essere verificato con il test statistico detto χ^2 o di Pearson, attraverso cui si ottengono per ogni clausola considerata dei «valori critici χ^2 » mediante il calcolo $(o - e)^2/e$.

²⁶ Il numero delle redazioni γ conservate varia da un massimo di settantanove a un minimo di settantatré, a seconda che si calcolino nove originali o quattro per l'VIII libro in cui le lettere 2-5 e 7-9 formavano due sole lettere nella redazione originale. Vd. ANTOGNINI 2008, p. 36.

all'originario»²⁷, ovvero il testo delle epistole realmente spedite, che viene siglato con γ . Nel riunire le sue lettere per la pubblicazione Petrarca introdusse, al fine della raccolta in un'unica opera, numerose modifiche che riguardano vari aspetti: l'esito di queste numerose variazioni e correzioni fu il testo definitivo indicato con α ²⁸.

Alcune delle molte variazioni tra γ ed α , e in special modo quelle relative all'*ordo verborum*, potrebbero essere dovute alla ricerca di specifiche clausole. Si intende quindi qui procedere ad una valutazione dell'uso del *cursus* sulla base delle differenze redazionali delle lettere, sulla scia delle indagini di Levi e Raimondi, che tuttavia, come si è detto, limitarono la loro analisi al confronto tra abbozzo e testo definitivo della sola XVI 6. Nel condurre quest'indagine si recupera in fondo anche lo scrupolo che era già di Burdach, il quale ipotizzava che potessero esserci stati degli interventi correttori riguardanti il *cursus*: egli tuttavia pensava piuttosto di poter al contrario rinvenire tracce di una classicizzazione delle epistole tendente all'eliminazione di clausole ritmiche.

Limitando l'analisi alle variazioni di *ordo verborum* schedate²⁹, si individuano 42 casi in cui il passaggio da γ ad α comporta l'introduzione di una clausola ritmica prima assente³⁰: in 9 casi si tratta di *cursus planus*, di cui 5 nella variante p 3p³¹ e 4 in quella pp 2³²; in 18 casi si tratta di *cursus tardus*, di cui 7 nella variante p 4pp³³, 4 in quella pp 2 1³⁴, 3 in quella p 1 3pp³⁵, 2 in quella p 3p 1³⁶ e 2 in quella pp 3pp³⁷; in 15 casi, infine, si tratta di *cursus velox*, di cui 11 nella variante pp 4p³⁸, 2 in quella pp 2 2³⁹, 1 in quella pp 1 3p⁴⁰, e 1 in quella p 5p⁴¹.

²⁷ ROSSI 1933, p. XIII.

²⁸ Sugli stadi del testo delle *Familiares* vd. ROSSI 1930 pp. XI sgg. Cfr. anche ANTOGNINI 2008, pp. 31-41. Per un'analisi di alcuni aspetti delle variazioni da γ ad α vd. PASQUALI 1933, PASQUALI 1952, RIZZO 1988.

²⁹ Tra tutte le variazioni da γ ad α schedate preliminarmente per questo lavoro, riportiamo nell'Appendice finale quelle relative all'*ordo verborum* interessanti per l'analisi di clausole (a sinistra di > è riportato il testo γ , a destra il testo α . Sono marcati con un asterisco [*] i casi della XVI 6 in cui il testo di partenza non è quello γ ma quello dell'abbozzo autografo).

³⁰ L'analisi si è limitata alle sole tre forme canoniche di *cursus*, con relative sottospecie e non ha preso in considerazione altre forme quali i cosiddetti *cursus medius* e *trispodiacus gallicus*, la cui scarsa incidenza è del resto già emersa dalle indagini di LINDHOLM 1963, pp. 88-109 e confermata dallo stesso ORLANDI 2003.

³¹ Sono le clausole *sibi contingat* (II 1, 25); *una coniungit* (VIII 4, 25); *eripere conspectum* (IX 4, 13); *ille digressus* (IX 13, 39); *féro amissis* (XXI 8, 26).

³² Sono le clausole *proximum diem* (VI 2, 20); *súbeat cógam* (VI 2, 22); *Aristóteles áit* (VIII 4, 23); *litéris sácris* (XVI 6, 2).

³³ Sono le clausole *conténta precónio* (II 1, 2); *compatiámur erroribus* (VI 2, 3); *átque principiis* (VI 2, 16); *póscis accíperes* (VI 2, 19); *méos attígero* (VI 2, 22); *cecidísse nescíveram* (IX 1, 3); *cruóre purpúream* (IX 13, 34).

³⁴ Sono le clausole *háctenus áusa est* (VIII 1, 3); *sapiéntie déa est* (XXI 8, 5); *indústria lóngus sum* (XXI 8, 28); *áliter cértus sum* (XXIV 5, 26).

³⁵ Sono le clausole *mutáta sunt ómnia* (VI 2, 18); *quánta sit ráritas* (XVI 14, 17); *indígna que pérderet* (XXI 8, 26).

³⁶ Sono le clausole *íter ingrédessus sis* (III 12, 5); *vérbis ampléxa est* (XXI 8, 6).

³⁷ Sono le clausole *miliébria nómina* (XXI 8, 23); *áliquíd dídici* (XVIII 16, 7).

³⁸ Sono le clausole *exércuit Libitínam* (VI 2, 13) *liberem providisti* (VI 2, 19) *ámplius prestolámur* (VIII 4, 30); *léctulo iacuere* (VIII 9, 13); *carníficum corruísse* (VIII 9, 19); *scíllicet interrúpto* (VIII 9, 23); *cúmulum erumnárum* (VIII 9, 26); *prébuít mitiórem* (IX 1, 3); *obnóxium temporáli* (IX 13, 5); *Stéphanum aliúnde* (IX 13, 35); *instítie gloriósa* (XX 4, 30).

³⁹ Sono le clausole *cálamum túum vérite* (VII 16, 5); *cédere illum tibi* (VIII 1, 4).

⁴⁰ È la clausola *agmínibus tunc angústas* (IX 13, 37).

⁴¹ È la clausola *méta necessitátis* (VIII 3, 6).

Vi sono poi 15 casi in cui il passaggio da γ ad α comporta una variazione di un *cursus* già presente, passando da un tipo a un altro o da una variante all'altra dello stesso *cursus*: in 4 casi si tratta di un passaggio da *cursus planus* a *cursus tardus*, di cui 3 da *planus* nella variante p 3p a *tardus* nella variante p 4 pp⁴² e 1 da *planus* nella variante pp 2 a *tardus* nella variante p 1 3pp⁴³; in 3 casi si tratta di un passaggio da *cursus velox* a *cursus tardus*, di cui 2 a partire da *velox* nella variante pp 4p, ma in 1 caso con esito *tardus* nella variante p 4pp⁴⁴ e nell'altro in quella p 1 3pp⁴⁵ e in 1 caso da *velox* nella variante pp 2 2 a *tardus* nella variante p 1 3pp⁴⁶; in 2 casi si tratta di un passaggio da *cursus velox* a *cursus planus*, di cui 1 da *velox* nella variante pp 2 2 a *planus* nella variante pp 2⁴⁷ e 1 da *velox* nella variante pp 4p a *planus* nella variante p 3p⁴⁸; in 2 casi si tratta di un passaggio da *cursus tardus* a *cursus velox*, di cui 1 da *tardus* nella variante p 4pp a *velox* nella variante pp 2 2⁴⁹ e 1 da *tardus* nella variante p 1 3pp a *velox* nella variante pp 4p⁵⁰; in 1 caso si tratta di un passaggio da *cursus planus* nella variante pp 2 a *cursus velox* nella variante pp 2 2⁵¹; in 3 casi si tratta di un passaggio da una variante a un'altra di *cursus tardus*, di cui 2 a partire dalla variante pp 2 1, una volta con esito nella variante p 3p 1⁵² e l'altra nella variante p 1 3pp⁵³, e 1 a partire dalla variante p 4pp con esito nella variante pp 3pp⁵⁴.

I primi casi riportati, quelli che introducono una clausola prima assente, suffragano – mi pare – la tesi della volontarietà nell'uso del *cursus* che viene qui consapevolmente ricercato. Con ciò non si vuole escludere che in qualche caso l'esito ritmico possa essere fortuito, ma un certo numero di dati nella stessa direzione mostra una tendenza che non può essere trascurata o liquidata semplicisticamente. Andrà poi tenuto in considerazione l'acuto ammonimento di Orlandi: i dati possono aiutarci a comprendere se il *cursus* è ricercato da Petrarca, ma sarà più difficile esprimersi sull'effettiva coscienza da parte dell'autore di operare in questa direzione, che potrebbe anche essere ricondotta ad un agire istintivo. I dati qui raccolti – sarà bene considerare anche questo – si riferiscono però tutti a casi di variazioni rispetto alla stesura originaria: si tratta quindi di porzioni di testo rimediate e rielaborate e sarà forse perciò possibile fare qualche considerazione in più circa la reale volontà autoriale. Non si dimentichi tuttavia nemmeno che,

⁴² Sono le clausole *sententia profecto eadem* divenuta *eadem profecto sententia* (VI 2, 19); *fébris invádit* divenuta *hórror inváserit* (VIII 9, 1); *miséria súmma* divenuta *súmma miséria* (XX 1, 7).

⁴³ È la clausola in *Týberim flúxit* divenuta *flúxit in Týberim* (VI 2, 12).

⁴⁴ È la clausola *vidébimur adiecisse* divenuta *adiecisse vidébimur* (VI 2, 4).

⁴⁵ È la clausola *sunt ómnia referénda* divenuta *referénda sunt ómnia* (VI 2, 4).

⁴⁶ È la clausola *dígnitas senem fécit* divenuta *fécit ex iúvene* (XVI 6, 2) *.

⁴⁷ È la clausola *pótuít esse túa* divenuta *pótuít túa* (XII 3, 13):

⁴⁸ È la clausola *ad etatem legítimam pervénisset* divenuta *ad legítimam pervénisset etátem* (VIII 1, 5).

⁴⁹ È la clausola *renovat mortális insánia* divenuta *mortalis insánia nóvam fácit* (IX 4, 14).

⁵⁰ È la clausola *referéntis in grémio* divenuta *in grémio referéntis* (XXI 8, 21).

⁵¹ È la clausola *vívère nólim* divenuta *vívère diu nólim* (XVI 3, 6).

⁵² È la clausola *perpétua péstis sit* divenuta *péstis etérna sit* (VII 12, 19).

⁵³ È la clausola *ánimi sígna sunt* divenuta *sígna sunt ánimi* (IX 13, 41)

⁵⁴ È la clausola *facit morum animorúmque dívérsitas* divenuta *morum animorumque dispáritas éfficít* (IX 11, 5).

come notato da più parti, non mancano casi in cui, nelle correzioni delle *Familiares*, clausole ritmiche cadono in funzione del raggiungimento di altri scopi⁵⁵.

Ma anche i casi di variazione di una clausola già presente dimostrano sensibilità per la questione del *cursus*: intervenendo là dove era già presente una clausola, Petrarca opta per un esito di α (preferito a quello di γ per una ragione o per l'altra, talvolta forse proprio per motivi legati al *cursus*) che conservi ancora una valenza ritmica⁵⁶.

3. Analisi dei dati

3.1. Un'analisi quantitativa: i *cursus* più attestati

Osservando i dati raccolti, la prima evidenza che salta agli occhi è che, tra i tre *cursus*, il *planus* pare essere decisamente quello meno ricercato: soltanto 9 su 42 nuove clausole sono di *planus*, a cui si possono aggiungere, tra le variazioni di *cursus*, solamente 2 nuove introduzioni, a fronte di 5 casi complessivi in cui invece un *planus* scompare a favore di un altro *cursus*. Si conferma quindi quanto osservato da Levi e Boni circa il numero scarso di clausole di questo tipo. Ben più ricercati risultano *velox* e *tardus* con rispettivamente 15 e 18 nuove clausole: i numeri supportano Burdach, che notava in Petrarca la mancanza della tradizionale preponderanza di *velox*, e ancor più Levi che, come si è detto, riscontrava un *velox* non più prevalente, ma equilibrato dal *tardus*. Anzi, ci si potrebbe forse spingere addirittura più in là individuando nel *tardus* il *cursus* maggiormente ricercato, e questo guardando anche alle variazioni di *cursus* raccolte che vedono il *velox* complessivamente introdotto 3 volte, ma eliminato 5 volte in favore di altre clausole e il *tardus* eliminato solo 2 volte a fronte di ben 7 introduzioni.

Procedendo con una più dettagliata osservazione vediamo quali sono le specie dei vari *cursus* maggiormente attestate e confrontiamo i nostri dati con i valori χ^2 forniti da Orlandi⁵⁷. Anche i suoi dati mostrano in generale uno scarso favore per il *planus* e complessivamente i valori da lui ricavati sono raffrontabili senza grosse divergenze con quanto si è individuato qui. In particolare, si segnalano le due tipologie di clausola nettamente più ricercate: nell'appendice V sono assegnati altissimi valori χ^2 alle clausole di *velox* pp 4p e di *tardus* p 4pp, rispettivamente 45,51 e 31,19, con nettissimo distacco da tutte le

⁵⁵ Cfr. RAIMONDI 1948 e RIZZO 1992-1993, p. 356.

⁵⁶ L'indagine si è limitata alle variazioni di *ordo verborum* perché si è ritenuta tale categoria di correzioni la più produttiva per quel che ci si proponeva di ricercare, ma sarebbe probabilmente possibile estendere considerazioni analoghe anche ad altre classi di interventi. A puro titolo esemplificativo si vedano i seguenti casi: la variazione del modo verbale *peperit* > *pepererit* (XI 3, 11) permette, con l'aggiunta di una sillaba di realizzare una clausola di *cursus tardus* p 4pp *mediócre pepéerit* (che la /o/ fosse ormai tonica diversamente dal latino classico *mēdiócre(m)*, ci è garantito, secondo la grammatica storica, dall'esito italiano [me'djókre]); in *necessarium dixerim* > *necessarium duxerim* (XI 2, 3), nel prediligere un'altra forma lessicale se ne sceglie una (differente per una sola lettera) che permette di conservare la clausola di *cursus tardus* pp 3pp (*necessárium díxerim* / *necessárium dúxerim*). Vi sono poi anche casi di variazioni di *ordo verborum* che lasciano comunque inalterato il tipo di clausola: in *ut olim fecere gentiles vere lucis ignari* > *ut olim vere lucis ignari gentiles* (XXI 8, 2) si conserva la clausola di *cursus planus* p 3p (*lúcís ignáris* / *ignári gentíles*) e in *erit vicinus Ambrosius* > *vicinus erit Ambrosius* (XIX 5, 9) si conserva la clausola di *cursus tardus* p 4pp (*vicínus Ambrósíus* / *érit Ambrósíus*).

⁵⁷ ORLANDI 2003 offre dettagliate tabelle sia per la singola lettera VI 3 (la più lunga delle *Familiares*) sia per 1000 clausole raccolte tra il I libro e l'inizio del III.

altre e tra le nuove clausole inizialmente assenti che si sono qui schedate le più presenti sono proprio quelle pp 4p con 11 occorrenze e p 4pp con 7 occorrenze, che rispecchiano bene i numeri di Orlandi.

3.2. Posizione delle clausole

Fin qui si sono considerate le clausole raccolte indiscriminatamente rispetto alla loro posizione, senza tenere conto cioè se si trovino alla fine di un periodo o al suo interno, in una pausa minore. Tentiamo quindi ora qualche ulteriore riflessione in questo senso. Delle 42 clausole nate dal riordinamento di parole 17 sono a conclusione di un periodo, e nel dettaglio si tratta di 1 di *planus*, 11 di *tardus* e 5 di *velox*; 25 invece chiudono un *colon* interno, così ripartite: 8 di *planus*, 7 di *tardus*, 10 di *velox*⁵⁸. A questi numeri si possono aggiungere quelli delle clausole che, già presenti in qualche forma, sono state modificate dal nuovo *ordo verborum*: chiudono un periodo 6 clausole di *tardus* e 1 di *velox* (nessuna di *planus*), mentre occupano una posizione di pausa interna 2 clausole di *planus*, 4 di *tardus* e 2 di *velox*. È possibile notare innanzitutto uno scarso favore accordato al *planus* per la fine del periodo (tra le nuove clausole solo 1 *planus* su 9 occupa la conclusione del periodo, mentre delle 2 clausole modificate nessuna si trova a fine periodo).

La tesi secondo cui Petrarca tende a scardinare le regole tradizionali pare trovare conferma nella scelta della posizione delle clausole. Burdach ravvisava, in rottura con le norme dell'*ars dictaminis* che prescrivevano il *cursus velox* a fine periodo e gli altri due tipi nelle pause secondarie, un utilizzo del *tardus* non semplicemente nella *distinctio suspensiva*⁵⁹. Raimondi similmente individuava accanto al *velox* lo sviluppo del *tardus*, impiegato quindi non più solamente in conclusione di un *colon*⁶⁰. Anche l'analisi dell'epistola IV 1 porta Orlandi ad analoghe osservazioni⁶¹. Lo studioso infatti nota un elevato numero di clausole di *cursus velox* all'interno del periodo e al contempo un *tardus* usato largamente nelle pause finali, oltretutto in quelle intermedie. I nostri dati vanno nella stessa direzione, con ben 10 + 2 cadenze di *velox* interne (esattamente il doppio di quelle individuate a fine periodo) e il *tardus* ben attestato a chiusura di periodo con 11 + 6 occorrenze, addirittura con un'apprezzabile prevalenza rispetto al numero di clausole di questo tipo in *distinctio suspensiva*, che sono 7 + 4. Sembra quindi confermata la tendenza suggerita, stando a quanto afferma Orlandi, da Daniela Goldin Folena: un'inversione rispetto ai canonici ruoli di *velox* e *tardus*, «quasi una strizzatina d'occhio agli intenditori»⁶².

3.3. *Cursus* e destinatari delle lettere

⁵⁸ Dove l'edizione moderna interpunge col punto e virgola si è considerato caso per caso se assimilarlo ad una pausa forte o ad una più breve.

⁵⁹ BURDACH 1913, p. 109.

⁶⁰ RAIMONDI 1948, p. 127.

⁶¹ ORLANDI 2003, p. 299.

⁶² *Ibid.*

In conclusione al suo contributo, Martellotti invitava per un'analisi del *cursus* nell'epistolario a distinguere una lettera dall'altra, considerando «nei singoli casi la varietà del contenuto, dell'impostazione retorica, e qualche volta anche, perché no?, il nome del destinatario»⁶³. Vediamo quindi se le nostre clausole si concentrano in particolar modo in qualche lettera. Le tre epistole per cui si registrano i numeri più alti sono la VI 2 con 8 + 4 clausole, la XXI 8 con 6 + 1 clausole e la IX 13 con 5 + 1 clausole. In almeno uno di questi casi una particolare attenzione al *cursus* si spiega bene. La lettera XXI 8 è indirizzata da Petrarca all'imperatrice Anna di Świdnica, moglie dell'imperatore Carlo IV, per congratularsi della nascita della figlia. Del resto, è stato già mostrato che in particolari situazioni Petrarca dimostra di sapersi adeguare ai modelli canonici: nella lettera-panegirico *De laude Venetorum*, ad esempio, il *cursus* è ampiamente utilizzato, come nelle lettere composte per i Visconti⁶⁴. E quale occorrenza più indicata di una lettera all'imperatrice in persona, per dar fondo all'arsenale ritmico dell'*ars dictaminis*? Si potrà poi riflettere se analoghe considerazioni possano essere riservate al contenuto e al destinatario della lettera più interessata dalle clausole raccolte, la VI 2 a Giovanni Colonna da Galliciano, la cui rubrica recita: *Ad Ihoannem de Columna ordinis predicatorum, non sectas amandas esse sed verum, et de locis insignibus urbis Rome*.

3.4. Clausole metriche

Il contributo di Orlandi, conclusa l'ispezione delle clausole ritmiche, si interessa anche di clausole metriche⁶⁵. Anche Martellotti aveva già osservato che «un influsso degli esempi classici soprattutto in Petrarca non è naturalmente da escludere», anche perché sono molti i casi in cui clausole della prosa classica sono apprezzabili anche come cadenze di *cursus*⁶⁶. Qui ci limiteremo a qualche veloce considerazione sulla base del saggio di Orlandi, che dimostra, con lo stesso metodo impiegato per l'ambito ritmico, che anche clausole metriche sono ricercate da Petrarca. Un caso particolarmente interessante indagato dallo studioso è il rapporto tra le clausole di *planus* p 3p e il cretico-trocheo (— u | — — x). Il cretico-trocheo ha un valore χ^2 significativo, mentre la clausola ritmica p 3p non è tra le più ricercate, quindi in questi casi Petrarca sembra ricercare una clausola quantitativa piuttosto che accentuativa, come dimostra anche il fatto che la maggior parte delle clausole p 3p corrispondono a cretico-trocheo. Delle nostre clausole 5 sono p 3p, a cui se ne aggiunge una tra le clausole modificate, e di queste ben 4 corrispondono a cretico-trocheo⁶⁷. Interessanti considerazioni fa poi Orlandi circa l'analisi in termini quantitativi dello schema ritmico p 4pp, notando che le occorrenze di questo tipo di *cursus tardus* si concentrano, se considerate metricamente, soprattutto in tre tipi con alta frequenza e alti valori

⁶³ MARTELLOTTI 1951, p. 46.

⁶⁴ Si vedano i riferimenti citati da ORLANDI 2003, p. 295.

⁶⁵ Ivi, pp. 305 sgg.

⁶⁶ MARTELLOTTI 1951, p. 36, n. 1.

⁶⁷ Sono le clausole *ūnā cōniūngit* (VIII 4, 25); *eripuērē cōnspectum* (IX 4, 13); *illē dīgrēssus* (IX 13, 39); *pervenīssēt etātem* (VIII 1, 5).

di χ^2 , il dicretico ($-\cup \mid -\cup \cup x$), il cretico-tribraco ($-\cup \mid -\cup \cup x$) e – un po' più distaccato dai primi due – il dattilo-cretico ($-\cup \mid \cup -\cup x$). Effettivamente, delle nostre 7 clausole p 4pp ben 5 corrispondono alle due clausole metriche più ricercate, 2 di dicretico⁶⁸ e 3 di cretico-tribraco⁶⁹, a cui se ne può aggiungere, tra le variazioni di clausole, una di dattilo-cretico⁷⁰.

Dall'analisi fin qui condotta emerge un quadro che si allinea con le posizioni di Orlandi sull'utilizzo delle clausole in Petrarca. Senz'altro il nostro autore seppe distinguersi rispetto alla prassi del tempo, senza sottostare a rigide imposizioni, e con soluzioni originali che talvolta ribaltano anche le canoniche prescrizioni, come si è avuto modo di vedere per le posizioni occupate dalle clausole di *tardus* e di *velox*. In questo senso si può dare ragione a chi presentava un Petrarca innovatore della pratica scrittoria dell'epistolografia medievale. Ma più in là di così non si può andare, almeno per quel che concerne il *cursus*. Come già era stato ipotizzato, ad un'indagine più approfondita emerge un autore più vicino alla tradizione medievale di quanto non si sia spesso pensato e anzi, come suggeriva Martellotti, parte della critica appare viziata dal desiderio di mostrare un Petrarca assolutamente distaccato dai canoni che allora imperavano. Tuttavia il prezioso contributo di Orlandi e quel poco che qui si è tentato di aggiungere dimostrano un'attenzione per le clausole che pare ormai difficile mettere in dubbio, mentre estrema ed eccessiva appare la posizione di Raimondi, secondo cui Petrarca era totalmente indifferente al *cursus*. Il fatto che clausole vengano più volte ricercate nelle numerosissime variazioni che le *Familiares* hanno conosciuto è un'ulteriore prova quantomeno di una sensibilità dell'autore alla questione. Difficile stabilire poi il grado di effettiva consapevolezza che caratterizza le variazioni presenti nell'epistolario; tuttavia, mi sembra ravvisabile un certo grado di intenzionalità.

⁶⁸ Sono le clausole *contētā prēcōnio* (II 1, 2); *cecidīssē nēscivēram* (IX 1, 3).

⁶⁹ Sono le clausole *atquē prīncipiis* (IV 2, 16); *pōscīs accipēres* (VI 2, 19); *cruōrē pūrpūrēam* (IX 13, 34).

⁷⁰ È la clausola *adiecīssē vidēbimur* (VI 2, 4). Le altre due clausole p 4pp sono dal punto di vista metrico *compatiāmūr errōribus* (VI 2, 3) e *mēōs attigēro* (VI 2, 22).

APPENDICE

Variazioni di *ordo verborum* che coinvolgono clausole

- *virtus...conscientiae testimonio contenta* > *virtus...proprio contenta preconio*⁷¹ (II 1, 2)
- *precare ut faustum sibi contingat iter* > *precare iter ut faustum sibi contingat* (II 1, 25)
- *iter sis ingressus* > *iter ingressus sis* (III 12, 5)
- *erroribus compatiamur* > *compatiamur erroribus* (VI 2, 3)
- *videbimur adiecisse* > *adiecisse videbimur* (VI 2, 4)
- *sunt omnia referenda* > *referenda sunt omnia* (VI 2, 4)
- *in Tyberim fluxit* > *fluxit in Tyberim* (VI 2, 12)
- *exercuit Calixtus Libitinam* > *Calixtus exercuit Libitinam* (VI 2, 13)
- *de auctoribus et principiis earum* > *de earum auctoribus atque principiis*⁷² (VI 2, 16)
- *omnia mutata sunt* > *mutata sunt omnia* (VI 2, 18)
- *acciperes id quod poscis* > *quod poscis acciperes* (VI 2, 19)
- *liberem me providisti* > *me liberem providisti* (VI 2, 19)
- *sententia profecto eadem* > *eadem profecto sententia* (VI 2, 19)
- *differamus in diem proximam que restant* > *differamus que restant in proximum diem*⁷³ (VI 2, 20)
- *meos attigero fines* > *fines meos attigero* (VI 2, 22)
- *suum subeat ipse iugum cogam* > *suum ipse iugum subeat cogam* (VI 2, 22)
- *perpetua pestis sit* > *pestis eterna sit*⁷⁴ (VII 12, 19)
- *tuum calamum* > *calamum tuum* (VII 16, 5)
- *adversi bactenus intermiscere ausa est* > *adversi intermiscere bactenus ausa est* (VIII 1, 3)
- *illum tibi...cedere* > *cedere illum tibi* (VIII 1, 4)
- *ad etatem legitimam pervenisset* > *ad legitimam pervenisset etatem* (VIII 1, 5)
- *necessitatis meta* > *meta necessitatis* (VIII 3, 6)
- *ut ait Aristotiles* > *ut Aristotiles ait* (VIII 4, 23)
- *iungit una domus* > *domus una coniungit*⁷⁵ (VIII 4, 25)
- *quid expectamus amplius?* > *quid amplius prestolamur?*⁷⁶ (VIII 4, 30)
- *primus torpor gelide febris invadit* > *vicine febris primus horror invaserit*⁷⁷ (VIII 9, 1)
- *possent alibi...in lectulo meo iacuerunt* > *alibi possent...meo in lectulo iacuerunt*⁷⁸ (VIII 9, 13)
- *inter carnificum gladios procubuisse* > *inter gladios carnificum corruisse*⁷⁹ (VIII 9, 19)
- *interrupto scilicet itinere* > *itinere scilicet interrupto* (VIII 9, 23)
- *accedit ad erumnarum cumulum* > *accedit ad cumulum erumnarum* (VIII 9, 26)
- *ignoraveram cecidisse* > *cecidisse nesciveram*⁸⁰ (IX 1, 3)
- *se michi mitiorem prebuit* > *se prebuit mitiorem* (IX 1, 3)
- *providentiam abstulere* > *eripere conspectum*⁸¹ (IX 4, 13)
- *renovat mortalis insania* > *mortalis insania novam facit*⁸² (IX 4, 14)

⁷¹ Si noti anche la variazione lessicale del nome.

⁷² Si noti anche la variazione della congiunzione coordinante copulativa (*et* > *atque*).

⁷³ Si noti anche il cambio di genere di *dies*.

⁷⁴ Si noti anche la variazione lessicale dell'aggettivo.

⁷⁵ Si noti anche la variazione da verbo semplice a verbo prefissato.

⁷⁶ Si noti anche la variazione lessicale del verbo.

⁷⁷ Si notino anche la variazione da indicativo a congiuntivo (*invadit* > *invaserit*) e le variazioni lessicali dell'aggettivo (*gelide* > *vicine*) e del nome (*torpor* > *horror*).

⁷⁸ Si noti anche la variazione nella forma della terza persona plurale dell'indicativo perfetto.

⁷⁹ Si noti anche la variazione lessicale del verbo.

⁸⁰ Si noti anche la variazione lessicale del verbo.

⁸¹ Si notino anche le variazioni lessicali del verbo e del nome.

⁸² Si noti anche la variazione lessicale del verbo che introduce una locuzione perifrastica.

- *facit morum animorumque diversitas > morum animorumque disparitas efficit*⁸³ (IX 11, 5)
- *morti temporaliter obnoxium > morti obnoxium temporali* (IX 13, 5)
- *terram...martirum purpuream cruore > terram...martyrum cruore purpuream*⁸⁴ (IX 13, 34)
- *advectum aliunde Stephanum > advectum Stephanum aliunde* (IX 13, 35)
- *mirabitur latas vias, captivorum quondam agminibus angustas > mirabitur...latas vias captivorum agminibus tunc angustas*⁸⁵ (IX 13, 37)
- *digressus ille > ille digressus* (IX 13, 39)
- *animi signa sunt > signa sunt animi* (IX 13, 41)
- *fortuna quidem potuit esse tua > fortuna quidem esse potuit tua* (XII 3, 13)
- *diu vivere nolim > vivere diu nolim* (XVI 6, 3)
- *ex iuvene dignitas senem fecit > dignitas senem fecit ex iuvene* (XVI 6, 2) *
- *quod sacre litere locuntur > quod scriptum est in literis sacris*⁸⁶ (XVI 6, 2) *
- *quanta penuria est > quanta sit raritas*⁸⁷ (XVI 14, 17)
- *aliquid esse didici > esse aliquid didici* (XVIII 16, 7)
- *miseria summa > summa miseria* (XX 1, 7)
- *iustitie famam gloriosa > famam iustitie gloriosa* (XX 4, 30)
- *sapientie est dea > sapientie dea est*⁸⁸ (XXI 8, 5)
- *verbis est amplexa > verbis amplexa est* (XXI 8, 6)
- *referentis in gremio > in gremio referentis* (XXI 8, 21)
- *nomina muliebria > muliebria nomina* (XXI 8, 23)
- *morbo partim amissis partim ferro > partim morbo partim ferro amissis* (XXI 8, 26)
- *digna, me iudice, mulier que tales pareret, que vero perderet indigna > digna, me iudice, mulier que tales pareret, indigna que perderet* (XXI 8, 26)
- *longus sum de industria > de industria longus sum* (XXI 8, 28)
- *nec tibi aliter videri potuisse certus sum > neque tibi videri potuisse aliter certus sum* (XXIV 5, 26)

⁸³ Si notino anche la variazione lessicale del nome (*diversitas > disparitas*) e la variazione da *verbo semplice a verbo prefissato* (*facit > efficit*).

⁸⁴ Si noti anche la variazione grafica.

⁸⁵ Si noti anche la variazione dell'avverbio di tempo.

⁸⁶ Si noti anche la variazione lessicale del verbo.

⁸⁷ Si notino anche la variazione da indicativo a congiuntivo e la variazione lessicale del nome.

⁸⁸ I manoscritti col testo γ hanno invero *sapientia est dicta*, ma Rossi in apparato *ad loc.* ritiene probabile che sia un errore che celi *sapientie est dea*.

BIBLIOGRAFIA**Edizione critica di riferimento**

Francesco Petrarca, *Le Familiari*, a cura di Vittorio Rossi, 4 voll. (vol. IV a cura di Umberto Bosco), Firenze, Sansoni, 1933-1942.

Bibliografia secondaria

ANTOIGNINI 2008 = ROBERTA ANTOIGNINI, *Il progetto autobiografico delle *Familiares* di Petrarca*, Milano, LED – Edizioni Universitarie di Lettere Economia Diritto, 2008.

BONI 1950 = MARCO BONI, recensione a Petrarca, *Invectiva contra quendam magni status hominem*, a cura di Pier Giorgio Ricci, «Studi petrarcheschi», III, 1950, pp. 241-245.

BURDACH 1913 = KONRAD BURDACH, *Rienzo und die geistige Wandlung seiner Zeit*, in KONRAD BURDACH-PAUL PIUR, *Briefwechsel des Cola di Rienzo*, I, Berlin, Weidmannsche Buchhandlung, 1913.

JANSON 1975 = TORE JANSON, *Prose Rhythm in Medieval Latin from the 9th to the 13th Century*, Stockholm, Almqvist & Wiksell, 1975.

LEVI 1938 = GIULIO AUGUSTO LEVI, *Sullo stile latino delle epistole del Petrarca*, «Atene e Roma», XL, 1938, pp. 121-130.

LINDHOLM 1963 = GUDRUN LINDHOLM, *Studien zum mittellateinischen Prosarhythmus. Seine Entwicklung und sein Abklingen in der Briefliteratur Italiens*, Stockholm, Almqvist & Wiksell, 1963.

MARTELOTTI 1951 = GUIDO MARTELOTTI, *Clausole e ritmi nella prosa narrativa del Petrarca*, «Studi petrarcheschi», IV, 1951, pp. 35-46.

NORDEN 1986 = EDUARD NORDEN, *La prosa d'arte antica*, Roma, Salerno Editrice, 1986 (ed. orig. Leipzig-Berlin, Teubner, 1915-1918).

ORLANDI 1998 = GIOVANNI ORLANDI, *Le statistiche sulle clausole della prosa. Problemi e proposte*, «Filologia Mediolatina», V, 1998, pp. 1-36.

ORLANDI 2003 = GIOVANNI ORLANDI, *Clausole ritmiche e clausole metriche nelle *Familiari* del Petrarca*, in *Motivi e forme delle *Familiari* di Francesco Petrarca*, a cura di Claudia Berra, Milano, Cisalpino, 2003, pp. 291-309 + Appendici.

PARODI 1913 = ERNESTO GIACOMO PARODI, *Osservazioni sul "cursus" nelle opere latine e volgari del Boccaccio*, «Miscellanea storica della Valdelsa», XXI, 1913, pp. 232-245.

PASQUALI 1933 = GIORGIO PASQUALI, recensione a Petrarca, *Le familiari*, a cura di Vittorio Rossi, «Leonardo», 1933, pp. 457-465 = *Pagine meno stravaganti*, Firenze, Sansoni, 1935, pp. 177-201 (da cui si cita).

PASQUALI 1952 = GIORGIO PASQUALI, *Storia della tradizione e critica del testo*, Firenze, Le Monnier, 1952² (I ed. 1934), pp. 457-465.

RAIMONDI 1948 = EZIO RAIMONDI, *Correzioni medievali, correzioni umanistiche e correzioni petrarchesche nella lettera VI del libro XVI delle "Familiars"*, «Studi petrarcheschi», I, 1948, pp. 125-133.

RAUSA 2000 = ELENA RAUSA, *Le lettere di Andrea Dandolo, Benintendi Ravagnani e Paolo De Bernardo a Francesco Petrarca*, «Studi Petrarqueschi», n.s., XIII, 2000, pp. 151-241.

RIZZO 1988 = SILVIA RIZZO, *Il latino del Petrarca nelle «Familiari»*, in *The Uses of Greek and Latin*, a cura di Anna Carlotta Dionisotti, Anthony Grafton e Jill Kraye, London, Warburg Inst. - University of London, 1988, pp. 41-56.

RIZZO 1992-1993 = SILVIA RIZZO, *Il latino del Petrarca e il latino dell'Umanesimo*, «Quaderni Petrarqueschi», IX-X, 1992-1993, pp. 349-362.

ROSSI 1933 = VITTORIO ROSSI, *Introduzione*, in Francesco Petrarca, *Le Familiari*, a cura di Vittorio Rossi, vol. I, Firenze, Sansoni 1933, pp. XI-CLXII.

SCHIAFFINI 1934 = ALFREDO SCHIAFFINI, *Tradizione e poesia nella prosa d'arte italiana, dalla latinità medievale al Boccaccio*, Genova, Emiliano Degli Orfini, 1934.

Meum corpus cartesiano: un'anticipazione del Leib?

Stefano Franchini

Scuola Normale Superiore - Pisa

Abstract. Questo lavoro, che ripercorre i luoghi della filosofia cartesiana nei quali il corpo assume un ruolo centrale, intende mostrare i fraintendimenti di alcune letture che imputano un forte dualismo al filosofo. Dopo aver confrontato le *Meditazioni* con i testi e le lettere precedenti al 1641, intendo indagare quale sia il ruolo del corpo nei processi cognitivi e verificare in che misura il filosofo abbia rivisto le proprie tesi giovanili. In conclusione questo raffronto permetterà di comparare la nozione di «corpo» in Descartes *Leib* husserliano.

Keywords. Descartes, Husserl, mente, corpo, enattivismo.

Introduzione:

È certo che Cartesio nella propria produzione filosofica abbia proposto un dualismo; tuttavia la natura e lo statuto di tale dualismo sono controversi e non esenti da ambiguità. Nella *Sinossi* delle *Meditazioni* il filosofo dichiara che uno degli obiettivi della *Seconda Meditazione* sarà quello di dimostrare la distinzione sostanziale fra mente e corpo e anche i *Principi* confermano questa tesi¹. Tuttavia, la relazione che si dà fra mente e corpo all'interno dell'intera produzione cartesiana non è mai del tutto chiara: si confronti ad esempio la *Seconda Meditazione*, in cui l'essere del meditante si identifica con la con la cosa

¹ Tutte le opere di Descartes sono citate secondo l'edizione di Ch. Adam – P. Tannery *Œuvres de Descartes* in undici volumi, Vrin, Paris 1964-1976 (nouv. présent. par J. Beaudet - P. Costabel - A. Gabbey - B. Rochot), abbreviata in AT, seguita dal numero romano per indicare il volume, e il numero arabo per la pagina. Le traduzioni italiane a cui faccio riferimento sono: R. Descartes, *Tutte le lettere: 1619-1650* a cura di G. Belgioioso con la collaborazione di I. Agostini, F. Marrone, F. A. Meschini, M. Salvini, J. -R. Armogathe, Bompiani, Milano 2009 [B Op]; R. Descartes, *Opere: 1637-1649* a cura di G. Belgioioso con la collaborazione di I. Agostini, F. Marrone, M. Salvini, Bompiani, Milano 2009 [B Op I]; R. Descartes, *Opere postume 1650-2009*, a cura di G. Belgioioso con la collaborazione di I. Agostini, F. Marrone, M. Salvini, Bompiani, Milano 2009 [B Op II]. Per quanto riguarda l'intento della *Seconda Meditazione*: AT VII 13-14; B Op I pp.695-7. Per la ripresa delle tesi della *Seconda Meditazione* si veda *Principi* I AT VIII 8; B Op I p1717. Le citazioni dell'*Ethica* di Spinoza fanno riferimento a B. Spinoza, *Opere* (a cura di F. Mignini) Mondadori, Milano, 2007. I numeri arabi indicano i libri e quelli romani la proposizione.

pensate, «ossia una mente, o animo, o intelletto, o ragione» e non «quella compagine di membra che è chiamato corpo umano»², con la negazione della metafora del pilota e della nave della *Sesta Meditazione*³, oppure con la lettera indirizzata a Elisabetta in cui Cartesio sostiene l'unione fra anima e corpo e, contemporaneamente, la possibilità di concepirli come separati⁴. In queste pagine intendo confrontare il «dualismo» delle *Meditazioni* con quello che Cartesio aveva scritto alcuni anni prima nell'*Homme* e nella *Diottrica*, in modo da far emergere la posizione di Cartesio rispetto alla relazione mente-corpo sia in sede fisiologica, sia all'interno di problematiche squisitamente metafisiche. Infatti, mentre nelle *Meditazioni* ogni processo cognitivo presuppone una mente attiva unita a un corpo, nell'*Homme* Cartesio tematizza «i poteri del corpo indipendentemente da qualunque principio psichico»⁵. La legittimità del confronto fra queste opere si esplicita in un passaggio delle *Quarte risposte* in cui Cartesio dichiara di essersi impegnato in tutti i modi affinché nessuno «ritenesse [...] che l'uomo fosse soltanto un animo che si serve di un corpo»⁶.

In seguito a tale confronto concentrerò le analisi sulla possibile connessione, in cui emergeranno anche le differenze, fra il *meum corpus* delle *Meditazioni* e il *Leib* husserliano. Questa operazione ha come obiettivo quello di rafforzare i presupposti teoretici di autori come Thompson che, tramite una naturalizzazione della fenomenologia in chiave enattivista, pongono al centro della propria riflessione l'interazione fra mente, corpo e ambiente⁷. Sulla scorta della chiarificazione del ruolo del corpo all'interno della filosofia di Cartesio sarà possibile mettere in luce il fraintendimento avvenuto all'interno di molte prospettive funzionaliste dello scorso secolo – si pensi ad esempio al «dogma dello spettro nella macchina»⁸ di Ryle e allo iato che questo filosofo rintraccia la vita della mente e quella del corpo. Ciononostante, nel presente lavoro non intendo sostenere che Cartesio sia un filosofo della corporeità in senso stretto: tesi come quelle di Husserl contenute nel secondo volume di *Idee* che sostengono che *l'io penso* sia un fatto naturale fondato nel *Leib* e nei suoi eventi corporei non possono essere condivise in una

² AT VII 27; B Op I, p. 717. Lo stesso anche nel *Discorso* AT VI 33; B Op I, p. 61.

³ AT VII 81; B Op I, p. 789.

⁴ A Elisabetta 28 giugno 1643, AT III 693-4; B p. 1783: «[...] non ritengo la mente umana capace di concepire distintamente, e nello stesso tempo, la distinzione tra l'anima e il corpo, e la loro unione; questo perché è necessario, per tal fine, concepirli come una cosa sola e al tempo stesso concepirli come due, il che è contraddittorio».

⁵ E. Scribano, *Macchine con la mente. Fisiologia e metafisica fra Cartesio e Spinoza*, Carocci, Roma, 2015, p. 23.

⁶ *Quarte Risposte* AT VII 227-228; B Op I, p. 987-9 corsivo nel testo: «E mi è sembrato sufficiente impegnarmi diligentemente a evitare che qualcuno ritenesse per questo che l'uomo fosse soltanto un animo che si serve di un corpo. Infatti, nella stessa sesta meditazione, in cui ho trattato della distinzione della mente dal corpo, ho insieme provato anche che essa gli è unita sostanzialmente ed ho utilizzato argomenti dei quali non ricordo di aver letto, da nessuna parte, di più forti per provare la medesima cosa. E, come colui che dicesse che il braccio di un uomo è sostanza realmente distinta dal resto del suo corpo non per questo negherebbe che quel medesimo braccio appartiene alla natura dell'uomo nella sua interezza, e colui che dice che il medesimo braccio appartiene alla natura dell'uomo nella sua interezza non per questo dà motivo di sospettare che esso non può sussistere per sé; così neppure a me sembra di aver provato troppo, mostrando che la mente può essere senza il corpo, e neanche troppo poco, dicendo che essa è sostanzialmente unita al corpo, poiché quell'unione sostanziale non impedisce che si abbia un concetto chiaro e distinto della sola mente come cosa completa».

⁷ Cfr. E. Thompson, *Mind in Life. Biology, Phenomenology, and the Sciences of Mind*, The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge (MA) – London, 2007.

⁸ G. Ryle, *Il concetto di mente* con prefazione di D. Dennett (trad. it. G. Pellegrino), Laterza, Roma-Bari 2007, p.11.

prospettiva cartesiana⁹, né credo che in Cartesio sia possibile rintracciare la reciproca causalità fra ambiente e organismo come, al contrario, sostiene Thompson. Di conseguenza, non ritengo che la capacità del corpo cartesiano di indicare cosa sia utile o dannoso alla propria conservazione possa assumere una valenza autopoietica¹⁰ poiché, com'è noto, la nozione di organismo non è presente nella riflessione di Cartesio. Per queste ragioni, se da un lato il tema cartesiano sarà circoscritto al rapporto mente-corpo nella loro unità sostanziale, dall'altro queste riflessioni credo possano essere un utile guadagno per i sostenitori dell'enattivismo.

1 *Intelletto e costituzione dell'esperienza nelle Meditazioni*

Nella *Seconda Meditazione*, dopo essere giunto al primo principio, Cartesio propone la definizione della cosa pensante, ovvero dell'unica entità che si è mostrata in grado di resistere alla progressione del dubbio, e ammette che essa sia una mente. Nelle *Meditazioni* la costruzione dell'esperienza è affidata esclusivamente al pensiero e questo viene confermato dal fatto che il *cogito* non mostri alcuna relazione con il corpo, essendo quest'ultimo revocato in dubbio fino all'ultima giornata. L'obiettivo dell'esempio del pezzo di cera della *Seconda Meditazione* è quello di sostenere la maggiore chiarezza e distinzione che il meditante ha della propria mente rispetto a quella che può avere del proprio corpo. Questo esempio presuppone quattro elementi: l'identità del soggetto meditante, un *quid* della cera che permane identico al variare delle qualità sensibili, il fuoco come causa di cambiamento dell'oggetto e il tempo come dimensione che permette la realizzazione del cambiamento. L'analisi procede considerando tutte le qualità esteriori e sensibili dell'oggetto e ammette che esse, prima della riflessione intellettuale, potrebbero essere elementi sufficienti per conoscere in maniera distinta un corpo. In seguito, il meditante avvicina il pezzo di cera al fuoco e osserva che l'oggetto muta le proprie caratteristiche esteriori. A questo punto, alla domanda se, nonostante i cambiamenti, la cera rimanga la stessa, egli risponde in modo affermativo e acquisisce una nuova certezza: niente di quello che il meditante riteneva certo attraverso il senso è in grado di spiegare come sia possibile che la cera di adesso sia la stessa di prima¹¹. Di fronte agli

⁹ E. Husserl, *Ideen zu einer reinen Phänomenologie und phänomenologischen Philosophie II: Phänomenologische Untersuchungen zur Konstitution* [HU IV], a cura di M. Biemel, Nijhoff, Den Haag 1952, trad. it. di E. Filippini, a cura di V. Costa: *Idee per una fenomenologia pura e per una filosofia fenomenologica*, vol. II, II: *Ricerche fenomenologiche sopra la costituzione*, Einaudi, Torino 2002 [D'ora in poi *Idee II*].

¹⁰ S'intende con autopoiesi la capacità da parte di un organismo di creare le condizioni per il proprio mantenimento. Sul tema, rimando a E. Thompson, *Mind in life*, cit., cap. V.

¹¹ In *Idee II*, §16 Husserl osserva che quando un oggetto subisce un cambiamento è presente sia un'unità che permane nonostante il mutamento delle proprietà – ovvero l'identità della cera intesa come *res extensa* che permane alle variazioni causate dal calore –, sia un'unità che attraversa le stesse modificazioni e che di conseguenza permette al soggetto di registrare e indagare le circostanze che occasionano il cambiamento secondo il principio «in uguali circostanze uguali conseguenze», (p.53). Facciamo notare che questa secondo aspetto non è presente in Cartesio. Mentre l'esempio della cera della *Seconda Meditazione* rimanda alla percezione come attività del solo intelletto, Husserl sostiene che la modalità di esibizione della cosa rimanda sempre al soggetto umano in quanto *Leib*. Questo avviene perché «il corpo vivo è il mezzo di qualsiasi percezione» e, di

innumerevoli cambiamenti della cera, il meditante è ancora in grado di determinare il senso e l'essenza dell'oggetto che sta giudicando, ma solo grazie allo «sguardo della sola mente»¹². Lo scopo di questo esempio non è tuttavia quello di formulare un giudizio sull'oggetto, ma quello di dimostrare la dipendenza del giudizio sull'oggetto – che ricordiamo potrebbe non esistere – dalla sola mente. Per Cartesio la cera è percepita con l'intelletto¹³, e solo con questo, poiché tutti gli altri atti del *cogito* presuppongono un riferimento al sensibile, il quale tuttavia è ancora sotto la presa del dubbio. Anche nella *Sesta meditazione*, ove il sensibile è nuovamente ammesso, la percezione dei corpi avviene tramite l'intelletto non con l'immaginazione o con i sensi¹⁴. Con questo esempio viene affermato il primato della mente sul corpo e, poiché la mente viene conosciuta prima e in modo chiaro e distinto rispetto al corpo, anche una distinzione fra queste due sostanze¹⁵.

Escludendo la sensibilità e l'immaginazione dall'*episteme* e privandole della capacità di resistere al dubbio, Cartesio sostiene che l'essenza dell'uomo consista nel solo pensiero. Nella *Sesta Meditazione* il filosofo francese si avvale dell'immaginazione per dimostrare l'esistenza dei corpi, ma non manca di specificare che «questa facoltà di immaginare [...] non è richiesta dall'essenza di me medesimo, ossia dalla mia mente» poiché «se anche se mi mancasse, infatti, rimarrei nondimeno, senza dubbio, lo stesso che sono ora»¹⁶. Il riferimento all'immaginazione pone un problema: in che modo l'immaginazione può essere una modalità del *cogito* e allo stesso tempo non appartenere all'essenza dell'uomo? Cartesio definisce la *res cogitans* come «una cosa che dubita, intende, afferma, nega, vuole, non vuole, immagina, inoltre, e sente»¹⁷, ma ciononostante, come abbiamo visto nell'esempio del pezzo di cera, di fronte ai molteplici cambiamenti

conseguenza, «qualsiasi realtà del mondo circostante dell'io ha una propria relazione con il corpo vivo» (p.60). Di seguito utilizzerò «corpo vivo» per *Leib*, ma si intenda questo termine come «corpo vivo in quanto vissuto».

¹² AT VII 31; B Op I, p. 723.

¹³ *Quinte Risposte* AT VII 385; B Op I, p. 1191: «nell'intellezione la mente si serve solo di sé stessa». Cfr. anche *Principi* I §9 AT VIII 7-8; B Op I, pp. 1715-7 e II § 3-4 AT VIII 42; B Op I, p.1175. Si noti che in questo passaggio delle *Meditazioni* Cartesio intende sostenere la maggiore trasparenza delle mente con sé stessa rispetto al corpo, non un primato dell'intelletto sugli altri modi del *cogito*. Per quanto riguarda l'esempio del pezzo di cera, la genesi del ricorso a tale esempio è da rintracciare nella volontà, ma l'analisi che segue è da attribuire interamente al solo intelletto. Che la cera sia percepita con l'intelletto è confermato anche dalla presenza del dubbio, che si rivolge ancora al sensibile. Nonostante l'esperienza sia strutturata dall'intelletto, sarebbe un errore sostenere che l'intellezione sia una modalità privilegiata del *cogito*. Contro una lettura che intende porre delle gerarchie fra le varie modalità del *cogito* di veda A Regius, maggio 1641, AT III 372; B p. 1459 in cui Cartesio scrive che intelletto e volontà «differiscono solo come l'azione e la passione di una medesima sostanza. L'intellezione è propriamente una passione della mente e la volizione un atto di essa» (corsivo nel testo).

¹⁴ AT VII 34; B Op I, p. 725: «i corpi non sono propriamente percepiti dai sensi, o dalla facoltà dell'immaginare, ma dal solo intelletto, e non vengono da esso percepiti in quanto sono toccati, o visti, ma soltanto in quanto sono intesi».

¹⁵ Cfr. *Simossi* AT VII 13; B Op I, p. 697 e *Sesta Meditazione* AT VII 78; B Op I, p.785 per la distinzione reale fra due sostanze sulla base di una distinzione concettuale. Cfr., A. Gatto, *Il residuo dell'anima. La Scientia de Anima cartesiana e il Cursus Conimbricensis fra metafisica e fisiologia* pp. 571-589 in *Giornale di Metafisica*, II 2017, per un'analisi dell'autonomia dell'anima in funzione della dimostrazione della sua immortalità.

¹⁶ AT VII 73; B Op I, p. 779. Cfr. *Seconda Meditazione* AT VII 28; B Op I, p. 717 per l'esclusione dell'immaginazione dalla cognizione che il meditante ha della propria essenza, nonostante tuttavia costituisca un modo del *cogito* e per questo sia inclusa nella definizione di cosa pensante. Si vedano *Quinte Risposte* AT VII 385; B Op I, p.1191-3, *Regulae* XII AT X 416-417; B Op II, pp. 753-5 e *Colloquio con Burman* AT V 162; B Op II, pp. 1277 per la contrapposizione fra l'intellezione, in cui la mente non esce da sé stessa, e l'immaginazione in cui è necessariamente richiesta la presenza di una figura.

¹⁷ AT VII 28; B Op I, p. 719.

dell'oggetto l'immaginazione non è in grado di offrire alcun contributo per determinarne l'essenza. L'immaginazione è sì inclusa nei modi del *cogito*, e utilizzata dal meditante per dimostrare la propria esistenza e respingere l'inganno del genio maligno, ma non apporta alcun contributo del giudizio relativo all'identità della cera. Anzi; l'identità della cera è colta con l'intelletto perché i numerosi mutamenti dell'oggetto esposto al calore avrebbero superato quelli che l'immaginazione avrebbe potuto contemplare¹⁸. Da questo è possibile concludere che l'immaginazione in atto richiede la presenza della figura, ma come modo del *cogito* è sempre presente al pensiero. In assenza della figura, come nella *Seconda Meditazione*, l'immaginazione non ha alcuna utilità in senso epistemologico¹⁹.

2 I tre gradi del senso

Nelle *Meditazioni* la posizione di Cartesio sul rapporto fra mente e corpo è esplicita: il corpo informa su ciò che ne promuove o ne danneggia la conservazione, ma la costituzione dell'esperienza è affidata interamente alla mente. A tal proposito Mersenne chiede a Cartesio se sia possibile ammettere che talvolta sia il senso a correggere gli errori dell'intelletto. Per sostenere la propria tesi di natura empirista Mersenne propone l'esempio del bastone immerso nell'acqua che sembra spezzato quando in realtà non lo è²⁰. Di fronte a questo oggetto, continua Mersenne, per verificarne l'integrità o meno è necessario toccarlo. Su questo esempio si gioca l'intera costruzione dell'esperienza che Cartesio ha sostenuto fin ora nelle *Meditazioni*: ammettere che Mersenne abbia ragione significherebbe accettare il modello epistemologico della tradizione, che fin dalla *Prima Meditazione* era al centro della polemica cartesiana. La risposta a questa obiezione si articola distinguendo tre gradi del senso. Secondo Cartesio, il primo consiste nella ricezione da parte del soggetto del movimento delle particelle provenienti dall'oggetto esterno: per riprendere l'esempio di Mersenne, quando vediamo un bastone nell'acqua i raggi di luce riflessi dall'oggetto colpiscono l'occhio e i nervi ottici, e questi trasmettono il movimento delle particelle provenienti dall'esterno al cervello. In questa operazione non c'è alcuna intenzionalità da parte del soggetto percipiente e l'interazione fra le componenti fisiche del soggetto e quelle dell'oggetto è comune sia agli uomini che agli animali²¹. Nel secondo livello, grazie all'unione della mente con il corpo,

¹⁸ *Seconda Meditazione* AT VII 31; B Op I, p. 721: «non giudicherei correttamente cosa è la cera se non ritenessi che essa accoglie, nell'estensione, anche più varietà di quante io abbia mai abbracciato con l'immaginazione». L'impossibilità di percorrere con la sola immaginazione tutti i mutamenti dell'oggetto è ribadita anche all'inizio della *Sesta Meditazione* – AT VII 72; B Op I, p. 777 – attraverso la distinzione fra la concezione del triangolo e quella del chiliagono.

¹⁹ Lo stesso anche in *Regulae* XII AT X; B Op II, p. 749.

²⁰ Cfr. *Seste Obiezioni* AT VII 418, 436-439; B Op I, pp. 1207-9. In queste risposte, come in tutte le *Meditazioni*, l'obiettivo polemico di Cartesio è il pregiudizio derivante dall'abitudine che induce a formulare giudizi ingenui, ovvero giudizi intellettuali ma privi di un'elaborazione adeguata.

²¹ Sui tre gradi del senso si veda E. Scribano, *Macchine con la mente*, cit., pp. 40-44, e soprattutto E. Angelini, *Le idee e le cose. La teoria della percezione di Descartes*, ETS, Pisa, 2015. Non possiamo occuparci nel presente lavoro del rapporto fra la *Quarta Meditazione* e la *Sesta Meditazione*. A questo proposito si tenga presente che un giudizio corretto che includa i tre gradi del senso presuppone necessariamente la capacità della volontà di restare all'interno dei limiti dell'intelletto.

si verifica la sensazione. Qui alla modificazione corporea si aggiunge anche una modificazione della mente, ma senza la partecipazione dell'intelletto. Questo è possibile perché, come già detto nella *Sesta Meditazione*, il corpo e la mente dell'uomo sono intimamente connessi e non si tratta di una relazione estrinseca come quella del pilota con la propria nave²². In questo grado del senso si verificano tutte le sensazioni che derivano dall'unione mente-corpo, ovvero «la percezione del dolore, del titillamento, della sete, della fame, dei colori, del suono, del sapore, dell'odore, del caldo, del freddo e simili»²³. Nonostante Cartesio faccia qui riferimento al colore, non si creda che nel secondo livello siano percepibili le qualità sensibili degli oggetti e nel terzo quelle geometriche. Il secondo livello ha una funzione ricettiva che coinvolge sia la mente che il corpo, ma senza che vi sia riflessione. Infine, il terzo grado del sentire dipende dal solo intelletto e, di conseguenza, solo in questa sede è possibile formulare giudizi. I giudizi della percezione, come tutti i giudizi, dipendono dall'intelletto e fanno riferimento a quegli oggetti particolari a cui, di volta in volta, ci riferiamo. Gli oggetti del secondo e del terzo livello coincidono, ma la semplice apprensione, ovvero la sensazione priva di giudizio, non ha alcuna implicazione conoscitiva. Secondo Cartesio attribuire al senso la capacità di giudicare significa aderire a un pregiudizio dell'abitudine irriflessa. Il senso non giudica, solo l'intelletto può farlo e per questo nel processo di emendazione dall'errore è coinvolto solo l'intelletto. Seguendo Cartesio, all'opposizione fra il giudizio del senso e quello dell'intelletto si sostituisce quella fra il giudizio ancora immerso nell'abitudine e quello di un intelletto emendato²⁴. Quando Cartesio sostiene che è l'intelletto a correggere il giudizio del senso intende dire che solo il ragionamento è in grado di conferire ad un giudizio una validità epistemologica adeguata.

A questo punto risulta evidente che l'esempio del bastone spezzato, come quello del pezzo di cera, intende dimostrare la dipendenza di ogni conoscenza dall'intelletto. Contro questa tesi, che sostiene

²² Sull'unione fra la mente e il corpo si veda anche *Passioni dell'anima*, I, II, III AT XI 328-39; B Op I, pp. 2333-2335. Mi sembra che questo sia uno dei luoghi in cui rintracciare il debito di Spinoza nei confronti di Cartesio; per fare un esempio si veda B. Spinoza, *Ethica* 2p.XII da cui deriva l'importante proposizione 3p.XI. Se in questo passaggio delle *Meditazioni* è possibile rilevare un momento di continuità fra Cartesio e Spinoza è doveroso sottolineare che mentre per Spinoza mente e corpo sono due modi della medesima sostanza – ragione per cui non si può istituire una gerarchia fra di essi –, per Cartesio, nonostante l'unione sostanziale, la costruzione dell'esperienza è di pertinenza dell'intelletto. Si veda in particolare *Colloquio con Burman* AT 150; B Op II, pp. 1253-5 per le criticità derivanti dalla presenza del corpo. Rispetto alla relazione mente-corpo in Cartesio quello che sembra sfuggire a G. Ryle è «l'unione strettissima ed intima della nostra mente con il corpo» *Principi* I, AT VIII 23; B Op I, p. 1743. Pur non condividendo la posizione di Ryle l'autore ha il merito di cogliere un problema importante all'interno della filosofia cartesiana: quello della non osservabilità delle operazioni mentali del soggetto. Non è questa l'occasione per affrontare il seguente tema, tuttavia ritengo che una valida critica al cartesianesimo sia quella che intende mettere in questione il carattere interamente attivo e perfettamente trasparente del *cogito a sé* stesso.

²³ AT VII 437; B Op I, p. 1231.

²⁴ *Seste Risposte*, AT VII 438; B Op I, p. 1233: «quando diciamo che la certezza dell'intelletto è di gran lunga maggiore di quella dei sensi, vogliamo dire soltanto che i giudizi che facciamo ormai nell'età provetta a motivo di nuove riflessioni sono più certi di quelli che abbiamo formato dalla prima infanzia e senza alcuna considerazione» (corsivo nel testo). *Principi* I AT VIII 22; B Op I, p. 1743: «nella prima età la mente è stata così immersa nel corpo che, per quanto abbia allora percepito molte cose con chiarezza, tuttavia non ne aveva percepita alcuna in modo distinto». Questi esempi mostrano che l'errore non sia da rintracciare nei primi due livelli, ma nel terzo, e quindi all'intero del giudizio intellettuale. A tal proposito, E. Angelini in *Le idee e le cose*, cit., p. 123, scrive: «In generale, risulteranno falsi tutti i giudizi di percezione che trasformano automaticamente, senza adeguata riflessione e considerazione, gli atti percettivi in atti di conoscenza».

una continuità fra i due esempi, è possibile obiettare rilevando che il riferimento al pezzo di cera non ha una pretesa epistemologica, ma è in funzione dell'esemplificazione della perfetta trasparenza che il *cogito* ha con sé stesso. Questo è senz'altro vero, ma ciò non inficia la tesi per cui in entrambi i casi sia il solo intelletto a operare una sintesi fra i diversi percepiti e permettere un sapere scientifico. Nelle *Meditazioni* le esperienze sensibili per poter avere una pretesa epistemologica devono sempre essere accompagnate dalla riflessione dell'intelletto²⁵. Riprendendo l'esempio del bastone spezzato, «non basta emendare l'errore della vista – scrive Cartesio –, ma abbiamo bisogno [...] di un ragionamento che ci insegni che su questa cosa si deve dare credito al giudizio che viene dal tatto, piuttosto che a quello che viene dalla vista; e, dal momento che questo ragionamento non è stato in noi dall'infanzia, esso deve essere attribuito non al senso, ma all'intelletto»²⁶. È possibile sostenere che la *Seconda Meditazione* e questo passaggio delle *Seste Risposte* concordino nell'affidare alla mente il compito di costruire l'esperienza, ma sarebbe un errore leggere la *Seconda Meditazione* indipendentemente dalle altre giornate. Sotto il profilo ermeneutico le *Meditazioni* sono suddivise in giornate, ognuna delle quali ha un obiettivo ben preciso; a ogni meditazione è affidato un compito e ogni conquista teoretica si innesta sulle acquisizioni di verità delle giornate precedenti. Per queste ragioni, sebbene il giudizio confermi il carattere di primo di principio del *cogito* in quanto si presenta come una modalità di quest'ultimo, l'esempio del bastone spezzato mostra la continuità fra i livelli coinvolti nella formulazione di un giudizio, e quindi l'unione fra il corpo e la mente. Il giudizio è affidato alla mente, ma quest'ultima è intimamente connessa al corpo e le operazioni che essa è in grado di compiere non possono essere separate dai processi fisiologici dei primi due livelli. Tramite questo riferimento al corpo prendiamo adesso in considerazione alcuni scritti di fisiologia che precedono le *Meditazioni*. Questo sarà utile per mostrare in che modo il corpo si relazioni con la percezione e con l'esperienza.

²⁵ Nei *Principi* I §72 AT VIII 36-37; B Op I, p. 1765-7 è espressa la contrapposizione fra il giudizio dell'abitudine e quello degli astronomi a proposito della grandezza delle stelle, ma la stessa cosa avviene nel caso del bastone: all'immagine ingenua si contrappone quella che fa riferimento alle leggi della rifrazione. Con un'espressione di Sellars, qui Cartesio riconduce l'immagine scientifica alla riflessione dell'intelletto sui primi due gradi del senso e contrappone a quest'ultima l'immagine manifesta ancora corrotta dall'abitudine. Sulla scorta della presente analogia, Cartesio, come Sellars, nel conferire il primato alla visione scientifica sembra operare una forma di riduzionismo che elimina il mondo della vita dall'*episteme*. A tal proposito occorre specificare che l'immagine manifesta in Sellars nasce per affinamento e sofisticazione dell'immagine ordinaria e differisce dall'immagine scientifica per la presenza, in quest'ultima, di una postulazione di una teoria. Cartesio critica esplicitamente l'immagine ordinaria – ovvero l'immagine che all'interno della presente analogia corrisponde al giudizio dell'intelletto ancora corrotto – e la paragona alla visione del mondo che ha un bambino. Nonostante ci siano delle evidenti differenze fra Cartesio e Sellars, entrambi i filosofi identificano la migliore restituzione epistemologica del mondo con la descrizione che la scienza ne offre. Per la distinzione qui utilizzata in chiave analogica si veda W. Sellars, *L'immagine scientifica e l'immagine manifesta* (a cura di C. Marletti e G. Turbanti), ETS, Pisa, 2013.

²⁶ AT VII 439; B Op I, p. 1233.

3 Dalla Diottrica all'Homme

Dopo aver visto in che modo si costruisce l'esperienza nelle *Meditazioni* intendo adesso metterla in confronto con la percezione della distanza descritta nel testo con quella presente nella *Diottrica*. Nelle *Seste Risposte*, poco dopo l'esposizione dei tre gradi del senso, Cartesio scrive di aver dimostrato nella *Diottrica* che la grandezza, la distanza e la figura possono essere percepite tramite il raziocinio. Confrontando questa affermazione con quello che leggiamo nel testo del 1637 è possibile rendersi conto della parzialità di quello che il filosofo dice in queste *Seste Risposte*: nella *Diottrica* sono descritti quattro modi in cui è possibile percepire la distanza, ma solo uno fra questi contempla il riferimento all'intelletto. Il primo è prettamente fisiologico e fa riferimento alle modificazioni dell'occhio in base all'oggetto da mettere a fuoco. In questa modalità la figura del corpo dell'occhio si adatta in modo diverso all'oggetto in base alla posizione che esso occupa rispetto all'osservatore. Questo avviene senza una riflessione «esattamente come quando, stringendo qualche corpo con la nostra mano, adattiamo quest'ultima alla grandezza e alla figura di questo corpo»²⁸. La seconda modalità consiste nella convergenza binoculare: sostiene che con gli occhi, come un cieco col proprio bastone, è possibile apprendere in modo immediato la distanza²⁹. Il cieco «può rivolgere la propria attenzione fino agli oggetti B e D e determinare i luoghi in cui essi si trovano senza per questo conoscere né pensare in alcun modo a quelli in cui si trovano le due mani»³⁰. Questo esempio verrà ripreso da Merleau-Ponty nella *Fenomenologia della percezione* per illustrare in che modo possa avvenire l'incorporamento di un oggetto esterno da parte di un soggetto percipiente, ma credo che anche in Cartesio i bastoni possano essere intesi come un'estensione del corpo e che nel loro utilizzo sia implicita una sincronia fra l'oggetto della percezione e la percezione stessa. Allo stesso tempo è doveroso precisare che in questa percezione della distanza di Cartesio non c'è nessuna attività intellettuale. Il cieco della *Diottrica* non ha una «mente estesa»³¹; questo modo di percepire la distanza non coinvolge in nessun modo l'intelletto, ma si verifica per un'istituzione di natura. Questa operazione ha in sé un'intrinseca spontaneità e «accade comunemente senza rifletterci»³², ma non può essere intesa come un esempio *extended mind*, proprio perché la cognizione in Cartesio, nonosta-

²⁷ Cfr., *Diottrica* AT VI 132-139; B Op I, pp. 191-9.

²⁸ AT VI 137; B Op I, p. 197.

²⁹ In questa occasione Cartesio parla di «geometria naturale». Nonostante il nome, quest'ultima non deve essere intesa come una funzione di calcolo perché in questo modo di percepire la distanza è coinvolta l'immaginazione semplice, la quale, come sappiamo dalle *Regulae* XII AT X 414-415, B OP II, pp. 751-3, fa parte del corpo e non abbandona il dominio sensibile. Cfr. J. L. Marion, *Sur la théologie blanche de Descartes*, PUF, Parigi, 1981, per il riferimento al «codice» che permette una continuità tra la percezione della *Diottrica* e quella delle *Meditazioni*. Per Marion la figurazione coincide con la riconduzione del sensibile a proprietà geometriche tramite un «codice» creato da Dio. Questa corrispondenza avviene per un decreto divino; per questo non è il caso di occuparcene ai fini della presente ricerca, non crediamo che questa modalità di razionalizzare il sensibile possa essere separata dalla dottrina delle verità eterne presente nell'Epistolario.

³⁰ AT VI 135; B Op I, p. 195.

³¹ Cfr., A. Clark, D. Chalmers, *The Extended Mind*, in *Analysis*, vol. 58, n. I, 1998, pp. 7-19.

³² AT VI 177; B Op I, p. 197.

dipenda dalla presenza del corpo, è delegata all'intelletto. Il terzo modo chiama in causa la maggiore o minore distinzione della luce e della figura che si imprime sul fondo dell'occhio. Infine, l'ultima modalità afferma che è possibile inferire la distanza dell'oggetto tramite una previa conoscenza della grandezza dell'oggetto che stiamo percependo. Ad esempio, se conosco l'altezza di una torre e la osservo da lontano posso sapere quanto essa dista da me attraverso una proporzione – quindi ragionando – fra la grandezza in seguito al mio spostamento e quella conosciuta in precedenza.

Dal confronto con la *Diottrica* è chiaro che è possibile conoscere la distanza con l'intelletto, ma questo non è tuttavia l'unico modo. È possibile ipotizzare che Cartesio abbia deciso di adattare retrospettivamente le tesi del 1637 alle esigenze delle *Meditazioni* per poter sostenere che la percezione sensibile necessita sempre dell'intelletto, anche in occasione dei giudizi sensibili. Contro questa accusa di revisionismo Cartesio potrebbe sostenere che la scelta di attribuire la percezione della distanza all'intelletto nelle *Seste Risposte* rappresenti il caso di un giudizio sensibile, non necessariamente errato ma sicuramente ingenuo, che riceve la conferma della propria validità epistemologica da parte dell'intelletto. Sia nella *Diottrica*, sia nel caso del bastone spezzato delle *Seste Risposte*, rimane innegabile la presenza del corpo al fine della formulazione del giudizio. A questo punto intendo interrogare sul tema l'*Homme*, poiché solo in questa sede Cartesio parla della possibilità di avere esperienza nonostante l'esclusione della mente. Dato l'obiettivo di queste pagine è necessario considerare in cosa consista la memoria materiale ivi descritta e vedere in che modo facoltà si rapporti all'esperienza dell'uomo. L'uomo non solo reagisce agli stimoli provenienti dall'ambiente esterno, egli è anche in grado di registrare questi eventi. Cartesio nell'*Homme* paragona il cervello umano a una tela che viene bucata da alcuni aghi rappresentanti i corpi esterni e sostiene che esso è in grado di conservare le tracce dei fori. La possibilità di registrare questi fori ne permette anche la riapertura in occasione di un nuovo incontro con l'oggetto che in precedenza si era impresso sulla tela. Inoltre, la memoria è anche capace di collegare fra di loro oggetti diversi, scrive Cartesio che

Il ricordo di una cosa può essere suscitato da quello di un'altra, che è stata altre volte impressa contemporaneamente a questa nella memoria. Come, se vedo due occhi con un naso, mi immagino subito una fronte ed una bocca e tutte le altre parti del viso, per il fatto che non sono solito vederle l'una senza l'altra; e vedendo il fuoco mi ricordo del suo calore per il fatto che l'ho sentito altre volte vedendolo³³.

³³ AT XI 179; B Op II, p. 465.

In questo passaggio il riferimento all'immaginazione è identico a quello presente nella visione binoculare della *Diottrica* e all'immaginazione semplice delle *Regulae* e si tratta di un'immaginazione meramente corporea, priva di ogni legame con l'intelletto. La memoria, che in questo caso non si distingue dall'immaginazione semplice, permette di collegare tra loro le diverse tracce cerebrali e, tramite il ricordo, essa è in grado di determinare l'oggetto percepito collegandolo con ciò che esso ha lasciato in precedenza nel nostro cervello. Osserva Scribano: «grazie alla memoria materiale, la macchina del corpo può riconoscere i luoghi e le cose che fanno parte della sua esperienza passata»³⁴ e reagire agli stimoli in base a quello che ha registrato in precedenza. Nell'*Homme* Cartesio ritiene imprescindibile il ricorso alla memoria corporea in vista della conoscenza e riconosce a questa facoltà il potere di mettere in atto associazioni fra oggetti diversi – come quella fra gli occhi e il naso. Ancora nel 1640, un anno prima della data di pubblicazione delle *Meditazioni*, Cartesio riconosce che le forme conservate nella memoria non differiscono «dalle pieghe che si conservano in questa carta, dopo che è stata piegata una volta» e aggiunge addirittura che in alcuni casi la sede della memoria non sia nel cervello, ma in tutto il corpo, come dimostra un suonatore di liuto che conserva memoria dei propri movimenti³⁵. La presenza della memoria materiale nella filosofia di Cartesio diminuisce con il progressivo avvicinamento al 1641, fino a scomparire nel tutto nelle lettere del 1648 che vedono la presenza della sola memoria intellettuale. Dal nostro punto di vista, rispetto al tema della memoria avviene quello che in precedenza ho descritto rispetto alla percezione della distanza: Cartesio rivede le proprie posizioni perché ha come obiettivo quello di affidare alla sola mente il compito di costruire l'esperienza. Rispetto all'*Homme*, nelle *Meditazioni* il corpo da solo non è in grado di operare alcun riconoscimento poiché ogni riconoscimento propriamente detto diventa una questione intellettuale, ma, come già detto in precedenza, non si dà nessuna mente senza un corpo.

³⁴ E. Scribano, *Macchine con la mente*, cit., p. 32. Non posso occuparmi in questa sede della *fable* del *Mondo* utilizzata da Cartesio per esporre la propria fisica, ma si presti comunque attenzione al fatto che è solo tramite questo strumento euristico che l'uomo è inteso come macchina. Sulla memoria: ad Arnauld del 4 giugno 1648 AT V 192-194; B, pp. 2555-7, a Mesland, 2 maggio 1644 AT IV 114; B, p. 1911, *Studium bonae mentis* AT X 200-201; B Op II, p. 909-11, a Mersenne, 6 agosto 1640 AT III 143; B, p. 1249. Per le criticità della memoria si veda *Regulae* VII e XI. Si tenga presente che *Meditazioni* nella loro articolazione complessiva presuppongono che la memoria sia in grado di tenere assieme le conquiste epistemologiche ottenute nel corso delle varie giornate. Inoltre, senza la memoria il carattere performativo del *cogito* sarebbe sì vero «ogni volta che viene da me pronunciato» AT VII 25; B Op I, p. 725, ma non potrei fare un nessun progresso epistemologico perché non riuscirei ad andare oltre questa evidenza attualmente presente. Sebbene il legame fra *cogito*, articolazione del pensiero e memoria sia indissolubile – *Colloquio con Burman* AT V 148-149; B Op II, pp. 1249-51 –, il tipo di memoria interna al primo principio esclude completamente la dimensione corporea. Per il carattere performativo del *cogito* si veda J. Hintikka, *Cogito, ergo sum: inferenza o operazione?* in *Cartesio* (a cura di A. Lupoli), ISEDI, Milano, 1976, pp. 143-178. Sulla memoria in Descartes si vedano anche A. Ferrarin, *Immaginazione e memoria in Hobbes e Cartesio in Tracce della mente. Teorie della memoria da Platone ai moderni* (a cura di M.M. Sassi), Ed. Scuola Normale Superiore, Pisa, 2007, pp. 159-189., P. Rossi, *La memoria artificiale come sezione della logica in Descartes* in *Cartesio* cit., pp. 17-36.

³⁵ A Meyssonnier, 29 gennaio 1640 AT III 20; B, p. 1145-7.

4. Meum corpus un'anticipazione del Leib?

Ritorniamo adesso alle *Meditazioni* e concentriamoci nuovamente sulla conclusione della seconda giornata. Nonostante l'esempio del pezzo di cera, secondo Cartesio, la forza dell'abitudine potrebbe ancora indurci a dubitare del fatto che la percezione consista in una *mentis inspectio*. Per risolvere questo problema a conclusione della *Seconda Meditazione* compare l'esempio dei mantelli: si immagini un uomo che dica di vedere dalla propria finestra altri uomini che camminano per la strada, chi gli assicura che sotto i mantelli non ci siano degli automi invece che degli umani? Senza il corpo, ovvero senza la possibilità di alzare i mantelli e constatare empiricamente cosa ci sia sotto, il meditante non potrebbe riempire la propria intuizione relativa alla figura uomo-automa. Tuttavia, le figure apparse sono riconosciute come degli uomini e non come degli automi. Cartesio non fornisce una risposta al perché le figure siano uomini e non automi, ma è ragionevole pensare che non lo faccia poiché questo esempio ha la funzione di avvalorare l'esempio del pezzo di cera e condivide con questo il medesimo obiettivo di mostrare la perfetta trasparenza della mente a sé stessa, non di determinare l'oggetto. A conclusione della *Seconda Meditazione* Cartesio sostiene che tutto quello che un tempo riteneva di vedere con gli occhi, riceve una dotazione di senso e viene compreso solo grazie alla mente³⁶. Se nella *Seconda Meditazione* volessimo veramente sapere cosa si cela sotto le vesti delle figure, coerentemente con l'esempio dei tre gradi del senso, dovremmo disporre del corpo³⁷, perché è solo a partire da questo che è possibile vedere le attese relative all'oggetto confermate o deluse, ma questo significherebbe interrompere l'ordine meditativo. Sin dalle *Regulae* nella formulazione di giudizi corretti che vertono su oggetti aventi un'estensione è necessaria la presenza del corpo, poiché è con questo che sentiamo e percepiamo gli affetti. Dopo aver dimostrato che l'essenza dell'uomo consiste nell'essere una cosa pensante e dopo aver concepito adeguatamente l'idea di Dio, il meditante nella sesta giornata è in grado di dimostrare l'esistenza di altri corpi diversi dal suo tramite «una facoltà passiva di sentire, ossia di ricevere e di conoscere le idee delle cose sensibili»³⁸. La ricezione delle idee provenienti dai corpi esterni è possibile perché il corpo proprio non è un corpo fra corpi, ma è il modo con cui ogni soggetto si relaziona con il mondo e con l'estensione. Il corpo proprio del soggetto, quello che «è congiunto alla nostra mente in modo più stretto

³⁶ AT VII 32; B Op I, p. 723.

³⁷ A differenza del pezzo di cera l'esempio dei mantelli pone il problema della contraddizione sincronica fra due gruppi di sensazioni qualitativamente equivalenti. Qui la contraddizione è istantanea perché nello stesso momento sono disponibili due giudizi sul medesimo oggetto. Per una contraddizione che si struttura nel tempo si veda il caso delle torri della *Sesta Meditazione* AT VII 76-77; B Op I, pp. 781-3 che appaiono prima rotonde e poi quadrate ed esemplificano una contraddizione fra un'apprensione originaria e una rintenzone. La scelta di introdurre qui la necessità della presenza del corpo per formulare un giudizio è una deliberata interruzione dell'ordine meditativo che ci consente di mettere in luce la coerenza fra la *Seconda Meditazione*, la *Sesta Meditazione*, le *Quarte Risposte* e le *Seste Risposte* di cui ci siamo occupati in precedenza. Lo stesso ragionamento avremmo potuto applicarlo all'esempio del bastone, tuttavia abbiamo preferito questo esempio per la vicinanza testuale con quello della cera di cui ci siamo occupati in precedenza.

³⁸ At VII 79; B Op I, p. 785-7.

di tutti gli altri corpi»³⁹, permette all'uomo di essere nel mondo e di trarre vantaggio da esso ai fini della propria conservazione, ma per quanto riguarda la conoscenza degli altri corpi questo compito rimane una prerogativa dell'intelletto. Riprendendo una questione posta nell'*Introduzione* del presente contributo, applicando la nozione di *Leib al meum corpus* delle *Meditazioni* è possibile includere nel concetto husserliano solamente il corpo in quanto supporto per il terzo livello del senso e la facoltà passiva di sentire. Rispetto a Cartesio Husserl sostiene che il corpo vivo si costituisca soprattutto attraverso le sensazioni tattili e ammette che le sensazioni localizzate facciano parte della psiche del soggetto⁴⁰. Attraverso il tatto è possibile essere immediatamente coscienti del proprio corpo e del modo in cui esso si relaziona con altri corpi. Di fronte all'esempio degli uomini-automi un soggetto husserliano potrebbe alzare i mantelli e toccare ciò che si cela sotto le vesti in modo da riempire o deludere le intuizioni relative all'oggetto preso di mira. Toccando e alzando le vesti, in occasione delle sensazioni tattili localizzate sulle mani, il soggetto avrebbe coscienza immediata della natura dell'oggetto, potrebbe riconoscere e distinguere la superficie di un altro corpo vivo da quella di un automa. Nel caso in cui l'oggetto fosse un «automa» il soggetto saprebbe di trovarsi di fronte ad un oggetto spaziale e materiale; se, al contrario, alzando le vesti vedesse degli uomini egli li apprenderebbe come corpi vivi e attribuirebbe loro una soggettività egologica. Nel compiere questo riconoscimento il soggetto è sempre autocosciente della propria azione e dell'utilizzo del proprio corpo come principio di esperienza, anche qualora non tematizzasse questi atti. È importante specificare che le sensazioni sulle dita del soggetto sono parte della percezione, ma quest'ultima non si esaurisce nella mano: «la percezione – scrive Husserl – non sta nel dito che tocca, in cui sono localizzate le sensazioni tattili, né il pensiero [...] è veramente localizzato intuitivamente nella testa»⁴¹. Il soggetto, toccando quello che si cela sotto i mantelli, stabilisce immediatamente una distinzione fra il corpo esterno e il proprio corpo coinvolto nell'esperienza. Il fatto che ogni soggetto sia cosciente del proprio corpo vivo è il presupposto per una reificazione del corpo stesso e per una sua analisi in terza persona. Questo passaggio dalla prospettiva in prima persona a quello in terza, cioè dal *Leib al Körper*, è possibile perché il corpo vivo è esteso e ha delle qualità reali che possono essere indagate come oggetti nel mondo. A differenza del corpo cartesiano, il corpo vivo partecipa di tutte le funzioni che svolge la coscienza e quest'ultima si lega intimamente al *Leib*. Tramite il corpo vivo il soggetto ha un'intuizione immediata sia delle sensazioni, che permettono la costituzione degli oggetti nello spazio, sia delle sensazioni «relative a

³⁹ *Principia* II AT VIII 41; B Op I, p. 1775.

⁴⁰ Cfr. *Idee* II 146-163. A proposito del corpo si veda anche V. Costa, *L'estetica trascendentale fenomenologica. Sensibilità e razionalità in Edmund Husserl*, Vita e Pensiero, Milano, 1999, pp. 235-315. Nonostante Husserl accordi al dominio tattile un privilegio su quello visivo, il corpo vivo in condizioni normali si costituisce attraverso le sensazioni tattili, visive e cinestetiche.

⁴¹ E. Husserl, *ivi*, p. 155. Riteniamo che questa affermazione di Husserl possa aggiungersi alle critiche pertinenti di G. Gallagher e D. Zahavi, *La mente fenomenologica* (trad. it., P. Pedrini), Raffaello Cortina, Milano, 2009, pp. 200-201., all'elaborazione dell'esperimento del cervello in una vasca di Dennett.

gruppi complementari diversi»⁴², come ad esempio quelle di piacere e dolore. Tramite il corpo vivo è possibile costruire un mondo trascendentale, poiché solo le sensazioni tattili, visive e cinestetiche possono svolgere una funzione di presentazione della cosa. Inoltre, ogni relazione fra un soggetto e un oggetto avviene a partire dal «qui» del soggetto, inteso come punto di origine dello spazio prospettico dell'azione e della percezione coincidente con la posizione del corpo del soggetto che conduce l'esperienza. A questo proposito si noti che il termine «qui», nel suo utilizzo comune, non indica semplicemente un punto dello spazio, ma la nostra posizione nello spazio, cioè il nostro esserci, perché deitticamente rimanda al soggetto e alla sua situazione nel mondo. Ogni sistema di riferimento egocentrico si definisce in relazione al corpo del soggetto, essendo l'io il punto zero del proprio spazio intuitivo. Per queste ragioni, ovvero perché ogni luogo ed ogni ente nello spazio sono situati a partire dal soggetto incarnato che ad essi si rivolge, mentre il soggetto percepisce il mondo egli percepisce anche il proprio corpo⁴³. Per quanto riguarda la relazione fra il corpo vivo e gli altri corpi Husserl ritiene che ogni interazione sia possibile solo grazie al Leib⁴⁴. Gli stimoli provenienti dal mondo esterno ineriscono direttamente al corpo di colui che percepisce e tutte le interazioni del soggetto con il mondo si verificano attraverso il Leib e le sintesi che ad esso competono⁴⁵. Nella percezione di Husserl non c'è nessun intelletto che unifica i diversi percepiti, né ci sono dei gradi del senso come in Cartesio. Le sensazioni tattili localizzate costituiscono il corpo vivo e permettono di intenderlo come un'unità; ogni sensazione nel Leib «viene appresa come un sistema»⁴⁶ e per questo non è necessaria alcuna facoltà che rischiari le percezioni oscure provenienti dall'esterno. La consapevolezza rispetto al proprio corpo in Cartesio non è presente se non grazie all'intervento dell'intelletto, poiché solamente del pensiero siamo coscienti in modo immediato. Cartesio nella risposta ad una lettera di Pollot dell'aprile o del maggio del 1638, anticipando uno dei temi principali delle *Terze Obiezioni*, identifica il pensiero con la coscienza di sentire e ammette di comprendere sotto la nozione di «pensiero [...] tutte le operazioni dell'anima, così che non solo le meditazioni o le volontà, ma anche le funzioni del vedere, dell'udire, del determinarsi a un movimento piuttosto che a un altro ecc., in quanto dipendono da essa sono dei pensieri»⁴⁷. Da ciò egli conclude che «respiro, dunque sono non è diverso dal

⁴² Idee II, p.154.

⁴³ Cfr., S. Gallagher, D. Zahavi, *La mente fenomenologica*, cit., pp. 216-222.

⁴⁴ Sul tema, oltre al già citato Idee II, si veda la conclusione di *Erste Philosophie (1923/4). Zweiter Teil: Theorie der phänomenologischen Reduktion* [HU VIII], a cura di R. Boehm. Nijhoff, Den Haag 1959, trad. it. di A. Staiti, a cura di V. Costa: *Filosofia prima. Teoria della riduzione fenomenologica*, Rubbettino, Soveria Mannelli 2007., e la Quinta meditazione cartesiana.

⁴⁵ A questo proposito crediamo che Spinoza rispetto a Cartesio abbia fatto un passo ulteriore. Leggiamo in *Ethica* 2p.XVI: «L'idea di qualsiasi modo in cui il corpo umano è affetto dai corpi esterni deve implicare la natura del corpo umano e, simultaneamente, la natura del corpo esterno». Spinoza in questo caso sembra accogliere quella «facoltà passiva di sentire» AT VII 79; B Op I, p. 785 ma rispetto a Cartesio sembra più vicino alla nozione di «corpo vivo».

⁴⁶ Idee II, p. 156.

⁴⁷ A Pollot aprile/maggio 1638, AT II 36.

dire *penso, dunque sono*», ma questo solo perché ogni atto corporeo diventa consapevole solo in quanto pensiero.

5. *Conclusion*

In base a quanto detto, credo che all'interno della produzione filosofica cartesiana non sia possibile rintracciare concezioni relative al corpo come quelle di cui parla Husserl. Le criticità di Cartesio nei confronti del corpo hanno delle motivazioni epistemologiche e dipendono dall'idea per cui il corpo è all'origine delle idee oscure e confuse. Se il corpo in Cartesio è il presupposto necessario per l'esperienza e serve alla conservazione dell'uomo, esso è anche un ostacolo per le evidenze dell'intelletto perché richiede sempre una convalida da parte della riflessione. Le *Meditazioni* confermano quanto Cartesio aveva scritto nelle *Regulae* molti anni prima: «se l'intelletto si occupa di quelle cose in cui non vi è nulla di corporeo o di simile al corporeo, esso non può essere adjuvato da queste facoltà, cioè dalla memoria e dall'immaginazione che hanno un riferimento alla figura»⁴⁸, ma se al contrario si occupa di questioni corporee allora le altre facoltà sono una risorsa imprescindibile. In sede epistemologica permane il monito di diffidare dal sensibile rimane costante, ma questo non significa che Cartesio sostenga che sia possibile fare esperienza indipendentemente dal corpo. Con l'intelletto e con il metodo è possibile ripristinare una ragione non corrotta dall'abitudine, ma l'intelletto agisce sempre su livelli che fanno riferimento alla corporeità e a ciò che questa è in grado di recepire.

Nelle *Meditazioni* ci sono validi argomenti per rifiutare ogni tesi che intenda sostenere la possibilità di un soggetto disincarnato. Credo che ci siano molti presupposti per tracciare una continuità fra il *meum corpus* di Cartesio e la nozione husserliana di *Leib*, ma nel fare questo non intendo sostenere una identità fra queste due nozioni perché il prezzo di questa lettura sarebbe una forzatura eccessiva dei testi cartesiani. Cartesio non parla dell'interazione fra soggetto e mondo, e su questo tema non ha molto da offrire alla fenomenologia e alla filosofia della mente, ma sarebbe un errore ritenere che questo soggetto possa fare a meno del proprio corpo e leggere le *Meditazioni* indipendentemente dagli altri luoghi ove il potere del corpo è sottolineato. Se da un lato le analisi condotte in queste pagine permettono di capire le motivazioni che hanno indotto Thompson a riferirsi alla fenomenologia genetica di Husserl come presupposto per l'enattivismo, dall'altro crediamo che anche il *Leib* a sua volta possa essere confrontato con la soggettività cartesiana. La dotazione di senso compiuta dal soggetto cartesiano è un atto che si realizza in una prospettiva incarnata. Il ruolo del corpo è sicuramente meno rilevante nelle *Meditazioni* rispetto ai testi precedenti, ma, nel caso di un soggetto umano, l'esperienza è possibile solamente a partire dalla unione di mente e corpo. Con questo non intendo sostenere che il soggetto cartesiano condivida con gli organismi di Thompson la «sensienza» e che abbia una coscienza di grado superiore rispetto al *sense making*

⁴⁸ AT X 416; B Op II p. 755 corsivo mio.

che emerge dalla relazione fra l'organismo e il mondo. Il soggetto cartesiano rimane un ente la cui essenza consiste nel pensiero, ma egli quando pensa realizza questa azione a partire dall'unione con il corpo. La «facoltà passiva di sentire» – possibile grazie all'unione della mente con corpo – è ciò che permette al soggetto cartesiano di essere nel mondo e gli garantisce un accesso all'estensione. In base a quanto sostenuto fin ora, le *Meditazioni* permettono di rifiutare e mettere in questione molte delle teorie che sostengono un'analogia fra la mente e il computer sorte nell'alveo del funzionalismo⁴⁹. Nonostante questi approcci non siano interessati alla storia della filosofia, credo che una ricostruzione del problema della relazione mente-corpo possa giovare a una messa in questione di queste tesi spesso colpevoli di riduzionismo. Al termine di queste indagini è opportuno richiamare alla memoria un altro monito cartesiano in cui mi sembrano siano contenute numerose delle intuizioni successive, sia rispetto ai poteri del corpo senza la mente, sia rispetto a quelli della mente indipendentemente dal corpo. Infatti, secondo Cartesio – e forse non soltanto per quello giovanile – «solo l'intelletto è capace di percepire la verità, e tuttavia deve essere coadiuvato dall'immaginazione, dal senso e dalla memoria, per non omettere forse qualcosa che ricade nell'ambito del nostro operare»⁵⁰.

⁴⁹ Cfr., S. Gallagher, D. Zahavi, *La mente estesa*, cit., pp. 1-18.

⁵⁰ AT X 411; B Op II, p. 747.

Bibliografia

Descartes R., *Opere 1637-1649* a cura di G. Belgioioso con la collaborazione di I. Agostini, F. Marrone, M. Salvini, Bompiani, Milano, 2009.

–, *Opere postume 1650-2009*, a cura di G. Belgioioso con la collaborazione di I. Agostini, F. Marrone, M. Salvini, Bompiani, Milano, 2009.

–, *Tutte le lettere*, a cura di G. Belgioioso con la collaborazione di I. Agostini, F. Marrone, F. A. Meschini, M. Salvini, J. -R. Armogathe, Bompiani, Milano, 2009.

Husserl E., *Idee per una fenomenologia pura e per una filosofia fenomenologica* vol. II (a cura di V. Costa), Einaudi, Torino, 2002.

Ryle G., *Il concetto di mente* con prefazione di D. Dennett (trad. it. G. Pellegrino) , Laterza, Roma-Bari 2007.

Spinoza B., *Opere* (a cura di F. Mignini) Mondadori, Milano, 2007.

Thompson E., *Mind in Life. Biology, Phenomenology, and the Sciences of Mind*, The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge (MA) – London, 2007.

Bibliografia secondaria

Angelini E., *Le idee e le cose. La teoria della percezione in Descartes*, ETS, Pisa, 2015.

Costa V., *L'estetica trascendentale fenomenologica. Sensibilità e reazionalità in Edmund Husserl*, Vita e Pensiero, Milano, 1999.

Ferrarin A., «Immaginazione e memoria in Hobbes e Cartesio» in *Tracce della mente. Teorie della memoria da Platone ai moderni* (a cura di M.M. Sassi), Ed. Scuola Normale Superiore, Pisa, 2007, pp159-189.

Gallagher G., D. Zahavi *La mente fenomenologica* (trad. it., P. Pedrini), Raffaello Cortina, Milano, 2009.

Gueroult M., *Descartes selon l'ordre des raisons*, vol. II, Aubier, Paris, 1953.

Hintikka J., *Cogito, ergo sum: inferenza o operazione?* in *Cartesi*, (a cura di A. Lupoli), ISEDI, Milano, 1976, pp. 143-178.

Marion J.-L. *Sur la thèologie blanche de Descartes*, PUF, Parigi, 1981.

–, *Sur la pensée passive de Descartes*, PUF, Parigi, 2013.

Rossi P., *La memoria artificiale come sezione della logica in Descartes in Cartesio* (a cura di A. Lupoli), ISEDI, Milano, 1976, pp. 17-36.

Scribano E., *Macchine con la mente. Fisiologia e metafisica fra Cartesio e Spinoza*, Carocci, Roma, 2015.

Il presente volume raccoglie gli elaborati realizzati in vista della decima edizione di 'Rete di Idee', tenutasi a Udine nel 2022 durante il mese di ottobre. Il progetto 'Rete di Idee' viene promosso con cadenza annuale dall'associazione RIASISSU e persegue l'obiettivo di riunire in un clima transdisciplinare studentesse e studenti provenienti dalle Scuole Superiori Universitarie dislocate sul territorio italiano. Per prendere parte all'iniziativa, i membri dell'associazione sono chiamati a presentare un elaborato originale, sviluppato su un tema scelto a discrezione del singolo concorrente. L'assenza di vincoli rispecchia la volontà di rimarcare l'interdisciplinarietà quale punto cardine del progetto 'Rete di Idee', così da favorire il consolidarsi di un ambiente vivace e profondamente stimolante, in accordo con i valori fondativi della RIASISSU.

Daniilo Avaro è allievo della Scuola Superiore Universitaria 'di Toppo Wassermann' dell'Università degli Studi di Udine, dove frequenta il corso di laurea magistrale in Matematica. Dal 2020 è rappresentante dell'associazione RIASISSU ed è stato co-organizzatore dell'evento 'Rete di Idee' 2022.

Francesco Decataldo è allievo della Scuola Superiore Universitaria 'di Toppo Wassermann' dell'Università degli Studi di Udine, dove frequenta il corso di laurea triennale in Informatica. Dal 2022 è rappresentante dell'associazione RIASISSU.

