

TRA MATERIALE E IMMATERIALE

Un dialogo interdisciplinare

**ATTI DEL CONVEGNO
Perugia, 23 aprile 2024**

**a cura di
Andrea Capaccioni
Luca Gammaitoni**

Tra materiale e immateriale

Un dialogo interdisciplinare

Atti del convegno
Perugia, 23 aprile 2024

a cura di

Andrea Capaccioni
Luca Gammaitoni

Ledizioni

Questo libro è stato finanziato con i fondi dell' Unione Europea - NextGenerationEU, Missione 4, Componente 2, sotto il Ministero per l'Università e la Ricerca (MUR), Ecosistemi d'Innovazione Nazionali, grant ECS00000041 - VITALITY - CUP J97G22000170005.



Unless otherwise stated, this work is released under a Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0), <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.it>.



2025 Ledizioni LediPublishing
Via Boselli 10, 20136 Milano – Italy
www.ledizioni.it
info@ledizioni.it

Tra materiale e immateriale. Un dialogo interdisciplinare. Perugia, 23 aprile 2024, a cura di Andrea Capaccioni e Luca Gammaitoni.

Prima edizione: dicembre 2025

ISBN cartaceo: 9791256005475
ISBN ePub: 9791256005482
ISBN PDF Open Access: 9791256006069

Progetto grafico: ufficio grafico Ledizioni

Informazioni sul catalogo e sulle ristampe dell'editore: www.ledizioni.it

INDICE

Tra materiale e immateriale. Un'introduzione <i>Andrea Capaccioni, Luca Gammaitoni</i>	7
Tra passato e futuro: il presente digitale, interdisciplinare ed europeo della ricerca sul patrimonio culturale <i>Sara Alimenti</i>	11
Il rivestimento architettonico tra materiale e immateriale <i>Paolo Belardi, Eliana Martinelli, Giovanna Ramaccini, Monica Battistoni, Camilla Sorignani</i>	23
Materiale e immateriale dalla specie microbica ai prodotti biotecnologici <i>Gianluigi Cardinali</i>	37
La sociologia visuale e gli archivi fotografici. Una prospettiva di analisi su immagini e società tra materiale e immateriale <i>Uliano Conti</i>	53
In margine alla dematerializzazione delle rappresentazioni cartografiche <i>Fabio Fatichenti, Gino Filippo Massetti</i>	67
Vernici basate su nanomateriali per il rinforzo e restauro di elementi lapidei del patrimonio architettonico <i>Alessandro Di Michele, Luca Gammaitoni, Teresa Botrè, Federica Menegazzo, Michela Signoretto, Federico Cluni, Vittorio Gusella, Riccardo Liberotti</i>	79
Può il chimico materializzare l'immateriale? <i>Pier Luigi Gentili</i>	95

Un esempio di applicazione delle tecnologie digitali alla valorizzazione e fruizione del patrimonio artistico culturale <i>Carla Binucci, Giulio Biondi, Emilio Di Giacomo, Walter Didimo, Alice Fortuni, Giuseppe Liotta, Alessandra Tappini</i>	105
Ingegnerizzare l'immateriale: intelligenza artificiale e lingue <i>Franco Lorenzi, Diana Peppoloni</i>	123
La storia dell'arte e l'attribuzionismo tra materialità e immaterialità <i>Giacomo Mengarelli</i>	149
Dalle parole solide e congelate alle parole disciolte e calde. Miti e metafore per l'educazione intergenerazionale <i>Marco Milella</i>	159
Creatività ed emozioni nella dialettica "sonora" tra materiale e immateriale <i>Roberto Passarella</i>	173
L'immaterialità nella materialità: riflessioni intorno a un'antropologia delle cose <i>Elisa Rondini</i>	189

TRA MATERIALE E IMMATERIALE. UN'INTRODUZIONE

Andrea Capaccioni, Luca Gammaitoni

Questo volume raccoglie gran parte dei contributi degli studiosi che hanno partecipato al convegno “Tra materiale e immateriale: un dialogo interdisciplinare” tenutosi il 23 aprile 2024 a Perugia, nell’ambito delle iniziative sviluppate dall’Università di Perugia durante il progetto VITALITY, in collaborazione con i Dipartimenti di Filosofia, scienze sociali, umane e della formazione, di Lettere – Lingue, Letterature e Civiltà antiche e moderne e di Scienze Politiche dell’Università degli Studi di Perugia.

VITALITY è uno dei progetti finanziati dal Ministero dell’Università e della Ricerca nella cornice del programma “Ecosistemi d’Innovazione”, del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), in cui la responsabilità dell’Università degli Studi di Perugia, è stata specificatamente focalizzata sul tema dello studio dei materiali innovativi, con particolare riferimento ai nanomateriali (attività condotte nell’ambito dello Spoke 9) e ai biomateriali (attività riferite allo Spoke 10).

Il convegno è stato pensato per offrire uno spazio di dialogo e riflessione sul modo in cui i concetti di materialità e immaterialità vengono interpretati e applicati nelle scienze e nelle discipline umanistiche.

Sono lontani tempi in cui si era diffusa l’idea di una contrapposizione tra le “due culture”, così come immaginata da Charles Percy Snow (1905-1980), chimico di formazione e romanziere di vocazione, nel suo breve saggio *The two cultures and the scientific revolution* (Snow 1959). Quella presa di posizione finì per polarizzare il dibattito, suscitando non poche critiche. Qualche anno più tardi il fisico Fritjof Capra propose una visione alternativa, sostenendo che le scienze naturali non siano affatto separate dalle discipline umanistiche, ma che, al contrario, le influenzino profondamente e ne siano a loro volta influenzate (Capra, 1975).

Le differenze, tuttavia, restano. Lo psicologo americano Jerome Kagan, nel presentare un aggiornato confronto tra le aree disciplinari, ha sostenuto che le discipline umanistiche si distinguono dalle scienze naturali e sociali per oggetto, metodo e finalità (Kagan, 2013). Gli umanisti si concentrano in particolare sulla condizione umana e sulle sue trasformazioni nel tempo,

analizzando diversi tipi di fonti come testi, opere d'arte e documenti storici. Ad essi è assegnato il compito di evidenziare le contraddizioni sociali o di affrontare questioni etiche. Gli umanisti tendono a privilegiare lo studio individuale e considerano la monografia una delle modalità più ambite per comunicare i risultati dell'attività scientifica. Tuttavia, il ricorso a questi prodotti della ricerca ha registrato una flessione nel tempo.

Le differenze a cui abbiamo brevemente accennato non costituiscono un ostacolo, bensì una risorsa preziosa, poiché permettono di esplorare percorsi alternativi e di sviluppare prospettive inedite. In questa direzione si è mosso il nostro convegno con l'intento di riflettere sul rapporto tra materiale e immateriale, mettendo a confronto le ragioni dell'area scientifica e di quella umanistica, per comprendere i limiti e le potenzialità del processo che stiamo vivendo. Sempre più spesso la cosiddetta "transizione al digitale" sembra assumere il carattere di un processo di progressiva smaterializzazione. Eppure, mentre questo processo di smaterializzazione si compie quasi inesorabilmente sotto i nostri occhi, la ricerca scientifica sembra indicarci un'altra strada: quella della creazione di nuovi tipi di materiali, sempre più sofisticati e dotati di proprietà sorprendenti, come quelli nanostrutturati (si pensi al grafene) o quelli di origine biologica (come i tessuti artificiali).

Il tema dei materiali, della loro scoperta, studio e utilizzo è un tema di importanza strategica per lo sviluppo della civiltà, fin dai suoi albori. La capacità di forgiare i metalli, costruendo utensili e armi, ha in molti casi finito con il determinare lo sviluppo e la supremazia di un popolo rispetto ad un altro. Il grande tema delle risorse naturali che ha determinato la politica coloniale a partire dal XVI secolo si iscrive dentro questo processo di ricerca e utilizzo di materiali sempre più utili. Con il passare del tempo, l'umanità ha imparato a conoscere le proprietà dei materiali esistenti, fino a indagarne la loro struttura microscopica, al fine di migliorare tali proprietà per adeguarle alle nostre esigenze. Questo ha progressivamente condotto ad immaginare materiali con caratteristiche non immediatamente disponibili in natura. Si pensi ad esempio all'impatto che hanno avuto le plastiche derivate dal petrolio, sullo sviluppo della società moderna.

Chi lavora oggi nel settore dei materiali, ha spesso a che fare con il tentativo di immaginare, prima ancora che realizzare, materiali e dispositivi con speciali proprietà che possano svolgere compiti noti con maggior efficienza o addirittura, proporre nuove possibilità e suscitare nuove proprietà. Non c'è dubbio che i materiali innovativi giochino oggi un ruolo strategico nello sviluppo della nostra società, basti pensare ai semiconduttori, alla base della rivoluzione microelettronica e delle comunicazioni che ha avuto avvio negli anni Quaranta del secolo scorso, fino ai più recenti nanomateriali, come il grafene e ai biomateriali come le plastiche di natura vegetale, compatibili con un utilizzo responsabile dell'ambiente naturale.

Eppure, questo ruolo preminente di ciò che è materiale non sarebbe, senza un altrettanto preminente ruolo di ciò che è immateriale. Un esempio paradigmatico è costituito dalla simulazione digitale. Ciò che oggi affianca e spesso precede la realizzazione di un nuovo materiale è la progettazione e la simulazione digitale di quel materiale o quel dispositivo. In questa direzione, è recentemente divenuto popolare un concetto che solo poco tempo addietro sarebbe stato impensabile. Il concetto di *digital twin*, il *gemello digitale*.

Si tratta di una versione digitale dell'oggetto della nostra progettazione. Il punto estremo di questo processo è oggi indubbiamente rappresentato dal tentativo di creare, mediante le tecnologie dell'intelligenza artificiale, il gemello digitale dell'uomo.

Questo processo di creazione ed utilizzo dei gemelli digitali, si inserisce senz'altro in un chiaro percorso di smaterializzazione di molte delle attività umane. Tale processo si fonda sull'invenzione e sviluppo del concetto di *dato digitale* e la conseguente *datificazione* di molte delle attività umane e della società stessa. Un processo non privo di potenzialità ma anche pieno di rischi per lo sviluppo stesso della nostra società. Pensate ai risvolti negativi della diffusione dei social media, al proliferare delle fake news fino alla possibilità di manipolazione della stessa vita democratica.

Una possibile chiave di lettura di questa ampia fenomenologia passa indubbiamente attraverso il continuo rimando di ciò che è materiale a ciò che materiale non è. Dagli atomi ai bit e ritorno, in un "eterna ghirlanda brillante" come avrebbe detto Douglas Hofstadter in *Gödel, Escher, Bach* (Hofstadter, 1979). O, se se si vuole dalla leggerezza dei bit alla pesantezza degli atomi come ci avrebbe forse suggerito Italo Calvino (Calvino, 1988).

Di questa apparente dicotomia abbiamo tentato di parlare nel convegno "Tra materiale e immateriale: un dialogo interdisciplinare", mettendo insieme quelli di noi che sono al tempo stesso gli operai della fabbrica dei nuovi materiali e quelli che sono artefici della progressiva datificazione della nostra società. Mettendo insieme scienziati e umanisti, teorici e sperimentali.

Questa è la fortuna di essere università. Di essere in un luogo che per antica vocazione coltiva la difficile arte dell'universalità. Universitas perché capace di abbracciare la diversità e la complessità che questa comporta.

Questo convegno è stato una scommessa. Un azzardo che, siamo sicuri, non sarà passato inosservato a molti. Lo abbiamo fatto perchè siamo convinti che praticare la contaminazione dei saperi, anche al rischio di rimanere in superficie, sia molto meglio che restare nel solco sicuro di ciò che è già noto. Lo abbiamo fatto perchè è questo che ci rende veramente università. Le molte e diverse competenze che i nostri relatori oggi qui rappresentano sono il vero segno di un'università che non cessa di tenere fede alla propria missione, ovvero la creazione di nuova conoscenza. Che è molto più della trasmissione del sapere, molto più della creazione di tecnici esperti, molto più del diplomificio che certe esperienze pseudo accademiche oggi reclamizzano.

Ci auguriamo che dalla lettura dei contributi raccolti nel volume possa emergere l'importanza di uno sguardo capace di attraversare le discipline, cogliere spunti e, talvolta, connessioni tra ambiti diversi del sapere. In breve, speriamo che si riconosca come la comprensione del mondo richieda una combinazione di specializzazione, apertura e confronto.

Bibliografia

- Snow, C.P. (1959). *The two cultures and the scientific revolution. The Rede Lecture*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Capra, F. (1975). *The Tao of physics*. London: Wildwood House.
- Kagan, J. (2013). *Le tre culture. Scienze naturali, scienze sociali e discipline umanistiche nel XXI secolo*. Milano: Feltrinelli.
- Calvino, I. (1988). *Lezioni americane. Sei proposte per il prossimo millennio*. Collana Saggi blu. Milano: Garzanti.
- Hofstadter, D.R. (1979). *Gödel, Escher, Bach: An Eternal Golden Braid*. New York: Basic Books.

TRA PASSATO E FUTURO:
IL PRESENTE DIGITALE, INTERDISCIPLINARE ED EUROPEO
DELLA RICERCA SUL PATRIMONIO CULTURALE

Sara Alimenti*

La transizione digitale nel Programma Horizon Europe

La *Digital Transition* è una delle tre priorità individuate dal Piano strategico del Programma Horizon Europe per il periodo 2025/2027: la ricerca a supporto della *Digital Transition* «is key to Europe's competitiveness and open strategic autonomy, and to setting human-centred standards»¹ (European Commission, 2024). Il Piano strategico è il documento che racchiude gli orientamenti generali del Programma per il periodo '25-'27 e ne definisce i così detti impatti attesi, vale a dire i cambiamenti di medio e lungo periodo che la Commissione Europea si auspica possano essere generati grazie alla realizzazione delle attività di ricerca e sviluppo sostenute dal Programma. Gli orientamenti generali espressi nel Piano strategico vengono poi dettagliati nel Programma di lavoro (*Work programme*), un documento che specifica in modo particolareggiato gli indirizzi delle attività di ricerca e innovazione che la Commissione intende sostenere (*destination*), i contenuti delle attività (*topic*) e i risultati attesi nel breve periodo (*output*). Il più importante e consistente programma per la ricerca e l'innovazione dell'Unione Europea, nonché il principale strumento attuativo delle politiche europee in materia di ricerca, invita quindi gli scienziati, i ricercatori e gli studiosi a prolungare lo sforzo conoscitivo sulla transizione digitale anche in relazione al ruolo fondamentale che essa svolge nella realizzazione dell'altra grande priorità individuata dal piano, la *Green Transition*² (European Commission, 2022a).

* Università degli Studi di Perugia, Centro di Ricerca sulla digitalizzazione del patrimonio (CeDiPa).

¹ European Commission: Directorate-General for Research and Innovation, *Horizon Europe strategic plan 2025-2027*, Publications Office of the European Union, 2024, <https://data.europa.eu/doi/10.2777/092911>, p. 6.

² La terza priorità indicata dal Piano strategico del Programma Horizon Europe per il periodo 2025/2027 è *A more resilient, competitive, inclusive and*

In questa prospettiva, la Commissione Europea ha deciso di investire nel periodo 2021-2027, cioè nell'intero periodo coperto dal programma Horizon Europe, circa 13 miliardi di euro sulle tecnologie digitali di base⁵. Nel Piano 2025/2027 si parla quindi di un prolungamento dello sforzo poiché il tema era già stato posto al centro dell'attenzione dello stesso Programma nel Piano Strategico precedente, quello che copriva il periodo 2022/2024. Tali iniziative si innestano poi nel quadro più ampio delle politiche europee in materia di transizione digitale che hanno trovato una sistemazione nella *Dichiarazione europea sui diritti e i principi del digitale*, il documento pubblicato nel dicembre del 2022 che definisce il perimetro di riferimento valoriale rispetto al quale la Commissione intende promuovere la transizione digitale. L'obiettivo generale dichiarato dell'UE è quello di consentire il pieno godimento delle opportunità offerte dalla transizione digitale, non rinunciando, al tempo stesso, ad alcuni valori imprescindibili. Per questo, la *Dichiarazione* indica una serie di diritti e principi digitali che riflettono i valori dell'UE e definiscono una visione della trasformazione digitale incentrata sull'uomo, e per questo sicura e sostenibile. Ma la *Dichiarazione* include anche una parte concreta di impegni sia per l'UE, sia per gli Stati membri per dovrebbero consentire di coordinarsi, per quanto possibile, nello sviluppo delle tecnologie digitali.

Tornando al Programma Horizon Europe, troviamo un'impostazione simile, che mette al centro, o perlomeno tenta di mettere al centro del processo l'uomo e la società. Nella parte introduttiva del Piano strategico la transizione digitale è richiamata, come abbiamo visto, in termini molto generali, termini che sembrano appena sottintendere l'insieme di questioni, di livelli e dimensioni coinvolti in un processo così vasto e complesso. Si ribadisce la centralità della ricerca di base sulle tecnologie digitali, quella della ricerca applicata, delle azioni di condivisione delle conoscenze e trasferimento delle tecnologie e si sottolinea in modo particolare la valenza delle tecnologie digitali in funzione dello sviluppo economico e della sostenibilità ambientale del sistema europeo. Ma accanto a questi richiami, si delinea l'invito a un maggiore impegno da parte della comunità scientifica a indagare e in qualche misura sostenere le ricadute che accompagnano la transizione digitale per l'uomo e per la collettività. Ai ricercatori europei si chiede cioè di allargare lo sguardo e approfondire l'indagine sulla dimensione antropologica, spesso trascurata, per mettere realmente l'essere umano al centro dei percorsi di

democratic Europe.

⁵ Horizon Europe è il nono programma quadro a sostegno dell'attuazione delle politiche di ricerca e innovazione dell'Unione Europea, mira alla promozione di un coordinamento a livello europeo delle attività e delle politiche ed è il programma finora più vasto e ambizioso, con una dotazione di bilancio di oltre 93 miliardi di EUR, cfr. Articoli da 179 a 190 del Trattato sul funzionamento dell'Unione europea (TFUE).

ricerca e innovazione, cercando di abbracciare temi urgenti, quanto complessi quali quelli legati ai riflessi diretti, indiretti e ancora largamente inimmaginabili della transizione digitale per l'umano (European Commission, 2024). La trasformazione quantitativa e qualitativa tutt'ora in corso – in termini di codifica, registrazione, trasmissione, comunicazione di contenuti e così via – ha prodotto e continuerà a produrre esiti sull'intera esperienza umana, infatti, anche su aspetti etici, personali e socio-culturali quali ad esempio la socievolezza, l'informazione, la privacy, il welfare, le intelligenze singolari e collettive che sono talvolta lontani dagli interessi dei ricercatori dediti alla ricerca sulle tecnologie, ma che, secondo la Commissione, non possono e non devono più essere trascurati (Domenella 2023).

La trasformazione digitale del patrimonio culturale nel Programma Horizon Europe

Uno dei settori di ricerca in cui gli indirizzi strategici appena richiamati saranno messi alla prova è quello che riguarda il patrimonio culturale, sia per quanto attiene la conoscenza, la conservazione e la tutela, sia per quanto riguarda la sua valorizzazione e quindi la fruizione tanto da parte dei ricercatori e dei professionisti che operano a vario titolo nel settore, quanto del pubblico allargato. In questo campo, l'avvento delle tecnologie digitali oltre ad aver aperto opportunità rilevanti in termini conoscitivi e conservativi, ha introdotto problemi inediti quali per esempio quello della non-materialità del patrimonio digitale o della sua neo-materialità, quello della cristallizzazione del patrimonio – un tema sul quale ci si interroga da tempo, naturalmente al di là della transizione digitale –, fino ad arrivare alle grandi questioni legate all'esperienza, o per meglio dire alle nuove modalità di esperienza del patrimonio culturale attraverso le tecnologie digitali. Tali questioni indicano la necessità di aprire nuove piste di ricerca per mettere al centro dell'attenzione la trasformazione digitale del patrimonio in tutte le sue complesse declinazioni, in una prospettiva interdisciplinare, seguendo le sollecitazioni elaborate da alcuni settori della comunità scientifica che fanno riferimento al campo delle *Digital Humanities*. Queste sollecitazioni sono state elaborate inizialmente all'interno di associazioni di ricercatori e studiosi, gruppi formali e informali, *team* di ricerca di alcuni importanti laboratori dove da tempo si sperimenta e si pratica l'interdisciplinarietà, ma si stanno lentamente facendo spazio anche nel mondo accademico (Svensson, 2016, pp. 31-55). Si tratta di un panorama estremamente ampio e diversificato, che comprende settori di ricerca innovativi e in grande crescita. Un esempio concreto, nel caso italiano, è rappresentato dall'attività dell'Associazione Italiana di Informatica Umanistica e Cultura Digitale, che lavora da tempo in direzione del dialogo tra le varie discipline e che nel 2015, a Torino, ha messo a fuoco proprio il tema del rapporto tra il

settore degli studi sul patrimonio culturale e le *Digital Humanities*, nell'ambito del suo IV Convegno annuale dedicato a *Digital Humanities and Cultural Heritage: which relation?* (Rosselli Del Turco, R. 2017).

Prima di presentare una panoramica delle opportunità di ricerca a livello europeo per il settore del patrimonio culturale, con particolare riferimento alla trasformazione digitale, è opportuno precisare che qui ci riferiamo al patrimonio culturale seguendo la definizione utilizzata nel Programma Horizon Europe, senza poterla in qualche modo problematizzare per ragioni di spazio. Terremo quindi consapevolmente sullo sfondo tanto il dibattito sulla definizione di patrimonio culturale, quanto quello ben più rilevante in questa sede, come vedremo, sulla funzione del patrimonio culturale. Prenderemo quindi come base le Conclusioni del Consiglio del 21 maggio 2014 sul *Cultural Heritage come risorsa strategica per l'Europa sostenibile*⁴ e il richiamo contenuto all'interno del *European Framework for Action on Cultural Heritage*, un documento pubblicato nel 2018, nell'ambito delle celebrazioni dell'anno europeo dedicato al patrimonio culturale (European Commission, 2019). Qui si fa riferimento al patrimonio culturale come bene comune tramandato dalle generazioni precedenti a favore di quelle a venire. Tale estensione della visione di patrimonio culturale come bene comune e la centralità del tema dell'eredità e quindi del rapporto intergenerazionale sono funzionali all'assunzione di quadro d'azione a livello europeo sul patrimonio culturale altrettanto largo, che tiene in insieme tutte le sue dimensioni – materiale, immateriale e oggi anche digitale – perché considerate inseparabili e interconnesse.

Scendendo nel dettaglio del Programma, e procedendo a cascata dal Piano Strategico al *Work Programme*, fino alle così dette *call*, che contengono le indicazioni operative per la presentazione delle proposte di finanziamento, si delinea con crescente precisione il senso che assume la visione poc'anzi richiamata. Il Piano Strategico definisce la ricerca sul patrimonio culturale un settore all'intersezione tra tecnologia, arte e cultura e chiarisce che le attività di ricerca e innovazione devono avere come obiettivo generale quello di contribuire all'incremento del valore sociale del patrimonio culturale tangibile e intangibile. Collegato all'obiettivo generale, il Piano strategico definisce poi l'impatto atteso delle attività di ricerca e innovazione sostenute da questa parte del Programma: "*Realizzare il pieno potenziale del patrimonio culturale, delle arti e dei settori culturali e creativi*". La descrizione che accompagna l'impatto sottolinea che le attività di ricerca devono favorire lo sviluppo del pieno potenziale del patrimonio culturale come motore dell'innovazione sostenibile e del senso di appartenenza europeo, aggiungendo che questo impatto deve essere realizzato attraverso un dialogo continuo con la società, con il pubblico

⁴ Conclusioni del Consiglio del 21 maggio 2014 sul *Cultural Heritage come risorsa strategica per l'Europa sostenibile* (2014/C 183/08.)

generale e soprattutto con i settori economici e professionali coinvolti nella conservazione e valorizzazione del patrimonio culturale. L'intento è duplice: quello di incoraggiare la comprensione degli ideali, dei principi e dei valori contenuti nel patrimonio culturale d'Europa, in particolare di quelli che sostengono il processo di integrazione europea, promuovendo la conoscenza e l'interpretazione del patrimonio; ma non solo: le azioni di ricerca e innovazione dovranno contribuire a realizzare il potenziale del patrimonio culturale nel settore economico, dovranno cioè contribuire allo sviluppo economico e alla competitività del sistema europeo. Le ricerche quindi, questo è il senso, oltre ad ampliare la conoscenza e la comprensione del patrimonio culturale, sono chiamate a delineare delle traiettorie molto chiare nel breve, medio e lungo periodo di utilizzo e sfruttamento dei loro risultati, perché al patrimonio culturale europeo è assegnato un ruolo di sostegno del sistema Europa: esse dovranno generare prosperità, sostenibilità e resilienza dal punto di vista ambientale, sociale e culturale. In questa prospettiva, la Commissione Europea si attende che le azioni di ricerca e sviluppo – tutte le azioni di ricerca e sviluppo, ma quelle legate al patrimonio culturale in modo particolare – contribuiscano al processo di integrazione europea, a sviluppare un senso di appartenenza condiviso e quindi l'identità europea.

Le indicazioni generali legate all'impatto atteso dalle ricerche, trovano la loro declinazione pratica nel secondo dei tre pilastri del Programma Horizon, dedicato alle *Global challenges and European industrial competitiveness*. Il secondo Pilastro è suddiviso a sua volta in sei parti, denominati *cluster*, che individuano sei grandi aree di lavoro tra le quali una dedicata a *Culture, creativity & inclusive society* che contiene le opportunità di ricerca sul patrimonio culturale. Per cogliere correttamente il senso del sostegno alla ricerca e all'innovazione da parte della Commissione, va tenuto presente che il secondo Pilastro è la parte del Programma Horizon che raccoglie, come indica il titolo stesso, gli indirizzi stabiliti nel corso del complesso processo di formazione del Programma per rispondere a una serie di grandi sfide, identificate come sfide globali, alle quali si ritiene che la comunità europea debba urgentemente contribuire a dare risposta. Questa è dunque la parte del programma che esprime al massimo livello il così detto *Grand Challenge Approach* che la Commissione ha posto alla base delle sue politiche della ricerca sin dalla Dichiarazione di Lund del 2009. Il programma Horizon Europe, come già il programma precedente, è un programma *mission oriented*, perché diretto ad affrontare esplicitamente alcune grandi questioni che sono state delineate a livello politico e tecnico dalle istituzioni europee, per le quali si chiama a raccolta la comunità scientifica e si chiede appunto esplicitamente un contributo (European Commission, 2018). Le attività di ricerca sono in qualche modo indirizzate, perché sono stati identificati gli impatti attesi e non solo a livello scientifico, per progredire e avanzare nella conoscenza e nelle

sue applicazioni, ma anche a livello sociale, ambientale ed economico. È un Programma che intende mettere al centro delle attività di ricerca i risultati e le ricadute che ci si aspetta di ottenere in termini di miglioramento complessivo di stili di vita e benessere per il sistema europeo.

Il secondo *cluster*, *Culture, creativity & inclusive society*, come gli altri cinque, tiene insieme in realtà diversi temi e settori di ricerca nell'intento di favorire al massimo il confronto per raggiungere gli obiettivi delineati in sede politico-istituzionale. Ed è il *cluster* che è stato consacrato in qualche modo alle Scienze Umane e Sociali (SSH), dopo il vivace dibattito che aveva accompagnato lo sviluppo del precedente programma quadro in relazione alla scarsità di risorse destinate a queste aree di studio. Una delle criticità principali rilevate nel precedente programma era la funzione principalmente strumentale assegnata alle SSH, relegate spesso a un ruolo di facilitazione della diffusione e dello sfruttamento dei risultati ottenuti dalle ricerche delle scienze 'dure'. Il dibattito ha consentito di portare all'attenzione dei gruppi di esperti che hanno lavorato alla predisposizione del nuovo Programma le istanze provenienti da settori di studio delle SSH e la richiesta di concedere uno spazio adeguato, dedicato e non solo strumentale alla ricerca in campo umanistico e sociale (Koenig, 2019). Dalla mediazione, è emerso un *cluster* che ha effettivamente aperto alcuni spazi dove se non altro, pur essendo racchiusi insieme problemi molto vasti e complessi, si trova comunque per la prima volta in modo compiuto il riferimento al potenziale della ricerca in ambito sociale e umanistico, a partire proprio dal lento e faticoso processo di integrazione europea e dal rafforzamento dei sistemi democratici.

Infrastrutture e prospettive di ricerca

A partire dalle previsioni generali, si delinea attraverso il Programma Horizon la proposta molto concreta di promuovere la creazione di un ecosistema europeo dell'innovazione orientato sulla cultura e la creatività, con al centro il patrimonio culturale, dove la trasformazione digitale del patrimonio è l'elemento fondante. Per sviluppare l'ecosistema il Programma predispone le risorse finanziarie per realizzare due iniziative molto ambiziose: la prima, punta alla costituzione di un cloud collaborativo europeo per il patrimonio culturale ("*European Collaborative Cloud for Cultural Heritage*" – ECCCH). Si tratta di un progetto che nasce a valle di un grande lavoro di indagine e analisi svolto per conto della Commissione da un gruppo di studiosi, esperti e professionisti del settore che ha consentito di mettere in luce i bisogni generali e specifici delle varie categorie rispetto alla transizione digitale del patrimonio culturale (European Commission, 2022b). Tra i problemi maggiori evidenziati nel Rapporto, a cui si tenterà di dare risposta, c'è la grande frammentarietà delle iniziative realizzate negli ultimi anni in tema di digitalizzazione del

patrimonio a tutti i livelli. Il Collaborative Cloud è un'infrastruttura di ricerca che consentirà la collaborazione transdisciplinare e su larga scala tra specialisti che si occupano del patrimonio culturale da diversi punti di vista e a vario titolo, non solo gli studiosi, ma anche il vasto universo dei professionisti e in futuro il pubblico allargato. Si prevede che questa infrastruttura possa migliorare la cooperazione tra le istituzioni, gli enti di ricerca e le reti di conservazione del patrimonio culturale europeo anche sostenendo l'acquisizione, la gestione e la cura con un'alta qualità dei beni digitalizzati e nativi digitali. L'infrastruttura fornirà tecnologie all'avanguardia per la digitalizzazione di manufatti, la ricerca sulle opere e soprattutto per la gestione dei dati, tutti elementi che si spera potranno far progredire in modo significativo le conoscenze aggiungendo la nuova dimensione digitale alle azioni di conservazione, alla tutela, al restauro e alla fruizione dei beni culturali. Il percorso di gestazione di questa infrastruttura sarà probabilmente complesso, anche perché il Programma ha predisposto un cammino suddiviso in vari *step* che integreranno via via, nel tempo, nuovi attori i quali dovranno in qualche modo coordinarsi tra loro. La prima fase, attualmente in corso, ha assegnato le risorse per la realizzazione del Cloud Collaborativo (ECCCH) al Progetto ECHOES e le prime *tranche* di finanziamento a progetti di ricerca che inizieranno ad operare al suo interno⁵. Nei prossimi mesi, saranno assegnate risorse altrettanto significative ad altri circa 10 progetti di ricerca che, coordinandosi con il Progetto ECHOES e le altre attività in corso, avranno il compito di sviluppare metodologie e strumenti per operare all'interno dell'ECCCH e favorire quell'ampio utilizzo dell'infrastruttura per tutte le azioni che riguardano il patrimonio culturale che la Commissione si attende.

Una seconda iniziativa, altrettanto importante, riguarda l'attivazione di *"European Partnership"*, un partenariato europeo dedicato a questa area di ricerca e che si chiamerà: *"Resiliente Cultural Heritage"*. Le *"European Partnerships"* sono iniziative di vasta portata supportate dal Programma Horizon Europe attraverso le quali l'Unione Europea, le autorità nazionali e/o il settore privato si impegnano congiuntamente a sostenere lo sviluppo e l'attuazione di un programma di attività di ricerca e innovazione in risposta ad alcune delle sfide più complesse per l'Europa, identificate in linea alle priorità politiche e alle correlate strategie adottate dall'UE. L'obiettivo del partenariato *"Resiliente Cultural Heritage"* è duplice: da un lato, si propone di rafforzare i mezzi di conservazione del patrimonio culturale europeo; dall'altro, di contribuire alla neutralità climatica, portando avanti ricerche applicate su tecniche e materiali tradizionali, ma anche nuovi per fornire soluzioni innovative di vario tipo, ad esempio per la costruzione di modelli di

⁵ Il Progetto ECHOES ha l'obiettivo di creare l'European Collaborative Cloud for Cultural Heritage (ECCCH), Cfr. <https://www.echoes-eccch.eu>

gestione del rischio, per i sistemi di valutazione e le strategie di mitigazione ad essi collegati, per una conservazione anche economicamente più efficace del patrimonio culturale con particolare riferimento ai cambiamenti climatici e ai rischi correlati. Il focus di questo partenariato è quindi complesso, sosterrà la ricerca e l'innovazione sul patrimonio culturale e contribuirà al "Green Deal" europeo proponendo di tradurre i risultati scientifici in nuove politiche per la resilienza e la sostenibilità in vari settori. Elementi centrali sono la conservazione e la cura del patrimonio culturale in relazione al cambiamento climatico, ma anche alle altre calamità naturali e antropiche, potenziando la connessione tra i bisogni evidenziati dai ricercatori che operano nei due settori.

Il futuro della ricerca sul patrimonio culturale tra elementi di forza e potenziali criticità

Per concludere vorrei soffermarmi brevemente sul tema dell'interdisciplinarietà, un aspetto che in parte è già stato affrontato, sul quale ritengo però opportuno spendere qualche altra osservazione, anche perché centrale nell'ambito del contesto che ospita questo contributo. Il Programma Horizon, nel Secondo Pilastro in particolare, spinge la comunità scientifica alla realizzazione di ricerche interdisciplinari, motivando tale orientamento alla luce della complessità dei problemi (sfide globali) posti al centro del Pilastro, che presuppongono un'ampiezza di vedute e prospettive chiaramente non confinabili all'interno di un solo ambito disciplinare. Sul tema dell'interdisciplinarietà, in sede europea, proprio nell'ambito dei lavori preparatori, di sviluppo e soprattutto di valutazione delle attività dei vari programmi quadro, il dibattito negli ultimi anni è stato molto acceso. Mi riferisco qui evidentemente alle sedi tecnico-istituzionali, dove si lavora per sostenere la realizzazione dei programmi e quindi per attuare le linee delle politiche della ricerca. Questi ambienti hanno recepito e in parte anche rinnovato un confronto che nel contesto scientifico-culturale e accademico occidentale è ben presente dalla prima metà del XX secolo, dagli anni '30, e che dagli anni '60 è vivacissimo (Conesa, Lacour, 2013). Al di là dei richiami, però, l'invito alla interdisciplinarietà apre nel quadro stesso delle politiche europee della ricerca, e quindi dei loro strumenti attuativi, una serie di questioni rilevanti, a partire da quelle di natura semantica (interdisciplinarietà oppure multidisciplinarietà, o transdisciplinarietà, o ancora pluridisciplinarietà?) che poi in sede internazionale si accavallano e sovrappongono alle questioni linguistiche e alle relative tradizioni scientifico-culturali. Per non parlare dei problemi ben più ampi e sostanziali che riguardano la dimensione teorica ed epistemica dell'interdisciplinarietà, gli aspetti metodologici e gli strumenti di ricerca. Ci sono poi questioni molto più concrete, che hanno ricadute importanti sugli attori della ricerca: pensiamo al tema della valutazione della ricerca, della collocazione delle pubblicazioni

interdisciplinari, delle norme di revisione dei contributi, fino ad arrivare al tema probabilmente più rilevante in questa fase storica che riguarda le opportunità di carriera dei ricercatori che ‘praticano’ l’interdisciplinarietà.

A margine di queste considerazioni, vorrei terminare con alcune brevissime osservazioni: la prima, è che l’invito alla interdisciplinarietà, giustamente reiterato in sede europea, per non essere generico e retorico, andrebbe accompagnato da una strategia concreta per individuare e risolvere le sue criticità, a partire da quelle concrete poc’anzi richiamate. Ritengo infatti che proprio la sede europea, quella tecnico-istituzionale dei programmi quadro per la ricerca, potrebbe forse essere il luogo di mediazione adatto per aprire un confronto allargato anche alla comunità scientifico-accademica nel quale iniziare ad affrontare quei problemi che la toccano così da vicino e che continuano a generare tensioni.

La seconda, è che lo stesso invito alla interdisciplinarietà dovrebbe essere accompagnato da una riflessione profonda sulle trasformazioni epistemologiche che sono state prodotte proprio dall’avvento delle politiche europee in materia di ricerca e innovazione. Fanno da sfondo a questa osservazione i brevi richiami al *Grand Challenges Approach* delle politiche europee della ricerca all’impostazione *mission oriented* del Programma Horizon Europe fatti sopra. Il tema è naturalmente complesso e richiederebbe di essere affrontato in modo disteso. Senza poter entrare qui nel merito delle questioni, l’auspicio è che anche in questo ambito si apra al più presto un dibattito e si realizzi una collaborazione reale tra competenze e punti di vista differenti nell’intento perlomeno di individuare quelli che sono i nodi cruciali del problema.

Un ultimo aspetto che vorrei mettere a fuoco in relazione agli inviti all’interdisciplinarietà in sede europea riguarda un’evidente asimmetria: le SSH non hanno avuto in passato, e stentano tutt’ora ad avere un ruolo paritetico rispetto alle scienze definite ‘dure’ o ‘naturali’ o ‘esatte’. Ritengo che questa asimmetria non sia stata prodotta, ma sicuramente sia stata aumentata dall’approccio *mission-oriented* a cui abbiamo più volte fatto riferimento, poiché ha contribuito a posizionare le SSH ad un livello differente, ancillare nei confronti della scienza ‘con la maiuscola’. In sede europea si è tentato talvolta di assegnare un ruolo preciso delle SSH e chiesto loro di contribuire alle sfide globali con il compito – limitato e limitante – di facilitare il rapporto tra il mondo della ricerca, o per meglio dire tra gli esiti della ricerca e il fattore umano e sociale. Le scienze umane e sociali sono state relegate, perdendo pertanto come sistema le opportunità date in termini di innovazione da un coinvolgimento dei ricercatori già nelle fasi iniziali, di definizione dei problemi di ricerca. Anche in questo caso, si stagliano sullo sfondo problemi di natura teorica ed epistemica che qui non possono essere affrontati correttamente. D’altro canto, proprio all’interno delle SSH il dibattito teorico sul tema/ problema dell’interdisciplinarietà è vivace – basterà ricordare, a titolo di

esempio, l'esperienza dell'*Ecole des Annales* – e da tempo ha investito sia il livello epistemico, sia quello metodologico e strumentale, sia quelli più concreti richiamati sopra.

Sostenere, e dare sostanza al richiamo all'interdisciplinarietà, aprendo percorsi di ricerca che coinvolgono i diversi saperi e li chiamano a contribuire in relazione al problema di ricerca è un processo certamente difficoltoso e di lunga durata. In questa sfida, però, proprio il settore di ricerca sulla trasformazione digitale del patrimonio culturale potrebbe aprire prospettive interessanti, perché offre un terreno di sperimentazione particolare e inedito, proprio in relazione all'oggetto delle ricerche. Come stanno mostrando le *Digital Humanities*, mettendo al centro il processo di trasformazione digitale del patrimonio culturale nella sua accezione ampia e sfaccettata, si potrebbero riuscire a combinare, certo non senza sforzo, teorie, concetti, strumenti e metodi propri di diverse discipline. Ma allargando lo sguardo, forse, sarà sul terreno più ampio della transizione digitale – come su quello delle questioni ambientali – che si giocherà da qui ai prossimi anni la partita decisiva per lo sviluppo di progetti di ricerca realmente interdisciplinari e quindi innovativi.

Bibliografia

- Conesa, M., Lacour, P-Y. (2013). *Discours et pratiques de l'interdisciplinarité*. Parigi: Michel Houdiard.
- Domenella, C. (2023). “*Human Enhancement and the Post-human subject to the test of DH. How digital technologies are transforming us*”. *Umanistica Digitale*, 7(15), 1–23. <https://doi.org/10.6092/issn.2532-8816/15571>.
- European Commission: Directorate-General for Research and Innovation and Mazzucato, M. (2018). *Mission-oriented research & innovation in the European Union – A problem-solving approach to fuel innovation-led growth*. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2777/360325>.
- European Commission: Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture. (2019). *European framework for action on cultural heritage*. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/949707>.
- European Commission. (2022a). *European Declaration on Digital Rights and Principles*. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ:JOC_2023_023_R_0001.
- European Commission: Directorate-General for Research and Innovation, Brunet, P., De Luca, L., Hyvönen, E., Joffres, A. et al. (2022b). *Report on a European collaborative cloud for cultural heritage – Ex - ante impact assessment*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2777/64014>.
- European Commission: Directorate-General for Research and Innovation. (2024). *Horizon Europe strategic plan 2025-2027*, p. 6. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2777/092911>.

- Koenig, T. (2019). “SSH-Impact Pathways And SSH-Integration in EU Research Framework Programmes”. IHS Working Paper 5. Vienna: Institute for Advanced Studies. <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/195959/1/ihs-working-paper-2019-5.pdf>.
- Lund (2009). *The Lund Declaration Europe must focus on the grand challenges of our time*.
- Rosselli Del Turco, R. (2017). “Introduzione”. *Umanistica Digitale*, 1(1). <https://doi.org/10.6092/issn.2532-8816/7247>.
- Svensson, P. (2016). *Big Digital Humanities: Imagining a Meeting Place for the Humanities and the Digital*. University of Michigan Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctv65sx0t>.

IL RIVESTIMENTO ARCHITETTONICO TRA MATERIALE E IMMATERIALE

Paolo Belardi*, Eliana Martinelli*, Giovanna Ramaccini*,
Monica Battistoni*, Camilla Sorignani*

Il tema del rivestimento architettonico può essere indagato tenendo in considerazione e interpretando il suo duplice carattere: da un lato, componente propria del manufatto architettonico, diretta espressione della spazialità interna; dall'altro, elemento linguistico autonomo, che si costituisce come involucro. Difatti, il tema del rivestimento in facciata continua ad assumere interessanti declinazioni, anche nell'ambito degli interventi sul costruito, contribuendo alla definizione dell'immagine urbana (Lynch, 1964). Analizzando il modo in cui il tema del rivestimento è stato interpretato e declinato nel corso della storia, è possibile individuare due casi estremi (Capuano, 1995). Un primo caso è quello in cui il rivestimento risulta fortemente connotato dal punto di vista materico, spesso ricorrendo all'utilizzo di materiali tradizionali, tipici del contesto in cui si interviene; un secondo caso è quello in cui il rivestimento viene concepito come una componente effimera, portando allo sviluppo di un linguaggio architettonico in cui il rapporto tra interno/esterno e la relazione pianta/prospetto si presentano discontinui e contrastanti (Venturi, 1980). Nondimeno, nel panorama dell'architettura contemporanea il progetto dell'involucro diventa un campo di incontro interdisciplinare e di ibridazione dei linguaggi come il design, la grafica e la comunicazione multimediale. La superficie può assumere il ruolo di filtro e diaframma capace di generare una ambiguità visiva e di significato nelle relazioni tra le parti. Da qui il rapporto tra materiale e immateriale, contenuto e contenitore, pieno e vuoto.

Dopo una prima fase di approfondimento incentrato sui temi sopra descritti, ulteriormente chiariti attraverso il ricorso a casi studio opportunamente selezionati, il presente contributo si focalizza sulla presentazione di due esperienze progettuali e di ricerca volte a esemplificare il rapporto struttura-rivestimento tra componente materica e componente effimera.

* Università degli Studi di Perugia, Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale

In principio fu il rivestimento

L'architetto ha il compito di creare uno spazio caldo, accogliente. Caldi accoglienti sono i tappeti. Egli decide di conseguenza di stendere un tappeto sul pavimento e di appenderne quattro alle pareti. Ma non si può costruire una casa con i tappeti. I tappeti, che li si tengano stesi sul pavimento o appesi alle pareti, richiedono una struttura che li mantenga nella giusta posizione. Inventare questa struttura è il secondo compito dell'architetto. (Loos, 1982, p. 79)

Nella storia dell'architettura ricorre da sempre l'alternarsi di due pensieri dicotomici relativi al rapporto tra facciata e organismo strutturale. Se il primo proclama la verità strutturale, il secondo si fonda sul principio del rivestimento e concepisce l'involucro architettonico con una sua autonomia costruttiva e formale rispetto al resto dell'edificio. Sebbene l'atto del rivestire rappresenti l'ultima fase nel procedimento costruttivo, esso alberga nel pensiero compositivo dell'architetto sin dal principio. Il rivestimento architettonico, nella duplice veste di caratteristica costruttivo-materica dell'architettura e di sua delimitazione spaziale immateriale, è ciò che definisce il carattere, la *Stimmung* in termini heideggeriani, di ciò che si sta costruendo, ovvero quell'immagine dello spazio che precede i problemi statici o funzionali. Questo concetto viene chiarificato da Adolf Loos, differenziandosi dall'idea della capanna primitiva come origine dell'architettura teorizzato e sostenuta dal trattatista Marc-Antoine Laugier (1987). In particolare, nel 1898 Loos asserisce «In principio vi fu il rivestimento», evidenziando come la casa primigenia fosse associata a un'idea di riparo in cui la definizione dello spazio era demandata all'uso di tappeti sorretti da un telaio (Rykwert, 1998, p. 20) (Fig. 1). L'idea che l'architettura non sia una conseguenza della struttura ma la risposta all'esigenza di realizzare spazi adatti ai bisogni umani nasce dalle argomentazioni sviluppate da Gottfried Semper (1851). Non è un caso, infatti, come ricorda l'architetto a sostegno della sua teoria, che nella lingua tedesca le parole “parete” (*Wand*) e “veste” (*Gewand*), condividano la stessa radice etimologica, a differenza della parola “muro” (*Mauer*) rafforzando così l'origine tessile dell'architettura (Marras, 1993; Collotti, 2002). Come dimostra l'analisi etimologica condotta nella lingua tedesca, la parete rappresenta un elemento di chiusura verticale, di delimitazione spaziale e di protezione dagli agenti atmosferici esterni e come un abito, oltre alla funzione di protezione del corpo umano, esprime anche, in termini vitruviani, il *decorum*. D'altra parte, il muro appartiene alla categoria del terrapieno poiché si compone per sovrapposizioni di elementi o strati. La struttura, infatti, si ottiene attraverso la gerarchizzazione di elementi finiti (pilastro-trave-pilastro), mentre il rivestimento, essendo strettamente legato all'arte tessile, lavora sull'intreccio di fibre vegetali (Marras, 1993). Inoltre, in

maniera analoga, nella lingua italiana le parole “abito” e “abitare” derivano entrambe dal vocabolo latino *habito*, frequentativo di *habeo*, il quale significa “avere consuetudine”, esplicitando il sentimento condiviso di appropriazione tanto di uno spazio quanto di un indumento. Pertanto, nel binomio struttura-rivestimento, tanto quanto nel conseguente binomio muro-parete, si racchiude il rapporto simbiotico ma altrettanto conflittuale che le due componenti detengono nel campo della composizione architettonica. In particolare, quanto detto in precedenza mette in luce la capacità innata del rivestimento di indirizzare le scelte strutturali e plasmare le prime forme abitative secondo chiari riferimenti simbolici. Il contrasto tra struttura figurativa e struttura costruttiva si inasprisce, infatti, se considerato in termini di “costruzione tecnica” e “costruzione simbolica”. Secondo Adolf Loos, le ragioni della “costruzione simbolica” sono sempre anteposte alle “necessità statiche e costruttive” poiché «la logica della composizione, il suo bisogno di equilibrio, di simmetria, non s'accorda necessariamente con la logica della struttura, la quale inoltre non è nemmeno la logica del raziocinio» (Focillon, 1990, p. 16).

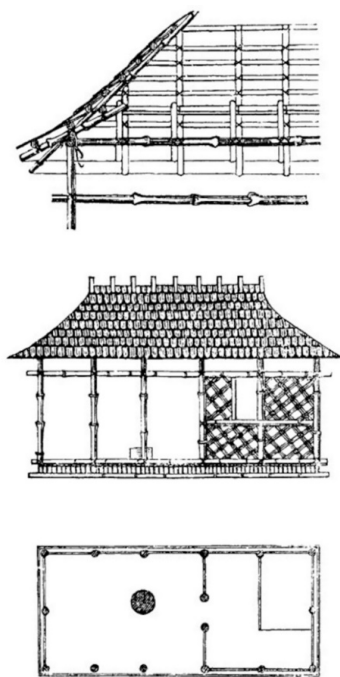


Figura 1. La capanna caraibica nella Grande Esposizione del 1851, da Semper, G., *Der Stil in den technischen und tektonischen Künsten*, 1863

Il rivestimento tra solidità costruttiva, sincerità costruttiva e ambiguità costruttiva

Partendo dall'attuale stato conoscitivo e con lo scopo di indagare le molteplici interpretazioni del binomio rivestimento-struttura nel contesto contemporaneo, la trattazione che segue individua tre casistiche che declinano differientemente il confine tra rivestimento e struttura nella storia dell'architettura, sistematicamente indagate attraverso il ricorso ad architetture esemplificative selezionando di volta in volta un caso studio storico e uno contemporaneo. In particolare, si assiste al progressivo scollamento del rivestimento che, da interprete della struttura portante, acquisisce via via un carattere indipendente sposando soluzioni dematerializzate e simboliche.

La prima declinazione riguarda la "solidità costruttiva", laddove il rivestimento impone il partito architettonico e la struttura prende forma tra le trame di quest'ultimo. Al ruolo simbolico affidato prioritariamente al rivestimento si aggiunge in maniera congiunta la funzione strutturale che segue ritmicamente lo schema compositivo. Questo è il caso della *Basilica Palladiana* a Vicenza, realizzata da Andrea Palladio tra il 1549 e il 1614. Il progetto prevede un loggiato a doppio ordine concepito a partire dalla reiterazione del modulo della serliana, che riveste e ingloba il quattrocentesco Palazzo della Ragione, antica sede dell'autorità civile. In questo caso, struttura e rivestimento risultano fusi in un unico sistema architettonico capace di adattarsi perfettamente alla preesistente costruzione gotica e, al contempo, di conferire quella monumentalità che le ha fatto acquisire l'appellativo di "basilica". La "solidità costruttiva", in tempi più recenti, si rintraccia nel progetto di Tadao Ando per il *Vitra Conference Pavilion* (1993), dove struttura e rivestimento coesistono nell'utilizzo del calcestruzzo armato facciavista. Nell'espletare la funzione di sostegno strutturale, il materiale stesso dà origine a un pattern eletto a sistema decorativo. Il paramento murario è infatti composto da moduli rettangolari denunciati dalle riprese di getto che, a loro volta, risultano ritmicamente punteggiati da forature determinate dalla posizione dei tiranti di ancoraggio (Fig. 2).



Figura 2. Andrea Palladio, Basilica Palladiana, Vicenza, 1549-1614 (in alto); Tadao Ando, Vitra Conference Pavilion, Weil am Rhein, Germania, 1993 (in basso).

La seconda declinazione riguarda la “sincerità costruttiva” che si manifesta quando il rivestimento, pur relazionandosi con la struttura portante, diventa fatto costruttivo autonomo, capace di liberarsi dai vincoli strutturali ed esprimere, nell’atto di mascherare o svelare, il suo carattere simbolico. È questo il caso del *Tempio Malatestiano* di Rimini (1453-1503), nel quale Leon Battista Alberti opera l’ambiziosa impresa di trasformare la duecentesca chiesa di San Francesco in un tempio che celebri la grandezza di Sigismondo Malatesta. Alberti interviene senza intaccare la struttura esistente, bensì accostandole una nuova veste indipendente. La candida facciata in pietra d’Istria, scandita da due ordini e compiuta soltanto nella zona inferiore, ricalca fedelmente il perimetro della chiesa preesistente mascherando la facciata frontale e rivelando parzialmente quelle laterali. In questo caso, il rivestimento diventa un artefatto costruttivo completamente autonomo dalla struttura, ma mantiene

la capacità di svolgere un ruolo chiave nell'interpretazione del pensiero architettonico che lo ha originato. L'Alberti, infatti, che aveva sperimentato la solidità costruttiva tanto nella chiesa di Santa Maria Novella quanto nel progetto di Palazzo Rucellai, si spinge verso lo scollamento del binomio struttura-rivestimento, pur affidando ancora una volta all'involucro la capacità di veicolare la magniloquenza del nuovo monumento laico. Similmente, il progetto di Max Dudler per la biblioteca del *Centro Jacob e Wilhelm Grimm* dell'Università Humboldt a Berlino (2005-2009), vede la coesistenza di struttura e rivestimento in un sistema duplice e sovrapposto: la facciata in pietra calcarea ricalca fedelmente il reticolo strutturale composto di travi e pilastri che, nello spazio interno, è leggibile grazie all'elegante rivestimento in legno di ciliegio e noce conferendole solennità (Fig. 3).

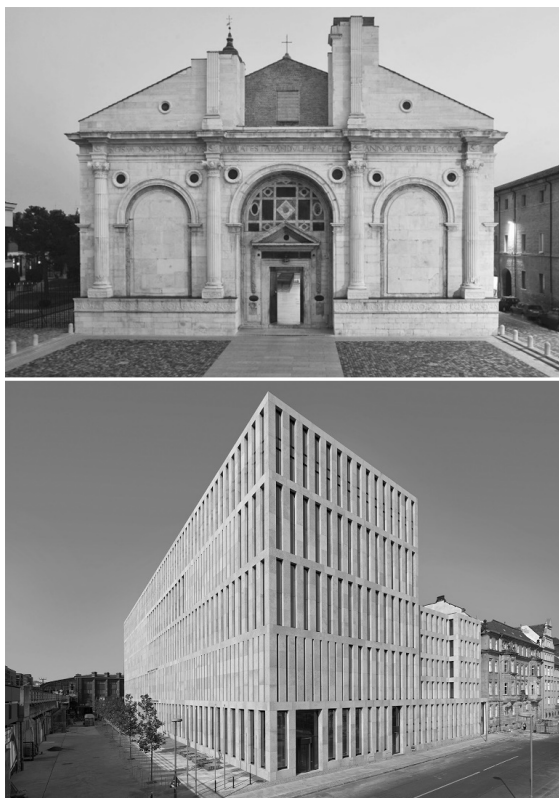


Figura 3. Leon Battista Alberti, *Tempio Malatestiano*, Rimini, 1453-1503 (in alto); Max Dudler, *Centro Jacob e Wilhelm Grimm*, Università Humboldt, Berlino, 2006-2009 (in basso, foto di S. Müller).

La terza declinazione riguarda l'“ambiguità costruttiva” e si concretizza quando il rivestimento esprime un valore simbolico indipendente che non rispecchia la logica della struttura portante ma, contrariamente, risulta in grado di negarla. In questo contesto, emblematica è la *Chiesa di Santa Maria delle Grazie* a Milano, iniziata nel 1463 dall'architetto Guiniforte Solari e conclusa da Donato Bramante nel 1497 con la realizzazione della tribuna. In questo caso, il tiburio poligonale superiore visibile dall'esterno, finemente ornato da una galleria di archi binati, maschera la maestosa cupola emisferica che è possibile ammirare visitando lo spazio dall'interno. La dissociazione tra “costruzione tecnica” e “costruzione simbolica” si evince nella scissione tra la figura esterna, rappresentata dalla struttura prismatica e la limpida forma sferica della cupola. Un altro esempio è rappresentato dall'*Istituto del Mondo Arabo* (1987) realizzato a Parigi su progetto di Jean Nouvel, che prevede un rivestimento trasparente composto da vetrate supertecnologiche capaci di modificare la percezione dello spazio interno grazie alla possibilità di regolare elettricamente l'immissione della luce. Figurativamente, queste si ispirano ai motivi ornamentali tipici dei musciarabia, i caratteristici paraventi in legno scolpiti propri della tradizione araba. Infine, in questo contesto, risulta altrettanto emblematica l'architettura progettata da Jacques Herzog e Pierre de Meuron per lo stabilimento *Ricola Kräuterzentrum* di Laufen (2014). Gli architetti, che da sempre riconoscono nella superficie della facciata il luogo privilegiato per sperimentare la forza espressiva di materiali locali e nuove tecnologie, realizzano un involucro continuo e autoportante rispetto alla struttura interna, composto per assemblaggio di elementi prefabbricati in terra cruda. In questo caso, Herzog & de Meuron (El Croquis, 2006) rompono il dialogo con lo scheletro interno impiegando sistemi di rivestimento tradizionali rielaborati in chiave sostenibile (Fig. 4). Pertanto, notiamo come nel caso dell'“ambiguità costruttiva” si inasprisca il rapporto tra struttura costruttiva e struttura figurativa a tal punto che il rivestimento tende ad assottigliarsi fino a diventare un elemento disegnato.

A questo punto, le sorti del rivestimento si decidono nella scelta del motivo più che nella composizione e, spesso, «la figura retorica diventa una mera citazione [...]». Tettonica e arte tessile costituiscono l'orizzonte di definizione del rivestimento; composizione e decorazione ne determinano le sorti nel progetto. Il rivestimento tiene dunque insieme fattori contraddittori che producono quindi una definizione oscillante» (Marras, 1993, p. 151).



Figura 4. Guiniforte Solari, Donato Bramante, Chiesa di Santa Maria delle Grazie, Milano, 1463-1497 (in alto, foto di M. Bialek); Jean Nouvel, Institut du Monde Arabe, Parigi, 1987 (al centro); Herzog & de Meuron, Ricola Kräuterzentrum, Laufen, Svizzera, 2014 (in basso, foto di I. Baan).

Ambiguità costruttiva: due progetti sperimentali tra materiale e immateriale

I due progetti presentati di seguito sperimentano due opposte modalità di rivestire ciò che resta di due chiese umbre storiche devastate dagli eventi sismici: quello materiale della *Chiesa delle Macerie*, costituito da un sudario ricomposto con le macerie dell'ex Chiesa della Madonna di Cascia, eretta nei pressi di Norcia nella seconda metà del XV secolo e distrutta dagli eventi

sismici nel 2016, e quello immateriale della *Church in progress*, costituito da una pelle hi-tech che protegge le rovine del Santuario di Maria Santissima Assunta in Rasina, eretta a cavallo del XVI secolo nei pressi di Umbertide e danneggiata definitivamente dagli eventi sismici nel 2023.

*Rivestimento materiale: Chiesa delle Macerie*¹

Il progetto, che prevede la ricostruzione dell'ex chiesa della Madonna di Cascia, eretta alla fine del Quattrocento dalla città di Norcia per suggellare la pace con la città di Cascia e ridotta a un ammasso informe di macerie irriconoscibili a seguito del sisma che il 30 ottobre 2016 ha devastato la Valnerina, propone una strategia innovativa in materia di ricostruzione post-sismica (Belardi 2020a; Belardi 2020b). Infatti, superando il tradizionale impasse ideologico tra le istanze di conservazione e le aspirazioni di innovazione, il progetto prevede di ricostruire l'edificio chiesastico dov'era ma non com'era e, soprattutto, con ciò che c'era ovvero con le macerie, elette a coscienza della storia così come teorizzato da Marc Augé nel saggio *Le temps en Ruines* (2003) e così come proclamato da Ai Weiwei con l'installazione *Souvenir from Shanghai* (2012). Una scelta fortemente vocata alla sostenibilità ambientale in quanto, evitando il trasporto delle macerie a discarica, non produce inquinamento, così come, riciclando le macerie, non consuma la memoria comunitaria. Peraltro, poiché il tema della ricostruzione post-sismica non è solo quello di ricostruire luoghi, ma è anche quello di ricostruire identità, la chiesa è sostituita da una cappella di preghiera che si presenta come una scultura abitabile al contempo nuova e antica. Nuova perché prevista realizzata in carpenteria lignea antisismica, antica sia perché prevista conformata ricalcando l'area di sedime e la silhouette dell'edificio chiesastico preesistente, sia perché prevista rivestita con un "manto celeste" composto assemblando le macerie che oggi giacciono a terra abbandonate malinconicamente a se stesse (Fig. 5).

¹ Il progetto della *Chiesa delle Macerie* è stato redatto nel 2019 da un'équipe interna al Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale dell'Università degli Studi di Perugia costituita da Paolo Belardi, Simone Bori, Filippo Ferro e Matteo Scoccia. Il progetto è stato presentato nell'ambito della 17. Mostra Internazionale di Architettura di Venezia (Venezia, Padiglione Italia, 2021).

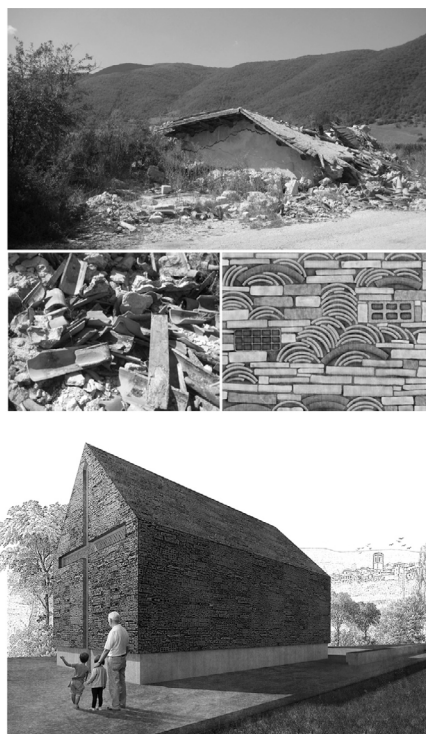


Figura 5. Paolo Belardi, Simone Bori, Filippo Ferro, Matteo Scoccia, Chiesa delle Macerie, stato attuale (in alto); tessitura muraria ricomposta (al centro); simulazione infografica (in basso).

Rivestimento immateriale: Church in progress²

Il progetto *Church in progress* (Belardi 2023), che prevede una struttura cantieristica funzionale al restauro del Santuario di Maria Santissima Assunta in Rasina (eretto a cavallo del XVI secolo su progetto di Francesco di Giorgio Martini, rimasto privo di copertura in conseguenza di un crollo della volta centrale verificatosi alla fine del XX secolo, ma danneggiato definitivamente dal sisma del 9 marzo 2023), elegge l'opera provvisoria tanto a pretesto

² Il progetto della *Church in progress* è stato redatto nel 2022 da un'équipe interna al Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale dell'Università degli Studi di Perugia costituita da Paolo Belardi, Sara Aglietti e Alessandro Moriconi. Il progetto è stato presentato nell'ambito della mostra Atlas Proarch (Mantova, Polo Territoriale del Politecnico di Milano, 2024).

conoscitivo quanto a icona comunicativa: una vera e propria teca archetipica, strutturata da un castello di ponteggi in tubi Innocenti solcati da un sistema di passerelle sospese che, inglobando le preesistenze murarie, evoca la complessità spaziale del *Biosphère Environment Museum* (1967) di Richard Buckminster Fuller e avvolta da una pelle i-Mesh in fibra di vetro che, in virtù della trasparenza garantita dal pattern Morellet, ripropone l'ambiguità del rapporto presenza/assenza che contrassegna la *Basilica di Siponto* (2016) di Edoardo Tresoldi. Una lunga sequenza di rampe pedonali, appese alla struttura reticolare spaziale, consente l'osservazione ravvicinata di particolari costruttivi e di componenti ornamentali altrimenti impercettibili, mentre una passerella trasversale in quota, suggellando in modo spettacolare il percorso dei visitatori, consente la vista zenitale dell'aula sottostante così come aggredita dalla vegetazione spontanea (Fig. 6).

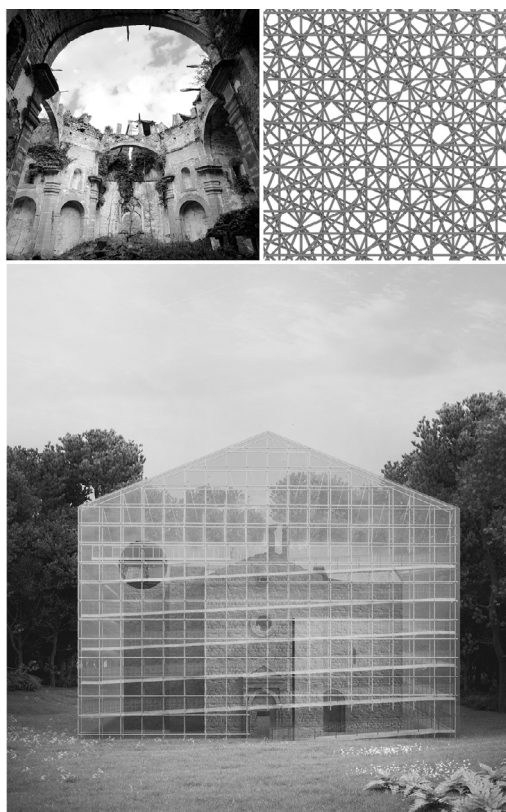


Figura 6. Paolo Belardi, Sara Aglietti, Alessandro Moriconi, Church in progress, stato attuale (in alto a sinistra); texture di progetto (in alto a destra); simulazione infografica (in basso).

Considerazioni conclusive

L'uso diffuso, soprattutto in epoca contemporanea, della pratica dell'ambiguità costruttiva ha evidenziato una sorta di pregiudizio rispetto al quale il rivestimento è spesso associato all'aggiunto, all'inessenziale, al superfluo, poiché riferito a caratteri meramente estetici. Eppure, l'atto del rivestire, come dimostrato nell'exkursus teorico sino a qui presentato, è fortemente connesso all'atto del comporre poiché capace di coniugare figurazione e tecnica costruttiva con le ragioni originarie dell'architettura. Infatti, come dimostrano i due progetti sperimentali sopra descritti, anche nei casi in cui il rivestimento assume un carattere autonomo rispetto alla struttura, tanto nella declinazione materica quanto in quella effimera, diventa espressione della visione progettuale e custode dei principi architettonici ad esso sottesi. Pertanto, si può affermare che «In principio è allora l'idea: se nella costruzione dello spazio interno il rivestimento diventa il guscio, custodia dell'uomo privato, nella dimensione pubblica si coniuga con il carattere e con la rappresentazione dell'idea, nella costruzione della città» (Marras, 1993, p. 148).

Bibliografia

- Belardi, P. (2020a). *Learning from Norcia la Chiesa delle Macerie*. Foligno: Il Formichiere.
- Belardi, P. (2020b). "Norcia, La chiesa delle macerie". In Anfione e Zeto, 30, 258-261.
- Belardi, P. (2023). "Church in progress. Costruire intorno all'esistente". In SEED Design actions for future 02, 160-167. Soveria Mannelli: Rubbettino Editore.
- Capuano, A. (1995). *Iconologia della facciata nell'architettura italiana. La ricerca teorico-compositiva dal trattato di Vitruvio alla manualistica razionale*. Tarquinia: Gangemi Editore.
- Collotti, F. (2002). *Appunti per una teoria dell'architettura*, Milano: Quart Edizioni Lucerna.
- Focillon, H. (1943). *Vie des Formes suivi de Eloge de la maine*. Parigi: Presses Universitaires de France. Trad. it. Bettini, S. (1990). *Vita delle forme seguito da Elogio della mano*. Torino: Einaudi.
- Herzog e de Meuron 2000-2006 (2006). In *El Croquis*, Madrid, 129/130.
- Laugier, M.A., Ugo V. a c. di. (1987). *Saggio sull'architettura*. Milano: Aesthetica.
- Loos, A. (1982). *Parole nel vuoto*. Milano: Biblioteca Adelphi.
- Lynch, K. (1964). *L'immagine della città*. Venezia: Marsilio.
- Marras, G. (1993). *Rivestimento*. In *Dizionario critico illustrato delle voci più utili all'architetto*, a c. di L. Semerani, 145-151. Faenza: Faenza Editrice.

- Rykwert, J. (1998). *L'architettura è tutta nella superficie. Semper e il principio del rivestimento*. In "Rassegna", Anno XX, n.73 -1998/I, pp. 20-29.
- Semper, G. (1851). *Die vier Elemente der Baukunst*. Braunschweig: Vieweg.
- Venturi, R. (1980). *Complessità e contraddizioni nell'architettura*. Bari: Dedalo.

MATERIALE E IMMATERIALE DALLA SPECIE MICROBICA AI PRO- DOTTI BIOTECNOLOGICI

Gianluigi Cardinali

Delirio o realtà?

Un giovane ornitologo tedesco perseguitato dalla febbre Dengue tracanna whisky per continuare a lavorare nel caldo torrido delle isole Salomone. Ogni tanto tira fuori il binocolo, quello che gli aveva regalato la mamma il giorno del suo esame di maturità, *l'Abitur*, e osserva uccelli. Era il suo lavoro, osservare, riconoscere, e identificare uccelli. E soprattutto sperare che la fortuna si ricordasse di lui e lo facesse incappare in una nuova specie di uccello da consegnare per sempre alla storia con una descrizione tassonomica in piena regola. Fra il delirio e la realtà si chiedeva cosa fosse una nuova specie, ma soprattutto cosa sia in genere la specie. Da quando Darwin aveva scritto il suo libro, quasi settanta anni prima, si era fatta strada l'idea di una specie non fosse fissa come diceva Linneo, ma che evolvesse. Era ormai accertato il potere della selezione naturale come motore dell'origine delle specie. Eppure, come nascesse una specie e -soprattutto- cosa fosse una specie biologica era ancora un bel problema. Darwin stesso ci aveva quasi messo una pietra sopra, con una lettera all'amico Hooker il giorno della Vigilia di Natale del 1865 in cui scrive che ogni biologo sa grossomodo cosa sia una specie, quando però si comincia a parlarne non ci si raccapezza più. Insomma, definire la specie è *definire l'indefinibile*. Eppure, ci doveva essere un modo per risolvere la questione. Intanto, fra un accesso di febbre e l'altro si rese conto che gli abitanti delle isole identificavano con 136 nomi propri e diversi le 137 specie che lui aveva identificato con tutto il suo armamentario scientifico e tecnico (Mayr, 1963, p. 17). Per il giovane Ernst Mayr questa coincidenza significava che la sua cognizione di specie, forte di tutto l'apparato zoologico europeo, coincideva con quella di un popolo che aveva una struttura culturale tutta diversa dalla sua. Questa sua osservazione doveva essere molto più di una mera coincidenza e poteva essere spiegato dal fatto che la specie non è una sovrastruttura culturale, ma qualcosa di reale. Si fece strada una prima certezza che avrebbe sorretto il giovane Ernst Mayr fino alla sua morte a 101 anni.

Di fatto la questione andava ben al di là degli uccelli delle isole Salomone, era cominciato da tempo in ambito filosofico per investire poi ogni aspetto della conoscenza fra cui, a suo tempo, la biologia con la questione della specie.

Realtà o nudo concetto? Materiale o immateriale?

Per il momento, mi rifiuto di parlare, per quanto riguarda generi e specie, se essi sussistano o se siano nudi e isolati concetti puri; e, se sussistono, se siano *materiali* o *immateriali*; o se siano separati o incorporati negli oggetti sensibili, ed altri argomenti correlati. Questo tipo di problema è uno dei più profondi che vi siano, e richiede indagini più ampie.

Così scriveva nel 269 d.C. Porfirio un filosofo di origine siriana che si era dovuto spostare dalla Grecia in Sicilia a capo Lilibeo su ordine del medico per guarire da quella che sembrerebbe una qualche forma di depressione. Per riprendersi, ci vorranno due anni. Nel frattempo, scrisse L'Isagoghe (Εἰσαγωγή), ossia l'introduzione al libro "*Le Categorie*" di Aristotele, che fu un vero best seller per lo studio della logica per tutto il Medioevo. In molti colgono in questa nota l'avvio della lunga disputa filosofica sugli universali (*quaestio de universalibus*) che infiammò tutto il Medioevo e che anche ora ha le sue ricadute nel pensiero contemporaneo, come vedremo in seguito. Se cercate il termine "*universale*" nell'enciclopedia Treccani trovate: "*Dal lat. universalis (der. di universus «tutto intero»). Ciò che è comune a più realtà individue, per es., la (o le) proprietà che definiscono una classe particolare di individui, un genere o una specie.*" L'universale è anche definito come una "categoria del pensiero" o un "termine generale" (Florenskij, 2020, p. 13). A suo tempo, Aristotele aveva distinto le sostanze prime, ovvero gli enti elementari, dalle sostanze seconde, suddivise in specie e generi. Tanto per capirci, questo tavolo su cui sto scrivendo è una sostanza prima e appartiene alla specie dei tavoli e al genere degli arredi. Quindi l'universale è in qualche modo un raggruppamento. Secondo il nostro linguaggio contemporaneo potrebbe essere anche definito come un insieme di elementi che abbiano alcuni termini importanti in comune. Era evidente che gli universali esistono se non altro come parti del linguaggio e che sono elementi essenziali della logica, ma le questioni poste da Porfirio riguardavano le due contrapposizioni sulla loro realtà e sulla loro materialità e finirono per dividere il mondo filosofico in due scuole di pensiero contrapposte: il realismo e il nominalismo, ciascuna poi distinta nella forma rigorosa e in quella moderata.

Il realismo rigoroso è la tesi per cui gli universali sono entità metafisiche, esterne agli enti (oggetti e fenomeni) di cui costituiscono la vera natura. Tale tesi deriva direttamente dalla dottrina Platonica e l'essenza esterna agli enti che li sostanzia dall'esterno è l'idea (*eidos*). Attraverso i secoli, tale dottrina ebbe nel medioevo il suo maggior sostenitore in Guglielmo di Champeaux, maestro di

quell'Abelardo, che troveremo altrove. La versione più moderata del realismo, di origine Aristotelica, sostiene che la vera natura, la *morfè* sta nella materia degli oggetti. Tommaso di Aquino con Alberto Magno fu il più importante sostenitore di questa tesi nel Medioevo, anche se poi riuscì a formulare una tesi che poteva comunque mettere d'accordo realisti e nominalisti.

Nel campo del nominalismo troviamo Roscellino di Compiègne che non solo negava che gli universali fossero reali, ma anche che non erano assolutamente conoscibili e utilizzabili. Sempre nominalisti, ma più moderati, Pietro Abelardo e Guglielmo Ockham negavano che gli universali esistessero e informassero gli enti visibili, anche se ne ammettevano la conoscibilità e l'utilità nel linguaggio e nella logica. Infatti, gli universali corrispondono a molti dei sostantivi comuni, che rappresentano una parte essenziale di tutte le lingue. Facciamo un esperimento molto semplice. La frase "a tavola, ho pelato una mela con il coltello", senza l'uso linguistico degli universali diventerebbe: "a ** ho pelato una ** con un **", frase che ovviamente non ha alcun significato e che potrebbe servire a comunicare solo mostrando all'ascoltatore lo specifico tavolo e coltello e la specifica mela; ma se uno se l'è mangiata come si fa ad indicarla?

In epoca medioevale si indicava la posizione realista Platonica con il termine "*ante rem*" (prima della cosa) per indicare che la realtà metafisica veniva prima degli enti e quella aristotelica come "*in re*" (nella cosa) per indicare che la natura metafisica degli enti stava al loro interno e non era da essi svincolabile. Infine, i nominalisti (moderati) ritenevano che gli universali fossero conoscibili dalla ricerca delle caratteristiche comuni dei vari enti che poi vengono raggruppati in un universale. Quindi l'universale viene dopo l'oggetto (*post rem*).

Queste posizioni non sono interessanti solo per la disputa filosofica, ma anche come per capire le posizioni prese poi da biologi di varia estrazione ed epoca relativamente a quello che fu poi chiamato "il problema della specie", che sarà l'oggetto del prossimo paragrafo.

Il Problema della specie

L'AVVIO DEL PROBLEMA FUORI DALLA GRECIA

Le questioni che affollavano i pensieri del giovane Ernst Mayr all'inizio del XX secolo affondano le loro origini in epoche ben precedenti la nascita della disputa sugli universali, che però diede rigore ed una cornice teoretica alle argomentazioni biologiche. Le stesse osservazioni di Mayr indicavano come i popoli primitivi avessero una grande attenzione a riconoscere i tratti di similarità morfologica degli animali e delle piante, raggiungendo così un sistema di classificazione empirico molto funzionale, almeno negli spazi

ristretti delle zone in cui veniva messo a punto. Infatti, il raggruppamento delle forme viventi in specie non è particolarmente complesso fino a che il loro numero è sostanzialmente limitato e se si rimane in una zona ristretta. In ogni caso, anche le popolazioni antiche erano convinte che gli animali e le piante fossero raggruppabili in gruppi che oggi chiameremmo specie. Il nome che veniva usato a questo riguardo, nella maggior parte delle lingue, significa “tipo” che peraltro è il significato di *species* in latino. Poi, gli scienziati di tutto il mondo adottarono la parola *species* semplicemente perché i testi scientifici erano redatti in latino. Solo più tardi si ebbero le derivazioni più o meno volgarizzate, come l’italiano “specie”, per indicare il raggruppamento di esseri viventi. Per gettare uno sguardo al passato, risulta molto interessante la visione data dal primo libro della Bibbia che avrà un peso determinante sulla questione della comprensione della specie biologica. In Genesi 1, 21 troviamo la descrizione della creazione degli uccelli e degli animali acquatici: *Dio creò i grandi mostri marini e tutti gli esseri viventi che guizzano e brulicano nelle acque, secondo la loro specie, e tutti gli uccelli alati, secondo la loro specie*. La creazione degli animali terrestri è leggermente diversa, ma il raggruppamento in specie resta identico: *La terra produca esseri viventi secondo la loro specie: bestiame, rettili e animali selvatici, secondo la loro specie*. E così avvenne.²⁵ *Dio fece gli animali selvatici, secondo la loro specie, il bestiame, secondo la propria specie, e tutti i rettili del suolo, secondo la loro specie* (Gen 1, 24-25). La dizione “secondo la propria specie” ricorre per tutti gli animali, ma nel primo caso viene usato il termine creare, mentre per gli animali terrestri viene usato un verbo ebraico che indica il fare. Curiosamente diversa è la situazione delle piante: *E la terra produsse germogli, erbe che producono seme, ciascuna secondo la propria specie, e alberi che fanno ciascuno frutto con il seme, secondo la propria specie. Dio vide che era cosa buona* (Gen. 1, 12). Nel caso delle piante, non è Dio a creare, ma piuttosto la terra, inoltre la locuzione “secondo la propria specie” non è riferita a chi “fa” o “crea” ma alle piante stesse che producono seme secondo la propria specie. Si tratta, *in nuce*, del concetto moderno per cui la specie è una comunità di individui collegati in qualche modo dalla propria capacità riproduttiva, che vedremo in seguito.

LA QUESTIONE APPRODA IN GRECIA

Platone pur avendo mostrato scarso interesse per le ricerche che oggi chiameremmo scientifiche¹, si è guadagnandosi una cattiva fama in alcuni ambienti filosofici e biologici perché lo si è visto come colui che introdusse l’“essenza” (*ousia*), attualmente vista in contraddizione sia con l’evoluzione biologica sia con l’importanza dell’individuo. Ne è nata una contrapposizione

¹ Platone, *Fedone* 97a-97b

fra essenzialisti e anti-essenzialisti (Gaion, 2014), che ricalca non poco la distinzione fra realisti e nominalisti. Le posizioni Platoniche relative alle classificazioni basate per lo più sulle percezioni visive avrebbero alcuni aspetti in comune e darebbero addirittura la base teorica alle così dette “folktassonomie”, di cui si è fatto un gran parlare fra gli anni '70 del secolo scorso con strascichi giunti fin quasi al presente. È quantomeno curioso che uno dei grandi critici di Platone sia quello stesso E. Mayr, ormai cresciuto e divenuto famoso, che proprio su una classificazione “folk” aveva avuto l'intuizione che la struttura di specie è qualcosa più di una semplice convenzione. Per quanto riguarda la nostra disamina, Platone è importante per aver introdotto un lessico dettagliato che include molti dei concetti usati sin da allora per trattare di questi argomenti e per aver trattato dell'importanza dei nomi nel *Cratilo*. Anche qui c'è *in nuce* la questione sui nomi e sul loro essere o meno indicativi della natura dell'oggetto designato, ma se ne tratta anche per la loro necessità ai fini della comunicazione e, quindi, per il loro valore sociale. Interessante notare come l'abbozzo della tassonomia platonica fosse basata su dicotomie che, ovviamente limitavano moltissimo la comprensione di una situazione complessa come gli enti naturali, ma che porta inevitabilmente una suggestione di quanto poi proposto da Willy Hennig più di duemila anni dopo relativamente alla speciazione in cladistica.

La teoria dell'*eidos* iperuranio ed esterno agli enti di Platone non soddisfaceva il suo allievo Aristotele che non dissentiva relativamente alla presenza dell'essenza, ma riteneva che facesse parte dell'ente stesso, forse per questo fu più interessato ad analizzare anche in dettagli gli animali, quasi a cercare al loro interno i tratti caratteristici dell'essenza. Nel *De partibus animalium* produce la prima classificazione “completa” degli animali dell'Asia minore e dell'isola di Lesbo secondo una gerarchia di genere e specie che poi fu ripresa e ampliata dalla tassonomia linneiana molti secoli dopo. Si trattava dell'applicazione biologica della sua suddivisione delle sostanze seconde in categorie di diversi livelli gerarchici in cui ogni genere includeva diverse specie. Notevolissimo il fatto che Aristotele abbia colto la presenza di analogie, ovvero di similarità per funzione, ma che hanno natura diversa. E' un'anticipazione della moderna differenza fra omologia, ossia similarità derivata da una storia evolutiva, e analogia che è una similarità derivante da diversi possibili fenomeni genetici quali il trasferimento genico orizzontale (HGT)² e l'evoluzione convergente.

² Il trasferimento genico orizzontale, in inglese *horizontal gene transfer*, è il fenomeno per cui materiale genetico viene trasferito da una cellula all'altra con un fenomeno che non implica la riproduzione sessuata o asessuata, si tratta di una specie di “trasfusione di acidi nucleici”. Tipicamente avviene mediante quattro sistemi: a. trasformazione (quando una cellula assume DNA dall'ambiente); b. trasduzione (quando il DNA è veicolato da una cellula all'altra da un virus o da un

L'altro aspetto di rilievo è il fatto che Aristotele per la sua classificazione abbia assunto la responsabilità di definire caratteri primari quali essere a sangue caldo o meno, rispetto ad altri, magari più facilmente rilevabili. Si tratta di un'applicazione del fatto che la classificazione nasce da uno studio accurato e scaturisce da una teoria. Molti secoli più tardi ci si rese conto che, quando una classificazione non funziona più, viene avviato il processo che porta ad una nuova teoria che ovviamente porterà ad una nuova classificazione. Infine, Aristotele sottolinea spesso che la natura non fa nulla invano, un aspetto che deriva da una forma di teleologia (finalismo) che informa i suoi studi biologici. Rovesciando il concetto informatore, si può leggere questa frase anche in chiave evoluzionista affermando che ciò che non è funzionale non viene mantenuto nel corso dell'evoluzione.

LA QUESTIONE DELLA SPECIE IN EPOCA MODERNA

Storicamente, il concetto del “niente invano” potrebbe essere una delle radici del noto concetto del rasoio di Ockham. Fu proprio questo francescano inglese a riprendere il problema della specie biologica con una dottrina che interpretava la specie come un'astrazione e non come un aspetto ontologico. Ockham comincia una tradizione che sposta l'accento sul particolare, ripresa da Locke nel suo *An Essay of Human Understanding* in cui sancisce, testualmente, che “tutte le cose che esistono sono solo particolari” (III.iii.6). Per chiarire meglio, poco avanti rinforza il concetto con la frase “*Le specie... sono solo idee astratte*” (III. iii.12). Chiaramente, questa visione sposta l'interesse dalla specie agli elementi della specie, negando alla specie una sua natura ontologica, pur riconoscendone l'importanza epistemologica.

In completa opposizione con questa visione, nel 1736 Linneo scrive i suoi *Fundamenta Botanica* in cui chiarisce la sua posizione con una frase poi diventata famosa: “*Species tot numeramus quot diversae formae in principio sunt creatae*” (contiamo tante specie quante le forme che furono create in principio). Il concetto fu poi ampiamente applicato e perfezionato nelle varie edizioni del *Systema Naturae* che si susseguirono dal 1765 al 1768. È il manifesto del fissismo e dell'idea che la specie sia la struttura ontologica per eccellenza in completa continuità con le tesi di Platone e Aristotele. Se mai, è di derivazione aristotelica la nomenclatura e la struttura della tassonomia, come il

fago, c. coniugazione batterica (quando fra due cellule batteriche si instaura un ponte citoplasmatico attraverso cui fluisce unidirezionalmente un plasmide ed eventualmente una parte rilevante del genoma), d. somatogamia (trasferimento di DNA fra cellule non gametiche, avviene soprattutto fra funghi filamentosi). In ogni caso il trasferimento genico orizzontale provoca una specie di “rumore di fondo” della storia evolutiva definita “omoplasia”.

fatto che Linneo stabilisce quali caratteri siano più o meno importanti. Infatti, caratteri come la forma del fiore vengono usati per definire le famiglie, mentre caratteri più dettagliati per i generi e infine ancora più fini per discriminare le specie. Mentre dettaglia la sua tassonomia, Linneo riconosce che solo le specie e i generi sono qualcosa di significativo in termini di ontologia, mentre i livelli superiori sarebbero sostanzialmente artificiali e usati per ragioni di ordinamento sistematico. Da qui il nome della nuova scienza, la sistematica, che organizza gli esseri viventi in categorie definite secondo criteri e metodi stabiliti dalla tassonomia. Questa posizione di Linneo è interessante in quanto propone un ibrido fra la visione nominalista e quella realista; infatti, la prima predomina nelle definizioni degli alti livelli tassonomici (regno, ordine etc.), mentre l'altra a livello di genere e specie. Le prime descrizioni di specie effettuate da Linneo includevano il nome del genere, mentre per la specie c'era una via di mezzo fra l'attuale descrizione e la diagnosi³. Solo in seguito, fu introdotta la nomenclatura binomiale in genere e specie, tutt'ora in uso, in cui l'iniziale del genere è maiuscola e quella dell'epiteto di specie in minuscolo, es. *Homo sapiens*. La convenzione di scrivere i nomi di specie in corsivo venne ancora più tardi. È interessante notare due aspetti della nomenclatura binaria: il genere è considerato in qualche modo più importante e l'iniziale maiuscola indica qualcosa come un nome proprio, mentre l'epiteto specifico ha un significato apparentemente meno importante. È anche importante sottolineare che il nome della specie è composto dall'epiteto di genere (es. *Homo*) e da quello di specie (es. *sapiens*) e che i due epiteti non sono separabili, a sottolineare ancora una volta l'importanza che Linneo aveva attribuito al genere fin dall'inizio. Nel suo applicare i principi aristotelici alla tassonomia, e poi alla sistematica, Linneo introdusse il concetto di creazione e di fissismo. La creazione è una categoria estranea al sistema scientifico in quanto riguarda un atto iniziale non ripetibile e non osservabile, ma era abbastanza scontata la presenza di un creatore all'inizio dell'Universo, tanto che lo cita anche Darwin ripetutamente nel Cap VI del suo *L'origine delle specie* quando osserva: “Abbiamo noi qualche diritto di applicare alle opere del Creatore delle facoltà intellettuali analoghe a quelle dell'uomo?”, oppure in seguito: “Nel mio concetto, si accorda meglio con ciò che noi sappiamo, intorno alle leggi impresse dal Creatore alla materia”. Insomma, a metà del XIX secolo la creazione e il creatore non erano in discussione, se mai vedremo poi che era poco accettata la “creazione indipendente delle singole specie”, come vedremo

³ La diagnosi di una specie è la definizione, spesso tabulare, delle differenze salienti fra la specie in oggetto e quelle più simili o quelle dello stesso genere. La descrizione, invece, è appunto una descrizione dettagliata basata sui caratteri morfologici, fisiologici e molecolari approvati come importanti dalla comunità tassonomica.

in seguito. Nonostante il fatto che il concetto di creatore fosse ampiamente accettato nel mondo scientifico più di un secolo dopo le opere di Linneo, la visione Linneiana è attualmente contestata per la presenza del concetto di creazione oltre a quello di fissismo. Questo è infatti il problema maggiore che pone la tassonomia Linneiana dopo l'introduzione del concetto di evoluzione biologica. A mio avviso, il fissismo di Linneo deriva, però da due aspetti sostanzialmente inevitabili nella prima metà del XVIII secolo. Il primo è il fatto che si avevano ancora poche nozioni sulla storia naturale e i pochi fossili rinvenuti erano considerati spesso scherzi di natura. L'altro aspetto è che gli universali sono stati, e sono tutt'ora, considerati entità necessariamente stabili, anche se questo concetto meriterebbe maggiore attenzione e approfondimento. Vale poi notare, in questo breve excursus sulla creazione nel problema della specie, che già S. Agostino vedeva una prospettiva temporale di sviluppo nel suo *Genesi alla lettera* (5,14): “Dio, produsse i propri abitanti, vale a dire tutte le specie di animali natanti e volanti; li produsse in potenzialità con i ritmi del loro sviluppo che avrebbero dovuto essere manifestati attraverso convenienti spazi di tempo”.

Insomma, la creazione non era il problema maggiore che poneva l'opera di Linneo e, in un primo momento, neppure il fissismo era il problema maggiore. La prima critica in termini biologici arrivò da Michael Adanson, un botanico di origine scozzese naturalizzato francese, che contestava a Linneo l'eccessiva attenzione al raggruppamento in specie (di fatto primariamente in generi, come abbiamo visto), mentre trascurava gli aspetti legati alla diversità fra organismi. Nel suo *Le famiglie delle Piante* del 1761 propose un sistema tassonomico diverso da quello linneiano consistente nel definire la somiglianza fra individui e taxa⁴, basandosi sulla presenza o assenza di tutti i caratteri rilevanti che potessero essere analizzati. Un approccio simile fu preso dalla scuola statistica e sociologica francese dei primi del '900 e non a caso molti algoritmi di computazione della similarità sono stati sviluppati in quel contesto e poi riutilizzati dai tassonomi. Questo approccio non poté essere pienamente valorizzato all'epoca, in quanto richiede capacità computazionali raggiunte solo negli anni '70 del secolo scorso, ma può essere visto come l'avvio del filone tassonomico che studia la strutturazione degli esseri viventi sulla base di somiglianze calcolate con precisione nell'ambito di un pannello di caratteri definiti su cui, idealmente, tutta la comunità scientifica abbia raggiunto un consenso. Il contributo di Adanson non incise particolarmente sul processo

⁴ *Taxa* è il plurale di *taxon*, termine che indica un qualsivoglia raggruppamento tassonomico. Il fatto che derivi dal termine greco che indica lo schieramento militare, questo termine è anche un segno di quanto la strutturazione tipica delle attività umane altamente organizzate sia stata presa da ispirazione per attagliare su di essa la strutturazione tassonomica degli esseri viventi.

di comprensione della specie anche perché propose un sistema di scrittura semplificato che di fatto non era facile adottare e soprattutto perché la sua produzione fu talmente ampia da non poter essere pubblicata tutta insieme, come lui desiderava, mentre gli ambienti accademici francesi suggerivano una pubblicazione in diverse parti. Anche se in Adanson ci sono i primi fermenti che minavano il fissismo, le prime proposte per un sistema che considerasse l'evoluzione delle specie, provennero da altri autori come il conte Georges-Louis Leclerc de Buffon, al quale lo stesso Darwin riconosce di essere stato il primo autore ad affrontare il problema evolutivo in maniera scientifica, anche se ne lamentava una certa tendenza a modificarsi nel tempo e soprattutto la mancanza di uno studio che concepisse i meccanismi evolutivi. Di fatto, Buffon non è tanto importante per questo aspetto, ma quanto per il fatto di aver polemizzato con le ipotesi realiste, sposando un approccio nominalistico, come traspare da questo brano tratto dalla sua *Histoire Naturelle* (1749): “L’Ignoranza ha fatto i generi, la Scienza ha fatto e farà i nomi propri, e noi non temiamo di aumentare il numero delle denominazioni particolari tutte le volte che vorremo designare una serie differente”. In altre parole, viene criticata la strutturazione di gerarchia tassonomica che Linneo stava proponendo in quegli stessi anni, ma non critica alla radice l’universale di specie. Interessante notare come i nominalisti moderni di ambito biologico interpretino questo passo come un manifesto del nominalismo puro e duro (Kupiec, Sonigo, 2009) mentre si trattava della trasposizione biologica del nominalismo moderato di Abelardo e di Ockham. Darwin riconosce invece in Lamarck il vero primo esponente serio che abbia sostenuto con prove scientifiche l’ipotesi che ogni specie derivi da altre precedenti (Darwin, 1859, introduzione) già dal 1801 e poi nelle opere dello zoologo francese fra il 1801 al 1815 (Lamarck, 1809; 1815). Forse la parte più importante delle osservazioni di Darwin nell’introduzione a *The origin of the species* è il riconoscimento che Lamarck sia giunto alle sue conclusioni per via della difficoltà di discriminare le varietà nelle specie per via della gradualità di cambiamenti cui le specie sono soggette. Si tratta insomma del riconoscimento che il gradualismo, uno dei capisaldi del Darwinismo, era non solo presente nel lavoro dello scienziato francese, ma è stato anche alla base della sua teorizzazione. Emergono quindi tre aspetti importanti: le specie derivano da altre preesistenti, le variazioni sono gradualità, la definizione di specie è resa difficile dalla somiglianza fra le varietà in essa contenute. Quest’ultimo aspetto giocherà un ruolo importante per la riflessione sulla specie microbica che vedremo in seguito. Darwin è ampiamente visto come un nominalista dalla stragrande maggioranza degli studiosi che si sono interessati al problema della specie (Stamos, 2000), eppure nella sua opera la parola specie è citata circa 1800 volte e nelle conclusioni del capitolo XIV scrive testualmente: “All the individuals of the same species, and all the species of the same genus, or even higher group, must have descended from common

parents". Insomma, non solo non viene negata l'esistenza della specie, ma si accetta tranquillamente la presenza di generi e dei raggruppamenti superiori. Questo riconoscimento non cozza, a mio modesto avviso, con le difficoltà di circoscrivere o definire la specie biologica, riportate nella lettera a Hooker citata all'avvio di questo contributo.

LA QUESTIONE DELLA SPECIE DOPO DARWIN

Fino alla nascita dell'evoluzionismo la questione della specie era focalizzata molto sull'ontologia di questa sostanza seconda che era assente per i nominalisti e presente per i realisti. L'impiego della specie come elemento per la sistematica di Linneo era basato su una concezione morfologica e fissista che non dipendeva dalla disputa sulla natura ontologica della specie. L'opera di Darwin spostò l'attenzione sui meccanismi di formazione delle specie piuttosto che sulla loro esistenza o natura. Non a caso, sempre nell'introduzione de *L'origine della Specie*, liquida l'opera di Buffon perché "he does not enter on the causes or means of the transformation of species". D'altra parte, prendeva corpo che i meccanismi di trasformazione di una specie ancestrale in una discendente fossero sostanzialmente gli stessi, indipendentemente dalla natura della specie. La biologia e lo studio della specie stavano seguendo una tendenza di quel periodo storico, dopo la metà del XIX secolo, in cui l'interesse per i meccanismi e la scoperta di nuovi fenomeni superava di gran lunga quello per la metafisica. A questo punto ormai filosofi e biologi si concentrarono rispettivamente sulla natura e sui meccanismi evolutivi. Questi studi hanno arricchito enormemente le conoscenze in materia di evoluzione, tassonomia, sistematica e filogenesi oltre ad aver alimentato un appassionato dibattito fra correnti di pensiero. Come vedremo di seguito, tutto questo sforzo non è riuscito ad evadere del tutto dalla questione sulla natura della specie.

Il Concetto Biologico di Specie e la specie come individuo

Il giovane Mayr, scampato alle febbri dei mari del sud e alla cirrosi epatica del troppo whisky, divenne uno scienziato di fama internazionale e nel 1942 fece propri gli studi di Theodosius Dobzhansky e giunse alla sua prima definizione di quello che verrà chiamato il Concetto Biologico di Specie (CBS): "*Le specie sono gruppi di popolazioni soggette a incrocio naturale attuale o potenziale, che siano riproduttivamente isolate*" (Mayr, 1942). Più tardi ritoccherà il concetto per giungere ad una forma definitiva nel 1991: "(la specie è) un aggregato di popolazioni che possono incrociarsi fra di loro perché condividono gli stessi meccanismi di isolamento (riproduttivo)" (Mayr, 1991). Come si vede ritocchi apparentemente minimi che richiesero mezzo secolo di lavoro. In realtà, Mayr continuò a scrivere e precisare le sue idee sulla specie, fino alla morte. Tanta

elaborazione non serviva solo per poter generalizzare nel modo migliore la sua definizione, ma perché si profilava all'orizzonte un concetto, secondo alcuni anticipato da Buffon, che considerava la specie come un individuo. Mayr è talvolta incluso fra gli estensori di questa teoria, a mio avviso in maniera impropria (cfr. nota 17) in quanto la parola individuo non compare mai nelle sue definizioni, anche se sostenne che per lui la specie "è un'entità concreta". Il legame di questa affermazione con il concetto di specie come individuo sta nel fatto che tale teoria viene fatta risalire alla definizione di "concetto concreto" (Hegel, 1996, § 366). Il concetto concreto, definito anche come "universale concreto", è concepito da Hegel come un'entità che "produce sé stessa" in quanto si autoconserva e si riproduce, e perciò è in relazione sia con le soggettività singolari che raggruppa, sia con il resto del sistema in cui è immerso. È soprattutto interessante che si tratta di un'entità che evolve e quindi ha una connotazione "processuale" e storica. Per queste caratteristiche la specie potrebbe anche essere vista come un "individuo" che nasce, cresce e muore" e che è "individuabile" fra tutte le altre specie con cui forma il sistema biologico. Ghiselin e Hull, che proposero questa teoria nella seconda metà del XX secolo, avevano percezioni leggermente diverse del significato di individuo che ha valenza di entità individuabile, ma che originariamente significa ciò che non è divisibile. Di fatto entrambi riconoscono che la parola "individuo" pone problemi logici, ma non sempre è chiaro quanto tali problemi siano recepitati a livello biologico, se mai l'idea di individuo è connessa con la connessione spazio-temporale delle specie. I vari autori che hanno seguito questa teoria hanno ravvisato la specie-individuo di volta in volta nei raggruppamenti tassonomici o filogenetici (cladi) che segmentano il mondo dei viventi. Vedremo poi nella parte dedicata alla specie microbica come la parola "individuo" sia ancor più difficile da accettare.

Il Problema della specie microbica

Negli anni immediatamente prima della pubblicazione de *L'origine della Specie*, la microbiologia si era fatta strada come nuova disciplina entro la biologia per cogliere i primi spettacolari risultati con la tecnica antisettica di Lister e gli studi sulle malattie di Koch e Pasteur. Quest'ultimo aveva anche presentato un esperimento che aveva dimostrato l'infondatezza della teoria della generazione spontanea, che aveva animato un acceso dibattito dai tempi di Redi. Inizialmente, i microrganismi furono ignorati, poi furono considerati parte di altre branche della biologia, per cui batteri e funghi finirono con l'essere studiati dai botanici. Questo stato di dipendenza da altre discipline con organismi affatto diversi, e la quantità ancora limitata di informazioni, indusse i primi microbiologi ad applicare una tassonomia gerarchica, binomiale di stampo linneiano, senza però alcuna concessione al fissismo. Fu solo a partire

dal primo quarto del XX secolo che si cominciò ad intuire che i microrganismi non sono piante in miniatura e che hanno un'ontologia complessa a dispetto di morfologie normalmente molto limitate. Alcune caratteristiche intrinseche ai microrganismi rendono la definizione di specie molto più complessa di quella delle piante e degli animali, che pure aveva infiammato la storia della filosofia e della biologia. Per ragioni di spazio ne consideriamo solo tre: la riproduzione asessuata, la natura del ceppo e il trasferimento genico orizzontale (vedi nota 5). Tutti i microorganismi sono cellule totipotenti permanenti che quindi non si differenziano in tessuti, organi e organismi multicellulari come le piante e gli animali. I microrganismi procarioti (Batteri e Archea) sono sprovvisti di nucleo e di organelli e si riproducono in maniera esclusivamente asessuata. I microrganismi eucarioti, che possiamo suddividere per semplicità in funghi, alghe e protozoi, si riproducono sempre in forma asessuata, mentre solo poche forme presentano una forma di sessualità piuttosto primitiva che è più finalizzata ad incrementare il livello di ricombinazione che non alla riproduzione stessa. Infatti, la riproduzione asessuale è di gran lunga più rapida di quella sessuata e quindi garantisce un maggior successo competitivo e – alla lunga- evolutivo. Il fatto che ogni microrganismo possa riprodursi in maniera non sessuata significa che le barriere riproduttive alla base del CBS non hanno alcun significato e che ogni cellula potrebbe dar vita ad una nuova specie o ad una nuova variante della specie di partenza. Il clone (o ceppo) microbico è costituito da milioni o miliardi di cellule praticamente identiche derivanti per riproduzione asessuata (quindi senza ricombinazione) da una singola cellula madre. A questo punto che è l'individuo? Non certo la cellula, che se divisa a metà non è più una cellula, ma un ammasso di detriti. Per di più, il fatto di essere tutte copie sostanzialmente identiche implica che la cellula microbica non sia individuabile come singolarità. Potremmo quindi considerare come individuo il ceppo in quanto costituito da cellule identiche, ma diverso (e quindi individuabile) rispetto ad altri ceppi. D'altra parte, il ceppo è suddivisibile in tanti gruppi di cellule identiche e quindi non risulta indivisibile, anzi questa caratteristica è usata nella pratica quotidiana della propagazione dei ceppi. Se quindi la specie-individuo pone seri problemi con piante e animali, la sua applicazione con i microrganismi è ancor più complesso. Infine, abbiamo visto (nota 5) che esistono diversi meccanismi per far transitare il materiale genetico fra specie anche ben diverse di microrganismi. Questo fenomeno riduce ancora l'efficacia del concetto di gruppo separato riproduttivamente (CBS), ma anche la funzionalità della specie filogenetica o cladistica. Brevemente, la filogenesi e la cladistica proposta nel 1961 da Willi Hennig (1966) si propone di usare i dati disponibili per ricostruire la storia filogenetica degli organismi. Ne deriva un "cladogramma" come quello della Figura 1.

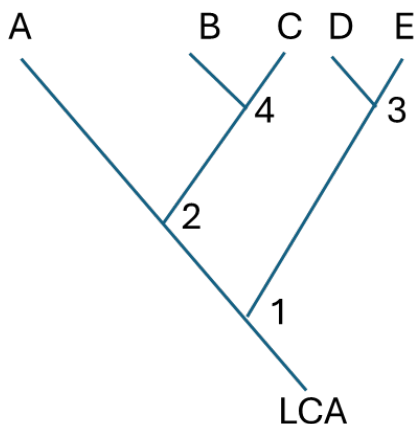


Figura 1. Esempio di cladogramma.

Legenda. LCA è il Last common ancestor, ossia la specie ancestrale comune alle specie A, B, C, D ed E del cladogramma. I numeri indicano i nodi ovvero gli eventi di speciazione successiva.

L'assunto fondamentale della filogenesi, riassunto nel Principio ausiliario di Hennig, è che la trasmissione del materiale genetico avvenga solo per riproduzione e non per trasferimento genico orizzontale e che inoltre non si verifichino fenomeni di retromutazione e di evoluzione convergente. La presenza di questi tre fenomeni crea rumore di fondo (omoplasia) che rende meno affidabile la ricostruzione.

Se ne deve concludere che la specie microbica, con questi caratteri di riproduzione asessuale, mancanza della singolarità degli elementi della specie e trasferimento genico orizzontale, sfugge alle definizioni anche più di quelle di piante e animali su cui si è basata tutta la discussione dipanatasi per secoli. Questo assetto genetico e biologico dei microrganismi ha prodotto una grandissima diversità sviluppatasi in maniera graduale per alcuni miliardi di anni. Tale gradualità delle variazioni avvenute durante l'evoluzione comporta anche una gradualità delle similarità fra i vari microrganismi, tale per cui si instaura un *continuum* in cui trovare discontinuità è particolarmente difficile e sostanzialmente arbitrario. Questa situazione complessiva rende la questione della specie microbica anche più complessa del problema della specie in genere. In un certo senso, la specie microbica spinge alle massime conseguenze tutte le problematiche relative alla natura ontologica della specie biologica. Va anche considerato che i microrganismi sono la forma biologica più diffusa e presente da più tempo sul nostro pianeta, per cui una definizione di specie che non li comprenda, sarebbe destinata a riguardare solo una minoranza di organismi,

evolutivamente molto recenti. Interessante notare che sia Dobzhansky che Mayr, alla fine delle rispettive carriere, abbiano onestamente ammesso che il loro CBS è inadatto per i microrganismi (Mayr, 2000)., aprendo la strada ad una visione più ampia della questione della specie.

Le nuove tendenze

A suo tempo, Mayr scrisse: “Né il termine classe, né il termine individuo esprimono l’ontologia della specie biologica in maniera soddisfacente. Piuttosto, sembrerebbe necessario introdurre un nuovo termine, al momento non in uso nel repertorio terminologico della filosofia.” (Mayr, 1987). Se questo fuga del tutto l’ipotesi che Mayr sia coinvolto nella teoria della specie-individuo, questa frase evidenzia il fatto che l’ontologia della specie è un problema ancora del tutto aperto e non può essere liquidato come un residuo della disputa sugli universali. Questo stato di indeterminazione teorica ha portato alla fioritura di molte soluzioni più o meno empiriche, che si sono rese necessarie per far fronte ai diversi ambiti pratici relativi alla classificazione tassonomica. Si tratta di tante situazioni, fra cui la tutela della salute, la produzione e protezione degli alimenti, il mantenimento della biodiversità e tutto il comparto dei nuovi prodotti biotecnologici. L’approccio pratico prevalente è tendenzialmente quello *pluralista*, termine che in questo ambito indica la mancanza di una definizione universale e l’applicazione di criteri diversi a seconda del gruppo biologico di interesse. Si sta profilando una situazione per cui addirittura ogni gruppo tassonomico potrebbe essere definito con sistemi e criteri diversi da quelli adottati per il gruppo tassonomico filogeneticamente più vicino. La situazione si sta spingendo così tanto in questa direzione, che alcune scuole di pensiero propugnano una soluzione radicale in cui il nome di specie sia abolito o al massimo usato solo per una vaga forma di comunicazione. Si tratta della riproposizione della tesi nominalista con in più il supporto tecnologico di grandi ed efficienti database che permettono di studiare ogni singola accessione in maniera singola. Questo modo di pensare non nega l’utilità di raggruppare gli organismi, ma reclama la validità di un raggruppamento effettuato volta per volta sulla base di ciò che serve o che interessasse. In questo senso, gli organismi potrebbero essere raggruppati un giorno sulla base di una qualche molecola che sono in grado di produrre, mentre il giorno successivo si passerebbe al raggruppamento in base alle caratteristiche di interesse medico e così via. Non è difficile intravedere una specie di torre di Babele in cui ognuno agisce a modo suo, con l’aiuto di sistemi di analisi molecolare e analisi dei dati sempre più potenti.

Non ci sono conclusioni, ma prospettive per il futuro

Il rischio è che la tendenza ad agire in maniera sostanzialmente indipendente vada a minare l'effetto positivo esercitato dalla comunità scientifica nel suo insieme, che verrebbe a perdere la sua funzione di controllo e di critica. Peraltro, è prevedibile che i termini tassonomici avrebbero significati diversi anche con un'ipotesi di nominalismo moderato. Quello che più preoccupa è il fatto che questa situazione tende a modificare la ricerca basata su ipotesi scientifiche con una scienza descrittiva basata su analisi sofisticate di dati. Va infatti ricordato che gli universali sono frutto di classificazioni a loro volta basati su teorie esistenti. Proprio il fatto che alcuni enti siano problematici con le classificazioni esistenti è stato il momento di *crisi* che ha portato a ipotesi e tesi innovative. A mio avviso, vedere nelle classificazioni solo un sistema necessario alla comunicazione, o del tutto inutile, significa non valutarne l'importanza epistemologica per un sano sviluppo delle scienze.

Queste riflessioni sono state presentate in un convegno che tratta di materiale e immateriale. Se in passato questi due elementi erano integrati in una dialettica anche dura, ma costruttiva, adesso la predominanza di interesse verso ciò che è materiale, inteso come tangibile, sta spazzando via l'immateriale. In altri termini è come se l'incremento delle possibilità descrittive tipico delle scienze sperimentali degli ultimi decenni abbia tolto ogni interesse verso un'interpretazione che vada "al di là" degli enti stessi. In termini filosofici, questo significa l'abbandono di una prospettiva metafisica e questo per uno scienziato, o almeno per chi scrive, prospetta il rischio di una scienza debole che accetta di essere solo una tecnologia perché l'applicazione e l'utile prevalgono sulla conoscenza.

Sarà possibile invertire questa tendenza? L'esperienza della disputa fra gli universali propone la soluzione illuminata di S. Tommaso d'Aquino che vedeva l'universale *ante rem*, *in re* e *post rem*. Tradotto nei termini del nostro tempo, potremo sfruttare al massimo le nostre capacità di comprensione per cercare una metafisica basata sul *post rem*, tesa a capire la vera ontologia degli enti biologici, ovvero la situazione *in re*. In questo senso, un passo avanti sarebbe quello di considerare la specie come unità convenzionale con valori accettati di variabilità, ossia di divergenza massima di ogni suo membro dal medoide della specie (l'elemento più centrale della distribuzione) o come massima distanza ammissibile fra elementi della stessa specie. Si tratta quindi di una convenzione senza pretese di significatività ontologica, ma questa soluzione presenterebbe due vantaggi: una corretta comunicazione scientifica, una conoscenza condivisibile fra scienziati. D'altra parte, nessuna unità di misura impiegata in ambito scientifico ha la pretesa di essere migliore o più significativa di altre. Se mai, quello che si chiede ad un'unità è di essere facilmente impiegabile e soprattutto quantificabile. Una volta effettuato questo passo (*post rem*), si

avranno ben più elementi per affrontare l'ontologia vera e propria (*in re*), che potrà essere auspicabilmente trovata al di là delle convenzioni, ma piuttosto nel rispetto della natura genetica degli enti biologici.

Infine, sta alla coscienza di ogni uomo, che aspiri a cercare un *sensu* in quanto è stato descritto, valutare se in questi enti naturali (cioè nati da qualcun altro) ci sia anche la dimensione *ante rem*.

Bibliografia

- Darwin, C. (1859). *The origin of the species*. Londra: John Murray.
- Florenskij, P. (2020). *Il significato dell'idealismo*. Milano: SE editore.
- Gaion, R. (2014). "Darwin e la sfida di Platone. Annotazioni in margine al Cratilo e all'Origine delle specie". *Dialegethai*. Rivista telematica di filosofia, anno 16. <https://purl.org/mdd/rino-gaion-03>.
- Hegel, G. (1996). *Enciclopedia*. Milano: Bompiani.
- Hennig, W. (1996). *Phylogenetic Systematics*. Urbana, Chicago: University of Illinois Press.
- Kupiec J.J., Sonigo, P. (2009). *Né Dio né genoma*. Milano: Eleuthera.
- Lamark, J.B.F.A. (1809). *Philosophie zoologique*. Parigi: Dentu et chez l'Auteur.
- Lamark, J.B.F.A. (1815). *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*. Parigi: Verdière.
- Mayr, E. (1942). *Systematics and the origin of Species*. New York: Columbia University Press.
- Mayr, E. (1963). *Animal species and evolution*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Mayr, E. (1987). *Toward a new Philosophy of Biology*. Cambridge, Massachusetts: Cambridge University Press.
- Mayr, E. (1991) *One long argument*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Mayr, E. (2000). "The Biological Species Concept". In *Species Concepts and Phylogenetic Theory*, edited by Q.D. Wheeler and R. Meier, New York: Columbia University Press.
- Stamos, D.N. (2000). *The Species Problem*. Lanham: Lexington Books.

LA SOCIOLOGIA VISUALE E GLI ARCHIVI FOTOGRAFICI.
UNA PROSPETTIVA DI ANALISI SU IMMAGINI E SOCIETÀ TRA
MATERIALE E IMMATERIALE

Uliano Conti*

Introduzione allo stato dell'arte

Tra materiale e immateriale si collocano l'analisi e l'interpretazione delle immagini. In sociologia e in ricerca sociale esse sono la testimonianza tangibile e concreta di fatti e fenomeni sociali e, allo stesso tempo, evocano significati diversi a seconda dei contesti di ricezione e di fruizione, come anche degli attori sociali che le producono e le interpretano.

La sociologia visuale è un campo disciplinare ideale per l'analisi degli archivi di immagini, soprattutto se finalizzato allo studio dei fenomeni sociali. Gli archivi di immagini sono materia di lavoro di ambiti come l'archivistica, la biblioteconomia, la semiotica, l'estetica e la scienza delle comunicazioni. Se, da una parte, ognuno di questi campi condivide con gli altri un oggetto di studio, l'archivio appunto, dall'altra parte ciascuno di essi presenta specificità proprie e peculiarità che non stanno tanto nel *che cosa*, ma soprattutto nel *come*, ossia nel metodo di indagine.

La sociologia visuale analizza gli archivi di immagini come base empirica di ricerca, cioè come fonte secondaria di informazioni e dati sui fenomeni sociali. La costruzione della base empirica è il cuore, la fase centrale di un processo di ricerca che si articola, tradizionalmente, in fasi differenti e in reciproco rapporto. In estrema sintesi, l'analisi dello stato dell'arte e delle lacune, delle contraddizioni, delle aporie, dei *soft-spots* esistenti, la formulazione della domanda di ricerca, l'individuazione di un oggetto di studio e la sua delimitazione dal punto di vista spaziale e temporale, la preparazione delle tecniche e degli strumenti di indagine, la loro applicazione nella costruzione della base empirica, l'analisi, l'elaborazione dei risultati e delle conclusioni, ossia delle risposte alle lacune che lo stato dell'arte aveva fatto emergere sono, espressi in modo assai schematico e semplificato, i momenti della ricerca visuale.

* Professore associato di Sociologia generale, Università degli Studi di Perugia, Dipartimento di Filosofia, Scienze Sociali, Umane e della Formazione

In particolare, una ricerca sociologica che fa riferimento a un archivio di immagini come base empirica si colloca non solamente nel campo disciplinare della sociologia, ma in senso più preciso nell'analisi di un contenuto visuale. La sociologia visuale si suddivide, infatti, in due ambiti. La sociologia con le immagini e la sociologia sulle immagini. Al primo ambito fanno riferimento tecniche come la ricerca video-fotografica sul campo, la ri-fotografia e l'utilizzo del foto-video stimolo nelle interviste. Al secondo ambito si riferiscono tecniche come l'analisi del contenuto visuale, sia esso costituito da archivi, raccolte di immagini tratte dai *media* o da altre fonti (Harper, 2012).

Sulla sociologia visuale, e in particolare sulla sociologia con le immagini, pesano ancora oggi l'influenza di una postura intellettuale oggettivistica, di matrice positivista, e la pretesa che ciò che si vede sia la riproduzione fedele di fatti e fenomeni, dimenticando che ogni immagine è l'esito di selezione, di scelte prospettiche, di profondità di campo, di parzialità espressive e comunicative. Inoltre, il termine *visuale* nelle scienze sociali si riferisce all'immagine socialmente intesa, ossia esito di un processo di produzione, circolazione, trasmissione, ricezione ed elaborazione semantica, momenti sui quali agiscono fattori socioculturali storicamente specifici. Il termine *visivo* è utilizzato con riferimento alla percezione, all'atto del vedere. In modo consuetudinario, quindi, si considera la visualità collegata al portato culturale dello sguardo e la visione connessa alla dimensione fisica e percettiva. A ben vedere i confini tra questi due termini, visuale e visivo, si assottigliano e si confondono. In primo luogo, perché alcuni paradigmi delle scienze sociali, come il costruttivismo, sostengono che il significato di ogni azione sociale e, più in generale, ogni elemento che ricade sotto la lente dell'analisi sociologica sia da intendersi come socialmente costruito (Harper, 2012; Margolis, Pauwels, 2011). In secondo luogo, perché il progresso che coinvolge le tecniche e gli strumenti di ricerca è tale che oggi è possibile analizzare le percezioni umane e il loro funzionamento neurofisiologico nella misura in cui esse agiscono sul comportamento. Gli studi neurofisiologici sulle immagini e sui neuroni-specchio di Pinotti e Somaini (2016) in tale prospettiva rappresentano, allo stesso tempo, un ambito di studio originale e una sfida agli assunti fondamentali della sociologia e della ricerca sociale, cioè alla considerazione analitica per l'azione che la struttura sociale esercita sugli attori (Ferrarotti, 1988).

In relazione alla storia della sociologia e della ricerca sociale, quando si considera l'analisi del *contenuto* visuale si possono individuare differenti sfere di studio e ricerca. Un primo grande ambito di studio e ricerca riguarda gli archivi di immagini propri delle grandi industrie del Novecento (Strangleman, 2013; Ferrarotti, 1988). Ford, Thyssen Krupp, General Electric e altre grandi organizzazioni produttive conservano vaste collezioni di immagini che testimoniano la storia e l'evoluzione della produzione e del consumo. Il secondo filone di ricerca guarda alle raccolte di immagini tratte dai *media*,

analizzate per studiare le tematizzazioni e le rappresentazioni mediali. In tale prospettiva, l'esempio classico riguarda l'analisi di Goffman (1976) delle pubblicità nella carta stampata: le pubblicità di superalcolici rappresentano e contribuiscono a riprodurre norme di rapporti tra i generi che privilegiano gli uomini rispetto alle donne. Una terza strada considera il caso in cui la fonte delle immagini non è un medium o una grande organizzazione, ma un singolo attore, ad esempio si analizzano come contenuti visuali le immagini degli album fotografici di famiglia (Bourdieu, 1965), come anche della comunicazione mediata dal computer, prendendo in considerazione i *social network* come contesto di espressione degli attori sociali (Zuev, Bratchford, 2020). A questi tre ambiti si aggiunge una quarta sfera costituita dalle immagini di sorveglianza delle telecamere di sicurezza, CCTV, video a circuito chiuso studiate, in particolare, da alcune prospettive innovative come la *video data analysis* di Collins (2020). Questa arbitraria suddivisione può essere concepita diversamente: ogni contenuto visuale raccolto e categorizzato dagli attori sociali costituisce un'informazione utile per la ricerca sociale. Quando tali informazioni sono ordinate in base un criterio che le renda confrontabili nel tempo e nello spazio si può parlare di dato. In tal senso, gli archivi, grazie al fatto che ordinano informazioni e contenuti, sono fonti di dati visuali, non meramente di informazioni.

La metodologia visuale. Come analizzare un archivio di immagini. Il caso Acciai Speciali Terni – AST

Per approfondire le argomentazioni citate può essere utile considerare un caso specifico: l'archivio di immagini di Acciai Speciali Terni¹. Questo archivio, collocato in un edificio vicino al sito produttivo siderurgico di Terni, in viale Brin, raccoglie decine di migliaia da fotografie in formato di stampe, vetrini fotografici, video. Le fotografie stampate sono raccolte in decine di album che coprono un arco temporale che va dagli anni Venti agli anni Ottanta del secolo scorso. Il processo di indagine inizia con la descrizione della base empirica. Si tratta di migliaia di fotografie contenute negli album e altrettante presenti nei classificatori tra stampe e vetrini fotografici. È stato visionato tutto l'archivio digitale, di circa 14.000 immagini, e tutto l'archivio fotografico contenuto nei circa 120 album. In tutti gli album sono contenute circa 30.000 fotografie, parte delle quali digitalizzate. Questa base empirica può essere ordinata in modo tassonomico (per, autore, tema, etc.) o in ordine cronologico, secondo la data di realizzazione. I punti di vista analitici possono essere molteplici, come anticipato, dall'estetica all'archivistica, ma sociologia e ricerca sociale

¹ Si ringrazia Valeria Sabbatucci Ph.D., Archivio Storico, Direzione Risorse Umane di Arvedi AST Acciai Speciali Terni.

sembrano chiavi di lettura privilegiate, dal momento che permettono di interpretare il mutamento sociale a partire dalle fotografie.

Dal punto di vista metodologico, la prima fase dell'indagine consiste nella categorizzazione delle fotografie. Si tratta di un lungo lavoro di visione del materiale, assegnando ogni fotografia a una categoria. Si tratta di un percorso *grounded*, cioè che parte dal dato in modo puramente induttivo secondo la proposta metodologica di Glaser e Strauss (1999). In primo luogo, si osservano i singoli elementi della raccolta di immagini, al fine di elaborare una categorizzazione provvisoria. Tale operazione di codifica, infatti, procede gradualmente nel ricondurre ogni immagine a una categoria. Inizialmente le categorie saranno molte e si ridurranno nel corso del processo di codifica. Ogni assegnazione deve essere esaustiva e mutuamente esclusiva. Una volta che si sono individuate le categorie alle quali ricondurre tutte le immagini, è necessario stabilire rapporti tra le categorie, individuando ad esempio sottocategorie e collegando, attraverso un lavoro concettuale, le categorie tra loro. La fase successiva poi, in sintesi, consiste nell'elaborazione teorica, cioè nell'interpretazione sociologica delle categorie e dei loro rapporti (Mills, 1959).

Nell'archivio visuale AST si possono individuare tre macro-categorie di immagini. Grande parte di esse riguarda aspetti tecnici della produzione industriale, cioè immagini delle fasi di produzione dell'acciaio, delle prove di resistenza e di altri aspetti caratteristici del metallo. Gli aspetti *tecnici*, seppur non immediatamente collegati al campo sociologico, hanno comunque una rilevanza in relazione alla collocazione della tecnica, intesa come capacità umana di modificare il mondo circostante, nella società (Sennet, 2008). In secondo luogo, una parte consistente dell'archivio riguarda la costruzione delle macchine e degli impianti siderurgici, la loro manutenzione e la loro ristrutturazione e i lavori effettuati sulle strutture. Un terzo insieme di fotografie concerne gli attori sociali: operai, maestranze, dipendenti e dirigenti nel corso del tempo, visti attraverso i loro rapporti sociali, le occasioni di svago, i momenti di lavoro, l'associazionismo, l'edilizia operaia, le pause nelle mense. Questo ultimo gruppo tematico presenta, in modo evidente, i nodi maggiormente interessanti dal punto di vista sociologico. Le fotografie rappresentano un periodo particolarmente significativo, cioè la società italiana tra gli anni Venti del Novecento e il secondo Dopoguerra. Dagli anni Trenta sono realizzate moltissime immagini che riguardano la vita in fabbrica, il dopo-lavoro, le vacanze organizzate dalla proprietà industriale, le adunanze e le riunioni politiche. In particolare, a causa dell'enfasi della propaganda del regime fascista sulla produzione industriale, sulla coesione negli ambienti lavorativi, sulla figura degli operai e degli impiegati inquadrati nelle fila del regime, questo periodo storico contribuisce alla realizzazione di moltissime immagini, in numero molto maggiore rispetto ad altre stagioni, proprio. Sono gli anni durante i quali la propaganda coinvolge tutti gli attori sociali,

dai lavoratori ai dirigenti, dalla fabbrica all'agricoltura, dal cittadino comune all'uomo politico: la propaganda mirava a inquadrare ogni aspetto della vita quotidiana degli attori all'interno della cornice retorica e semantica del fascismo (Fig. 1).



Figura 1. Un gruppo di dipendenti dell'Acciaieria posa formando una piramide umana, salutando con il saluto romano, come voleva la propaganda fascista. La razionalizzazione industriale e la comunicazione della dittatura si uniscono nella rappresentazione fotografica.

L'iniziale categorizzazione in tre grandi macro-aree può essere raffinata. In particolare, la terza categoria presenta molteplici sotto-categorie, definibili come segue:

- Immagini di operai al lavoro,
- immagini dell'Opera nazionale dopo-lavoro - OND,
- immagini di momenti di ciò che si potrebbe definire Welfare aziendale, come quelle riferite all'assistenza sanitaria, alle mense e all'edilizia operaia,
- immagini di folla, riunioni e adunanze politiche e propagandistiche.

Dall'analisi emergono, dunque, tre macro-categorie tra le quali la terza è a sua volta divisibile in quattro ulteriori categorie.

Le fotografie dei momenti di propaganda del regime ritraggono gruppi di operai radunati in attesa dei comizi di gerarchi e politici fascisti. Anche le immagini riferite all'Opera Nazionale Dopolavoro e quelle riferite all'edilizia e ai servizi erogati dall'Acciaieria per i propri dipendenti presentano accenti e toni propagandistici, dal momento che l'inquadramento delle norme del regime attraversava tutti i campi del sociale, dal lavoro al tempo libero, dalle vacanze allo sport. Dal punto di vista descrittivo, quindi, l'osservazione si concentra sul periodo fascista, sia perché è la parte più consistente dell'archivio, sia perché presenta immagini più connesse a cambiamenti radicali della società italiana e meno riferite ad aspetti tecnici della produzione siderurgica.

Ci sono due autori che permettono di comprendere il significato delle testimonianze visuali dell'archivio Acciai Speciali Terni: Walter Benjamin e Siegfried Kracauer, che saranno trattati nell'ultima parte del capitolo.

PROPAGANDA, DOPO-LAVORO, MENSE ED EDILIZIA OPERAIA

La categorizzazione delle immagini fa emergere una prima linea interpretativa che considera gli aspetti più facilmente osservabili.

Gli operai al lavoro sono ritratti in posa. I servizi fotografici erano affidati a professionisti incaricati di rappresentare il lavoro e la produzione industriali. Non si trattava di reportage, ma di una produzione finalizzata alla promozione e alla propaganda. Nelle immagini la collocazione degli attori, l'aspetto e l'abbigliamento permettono di distinguere tra operai e capi-operai. Non si tratta di semplici rappresentazioni delle attività lavorative, ma anche di testimonianze dei rapporti sociali, gerarchicamente articolati (Papuli, Covino, 1998; Margolis, Pauwels 2011).

Le immagini dell'Opera nazionale dopo-lavoro fanno riferimento al modo in cui le vacanze, le attività e le gare sportive, i concerti e le altre occasioni di svago erano inquadrare all'interno della propaganda fascista come sue espressioni ed emanazioni dirette del regime. Allo stesso titolo concettuale, le attività assistenziali dell'azienda, come il dopo-lavoro, le mense e i servizi sanitari erogati, sono coerenti con la rappresentazione propagandistica: alla base del messaggio ci collocano la coesione, l'alimentazione basata su ingredienti tradizionali italiani, l'assistenza fornita gratuitamente (Fig. 1 e 2).



Figura 2. L'Opera Nazionale Dopo-lavoro, OND, organizza vacanze e competizioni sportive. Il tempo libero è razionalizzato e calcolato rigorosamente come il tempo del lavoro.

L'analisi tra materiale e immateriale

I concetti sensibilizzanti per la sociologia e la ricerca sociale, nella prospettiva interpretativista (Ferrarotti, 1988; Mills, 1959), permettono di accompagnare il lavoro di analisi della base empirica attraverso il continuo rimando alla letteratura esistente riferita al tema della ricerca. In questo caso si tratta di analizzare un corpus fotografico che può essere categorizzato secondo tre aree (tecnica; costruzione impianti; attori sociali). La terza categoria, a sua volta, può essere codificata in base a: immagini di operai al lavoro; dell'Opera nazionale dopo-lavoro - OND; di Welfare aziendale; di adunanze propagandistiche. In primo luogo, tutte le fotografie si riferiscono all'area di Terni e costituiscono una testimonianza dell'origine dello sviluppo industriale che, ancora oggi, definisce questo territorio (Portelli, 2023). Gli impianti dell'Acciaieria occupano una porzione rilevante e centrale dell'area urbana e una quota importante dell'occupazione in città è rappresentata dal lavoro operaio e dal relativo indotto, seppur ridimensionato rispetto ai livelli massimi degli anni Sessanta.

La letteratura concorda sul fatto che a Terni, per storia cittadina, economia e vita politica il lavoro nella grande industria ha rappresentato la meta professionale *mainstream* e che la rappresentazione sociale del lavoratore si è identificata per lungo tempo, quasi per tutto il Novecento, con la figura dell'operaio. A fronte del mutamento del mercato internazionale dell'acciaio e dell'emergere di nuovi siti produttivi e di nuovi attori globali, Terni evidentemente vive un passaggio socioeconomico che non trova facilmente alternative di sviluppo occupazionale e produttivo (Portelli, 2023). Rispetto a tale situazione, qui brevemente richiamata, le immagini analizzate permettono di studiare le origini della produzione simbolica riguardante il lavoro operaio e le sue implicazioni sociali e politiche nei primi decenni del Novecento. Le immagini e le categorie possono essere interpretate grazie a un processo analitico che rimanda all'immaginazione sociologica (Mills, 1959) fondata sul riferimento a studiosi e autori che, negli stessi anni in cui le fotografie venivano realizzate, proponevano teorie innovative sul rapporto tra immagini e società. I due autori sono Walter Benjamin e Siegfried Kracauer, entrambi intellettuali ebrei tedeschi, partiti dalla Germania nel periodo dell'affermazione del nazismo. Il primo morì tragicamente nel tentativo di raggiungere gli Stati Uniti, il secondo riuscì ad arrivarci e lì contribuì alla nascita della tradizione sociologica della Scuola di Chicago. I concetti di Benjamin e Kracauer ruotano intorno all'emergere dell'attore sociale pubblico di massa a seguito dell'affermazione dei media fotografia e cinema.

LE LINEE INTERPRETATIVE E I RISULTATI

In tale prospettiva, le pose, l'aspetto, i movimenti nelle immagini degli operai e degli impiegati dell'Acciaieria non sono aspetti peculiari individuabili solo in questo archivio, ma riflettono una cultura e un cambiamento sociale diffuso dei primi decenni del Novecento in tutta Europa (Fig.1). In questo periodo, infatti, emergono anche in Italia due tendenze sociali: la tecnicizzazione del lavoro, originata dal taylorismo degli Stati Uniti, e la razionalizzazione degli ambienti di lavoro e di vita (Touraine, 1997). Ogni aspetto industriale è gestito tecnicamente calcolando i tempi, nulla è lasciato alla creatività, all'estro e all'ispirazione umane, come avviene nel lavoro artigiano, ma ogni parte del processo è calcolata, fotografata, analizzata, organizzata, in una parola razionalizzata. Questi caratteri del mondo industriale si estendono alla vita quotidiana, che è scandita da periodi precisi, suddivisa tra lavoro e tempo libero. Nel primo ambito ogni aspetto è organizzato: produzione, pause, pasti, dopo-lavoro. Anche nel secondo contesto ogni momento è regolato, ad esempio il tempo libero e le vacanze sono programmate dall'azienda. La tendenza alla razionalizzazione e alla calcolabilità si riflette anche nell'estetica, che cerca le simmetrie e la geometricità, concretizzando nelle immagini le emergenze delle

società occidentali dell'inizio Novecento. Nelle immagini si vedono luoghi del lavoro in cui la tecnica diventa definitivamente protagonista assoluta e luoghi di vita in cui tutto è razionalizzato e calcolabile.

Un secondo ambito interpretativo riguarda il *medium* immagine fotografica, tecnicamente riproducibile in infinite copie (Benjamin, 1936; 1983). In Italia dai primi del Novecento, come avvenuto prima in altri Paesi come l'Inghilterra e la Francia, il *medium* fotografia si impone come mezzo privilegiato di espressione e comunicazione, di promozione nell'industria e di propaganda nella politica.

L'immagine tecnicamente riproducibile è lo strumento ideale della comunicazione industriale, come anche della propaganda politica. Le industrie possono parlare ai propri dipendenti e alle loro famiglie, pubblicizzando produzioni e servizi. I partiti al potere hanno un nuovo strumento per conquistare il consenso popolare. In Italia, durante il fascismo, queste due dimensioni si sovrappongono: l'industria siderurgica Acciai Speciali Terni pubblicizza le attività del dopo-lavoro e assistenziali fornite ai dipendenti e alle loro famiglie e, nel farlo, accoglie e propone nelle immagini gli elementi semantici principali della retorica e della simbologia fascista. Ogni aspetto della vita degli attori sociali è inquadrato nel lavoro e nell'adesione al regime.

Sono visibili, in terzo luogo, nelle immagini altri elementi rispetto al mutamento lavorativo e alla propaganda del regime fascista. Ad esempio, le fotografie riferite ai concerti jazz testimoniano che avveniva sì un inquadramento degli attori sociali, delle famiglie dei lavoratoti, attraverso eventi e spettacoli offerti grazie al ruolo dell'organizzazione industriale, ma proponendo generi e stili musicali provenienti dall'estero e, in particolare, dagli Stati Uniti (Fig. 3). Gli U.S.A. sono l'origine di tendenze culturali che si affermano nell'Europa di inizio Novecento, tendenze tra le quali spicca la musica jazz. L'importazione dagli Stati Uniti di tendenze culturali, come la musica jazz, in Italia è testimoniata dalle fotografie dell'archivio Acciai Speciali Terni. È Kracauer (1962; 1980; 1982) a interpretare le tendenze culturali europee degli anni Venti e Trenta che raccoglievano le sollecitazioni e le suggestioni della cultura d'oltreoceano: dagli Stati Uniti arrivano nuovi modelli di spettacolo, d'intrattenimento e di pubblicità, come ad esempio la musica jazz, gli spettacoli teatrali delle *Tiller Girls*, gli incontri di pugilato, la cartellonistica cittadina, le riviste patinate. Novità culturali recepite in Europa soprattutto dalla classe impiegatizia cittadina, che rappresenta l'attore sociale in ascesa e che, nella fruizione mediale e nel tempo libero, si costituisce come pubblico di massa, senza differenziarsi, quindi fondendosi, con la casalinga, l'operaio e il direttore di banca.

In quarto luogo, infine, le immagini degli spettacoli e del tempo libero – come anche quelle riferite alle adunate di propaganda – testimoniano la costituzione del pubblico di massa come attore sociale emergente, destinatario

della propaganda dei regimi (Fig. 3). Le immagini delle adunanze e dei comizi sono testimonianza tangibile dell'avvento e dell'emergere dell'attore massa nella scena pubblica. Il concetto di massa attraversa in modo trasversale la riflessione teorica delle scienze sociali del Novecento e nei primi decenni del secolo. La folla che si vede ritratta nell'immagine costituisce un *novum* sociale per due motivi: in primo luogo, attraverso le immagini fotografiche questo attore sociale può auto-osservarsi e avere una consapevolezza tangibile e concreta del suo esistere. In secondo luogo, rappresenta la società di massa della tecnicizzazione industriale e della razionalizzazione degli ambienti di lavoro e di vita. La fotografia fa sì che questo cambiamento, definito così quando, sia osservabile e non solo concepibile nelle opere degli studiosi coevi alla realizzazione delle fotografie.



Figura 3, Collestatte jazz band. Il tempo libero, i momenti ricreativi dei dipendenti dell'Acciaieria sono organizzati in modo rigoroso. Band musicali propongono occasioni di svago attraverso generi musicali nuovi provenienti dagli Stati Uniti come il jazz.

Nella prospettiva di Benjamin (1936; 1983) le sollecitazioni sensoriali, visuali e il flusso crescente di comunicazione per immagini diretto verso gli attori sociali induce una condizione di stordimento, di intorpidimento – di *choc* usando le parole dello studioso tedesco – che costituisce la condizione

per l'affermazione delle dittature. In altre parole, Benjamin pone in relazione il cambiamento mediale della fotografia e del cinema alla nuova condizione sociale degli attori bersaglio delle immagini, che sono così pervasive e invasive da stordire il pubblico, da indebolirlo rendendolo non solo vittima della propaganda, ma anche dipendente dal bisogno di stimolazioni sensoriali sempre più massicce.

L'attore sociale è obiettivo della pervasiva propaganda e, allo stesso tempo, è inquadrato in ritmi lavorativi e di vita razionalizzati. Benjamin (1936; 1983), per analizzare questa condizione novecentesca, utilizza il concetto di *choc*: gli stimoli visivi delle immagini, e più in generale gli stimoli sensoriali della produzione industriale tecnicizzata e della vita concentrata nelle grandi città piene di traffico, luci, rumori, *media* e sollecitazioni costituiscono un flusso che agisce sull'attore sociale, inducendo una reazione di intorpidimento della coscienza. Le caratteristiche tecniche delle fotografie, la loro riproducibilità e la loro pervasività sono analizzabili considerando la propaganda, ma anche tematizzando in senso più ampio il cambiamento culturale che avviene nei Paesi europei tra fine Ottocento e inizio Novecento. Benjamin (1936; 1983) parla di mutamento dell'aura riferendosi alla trasformazione dell'opera d'arte e, più in generale, al cambiamento culturale a lui coevo. La cultura elitaria ottocentesca si trasforma in modo irreversibile, il tono e il connotato elevato della cultura cede alla diffusione e alla diluizione tra masse di milioni di persone. Così, Benjamin coglie e intuisce il potenziale distruttivo del rapporto diretto tra potere e pubblico di massa, assistendo atterrito all'affermazione del nazismo e del fascismo.

Conclusioni

L'archivio fotografico di Acciai Speciali Terni, come base empirica di informazioni visuali, è una testimonianza delle trasformazioni sociali dei primi decenni del Novecento in Europa e in Italia. Le immagini mostrano la trasformazione della produzione industriale, la sua progressiva tecnicizzazione e la razionalizzazione. Allo stesso tempo, testimoniano il mutamento della vita quotidiana ed esterna alle mura della fabbrica, contesto anch'esso scandito da tempistiche, routine, abitudini e attività nuove, reso razionalizzato e calcolabile come i tempi della fabbrica.

L'archivio, costituito da circa 30.000 immagini, può essere analizzato attraverso una procedura *grounded* (Glaser, Strauss, 1999), di carattere induttivo, che, a partire dal materiale e dai contenuti empirici, individua categorie di riferimento, attraverso una codifica progressiva. Le categorie individuate – immagini di operai al lavoro; dell'Opera nazionale dopo-lavoro; di momenti di ciò che si potrebbe definire Welfare aziendale; di folla, riunioni e adunanze propagandistiche – hanno un valore euristico non solo descrittivo

e possono essere lette grazie a una postura cognitiva interpretativista, e non oggettivista, che rimanda alla prospettiva della sociologia qualitativa.

Le fotografie oltrepassano la dimensione unicamente descrittiva e sono interpretabili in relazione alle analisi che propongono Benjamin e Kracauer. I due studiosi tedeschi analizzarono i cambiamenti successivi alla razionalizzazione industriale e alla tecnicizzazione degli ambienti di vita, come anche le conseguenze della diffusione della fotografia e del cinema in Europa. In particolare, i risultati dell'indagine concernono le trasformazioni sociali dei primi decenni del Novecento e le testimonianze che hanno lasciato nell'archivio ternano di Acciai Speciali Terni. Esse riguardano i processi di tecnicizzazione industriale e di razionalizzazione della vita, processi che hanno ridefinito la forma della società e della libertà sino a oggi (Giaccardi, Magatti, 2022). In altre parole, nei primi decenni del Novecento si concretizzano in Europa le conseguenze della tecnicizzazione industriale europea del secolo precedente. Dalle fabbriche il predominio della *tekne* su ogni aspetto dell'*umano* esce e colonizza tutti gli spazi di vita quotidiana: nella visione pionieristica di Benjamin e Kracauer la nuova esperienza della modernità tecnicizzata e razionalizzata passava attraverso l'iperstimolazione sensoriale nelle fabbriche e nelle città, lo stordimento, lo choc sugli attori sociali, l'accerchiamento delle immagini e dei media, il decadimento dell'aura culturale del passato. La proposta dei due studiosi tedeschi, all'alba delle dittature fascista e nazista, era teoretica e, dal punto di vista disciplinare, si collocava tra la filosofia e la sociologia: da un punto di vista complessivo, l'archivio visuale AST costituisce una testimonianza del cambiamento della produzione tecnicizzata, della razionalizzazione del lavoro e della vita sociale, e, più in generale, della nuova *Erfahrung* del Novecento al sorgere delle dittature europee. Le novità nel campo culturale, la decadenza dell'aura, l'emergere e l'affermarsi della massa come attore e pubblico, destinatario dell'iperstimolazione sensoriale dei media fotografia e cinema delineano un nuovo orizzonte societario. L'attore sociale massa, coinvolto in una nuova e radicale trasformazione, si trova come "sotto-choc", aprendo il campo al bisogno di sicurezza e alla limitazione delle proprie libertà.

Bibliografia

- Benjamin, W. (1936). "Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit." *Zeitschrift für Sozialforschung* 5(1): 40-66. Trad. it.
- Benjamin, W. (1983). *Das Passagen-Werk*, Suhrkamp, Frankfurt am Main. Trad. it.
- Benjamin, W. (2000). *Opere Complete, IX, I «passages» di Parigi*. Torino: Einaudi.
- Bourdieu, P. (1965). *Un art moyen. Essai sur les usages sociaux de la photographie*. Parigi: Ed. de Minuit.
- Collins, R. (2020). "Theorizing the time-dynamics of violence". *Violence: An*

- International Journal, 1(1), 166-184. <https://doi.org/10.1177/2633002420907768>.
- Desideri, F. a c. di. (2011). *L'opera d'arte nell'epoca della sua riproducibilità tecnica. Tre versioni (1936-1939)*. Roma: Donzelli.
- Ferrarotti, F. (1988). *La sociologia alla riscoperta della qualità*. Roma-Bari: Laterza.
- Giaccardi, C., Magatti, M. (2022). *Supersocietà. Ha ancora senso scommettere sulla libertà?* Bologna: il Mulino.
- Glaser, B., Strauss, A. (1999). *Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*. Londra: Routledge.
- Goffman E. (1976). *Gender Advertisements*. Londra: Globe Press.
- Harper, D. (2012). *Visual sociology*. Londra: Routledge.
- Kracauer, S. (1962). *Teoria del Film*. Milano: Il Saggiatore.
- Kracauer, S. (1980). *Gli impiegati*. Torino: Einaudi.
- Kracauer, S. (1982). *La massa come ornamento*. Napoli: Prismi.
- Margolis E., Pauwels, L. a c. di. (2011). *The Sage Handbook of Visual Research Methods*. Londra: Routledge.
- Mills, C.W. (1959). *The Sociological Imagination*. Oxford: Oxford University Press.
- Papuli, G., Covino, R. (1998). *Le acciaierie di Terni*. Perugia: Electa Editori Umbri Associati.
- Pinotti, A., Somaini, A. (2016). *Cultura visuale. Immagini, sguardi, media, dispositivi*. Torino: Einaudi.
- Portelli, A. (2023). *Dal rosso al nero. La svolta a destra di una città operaia*. Roma: Donzelli.
- Sennet, R. (2008). *The Craftsman*. New Haven, Connecticut, U.S.: Yale University Press.
- Strangleman, T., Rhodes, J., Linkon, S. (2013). "Introduction to Crumbling Cultures: Deindustrialization, Class, and Memory". *International Labor and Working-Class History*, 84:7-22. doi:10.1017/S0147547913000227
- Touraine, A. (1997). *Pourrons-nous vivre ensemble?*. Parigi: Fayard.
- Zuev, D., Bratchford, G. (2020). "Methodologies of Visual Sociology" In *Visual Sociology: Practices and Politics in Contested Spaces*, edited by D. Zuev and G. Bratchford, 23-51.

IN MARGINE ALLA DEMATERIALIZZAZIONE DELLE RAPPRESENTAZIONI CARTOGRAFICHE

Fabio Fatichenti*, Gino Filippo Massetti*

Introduzione

Il rapporto tra la cartografia e i numerosi ambiti scientifici e della vita quotidiana che possono avvalersi del suo prezioso supporto (per es. l'urbanistica e la pianificazione territoriale, ma anche le scienze ambientali e l'ecologia, la difesa militare e la protezione civile, la storia e l'archeologia, la sociologia e la demografia, l'economia e le scienze turistiche ecc.) è senza dubbio complesso e arduo da delineare esaustivamente nello spazio in questa sede disponibile. Ci si limiterà pertanto a formulare alcune specifiche considerazioni sul rapporto tra cartografia e geografia, le discipline senza dubbio più direttamente collegate (per secoli, infatti, il geografo si è identificato nel cartografo, in ordine al fine della geografia di situare località, identificare percorsi, calcolare distanze)¹.

Alla metà del secolo XIX, tuttavia, ormai conclusa l'epoca delle grandi esplorazioni, con l'avvento della geografia moderna l'attività di misurazione scientifica della Terra (la cartografia) avrebbe dovuto intraprendere un percorso autonomo, svincolandosi dalla geografia, disciplina sempre più orientata ad assumere un ruolo propositivo-applicativo e mirato alla risoluzione degli squilibri territoriali (Fatichenti, 2011). Tuttavia, ciò non solo non si è verificato, anzi il rapporto fra le due discipline sembra persino rafforzato, come tenteremo di illustrare con considerazioni attinenti sia all'evoluzione tecnologica, sia all'importanza sempre crescente della rappresentazione spaziale nel mondo contemporaneo.

* Università degli studi di Perugia, Dipartimento di Lettere – Lingue, letterature e civiltà antiche e moderne. Il testo è frutto di un lavoro di riflessione comune. Nella stesura, a G. F. Massetti si devono attribuire il primo e il secondo paragrafo, a F. Fatichenti il terzo e il quarto.

¹ Su questo tema la letteratura è notoriamente vastissima e impossibile da riportare anche solo parzialmente: per un volume relativamente recente che raccoglie un significativo corpus di contributi "classici" corredati da saggi di aggiornamento si veda Dodge (2011) su come poi i progressi tecnologici abbiano trasformato il rapporto tra geografia e cartografia si veda per es. Crampton (2009).

In effetti, ad aver rivoluzionato il rapporto tra geografia e cartografia è stato senza dubbio l'avvento di tecnologie come i Sistemi Informativi Geografici (GIS), il telerilevamento satellitare e la geolocalizzazione, che consentono da tempo di integrare dati geografici e rappresentazioni cartografiche e di formulare, di conseguenza, analisi complesse e visualizzazioni dinamiche capaci di andare ben oltre la cartografia tradizionale (Favretto, 2021). La geografia fornisce i dati e i modelli teorici, mentre la cartografia trasforma le informazioni in strumenti operativi: per es., l'uso diffuso dei GIS in pianificazione urbana, nella gestione delle risorse naturali e nella mitigazione dei disastri attesta senza dubbio il rafforzamento di questo legame. Grazie poi alle nuove tecnologie la cartografia ha acquisito una quantità di dati senza precedenti, dei quali la geografia si serve per studiare fenomeni ambientali, climatici e sociali. Per es. i dati satellitari, come quelli forniti da Landsat o Copernicus, consentono analisi dettagliate su scala globale e locale, rafforzando l'interdipendenza tra le due discipline.

Un ulteriore fronte di collaborazione consiste nella fase applicativa mirata alla risoluzione di problemi come la pianificazione urbana, la gestione del territorio, il cambiamento climatico e la sostenibilità, per affrontare i quali la cartografia ha sviluppato strumenti specifici come carte tematiche, modelli tridimensionali e rappresentazioni interattive, capaci di supportare decisioni politiche e operative. L'uso delle mappe come strumenti di analisi e previsione risulta a tutti gli effetti una dimostrazione del rafforzamento di questa collaborazione (Lodovisi, Torresani, 2005).

La larghissima disponibilità di dati geolocalizzati (dati GPS, informazioni raccolte dai social media, sensori IoT) ha reso dunque la cartografia indispensabile per organizzare, rappresentare e interpretare dati e informazioni; la geografia, nello stesso tempo, fornisce il quadro teorico per comprendere i fenomeni che da essi emergono. L'avvento poi delle mappe interattive e delle applicazioni basate su dati geografici – per es. Google Maps, OpenStreetMap e altre piattaforme digitali – dimostra come la cartografia non sia più una semplice rappresentazione statica, ma un sistema dinamico del quale la geografia si avvale per analisi più rapide e diffuse, con un impatto che va dalla ricerca scientifica alla didattica e all'uso quotidiano.

Nuove prospettive epistemologiche derivano infine dalla crescente importanza che nell'era della globalizzazione e dei “big data” assume la visualizzazione di dati per l'interpretazione di fenomeni complessi, laddove le mappe non costituiscono solo strumenti di rappresentazione, ma anche mezzi per individuare relazioni e modelli altrimenti complessi da definire.

In sintesi, l'attuale rafforzamento del rapporto tra geografia e cartografia è fondato principalmente su una convergenza di fattori tecnologici e applicativi. Il legame tra le due discipline non si è interrotto perché esse, pur avendo seguito percorsi autonomi, continuano a essere reciprocamente necessarie: in

passato, le mappe erano strumenti prevalentemente descrittivi, mentre oggi sono impiegate anche per fare previsioni, simulazioni e analisi strategiche. Geografia e cartografia continuano dunque a operare congiuntamente per costruire scenari futuri (per es. modelli di urbanizzazione, migrazione o impatti climatici), al pari di come la formulazione di progetti di ricerca relativi all'analisi spaziale (disuguaglianze sociali, pianificazione delle infrastrutture ecc.) richiede un'interazione stretta tra competenze geografiche e cartografiche.

Radici materiali...

La cartografia tradizionale, basata su supporti fisici (pietra, pelle, tela, carta...), ha una storia plurimillenaria perché l'uomo in ogni epoca ha sempre avvertito la necessità, per molteplici ragioni (per es. orientamento, curiosità, creatività, organizzazione della complessità ecc.), di rappresentare in forma grafica percorsi e territori.

Le rappresentazioni cartografiche sono penetrate, fin dal Medioevo, nell'immaginario collettivo, anche quale strumento di controllo e potere: Stati, regni, imperi hanno sempre avuto particolare attenzione nel delimitare con precisione, tramite mappe, i confini territoriali, nella convinzione che ciò che si può materialmente rappresentare su una mappa si può anche possedere. Le carte, dunque, assurgono a strumento di potere, di influenza anche ideologica e di costruzione di identità (in tal senso, basti pensare all'importanza di questi aspetti nei due principali scenari bellici attuali – Ucraina e Palestina – per capire la profonda importanza che hanno sempre avuto le rappresentazioni del territorio).

A partire dal Settecento la mappa diviene progressivamente un prodotto scientifico, pur tuttavia sempre viziato da quei difetti insanabili che la stessa definizione di carta, così come riportata in tutta la manualistica, tuttora mette in evidenza: la carta geografica può dirsi infatti una *rappresentazione ridotta, approssimata e simbolica* della Terra nel suo complesso o di parti di essa. *Ridotta* perché, essendo impossibile mantenerne le distanze e le superfici reali, occorre che queste vengano appunto ridotte secondo un rapporto tra le lunghezze sul disegno e quelle ad esse corrispondenti sul terreno (tale rapporto di riduzione prende il nome di *scala*, elemento che deve essere presente in ogni carta). *Approssimata* perché la superficie terrestre è curva e pertanto non potrà mai essere rappresentata su una superficie piana senza modificare i rapporti di distanza fra i singoli punti: è questo il motivo che spiega al riguardo il ricorso alle cosiddette *proiezioni cartografiche* (ottenibili sviluppando su un piano le superfici laterali di un cilindro o di un cono) che, pur capaci di attenuare o evitare alcune alterazioni, finiscono però inevitabilmente per produrne altre (la trasformazione geometrica richiesta per rispettare le superfici altera infatti inevitabilmente gli angoli ed è pertanto impossibile realizzare una mappa che

sia a un tempo conforme ed equivalente). Di conseguenza, ogni proiezione rappresenta sulla carta ciascun territorio con specifiche forme e superfici, talora anche molto differenti fra loro a seconda del tipo di proiezione adoperato. Al riguardo, la proiezione di Mercatore altera le dimensioni delle aree del pianeta a tutto vantaggio di quelle più vicine ai poli: di conseguenza il Sud del mondo – in particolare l’America meridionale e l’Africa – finisce per assumere superfici estremamente ridotte rispetto a quelle reali, risultando territorialmente “meno importante” allo sguardo di un profano. A questa cartografia, ritenuta “un esempio dell’universalizzazione di canoni cartografici eurocentrici” (Boria, 2007, p. 13), sono state contrapposte altre carte – per es. negli anni Settanta del secolo scorso quella del tedesco Arno Peters – mirate a sostituire le rappresentazioni degli spazi mondiali che sino ad allora avevano privilegiato le aree più ricche del Pianeta (Peters, 1988). Anche queste produzioni sono però contraddistinte da difetti, laddove le aree prossime ai poli risultano troppo schiacciate (a fronte del recupero dell’equivalenza si perde la conformità).

Se le rappresentazioni sono alterate, può sorgere il dubbio che le carte possano mentire... Mentire forse no, però è senza dubbio comprensibile l’obiezione di chi ne sottolinea la “parzialità”, laddove le carte sono comunque legate agli interessi o quanto meno al punto di vista del committente o dell’autore (i quali possono scegliere cosa rappresentare di un territorio e ciò che omettere). Ai giorni nostri si può affermare che la rappresentazione del territorio assume un valore funzionale alle politiche di gestione del territorio, più che, come nel passato, a logiche di potere.

Come si è poco sopra accennato, dagli anni Ottanta del secolo scorso l’innovazione tecnologica ha comportato per la cartografia un radicale rinnovamento, grazie in particolare ai progressi della fisica, dell’elettronica e della fotografia digitale. L’impiego dei satelliti artificiali ha aperto la strada al monitoraggio e al costante aggiornamento dei dati territoriali e raffinate soluzioni tecniche sono state approntate per la restituzione delle riprese, con notevoli progressi nella descrizione e interpretazione dei fenomeni fisico-biologici e antropico-economici. In sintesi, nuovi scenari si sono aperti, consentendo il passaggio da una cartografia statica e di rapida obsolescenza a un’altra sempre aggiornata e preziosa in special modo per la pianificazione territoriale.

... e rivoluzione immateriale

A rivoluzionare il mondo della cartografia sono stati in particolare i GIS (*Geographic Information Systems*), cioè sistemi informatici – oggi di larghissimo impiego, in ambito pubblico e privato, per scopi di studio e ricerca, così come di pianificazione e marketing – mirati a raccogliere, elaborare e analizzare dati georeferenziati.

A seguito poi del potenziamento di Internet non si può fare a meno di menzionare l'inesestimabile apporto derivato dall'impiego di *Google Earth*, un software che genera immagini virtuali della Terra utilizzando foto satellitari e aeree e dati topografici memorizzati in una piattaforma GIS. Se si è in possesso di opportune conoscenze sulle differenti culture e tecnologie che nelle varie regioni del mondo sono sottese all'organizzazione territoriale e all'utilizzazione del suolo, tale strumento offre allo sguardo straordinarie opportunità di comparazione, riflessione e analisi (si veda in *Google Earth* lo strumento di visualizzazione *Timelapse*, che consente di visualizzare come è cambiata la superficie del Pianeta fra il 1984 e il 2022).

Il rapporto tra cartografia tradizionale e prodotti derivati dalle nuove tecnologie rivela una profonda trasformazione nel modo in cui l'umanità percepisce e rappresenta lo spazio geografico, nonché come con esso interagisce. L'evoluzione delle mappe da fisiche a digitali/virtuali mette in luce un dialogo costante tra il materiale e l'immateriale, con relativi peculiarità, vantaggi e limitazioni. Si tratta di un'autentica rivoluzione, da considerare sotto vari aspetti: tecnologico, sociale, culturale, economico. Sul piano tecnologico andrà detto che prima dell'era digitale le mappe venivano realizzate e aggiornate manualmente, con notevole dispendio di tempo e risorse. L'introduzione di tecnologie GIS e GPS (*Global Positioning System*) ha permesso di automatizzare e affinare la produzione cartografica, rendendola più precisa e dettagliata. Senza contare la rapidità: oggi, software avanzati permettono di aggiornare in tempo reale le mappe digitali, integrando dati continui che vanno dalle condizioni del traffico alla meteorologia, senza trascurare la modificazione delle infrastrutture. Sul piano sociale, poi, Internet ha democratizzato l'accesso alle mappe. Piattaforme come Google Maps e OpenStreetMap consentono a chiunque l'accesso a mappe dettagliate di buona parte del pianeta: ciò ha sancito una netta cesura rispetto al passato, quando le mappe stampate erano risorse costose e non sempre aggiornate. Vi è anche da sottolineare un impatto culturale, laddove grazie al digitale il ruolo delle mappe nella società è mutato: esse ora non sono più strumenti per soli viaggiatori e geografi, ma parte integrante della vita quotidiana di milioni di persone (ad esempio, le app di navigazione sono divenute essenziali per la mobilità). La cosiddetta cartografia partecipativa, inoltre, ha permesso a comunità di tutto il mondo di contribuire attivamente alla creazione di mappe promuovendo un senso di appartenenza e di comunità tra gli utenti. Le carte così prodotte non si limitano a mostrare gli oggetti geografici presenti sul territorio, ma tendono anche a far emergere i bisogni di una collettività e le percezioni del luogo nel quale la stessa risiede². Sul piano economico andrà infine registrato il radicale

² A titolo dimostrativo si vedano al riguardo, fra un'ampia casistica, gli esempi riportati nel sito <http://www.mappadicomunita.it/> (ultima consultazione 30.12.2024).

cambiamento per l'industria della cartografia determinato dall'avvento della digitalizzazione, con in aggiunta la comparsa di nuovi attori come Google e Apple, subito diventati dominanti nel settore.

In definitiva, la transizione digitale – autentica rivoluzione – trasformando le mappe da semplici rappresentazioni bidimensionali dello spazio a strumenti interattivi e personalizzabili esprimenti la complessità e la dinamicità del mondo reale si è rivelata capace di apportare assoluti vantaggi. Per contro, non andranno trascurate le preoccupazioni relative a privacy e sicurezza per l'enorme mole di dati e informazioni acquisiti sugli utenti.

È inevitabile pertanto domandarsi quale potrà essere il rapporto tra cartografia tradizionale e cartografia digitale; in altre parole, l'avanzamento della tecnologia digitale renderà obsoleta la mappa materiale o amplierà il raggio d'azione della cartografia, integrando le dimensioni materiale e immateriale?

Non è facile rispondere al quesito – non dimentichiamo fra l'altro che la transizione digitale è iniziata relativamente da poco – ma nel tentativo andrà premesso che oltre alle funzioni di orientamento, esplorazione e appropriazione la mappa materiale possiede significati simbolici e culturali. La stessa vetustà – per la quale erroneamente siamo talora portati a ritenere inutile una carta del passato – la rende un bene culturale, un documento storico capace di attestare conoscenze, tecniche di rappresentazione e visioni dell'epoca di riferimento.



Figura 1. Giovanni Antonio Magini, *Umbria, ovvero Ducato di Spoleto* (1601-1607).

Pensiamo alla cartografia storica. La carta seicentesca di Giovanni Antonio Magini *Umbria, ovvero Ducato di Spoleto* non è una carta scientifica e pur abbandonando definitivamente la tradizione medievale soffre ancora di limiti evidenti: su tutti, i livelli di scala – piuttosto piccola – e una rappresentazione del territorio alquanto approssimata. Ma è comunque documento di eccezionale valore storico-geografico, per due ragioni: anzitutto perché con il termine *Umbria* raffigura solo la porzione sud-orientale della nostra regione, cui faceva da contraltare, in riva destra del Tevere, la *Tuscia*³; in secondo luogo, questa carta attesta la “fortuna” di una particolare denominazione territoriale – Ducato di Spoleto – destinata a scomparire del tutto soltanto nel XIX secolo (se cioè il Ducato vero e proprio aveva cessato di esistere nel 1198, la mappa attesta che la tradizione longobarda, in questa parte d’Italia, quattro secoli dopo era ancora viva, configurandosi fattore d’identità culturale e politica).

Si è poi detto che le mappe tradizionali presentano intrinseche limitazioni in termini di aggiornabilità, condivisione e interattività. Oltre infatti ai poco sopra citati difetti “da manuale”, quelli cioè in ordine a riduzione e approssimazione, le carte sono anche state sempre rimproverate per la loro morfostaticità, ovvero la caratteristica di fissare/cristallizzare alla data della loro realizzazione ciò che non è fisso, ma in costante mutamento, ovvero il processo di organizzazione spaziale attuato dall’uomo. La digitalizzazione non supera i due difetti strutturali (approssimazione e riduzione), risolve invece quello relativo alla sua fissità.

Ma la fissità non è sempre un difetto: anzi, se consideriamo i molteplici possibili impieghi delle carte (militare, politico-amministrativo, pianificatorio, scientifico-culturale, turistico, didattico) ve ne sono alcuni che possono trarre dalla fissità vantaggi non trascurabili, ovvero quello dell’indagine geografico-storica (e di conseguenza, a seguire, quello didattico). Ed è in particolare alle carte topografiche che andrà riconosciuto il non trascurabile pregio di risultare indubbiamente le più funzionali alla lettura interpretativa del paesaggio. A titolo d’esempio, la carta topografica d’Italia in scala 1:25.000 dell’IGMI (2004), con il vantaggio derivante da una scala media, dalla seconda metà del secolo XIX ha rappresentato e tuttora costituisce una fonte informativa preziosa di tutti gli elementi del territorio (morfologia, idrografia, vegetazione,

³ Ciò rispecchia il dualismo che sin dall’antichità ha sempre contraddistinto il territorio regionale (la cui attuale delimitazione si è perfezionata solo nei primi decenni del secolo XX): da un lato l’area occidentale rispetto al Tevere, terra degli Etruschi, dall’altro lo spazio orientale, terra di popolazioni italiche e in primo luogo degli Umbri. Il termine *Umbria* fa per la prima volta la sua comparsa con la divisione augustea, che lo attribuisce alla *sexta regio*, ovvero quel vasto territorio imperniato sull’asse della Flaminia, esteso da Otricoli all’Adriatico (esclusa Norcia, inserita nel Sannio) e comprensivo del Casentino (oggi toscano) e dell’*Ager gallicus* tra Rimini e Ancona (Fatichenti, 2024).

colture, insediamento umano, infrastrutture e attività economiche), sebbene nel nostro Paese la sua realizzazione sia stata fortemente condizionata da tempi molto lunghi e costi ingenti (tempi e costi che tutto sommato risultavano, fino a qualche decennio fa, congruenti con ritmi di trasformazione territoriale meno incalzanti di quelli attuali). Da tali carte è possibile insomma leggere e interpretare, alla data del rilevamento, gli esiti del processo di umanizzazione dello spazio raffigurato. Nella lettura interpretativa deve senz'altro intervenire in aiuto la storia, perché il paesaggio geografico costituisce la somma di stratificazioni di fatti e fenomeni derivanti dall'interazione tra comunità umane e ambienti naturali che soltanto il contributo dell'indagine storica può consentire di comprendere del tutto. Grazie alle carte topografiche relative all'Italia centrale, realizzate nella seconda metà del secolo XIX e aggiornate intorno agli anni Quaranta e Cinquanta del secolo scorso, è possibile individuare, fra l'altro, i caratteri del paesaggio agrario della mezzadria, contraddistinto da tratti specifici come le case coloniche sparse, l'appoderamento e l'allevamento della vite in coltura promiscua; dalla metà degli anni Sessanta, estintosi il patto mezzadrile, quel paesaggio ha rapidamente conosciuto una radicale trasformazione. Se le carte topografiche non avessero raffigurato – perpetuandoli nella loro fissità – i tratti peculiari di quel tipo di paesaggio oggi saremmo privi di un documento prezioso soprattutto sul piano geografico-storico, socio-culturale ed economico: un documento insomma di ciò che è stato visibile, ma nel contempo anche di ciò che è stato invisibile.

Come si diceva, l'aggiornamento della cartografia topografica è operazione di fondamentale importanza: alla serie 25/V che restituiva la fisionomia del paesaggio italiano sostanzialmente della prima metà del Novecento è seguita, a partire dagli anni Novanta, la nuova serie 25, allo scopo di aggiornare la precedente. Tuttavia l'operazione, a causa degli elevati costi e dei lunghi tempi tecnici di realizzazione, è stata abbandonata e sostituita, dal 2022, da una cartografia (la Serie 25 DBSN) generata in modo completamente automatico, senza interventi di editing manuale, con i dati del Data Base di Sintesi Nazionale (DBSN). Ma tale aggiornamento, dal quale si ottiene una cartografia immateriale, esprimerà appieno le sue potenzialità proprio in ottica comparativa, cioè se confrontato con gli antesignani cartacei del secolo scorso. È solo in tal modo che si potrà comprendere a fondo la portata delle trasformazioni territoriali e paesaggistiche, al pari di successi o errori nell'organizzazione e pianificazione del territorio: si veda il caso della linea di costa compresa tra Torre del Greco a nord e Torre Annunziata a sud, che solo dalla comparazione fra una mappa materiale del passato (carta topografica IGMI) e una immateriale attuale (livello satellitare di Google Earth) lascia intuire gli errori compiuti dall'uomo negli ultimi settant'anni. Se il Vesuvio uscisse dalla fase di quiescenza, eventuali ripercussioni sugli insediamenti e sulle comunità sarebbero imputabili al vulcano o all'uomo?

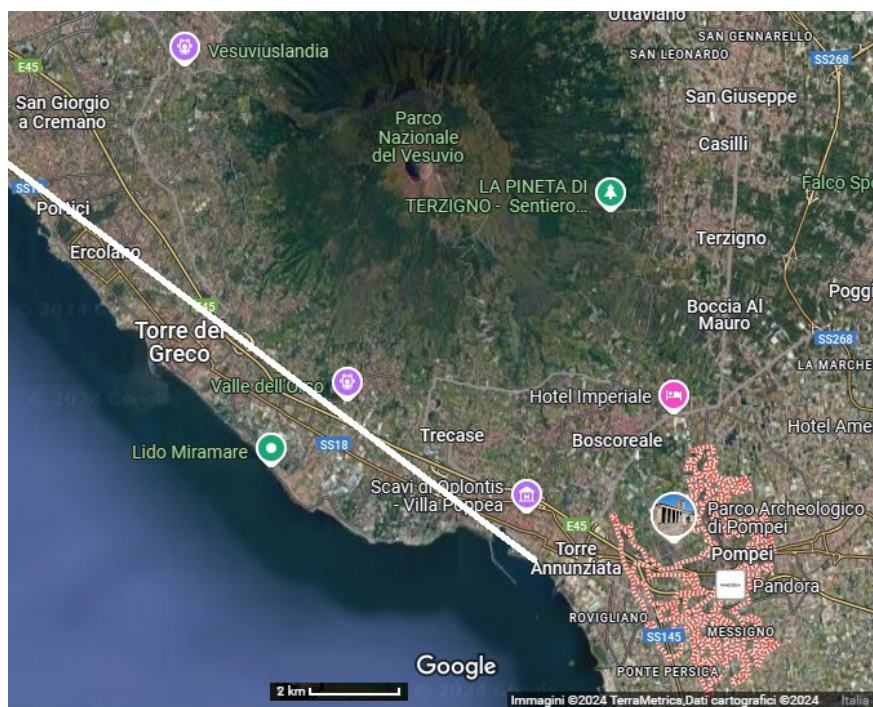


Figura 2. In questa fascia di territorio, dove si registra oggi un eccezionale addensamento edilizio e demografico, sono visibili le prove del potenziale rischio vulcanico: a parte le rovine di Ercolano, Pompei e Oplontis (l'odierna Torre Annunziata), a sinistra della linea bianca, che presume il normale profilo costiero in assenza del Vesuvio, è evidente il delta lavico generato dal vulcano (fonte Google Maps).

Un'ultima considerazione andrà rivolta a un altro patrimonio di inestimabile valore posseduto dalle carte, ovvero quel ricco corredo di nomi di luogo (*toponimi*), di estrema utilità in quanto spesso riflesso di caratteri intrinseci del territorio, di condizioni ambientali pregresse o di trasformazioni succedutesi. Pur con le difficoltà e le incertezze fin troppo spesso implicate dalla loro interpretazione, i nomi di luogo si presentano infatti quale preziosa attestazione di come le collettività percepiscono e poi etichettano le fattezze e le caratteristiche dell'ambiente. Un autentico "archivio di storie" insomma – così usava definire i toponimi Eugenio Turri – indispensabile per la geografia storica, l'archeologia e per altre scienze che, seguendo il metodo retrospettivo, sono interessate a ricostruire le numerose fasi di appropriazione e utilizzazione del territorio. Aggiungiamo poi che a renderli meritevoli di salvaguardia è anche il significato culturale che gli stessi nomi rivestono; per non dire di quanto essi, facendone uso didattico, possano essere utilmente impiegati nell'insegnamento della geografia (Melelli, 2008).

Per concludere

La relazione tra geografia e cartografia non si è mai interrotta. Le distribuzioni spaziali, i modelli, le relazioni e i rapporti scalari che interessano i geografi quasi mai, infatti, appaiono facilmente osservabili o interpretabili soltanto attraverso uno sguardo o un sopralluogo; esistono poi fenomeni spaziali intangibili e tanto meno visibili (aspetti religiosi, flussi di persone, merci, comunicazioni ecc.) che soltanto per mezzo della carta possono essere ricomposti e ridotti in una dimensione osservabile. Come già un secolo fa scriveva Carl Sauer (1925), per la geografia è cruciale il ruolo della rappresentazione spaziale e le relazioni tra ambiente naturale e intervento umano debbono essere rese visibili e comprensibili attraverso mappe e rappresentazioni cartografiche, strumenti indispensabili per analizzare e comunicare i processi spaziali e culturali che modellano il paesaggio. In definitiva, il geografo – per ragioni di ricerca e didattiche – non ha potuto né mai potrà fare a meno di ricorrere allo strumento della carta, capace di restituire graficamente la sintesi della complessa interazione fra comunità e ambiente.

Ai giorni nostri, la digitalizzazione ha trasformato le mappe in entità dinamiche, facilmente aggiornabili, interattive e ricche di strati informativi sovrapponibili. La natura immateriale delle mappe digitali ha esteso enormemente il loro potenziale di utilizzo, rendendole strumenti indispensabili in ambiti diversi, dalla pianificazione urbana alla gestione delle emergenze, dal turismo alla ricerca scientifica. La cartografia digitale permette un livello di dettaglio e una precisione eccezionali; inoltre, la sua natura interattiva e la facilità di condivisione attraverso piattaforme online favoriscono una democratizzazione dell'accesso alle informazioni geografiche. Con tutto ciò, la transizione dalla carta all'ambiente digitale non segnerà la fine della cartografia tradizionale, ma piuttosto una trasformazione nel modo in cui mappe e dati geografici vengono creati, distribuiti e utilizzati.

Il futuro della cartografia non andrà quindi considerato in prospettiva antitetica – materiale vs. immateriale – ma dovrà essere necessariamente fondato sulla multimedialità e sull'integrazione tra ciò che è concreto e ciò che è virtuale, tra ciò che deve essere conservato e tutelato per il suo valore storico, culturale ed estetico e ciò che può agevolare e moltiplicare la conoscenza ai fini della migliore organizzazione possibile del territorio. È lecito in definitiva immaginare un futuro in cui cartografia tradizionale e digitale coesistono e si integrano in modalità capaci di valorizzare i punti di forza di entrambe.

Bibliografia

- Boria, E. (2007). *Cartografia e potere. Segni e rappresentazioni negli atlanti italiani del Novecento*. Torino: Utet.
- Crampton, J.W. (2009). *Mapping: A Critical Introduction to Cartography and GIS*. Hoboken, New Jersey: Wiley-Blackwell.
- Dodge, M. (ed.). (2011). *Classics in Cartography: Reflections on influential articles from Cartographica*. Hoboken, New Jersey: Wiley-Blackwell.
- Faticenti, F. (2011). *Geografia e rappresentazione cartografica: un rapporto ancora oggi inscindibile*, In *Annali di Ricerche e Studi di Geografia*. 66-67, 17-30.
- Faticenti, F. (2024). *Il plurisecolare divenire di una configurazione regionale*. In *Storia del cristianesimo in Umbria*, a c. di A. Maiarelli, P. Piatti, A. Possieri, I(1), 27. Roma: Libreria Editrice Vaticana.
- Favretto, A. (2021). *Dalla Terra alla carta. Elementi di cartografia digitale*. Bologna: Pàtron.
- IGMI. (2004). *Italia. Atlante dei tipi geografici*. Firenze: IGMI.
- Lodovisi, A., Torresani, S. (2005). *Cartografia e informazione geografica. Storia e tecniche*. Bologna: Pàtron.
- Melelli, A. (2008). *Cartografia e toponomastica: un rapporto "assiale"*. In *Studi del La.Car.Topon.St., Laboratorio di Cartografia e Toponomastica Storica*, a c. di V. Aversano, 3-4, 111-117. Penta di Fisciano: Gutenberg.
- Peters, A. (1988). *La nuova cartografia*. Roma: ASAL.
- Sauer, C.O. (1925). *The Morphology of Landscape*. In *Land and Life. A selection from the writings of Carl Ortwin Sauer*, edited by John Leighly, published in 1969, Berkeley, Los Angeles: University of California Publications in Geography.

VERNICI BASATE SU NANOMATERIALI PER IL RINFORZO E RESTAURO DI ELEMENTI LAPIDEI DEL PATRIMONIO ARCHITETTONICO

Alessandro Di Michele*, Luca Gammaitoni*, Teresa Botrè**, Federica Menegazzo**, Michela Signoretto**, Federico Cluni***, Vittorio Gusella***, Riccardo Liberotti***

Introduzione

Alla fine del secolo scorso si pensava che il progresso e più in generale l'innovazione tecnologica fossero sinonimo di una maggiore settorializzazione della conoscenza. La contemporaneità offre però una lezione diversa. I maggiori traguardi scientifici odierni testimoniano infatti come l'interdisciplinarietà rappresenti un requisito fondamentale per un approccio alla ricerca che sia cosciente, etico e proiettato al futuro. Una soglia di accesso a nuovi dialoghi fra materie umanistiche e scientifiche – distinzione anticamente assente – che dispiega prospettive di sviluppo inedite. Il presente lavoro si articola dunque in aree tanto disciplinari quanto multidisciplinari, entro le quali si delineano incursioni e possibili 'alleanze' fra tematiche e metodologie appartenenti a settori scientifici diversi. Una propensione manifesta già dall'estrazione del gruppo di lavoro, che vede il coinvolgimento di due unità dell'Università degli Studi di Perugia appartenenti al Noise in Physical Systems Laboratory – NiPS – e al Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale – DICA – in collaborazione con il gruppo di ricerca Catalisi eterogenea e dei materiali – CATMAT – dell'Università Ca' Foscari di Venezia. Nella memoria, in particolare, vengono dapprima analizzate la genesi storico-iconografica e le caratteristiche materiche degli apparati decorativi storici (e.g., stucchi, fregi, paraste, calchi in gesso) nell'ottica dello sviluppo dell'intervento innovativo, a base di nanomateriali. Una strategia di restauro e consolidamento tesa alla

* Dipartimento di Fisica e Geologia, Università degli Studi di Perugia, Italia.

** Dipartimento di Scienze Molecolari e Nanosistemi, Università Ca' Foscari Venezia, Italia.

*** Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale, Università degli Studi di Perugia, Italia.

conservazione e alla salvaguardia di tali elementi architettonici dei quali è necessario però in una prima fase analizzare le caratteristiche. Partendo dai materiali, negli apparati decorativi si impiegano da secoli materie umili quali stucchi, gessi e malte idrauliche a base di calce. Tali elementi, utilizzati come sostituti del marmo e altri materiali lapidei ben più pregiati, presentano al grezzo uno scarso valore economico (Griffo e Ganazzoli, 2015).



Figura 1. Il distacco del capitello lapideo nella Basilica di Santa Croce di Firenze che ha causato nel 2017 la tragica morte di un turista spagnolo. Repubblica. Web. ottobre 2017. <https://firenze.repubblica.it/cronaca/2017/10/19/news/firenze_cade_cornicione_a_santa_croce_c_e_una_vittima-178731966/>.

Successivamente, è la mano degli artigiani e degli artisti a trasformare una tecnica tradizionalmente povera in un'arte raffinata, distinta, connotandola con un valore «immateriale» ben più alto rispetto al mero valore sostanziale. Preservare questi elementi architettonici rappresenta dunque un dovere sociale e culturale che va ben oltre il mero mantenimento fisico dell'integrità dei manufatti e che attiene anche alla salvaguardia della vita umana. Purtroppo, come insegna tristemente la cronaca, danneggiamenti, distacchi e conseguenti cadute di elementi decorativi (Figura 1) sono causa di danni a cose e persone, finanche – talvolta – di fatalità. Eppure, intorno agli ornamenti e agli apparati decorativi non esiste a oggi una vera e propria letteratura tecnica e il problema della loro sicurezza strutturale viene ancora sottovalutato. Uno scenario testimoniato dalle review dello stato dell'arte e dalle linee guida proposte a diverso titolo dalla SIRA, Società Italiana per il Restauro dell'Architettura (SIRA, 2023; Biscontin e Driussi, 2001). Questi sono gli aspetti propedeutici alla definizione di una strategia di intervento opportuna, presentata nelle sezioni successive, che attraverso propositi concreti, in via di sviluppo, e l'avvio delle prime fasi operative apre spiragli futuri per lo sviluppo di tale ricerca.

Apparati decorativi e architettura

In una prima fase è stato necessario condurre un'anamnesi, atta a raccogliere l'insieme di elementi, motivi, apparati ornamentali apposti a una architettura, comunemente definiti 'stucchi'. Un'approfondita e ampia ricerca storico-iconografica è stata condotta ma per motivi di spazio non potrà essere riportata in modo esaustivo nel presente contributo. In primo luogo, però, per meglio inquadrare il tema risulta necessario ricorrere alla definizione enciclopedica ed esplicativa del suddetto termine (Gierlichs, 2000): «stucco. Si riferisce alla decorazione a rilievo della superficie parietale o alla configurazione del dettaglio architettonico...ha come principali componenti il gesso e la calce, mescolati tra loro in diverse proporzioni e con eventuale aggiunta di altre sostanze...».

Una descrizione che ben rimarca quante tipologie di apparati decorativi possano essere ricomprese in questa categoria e pone una riflessione sul patrimonio storico, e in particolar modo quello italiano, nel quale le superfici architettoniche sono parte integrante della sintassi compositiva degli edifici stessi. Tali elementi decorativi – come emerso dalla ricerca - in varie epoche e luoghi, da nord a sud d'Italia, hanno contribuito a caratterizzare diverse correnti artistiche. Basti pensare al barocco siciliano (Figura 2) o ai palazzi nobiliari cinquecenteschi (Figura 3), solamente per citare alcuni esempi ben radicati nell'immaginario collettivo (Griffo e Ganazzoli, 2015; Torsello e Musso, 2003; Carbonara, 2004). Risulta infatti impossibile svincolare alcuni edifici iconici dai propri rivestimenti parietali, che ne connotano i palinsesti murari e la loro unitarietà sul piano del linguaggio architettonico (Bartz et al., 2017). Non meri orpelli, quindi, ma trattasi di vere e proprie partiture che forniscono una scansione, un ritmo sia negli orizzontamenti che nell'elevato degli edifici antichi (Figura 4).

Matericità e degrado degli apparati decorativi

'Inestetismi', 'adiposità', 'cicatrici', solchi più o meno profondi che si manifestano sulla superficie architettonica di un organismo edilizio a seguito degli accadimenti che ne caratterizzano la vita. Apparizioni dello scorrere del tempo e di come trasforma ogni carattere di un'architettura: i materiali, la statica, le funzioni, il ruolo nel contesto storico-sociale ecc. Nel campo del restauro la storicizzazione delle superfici e, dunque, le istanze attinenti alla preservazione o meno dei suoi tratti, della 'patina', hanno da sempre alimentato un ampio dibattito. Aspetti che, come anticipato in precedenza, attengono non solo agli apparati decorativi ma anche a tutta quella serie di elementi e opere d'arte che con loro presentano affinità materica. Ne sono un esempio i calchi in gesso – conservati nelle gipsoteche – alcuni dei quali, di eccezionale

qualità e fattura, rappresentano veri e propri pezzi fondamentali della storia dell'arte (Belardi *et al.*, 2022). Parimenti su queste opere i fattori naturali determinano l'insorgere di fenomeni di degrado materico. A ciò si aggiunge la mano dell'uomo, incosciente quando un manufatto è privo di manutenzione e criminale quando si assiste ad atti vandalici. Occorre sottolineare inoltre come anche gli eventi sismici coinvolgano parimenti strutture murarie ed elementi decorati, specialmente quando sono parte integrante dei paramenti come nel caso degli stucchi e degli affreschi. Oltre a questo, numerosi eventi traumatici straordinari possono riproporsi nei secoli (e.g., incendi, maremoti, guerre ecc.). L'interazione fra questi fattori nella salvaguardia del patrimonio è da analizzare con spirito critico e nel quadro generale da parte dei progettisti. In generale, il degrado delle superfici architettoniche è normato secondo la UNI 11182 (Ente Italiano di Normazione, 2006), tesa a riconoscere e classificare le forme di deperimento dei differenti materiali lapidei, che possono essere suddivisi in due macrocategorie:

- naturali e.g., rocce come marmo, calcare, granito, arenaria, onice, alabastro, porfidi, gneiss ecc.;
- artificiali ovvero elementi, spesso multifase, ottenuti dall'uomo mediante processi chimico-fisici a partire solo da materiali lapidei naturali. e.g., calcestruzzo, stucchi, ceramiche, laterizi, malte di allettamento e gli intonaci ecc.

Distinguere cosa è fisiologico da quanto non lo è rappresenta un altro tema di dibattito fra i restauratori. L'intervento, infatti, si prefigura necessario unicamente quando i fenomeni del passato o quelli ancora in essere arrecano un danno irreversibile, che mina le caratteristiche materiche dell'elemento architettonico sul quale insistono.

Diverso è il caso delle alterazioni fisiologiche, che non compromettono necessariamente i connotati architettonico-strutturali di un manufatto bensì possono enfatizzarne talvolta le potenzialità espressive. Il distinguo da operare, sotto il profilo fenomenologico, può essere sintetizzato come di seguito:

- alterazione, un cambiamento avvenuto in un materiale che – pur mutandone alcune caratteristiche – non ne mette necessariamente a rischio la conservazione;
- degrado, un processo graduale e irreversibile che porta un elemento architettonico o strutturale a perdere le proprie caratteristiche di forma, colore, resistenza, affidabilità e durata, fino a diventare inidoneo alla funzione alla quale era originariamente destinato.



Figura 2. Apparato decorativo seicentesco della Battaglia di Lepanto, Oratorio del Rosario di Santa Cita, Palermo. Foto: F. Garrisi. Web. 17 luglio 2023. <https://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Oratorio_del_Rosario_di_S._Cita_a_Palermo_interno_FG5.jpg?uselang=it>.

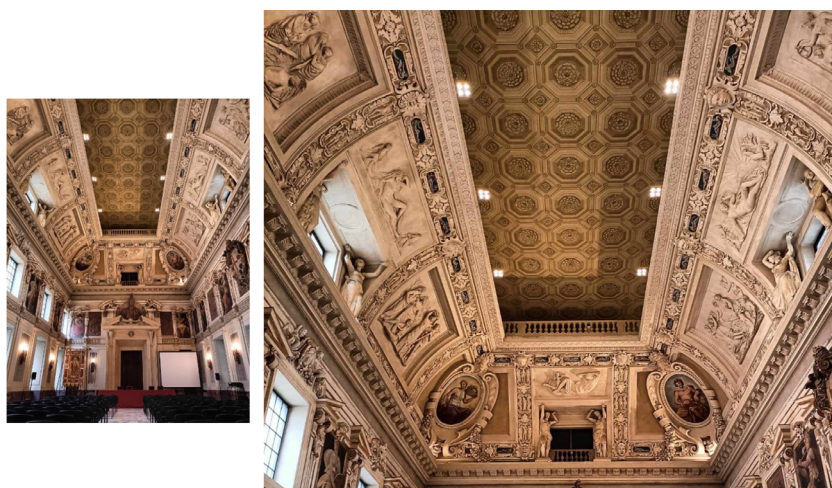


Figura 3. Sala Alessi di Palazzo Marino, Milano. Progetto cinquecentesco dell'omonimo e celebre architetto perugino Galeazzo Alessi.

È evidente che ci siano fattori che più di altri aumentano il rischio di sviluppare fenomeni di degrado, nel dettaglio le caratteristiche materiche degli stucchi – appartenenti a pieno titolo ai materiali lapidei artificiali – li predispongono all'insorgere di alcuni di questi fenomeni. In particolare, è emerso dalla ricerca come sotto il profilo materico e realizzativo vi siano delle 'geografie' che, in base alla tradizione costruttiva e alla reperibilità dei materiali in loco, legano le modalità di realizzazione degli stucchi a diverse miscele. Seppur si osserva l'uso negli stucchi antichi di vari additivi naturali (Ronca, 2024; Siemiński e Kaczmarczyk, 2016) di origine vegetale – e.g., la canapa, il lino, ginestra – e animale – e.g., caseina, gelatine animali, albumi d'uovo – indubbiamente le matrici più ricorrenti si confermano essere quelle a base di calce idraulica e gesso. (Moropoulou *et al.*, 2000; Moropoulou *et al.*, 2005; Pecchioni *et al.*, 2012).

Attraverso un'indagine di mercato e un dialogo fra le aziende italiane di settore, emerge anche come gli interventi attuali di reintegrazione degli apparati decorativi si avvalgano ancora oggi di miscele costituite prevalentemente da suddetti elementi comuni agli stucchi antichi.

La superficie degli apparati decorativi, generalmente con connotati differenti rispetto alla loro sottostruttura, e il suo risanamento sono infatti, in genere, caratterizzati dall'utilizzo di tali miscele particolareggiate poi, in base alla finalità, attraverso la scelta di inerti di pezzatura e tipologia congrua con il risultato desiderato in termini architettonici (e.g., pozzolana, sabbie di quarzo, polvere di marmo bianca ecc.). Da queste considerazioni discende come i vari litotipi alla base degli apparati decorativi abbiano origine in particolar modo dal gesso, un minerale tenero composto da solfato di calcio diidrato. Tale connotato materico espone in particolar modo questa tipologia di elementi ad aggressioni di microorganismi e/o organismi di ordine superiore e all'insorgere di croste nere (Figura 5). Nel primo caso, tali organismi non solo colonizzano la superficie degli elementi ma con la loro azione metabolica e i prodotti da essa derivanti danneggiano i minerali che compongono il substrato lapideo. Le croste nere, invece, costituiscono un fenomeno diverso dai depositi superficiali, o simili, e non sono perciò rimuovibili con la semplice pulizia o spazzolatura. Il loro manifestarsi è invece legato agli inquinanti atmosferici che interagiscono con il carbonato di calcio, presente nei materiali lapidei composti da solfato di calcio diidrato. Il gesso a contatto con gli agenti inquinanti presenti in atmosfera tende a sciogliersi e a ricristallizzarsi ciclicamente, inglobando le particelle nere carboniose di smog e dando vita alle caratteristiche croste nere. Tale fenomeno, legato anche a batteri anaerobi solfato-riduttori che producono acidi, anche in questo caso non solo altera superficialmente l'elemento architettonico ma ne erode i minerali alla base, rendendo il substrato lapideo pulverulento. I suddetti costituiscono unicamente due esempi dei fenomeni più diffusi nel patrimonio storico, che predispongono gli apparati decorativi anche ad essere

più vulnerabili ad altri fenomeni e all'insorgere di quadri lesivi. Gli interventi di restauro connessi si presentano onerosi e complessi, prevedendo una serie di metodologie costituite da serie di operazioni ben precise, e.g. getto di acqua demineralizzata a bassa pressione, uso di pulitori selettivi, impacchi con apposite soluzioni ecc. Azioni, inoltre, che non comportano il ripristino dell'opera ma unicamente la risoluzione delle cause che ne hanno generato il degrado. Per tali ragioni lo sviluppo di un coating atto a prevenire l'insorgenza, l'esacerbazione o la sussistenza dei fenomeni di degrado rappresenta un obiettivo strategico per la conservazione degli elementi lapidei.



Figura 4. Sn, chiostro del Complesso Monumentale di San Pietro a Perugia. Foto: Coo.Be.C. Web. <Il Restauro del chiostro del complesso di San Pietro in Perugia - Coo.Be.C.>. Dx, Chiesa dell'Università (o di Montemorcino Nuovo) di Perugia. Foto: F. Magro, Realumbria. Web. 30 novembre 2022. <<https://www.realumbria.it/30/11/2022/chiesa-di-montemorcino-nuovo/>>.

Formulazione del coating e attività sperimentali

La ricerca, ancora in corso di sviluppo, si propone dunque di sviluppare un coating verniciabile che miri alla prevenzione di fenomeni di degrado chimico-fisico come quelli descritti nella sezione precedente, legati non solo ad eventi traumatici ma a fattori – come pioggia vento battente cicli di gelo/disgelo – che con la loro azione riducono la vita utile dei manufatti storici. In tal senso, le aggressioni da parte di microorganismi o l'insorgere delle croste nere sono casistiche favorite dal cambiamento climatico e dal crescente inquinamento atmosferico.

Oltre a questo, in un territorio come quello italiano, acquista particolare rilievo la prevenzione dei rischi legati alle vibrazioni indotte dall'azione del terremoto. Il danneggiamento degli elementi non strutturali – come gli apparati decorativi – può costituire una grave minaccia per l'incolumità delle persone (DPC, 2009). L'intervento in via di sviluppo dovrà quindi dimostrarsi efficace anche nel rinforzo strutturale e nel consolidamento degli stucchi, contrastando l'attivazione di lesioni e/o mitigando l'evoluzione di eventuali quadri lesivi esistenti. Non esistono però a oggi standard di prova codificati per la caratterizzazione degli stucchi e delle loro proprietà meccaniche (Middendorf *et al.*, 2005).



Figura 5. Sn, esempio di crosta nera; dopo il distacco – spontaneo – o la rimozione della crosta il substrato lapideo si mostra gravemente disgregato e pulverulento. Foto: Teknoring. Web. <<https://www.teknoring.com/guide/guide-architettura/il-degrado-delle-superfici-di-architettura-secondo-la-norma-uni-11182/>>. Dx, presenza di licheni su una statua in marmo. Foto: Valsanzi biogiardino. Web. <https://visit.valsanziobiogiardino.com/products/standard-admission-child?logged_in_customer_id=&lang=it>.

Conseguentemente gli Autori, considerata l'appartenenza di questi elementi alla categoria dei materiali lapidei artificiali, hanno scelto di condurre una campagna sperimentale secondo la norma europea BSEN1015-11-2019 (British Standards Institution, 2019), che norma la geometria, la stagionatura, le modalità e i criteri di prova delle malte. Un approccio finalizzato ad attribuire ripetibilità e rigore scientifico ai test che, in diverse fasi e a titolo comparativo, coinvolgeranno provini con e senza l'applicazione del coating verniciabile. Durante la prima fase della ricerca in corso di svolgimento sono stati realizzati prototipi con diverse miscele che come principale materiale legante vedono il gesso (Chen, 2010) e la calce idraulica naturale (Figura 6), che ha subito un processo di spegnimento attraverso tecniche tradizionali e secondo la 'regola dell'arte' prevedendo lunghi tempi di stagionatura in appositi pozzi di invecchiamento (gli stessi Romani, a partire da Vitruvio (Gros, 1997) e prima di lui da Plinio il Vecchio, raccomandavano che i tempi di 'stagionatura' non fossero inferiori ai tre anni). Tale legante è ottenuto da una speciale combinazione di grassello di calce a lunga stagionatura e pozzolana naturale ed è stato utilizzato in specifiche miscele destinate a integrazioni di lacune, ripristino di parti mancanti e stuccature. Nel confezionare i provini le scelte in termini di mix-design hanno portato a selezionare per i componenti inerti principalmente materiali naturali fra quelli caratteristici e.g., pozzolana, tufo, marna gialla, galle. In particolare, i primi test sperimentali saranno effettuati su provini prismatici non rinforzati a base quadrata, di dimensioni 16x4x4cm e nel numero di tre per ognuna delle seguenti miscele:

A. Gesso + sabbia

Proporzioni in parti: 3 sabbia + 1 gesso – Rapporto in volume 3 a 1

Tipologia mineralogica: sabbia di fiume/silicea – Gesso ZM136 Fassa Bortolo

Granulometria: sabbia 0/3 mm

B. Gesso + pozzolana nera

Proporzioni: 3 pozzolana nera + 1 gesso – Rapporto in volume 3 a 1

Tipologia mineralogica: Pozzolana nera – Gesso ZM136 Fassa Bortolo

Granulometria: pozzolana 0/6 mm

C. Calce + pozzolana

Proporzioni: 1,5 pozz. nera + 1,5 pozz. Rossa + 1 calce – Rapporto in volume 3 a 1

Tipologia mineralogica: Pozzolana nera, rossa – Calce spenta in maniera artigianale

Granulometria: pozzolana nera e rossa 0/6 mm

D. Calce + polvere di coccio

Proporzioni: 3 polvere di coccio + 1 calce – Rapporto in volume 3 a 1

Tipologia mineralogica: Coccio tritato da elementi vari di recupero come

pianelle/altro - Calce spenta in maniera artigianale

Granulometria: Coccio 0/10

E. Calce + cemento pozzolanico + pozzolana

Proporzioni: 1,5 pozzolana nera + 1,5 pozz. Rossa + 0,5 calce + 0,5 cemento pozzolanico

Tipologia mineralogica: Pozzolana nera, rossa - Calce spenta in maniera artigianale - cemento pozzolanico

Granulometria: pozzolana nera e rossa 0/6 mm

F. Calce + cemento pozzolanico + polvere di coccio

Proporzioni: 3 Polvere di coccio + 0,5 calce + 0,5 cemento pozzolanico

Tipologia mineralogica: Coccio tritato da elementi vari di recupero come pianelle/altro - Calce spenta in maniera artigianale - cemento pozzolanico

Granulometria: pozzolana nera e rossa 0/6 mm

G. Calce + sabbia

Proporzioni: 3 sabbia + 1 calce - Rapporto in volume 3 a 1

Tipologia mineralogica: sabbia di fiume/silicea - Calce spenta in maniera artigianale

Granulometria: sabbia 0/3 mm

H. Calce + sabbia + cemento pozzolanico

Proporzioni: 3 Sabbia + 0,5 calce + 0,5 cemento pozzolanico

Tipologia mineralogica: sabbia di fiume/silicea - Calce spenta in maniera artigianale - cemento pozzolanico

Granulometria: sabbia 0/3 mm

Nel dettaglio, i test meccanici consisteranno in una prova a flessione su tre punti (Figura 6), utile a verificare la duttilità e il comportamento post-picco dei provini. Ogni prisma sarà collocato in una macchina di prova con una faccia laterale posta sui due rulli di supporto - con una luce di 10 cm - e con l'asse longitudinale normale rispetto ai supporti stessi. Il carico sarà poi applicato verticalmente per mezzo del rullo baricentrico.

Quest'ultimo insisterà sulla faccia laterale del prisma opposta alla precedente, permettendo di aumentare in modo uniforme e a velocità costante il carico fino alla rottura del prototipo. La macchina di prova servo-idraulica in controllo di spostamento permette l'esecuzione del test in velocità di prova ridotta e costante; condizione necessaria in questo frangente (per esperienze pregresse pari a 0,1 mm al minuto). I risultati delle prove potranno essere sintetizzati in termini di massima tensione indotta dalla flessione (f_c) e analizzati criticamente mediante il confronto delle storie di carico-spostamento.

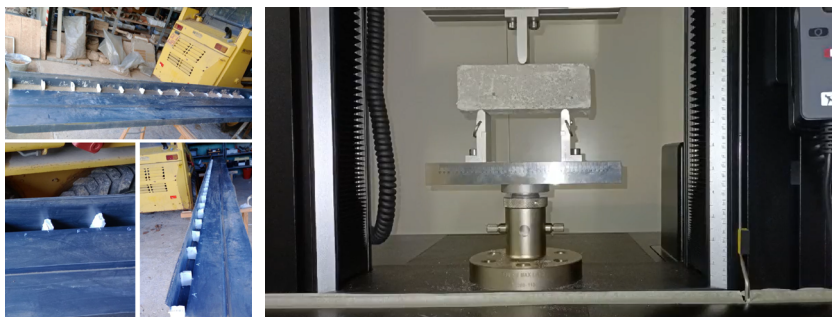


Figura 6. Sn, confezionamento dei prototipi lapidei con alcune immagini del loro processo di stagionatura, analogo per ognuno dei provini. Dx, foto di un test pilota condotto con un provino di sacrificio posizionato all'interno della macchina a controllo numerico secondo le prescrizioni della norma.

In parallelo, è in corso di ottimizzazione il coating verniciabile a base di nanomateriali, una tecnologia che nel campo della conservazione delle opere d'arte trova già impiego (Franco-Castillo *et al.*, 2021; Kotsidi *et al.*, 2022). La formulazione in corso di sviluppo sta analizzando le possibilità legate all'utilizzo di diversi nanomateriali e in particolar modo l'ossido di grafene (Figura 7), già oggi impiegato in molti ambiti – dalle racchette da tennis ai dispositivi biomedicali – in quanto presenta grandi potenzialità nell'ambito dei semiconduttori e in termini di sostenibilità (González-Campelo *et al.*, 2021; López-Suárez *et al.*, 2011). L'obiettivo della ricerca in oggetto è sfruttare le potenzialità del grafene – come già avviene nel settore aeronautico e dell'automotive – per il rinforzo dei materiali lapidei senza alterarne l'estetica e il peso (Clementi *et al.*, 2022; Wang *et al.*, 2019; Liberotti *et al.*, 2022).

La formulazione dell'intervento si articolerà attraverso le fasi di sintesi, caratterizzazione e applicazione ai provini lapidei del materiale (Figura 8) e dovrà garantire caratteri di sostenibilità non solo sotto il profilo ambientale ma anche architettonico ed essere 'immateriale', in senso lato, ovvero, sottile, trasparente, e di semplice realizzazione attraverso una applicazione a pennello (Figura 9). Il processo di sintesi, analizzando anche il panorama dei prodotti attualmente disponibili sul mercato, verterà sullo studio di diverse strategie. Il primo coating sarà costituito da una matrice a base di ortosilicato di tetraetile (TEOS) da formulare tramite un processo sol-gel catalizzato da idrossido d'ammonio (NH_4OH). Tale composto chimico, con formula $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$, fa parte dei silossani. Le pitture silossaniche, in commercio, ad esempio offrono il grande vantaggio di garantire al contempo l'impermeabilizzazione e la traspirabilità dei paramenti storici. Tale scelta permette di ottenere una rete di silice tridimensionale con buone proprietà di adesione e compatibilità con i materiali lapidei, garantendo al tempo stesso la stabilità del film consolidante (Lamuraglia *et al.*, 2023). Altri due materiali saranno il risultato

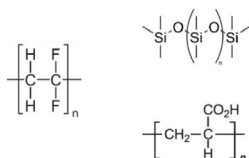
dell'integrazione del precedente approccio mediante diverse sospensioni di grafene:

- Grafene in soluzione di dimetilsolfossido (DMSO), uno dei solventi più comuni, spesso utilizzati come fase liquida per disperdere i le nanostrutture di grafene;
- Grafene in soluzione 99% H₂O e 1% glicole polietilenico, o polietilenglicole (PEG), un polimero lineare, privo di effetti tossici e molto solubile in acqua e nei comuni solventi organici e che, dopo l'introduzione di specifici gruppi funzionali, può legarsi a numerose molecole organiche o macromolecole.

A questi si aggiungerà anche un ulteriore coating derivante dall'aggiunta al TEOS di grafene ossido ridotto (rGO) sia di sintesi che commerciale. L'efficacia delle diverse strategie di intervento sarà poi valutata in relazione alle performance di un prodotto, a base di una miscela di silossani, già disponibile sul mercato.

Coating polimerici

- Silossani;
- Polimeri acrilici;
- Fluoropolimeri;
- Polimeri acrilici fluorurati.



Coating a base di NPS

- Grafene;
- Ossidi di metalli come:
- Titanio;
- Zinco;
- Argento;
- Silicio.

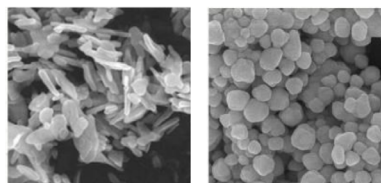


Figura 7. Alcune delle formulazioni in corso di analisi per lo sviluppo del coating. Gli NPS - Natural Protective Shield - materials oltre ad essere dei consolidanti riducono l'azione microbica sulle superfici lapidee.

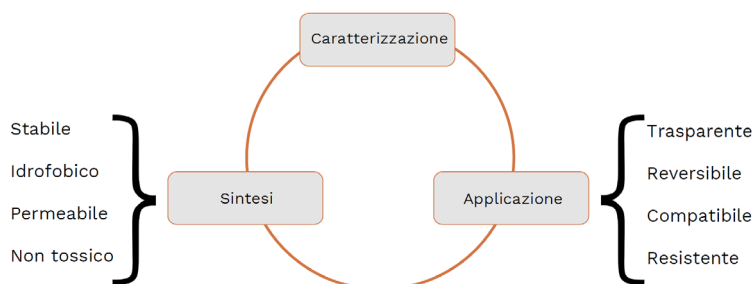


Figura 8. Vincoli e obiettivi legati alla progettualità del coating innovativo.

Conclusioni

La genesi storico-architettonica e le varie tecniche di realizzazione – antiche e contemporanee – degli apparati decorativi storici sono state analizzate criticamente. Il panorama di materiali e metodologie per la loro realizzazione è ampio e nella prima fase della ricerca in oggetto sono stati realizzati dei prototipi prismatici composti da diverse miscele basate sulle tecniche realizzative più ricorrenti osservate attraverso la ricerca storico-iconografica: boiacche di gesso e calce idraulica appartenenti – come le malte – alla categoria dei materiali lapidei artificiali. Al fine di rendere la campagna sperimentale ripetibile e confrontabile, i prototipi rispettano sotto il profilo geometrico, i tempi di maturazione, vincoli e condizioni di prova, le prescrizioni della normativa europea riguardante la caratterizzazione delle malte. I primi test sperimentali, in corso di svolgimento, sono finalizzati all'analisi critica della risposta meccanica dei diversi prototipi a flessione su tre punti e, in prospettiva futura, a compressione.

In parallelo, è in essere il processo di formulazione del coating verniciabile – che vaglierà varie strategie di intervento - pensato per essere un intervento, oltre che compatibile, estremamente sottile e trasparente. Una volta ottimizzato, il consolidante sarà applicato sui provini analoghi ai suddetti per eseguire le seguenti analisi preliminari:

- misure preliminari di porosità totale aperta in acqua;
- misura dell'idrorepellenza tramite angolo di contatto;
- analisi cromatica con colorimetro per verificare eventuali alterazioni cromatiche;
- valutazione della presenza di flaking (sfaldamento dell'intervento).

Al fine di individuare la strategia di realizzazione del coating più efficace, i provini trattati saranno soggetti ad analisi SEM, utile a determinare la profondità di penetrazione del consolidante e conseguentemente a verificarne la corretta concentrazione e il numero di stesure sequenziali necessarie. In tal senso, le misure di reologia sui formulati – con e senza grafene – saranno effettuate per poter confrontare le loro proprietà e le modalità di applicazione.

Successivamente, a titolo comparativo con i precedenti, nuovi test meccanici coinvolgeranno provini rinforzati con il materiale innovativo al fine di verificarne l'efficacia e i vantaggi rispetto ai prodotti commerciali esistenti in termini di resistenza, comportamento a frattura/propagazione del danno, compatibilità architettonica e reversibilità.

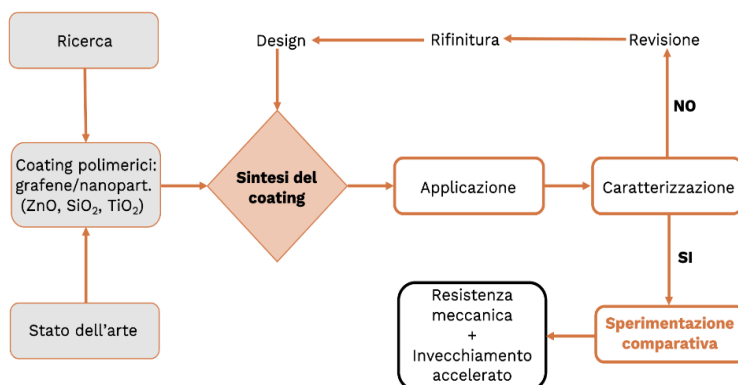


Figura 9. Diagramma di flusso con le attività programmate, alcune già in corso di svolgimento.

Ringraziamenti

Questo lavoro è stato parzialmente finanziato dall'Unione Europea - NextGenerationEU nell'ambito del Ministero dell'Università e della Ricerca (MUR) Ecosistema di Innovazione ECS00000041 - VITALITY - CUP J97G22000170005. Si ringrazia il contributo di Edil Concordia S.R.L. per collaborazione nella preparazione dei provini per i test sperimentali.

Bibliografia

- Bartz W., Kierczak J., Gąsior M., Zbońska K. (2017). "Analytical overview of different Baroque plastering techniques applied in the post-Cistercian abbey in Lubiż (South-Western Poland)". *Journal of Cultural Heritage* 28: 37-47. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2017.07.002>.
- Belardi, P., Gusella, V., Liberotti, R., Sorignani, C. (2022). *Built Environment's Sustainability: The Design of the Gypso|TechA of the University of Perugia*. *Sustainability* 14, 6857. <https://doi.org/10.3390/su14116857>.
- Biscontin, G., Driussi, G., a c. di. (2021). *Lo stucco. Cultura, Tecnologia, Conoscenza. Atti del Convegno di studi Scienza e Beni Culturali XVII*, Bressanone 10-13 luglio. Marghera-Venezia: Edizioni Arcadia Ricerche.
- British Standards Institution (2019). *BS EN 1015-11:2019 - Methods of test for mortar for masonry Part 11: Determination of flexural and compressive strength of hardened mortar*. BSI Standards Publication.
- Carbonara, G. (2004). *Trattato di Restauro Architettonico* (voll. 1-4). Torino: Utet.
- Chen, Z., Sucech, S., Faber, K.T. (2010). "A hierarchical study of the mechanical

- properties of gypsum". J Mater Sci 45, 4444–4453.
- Clementi, G., Cottone, F., Di Michele, A., Gammaitoni, L., Mattarelli, M., Perna, G., López-Suárez, M., Baglio, S., Trigona, C., Neri, I. (2022). "Review on Innovative Piezoelectric Materials for Mechanical Energy Harvesting". Energies 15: 6227. <https://doi.org/10.3390/en15176227>.
- DPC. Dipartimento di Protezione Civile. Presidenza del Consiglio dei Ministri. (2009). *Linee guida riduzione vulnerabilità elementi non strutturali arredi e impianti*.
- Franco-Castillo I., Hierro L., De la Fuente J.M., Seral-Ascaso A., Mitchell S.G. (2021). "Perspectives for antimicrobial nanomaterials in cultural heritage conservation". Chem 7, no. 3: 629-669. <https://doi.org/10.1016/j.chempr.2021.01.006>.
- Gierlichs J. (2000). *Stucco*. In Enciclopedia Treccani dell'Arte Medievale.
- González-Campelo D., Fernández-Raga M., Gómez-Gutiérrez A., Guerra-Romero M.I., González-Domínguez J.M. (2021). "Extraordinary Protective Efficacy of Graphene Oxide over the Stone-Based Cultural Heritage". Advanced Nanomaterials 23/2021.
- Griffo C., Ganazzoli A. a c. di. (2015). *La decorazione barocca. Gli oratori e gli stucchi*. In Le mappe del tesoro: venti itinerari alla scoperta del patrimonio culturale di Palermo e della sua provincia, 10. Palermo: Regione siciliana, Assessorato dei beni culturali e dell'identità siciliana. ISBN 978-88-6164-273-7.
- Gros P., a c. di. (1997). Vitruvio. *De Architectura, Libro II. Evoluzione dell'umanità e nascita dell'edilizia; materiali, murature e tecniche edificatorie*. Traduzione e commento di Corso A. e Romano E., Torino: G. Einaudi.
- Kotsidi M., Gorgolis G., Pastore Carbone M.G., Anagnostopoulos G., Paterakis G., Poggi G., Baglioni P., Galiotis C. (2022). "Graphene as effective anti-fading agent for the protection of artworks". Invention Disclosure 2: 100005. <https://doi.org/10.1016/j.inv.2022.100005>.
- Lamuraglia R., Campostrini A., Ghedini E., De Lorenzi Pezzolo A., Di Michele A., Franceschin G., Menegazzo F., Signoretto M., Traviglia A. (2023). "A New Green Coating for the Protection of Frescoes: From the Synthesis to the Performances Evaluation". Coatings 13: 277. <https://doi.org/10.3390/coatings13020277>.
- Liberotti R., Cluni F., Faralli F., Gusella V. (2022). "Natural FRCM and Heritage Buildings: Experimental Approach to Innovative Interventions on "Wall Beams". Buildings 12: 1076. <https://doi.org/10.3390/buildings12081076>.
- López-Suárez M., Rurali R., Gammaitoni L., Abadal G. (2011). "Nanostructured graphene for energy harvesting". Phys. Rev. B 84: 161401(R). <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.84.161401>.
- Middendorf B., Hughes J.J., Callebaut K. et al. (2005). "Investigative methods for the characterisation of historic mortars—Part 1: Mineralogical characterization". Mat. Struct. 38: 761–769. <https://doi.org/10.1007/BF02479289>.
- Moropoulou A., Bakolas A., Bisbikou K. (2000). "Investigation of the technology of historic mortars". Journal of Cultural Heritage 1, no. 1: 45-58. [https://doi.org/10.1016/S1569-3549\(00\)00001-1](https://doi.org/10.1016/S1569-3549(00)00001-1).

org/10.1016/S1296-2074(99)00118-1.

- Moropoulou A., Bakolas A., Anagnostopoulou S. (2005). "Composite materials in ancient structures". *Cement and Concrete Composites* 27, no. 2: 295-300.
- Pecchioni E., Fratini F., Cantisani E. (2012). *Atlante delle malte antiche in sezione sottile al microscopio ottico*. Firenze: Nardini Editore.
- Ronca F. (1994). "Protein Determination in Polychromed Stone Sculptures, Stuccoes and Gesso Grounds." *Studies in Conservation* 39, no. 2: 107-20.
- Siemiński, W., Kaczmarczyk M.. (2016). "Influence of Aluminous Cement on the Hardening Rate of Cement-Based Stucco Mortars". *Materials Science Forum* 865: 57-61.
- SIRA. Società Italiana per il Restauro dell'Architettura. (2023). *Documento di indirizzo per la qualità dei progetti di restauro dell'architettura, esito del III Convegno della Società Italiana per il Restauro dell'Architettura: "Restauro dell'architettura. Per un progetto di qualità"*, Napoli, 15/16 Giugno.
- Torsello B.P., Musso S.F. (2003). *Tecniche di restauro architettonico*. Torino: Utet.
- UNI 11182 (2006) – Commissione Centrale Tecnica UNI Beni culturali. *Materiali lapidei naturali ed artificiali - Descrizione della forma di alterazione - Termini e definizioni*.
- Wang Y., Yang J., Ouyang D. (2019). "Effetto dell'ossido di grafene sulle proprietà meccaniche della malta cementizia e sul suo meccanismo di rafforzamento". *Materials* 12: 3753. <https://doi.org/10.3390/ma12223753>.

PUÒ IL CHIMICO MATERIALIZZARE L'IMMATERIALE?

Pier Luigi Gentili*

Introduzione

L'affresco intitolato “La Scuola di Atene” del pittore Raffaello Sanzio, databile al 1509-1511, contiene una rappresentazione iconica del tema di questo volume che costituisce uno stimolante dialogo interdisciplinare sul tema “Materiale e Immateriale”. Ne “La Scuola di Atene”, il filosofo Platone è rappresentato con la mano rivolta verso l'alto, ad indicare che il suo filosofare è focalizzato sul mondo immateriale delle Idee, mentre il suo allievo e filosofo Aristotele è rappresentato con la mano verso il basso ad indicare che l'oggetto della sua indagine filosofica è principalmente il mondo materiale, la terra e la natura.

La scienza contemporanea cerca di comprendere e “materializzare” idee e concetti immateriali, come sono il fenomeno “vita”, l'intelligenza delle forme viventi ed attributi della persona umana come sono la mente, il linguaggio, l'anima, la psiche, la coscienza, l'inconscio e la volontà.

Alcuni di questi concetti possono essere definiti come proprietà emergenti dei Sistemi Complessi. Esempi di Sistemi Complessi sono le varie forme di vita e quindi anche l'essere umano, il suo sistema nervoso ed immunitario, gli ecosistemi naturali, le città, le società umane, l'economia mondiale, il clima e la geologia del nostro pianeta. Apparentemente questi sistemi sono molto diversi tra di loro e, di solito, vengono indagati da discipline ben distinte. Tuttavia, un'indagine interdisciplinare di questi sistemi ha evidenziato che essi hanno delle caratteristiche che li accomunano.

Caratteristiche dei Sistemi Complessi

Sono tre le principali caratteristiche che accomunano i vari Sistemi Complessi (Gentili, 2018). Prima di tutto, i Sistemi Complessi sono reti (network), costituiti da nodi e relazioni (Caldarelli, Catanzaro, 2016). Per esempio, se pensiamo ad una cellula, i nodi sono le molecole, mentre le relazioni sono le

* Dipartimento di Chimica, Biologia e Biotecnologie dell'Università degli Studi di Perugia

reazioni chimiche che coinvolgono le varie molecole. Nel cervello, i nodi sono i neuroni e le connessioni tra dendriti e sinapsi rappresentano le loro relazioni. In un ecosistema, i nodi possono essere le varie specie biologiche e le relazioni trofiche e simbiotiche rappresentano le connessioni.

Nei Sistemi Complessi ci sono numerose relazioni di feedback, ovvero l'effetto di una interazione diviene causa di un'ulteriore interazione. Il feedback può essere positivo o negativo a seconda che un'interazione si auto-alimenti o tenda a essere repressa. La presenza di relazioni di feedback genera un elevato grado di non-linearità nel sistema.

La seconda comune caratteristica è che i Sistemi Complessi sono “fuori dall'equilibrio” in senso termodinamico. Se il Sistema Complesso è costituito unicamente da materia inanimata, allora il suo comportamento è guidato da campi di forze che sono gradienti di proprietà intensive (come la temperatura, la pressione o la concentrazione di specie chimiche). Se il Sistema Complesso coinvolge anche le forme viventi, allora il suo comportamento dipende anche da una prerogativa della vita che è quella di utilizzare materia ed energia per codificare, acquisire, elaborare, memorizzare ed inviare informazione per raggiungere specifici scopi, come quello di sopravvivere.

La terza caratteristica che accomuna i vari Sistemi Complessi, prima menzionati, è quella di esibire proprietà emergenti. Una proprietà si dice emergente se appartiene alla rete nel suo insieme e non può essere compresa come semplice somma delle proprietà dei nodi che costituiscono la rete. È possibile comprendere il concetto di proprietà emergente invocando l'olismo di Aristotele ed affermare che un Sistema Complesso è “più della somma delle sue parti”. Oppure possiamo utilizzare l'affermazione del fisico Philip Anderson (1972) (uno dei padri fondatori della scienza dei Sistemi Complessi) e dire che “il tutto è non solo più grande di, ma anche molto diverso dalla somma delle sue parti.” Alcune proprietà emergenti sono comprese, razionalizzate e materializzabili. Per esempio, la capacità dei Sistemi Complessi di auto-organizzarsi nello spazio, nel tempo e dare vita anche a dinamiche caotiche deterministiche. Queste proprietà emergenti sono materializzabili con opportuni sistemi chimici inanimati. Tuttavia, ci sono altre proprietà emergenti che non sono ben comprese e tantomeno materializzabili. Un esempio è il fenomeno “vita”. Non sappiamo come la vita sia comparsa sulla terra, non siamo in grado di ottenere la vita dalla non-vita, e non siamo in grado di fare previsioni attendibili su come possano evolvere le attuali forme biologiche. Un altro esempio di proprietà emergente non ancora ben compresa è l'intelligenza umana. Nonostante il termine “intelligenza” venga utilizzato in diversi ambiti disciplinari, come in filosofia, psicologia, neuroscienze ed informatica, non abbiamo ancora una definizione universalmente valida ed accettata. Inoltre non sappiamo se le prestazioni dell'intelligenza umana siano riconducibili unicamente all'attività elettrochimica del sistema nervoso umano. Infine non

siamo in grado di riprodurre tutte le prestazioni dell'intelligenza umana nella cosiddetta intelligenza artificiale.

Perché esistono proprietà emergenti non ancora ben comprese e materializzabili? Per almeno tre motivi che delineano la Complessità Epistemologica (Gentili, 2023a).

Complessità Epistemologica

Il primo contributo alla Complessità Epistemologica, cioè conoscitiva, è dovuto alla Complessità Descrittiva.

COMPLESSITÀ DESCRITTIVA

La Complessità Descrittiva (Gentili, 2021) riguarda le difficoltà che incontriamo nel descrivere certi Sistemi Complessi utilizzando un approccio riduzionistico, cioè analitico. Le difficoltà possono dipendere dall'elevato numero di nodi, la loro diversità e variabilità di comportamento, ma anche dall'elevato numero di relazioni, la loro diversità e variabilità. Inoltre queste caratteristiche possono mostrare una significativa dipendenza nei confronti del contesto. In altre parole, certe proprietà emergenti dei Sistemi Complessi esibiscono le caratteristiche delle "forme variabili". Le "forme variabili" sono entità o eventi il cui riconoscimento è reso difficile dalle loro molteplici caratteristiche, la loro variabilità ed estrema sensibilità nei confronti del contesto. Nonostante l'attività di ricerca volta al riconoscimento di "forme variabili" sia particolarmente attiva, manchiamo ancora di algoritmi universalmente validi ed efficaci per riconoscere qualunque forma variabile.

Quando emerge la Complessità Descrittiva, risulta appropriato il principio di Incompatibilità formulato dall'ingegnere Zadeh (1973): "Come la complessità di un sistema aumenta, l'accuratezza e la significatività divengono caratteristiche quasi mutuamente esclusive delle nostre affermazioni".

COMPLESSITÀ COMPUTAZIONALE

Il secondo contributo alla Complessità Epistemologica è dovuto alla Complessità Computazionale. Molti problemi computazionali riguardanti Sistemi Complessi sono risolvibili, ma intrattabili (Goldreich, 2008). Esempi sono: problemi pratici come la progettazione di azioni ed il problema del Commesso Viaggiatore; problemi di scienza di base come la risoluzione dell'equazione di Schrödinger (per determinare le energie di sistemi descritti a livello subatomico) e la predizione della struttura delle proteine; problemi di riconoscimento di forme variabili con algoritmi particolarmente di moda appartenenti alla categoria del machine-learning.

I problemi computazionali risolvibili, ma intrattabili sono esponenziali, cioè il numero di passaggi computazionali necessari per determinare la loro soluzione esatta cresce in maniera esponenziale con la dimensione del problema. Se affrontiamo problemi esponenziali di grandi dimensioni, ci accorgiamo che sono intrattabili, cioè non è possibile determinare la loro soluzione esatta in tempi ragionevoli anche se si utilizzano i supercomputer più veloci che l'umanità ha a sua disposizione. Dobbiamo accontentarci di soluzioni approssimate conseguibili in tempi ragionevoli con gli attuali strumenti computazionali che abbiamo a disposizione.

LIMITI CONOSCITIVI

Il terzo contributo alla Complessità Epistemologica è costituito da limiti conoscitivi invalicabili. Uno di questi limiti riguarda la descrizione del mondo microscopico ed è espresso dal principio di Indeterminazione di Heisenberg. Tale principio dichiara che è impossibile determinare accuratamente e simultaneamente due quantità rilevanti come sono la posizione e la quantità di moto di ogni particella. Pertanto il sogno deterministico di Pierre Simone de Laplace di poter predire la dinamica dell'universo a partire dalla descrizione dinamica dei suoi elementi costitutivi particellari è andato completamente in frantumi.

Potremmo allora pensare di descrivere i Sistemi Complessi limitandoci alla scala macroscopica. Tuttavia dobbiamo essere consapevoli che la determinazione sperimentale delle condizioni iniziali di qualunque Sistema Complesso, anche se descritto unicamente a livello macroscopico, è sempre affetta da inevitabili errori ed incertezze. Queste incertezze sperimentali possono avere conseguenze ragguardevoli se relative ad un Sistema Complesso che esibisce comportamento caotico. Le dinamiche caotiche sono, infatti, aperiodiche ed estremamente sensibili alle condizioni iniziali. Piccole incertezze nella determinazione delle condizioni iniziali rendono le dinamiche caotiche imprevedibili a lungo termine per definizione.

Conseguenze della Complessità Epistemologica

Nonostante siamo consapevoli dei limiti conoscitivi e predittivi riguardanti l'indagine dei Sistemi Complessi, stiamo sviluppando delle tecnologie, come le nanotecnologie, le biotecnologie e l'Intelligenza Artificiale e la Robotica, che trasformano i Sistemi Complessi "naturali" in Sistemi Complessi sempre più o meno "artificiali." Sorge spontanea una domanda: "è sempre giusto ed opportuno realizzare tutto ciò che la tecnologia rende fattibile?" (Gentili, 2023b). Questa è una domanda che tormenta l'umanità sin dalle origini. Basti pensare al mito di Prometeo che ruba il fuoco a Zeus e lo consegna all'umanità

che ne può fare buono o cattivo uso. Possiamo anche ricordare il romanzo *Frankenstein* di Mary Shelley (1818) che racconta di un giovane scienziato che crea una creatura orribile con ovvie conseguenze negative per l'umanità.

L'umanità, nel corso della sua storia, ha, più e più volte, ideato e realizzato tecnologie che hanno portato, e tuttora mantengono, l'umanità sull'orlo di un baratro. Per esempio la tecnologia contemporanea è in grado di manipolare e ri-ingegnerizzare la vita nei suoi diversi stadi. Sorgono questioni bioetiche relative alla nascita di nuovi individui, la sofferenza ed il fine-vita, il trans-umanesimo, che rappresenta la possibilità di perfezionare le prestazioni fisiologiche dell'uomo introducendo dispositivi all'interno del suo corpo. Infine stiamo sviluppando l'Intelligenza Artificiale e la Robotica, le quali stanno permeando le nostre società in maniera sempre più pervasiva, costringendoci a riflettere su come rapportarci con esse.

Affrontare tutte queste questioni significa occuparsi di Complessità Bioetica (Gentili, 2023b).

È evidente, dunque, che abbiamo bisogno di approfondire la nostra conoscenza di certe proprietà emergenti dei Sistemi Complessi. Per raggiungere questo obiettivo, nei prossimi paragrafi vengono proposte delle strategie che reputo promettenti.

COME AFFRONTARE LE SFIDE DELLA COMPLESSITÀ?

Prima di tutto è necessaria l'interdisciplinarietà nella ricerca e nella didattica delle scienze. L'interdisciplinarietà richiede il dialogo tra specialisti di diversi ambiti disciplinari. Perché il dialogo sia proficuo, è necessaria la condivisione di un codice comune per permettere la comunicazione e la condivisione delle diverse forme di conoscenza.

Consapevoli del fatto che la conoscenza scientifica e tecnologica non è sufficiente per rispondere a tutti gli interrogativi umani che riguardano i numerosi aspetti immateriali della nostra esistenza, abbiamo bisogno anche di un dialogo ed una sinergia tra diversi saperi, cioè tra scienza e tecnologia, filosofia, religioni, arti e miti (Gentili, 2023b).

Nei tentativi di materializzare l'immateriale, è particolarmente promettente l'approccio dell'epistemologia costruttivista che prevede di costruire per conoscere. Il filosofo Gianbattista Vico (1668-1744) sosteneva che "ciò che è vero è precisamente ciò che è fatto" (*"Verum esse ipsum factum"*). L'uomo può dire di conoscere solo ciò che ha prodotto e fatto. Questo concetto è stato ribadito, più recentemente, dal neurobiologo Valentino von Braitenberg (1926-2011), il quale ha formulato la legge della "maggiore fatica analitica". Secondo questa legge è più facile capire certe proprietà tramite procedimenti sintetici, cioè costruendo dispositivi, che tramite procedimenti analitici. A tale riguardo è particolarmente significativa la metodologia per materializzare certe

proprietà emergenti dei Sistemi Complessi proposta dagli scienziati cognitivi Gallistel e King (2010) e dal neuroscienziato Marr (2010). Tale metodologia parte dall'ipotesi che si possa descrivere i Sistemi Complessi come sistemi computazionali. Essa prevede un'analisi dei Sistemi Complessi e delle loro proprietà emergenti a tre livelli. Primo, a livello computazionale. Tale analisi consiste nel determinare gli input, gli output ed i tipi di computazione che il sistema esegue. Poi è necessaria un'analisi a livello algoritmico, la quale consiste nel formulare algoritmi che possono realizzare i tipi di computazione individuati nel precedente livello di analisi. L'indagine termina con un'analisi a livello di implementazione: essa consiste nell'ideare e realizzare meccanismi che possono implementare gli algoritmi che sono stati precedentemente formulati. Se questa analisi a tre livelli è stata condotta in maniera appropriata, il meccanismo o dispositivo finale costituirà una buona rappresentazione della proprietà emergente che si voleva comprendere.

“MATERIALIZZARE” L'INTELLIGENZA

Tra le varie proprietà emergenti che contraddistinguono l'essere umano, sicuramente è degna di nota l'intelligenza che ci consente di affrontare quotidianamente la complessità. L'intelligenza umana ci conferisce la capacità di manipolare informazione sia accurata che vaga, calcolando con numeri e parole. Usando il linguaggio naturale siamo in grado di calcolare (cioè prendere decisioni) in un ambiente dominato da incertezza, parzialità e relatività della verità. Inoltre l'intelligenza ci conferisce la capacità di riconoscere abbastanza facilmente forme variabili. Quindi è opportuno analizzare l'intelligenza umana e cercare di imitarla, sviluppando l'Intelligenza Artificiale. Tradizionalmente ci sono due strategie per sviluppare l'Intelligenza Artificiale (Russel, Norvig, 2009). Una strategia prevede di scrivere software che imitano l'intelligenza umana ed operano su computer o altri dispositivi elettronici. Nei software è possibile imitare il ragionamento logico rigoroso oppure imitare le caratteristiche strutturali e funzionali delle reti neurali per imparare dai dati come raggiungere specifici obiettivi (Mitchell, 2019). L'altra strategia è l'ingegneria neuromorfica che implementa surrogati neurali in hardware per neuroprotesi o per sviluppare macchine computazionali più simili al cervello. Di recente, è stata proposta un'altra strategia per provare ad imitare l'intelligenza umana e, più in generale, le forme di intelligenza delle varie specie biologiche, la quale è l'Intelligenza Artificiale Chimica (Gentili, Stano 2024).

L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE CHIMICA (IAC)

L'Intelligenza Artificiale Chimica (IAC) trae origine dalla considerazione che tutti gli esseri viventi hanno la capacità di codificare, raccogliere, memorizzare, elaborare e comunicare informazione chimico-fisica attraverso le loro cellule che sono costituite da materia “soffice”, in fase liquida. Per sviluppare l'IAC è necessaria un'analisi a livello computazionale ed algoritmico dell'intelligenza umana e delle altre forme di vita, siano esse pluricellulari o unicellulari. Segue, poi, un'analisi a livello di implementazione, che consiste nel realizzare sistemi chimici liquidi che possano imitare almeno alcune delle prestazioni dell'intelligenza delle forme biologiche. A tale scopo si fa uso della (1) chimica molecolare e supramolecolare, della (2) chimica dei sistemi e di quella che possiamo chiamare (3) chimica multiscala. Con la chimica molecolare e supramolecolare è possibile riprodurre le funzioni logiche di base del ragionamento logico rigoroso (descritto dalla logica Booleana) e vago (descritto dalla logica fuzzy). La chimica dei sistemi (Ashkenasy et al., 2017) si basa su reti molecolari, i cui nodi sono strettamente interconnessi da azioni di feedback sia positivi che negativi. Tali reti chimiche, quando mantenute fuori dall'equilibrio termodinamico, esibiscono proprietà emergenti che divengono imitazioni del comportamento delle forme biologiche, per esempio delle dinamiche neurali. La chimica multiscala si riferisce a tutti quei sistemi che manifestano auto-organizzazione in diverse scale spaziali e causalità multi-livello, la quale può essere dalla scala macroscopica a quelle più piccole (cioè dall'alto verso il basso o “top-down”) oppure dalla scala molecolare a quella macroscopica (cioè dal basso verso l'alto o “bottom-up”). La chimica multiscala richiede l'applicazione di opportune forze termodinamiche macroscopiche che mantengono il sistema fuori dall'equilibrio termodinamico ed originano strutture dissipative (Prigogine, 1977) e forme di “materia attiva” (Das et al., 2020). Le strutture dissipative sono in grado di mantenere ordine al loro interno, scaricando l'entropia nell'ambiente circostante. Esse possono originare forme di materia attiva, cioè capacità effettrici dotate di una certa autonomia. La chimica multiscala è necessaria per imitare le caratteristiche strutturali e funzionali degli organismi viventi pluricellulari. Questi ultimi esibiscono competenze multiscala, cioè la capacità di elaborare diversi tipi di informazioni a diverse scale spaziali (McMillen, Levin, 2024), divenendo così in grado di affrontare la complessità del reale.

Un obiettivo ambizioso dell'IAC è rappresentato dallo sviluppo della Robotica Chimica (Hagyia et al., 2014) (Gentili et Stano, 2023). Un Robot Chimico è un sistema chimico in fase liquida, complesso e confinato, in grado di reagire autonomamente al suo ambiente perché è dotato di: (1) sensori che gli permettono di raccogliere dati relativi all'ambiente ed allo stato interno dello stesso robot; (2) network neurali in grado di rielaborare i dati sensoriali,

prendere decisioni e mettere in moto (3) i moduli effettori che possono agire sull'ambiente circostante e modificare forma e posizione del robot stesso. Le attività intellettive del Robot Chimico debbono essere sostenute energeticamente da un'opportuna unità metabolica.

I Robot Chimici ci permetteranno di colonizzare il mondo molecolare (Kurzweil, 2014) e quindi ci aiuteranno nella diagnosi e terapia medica a livello cellulare o subcellulare; ci aiuteranno a combattere l'inquinamento dell'ambiente e ci aiuteranno nella ricerca di risorse di energia e di cibo.

Conclusioni

Può, quindi, il chimico materializzare l'immateriale?

Cercare di ottenere sistemi chimici "intelligenti", assemblando opportuni composti chimici, può aiutare a comprendere la proprietà "immateriale" dell'intelligenza, ma anche della vita. Questo perché la comparsa della vita sulla terra può essere descritta come una "transizione di fase" (Walker et al., 2017) da un mondo completamente abiotico ad un mondo in cui i primi sistemi chimici, in grado di utilizzare materia ed energia per codificare, acquisire, memorizzare, elaborare e comunicare informazione per raggiungere specifici scopi, sono comparsi circa 4 miliardi di anni fa sulla terra.

Anche se non si arriverà ad avere sistemi chimici completamente autonomi ed intelligenti, la linea di ricerca della IAC permetterà di sviluppare nuovi dispositivi computazionali, moduli sensori ed effettori costituiti da materia soffice, i quali eserciteranno un impatto nelle nostre società.

Certe proprietà emergenti, come l'anima, sono ontologicamente immateriali e non potranno mai essere materializzate. La dicotomia tra materiale ed immateriale, a mio avviso, rimarrà. Il dialogo tra i saperi è comunque indispensabile per giungere alla verità su questo tema.

Bibliografia

- Anderson, P.W. (1972) "More is different". *Science*, 177, 393-396.
- Ashkenasy, G., Hermans, T.M., Otto, S., Taylor, A.F. (2017). "Systems Chemistry." *Chemical Society Reviews* 46, 2543-2554.
- Caldarelli, G., Catanzaro, M. (2016). *Scienza delle reti*. Milano, Egea S.p.A.
- Das, M., Schmidt, C.F., Murrell, M. (2020). "Introduction to Active Matter". *Soft Matter*, 16, 7185-7190.
- Gallistel, C.R.; King, A. (2010). *Memory and the Computational Brain: Why Cognitive Science Will Transform Neuroscience*. New York: Wiley-Blackwell.
- Gentili, P.L. (2018). *Untangling Complex Systems: A Grand Challenge for Science*. Boca Raton (FL, USA): CRC Press.

Gentili, P.L. (2021). "Why is Complexity Science valuable for reaching the goals of the UN 2030 Agenda?" *Rend. Fis. Acc. Lincei*, 32, 117–134.

Gentili, P.L. (2023a). "The Relevant Role that Natural Computing Can Play in the Development of Complexity Science." *International Journal of Unconventional Computing*, 18, 291-304.

Gentili, P.L. (2023b). *The Winged Science to Face Bioethical Complexity*. Ceccano: Gemma Edizioni.

Gentili, P.L.; Stano, P. (2023). "Tracing a new path in the field of AI and robotics: mimicking human intelligence through chemistry. Part II: systems chemistry." *Frontiers in Robotics and AI*, 10, 1266011.

Gentili, P.L.; Stano, P. (2024). "Living cells and biological mechanisms as prototypes for developing chemical artificial intelligence." *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 720, 150060.

Goldreich, O. (2008). *Computational complexity. A conceptual perspective*. Cambridge: Cambridge University Press.

Hagiya, M., Konagaya, A., Kobayashi, S., Saito, H., Murata, S. (2014). "Molecular Robots with Sensors and Intelligence." *Accounts of Chemical Research*, 47(6), 1681–1690.

Kurzweil, R. (2014). "The singularity is near." Londra: Palgrave Macmillan.

Marr, D. (2010). *A Computational Investigation into the Human Representation and Processing of Visual Information*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

McMillen, P., Levin, M. (2024). "Collective intelligence: A unifying concept for integrating biology across scales and substrates." *Communications Biology*, 7, 378.

Mitchell, M. (2019). *Artificial Intelligence. A Guide for Thinking Humans*. New York: Farrar, Strauss & Giroux.

Prigogine, I. (1977). "Time, Structure and Fluctuations." Nobel Lecture, <https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/1977/prigogine/lecture/>.

Russell, S.J.; Norvig, P. (2009). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. New Jersey: Prentice-Hall.

Shelley, M. (1818). *Frankenstein*. Londra: Lackington, Hughes, Harding, Mavor & Jones.

Walker, S.I., Davies, P.C. W., Ellis, G.F.R. (2017). *From Matter to Life*. Cambridge: Cambridge University Press.

Zadeh, L.A. (1973) "Outline of a New Approach to the Analysis of Complex Systems and Decision Processes." *IEEE Trans. Syst. Man Cyb.*, 3, 28–44.

UN ESEMPIO DI APPLICAZIONE DELLE TECNOLOGIE DIGITALI ALLA VALORIZZAZIONE E FRUIZIONE DEL PATRIMONIO ARTISTICO CULTURALE

Carla Binucci*, Giulio Biondi**, Emilio Di Giacomo*, Walter Didimo*, Alice Fortuni*, Giuseppe Liotta*, Alessandra Tappini*

Il tema della valorizzazione del patrimonio paesaggistico e culturale attraverso l'innovazione tecnologica riveste senza dubbio un ruolo importante nel rapporto fra materiale e immateriale. Le nuove tecnologie si possono infatti applicare a servizi finalizzati alla fruizione del territorio che ne valorizzino i contenuti e le tradizioni culturali, con l'obiettivo di favorire il recupero del legame fra il cittadino e il territorio, nonché di incentivare l'economia, specialmente quella legata ai flussi turistici.

In tale ambito, il gruppo di ricerca di ingegneria degli algoritmi dell'Università degli Studi di Perugia da alcuni anni dedica energie e risorse alla progettazione e allo sviluppo di metodi e tecnologie digitali per rafforzare la consapevolezza dei cittadini e dei turisti in merito al vasto patrimonio culturale e ambientale del territorio umbro.

Una delle principali attività in tale senso è la progettazione di sistemi avanzati di raccomandazione basati su algoritmi di intelligenza artificiale (*AI-Artificial Intelligence*) per suggerire itinerari personalizzati ai visitatori in base alle loro preferenze e interessi. Tali sistemi consentono da un lato ai cittadini di fruire del territorio secondo modelli digitali strutturati e coerenti con i loro interessi, dall'altro alle amministrazioni regionali di orientare la fruizione delle offerte culturali del territorio con il supporto di tecnologie di data science. Mentre l'uso del sistema di raccomandazione da parte del cittadino può essere arricchito con tecniche di realtà aumentata e di storytelling (per esempio attraverso l'uso di reti semantiche e ontologie), la fase di analisi da parte degli amministratori territoriali si basa su un approccio *human-centered* (cioè centrato sull'utente) e utilizza strumenti di *network science* e di *analisi visuale*.

* Dipartimento di Ingegneria, Università degli Studi di Perugia.

** Centro di ricerca per innovazione, digitalizzazione, valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale e ambientale (CeDiPa), Università degli Studi di Perugia.

Il presupposto è che i beni del patrimonio culturale non esistono in modo isolato, ma fanno parte di una complessa rete di connessioni storiche, ambientali, sociali e spaziali che devono essere comprese in modo olistico per garantire una gestione e una conservazione efficaci. La network science può essere utilizzata per la modellazione e l'analisi delle interconnessioni e delle dipendenze all'interno dell'ecosistema del patrimonio, ad esempio per identificare rischi, vulnerabilità e opportunità di collaborazione. L'analisi visuale, d'altra parte, è uno strumento fondamentale per supportare una comprensione immediata e al tempo stesso approfondita della rete di relazioni tra i vari elementi del patrimonio culturale.

1. Il contesto scientifico di riferimento

Negli ultimi decenni la ricerca sull'intelligenza artificiale, unita alla crescente disponibilità di dati sia strutturati che non strutturati, ha portato a enormi sviluppi in diversi ambiti, tra cui quello del patrimonio culturale (CH - *Cultural Heritage*). Tale settore, caratterizzato da un approccio intrinsecamente multidisciplinare che coinvolge la collaborazione di esperti in campo umanistico e scientifico, sta vivendo un crescente interesse per l'applicazione di tecnologie all'avanguardia a tutti i livelli, e rappresenta un obiettivo chiave per futuri investimenti e ricerche, come dimostrato chiaramente da iniziative come l'ECCCCH (Brunet *et al.* 2022), finalizzata alla creazione di un cloud europeo per il patrimonio culturale.

Le attività di ricerca rilevanti includono lo studio, la conservazione, la valorizzazione e la fruizione del patrimonio materiale e immateriale, con un duplice obiettivo: (i) da un lato, soddisfare le esigenze di ricercatori, professionisti, istituzioni, industrie e altri stakeholder; (ii) dall'altro lato, offrire servizi agli utenti finali, come ad esempio i turisti, che traggono beneficio dall'utilizzo di tecnologie all'avanguardia, quali sistemi di raccomandazione, pianificatori di itinerari, realtà virtuale e aumentata (VR/AR - *Virtual Reality/Augmented Reality*) e narrazione digitale, per costruire nuovi percorsi di fruizione personalizzati.

In questo capitolo si descrive CHIP (*Cultural Heritage Itinerary Planner*), una piattaforma digitale che combina un sistema di raccomandazione e un pianificatore di itinerari. Si tratta di uno strumento utile per i viaggiatori, in grado di fornire raccomandazioni di punti di interesse (POI - *Point of Interest*) all'interno di un territorio (ad esempio, una città o una regione) sulla base delle preferenze dell'utente e di pianificare uno o più itinerari basati sui risultati della fase di raccomandazione, rispettando al contempo i vincoli di viaggio espressi dall'utente stesso. CHIP consente ai turisti di ottimizzare il proprio tempo e visitare più attrazioni in modo efficiente. Allo stesso tempo, CHIP offre diverse interfacce di analisi visuale dei dati, pensate per

supportare gli amministratori del territorio nelle decisioni legate a politiche di sviluppo del patrimonio culturale e ambientale. La piattaforma è attualmente in fase di sviluppo nell'ambito di RASTA (<https://rasta.unicampania.it/>), un progetto finanziato dal MUR e finalizzato alla promozione del territorio e del patrimonio culturale attraverso l'utilizzo di tecnologie digitali per lo sviluppo di esperienze utente personalizzate. Il progetto sintetizza le competenze scientifiche e tecnologiche di varie università e aziende italiane.

1.1. SISTEMI DI RACCOMANDAZIONE PER I VIAGGI CULTURALI

Un Recommender System (RS) è un sistema software che sfrutta tecniche di analisi nel campo dei Big Data, e in particolare tecniche di intelligenza artificiale, per determinare il gradimento di un utente verso un "articolo" (ad esempio un prodotto o un sito di interesse) e fornirgli un elenco di altri articoli a cui potrebbe essere interessato (Ricci *et al.* 2022). Un RS ben progettato aiuta gli utenti finali nella ricerca di elementi di proprio interesse in un qualche dominio applicativo (e-commerce, turismo, ecc.), fornendo loro una migliore esperienza di fruizione e aumentando il loro livello di soddisfazione. Inoltre, consente ai venditori e ai fornitori di contenuti di aumentare le vendite e il coinvolgimento. Un Travel Recommender System (TRS) è un sistema di raccomandazione progettato e sviluppato specificamente per il settore turistico, in particolare per assistere i viaggiatori nella definizione di itinerari di viaggio adatti alle loro preferenze. Allo stesso tempo, consente ai responsabili della promozione del territorio di acquisire informazioni sulle preferenze degli utenti, sviluppare strategie e promuovere destinazioni meno conosciute. In molti casi i TRS calcolano le raccomandazioni di viaggio acquisendo informazioni sulle preferenze degli utenti rispetto a un insieme di temi di interesse (TOI - *Topic of Interest*), cioè macrocategorie come Cultura, Religione o Paesaggio.

I TRS forniscono quindi agli utenti elenchi selezionati di POI, cioè attrazioni o attività che rappresentano possibili destinazioni tra cui scegliere, per pianificare itinerari personalizzati e aumentare la soddisfazione, semplificando l'intero processo di progettazione del viaggio. Esempi di applicazione delle tecniche tradizionali di raccomandazione per la realizzazione di TRS sono descritte in letteratura. Queste tecniche possono essere classificate come segue in base all'approccio utilizzato:

- **Content-Based RS:** Le raccomandazioni vengono fornite valutando la corrispondenza delle caratteristiche dei POI con le preferenze dell'utente. Tipicamente, i POI sono caratterizzati da descrizioni e caratteristiche testuali, che vengono analizzate a fondo, di solito per mezzo di algoritmi di apprendimento automatico, per costruire rappresentazioni dei POI. Allo stesso modo, i profili degli utenti sono costruiti sulla base delle informazioni

fornite dagli utenti stessi, ad esempio le preferenze verso gli insiemi di POI e i feedback espliciti sulle raccomandazioni precedenti. I POI che meglio si adattano al profilo dell'utente vengono quindi raccomandati all'utente (Bentaleb *et al.* 2021). Gli approcci basati sui contenuti sono particolarmente efficaci nelle raccomandazioni di turismo culturale (Binucci *et al.* 2017).

- **Collaborative Filtering RS:** In base a questo approccio, le raccomandazioni sono effettuate valutando la similarità tra i profili degli utenti determinati sulla base dei feedback forniti dagli stessi. In altre parole, sulla base dei feedback forniti si individuano profili che hanno gusti simili e si usa questa informazione per fornire la raccomandazione. In un TRS, un criterio di somiglianza applicabile tra i turisti è la preferenza degli utenti verso i TOI (Jia *et al.* 2015).
- **Hybrid RS:** Integrano diverse tecniche di raccomandazione, come il content-based e il collaborative filtering, per combinare i loro risultati e fornire agli utenti raccomandazioni più accurate e personalizzate (Bai *et al.* 2019).

Per ulteriori dettagli sull'argomento, rimandiamo il lettore ad un recente lavoro sui sistemi di raccomandazione nel settore del turismo (Sarkar *et al.* 2023).

1.2. PIANIFICAZIONE DI ITINERARI CULTURALI

Il problema del calcolo degli itinerari, dato un insieme di possibili destinazioni da visitare e un punto di partenza, è stato ampiamente studiato in letteratura. Esempi significativi sono il Travelling Salesman Problem (TSP) e l'Orienteering Problem (OP) (Fischetti, 2007), per i quali sono state proposte diverse varianti al fine di tenere conto di un'ampia gamma di vincoli, tra cui il tempo a disposizione, i mezzi di trasporto, ecc. I problemi di pianificazione degli itinerari sono di solito problemi *non trattabili* (NP-hard), ossia problemi per i quali non si conoscono algoritmi di soluzione efficienti. Per tali problemi sono dunque state ampiamente considerate euristiche efficienti che calcolano soluzioni non sempre ottimali, ma tendenzialmente soddisfacenti. Il problema specifico della pianificazione di itinerari culturali (du Cros, McKercher, 2020) è stato chiamato Tourist Trip Design Problem (TTDP) in Vansteenwegen e Van Oudheusden (2007); tale problema richiede di calcolare itinerari che rispettino un insieme di vincoli, massimizzando uno o più obiettivi, come il "profitto" per l'utente rispetto alle sue preferenze, il tempo trascorso in viaggio o il numero di attrazioni visitate. I vincoli possono includere budget, tempi di viaggio, orari di apertura, mezzi di trasporto e punteggi dei POI, aumentando la complessità del problema. Sono stati proposti diversi approcci al TTDP, principalmente

basati sulla ricerca operativa. La versione base del problema è modellata come un OP. Sono state proposte varianti per tenere conto di vincoli aggiuntivi: ad esempio il Team Orienteering Problem (TOP) per itinerari su più giorni e l'Orienteeing Problem with Time Windows (OPTW) per considerare gli orari di apertura dei POI. Altri approcci per il TTDP si basano su un problema correlato, il Vehicle Routing Problem (VRP), il cui obiettivo è definire strategie per servire i clienti con una flotta di veicoli in modo efficiente (Rigakis *et al.* 2020). Per ulteriori approfondimenti e riferimenti bibliografici, rimandiamo il lettore a un'ampia rassegna sul TTDP (Ruiz-Meza, Montoya-Torres, 2022).

2. La Piattaforma CHIP

La piattaforma CHIP può essere logicamente divisa in due parti: il *frontend* che offre all'utente finale (turista o amministratore) un'interfaccia di semplice utilizzo per l'interazione con la piattaforma; il *backend* che alimenta la base di conoscenza della piattaforma e implementa la logica operativa delle funzionalità fornite agli utenti. Una versione prototipale di CHIP è disponibile all'URL <https://mozart.diei.unipg.it/rasta/>. Si basa sui dati che alimentano Umbria Tourism (<https://www.umbriatourism.it/>), il portale ufficiale della Regione Umbria dedicato al turismo. La base di conoscenza della piattaforma CHIP attualmente include 624 POI, ciascuno corredato con le coordinate geografiche e una descrizione testuale in lingua inglese.

Da un punto di vista tecnico, CHIP è progettato utilizzando un'architettura a microservizi, che permette al sistema di essere flessibile e facilmente espandibile. I vari moduli che compongono il backend collaborano tra loro tramite un protocollo veloce ed efficiente chiamato gRPC. Il frontend si collega al backend attraverso API REST, che garantiscono una comunicazione chiara e standardizzata. Nella Figura 1 è riportato uno schema architetturale di alto livello che illustra i moduli principali della piattaforma.

Nei paragrafi seguenti vengono descritti i moduli del sistema.

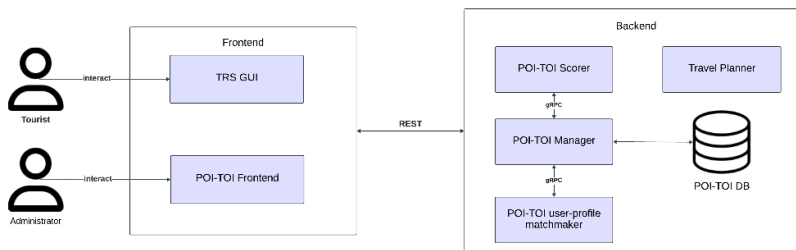


Figura 1. Architettura della piattaforma CHIP.

2.1. ATTRIBUZIONE DI PUNTEGGI AI POI

Il modulo *POI-TOI scorer* della piattaforma CHIP rappresenta il cuore del sistema: è responsabile dell'assegnazione di un punteggio di rilevanza a ogni POI per ogni TOI. In termini informali, l'essenza del problema è “stimare” la “distanza concettuale” tra i TOI e i POI, e quindi segnalare i POI che sono “più vicini” ai TOI. La domanda alla base di questo problema è come utilizzare le descrizioni, ed eventualmente ulteriori caratteristiche dei POI e dei TOI, per dedurre la rilevanza dei diversi POI rispetto ai vari TOI. Nell'approccio di (Binucci *et al.* 2017), questo problema è stato affrontato attraverso il calcolo di percorsi in una rete concettuale costruita analizzando le pagine di Wikipedia. Tuttavia, questa soluzione presenta diversi limiti:

- innanzitutto, per molti POI, in particolare quelli meno popolari, non è disponibile una pagina Wikipedia;
- inoltre, la rete concettuale costruita sulla base di collegamenti ipertestuali tra le pagine di Wikipedia non sempre riflette le reali connessioni semantiche tra concetti;
- infine, a differenza dei POI, è spesso difficile associare i TOI ad una o più pagine specifiche di Wikipedia.

CHIP adotta un approccio basato sull'apprendimento automatico per costruire rappresentazioni numeriche di POI e TOI a partire da contenuti testuali.

Le descrizioni dei POI sono solitamente scritte in un linguaggio naturale da esperti di promozione turistica; è quindi necessario eseguire alcune operazioni standard di elaborazione del testo, come la tokenizzazione (ossia la suddivisione del testo in singole parole o frasi) e la rimozione delle stopword (parole comuni come articoli o preposizioni), per isolare le parole più significative che descrivono il POI.

Al termine di questa fase preliminare, vengono calcolate le rappresentazioni numeriche delle parole, chiamate *embedding*. Più precisamente, un *embedding* è una rappresentazione vettoriale che consente di catturare relazioni semantiche tra le parole. Per ogni POI, gli *embedding* delle parole vengono combinati per creare un'unica rappresentazione che descriva l'intero contesto del POI. Tra le strategie più comuni per questa aggregazione vi sono: (i) la media per componenti, che calcola il valore medio di ciascuna dimensione vettoriale oppure (ii) il *cosine centroid* che si calcola facendo la media dei vettori e poi normalizzando il risultato in modo che abbia una lunghezza unitaria.

In maniera analoga, viene generato un *embedding* aggregato per ciascun TOI. I TOI possono essere descritti tramite un testo, come avviene per i POI, oppure attraverso un insieme di parole chiave semanticamente correlate, ad esempio organizzate in una base dati ontologica. In entrambi i casi, si

utilizzano le stesse strategie di rappresentazione illustrate per i POI.

Una volta creati gli embedding, è possibile calcolare la somiglianza tra POI e TOI utilizzando, ad esempio, misure di prossimità spaziale come la *cosine similarity*, che misura quanto due vettori siano orientati nella stessa direzione.

Il prototipo attuale di CHIP si concentra su un insieme di sei TOI, ossia Paesaggio, Cultura, Religione, Sport, Artigianato ed Enogastronomia, che rappresentano le peculiarità della regione Umbria. Per calcolare gli embedding, sono stati utilizzati i vettori delle parole forniti dal modello Word2Vec (Mikolov *et al.* 2013) pre-addestrato per la lingua inglese combinate attraverso il cosine centroid.

Nel caso dei TOI, invece di descrizioni testuali complete come per i POI, si parte da insiemi di parole strettamente correlate al tema di riferimento. Questi insiemi sono progettati per rappresentare in modo chiaro i concetti chiave di ciascun TOI.

Per valutare l'efficacia del modulo POI-TOI scorer, ovvero il componente software che assegna un punteggio di rilevanza a ciascun POI rispetto a ciascun TOI, i risultati generati automaticamente sono stati confrontati con le valutazioni di 12 esperti del settore culturale della regione Umbria. Gli esperti hanno annotato manualmente circa il 12% dei 624 POI, assegnando a ciascun POI un punteggio di rilevanza per ogni TOI. Ogni POI è stato valutato da almeno tre esperti e i punteggi sono stati mediati per TOI. Quindi, per ogni TOI, è stata calcolata la correlazione tra la classifica indotta dalla valutazione manuale e quella prodotta in output dal POI-TOI scorer. I risultati mostrano complessivamente una buona prestazione del prototipo; nella tabella si riportano i dati e la corrispondente validità statistica per i TOI Religione, Artigianato e Paesaggio.

TOI	Pearson	P. P-value	Spearman	S. P-value
Religione	0.7174	<0.0000	0.4826	<0.0000
Artigianato	0.6136	<0.0000	0.3499	0.0021
Paesaggio	0.4847	<0.0000	0.5046	<0.0000

2.2. RACCOMANDAZIONE DEI POI AGLI UTENTI

In un sistema di raccomandazione turistica, una delle sfide principali è quella di adattare le raccomandazioni dei POI alle preferenze dell'utente, che possono essere molto specifiche in termini di attività, eventi o attrazioni culturali preferiti; pertanto, dopo aver modellato i profili degli utenti e i POI, sono necessarie tecniche adeguate, al fine di abbinarli accuratamente e fornire raccomandazioni personalizzate.

Il modulo *POI-TOI User-Profile Matchmaker* della piattaforma CHIP determina una classifica dei POI per un utente in base alle sue preferenze e ai punteggi di rilevanza POI-TOI calcolati dal modulo POI-TOI Scorer (vedere Sezione 2.1).

Gli utenti esprimono le proprie preferenze per ogni TOI, in una scala da 1 a 10; l'utente viene quindi associato a un vettore di preferenze, in cui l' i -esimo elemento indica l'apprezzamento dell'utente verso il TOI i -esimo. Per valutare la correlazione tra ciascun POI e le preferenze dell'utente, viene calcolata una misura di similarità tra il vettore delle preferenze dell'utente e il vettore della rilevanza del POI rispetto ai TOI; i valori di similarità vengono quindi utilizzati per determinare una classifica dei POI, in cui i POI ai primi posti sono considerati più aderenti alle preferenze dell'utente; come nel caso del POI-TOI Scorer, è stata scelta la cosine similarity come misura di similarità.

2.3. PIANIFICAZIONE DEGLI ITINERARI

Il modulo *Travel Planner* (TP) della piattaforma CHIP si occupa di creare gli itinerari personalizzati per gli utenti, basandosi sulle raccomandazioni calcolate dal modulo POI-TOI User-Profile Matchmaker (vedere Sezione 2.2) e sui vincoli definiti dall'utente stesso. Il problema è stato modellato come un Prize Collecting Vehicle Routing Problem (PCVRP), (Long, 2019) una variante del tradizionale Vehicle Routing Problem. In questo problema una flotta di veicoli è disponibile per servire un insieme di destinazioni. Ogni destinazione è caratterizzata da un profitto e, in alcune formulazioni, da una richiesta di risorse. L'obiettivo è selezionare un sottoinsieme delle destinazioni da servire massimizzando il profitto che ne deriva, rispettando vincoli quali richieste di risorse, tempo e utilizzo dei veicoli. Il problema della pianificazione di itinerari può ricondursi a tale problema modellando ogni giorno di viaggio come un veicolo diverso, i POI come destinazioni e i punteggi di similarità utente-POI come profitti per la visita dei POI. Il pianificatore di itinerari del sistema CHIP utilizza un approccio basato sul PCVRP e gestisce i seguenti vincoli: durata massima di un tour giornaliero, tempo massimo di visita per un POI, numero di giorni del viaggio, liste di POI che devono essere inclusi o esclusi dal tour, numero di tour alternativi proposti e mezzo di trasporto scelto (auto, bicicletta o a piedi).

Il modulo Travel Planner di CHIP è stato implementato utilizzando la libreria OR-Tools di Google (Perron, Furnon, (2024)). Le distanze tra i POI e da questi al punto di partenza del viaggio sono calcolate, per ogni mezzo di trasporto, utilizzando OpenRouteService (HeiGIT, 2024).

Il POI-TOI Manager gestisce la comunicazione tra gli altri moduli del backend e il database POI-TOI, dove sono memorizzati i dati persistenti relativi a POI, TOI, itinerari calcolati e utenti; esso centralizza la logica di

accesso al database, garantendo la correttezza e l'esecuzione delle operazioni di lettura e scrittura.

2.4. MODULI DI FRONTEND

La piattaforma CHIP è attualmente disponibile in due lingue, italiano e inglese, per renderla accessibile ad un pubblico più ampio, in modo da garantirne l'uso da parte di turisti di diversa provenienza.

Il frontend di CHIP offre interfacce dedicate sia agli utenti finali (turisti) sia agli amministratori interessati, progettate con l'obiettivo di garantire un'esperienza d'uso fluida, intuitiva e personalizzata per le due categorie di utenti.

In seguito, vengono descritte separatamente le principali funzionalità fornite dall'applicazione alle due principali categorie di utenti.

2.4.1 INTERFACCIA PER GLI UTENTI FINALI

Modulo di Homepage. L'accesso all'applicazione avviene attraverso la pagina di benvenuto (Figura 2), il cui scopo è quello di presentare all'utente finale le funzionalità principali della piattaforma. Dalla Homepage un turista può procedere direttamente alla creazione di un nuovo itinerario oppure registrarsi e accedere al sistema per usufruire di funzionalità più avanzate.

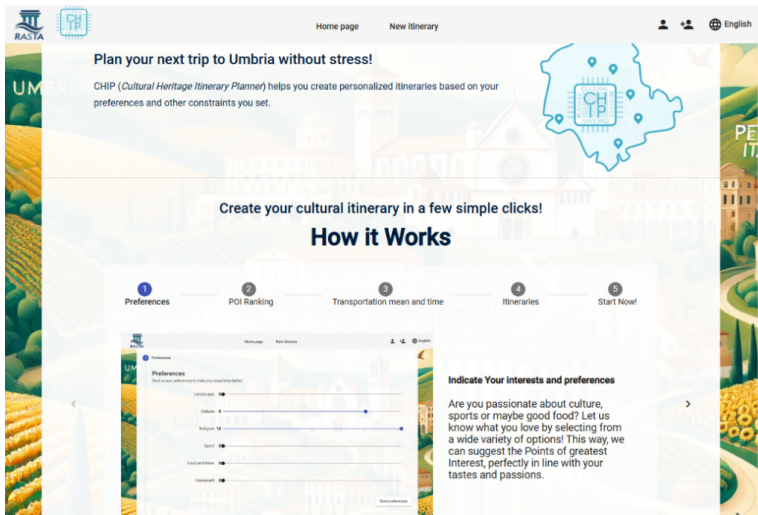


Figura 2. Homepage di CHIP.

Modulo di creazione di un nuovo itinerario. Tutti gli utenti, inclusi quelli non registrati, possono accedere al modulo di creazione di un nuovo itinerario. Da questa pagina, l'utente può:

- esprimere le proprie preferenze sui TOI definiti dall'amministratore di sistema: attraverso queste preferenze viene creato il profilo dell'utente, poi utilizzato dal POI-TOI User-Profile Matchmaker (vedi Sezione 2.2) per generare una classifica dei POI più rilevanti e aderenti alle esigenze del turista;
- personalizzare la selezione dei POI, indicando esplicitamente la volontà di includere o escludere dall'itinerario alcuni dei POI presenti nella classifica. Per rendere più agevole tale decisione, l'applicazione mostra, accanto al nome del POI, un indice di gradimento, un link al sito web del POI per poter ottenere maggiori informazioni e una visualizzazione sulla mappa per contestualizzare geograficamente il POI (Figura 3);
- esprimere i vincoli di viaggio (vedi Sezione 2.3) utilizzati dal Travel Planner, che calcola una serie di itinerari adatti al turista e alle sue esigenze.

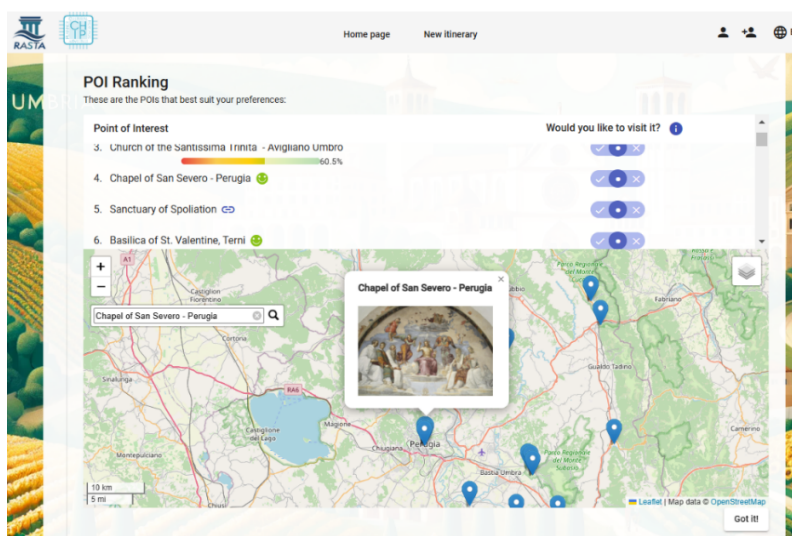


Figura 3. Interfaccia di presentazione e personalizzazione della lista dei POI.

La Figura 4 mostra un esempio di itinerari calcolati sulla base di preferenze e vincoli forniti dall'utente. Per ciascun itinerario, il turista può visualizzare il piano di viaggio dettagliato per ogni giorno, sia come elenco ordinato di POI con le relative informazioni e descrizioni, sia come rappresentazione grafica dell'itinerario su una mappa.

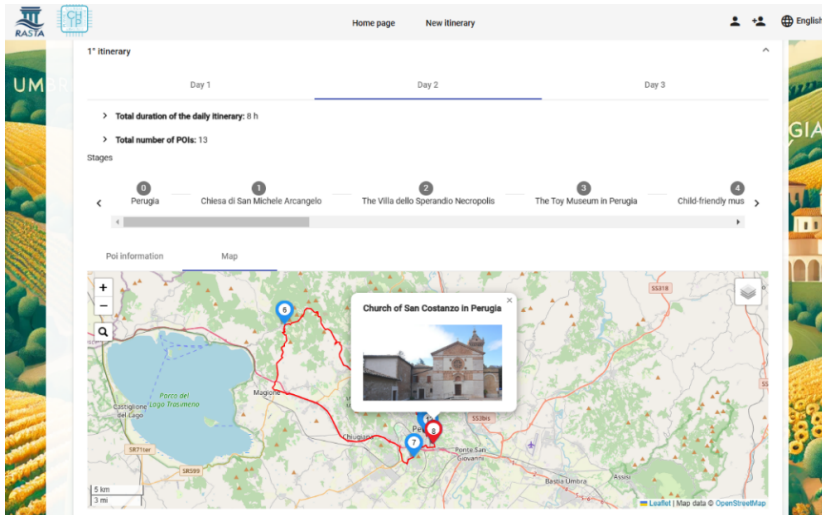


Figura 4. Presentazione di un itinerario proposto dalla piattaforma CHIP.

Funzionalità per il turista registrato. Un turista può accedere alla pagina di registrazione e creare un account personale all'interno della piattaforma. La registrazione consente di accedere a una serie di funzionalità aggiuntive rispetto a quelle disponibili per un utente non registrato, tra cui:

- a. memorizzazione del profilo utente: il sistema salva e aggiorna le informazioni sul profilo utente al fine di agevolare gli accessi futuri evitando di reimpostare ogni volta le proprie preferenze rispetto ai diversi TOI;
- b. salvataggio degli itinerari nell'elenco dei preferiti, a cui è possibile accedere in qualsiasi momento dalla propria area personale, sia per la visualizzazione sia per la modifica;
- c. valutazione degli itinerari: le valutazioni permettono di migliorare la profilazione del turista, rendendo le proposte future più adatte ai suoi interessi. Come per gli itinerari salvati, anche quelli valutati sono accessibili dalla propria area personale e possono essere aggiornati o modificati.

In Figura 5 è mostrata la pagina di gestione degli itinerari salvati e/o valutati, riservata ai turisti registrati.

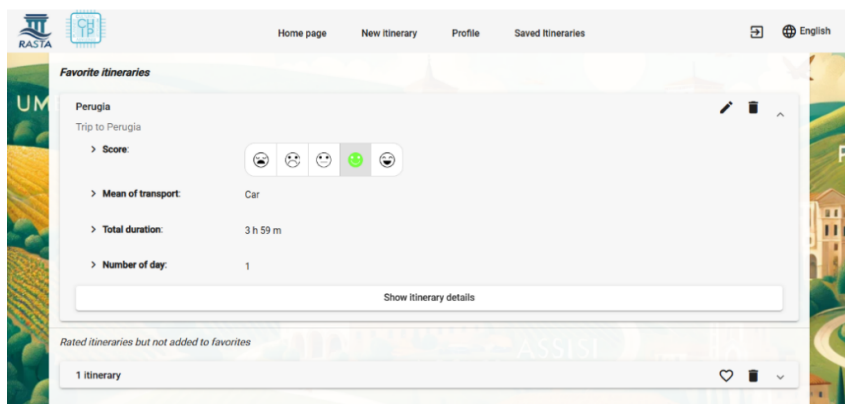


Figura 5. Interfaccia di gestione degli itinerari per i turisti registrati nella piattaforma.

2.4.2 INTERFACCIA PER GLI AMMINISTRATORI

L'amministratore ha il pieno controllo della piattaforma CHIP. Le principali funzionalità per questo tipo di utente riguardano la gestione dei POI e dei TOI, che consentono di mantenere il sistema sempre aggiornato rispetto alle dinamiche turistiche regionali.

Modulo di gestione dei TOI. Il modulo di gestione dei TOI permette di:

- visualizzare tutti i TOI attualmente presenti nel sistema;
- aggiungere ed eliminare un TOI: l'amministratore può aggiungere nuovi TOI per sostenere politiche di promozione turistica o per riflettere nuove tematiche associate ai POI. Può inoltre decidere di eliminare i TOI che risultano non più rilevanti nelle scelte dei turisti;
- modificare i TOI: l'amministratore può modificare le informazioni di un TOI già presente nel sistema. La modifica comporta un aggiornamento dell'embedding del TOI (vedi Sezione 2.1) e, di conseguenza, ha impatto sui punteggi di tutti i POI relativamente allo specifico TOI.

Modulo di gestione dei POI. In Figura 6 è mostrato il modulo di gestione dei POI, da cui l'amministratore può:

- visualizzare tutte le informazioni sui POI presenti nel sistema;
- aggiungere o eliminare un POI: è possibile sia introdurre nuovi POI nel sistema, sia rimuovere quelli non più rilevanti.
- modificare un POI: l'amministratore può modificare le informazioni dei POI al fine di mantenerle aggiornate e consistenti. Inoltre, può intervenire direttamente sulla rilevanza del POI rispetto ai diversi TOI, aggiornando i punteggi calcolati dal POI-TOI Scorer per riflettere meglio le caratteristiche del POI.

Figura 6. Modulo di gestione dei POI.

Modulo di Visual Analytics. Uno strumento avanzato offerto all'amministratore per la gestione dei POI e dei TOI è il modulo di Visual Analytics, che fornisce strumenti di analisi visuale, offrendo una visione approfondita dei dati e consentendo di far emergere connessioni, pattern e anomalie che potrebbero non essere evidenti tramite altre modalità di analisi. Attraverso le varie visualizzazioni, l'amministratore può esplorare e analizzare in modo interattivo i POI, i TOI e le loro relazioni all'interno della regione Umbria. Nel seguito vengono descritte alcune delle funzionalità offerte dal modulo di Visual Analytics.

Rete di similarità tra POI

In Figura 7 è mostrata la rete delle similarità tra POI. Nella rete, i nodi rappresentano i POI e i link riflettono le similarità tra tali POI, calcolate sulla base dei punteggi di rilevanza rispetto ai diversi TOI. Il layout della rete è ottenuto tramite un algoritmo *force directed*, (Kobourov, S. 2014) che tende ad avvicinare gruppi di nodi maggiormente connessi. Ogni nodo è colorato in base al TOI che più lo caratterizza. Si ottiene così una panoramica immediata del numero di POI rilevanti per ciascun TOI, cosa che permette all'amministratore di cogliere il livello di rappresentatività dei vari TOI sul territorio. La dimensione dei nodi nel layout indica la rilevanza di ciascun POI rispetto al TOI che più lo caratterizza, permettendo all'amministratore di identificare rapidamente quali sono i POI di maggiore importanza rispetto a ciascun TOI. La visualizzazione permette di identificare gruppi di POI tematicamente affini, che nel layout risultano più vicini tra loro. Questa distribuzione nello spazio, unita all'informazione codificata dal colore, ossia il TOI più rilevante per il POI, fornisce uno strumento per la rilevazione di anomalie. Infatti, quello che ci aspettiamo è che i POI associati allo stesso TOI siano geometricamente

vicini nel layout. La presenza di un POI in un'area caratterizzata da POI il cui TOI predominante è diverso potrebbe indicare un'anomalia, dovuta ad un'attribuzione sbagliata dei punteggi da parte del POI-TOI Scorer. Per questo motivo, il sistema fornisce all'amministratore la possibilità di accedere alla pagina di gestione del POI anomalo, al fine di correggere eventuali errori e migliorare così la qualità degli itinerari.

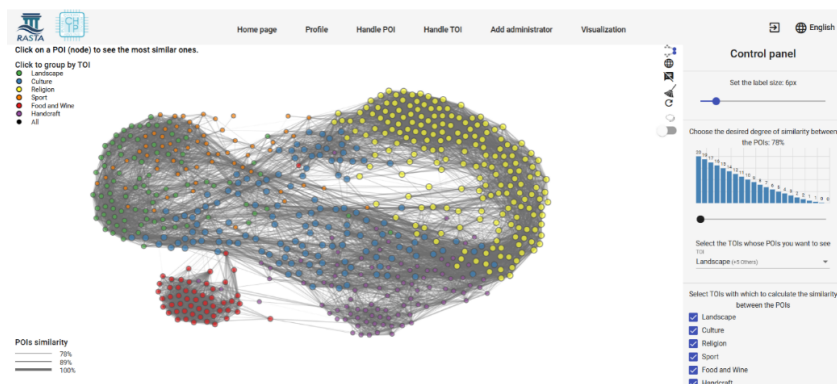


Figura 7. Rete di similarità fra POI.

Per completare le informazioni sulla rilevanza dei TOI rispetto a uno specifico POI, la visualizzazione della rete è accompagnata da altre rappresentazioni grafiche, che permettono di combinare una panoramica generale con analisi più dettagliate e specifiche. In particolare, al click su uno dei nodi, oltre all'evidenziazione dello stesso e dei suoi vicini nella rete, viene visualizzato un diagramma a barre che mostra i punteggi di rilevanza del POI selezionato per ciascun TOI (Figura 8 - sinistra), fornendo una caratterizzazione più approfondita del POI. Se vengono selezionati più POI, viene mostrato un diagramma con coordinate parallele (Figura 8 - destra): ogni spezzata nel diagramma rappresenta un POI, e questa attraversa gli assi verticali in corrispondenza del valore attribuito al TOI (a cui è associato l'asse). Questo consente di confrontare visivamente più POI sui vari temi di interesse.

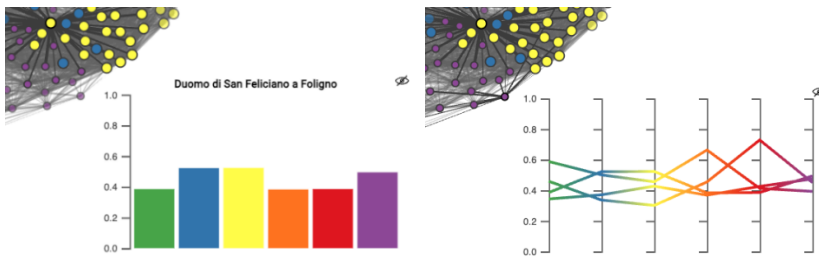


Figura 8. Le diverse rappresentazioni grafiche offerte dell'interfaccia di visualizzazione.

Visualizzazione geografica

La Figura 9 mostra un'alternativa alla visualizzazione precedente, in cui i POI sono rappresentati sulla mappa in base alla loro posizione geografica. La mappa nella figura rappresenta la regione Umbria e la sua suddivisione in 12 comprensori. Attraverso questa visualizzazione l'amministratore può analizzare la collocazione dei POI nei diversi comprensori e capire, per esempio, quali comprensori sono più rilevanti rispetto a determinati TOI.

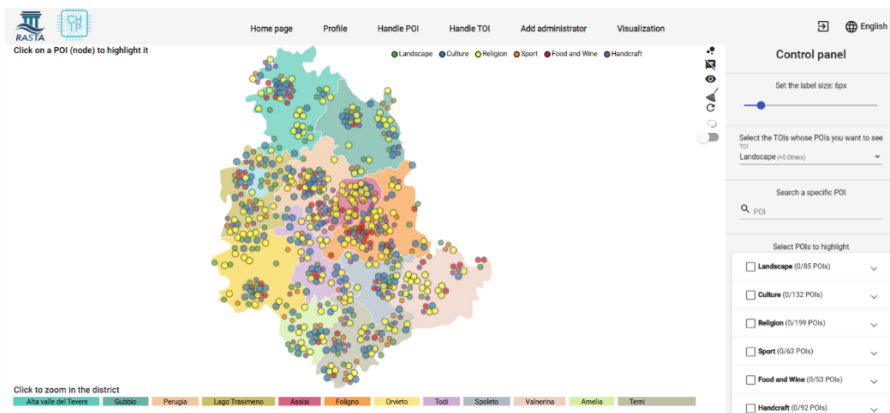


Figura 9. Rappresentazione dei POI in base alla loro collocazione geografica.

Uso coordinato delle visualizzazioni

L'interattività del modulo di visualizzazione offre la possibilità di passare agevolmente tra le diverse modalità di visualizzazione mantenendo invariata la selezione dei POI. Ciò consente all'amministratore di integrare informazioni tematiche e geografiche per un'analisi più completa. Ad esempio, se l'amministratore desidera creare un pacchetto turistico per un itinerario di visita avente una durata specifica e che include POI tematicamente simili, può iniziare l'analisi dalla rete delle similarità identificando i nodi pertinenti in base

ai temi di interesse e successivamente passare alla visualizzazione geografica per analizzare la collocazione spaziale dei POI selezionati. Quest'ultima analisi può essere usata per valutare la distanza geografica tra i POI e decidere quali di essi possono rientrare nella durata desiderata del pacchetto turistico.

3. Prospettive di Ricerca

In questo capitolo abbiamo presentato CHIP, un sistema di raccomandazione e pianificazione di viaggio per il turismo culturale. Sono stati descritti i moduli principali del sistema e le funzionalità di frontend per turisti e amministratori. Il prototipo di CHIP è attualmente sviluppato per fornire ai viaggiatori strumenti robusti, potenti e flessibili per pianificare itinerari culturali personalizzati nella regione Umbria. Tuttavia, l'architettura e le tecniche adottate dal sistema sono sufficientemente generali per replicare il servizio in altre regioni geografiche, a patto di avere a disposizione dati in quantità sufficiente.

Relativamente al modulo POI-TOI Scorer, si possono sperimentare nuove strategie di rappresentazione, ad esempio utilizzando modelli linguistici avanzati come TourBERT, (Arefieva, Egger, 2022) per stimare meglio la prossimità POI-TOI. Inoltre, la qualità delle raccomandazioni fornite agli utenti può essere migliorata attraverso lo studio di meccanismi di feedback e accurati meccanismi di embedding.

Infine, si può integrare la fruizione del patrimonio culturale offerta da CHIP attraverso l'uso di tecniche VR/AR per la creazione di tour virtuali che consentano ai turisti di vivere un'esperienza immersiva. Adeguate tecniche di Retrieval-Augmented Generation (RAG) possono aprire la strada a nuove esperienze di storytelling in cui un POI si relaziona con il turista raccontando la sua storia in modo interattivo.

Bibliografia

Brunet, P., De Luca, L., Hyvönen, E., Joffres, A. *et al.* (2022). *Report on a European collaborative cloud for cultural heritage - Ex-ante impact assessment*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2777/64014>.

Ricci, F., Rokach, L., Shapira, B., Kantor, P.B. (eds.). (2022). *Recommender Systems Handbook*. New York: Springer. doi: 10.1007/978-1-0716-2197-4.

Bentaleb A., El Bouzekri El Idrissi Y., Ait Lahcen, A. (2021). "A Review on Content Based Recommender Systems in Tourism". In *Digital Technologies and Applications*, edited by S. Motahhir and B. Bossoufi, 527–541. Cham: Springer International Publishing. doi: 10.1007/978-3-030-73882-2_48.

- Binucci, C., De Luca, F., Di Giacomo, E., Liotta, G., Montecchiani, F., (2017). “*Designing the Content Analyzer of a Travel Recommender System*”, Expert Syst. Appl., vol. 87, pp. 199–208. doi: 10.1016/J.ESWA.2017.06.028.
- Jia, Z., Yang, Y., Gao, W., Chen, X. (2015). “*User-Based Collaborative Filtering for Tourist Attraction Recommendations*”. In 2015 IEEE International Conference on Computational Intelligence & Communication Technology, 22–25. doi: 10.1109/CICT.2015.20.
- Bai, M.L., Pamula, R., Jain, P.K. (2019). “*Tourist Recommender System using Hybrid Filtering*”. In 2019 4th International Conference on Information Systems and Computer Networks (ISCON), 746–749. doi: 10.1109/ISCON47742.2019.9036308.
- Sarkar, J.L., Majumder, A., Panigrahi, C. R., Roy, S., Pati, B. (2023). “*Tourism recommendation system: a survey and future research directions*”. Multimed Tools Appl, vol. 82, fasc. 6, 8983–9027. doi: 10.1007/s11042-022-12167-w.
- Fischetti, M., Salazar-Gonzalez, J.-J., Toth, P. (2007). “*The Generalized Traveling Salesman and Orienteering Problems*”. In The Traveling Salesman Problem and Its Variations, 609–662. Boston: Springer. doi: 10.1007/0-306-48213-4_13.
- du Cros, H., McKercher, B. (2020). *Cultural Tourism* (3 ed.). Londra: Routledge. doi: 10.4324/9780429277498.
- Vansteenwegen, P., Van Oudheusden, D. (2007). “*The Mobile Tourist Guide: An OR Opportunity*”. OR Insight, 20(3), 21–27. doi: 10.1057/ori.2007.17.
- Rigakis, M., Trachanatzi, D., Marinaki, M., Marinakis, Y. (2020). “*A Hybrid Firefly Algorithm Based on Coordinates for the Prize-Collecting Vehicle Routing Problem*”. In Operational Research in Agriculture and Tourism, edited by E. Krassadaki, G. Baourakis, C. Zopounidis and N. Matsatsinis, 145–167. Cham: Springer International Publishing.
- Ruiz-Meza, J., Montoya-Torres, J. R. (2022). “*A systematic literature review for the tourist trip design problem: Extensions, solution techniques and future research lines*”. Operations Research Perspectives, 9, 100228. doi: 10.1016/j.orp.2022.100228.
- Mikolov, T., Chen, K., Corrado, G., Dean, J. (2013). “*Efficient Estimation of Word Representations in Vector Space*”. arXiv: arXiv:1301.3781. doi: 10.48550/arXiv.1301.3781.
- Long, J., Sun, Z., Pardalos, P.M., Hong, Y., Zhang, S., Li, C. (2019). “*A hybrid multi-objective genetic local search algorithm for the prize-collecting vehicle routing problem*”. Information Sciences, 478, 40–61. doi: 10.1016/j.ins.2018.11.006.
- Perron L., Furnon, V. (2024). *OR-Tools*. Google. <https://developers.google.com/optimization/>
- HeiGIT. (2024). *OpenRouteservice*. <https://openrouteservice.org>

Kobourov, S. (2014). “*Force-Directed Drawing Algorithms*”. In Handbook of Graph Drawing and Visualization, 383-408, edited by R. Tamassia, Boca Raton (FL, USA): CRC Press.

Arefieva, V., Egger, R. (2022). “*TourBERT: A pretrained language model for the tourism industry*”. CoRR abs/2201.07449. <https://arxiv.org/abs/2201.07449>.

INGEGNERIZZARE L'IMMATERIALE: INTELLIGENZA ARTIFICIALE E LINGUE

Franco Lorenzi*, Diana Peppoloni*

Introduzione

La dicotomia *materiale / immateriale* affascina da sempre la cultura occidentale. Essa prende forme diverse, dalla creazione del mondo nella narrazione biblica (in cui la *parola* di Dio genera il mondo *materiale* e, insieme, il sentimento dell'etica, a partire dal *bene*), alla consapevolezza dell'essere rispetto al *nulla* (Givone, 2003) e alla constatazione di Amleto che “ci son più cose in cielo e in terra, Orazio, di quante ne possa sognare nella tua filosofia”.

In epoca moderna, la dicotomia viene accettata come fondativa nel campo tecnico come in quello sociale e culturale. Lo *standard* 1087:2019 elaborato dal *Technical Committee ISO/TC 37 Language and Terminology* per la terminologia parte dal rapporto tra *oggetto*, *concetto* e *termine*. Un *oggetto* è un'entità che può essere *percepita* o *immaginata* e gli *oggetti* possono essere materiali (ad esempio, *tavola*), immateriali (*tavola degli elementi*) o immaginari (*Brucaliffo*). Sulla base di questa distinzione sono costruite le terminologie del repertorio di riferimento dell'Unione Europea, lo IATE (<https://iate.europa.eu/>), e i *thesauri* delle ontologie tecniche.

Nel campo dei beni culturali, l'Unesco a più riprese ha operato per i beni *immateriali*, giungendo alla *Convenzione per la salvaguardia del patrimonio culturale immateriale* del 2003 in cui così si definisce il *patrimonio culturale immateriale*:

per “patrimonio culturale immateriale” s'intendono le prassi, le rappresentazioni, le espressioni, le conoscenze, il know-how – come pure gli strumenti, gli oggetti, i manufatti e gli spazi culturali associati agli stessi – che le comunità, i gruppi e in alcuni casi gli individui riconoscono in quanto parte del loro patrimonio culturale. Questo patrimonio culturale immateriale,

* Università degli Studi di Perugia. L'articolo è il risultato di un lavoro comune e si inserisce nella linea di ricerca iniziata con Lorenzi e Peppoloni (2018) e Peppoloni (2021). F. Lorenzi ha curato le Conclusioni e i paragrafi 1, 2, 5; D. Peppoloni ha curato l'Introduzione e i paragrafi 3 e 4.

trasMESSO di generazione in generazione, è costantemente ricreato dalle comunità e dai gruppi in risposta al loro ambiente, alla loro interazione con la natura e alla loro storia e dà loro un senso d'identità e di continuità, promuovendo in tal modo il rispetto per la diversità culturale e la creatività umana. (Convenzione Unesco, 2003, p. 2)

e si individuano le sue manifestazioni:

- a. a) tradizioni ed espressioni orali, ivi compreso il linguaggio, in quanto veicolo
- b. del patrimonio culturale immateriale;
- c. b) le arti dello spettacolo;
- d. c) le consuetudini sociali, gli eventi rituali e festivi;
- e. d) le cognizioni e le prassi relative alla natura e all'universo;
- f. e) l'artigianato tradizionale.
- g. (Convenzione Unesco, 2003, p. 3)

Il linguaggio è dunque un primario *bene immateriale*, che assicura la trasmissione del patrimonio culturale di una comunità di parlanti, oltre naturalmente ad accrescere nel tempo e nello spazio tale patrimonio.

Le lingue materializzano la *facoltà di linguaggio*, posseduta dalla specie umana, in sistemi di segni, socialmente condivisi e quindi storico-naturali. Accanto a questa funzione, la linguistica contemporanea ha costantemente sottolineato l'importanza del linguaggio e delle lingue come strumenti cognitivi che modellano e organizzano il pensiero umano, nelle sue manifestazioni sociali e individuali. La stessa vita inconscia dei soggetti umani assume la forma di un linguaggio, secondo la celebre intuizione lacaniana che «l'inconscient est structuré comme un langage»¹.

In questo articolo cercheremo, in modo molto sintetico, di presentare e discutere due applicazioni di intelligenza artificiale (da adesso in poi, IA) legate al linguaggio e alle lingue: la traduzione automatica (da adesso in poi, TA) e l'analisi dei sentimenti (*Sentiment Analysis*, in sigla SA). Il nostro intento è quello di mostrare come l'IA si proponga di *ingegnerizzare l'immateriale*, cioè di realizzare nella forma di procedure elettroniche le attività astratte compiute dal parlante umano, che è in grado di *dire quasi la stessa cosa* (secondo il celebre titolo dell'opera di Umberto Eco, 2003) passando da una lingua all'altra, e di comprendere il valore emozionale dei testi. Partiremo dallo sviluppo recente dell'IA per verificare il passaggio dai dati *qualitativi* dell'uso linguistico ai dati *quantitativi* delle procedure IA, per passare poi alla TA e alla SA e discutere, infine, le prospettive future di lavoro tra soggetti umani e agenti artificiali.

¹ V. il Seminario 11, Lacan (2014).

Lo sviluppo dell'intelligenza artificiale

L'IA è oggi al centro dell'attenzione scientifica, sociale, politica e, naturalmente, economica. La visione di macchine che siano in grado di *pensare* (secondo la celebre domanda formulata agli inizi degli anni Cinquanta da Alan Turing) si è concretizzata in una serie di applicazioni che progressivamente hanno cambiato sia la vita concreta degli esseri umani che la conoscenza degli esseri umani stessi:

Artificial Intelligence (AI), broadly (ad somewhat circularly) defined, is concerned with intelligent behavior in artifacts. Intelligent behavior, in turn, involves perception, reasoning, learning, communicating, and acting in complex environments. AI has as one of its long-term goals the development of machines that can do these things as well as human can, or possibly even better. Another goal of AI is to understand this kind of behavior whether it occurs in machines or in humans or in other animals. Thus, AI has both engineering and scientific goals. (Nilsson, 1998, p. 1)

Come ha sostenuto più volte Nils J. Nilsson, l'IA è essenzialmente *applicativa* poiché si occupa della riproduzione delle diverse attività intelligenti che l'essere umano è in grado di realizzare. Ma operando in questo modo propone anche *modelli* della mente umana che sottende queste attività.

Com'è noto, nel corso degli ultimi decenni l'IA ha realizzato una molteplicità di agenti artificiali, che riconoscono immagini, si muovono nello spazio e svolgono molti altri compiti, ma i risultati più sorprendenti sono oggi legati all'uso del linguaggio. Le applicazioni dedicate al linguaggio sono in grado di generare traduzioni di testi da una lingua all'altra o riassunti e conversazioni che mostrano la capacità di interpretare i testi.

Negli Stati Uniti, ormai da diversi anni i municipi di molte città propongono al visitatore del proprio sito istituzionale la possibilità di usare *Google Translate* (<https://translate.google.com/>) per leggere le numerose pagine in decine di lingue. Ad esempio, così si presenta il sito della città di Atlanta (Georgia, <https://www.atlantaga.gov/>) in italiano:

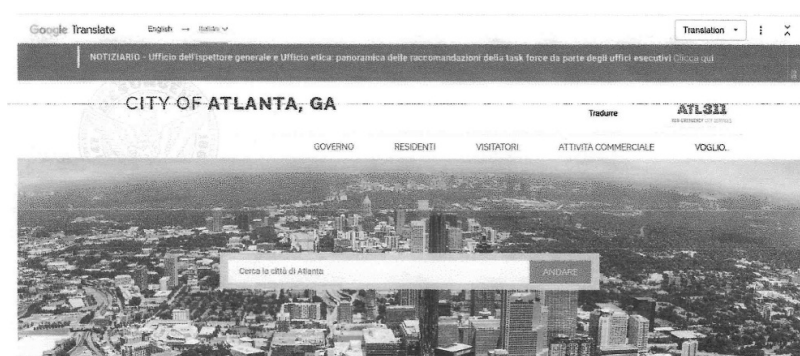


Figura 1. Home page del sito istituzionale della città di Atlanta in italiano.

Analogamente, l'Università della Northumbria in Gran Bretagna propone *Google translate* (<https://www.northumbria.ac.uk/about-us/disclaimer/google-translate-disclaimer/>) spiegando che «By having Google Translate on our website, we are signalling the fact that we want to reach out and communicate as widely as possible».

L'indicazione costante è quella che le traduzioni non sono certificate, ma offrono comunque un aiuto utilissimo all'utente, che può avere informazioni su tutti i contenuti del sito nella propria lingua.

Ancora, in ambito scientifico, un esempio non isolato dell'uso della TA è quello dei ricercatori tedeschi M. Niederberg e O. Renn, curatori del volume *Delphi Methods in the Social and Health Sciences*, Wiesbaden, Springer Nature, 2023. Essi ci spiegano che la traduzione del libro «was done with the help of artificial intelligence (machine translation by the service DeepL.com)» e che «A subsequent human revision was done primarily in terms of content».

La fruibilità delle informazioni è, dunque, un risultato fondamentale dell'uso dell'IA e la possibilità di *generare* testi complessi come le traduzioni lo testimonia. Ma non mancano gli aspetti problematici: pensiamo agli sceneggiatori (e agli attori) di Hollywood che hanno proclamato un lungo sciopero contro l'uso dell'IA (https://en.wikipedia.org/wiki/2023_Writers_Guild_of_America_strike) nella produzione creativa di testi e discorsi, nella scrittura di dialoghi e narrazioni, o agli insegnanti e ai traduttori che si trovano a cambiare e ristrutturare il loro modo di lavorare dato il contatto ineludibile con le nuove tecnologie (Raus, 2023; Gonzáles Pastor, 2022).

Il dibattito sull'uso di procedure come ChatGPT (<https://chat.openai.com/auth/login>) di OpenAI ha così conquistato le prime pagine dei giornali e ha dato la sensazione dell'avvento di una nuova specie: la *Machina Sapiens*. Questo è il titolo di un recentissimo libro di Nello Cristianini (2024) che ci offre una storia sintetica (e affascinante) dello sviluppo dei sistemi intelligenti

basati sul linguaggio, con esempi di conversazioni *uomo/macchina* come il seguente:

Nello:

ChatGPT, se ho una macchina senza benzina e una tanica vuota, e il distributore è distante un chilometro, come posso riempire il serbatoio?

ChatGPT:

Puoi camminare fino al distributore con la tanica vuota, riempirla di benzina e poi tornare alla macchina per versare la benzina nel serbatoio.

(Cristianini, 2024, p. 12)

Questi risultati sono stati ottenuti con un criterio operativo fondamentale: considerare i dati linguistici, inerentemente *qualitativi*, come dati *quantitativi*. In questo senso parliamo di *ingegnerizzazione*, proprio perché il passaggio dall'analisi qualitativa a quella quantitativa rende *operabile* l'uso linguistico da parte della macchina e, in particolare, consente di:

- a. apprendere dai dati (da qui il termine ormai notissimo di *Machine Learning*) basandosi sulle frequenze;
- b. generare nuovi testi, basandosi sui modelli offerti dai dati e sulle probabilità di occorrenza.

Come ci spiega l'A., nel corso degli ultimi anni si sono moltiplicati i risultati ottenuti con l'ingegnerizzazione dei dati linguistici e da questo la convinzione che il famoso test di Turing sulle *macchine pensanti* sia ormai superato dalle tecnologie attuali.

I calcolatori rendono disponibili immensi *corpora* testuali elettronici, raccolte di testi, di tutti i tipi e i generi, in centinaia lingue. Questa disponibilità consente alla macchina di elaborare *Large Language Models*, *modelli di linguaggio* di carattere generale, e di specializzare, poi, le conoscenze in domini determinati. Come scrive ancora Cristianini (2024, p. 36-37) ricordando un celebre articolo dei ricercatori di OpenAI (Radford *et al.*, 2018):

In quell'articolo del 2018, i ricercatori di OpenAI riportavano come avevano insegnato una serie di compiti diversi a un agente intelligente senza dover ripartire da zero ogni volta. Lo avevano fatto dividendo l'addestramento in due fasi: la prima (che chiamarono pre-addestramento) creava un generico «modello di linguaggio», partendo da grandi quantità di testo grezzo, e quindi economico, mentre la seconda (che chiamarono raffinamento, o di messa a punto) insegnava a esso i compiti specifici, usando dati curati a mano e quindi più costosi.

Nella prima fase è attivo l'algoritmo di trasformazione (*Transformer*), che consente di estrarre dai testi le occorrenze e le combinazioni delle parole (in

termini tecnici, *co-occorrenze*) e di farne un'elaborazione statistica in termini di frequenza. Il *Transformer* permette, poi, di generare testi che usano parole e combinazioni basandosi sul calcolo delle probabilità. Il modello del linguaggio diventa così generativo: «*Generatively Pretrained Transformer*, o GPT per gli amici» (Cristianini, 2024, p. 38).

Il *bot*, la «macchina intelligente» (Cristianini, 2024, p. 34), scrive testi che non erano stati scritti prima ri-assemblando testi memorizzati e, proprio per questo, dà all'utente umano la sensazione di trovarsi di fronte a un altro essere umano. Così una parte importante degli studi di IA è dedicata oggi ad analizzare la prosa (e la poesia) generata dagli agenti artificiali (De Cesare, 2023; Tavosanis, 2024).

I dati linguistici. L'analisi qualitativa

È necessario, a questo punto, inserire una breve precisazione sui dati linguistici che sono presi in considerazione dai sistemi artificiali. Per chi si occupa di linguistica («lo studio scientifico del linguaggio e delle lingue»: Simone, 1990) i dati linguistici sono di natura *qualitativa*. Se prendiamo, ad esempio, la frase:

(1) Ciao, stasera possiamo andare a mangiare una pizza

ci rendiamo conto immediatamente che questa sequenza è diversa da:

(2) Possiamo una ciao pizza stasera a mangiare andare

Le parole che usiamo sono tutte parole dell'italiano, ma non riconosciamo la combinazione in (2) come una frase italiana. Al contrario, se riformuliamo (1) in (3):

(3) Ciao, possiamo andare a mangiare stasera una pizza

sentiamo una differenza, ma la riformulazione è sicuramente accettabile. Se usiamo (4), inoltre:

(4) Stasera possiamo andare a mangiare una pizza, ciao.

notiamo che la frase va bene, ma c'è un uso diverso della parola *ciao*. Sentiamo che la frase (1) apre una conversazione e che *ciao* segnala il riconoscimento (amichevole) del ricevente da parte dell'emittente. Al contrario, in (4) *ciao* indica il commiato dell'emittente. Il gioco delle intonazioni rende più evidente questa differenza e il tutto ci porta a considerare come gli aspetti combinatori e semantici siano legati agli aspetti pragmatici, alle situazioni di comunicazione e ai sistemi di conoscenze dei partecipanti all'atto comunicativo.

Notiamo anche che la frase (2) è un tipico dato sperimentale, ottenuto utilizzando la capacità che possiede ogni parlante di operare sul linguaggio utilizzando il linguaggio stesso. È la capacità metalinguistica, la capacità, appunto, di generare combinazioni e significati diversi e divergenti, e di giudicare combinazioni e significati di parole, frasi e testi. La frase (2) si troverà in testi e discorsi dedicati all'analisi linguistica, ma potremmo anche trovarla in un testo o un discorso frammentato, legato a situazioni comunicative particolari, in cui, ad esempio, ci sia un gioco di pause e intonazioni che ricostruisce una coerenza concettuale che sembra assente nella coesione sintattica.

L'aspetto qualitativo dei dati linguistici si nota prepotentemente prendendo un altro esempio. Consideriamo un celebre passo di un'opera fondamentale della linguistica moderna (che utilizzeremo più avanti per parlare della TA), *Language* di Leonard Bloomfield (1933, p. 281):

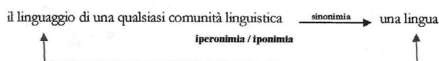
(5) The language of any speech-community appears to an observer as a complicated signaling-system, of the kind that has occupied us in the preceding chapters of this book. A language presents itself to us, at any one moment, as a stable structure of lexical and grammatical habits. This, however, is an illusion. Every language is undergoing, at all times, a slow but unceasing process of *linguistic change*.

La traduzione italiana è dovuta a due noti linguisti Francesco Antinucci e Giorgio R. Cardona (1974, p. 329):

(6) Ad un osservatore il linguaggio di una qualsiasi comunità linguistica appare come un complicato sistema di segnali, simile a quelli di cui ci siamo occupati nei capitoli precedenti. Una lingua ci si presenta in ogni momento come una struttura stabile di abitudini lessicali e grammaticali. Tuttavia questa è un'illusione. Ogni lingua è sottoposta, in ogni momento, ad un lento ma incessante processo di *mutamento linguistico*.

Come notiamo subito, il testo inglese contiene il termine *language* nelle due frasi del primo periodo. Nella traduzione italiana la prima occorrenza è tradotta con *linguaggio* mentre la seconda con *lingua*; questa scelta è basata su una fondamentale distinzione tecnica. Il primo periodo ci propone una relazione di sinonimia tra l'espressione *il linguaggio di una qualsiasi comunità linguistica* della prima frase e *una lingua* della seconda. Questo rapporto di sinonimia è, però, collegato a una relazione di iperonimia/iponimia tra *linguaggio* e *lingua*: *lingua* è la specifica manifestazione del *linguaggio* in *una qualsiasi comunità linguistica*:

(7)



All'inizio del periodo successivo, la parola *illusione* fa riferimento all'intera frase precedente: *Una lingua ci si presenta in ogni momento come una struttura stabile di abitudini lessicali e grammaticali*. La frase successiva del secondo periodo, *Ogni lingua è sottoposta, in ogni momento, ad un lento ma incessante processo di mutamento linguistico*, manifesta un'ipotesi contraria a quella precedente; ha un valore oppositivo segnalato esplicitamente dalla parola *illusione*. *Illusione* ha, come moltissime altre parole, un significato relazionale; semplificando:

- a. se x è un'*illusione* allora x non è vero;
- b. se x è vero allora x non è un'*illusione*;
- c. se x è un'*illusione* allora esiste un y che non è un'*illusione*;
- d. se x non è un'*illusione* allora esiste un y che è un'*illusione*
- e. x e y sono entità che si implicano a vicenda.

Nell'esempio bloomfieldiano x è *Una lingua ci si presenta in ogni momento come una struttura stabile di abitudini lessicali e grammaticali*, mentre y è la frase successiva, *Ogni lingua è sottoposta, in ogni momento, ad un lento ma incessante processo di mutamento linguistico*. L'implicazione tra x e y in questo caso è esplicita, ma sarebbe presente implicitamente anche se l'A. non avesse proposto la seconda frase.

Il lettore si sarebbe trovato a ricostruire il termine opposto della relazione semantica con l'intuizione personale proprio perché (come ha costantemente dimostrato la linguistica contemporanea) la *significazione* si fonda sulla *struttura*:

Noi cogliamo delle differenze e, grazie a tale percezione, il mondo «prende forma» davanti a noi e per noi.

Ma che significa propriamente - sul piano linguistico - l'espressione «percepire delle differenze»?

1. Percepire differenze significa cogliere almeno due termini-oggetto come simultaneamente presenti.

2. Percepire differenze significa cogliere la relazione tra i termini, collegarli in un modo o in un altro.

Di qui la prima definizione, del resto di uso generale, del concetto di struttura: presenza di due termini e della relazione tra essi.

Da ciò discendono immediatamente due conseguenze:

1. Un solo termine-oggetto non comporta significazione.
2. La significazione presuppone l'esistenza della relazione: l'apparire della relazione tra i termini è condizione necessaria della significazione.

Greimas (1966, trad. it. 1968, p. 22)

La natura relazionale e oppositiva della significazione si presenta a tutti i livelli linguistici e si manifesta in modi diversi. Così, a livello lessicale *uno/una* si oppone a *ogni* in:

(8) Maria possiede una collezione di bambole. Ogni bambola è ben curata e soltanto una ha un vestito rosso

Ogni è sinonimo di *tutte*, come nell'esempio bloomfieldiano (*Ogni lingua...*), ma nello stesso testo *una* acquista un valore diverso da quello mostrato in (5). In *Una lingua ci si presenta...* *una* indica qualunque lingua e, quindi, *ogni lingua*. L'uso della parola *una* ha così un valore opposto a quello della frase (5), in cui indica un singolo elemento di un insieme e non la totalità.

Riassumendo, i dati linguistici che il parlante (e il linguista) prende in considerazione nella comunicazione quotidiana (con gli altri ma anche con se stesso, nel linguaggio interiore o nei sogni) sono dati che rivelano un collegamento imprescindibile con il contesto esterno ed interno dei discorsi e dei testi e con il sistema linguistico complessivo e strutturato che il parlante stesso ha in mente, oltre che, naturalmente, con l'insieme delle conoscenze culturali e personali. Questa dimensione qualitativa rende il linguaggio la capacità che da sempre è stata riconosciuta come tipicamente umana e, in particolare, rende le concrete occorrenze del linguaggio (i testi e i discorsi che pensiamo o produciamo) come dati da interpretare, non soltanto da calcolare.

I dati linguistici. L'analisi quantitativa

Veniamo adesso alla prospettiva quantitativa². I dati linguistici, come ogni tipo di dati, possono essere oggetto di un'analisi osservativa intesa, in questo caso, come *quantitativa*. Se passiamo a un'analisi quantitativa dei testi ci accorgiamo che possiamo ottenere informazioni indubbiamente utili, perdendo però la dimensione qualitativa a cui abbiamo rapidamente accennato.

Da un punto di vista quantitativo, i testi sono considerati come insiemi di occorrenze (*token*) di forme (*type*). Ad esempio, nel caso dell'esempio bloomfieldiano avremo 3 occorrenze dei *type language* e *the* e rispettivamente 4 e 2 occorrenze dei *type a* e *an*. Gli strumenti disponibili per l'analisi

² Per i necessari approfondimenti su questi temi rinviamo a Lenci, Montemagni e Pirrelli (2016).

quantitativa sono moltissimi e utilizziamo qui il *Voyant Tools* (<https://voyant-tools.org/>) realizzato da Stéfán Sinclair e George Rockwell e disponibile in traduzione italiana a cura di Fabio Ciotti e del team AIUCD³. La frequenza delle parole è riportata sotto forma di nuvola, e naturalmente con tabelle in cui sono riportati valori statistici come il numero delle parole per frase o la densità del vocabolario. Possiamo ottenere la distribuzione delle parole nelle parti del testo:

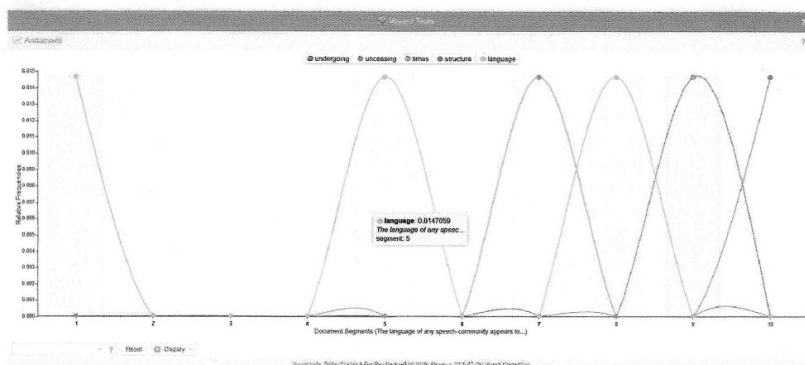


Figura 2. Grafico di distribuzione delle parole.

e le concordanze, cioè i contesti in cui compare ogni parola:

Voyant Tools			
Context	Structure	Phrases	Details
The lang...	The language of any speech-community appears		
The language of any speech-community appears to an observer as a complicated signaling-system, of the kind that has occupied us in the preceding chapters of this book. A language presents itself to us, at any one moment, as a stable structure of lexical and grammatical habits. This, however, is an illusion. Every language is undergoing, at all times, a slow but unceasing process of linguistic change.	The language of any speech-community appears to an observer as a complicated signaling-system, of the kind that has occupied us in the preceding chapters of this book. A language presents itself to us, at any one moment, as a stable structure of lexical and grammatical habits. This, however, is an illusion. Every language is undergoing, at all times, a slow but unceasing process of linguistic change.		
The language of any speech-community appears to an observer as a complicated signaling-system, of the kind that has occupied us in the preceding chapters of this book. A language presents itself to us, at any one moment, as a stable structure of lexical and grammatical habits. This, however, is an illusion. Every language is undergoing, at all times, a slow but unceasing process of linguistic change.	The language of any speech-community appears to an observer as a complicated signaling-system, of the kind that has occupied us in the preceding chapters of this book. A language presents itself to us, at any one moment, as a stable structure of lexical and grammatical habits. This, however, is an illusion. Every language is undergoing, at all times, a slow but unceasing process of linguistic change.		
The lang...	The language of any speech-community appears		
The language of any speech-community appears to an observer as a complicated signaling-system, of the kind that has occupied us in the preceding chapters of this book. A language presents itself to us, at any one moment, as a stable structure of lexical and grammatical habits. This, however, is an illusion. Every language is undergoing, at all times, a slow but unceasing process of linguistic change.	The language of any speech-community appears to an observer as a complicated signaling-system, of the kind that has occupied us in the preceding chapters of this book. A language presents itself to us, at any one moment, as a stable structure of lexical and grammatical habits. This, however, is an illusion. Every language is undergoing, at all times, a slow but unceasing process of linguistic change.		
The language of any speech-community appears to an observer as a complicated signaling-system, of the kind that has occupied us in the preceding chapters of this book. A language presents itself to us, at any one moment, as a stable structure of lexical and grammatical habits. This, however, is an illusion. Every language is undergoing, at all times, a slow but unceasing process of linguistic change.	The language of any speech-community appears to an observer as a complicated signaling-system, of the kind that has occupied us in the preceding chapters of this book. A language presents itself to us, at any one moment, as a stable structure of lexical and grammatical habits. This, however, is an illusion. Every language is undergoing, at all times, a slow but unceasing process of linguistic change.		

Fig. 3 - Concordanze.

³ V. il sito dell'Associazione per l'Informatica Umanistica e la Cultura Digitale <https://www.aiucd.it/>. La procedura è utilizzabile (e utilizzata nei corsi di linguistica) anche per fini didattici, come la procedura *Dylan TextTools* seguente.

Accanto a questa informazione abbiamo quella sulle collocazioni, cioè sulle parole che circondano ogni *token*. Possiamo decidere la distanza delle co-occorrenze, quindi stabilire se avere la parola che immediatamente segue il *token* oppure ottenere rilievi statistici più ampi, considerando 2, 3 o più parole. Così possiamo sapere che *a* è seguita a distanza 1 da [*complicated, language, stable, slow*] mentre *an* da [*observer, illusion*]. Su questo argomento torneremo più avanti, parlando della SA.

Tutte queste informazioni sono di natura statistica, relative alla frequenza delle unità linguistiche nei testi e delle combinazioni rintracciate. Su questa base possiamo ottenere una valutazione della *probabilità* con cui le parole si presentano e si presenteranno nei testi, e questa valutazione può diventare progressivamente sempre più precisa quanto maggiore è l'insieme dei testi analizzati. Ad esempio, poiché nei testi *non* troviamo la sequenza *a illusion* possiamo escludere *illusion* dalle parole *generabili* dopo *a* se diamo al calcolatore il comando di generare un testo.

La situazione è, naturalmente, estremamente complessa poiché le forme (*type*) di una lingua sono centinaia di migliaia e le combinazioni possibili potenzialmente infinite. Oltre all'analisi statistica condotta su miliardi di parole contenute nei testi in formato elettronico, l'essere umano ha dato un aiuto fondamentale alla macchina con il lavoro di *annotazione*, cioè introducendo conoscenze relative alle forme e alle espressioni linguistiche con sofisticati sistemi di marcatura che forniscono istruzioni alla macchina con *tag* specifici. In particolare, è stata in gran parte automatizzata l'operazione di *lemmatizzazione*, cioè la raccolta di forme diverse (e, quindi, di occorrenze, *token*) sotto un unico lemma così come avviene nei vocabolari. Questa operazione comporta il riconoscimento delle parti del discorso (nome, verbo, aggettivo e così via) e delle omografie/omofonie diffusissime nelle lingue storico-naturali. Un esempio è il seguente, realizzato con la procedura *DyLan TextTools* (https://www.ilc.cnr.it/dylanlab/apps/texttools/?tt_user=guest) elaborata dall'Istituto di Linguistica Computazionale "Antonio Zampolli" (ILC) del CNR di Pisa. Prendiamo il testo della traduzione italiana dell'esempio bloomfieldiano e vediamo come la procedura riconduce al lemma le occorrenze:

DyLan TextTools v2.1.9									
Testo da analizzare		Suddivisione in frasi	Suddivisione in token	Parti del discorso		Annotazione	Analisi globale della leggibilità		Proiezione della leggibilità sul testo
SID	TID	token	lemma	POS	F-POS	tratti morfo-sintattici	ID testa	tipo di dipendenza	
1.	1.	Ad	ad	E	E	—	11	comp	
	2.	un	uno	R	RI	num=s gen=m	3	det	
	3.	osservatore	osservatore	S	S	num=s gen=m	1	prep	
	4.	il	il	R	RD	num=s gen=m	5	det	
	5.	linguaggio	linguaggio	S	S	num=s gen=m	11	subj	
	6.	di	di	E	E	—	5	comp	
	7.	una	uno	R	RI	num=s gen=f	9	det	
	8.	qualsiasi	qualsiasi	D	DI	num=s gen=n	9	mod	
	9.	comunità	comunità	S	S	num=n gen=f	6	prep	
	10.	linguistica	linguistico	A	A	num=s gen=f	9	mod	
	11.	appare	apparire	V	V	num=s per=3 mod=i ten=p	0	ROOT	
	12.	come	come	E	E	—	11	comp	
	13.	un	uno	R	RI	num=s gen=m	15	det	
	14.	complicato	complicato	A	A	num=s gen=m	15	mod	
	15.	sistema	sistema	S	S	num=s gen=m	12	prep	
	16.	di	di	E	E	—	15	comp	
	17.	segnali	segnale	S	S	num=p gen=m	16	prep	
	18.	,	,	F	FF	—	19	punc	
	19.	simile	simile	A	A	num=s gen=n	11	mod	
	20.	a	a	E	E	—	19	comp	

Figura 4. Procedura di lemmatizzazione.

Le *Parts-Of-Speech* (in sigla POS) sono indicate da lettere maiuscole (ad esempio, A *Adjective*, D *Determiner*, E *Preposition* e così via).

Combinando l'uso di informazioni statistiche su enormi insiemi di testi (i cosiddetti *corpora* testuali elettronici) e le informazioni sulle *regole* linguistiche introdotte dagli operatori umani, le applicazioni sono diventate sempre più *intelligenti*, cioè sono in grado di elaborare testi che:

- utilizzano testi generati da esseri umani,
- in combinazioni che costruiscono la risposta a domande umane (*prompt*),
- dimostrando la fondamentale proprietà della *coerenza* testuale proprio perché partono dalla domanda umana e ad essa collegano le informazioni memorizzate.

La traduzione automatica

Come ogni altra applicazione di IA dedicata al linguaggio⁴, la TA si basa su una sistematica raccolta di dati testuali: si tratta di quelli che, come abbiamo accennato più sopra, sono definiti *corpora* testuali elettronici. I *corpora* possono essere monolingui, ma anche bi- o pluri-lingui, e in un *corpus* bilingue i testi

⁴ Per gli approfondimenti su questi temi rinviamo a Tavosanis (2018) e Kenny (2022). Tavosanis (2019) offre un esempio di confronto tra TA e traduzione umana analogo a quello che proponiamo più avanti.

possono essere in rapporto di traduzione. I testi in rapporto di traduzione sono detti tecnicamente *paralleli* e in essi si effettua un'operazione metalinguistica di confronto: le parole del testo di partenza sono poste in corrispondenza con quelle del testo di arrivo.

Questo modo di procedere è ampiamente collaudato nella storia e nella pratica della traduzione (Agorni, 2005; Diadori, 2012) e anche è alla base dei sistemi elettronici di Traduzione Assistita, di cui si servono i traduttori umani (professionisti o meno). Il sistema di Traduzione Assistita⁵ offre al soggetto umano il testo da tradurre, che viene segmentato in unità corrispondenti a frasi e periodi. Insieme, mette a disposizione del traduttore le righe elettroniche in cui inserire la traduzione, in corrispondenza con le unità del testo di origine. In questo modo, il traduttore può *marcare* la corrispondenza biunivoca tra parole o parti delle frasi del testo di origine e parole o parti di frasi del testo d'arrivo. Queste corrispondenze formano le cosiddette *memorie di traduzione* e la procedura elettronica ri-propone al soggetto umano le corrispondenze che ha in memoria quando egli ha davanti un nuovo elemento del testo d'origine che è uguale ad un elemento già tradotto.

Il traduttore può decidere se utilizzare la traduzione già data precedentemente oppure può scegliere una nuova traduzione. Con la prima operazione valida ulteriormente la corrispondenza che, quindi, acquista un valore maggiore in termini di frequenza. Con la seconda operazione il traduttore arricchisce le memorie di traduzione e, in futuro, può scegliere tra traduzioni alternative.

Nella TA il processo di costruzione di memorie di traduzione si basa sulla raccolta di dati provenienti da estesissimi *corpora* paralleli elettronici (a partire dai vocabolari bi- e pluri-lingui fino ai siti plurilingui, a libri, giornali e articoli tradotti e così via, fino alle proposte di traduzioni che gli utenti inseriscono quando utilizzano i sistemi di TA). In questo modo, il calcolatore ha una grande base testuale a cui attingere per operare le scelte traduttive quando riceve un *input*.

La procedura di TA procede per *n-grammi*, cioè confrontando le corrispondenze tra insiemi di parole, partendo da 1 a più (2, 3, 4 e oltre). Naturalmente, la traduzione "1-a-1", la cosiddetta "traduzione parola per parola" tentata agli albori della TA risulta subito insoddisfacente, per cui più parole si considerano e più la traduzione risulta "accurata" per l'utente umano. Ad esempio, in italiano *porta* può essere sia nome che verbo (*la porta* VS *porta i libri*). Se la procedura trova *la* prima di *porta* avremo la traduzione inglese *the door*, nel secondo caso *bring the books*. Se aggiungiamo *Maria* per formare la frase *Maria porta i libri* avremo la modificazione del verbo alla terza persona singolare dell'indicativo:

⁵ Per approfondimenti sull'uso di TA e TAss rinviamo a Bersani Berselli (2011) e Lecci, Di Bello (2012). Un testo di riferimento è il volume curato da Somers (2003).

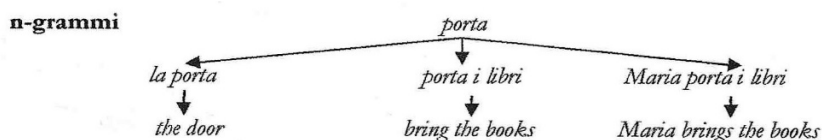


Figura 5. Processi di traduzione.

Le moderne reti neurali prendono in considerazione un numero sempre più elevato di parole e quindi assicurano alla TA risultati giudicati soddisfacenti da parte di molti utenti umani.

Come sappiamo bene, però, le traduzioni possibili sono praticamente infinite e questo fatto è stato sintetizzato nel Novecento nella nota teoria dell'indeterminatezza della traduzione del filosofo e logico W.v.O. Quine. Altrettanto indeterminata è la qualità della traduzione e non a caso la norma ISO 17100: 2015 stabilisce i criteri per il *processo* della traduzione, non per la *qualità*. La norma indica le regole e i requisiti per offrire un buon servizio di traduzione, non i criteri per distinguere tra buone e cattive traduzioni, criteri che sono stati oggetto di innumerevoli discussioni nel corso dei secoli. Come afferma Magris (2006, p. 183) trattando gli sviluppi recenti delle ricerche sulla qualità della traduzione:

le varie correnti della traduttologia hanno proposto modelli anche molto diversi per la valutazione delle traduzioni. Tale diversità è riconducibile a quanto afferma House (1997:1): valutare la qualità di una traduzione presuppone una teoria della traduzione. Diverse concezioni del tradurre portano a diversi concetti di qualità in traduzione, e pertanto a modi diversi di valutare tale qualità.

L'Autrice (p. 186) prosegue constatando la diversità tra *teoria* e *pratica* nella valutazione, tra studiosi di traduzione (*teorici*) e traduttori professionisti (*pratici*):

Peter Schmitt (citato in Kingscott, 1999, p. 23), in apertura di una conferenza sulla qualità in traduzione, tenutasi a Lipsia nel 1999, ha affermato che, poiché non vi sono ancora criteri oggettivi accettati da tutti per valutare la qualità dei servizi di traduzione ed interpretazione, i traduttori professionisti giustamente si attendono un aiuto dai teorici. Ma questi ultimi si limitano a sottolineare la complessità della questione astenendosi del tutto o proponendo dei modelli che i pratici trovano impossibili da applicare.

Sta di fatto che chi opera nel mondo della traduzione sa che esistono molte strategie traduttive e che le traduzioni mutano nel tempo e secondo le diverse prospettive dei traduttori.⁶

Ma, allora, se esistono traduzione alternative come scegliere e, soprattutto, come può scegliere la macchina? Poiché la TA opera in modo quantitativo, prima di tutto è possibile basarsi sulla frequenza: tanto più ci sono corrispondenze in testi paralleli tanto più la macchina può scegliere come migliore la traduzione più frequente. Questo criterio non è, però, sufficiente e quindi è necessaria una *metrica* complessa, cioè una procedura che valuti in termini operabili dalla macchina la qualità delle traduzioni tenendo conto di una pluralità di parametri.

Nella storia recente della TA si è affermato, in primo luogo, un criterio di *Translation Quality Assessment*⁷ basato sul confronto tra traduzioni umane professionali e *output* delle procedure automatiche. Il sistema più noto è BLEU (Papineni *et al.*, 2002, p. 311):

How does one measure translation performance? *The closer a machine translation is to a professional human translation, the better it is.* This is the central idea behind our proposal. To judge the quality of a machine translation, one measures its closeness to one or more reference human translations according to a numerical metric. Thus, our MT evaluation system requires two ingredients:

1. a numerical “translation closeness” metric
2. a corpus of good quality human reference translations.

L'applicazione BLEU è liberamente scaricabile e possiamo avere una prova del suo funzionamento collegandoci al sito dell'azienda AI Tilde (<https://www.tilde.com/?lang=it>) che fornisce, tra l'altro, un proprio sistema di TA. Nella pagina che mette a disposizione BLEU (<https://www.letsmt.eu/Bleu.aspx>) possiamo introdurre:

- a. il testo sorgente;
- b. una traduzione professionale;
- c. una o più traduzioni effettuate da un traduttore automatico.

Se consideriamo l'esempio (5) possiamo effettuare il confronto tra la traduzione professionale (6) di F. Antinucci e G.R. Cardona (1974) e le seguenti traduzioni di *Google Translate* e *DeepL* (<https://www.deepl.com/it/translator>):

⁶ Cfr. House (1997, 2014) e Osimo (2004).

⁷ Sul TQA rinviamo al volume curato da Moorkens *et al.* (2018).

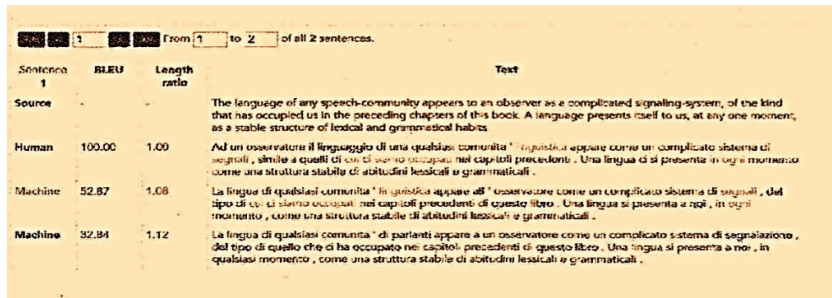
(9) Google

La lingua di qualsiasi comunità linguistica appare all'osservatore come un complicato sistema di segnali, del tipo di cui ci siamo occupati nei capitoli precedenti di questo libro. Una lingua si presenta a noi, in ogni momento, come una struttura stabile di abitudini lessicali e grammaticali. Questa, tuttavia, è un'illusione. Ogni lingua è sottoposta, in ogni momento, ad un lento ma incessante processo di cambiamento linguistico.

(10) DeepL

La lingua di qualsiasi comunità di parlanti appare a un osservatore come un complicato sistema di segnalazione, del tipo di quello che ci ha occupato nei capitoli precedenti di questo libro. Una lingua si presenta a noi, in qualsiasi momento, come una struttura stabile di abitudini lessicali e grammaticali. Questa, però, è un'illusione. Ogni lingua è sottoposta, in ogni momento, a un lento ma incessante processo di *cambiamento linguistico*.

Se prendiamo il risultato del confronto tra il primo periodo dell'esempio e le traduzioni notiamo che la traduzione professionale costituisce il punto di riferimento (quindi, ha un punteggio di corrispondenza 100 con l'originale), mentre le altre traduzioni (generate in modo indipendente dai sistemi di TA) hanno un punteggio basato sul confronto con la traduzione professionale. Alle corrispondenze viene dato un punteggio, positivo se presenti, negativo se assenti, con un risultato finale:



Source	BLEU	Length ratio	Text
Human	100.00	1.00	The language of any speech-community appears to an observer as a complicated signaling-system, of the kind that has occupied us in the preceding chapters of this book. A language presents itself to us, at any one moment, as a stable structure of lexical and grammatical habits.
Machine	52.87	1.08	Ad un osservatore il linguaggio di una qualsiasi comunità " linguistica appare come un complicato sistema di segnali, simile a quelli di cui ci siamo occupati nei capitoli precedenti di questo libro. Una lingua ci si presenta in ogni momento come una struttura stabile di abitudini lessicali e grammaticali.
Machine	32.84	1.12	La lingua di qualsiasi comunità " di parlanti appare a un osservatore come un complicato sistema di segnalazione, del tipo di quello che ci ha occupato nei capitoli precedenti di questo libro. Una lingua si presenta a noi, in qualsiasi momento, come una struttura stabile di abitudini lessicali e grammaticali.

Figura 6. Confronto e valutazione di traduzioni.

Notiamo che le differenze tra le traduzioni automatiche e quella professionale sono dovute alla scelta di corrispondenze più frequenti, come *lingua* per *language* o *a noi* per *to us*, mentre la traduzione professionale introduce la (fondamentale) distinzione tra *linguaggio* e *lingua* e *ci* accompagnato da *si*. Particolarmente importante è la differenza nelle strategie traduttive: nella traduzione professionale abbiamo lo spostamento all'inizio del periodo

dell'espressione *to an observer* (*Ad un osservatore*) e l'ellissi dell'espressione *of this book*. Nelle traduzioni automatiche queste espressioni sono entrambe tradotte e collocate nell'ordine in cui occorrono nel testo originale.

In breve, le scelte terminologiche o le strategie traduttive costituiscono un limite preciso per la TA, che ci offre un risultato che deve essere ulteriormente validato dall'utente umano. Questo avviene con il cosiddetto *post-editing*, cioè con la pratica del controllo umano delle traduzioni elettroniche.

Questo sistema (ampiamente adottato e diffuso) è stato comunque considerato troppo lungo e costoso e, quindi, negli anni recenti si sono affermate metriche di *Translation Quality Evaluation* che sostituiscono il soggetto umano per la correzione della traduzione. Un sistema di TQE adotta una serie di criteri automatici per valutare la qualità di una traduzione generata da un sistema di TA, senza fare riferimento a traduzioni umane di confronto. La procedura di TQE indica le correzioni necessarie (realizzandole successivamente) basandosi su una serie di parametri e di rilievi quantitativi⁸.

La motivazione fondamentale che guida i ricercatori a realizzare algoritmi e procedure di TQE è quella di rendere affidabile l'enorme quantità di testi che vengono quotidianamente tradotti:

The volume of content shared by users means that the MT-translated content cannot be manually post-edited. Therefore, users have to rely on MT as is and usually do not have the linguistic skills to identify the errors. As a consequence, users may be negatively affected if they misunderstand the intention or sentiment of the source text or could take inappropriate action if they act on critically corrupted translations. (Al Sharou, Specia, 2022, p. 171)

L'obiettivo è quello che le traduzioni interamente automatiche possano conquistare la piena fiducia dell'utente umano finale.

La Sentiment Analysis

Così come la TA si fonda sulla motivazione dell'utilità sociale ed economica delle traduzioni artificiali, poiché in un mondo globalizzato non è possibile offrire una risposta umana alle esigenze praticamente illimitate di testi tradotti (scritti e orali), la SA vuole rispondere all'esigenza di comprendere le valutazioni espresse nei testi. Nella comunicazione orale o scritta il soggetto umano si

⁸ Per un quadro delle ricerche e delle realizzazioni in questo campo cfr. Lee *et al.* (2023) e Zhao *et al.* (2024). La TQE è legata, in particolare, all'attività di L. Specia che ha recentemente lanciato l'azienda *Context AI* <https://www.context.ai/>. L'azienda si dedica, in particolare, alla realizzazione di sistemi intelligenti per la SA che individuano contenuti considerati *tossici* all'interno dei testi, secondo le strategie di cui parleremo più avanti.

pone costantemente la domanda: *Il testo esprime una valutazione negativa o positiva sull'argomento che tratta?* L'uso dei *social network* ha amplificato oggi in modo esponenziale la necessità di rispondere a questa domanda per i testi e i discorsi continuamente scambiati tra telefoni e computer. In questo senso, l'IA risponde a precise richieste delle istituzioni, delle aziende e degli utenti.

Fin dagli esordi dell'IA (ad esempio, nei lavori di R. Schank degli anni Settanta), dati qualitativi come le espressioni che esprimono gradazioni fluide di valutazione sono state trasformate in scale di valori numerici,

Nella *Conceptual Dependency* R. Schank (1975) utilizza scale astratte per descrivere concettualizzazioni come MENTAL STATE o PHYSICAL STATE. Le scale hanno valori numerici, da <0> a <-10> a <+10>. Ogni valore numerico è posto in corrispondenza con parole dell'inglese; ad esempio *depressed* è la parola che esprime il valore <-5> nella prima scala e *dead* il valore <-10> nella seconda.

Questa rappresentazione riprende la concezione del tempo verbale negli *Elements of Symbolic Logic* di H. Reichenbach (1947), che ha avuto una grandissima fortuna in linguistica e si trova nei migliori testi introduttivi alla disciplina. Ugualmente, nella semantica linguistica la rappresentazione delle gradazioni costituisce un tema ben noto, affrontato con la distinzione tra gradazione sfumate e gradazioni regolarizzate (Simone, 1990). Aggettivi, nomi ed espressioni complesse fanno riferimento, nelle lingue storico-naturali, a dimensioni cognitive; così, ad esempio, per la quantità e in tutte le lingue abbiamo parole come *poco*, *molto*, *tanto*, *tantissimo* accanto a *uno*, *due*, *tre*, *doppio*, *triplo* e così via.

Le gradazioni sfumate possono essere regolarizzate (Simone, 1990 cita il caso delle valutazioni scolastiche determinate univocamente utilizzando come termini parole d'uso sfumato come *buono* o *ottimo*). Ma l'aspetto probabilmente più significativo è quello del riferimento implicito legato alle gradazioni sfumate. Ad esempio, dicendo *Ho mangiato molto gelato* non soltanto diamo un'indicazione sfumata, ma applichiamo questa indicazione a una *norma* implicita, di carattere sociale o personale. Il parlante che pronuncia questa frase e il suo ascoltatore interpretano il *molto* facendo riferimento alle conoscenze legate all'uso del *gelato* e all'azione di *mangiare* da parte di un soggetto umano e, quindi, in modo relazionale. *Molto* funziona come attivatore di un sistema di conoscenze che guida la produzione e la comprensione linguistica applicando la dimensione sfumata della quantità in uno specifico dominio.

La SA opera con una doppia quantificazione degli elementi linguistici qualitativi. In primo luogo, individua un insieme di parole ed espressioni che portano un significato valutativo. La scelta è operata a partire dai vocabolari (ad esempio, WordNet <https://wordnet.princeton.edu/>) e perfezionata con il lavoro di soggetti umani che utilizzano la loro competenza nativa nelle

diverse lingue. Come affermano Minqing e Liu (2004) in un celebre articolo dedicato proprio all'analisi delle recensioni di beni e servizi in Rete, le parole che esprimono valutazioni sono soprattutto gli aggettivi, ma in seguito si sono aggiunti anche nomi o altri elementi linguistici. La procedura elettronica individua delle parole-bersaglio che denotano oggetti o attività, e cerca vicino ad esse la presenza di parole valutative, in modo tale da stabilire il rapporto di coerenza:

For example, *horrible* is the effective opinion of *strap* in “*The strap is horrible and gets in the way of parts of the camera you need access to.*” (Hu e Liu 2004, p. 172).

Le parole valutative vanno a formare quelle che nel sito dell'azienda IA *Lexalytics* (<https://www.lexalytics.com/>) sono definite *Sentiment libraries*:

Sentiment libraries are very large collections of adjectives (good, wonderful, awful, horrible) and phrases (good game, wonderful story, awful performance, horrible show) that have been hand-scored by human coders.

Liu e coll. hanno raccolto nel corso degli anni insieme estesissimi di espressioni valutative (<https://www.cs.uic.edu/%7Eliub/FBS/sentiment-analysis.html#lexicon>) e come loro molti altri ricercatori impegnati nella SA per diverse lingue.

La seconda operazione di quantificazione riguarda l'attribuzione di un preciso valore numerico a parole ed espressioni, generando un sistema di gradazioni numeriche che può essere computato dalla macchina⁹. Tipicamente il valore indica una polarità: «Assign a sentiment score to each phrase and component (-1 to +1)» (<https://www.lexalytics.com/technology/sentiment-analysis/>). La scala della valutazione comprende così tre valori fondamentali:

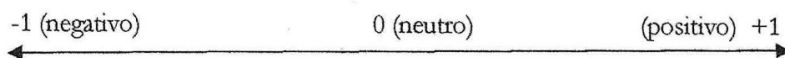


Figura 7. Scala di valutazione.

Su questa scala è possibile individuare n valori intermedi che sono collegati a parole ed espressioni di una lingua.

⁹ Per i necessari approfondimenti cfr. il volume curato da Hemanth (2024).

La procedura *Voyant Tools*, utilizzata precedentemente, inserisce la segnalazione delle parole valutative nelle tabelle di co-occorrenza, come possiamo vedere nella figura seguente generata a partire dal testo di Bloomfield in (5):

[illegible]

Figura 8. Valutazione del lessico in termini di SA.

L'utente decide la distanza della co-occorrenza tra le parole, con l'obiettivo di rilevare i rapporti combinatori e semantici. Nell'esempio in figura (8) la distanza è 5. La procedura elenca le parole presenti a questa distanza, omettendo le cosiddette *parole vuote*, cioè articoli, preposizioni, ausiliari e così via (Ježek, 2011). Inoltre segnala in verde le parole positive e in rosso quelle negative. Come vediamo, *language* è collegata al termine negativo *illusion* così come *undergoing*. *Undergoing* è legata per 2 volte al termine negativo *slow*, a cui è legata anche *times*. Nel brano scelto non sono presenti termini valutativi positivi, ma prendendo altri testi possiamo vedere che tra di essi ci sono *good*, *useful* e simili.

Voyant Tools non offre un valore specifico per i diversi termini valutativi (positivi o negativi). Invece, nel sito di *Lexalytics* possiamo trovare una serie di *demo* in cui sono riportate le analisi di testi con l'indicazione delle espressioni valutative (*Sentiment Phrase*) e dei valori rispettivi (*Sentiment Score*); ad esempio, *all set* ha valore positivo 0,49 ed *healthy* 0,30, mentre *injured* ha valore negativo - 0,25 e *injury* - 0,57 (<https://www.lexalytics.com/nlp-demo/>).

In conclusione, la procedura elettronica individua la presenza del lessico valutativo e ne calcola il valore; in più collega le parole valutative con le altre parole vicine (in termini tecnici, *co-occorrenti*) in modo da ottenere una valutazione di singoli elementi. Infine, il calcolo della differenza tra lessico positivo e lessico negativo rivela il *sentiment* complessivo di una frase o di un testo.

La SA, quindi, trasforma la valutazione qualitativa in una tecnologia quantitativa, e questa tecnologia è ormai ampiamente usata nelle ricerche e nelle applicazioni di economia, *marketing*, sociologia, politica ecc. (Ceron, Curini, Iacus, 2014; Pozzi *et al.*, 2017; Guidolin, Magnani, Mazza, 2021).

Conclusioni. Il presente e il futuro

Se torniamo all'esempio (5) precedente, notiamo che *language* risulta collegato al termine 'negativo' *illusion* poiché co-occorre a 5 parole di distanza, ma, in realtà, *illusion* non fa riferimento a *language*, bensì al complesso ragionamento espresso dall'A. alla fine del capoverso precedente:

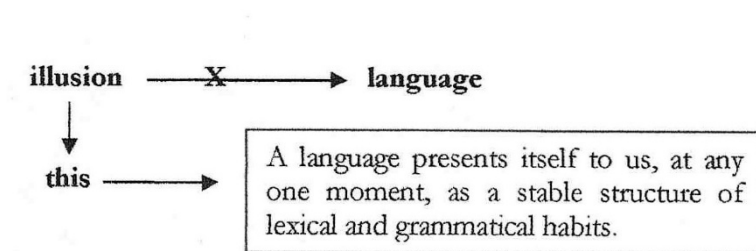


Fig. 9 - Riferimenti testuali

In più, la valutazione negativa espressa dal termine non viene considerata nel valore relazionale che abbiamo indicato nel paragrafo 2. e quindi come affermazione positiva nei confronti di un'espressione diversa da quella di base. Il valore relazionale di *illusion* si perde proprio perché la SA considera soltanto il rapporto (più o meno) esplicito tra un singolo termine di base e una singola espressione valutativa e non il processo oppositivo di significazione. La visione strutturale per cui la presenza di un valore negativo porta con sé quella di un valore positivo (e viceversa) non viene considerata e questo, in termini di teoria del segno linguistico, non ci permette di spiegare adeguatamente i processi di produzione e comprensione.

Nella conversazione umana il valore strutturale dei segni si rivela in tutta la sua importanza; infatti, la scelta di una parola e di un'espressione ha valore proprio perché si oppone a scelte che non vengono effettuate. Per questo motivo il dialogo con i sistemi di IA non può che essere trattato con grande cautela, ad esempio in campi complessi come la salute mentale, dove già oggi si enfatizza l'utilità dei sistemi conversazionali:

The use of conversational artificial intelligence in healthcare and mental health applications is likely to be significantly impacted by sentiment analysis as well. It is possible for virtual assistants that are meant to give assistance for mental health to employ sentiment analysis to identify changes in a user's mood or emotional state. This allows the virtual assistant to deliver appropriate replies or counselling (Dileep, Jena, 2024, p. 190)

Un aspetto essenziale nell'uso delle applicazioni IA è, poi, la scelta dei dati sui quali esse si basano. Se riprendiamo le citazioni precedenti relative alla TA e alla SA, ci accorgiamo immediatamente che la specificazione delle fonti è solitamente generica:

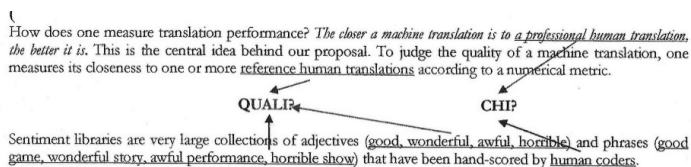


Figura 10. Scelta delle fonti nei sistemi IA

Chi si occupa di traduzioni e di *corpora* testuali sa bene come la scelta qualitativa delle fonti sia un aspetto determinante, soprattutto per i risultati che si possono ottenere. In linguistica la raccolta e l'uso di *corpora* testuali elettronici¹⁰ costituiscono da tempo una branca specialistica. I ricercatori hanno messo in luce i complessi problemi che sono legati alla scelta dei testi, il cosiddetto *bilanciamento* secondo i diversi tipi e generi (orali VS scritti, pubblicitari VS tecnici e così via). Rispetto a una raccolta indifferenziata (considerando il Web come *corpus*¹¹) sono stati elaborate, poi, basi di dati testuali con ricchi sistemi di marcatura, che consentono un'analisi molto più approfondita.

Nell'ambito della traduzione, è sufficiente ricordare la discussione storica sull'*orientamento* delle traduzioni, se verso il testo di partenza o verso il testo di arrivo. Come ricorda Eco (2003, p. 171) il dilemma che si pone è il seguente:

una traduzione deve condurre il lettore a comprendere l'universo linguistico e culturale del testo di origine, o deve trasformare il testo originale per renderlo accettabile al lettore della lingua e della cultura di destinazione?

¹⁰ Per i necessari approfondimenti sulla linguistica dei *corpora* e sulla codifica elettronica dei testi rinviamo a Freddi (2014), Riccio (2016) e Pierazzo (2005).

¹¹ In questo senso un riferimento utile è ai grandi *corpora* curati da Mark Davies (<https://www.mark-davies.org/>) tra cui *iWeb Corpus* <https://www.english-corpora.org/iweb/> e *NOW Corpus* (*News on the Web* <https://www.english-corpora.org/now/>).

L'orientamento del traduttore genera traduzioni diverse e in moltissimi casi, naturalmente, ugualmente professionali.

Al problema della scelta e degli algoritmi d'uso delle fonti si collega un aspetto che caratterizza tutta la filosofia delle applicazioni informatiche, sintetizzato dallo psicologo Donald A. Norman nel celebre libro *Il computer invisibile* (1998, trad. it. 2005). Nella *Prefazione* alla seconda edizione italiana (p. ix), l'A. afferma che «La tecnologia deve funzionare senza intoppi, in modo invisibile, dietro le quinte» e ancora «Ne *Il computer invisibile* faccio una previsione: a mano a mano che i computer matureranno e diventeranno una parte scontata del nostro paesaggio tecnologico, diventeranno invisibili, nascosti alla nostra vista». L'ideale proposto da Norman, e perseguito dall'industria informatica, è quello di avere *infodomeistici*:

Al posto dei computer avremo infodomeistici, apparecchi specializzati che saranno di servizio per le attività umane senza sforzo, offrendo comodità, facilità d'uso e piacere (Norman 1998, trad. it. 2005 p. ix).

In questo senso le applicazioni di IA sono già strumenti quotidiani che usiamo senza chiederci come funzionino e, come affermano Mollo *et al.* (2018, 264) a proposito della progettazione di *chatbot*:

Gli utenti non vogliono sapere come un assistente virtuale raggiungerà la soluzione. Per le necessità di velocità e semplicità, il consumatore non deve sapere quali siano i meccanismi che sottendono alla soluzione del bisogno presentato.

Ma la rinuncia alla consapevolezza delle caratteristiche dello strumento non è un'opzione utile per il soggetto umano, per le applicazioni sofisticate dell'IA come per una tecnologia millenaria come il coltello. A questa consapevolezza si lega il valore ideologico delle tecnologie e anche questo non è un fatto nuovo, tutt'altro, poiché le tecnologie umane costantemente esprimono questo rapporto. Un altro esempio con una tecnologia "semplice" è quello della forchetta, documentata ad esempio in Wikipedia (<https://it.wikipedia.org/wiki/Forchetta>). La forchetta ha avuto una storia complessa e controversa nei secoli, basti pensare alla condanna di San Pier Damiani e ai movimenti moderni che sostengono il valore di usare le mani per prendere e gustare il cibo. La forchetta nega l'uso della mano, del tatto nel rapporto diretto con il cibo, in favore di altre modalità percettive e convinzioni culturali. In breve, ogni tecnologia richiede (o dovrebbe richiedere) una *consapevolezza ideologica* sulle motivazioni che l'hanno realizzata e, di conseguenza, sull'uso che se ne può fare.

La tecnologia dell'IA richiede una consapevolezza ideologica adeguata, proprio perché il dato quantitativo diventa, a sua volta, un dato qualitativo

per il soggetto umano, come nel caso dei grandi *corpora* testuali elettronici utilizzati per la costruzione di nuovi testi e nuove traduzioni e per le metriche di valutazione, che vengono applicate, poi, alla qualità delle traduzioni umane. Infine, come affermano Mayaffre e Vanni (2021b, p. 9):

L'Intelligence artificielle (IA) reste aujourd'hui une boîte noire. [...] Les chercheurs en SHS qui ont affaire au texte ont tout à gagner de l'Intelligence artificielle à condition d'échapper aux deux écueils symétriques dont la bibliographie a désormais bien balisé les dangers : l'anthropomorphisation de la machine d'un côté, la mécanisation de l'humain de l'autre.

Bibliografia

- Agorni, M. (2005). *La traduzione. Teoria e metodi a confronto*. Milano: Ledizioni.
- Al Sharou, K., Specia, L. (2022). "A Taxonomy and Study of Critical Errors in Machine Translation". In Proceeding of 23th Annual Conference of the European Association for Machine Translation. 171-180. European Association for Machine Translation. <https://aclanthology.org/2022.eamt-1.20.pdf>.
- Bersani Berselli, G., a c. di. (2011). *Usare la traduzione automatica*. Bologna: Clueb.
- Bloomfield, L. (1933). *Language*. New York: Holt, Rinehart and Winston. Trad. it. Antinucci, F., Cardona, G. (1974). *Il linguaggio*. Milano: Il Saggiatore.
- Ceron, A., Curini, L., Iacus, S. a c. di. (2014). *Social Media e Sentiment Analysis*. Milano: Springer.
- Cristianini, N. (2024). *Machina sapiens*. Bologna: il Mulino.
- De Cesare, A.-M. (2023). "Assessing the quality of ChatGPT's generated output in light of human-written texts. A corpus study based on textual parameters". *Chimera*. 10. 179-210.
- Diadori, P. (2012). *Teoria e tecnica della traduzione*. Milano: Mondadori.
- Dileep, K., Jena, S.R. (2024). *Natural Language Processing for Sentiment Analysis*. Gwalior, Madhya Pradesh: Xoffencer International Book Publications.
- Eco, U. (2003). *Dire quasi la stessa cosa. Esperienze di traduzione*. Milano: Bompiani.
- Freddi, M. (2014). *Linguistica dei corpora*. Roma: Carocci.
- Givone, S. (2003). *Storia del nulla*. Roma-Bari: Laterza.
- González Pastor, D. (2022). "Tecnologías de la traducción y formación de traductores: automatización y nuevos perfiles profesionales". *Revista Tradumática. Technologies de la Traducción*. 20. 206-221. <https://doi.org/10.5565/rev/tradumatica.328>.
- Greimas, A.J. (1966). *Sémantique structurale*. Parigi: Larousse. Trad. it. Sordi, I. (1968). *La semantica strutturale*. Milano: Rizzoli.
- Guidolin, M., Magnani, M., Mazza, P. (2021). *Big Data e Sentiment Analysis*. Milano: Egea.

- Hemanth, D.J. (ed.) (2024). *Computational Intelligence Methods for Sentiment Analysis in Natural Language Processing Applications*. Cambridge, Mass.: Morgan Kaufmann.
- House, J. (1997). *Translation Quality Assessment: A Model Revised*. Tübinga: Narr.
- House, J. (2014). *Translation Quality Assessment: Past and Present*, Londra, New York: Routledge.
- Ježek, E. (2011). *Lessico*. Bologna: il Mulino.
- Kenny, D. (ed.) (2022). *Machine Translation for everyone. Empowering use in the age of artificial intelligence*. Berlino: Language Science Press.
- Kingscott, G. (1999). "Translation quality evaluation, topic of the moment". *International Journal for Language and Documentation*. November, 23.
- Lacan, J. (2014). *Le séminaire: Tome 11. Le quatre concepts fondamentaux de la psychanalyse. Texte établi par Jacques-Alain Miller*. Parigi: Points.
- Lecci, C., Di Bello, E. (2012). *Usare la traduzione assistita*. Bologna: Clueb.
- Lee, S., Lee, J., Moon, H., Park, C., Seo, J., Eo, S., Koo, S., Lim, H. (2023). "A Survey on Evaluation Metrics for Machine Translation". *Mathematics*. 11. 1006.
- Lenci, A., Montemagni, S., V. Pirrelli. (2016). *Testo e computer. Elementi di linguistica computazionale*. Roma: Carocci.
- Lorenzi, F., Peppoloni, D. (2018). "La lingua del mondo è la traduzione": la sfida del superamento delle barriere linguistiche". In *Fare scienza oggi*. a c. di Cimmino, L., Fanò, L., Petrillo, C., Santambrogio, A., Stanghellini, E., Veronesi, F. 561-575. Perugia: Morlacchi Editore U.P.
- Magris, M. (2006). "La valutazione della qualità della traduzione nella teoria e nella pratica". In *Studi in ricordo di Carmen Sánchez Montero*. vol. 1. a c. di Benelli, G., Tonini, G., 183-194. Trieste: EUT Edizioni Università di Trieste.
- Mayaffre, D., Vanni, L. (2021). *Préface*. In *L'intelligence artificielle des textes. Des algorithmes à l'interprétation*, 9-14. a c. di Mayaffre, D. e L. Vanni. Parigi: Honoré Champion.
- Minqing, H., Liu, B. (2004). "Mining and Summarizing Customer Reviews". In *KDD '04: Proceedings of the Tenth ACM SIG KDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*, 168-177.
- Mollo, E., Rapp, A., Mana, D., Simeoni, R. (2018). "Progettare chatbot: considerazioni e linee guida". In *Proceedings of the Fifth Italian Conference on Computational Linguistics CLiC-it 2018*, edited by Cabrio, E., Mazzei, A., Tamburini, F. 264-270. Torino: Accademia University Press. <https://doi.org/10.4000/books.aaccademia.3474>.
- Moorkens, J., Castilho, S., Gaspari, F., S. Doherty. (eds.) (2018). *Translation Quality Assessment: From Principles to Practice*. Berlino: Springer.
- Nilsson, J.N. (1998). *Artificial Intelligence. A New Synthesis*. San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Norman, D.A. (1998). *The Invisible Computer*. Cambridge, Mass. The MIT Press.
- Trad. it. Parrella, B. (2005). *Il computer invisibile*. Milano: Apogeo.
- Osimo, B. (2004). *Traduzione e qualità. La valutazione in ambito accademico e professionale*. Torino: Utet.

- Papineni, K., Roukos, S., Ward, T., W. Zhu. (2002). “BLEU: A Method for Automatic Evaluation of Machine Translation”. In Proceedings of the 40th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics. 311-318. Philadelphia: ACL.
- Peppoloni, D. (2021). *Per una didattica digitale delle lingue*. Milano: Mondadori.
- Pierazzo, E. (2005). *La codifica dei testi*. Roma: Carocci.
- Pozzi, F.A., Fersini, E., Messina, E., Liu, B. (eds.) (2017). *Sentiment Analysis in Social Networks*. Cambridge, Mass.: Morgan Kaufmann.
- Radford, A., Narasimhan, K., Salimans, T., I. Sutskever. (2018). *Improving language understanding by generative pretraining*. <https://www.mikecaptain.com/resources/pdf/GPT-1.pdf>.
- Raus, R. a c. di. (2023). *Per un'intelligenza artificiale a favore del multilinguismo europeo*. Milano: Ledizioni. Torino: Collane@unito.it. <https://www.collane.unito.it/oa/items/show/153#?c=0&m=0&s=0&cv=0>.
- Reichenbach, H. (1947). *Elements of Symbolic Logic*. Londra, New York: MacMillan.
- Riccio, A. (2016). *Gli strumenti per la ricerca linguistica. Corpora, dizionari e database*. Roma: Carocci.
- Schank, R. (1975). *Conceptual Information Processing*. Amsterdam; North-Holland.
- Simone, R. (1990). *Fondamenti di linguistica*. Roma-Bari: Laterza.
- Somers, H. (ed.) (2003). *Computers and Translation: A Translator's Guide*. Amsterdam, Philadelphia: John Benjamins.
- Tavosanis, M. (2018). *Lingue e intelligenza artificiale*. Roma: Carocci.
- Tavosanis, M. (2019). “Valutazione umana di Google Traduttore e DeepL per le traduzioni di testi giornalistici dall'inglese verso l'italiano”. In CLiC-it 2019 - Proceedings of the Sixth Italian Conference on Computational Linguistics, Bari, Italy, November 13-15, 2019, edited by Bernardi, R., Navigli, R., G. Semeraro. 1-7. CEUR Workshop Proceedings, Aachen University. <https://ceur-ws.org/Vol-2481/>.
- Tavosanis, M. (2024). “Valutare la qualità dei testi generati in lingua italiana”. *AI-Linguistica*. 1. no 1. 1-24.
- Unesco. (2003). *Convenzione per la salvaguardia del patrimonio culturale immateriale*. <https://unesco.cultura.gov.it/convenzione-2003/> e <https://www.unesco.it/it/iniziative-dellunesco/patrimonio-culturale-immateriale/>.
- Zhao, H., Liu, Y., Tao, S., Meng, W., Chen, W., Geng, X., Su, C., Zhang, M., Yang, H. (2024). “From Handcrafted Features to LLMs: A Brief Survey for Machine Translation Quality Estimation”. 2arXiv:2403.14118v2 [cs.CL].

LA STORIA DELL'ARTE E L'ATTRIBUZIONISMO TRA MATERIALITÀ E IMMATERIALITÀ

Giacomo Mengarelli

Con il termine “attribuzionismo” si indica una pratica tipica della disciplina storico-artistica che affonda le proprie radici nella natura visiva dell’oggetto di indagine. Tale ambito, noto anche con l’espressione anglosassone *connoisseurship*, mira a definire, attraverso l’analisi filologico-stilistica, la paternità e la datazione ipotetica di un’opera d’arte. Laddove non sia possibile ricondurre a una specifica identità storica un *corpus* di opere stilisticamente omogeneo, si ricorre ai cosiddetti “*notname*” (nomi convenzionali) – ad esempio *Maestro di Santa Chiara* o *Maestro di San Francesco* –, espressioni formulate dagli studiosi per registrare inedite personalità artistiche. Va da sé che, in assenza di un puntuale riscontro documentario, il giudizio del conoscitore può essere ribaltato da proposte alternative, generando, non di rado, accese dispute tra gli esperti. Inoltre, un’attribuzione, alla luce del valore storico di cui è portatrice, attesta come un certo artista viene percepito in un determinato contesto culturale.

La nascita della *connoisseurship* è tradizionalmente collocata nell’Inghilterra del XVIII secolo, in relazione alle opere del pittore e trattatista inglese Jonathan Richardson¹; tuttavia, diversi aspetti metodologici di tale pratica trovano riscontro già negli scritti di artisti e intellettuali precedenti, riconosciuti oggi come proto-conoscitori². Solamente a partire dalla metà del XIX secolo, in pieno clima positivista, l’attribuzionismo raggiunse lo *status* di strumento-

¹ Alcuni degli scritti più noti del pittore e trattatista inglese: *An Essay on the Theory of Painting* (1715), *An Essay on the Art of Criticism* (1719) e *The Science of a Connoisseur* (1719). Sulla figura di J. Richardson, si veda Stefan Albl (2016).

² In un recente contributo, Mina Gregori (2018) ha ripercorso l’attività che, tra XVII e XVIII secolo, contraddistinse il cosiddetto “dilettante”, da intendere, sulla scorta di quanto già sostenuto da Giulio Mancini nella *Considerazioni sulla pittura*, come “un huomo di diletto di simili studij [che] possa con facilità dar giuditio delle pitture propostegli”, nonostante “non sappia maneggiare il pennello”. Il dilettante esperto d’arte, insieme all’artista, ha incarnato per secoli la figura dell’odierno conoscitore.

guida della disciplina storico-artistica. L'esperto, forte del proprio "occhio", era impegnato a distinguere e classificare, sulla base di aspetti esclusivamente formali, le opere raccolte nelle principali collezioni pubbliche e private, nonché a redigere cataloghi ragionati e monografie dei principali protagonisti della storia dell'arte. In questa età dell'oro della *connoisseurship* si distinsero due tipologie di attribuzione, quella intuitiva e quella scientifica, rispettivamente riconducibili ai più influenti esperti del tempo, gli italiani Giovan Battista Cavalcaselle (1819-1897) e Giovanni Morelli (1816-1891)³.

Il primo, durante le sue innumerevoli ricognizioni sul campo, elaborò un metodo empirico basato sull'intuizione, ovvero, secondo quanto già formulato dall'erudito Giovanni Bottari (1689-1775), sull'idea per la quale ciò che "fa distinguere l'autore di un quadro è quel tutto insieme che si presenta alla prima a uno che abbia gran pratica di quella maniera"⁴. Come testimoniato dai suoi taccuini di viaggio, conservati oggi presso la biblioteca Marciana di Venezia, Cavalcaselle era solito riprodurre i dipinti, o particolari di questi, con degli schizzi – in certi casi, a riprova della sua formazione accademica, qualitativamente molto accurati – che gli permettevano di "cogliere e fermare per la memoria lo stile degli artisti" (Ragghianti, 1952). Proficuo fu l'incontro con Joseph Archer Crowe, giornalista inglese con il quale collaborò alla pubblicazione, tra gli altri scritti⁵, della monumentale *A New History of Painting in Italy, from the Second to the Sixteenth Century* (1864-66), opera edita in tre volumi e imprescindibile punto di riferimento della storiografia artistica europea.

A Giovanni Morelli, invece, viene unanimemente riconosciuto il merito di aver elaborato un "sistema" rigoroso e organizzato, che si proponeva come scientifico⁶. Tale metodo viene descritto dettagliatamente per la prima volta

³ Tale distinzione, già proposta da Enrico Castelnuevo (1968) nei termini di "*attribution scientifique*" e "*attribution intuitive*", viene ribadita da Mina Gregori (2018, p. 7), la quale, nel già citato contributo, sostiene che questa "ha assunto un valore filosofico: idealistica l'intuizione, positivistica l'osservazione analitica delle forme".

⁴ Castelnuevo (1968, p. 782.)

⁵ Per una esaustiva trattazione circa l'attività di Giovan Battista Cavalcaselle: Levi (1988), Galassi (2023), Mazzaferro (2023).

⁶ Alcuni aspetti dell'impianto metodologico di Morelli trovano una evidente anticipazione nella prefazione alla *Storia pittorica della Italia dal risorgimento delle belle arti fin presso al fine del XVIII secolo* (Lanzi, 1809). In questo testo l'abate Luigi Lanzi (1732-1810) afferma che: "la natura [...] dà a ciascuno nello scrivere un girar di penna, che difficilmente può contraffarsi o confondersi del tutto con altro scritto. Una mano avvezza a muoversi in una data maniera, tien sempre quella [...]. Così è in dipingere [...]"; inoltre, riferendosi alla figura del copista, specifica che egli "non potrà nascondere a lungo andare la sua libertà che gli fa mescolar la propria maniera coll'altrui in quelle cose specialmente che men si curano; com'è lo stil de' capelli, il campo, o l'indietro".

nel volume *Die Galerien Borghese und Doria-Panfilii in Rom* (Anderson, 1991), pubblicato in tedesco nel 1890 sotto lo pseudonimo Ivan Lermolieff – anagramma di Morelli con l'aggiunta di una terminazione tipicamente russa – e tradotto postumo in italiano nel 1897 da Gustavo Frizzoni. In opposizione rispetto al coetaneo Cavalcaselle, accusato di basare le proprie attribuzioni sulla cosiddetta “impressione generale”, Morelli proponeva di spostare l'attenzione su alcuni dettagli anatomici solitamente ritenuti secondari, quali orecchie, mani e, *horribile dictu*, unghie; questi, a suo modo di vedere, in quanto elementi ripetuti meccanicamente – o forse sarebbe meglio dire inconsciamente – finivano per delineare le cifre distintive e i “tic” nascosti di ogni artista. Alcuni studiosi hanno riconosciuto nella sua formazione scientifica i presupposti per l'elaborazione del suddetto metodo⁷. Tra le varie attribuzioni formulate da Morelli, la più celebre riguarda la *Venere* di Giorgione conservata nella *Gemäldegalerie* di Dresda, considerata precedentemente una copia del Sassoferrato da Tiziano.

La figura del conoscitore, raggiungendo talvolta picchi di vera e propria celebrità, conobbe una fortuna pressoché incontrastata fino alla metà del XX secolo, quando, diversamente, iniziò il suo progressivo declino. Indicativa è la data 1948, anno in cui la nota rivista d'arte “The Burlington Magazine” eliminava dal proprio sottotitolo – come a volerne decretare le sorti – la dicitura “*for connoisseurs*” (Pezzini, 2013; 2014). Nel corso dei decenni successivi, l'attribuzionismo, rispetto al ruolo ricoperto fino a quel momento, registrò un significativo ridimensionamento: sebbene non fosse

⁷ In *Art and Anarchy* Edgar Wind (1963) considera, da una parte, il rapporto tra quanto elaborato da Morelli e la metodologia tipica dell'investigatore – “minuzie che tradiscono la presenza di un dato artista, come un criminale viene tradito dalle impronte digitali” –, dall'altra, i punti di contatto con la psicologia moderna. Il primo spunto, pochi anni dopo, viene sviluppato da Enrico Castelnovo (1968) attraverso un raffronto con il metodo elaborato dal personaggio letterario Sherlock Holmes, pista ulteriormente perseguita da Carlo Ginzburg (1986) in *Miti, emblemi, spie. Morfologia e storia* mediante un racconto di Arthur Conan Doyle, *L'avventura della scatola di cartone* (1893), in cui il celebre investigatore di Baker Street risolve uno dei suoi casi rifacendosi in modo esplicito a quanto formulato da Giovanni Morelli. Sempre in questo testo, Ginzburg riconsidera il legame tra il suddetto metodo attributivo e la psicologia moderna, sottolineando come già Sigmund Freud (1939), in un passo del saggio *Il Mosè di Michelangelo*, avesse dichiarato di fatto un debito nei confronti degli scritti dello storico dell'arte veronese in una fase molto anteriore alla scoperta della psicoanalisi. Questi metodi, da Ginzburg (1992) definiti “paradigmi indiziari”, si basano su delle tracce che consentono di cogliere una realtà più profonda, altrimenti inattingibile (tracce che per Freud erano sintomi, per Holmes indizi e per Morelli segni pittorici). Un ulteriore punto di contatto tra queste personalità prese in esame riguarda la loro formazione: Freud era un medico, così come lo era Conan Doyle prima di dedicarsi alla letteratura, mentre Morelli si era limitato alla laurea in medicina, senza mai praticarla.

mai stata messa in discussione la sua connaturata utilità, la lettura filologico-stilistica dell'opera non rappresentava più il fine ultimo della ricerca storico-artistica che, al contempo, influenzata da nuove tendenze, quali la psicologia della percezione, la sociologia, l'iconografia e l'iconologia, la psicanalisi e l'etnografia, ampliava a dismisura il proprio raggio d'azione, orientando progressivamente i propri indirizzi verso quella che viene definita "analisi del contesto" (Castelnuovo, 1968, pp. 780-783). In una recente pubblicazione dal titolo alquanto esplicativo, *Il conoscitore prima star, poi bandito, ora estinto*, Andrea De Marchi propone un'interessante riflessione sulle ragioni che nel secondo dopoguerra condussero su scala internazionale al declino "rapido e silenzioso" della figura del *connoisseur*: in aggiunta al "fascino tutto speciale" delle già citate nuove linee di ricerca, l'autore puntualizza quanto determinante si rivelò l'accusa che aveva investito, in modo intransigente, l'esperto d'arte, ritenuto colpevole, come indicato inequivocabilmente con il termine "bandito" nel titolo del contributo, di atteggiamenti "poco trasparenti" nel commercio delle opere d'arte⁸.

Nel corso degli ultimi anni, parallelamente alla più o meno dichiarata "delegittimazione" registrata in ambito storico-artistico, il tema della *connoisseurship* ha riscontrato una notevole fortuna nell'emergente *Digital Art History* (DAH)⁹, branca delle *Digital Humanities* (DH) che si caratterizza per l'utilizzo di tecniche computazionali nell'analisi di collezioni digitali di opere d'arte. Con l'espressione *computational formalism* viene indicato specificatamente il rinnovato interesse nei confronti degli aspetti stilistico-formali delle opere dettato dai recenti progressi tecnologici¹⁰. Rispetto alla pratica tradizionale, la dimensione digitale, di supporto all'esperto nei compiti di estrazione e catalogazione delle informazioni, consente di analizzare grandi quantità di dati in tempi relativamente brevi, superando, frattanto, i limiti legati alla natura dell'occhio umano sia in termini di analisi dei dettagli che di tipologia di misurazioni e caratteristiche prese in considerazione. Nonostante questo settore di ricerca si sia profilato ormai da diversi anni, solamente a partire dalla metà dello scorso decennio sono emersi nuovi scenari sorprendenti, dovuti, da una parte, alla sempre maggiore disponibilità di opere d'arte digitalizzate¹¹ e, dall'altra, agli ultimi sviluppi registrati negli

⁸ Nel ripercorrere tali vicissitudini, A. De Marchi (2016) ribadisce, con tono polemico, che "la reazione ha finito per andare molto oltre il dovuto", sottolineando come, "invece di verificare l'onestà e l'esattezza dei pareri espressi, sembra emerso, o meglio riemerso, un bisogno di annullare radicalmente ogni legame fra arte e denaro".

⁹ Come sostenuto da Johanna Drucker (2013), l'espressione "*digital art history*" – da considerare distintamente rispetto a "*digitized art history*" – indica l'utilizzo di metodologie computazionali avanzate che non rappresentino meri strumenti per l'accesso a contenuti *online*, quanto piuttosto "*ways of thinking with digital processes*".

¹⁰ Espressione coniata da Amanda Wasielewski (2023).

¹¹ Negli ultimi anni, per quanto riguarda il panorama italiano, molteplici

ambiti della *computer vision* e del *deep learning*¹² (Krizhevsky *et al.*, 2017; Castellano, Vessio, 2021).

Con il termine *deep learning* (apprendimento profondo) si indica una sottocategoria del *machine learning* (apprendimento automatico) che utilizza reti neurali profonde per apprendere ed eseguire specifici compiti attraverso l'addestramento sui dati. Queste reti sono costituite da molteplici strati (*layers*) di neuroni artificiali che consentono l'estrazione delle caratteristiche (*features*) salienti nel dominio considerato¹³. Il notevole successo riscosso da questi modelli rispetto ai classici algoritmi di *machine learning* risiede proprio nella loro capacità di apprendere le "caratteristiche rilevanti" direttamente dai dati, automatizzando quindi la fase di *feature extraction*. In ambito storico-artistico, come del resto, più in generale, nel campo della *computer vision*, le reti neurali profonde maggiormente utilizzate sono quelle convoluzionali (CNNs)¹⁴. Queste innovative tecniche di indagine, al cospetto delle molteplici operazioni per cui possono essere sfruttate¹⁵, si sono dimostrate particolarmente efficaci nei compiti di autenticazione di opere d'arte: in relazione al sempre più elevato valore economico raggiunto dalle opere stesse e, come anticipato, alla crescente sfiducia nei confronti della figura del conoscitore, alcune *start-up*

progetti di digitalizzazione del patrimonio culturale sono stati incentivati a seguito della pubblicazione del Piano Nazionale di Digitalizzazione (PND, 2023). Il documento, pensato come riferimento metodologico e operativo per il processo di trasformazione digitale relativo ai beni culturali, è consultabile al seguente link: https://digitallibrary.cultura.gov.it/wp-content/uploads/2023/10/PND_V1_1_2023-1.pdf.

¹² L'interesse nei confronti dei modelli di *deep learning* applicati al contesto storico-artistico è decollato a partire dal 2012, a seguito dei risultati conseguiti dai ricercatori A. Krizhevsky, I. Sutskever e G. E. Hinton (2017), vincitori dell'*ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge* (ILSVRC). In occasione di questo concorso, gli studiosi presentarono la rete neurale AlexNet, un modello in grado di superare di gran lunga i precedenti algoritmi tradizionali.

¹³ Il termine "*deep*" si riferisce proprio alla presenza di molteplici strati (*layers*) di neuroni artificiali. Queste reti elaborano le informazioni in modo gerarchico: i primi *layers*, quelli più prossimi all'input, catturano caratteristiche elementari, mentre i successivi estraggono caratteristiche progressivamente sempre più complesse.

¹⁴ Un classico esempio di CNN concepita per risolvere questioni di attribuzionismo è PigeoNET. Come indicato da Nanne van Noord, Ella Hendriks e Eric O. Postma (2015), autori dello studio, "a convolutional neural network can learn to recognize the visually characteristic features of an artist by adapting filters to respond to the presence of these features in an image. The filters are adapted to respond to a feature by adjusting the parameters, or weights, of the filters until a suitable configuration is found. The proper weights for this configuration are obtained by means of a learning algorithm called back-propagation, which requires no prior knowledge other than the input images and a label (e.g., the artist who created it)".

¹⁵ Per una panoramica delle molteplici operazioni che si possono eseguire nel settore storico-artistico attraverso l'utilizzo di reti neurali profonde, si veda: Castellano, Vessio, 2021.

negli ultimi anni, con il fine di garantire maggiore affidabilità e trasparenza agli acquirenti, hanno introdotto con successo nel mercato dell'arte le metodologie di cui si è trattato, da integrare ai tradizionali pareri degli esperti e alle già diffusissime indagini chimiche (riflettografia a infrarossi, raggi X...)¹⁶.

Le caratteristiche delle reti neurali profonde sollevano degli interrogativi riguardo al proprio corretto utilizzo; esse, infatti, a causa della loro struttura particolarmente complessa, presentano un “processo di pensiero” imperscrutabile e non intuitivo. Più sono profonde, maggiore è la difficoltà di risalire al procedimento che ha condotto a determinati risultati. Alla luce di ciò, questi modelli vengono frequentemente definiti con l'espressione *black box* (scatola nera). Dai recenti studi, mirati a mostrare come i sistemi di visione artificiale percepiscono il mondo e secondo quali criteri avviene l'apprendimento da parte di questi, è emerso chiaramente che gli algoritmi di *deep learning* spesso percorrono scorciatoie e si soffermano su aspetti che, dal nostro punto di vista, risultano semanticamente irrilevanti, se non addirittura assurdi (Offert, Bell, 2021a; 2021b). I risultati riportati, nell'alveo del più ampio dibattito riguardante il rapporto uomo-tecnica, richiedono necessariamente un'attenta riflessione in merito al ruolo ricoperto, in un contesto in così rapida evoluzione, da parte dell'esperto, il quale, con un approccio sì critico ma, al contempo, altrettanto distante dai perentori e indiscriminati pregiudizi che in parte tuttora persistono nei confronti della dimensione digitale, sia in grado di sfruttare le opportunità offerte dalle più aggiornate innovazioni tecnologiche del momento, arginando gli eventuali rischi.

Infatti, il diverso modo di “percepire” le immagini da parte di un sistema di *deep learning*, di per sé, non rappresenta uno svantaggio, né tanto meno una ragione per evitarne l'utilizzo. Al contrario, un alternativo modo di “vedere” potrebbe condurre a nuove intuizioni sulle opere d'arte, aprendo, verosimilmente, inedite aree di indagine. Tuttavia, nonostante il notevole livello di accuratezza raggiunto da questi “osservatori artificiali”, in grado di fornire allo studioso un utile “punto di vista esterno”, ogni *output*, in quanto, come anticipato, risultato di un processo non del tutto “intuitivo”, deve necessariamente essere sottoposto in ultima istanza alla revisione da parte di un esperto, al quale spetta la decisione definitiva. Inoltre, l'imprescindibile centralità dello storico dell'arte, capace di interrogarsi criticamente circa la correttezza e l'affidabilità dei contenuti, viene ribadita, ancora una volta, nel processo di validazione degli *input*, aspetto dirimente ai fini della riuscita dell'operazione: come espresso dal celebre monito “*garbage in, garbage out*”¹⁷,

¹⁶ Un esempio di *start-up* che utilizza tecniche di *deep learning* per servizi di autenticazione di opere d'arte è *Art Recognition*, fondata a Zurigo nel 2019. Maggiori informazioni sono disponibili al seguente link: <https://art-recognition.com/>.

¹⁷ Questa espressione (lett. “spazzatura dentro, spazzatura fuori”), nota anche

dati di *input* non corretti condizioneranno inevitabilmente gli *output*. Tali fondamentali presupposti, validi non solo per il settore storico-artistico, oltre a garantire un corretto utilizzo degli strumenti qui considerati, consentono di scongiurare quei pretestuosi scenari “apocalittici” frequentemente invocati, secondo i quali la figura umana verrebbe sostituita *in toto* dalle tanto famigerate macchine, a favore, invece, di una proficua integrazione di tecniche che, anche relativamente alla loro applicazione al mondo dei beni culturali, risultano ancora in gran parte inesprese.

Il preponderante interesse nei confronti degli aspetti stilistico formali riscontrato nel campo della *Digital Art History* (DAH) ha sollevato un'ulteriore questione riguardante la presunta “inversione di marcia” che, secondo alcuni studiosi, sta interessando la disciplina (Dahlgren, Wasielewski, 2021). Allarmati da questa “minaccia”, diversi storici dell'arte sottolineano la sostanziale discrepanza tra la moderna concezione di ricerca storico-artistica, come ampiamente illustrato, già da tempo distante da un approccio esclusivamente orientato alla lettura filologica dei testi figurativi, e gli obiettivi perseguiti attraverso l'applicazione di questi innovativi strumenti tecnologici, tanto efficaci quanto, al momento, non in grado di esaurire la complessità e le molteplici sfaccettature che caratterizzano la disciplina.

In conclusione, considerando una prospettiva di più lungo termine, quando anche il concetto di *Digital Art History* cesserà di esistere, rientrando appieno nell'alveo dell'ordinaria disciplina storico-artistica, alla pratica attributiva verrà, auspicabilmente, riconosciuta una rinnovata centralità, dovuta, anche, alle prospettive dettate dal progresso tecnologico. In questo scenario, l'esperto, chiamato a raggiungere una sintesi tra le differenti metodologie di indagine – tradizionale e digitale –, sarà in grado di sfruttare le molteplici opportunità offerte dalla sua sempre più ampia “cassetta degli attrezzi” per affrontare le tanto spinose questioni di attribuzionismo.

Bibliografia

- Albl, S. (2016). “Jonathan Richardson conoscitore”. In *Il metodo del conoscitore. Approcci, limiti, prospettive*, a c. di S Albl, con A. Aggujaro. Roma: Artemide.
- Anderson, J. (a c. di). (1991). *Della pittura italiana. Studii storico-critici. Le Gallerie Borghese e Doria-Pamphili in Roma*, Milano: Adelphi.
- Castelnuovo, E. (1968). *Attribution in Encyclopaedia universalis*, II, Parigi.
- Castellano, G., Vessio, G. (2021). “Deep learning approaches to pattern extraction and recognition in paintings and drawings: an overview”. In *Neural Computing*

con l'acronimo GIGO, mette in evidenza il rapporto che sussiste tra la qualità dei dati in ingresso e l'accuratezza e l'affidabilità dei risultati.

- and Applications, 33(19), 12263-12282, note 24-27.
- Conan Doyle, A. (1895). *"The Adventure of the Cardboard Box"*. In *His last bow. Some reminiscences of Sherlock Holmes*. Londra: John Murray.
- Dahlgren, A.N., Wasielewski, A. (2021). *"The Digital U-Turn in Art History"*. In *Journal of Art History*, 90(4), 249-266.
- De Marchi, A. (2016). *"Il conoscitore prima star, poi bandito, ora estinto"*. In *Il metodo del conoscitore. Approcci, limiti, prospettive*, a c. di S. Albl, con A. Aggujaro, 19-26. Roma: Artemide.
- Drucker, J. (2013). *"Is There a 'Digital' Art History?"*. In *Visual Resources*, 29(1-2), 5-13.
- Freud, S. (1939). *Der Mann Moses und Die Monotheistische Religion*. Amsterdam: Verlag Allert De Lange.
- Galassi, C. (2023). *L'occhio del conoscitore. Le ricognizioni di Cavalcaselle e le opere della Galleria nazionale dell'Umbria nel taccuino XI della Biblioteca Marciana*, trascrizione delle carte a cura di C. Cruciani. Perugia: Aguaplano.
- Ginzburg, C. (1986). *Miti, emblemi, spie. Morfologia e storia*, 158-209. Torino, Einaudi.
- Gregori, M. (2018). *"La figura del conoscitore"*. In *I conoscitori tedeschi tra Otto e Novecento*, 1-11, a c. di F. Caglioti, A. De Marchi, A. Nova. Roma: Officina libraria.
- Krizhevsky, A., Sutskever, I., Hinton, G.E. (2017). *"ImageNet classification with Deep Convolutional Neural Networks"*. In *Communications of the ACM*, 60(6), 84-90.
- Lanzi, L. (1809). *Storia pittorica della Italia dal risorgimento delle belle arti fin presso al fine del XVIII secolo*, 6 voll., XXVII-XXIX. Bassano: Remondini e figli.
- Levi, D. (1988). *Cavalcaselle. Il pioniere della conservazione dell'arte italiana*, Torino, Einaudi.
- Mazzaferro, G. (2023). *Il giovane Cavalcaselle. "Il più curioso, il più intrepido, il più appassionato di tutti gli affamati di pittura"*. Firenze: Leo S. Olschki.
- van Noord, N., Hendriks, E., Postma, E.O. (2015). *"Toward Discovery of the Artist's Style. Learning to recognize artists by their artworks"*. In *IEEE Signal Processing Magazine*, 32(4), 46-54.
- Offert, F., Bell, P. (2021a). *"Perceptual bias and technical metapictures: critical machine vision as a humanities challenge"*. In *AI & Society*, 36(4), 1133-1144;
- Offert, F., Bell, P. (2021b). *"Reflections on Connoisseurship and Computer Vision"*. In *Journal of Art Historiography*, 24, 1-10.
- Pezzini, B. (2013). *"The Burlington Magazine, The Burlington Gazette, and The Connoisseur. The Art Periodical and the Market for Old Master Paintings in Edwardian London"*. In *Visual Resources*, 29(3), 154-183.
- Pezzini, B. (2014). *"Eye-witness accounts and silent dissent. The Burlington Magazine during the First World War"*. In *The Burlington Magazine*, 156(1338), 580-589.
- PND (2023). *Piano Nazionale di Digitalizzazione*, Ministero della Cultura, https://digitallibrary.cultura.gov.it/wp-content/uploads/2023/10/PND_

- V1_1_20Piano%20Nazionale%20di%20Digitalizzazione.3-1.pdf,.
Ragghianti, C.L. (1952). *“Come lavorava un critico dell'Ottocento”*. In *Sele Arte: Rivista bimestrale di cultura, selezione, informazione artistica internazionale*, I, 2. 3-10. Firenze: Stabilimenti tipolitografici Vallecchi.
Wasielewski, A. (2023). *Computational Formalism. Art History and Machine Learning*, 32. Cambridge (Massachusetts), The MIT Press.
Wind, E. (1997). *Art and Anarchy*, Londra, Faber and Faber. Trad. it. Wind, E. *Arte e Anarchia*. Milano: Mondadori.

Ultima data di consultazione dei siti web: 31-12-2024.

DALLE PAROLE SOLIDE E CONGELATE ALLE PAROLE DISCIOLTE E CALDE. MITI E METAFORE PER L'EDUCAZIONE INTERGENERAZIONALE

Marco Milella*

Premessa

Semplici nozioni elementari ci permettono di distinguere almeno tre diversi stadi che un elemento può attraversare: solido, liquido o gassoso. Quest'ultimo stadio è sovente quello invisibile, impercettibile nell'aria, più indeterminato, più sfuggente, quello che appare più evanescente, quello che risulta incoercibile, non circoscrivibile e, quindi, più difficile e meno sicuro nell'essere posseduto, curato, studiato o, anche solo, trattenuto.

I rumori, i suoni, le parole sono stati sovente assimilati, compresi (sia nel senso di essere messi insieme, sia nel senso di essere capiti) in questo stadio. Per entrare meglio nel tema e nella storia di quanto seguirà, si può dire che le parole, però, hanno sempre ambito, desiderato e agognato di possedere una loro solidità, che fosse riconosciuta loro una corporeità, forse, meglio, incorporazione.

In un certo senso, anche la scrittura ha rappresentato un cambiamento di stato per le parole. La scrittura nasce da uno spostamento del linguaggio dall'asse voce-orecchio a quello mano-occhio (non importa se la mano in passato impugnava uno stilo e oggi usa una tastiera). «La scrittura è parola convertita dalla mano in segni parlanti. La mano e la parola concorrono insieme all'invenzione della scrittura. La mano prolunga la parola» (Benveniste, 2023, p. 94). La voce, nella scrittura, diventa muta, perde il proprio suono. Si può dire che in qualche modo la scrittura permette di “vedere” la voce (Agamben, 2023, p. 81), ma non consente di ascoltarla.

L'invenzione della scrittura ha sicuramente cambiato le cose, ha segnato una svolta, una conquista: le parole non rimanevano soltanto nell'aria, non erano solo un *flatus vocis*, ma potevano anche essere “fissate”, fermate su steli, sculture, papiri, pergamene, tele, carta, etc. Tale fissazione non è avvenuta senza una qualche perdita, un qualche effetto collaterale sulla capacità di ricordare¹; la scrittura, comunque, ha consentito la ripetizione, ovvero la

* Università degli Studi di Perugia Dipartimento di Filosofia, Scienze Sociali, Umane e della Formazione.

¹ Platone, nel *Fedro*, affronta la questione di come la scrittura possa essere considerata un “rimedio” per la memoria e la sapienza oppure un veleno proprio per

lettura (silenziosa e ad alta voce), di una parola più e più volte, con l'attenzione e l'intenzione di emettere la voce, il suono, che la caratterizzavano, in maniera, almeno tendenzialmente, sempre uguale. Il tutto con il fine di ripeterne la condivisione del medesimo significato tra l'emittente e il ricevente le parole stesse. Le parole non erano più destinate a perdersi nel vento o, meglio, nei limiti e nei poteri acustici della vicinanza e della compresenza di chi le aveva ascoltate, ricordate e, magari, ripetute. Le parole, tramite la scrittura, potevano cominciare a viaggiare attraverso spazi sconfinati e proiettarsi verso un futuro, quello nel quale le parole sarebbero state lette e rilette, quasi risuscitate, ogni qual volta generazioni sempre nuove le avessero richiamate in vita, le avessero rilette e ri-pronunciate.

La “storia” delle parole congelate e disgelate

Almeno a livello mitologico e metaforico, però, la scrittura non ha esaurito il desiderio di “materializzazione” delle parole. Tale brama ha trovato spazio proprio nei racconti del passaggio da un “congelamento” a un “disgelo”. Affinché ci possa essere un disgelo, è necessario che antecedentemente ci sia stato un congelamento, una gelata. Il prima e il dopo, lo scorrere del tempo cronologico è indispensabile al movimento da uno stato all'altro sempre che sia avvenuto, contestualmente, un cambiamento di temperatura. In alcune regioni della terra, i tempi meteorologici possono anche scandire, in qualche modo, quelli cronologici secondo il susseguirsi delle stagioni. Fin qui quanto detto appare ovvio, scontato. Dissonante con tale banalità è l'idea e la possibilità che a congelarsi prima e a disgelarsi poi non siano dei liquidi, ma delle parole.

La “vicenda” delle parole che cambiano di stato è stata narrata per la prima volta da Plutarco. In seguito, è stata ripresa da altri autori, che, comunque, hanno mantenuto l'espedito narrativo di un cambiamento di stato delle parole, nel tempo, un mutamento parallelo a quello dei liquidi. Va notato, quasi tra parentesi, che si tratta di narrazioni dense di metafore e che anche queste ultime, così come già sostenuto da Vico (1963), sono già di per se stesse piccole storie.

Plutarco riprende «la storiella di Antifane, riferita da qualcuno, sui discepoli di Platone: Antifane raccontava scherzando che in una non meglio precisata città le parole appena pronunciate si congelavano per il freddo e che poi, quando si sgelavano, gli abitanti udivano d'estate ciò che si erano detti d'inverno; così appunto – diceva – capitava ai discorsi rivolti da Platone ai discepoli quand'erano ancora giovani, e cioè che [...] i più li capivano da

la stessa capacità di ricordare: Platone, 2000, pp. 579-580. Sull'alternanza tra le due concezioni opposte della scrittura (come rimedio o come veleno) sono importanti le riflessioni di Derrida (1985).

vecchi» (Plutarco, 2017, p. 141). Di primo acchito, non si può eludere la nota di rammarico, che il testo introduce per il ritardo di una comprensione che avviene in età anziana invece che in età giovanile. Plutarco, dunque, inizialmente mette in parallelo lo scorrere del tempo – che serve a congelare, prima, e a disgelare, poi – con le età della vita; successivamente esplicita che, come d'estate si disgelano le parole congelate d'inverno, così nell'età anziana avviene il disgelo delle parole che Platone ha proferito ai suoi ascoltatori, quando erano giovani.

Plutarco è un seguace di Platone e le parole alle quali allude, non a caso, sono quelle, quasi per antonomasia, della filosofia. Tale riferimento non esclude, però, che tutto ciò a cui Plutarco allude, con la propria “favola”, possa applicarsi alla saggezza e a tutte quelle forme di ricerca che richiedono tempo per essere assimilate, per essere incorporate, per essere testimoniate ed inverate. Queste parole non sono da considerare solo astrazioni, ma in stretta connessione con i pensieri, le emozioni, i saperi, insomma sono esse stesse veri e propri “vissuti” che formano ognuno di noi. Tra di essi, ci sono parole che provocano conseguenze nell'immediato e altre, invece, che attraversano il tempo, agiscono con un effetto ritardato. Questo ritardo è dovuto alla necessità di un “riscaldamento”, di un esercizio, di un allenamento, che dura tutta la vita, e che colloca il proprio momento più “caldo”, più opportuno e, quindi, proficuo, nella vecchiaia. Di certo, quindi, non si tratta di una saggezza, di un sapere distaccato e freddo, velato quasi di indifferenza o, addirittura, di cinica supponenza. Al contrario, si parla di una comprensione che ha avuto bisogno di una “cottura” molto lenta, che ha fatto salire la temperatura tanto da far cambiare di stato – da solide a liquide – addirittura le parole di questo sapere. E tale riscaldamento non può che realizzarsi nella vecchiaia.

L'accostamento tra vecchiaia e calore può sembrare contro intuitivo. Alla vecchiaia, infatti, si associano idee di carenza di energia, spesso connotata di una “freddezza” prossima al *rigor mortis*. Proprio le energie producono calore e, in questo caso, sorprendentemente la temperatura più alta, quella adatta a “sciogliere le parole”, viene raggiunta non in giovinezza, ma nella vecchiaia. Quest'età della vita può permettere di sciogliere dubbi, di smascherare inganni e di dire verità, ossia di farsi carico di responsabilità impossibili da sostenere nelle età precedenti. Prima della vecchiaia, infatti, si sarebbe ancora troppo “freddi”, troppo poco “riscaldati” a causa della limitatezza del tempo vissuto. È necessario, infatti, un lungo tempo per “metabolizzare” e interpretare sia i ricordi, in maniera giusta e veritativa, sia le aspettative verso il futuro. Di conseguenza, in questa storia, la vecchiaia non viene appiattita su trite concezioni stereotipate, quali: l'essere considerata l'autunno o, addirittura, l'inverno dell'esistenza; al contrario la vecchiaia è percepita ed incorniciata in modo da esprimere tante potenzialità da poter essere considerata l'estate dell'esistenza, il momento di raccogliere i frutti di un “riscaldamento”,

preparato ed aspettato dalle età precedenti.

Questa concezione della vecchiaia retroagisce formativamente sui rapporti intergenerazionali. In tutte le età della vita, infatti, è presupposto e auspicato un apprendimento auto-etero-formativo che è, sì necessario intraprendere da giovani, ma che rimane in noi “congelato” fino a che non giunga il – e non si giunga al – tempo favorevole per “ascoltarlo” e ri-comprenderlo sia *ex novo*, sia in maniera diversa da come si era fatto in passato. Durante tutta la vita, dunque, non solo è possibile incrementare l’auto-etero-formazione in vista di una qualità della vita e della dignità della vecchiaia, ma anche guardare e ascoltare coloro che vivono età differenti dalle nostre con un’attenzione, uno “studio” e una cura sempre nuova.

Forme differenti di parole e concezioni

Dall’antichità al medioevo, la storia narrata da Plutarco sembra non essere più presa in considerazione; non è però scomparsa, in realtà si è solo inabissata come un fiume carsico. Infatti, nel ‘500 riappare e la troviamo all’interno del libro di Baldasar Castiglione, *Il libro del Cortegiano* (1998). In questa versione, la storia è raccontata da Giuliano il Magnifico e segue le vicende di un mercante di Lucca che arriva fino in Polonia per acquistare pelli di zibellino e rivenderle, con grande profitto, in Italia. Il protagonista, per ottenere la merce preziosa, si incammina insieme ai colleghi polacchi verso la Moscovia per incontrare altri mercanti russi. La zona dell’incontro era, però, resa pericolosa dalla guerra in atto tra il re di Polonia e il duca di Moscovia. I mercanti russi e quelli polacchi riuscirono, comunque, ad accordarsi per incontrarsi sul confine presso il fiume Dnepr’ che, d’inverno, era gelato. I due gruppi di commercianti arrivavano ognuno da una sponda, opposta, del fiume, ma nessuno dei due si fidava abbastanza, per paura, per via della guerra e del reciproco sospetto, a camminare sul ghiaccio e attraversare completamente il fiume. Il gruppo dei polacchi e il loro collega lucchese, dopo che si era fermato a debita distanza, cominciarono a urlare nei confronti dei mercanti russi chiedendo quale prezzo chiedevano per vendere le pellicce. Il freddo impedì che queste urla attraversassero il fiume e arrivassero ai destinatari: le domande e le risposte sul prezzo, provenienti da entrambe le sponde del fiume, si congelavano – e qui ritorna l’idea e la storia di Plutarco – prima che potessero essere udite. Il mercante lucchese e i colleghi polacchi “vedono” che i russi hanno risposto, ma non odono il suono delle parole; notano, però, che le parole si sono congelate: sono, in qualche modo, quindi, solidificate a metà strada, sospese sopra il fiume ghiacciato. A questo punto, i mercanti che provengono dalla Polonia decidono di accendere un falò proprio al centro del fiume sotto le parole congelate. E allora «le parole che per spacio d’un’ora erano state ghiacciate, cominciarono a liquefarsi e descender giù mormorando, come la neve dai monti in maggio, e

così subito furono intese benissimo, benché già gli omini di là fossero partiti» (Castiglione, 1998, p. 188)². Lo scioglimento delle parole congelate provoca il loro ascolto, ma quest'ultimo, da parte dei mercanti polacchi, avviene con un tale ritardo rispetto al momento in cui le parole erano state pronunciate dai russi che, nel frattempo, gli stessi, non ricevendo alcuna risposta, se ne erano già andati.

Se si confrontano le versioni di Plutarco e quella di Castiglione, si possono sottolineare alcune differenze interessanti. Nella versione di Castiglione manca un riferimento esplicito al susseguirsi delle età dell'uomo, alla vecchiaia e l'aumento della temperatura non dipende da un cambiamento di stagione, ma dall'azione dei mercanti polacchi, che accendono un fuoco sul fiume ghiacciato. In questa prospettiva, viene dissolto anche ogni cruccio, ogni rimpianto – che aveva espresso Plutarco – per il ritardo e la stentatezza della comprensione rinviata al tempo della vecchiaia. La condizione di congelamento, di solidificazione delle parole viene disciolta tramite l'*escamotage* dell'accensione del fuoco e, solo in quel momento, avviene l'aprirsi alla comprensione – differita nel tempo – del significato delle parole. Rispetto al testo di Plutarco, invece dello scorrimento delle età della vita, viene enfatizzato il duplice processo di solidificazione e di scioglimento delle parole. Le parole, solidificandosi, impediscono a se stesse di comunicarsi ai destinatari e di venire da loro comprese: "sospendono" tanto la comunicazione di se stesse ai destinatari, quanto l'essere comprese da parte loro. Tale sospensione, *epokè* di comunicazione e comprensione, è causata dal gran gelo da cui sono investite. In questo modo, comunicazione e comprensione vengono differite, procrastinate e, poi, ripristinate con il calore del fuoco. Nel testo del Castiglione, dunque, le parole partono dalla sponda su cui sono pronunciate; poi, per il freddo, si congelano e si fermano in mezzo al fiume; infine, per il caldo del fuoco, acceso nello stesso punto, si sciolgono e tornano ad essere udibili. Il contesto, all'interno del quale si sviluppa tutto il processo è costituito simultaneamente da una duplice versione del tempo: dal tempo cronologico e da quello meteorologico. Durante l'evolversi del processo, il tempo cronologico passa, scorre, cambia; invece quello meteorologico (il freddo invernale) rimane costante. Nel racconto di Castiglione, tutta l'azione avviene molto più velocemente: nell'arco di poco più di un'ora. Nella narrazione primigenia, invece, lo scioglimento delle parole gelate aveva bisogno che trascorressero intere stagioni; ossia che finisse l'inverno, passasse la primavera e arrivasse l'estate.

Nella versione di Castiglione, l'intervento umano produce il calore,

² Il racconto di Castiglione prosegue mettendo in evidenza unicamente la preoccupazione del mercante per il prezzo che gli era stato richiesto. E, «perché a lui parve che quelle parole dimandassero troppo gran prezzo per i zibellini, non volle accettar il mercato e così se ne tornò senza»: Ibidem.

necessario al disgelo, attraverso l'accensione di un fuoco, che è capace, concretamente e simbolicamente, di anticipare, solo per lo stretto necessario, gli effetti del riscaldamento estivo. Ci si può chiedere se il fuoco, mitologicamente dono di Prometeo, possa sostituire non solo il tempo meteorologico, ma anche quello cronologico. In altri termini, la domanda potrebbe essere: le conquiste tecnologiche – che si sono susseguite e si susseguono sempre più vorticosamente – possono anticipare la saggezza alle età precedenti la vecchiaia oppure, addirittura, sostituire la stessa saggezza, che Plutarco riservava alla vecchiaia? La risposta non è, ovviamente, irrilevante per la ricerca di un significato formativo da dare al rapporto tra le generazioni.

Patteggiare e trasferire significati

A questo punto ci si può domandare: come mai le parole “gelate” della storia di Castiglione non sono state identificate con le parole scritte e non sono state, quindi, anche se non ascoltate, almeno lette? Se le parole “gelate” fossero state fatte coincidere con quelle scritte, la lettura avrebbe potuto ridare significato ad esse che, a causa del gelo, avevano perso il proprio suono, la propria capacità di essere udite. Una parola, contemporaneamente gelata, scritta e molto tangibile, è quella “scolpita” nel ghiaccio. Eppure, non si parla mai di parole “scolpite” nel ghiaccio. Così, il congelamento continua a costituire uno stato solido, non comprensibile nella sua attualità, bensì intellegibile unicamente nella sua potenzialità: è il suo sciogliersi a rendere le parole nuovamente udibili, ascoltabili.

In questo racconto, un punto è molto importante ai fini di un discorso formativo, soprattutto nei confronti della qualità dei rapporti intergenerazionali e della concezione della vecchiaia. Nel corso della storia umana, a volte è accaduto che le generazioni più giovani si siano dimostrate maggiormente “evolute” rispetto a quelle più anziane, nella produzione e nella fruizione delle tecnologie, e si sia, così, capovolto il tradizionale rapporto di avviamento all'uso degli strumenti e dei saperi ad essi sottesi: i più vecchi si sono trovati ad imparare dai più giovani, quasi a inseguirli in una corsa verso terreni ignoti e sconosciuti.

Per tutte le generazioni, però, rimane una domanda inquietante, un interrogativo che, precisamente, qualifica l'auspicabile saggezza della vecchiaia: quale sia la concezione e l'interpretazione da dare alla storia, all'evoluzione e allo sviluppo umano, soprattutto per quanto riguarda le conseguenze, gli effetti di ritorno e la qualità dei rapporti umani, nonché la ricerca della verità nelle storie degli stessi rapporti.

Castiglione aggiunge al racconto di Plutarco l'elemento del “fuoco”. Se lo si considera unicamente, come già accennato, il dono di Prometeo, esso può rappresentare il trionfo e la celebrazione delle sempre nuove invenzioni

tecnologiche (il fuoco, in questo caso, infatti, sostituisce la produzione di calore portata dall'avvento dell'estate). È più importante, allora, considerare la presenza del "fuoco" nel racconto come una metafora delle abilità e delle attività dell'"interprete", del "traduttore" e della "traduzione", anche di una traduzione che non sia meramente quella da una lingua a un'altra. È, altresì, fruttuoso intravedere in questo "fuoco" un significato di negoziazione, di mediazione interpersonale e interculturale. Vediamo come ciò sia possibile, o, almeno, ipotizzabile, partendo, appunto, dall'idea di fuoco come metafora dell'interpretazione e della traduzione linguistica. Le parole sono pronunciate in una lingua e in questa forma – in questo "stato" solido – sono cristallizzate in un "codice" che le rende comprensibili solo a chi padroneggia lo stesso vocabolario. Il traduttore, l'interprete deve slegare, "sciogliere" il significato delle parole da un primo codice, renderlo, momentaneamente, fluido per poterlo rendere nuovamente comprensibile in un'altra forma, in un altro stato, in un altro codice. Si potrebbe obiettare che, nei racconti presi in esame, non si fa alcun cenno a un cambiamento di lingua delle parole gelate e disciolte. Ciò non toglie, però, che ogni interprete, ogni traduttore faccia cambiare "forma", "stato" e "codice" alle parole e le renda comprensibili a qualcun altro. E questo qualcuno può vivere anche in un'epoca diversa dall'autore del testo originale e la traduzione diviene un vero e proprio "patteggiamento" dei significati che le parole hanno assunto nel tempo. Inoltre, il traduttore, qualora compia tale operazione per iscritto, ossia dia la forma di scrittura alla traduzione che effettua, produce e rende possibile questa conseguenza importantissima: la comprensione della traduzione, ossia del testo da lui tradotto, continuerebbe ad avvenire anche qualora egli, il traduttore, non fosse più presente. Le parole "riscaldate" si capiscono, quando il loro autore ormai non c'è più, proprio come le parole dei mercanti russi, di cui parla Castiglione; infatti queste parole furono ascoltate e comprese benissimo dopo che gli stessi mercanti se ne erano andati.

Ancora una volta, si potrebbe obiettare che, nei racconti presi in esame, non si fa alcun cenno ad un cambiamento di lingua delle parole gelate e disciolte. Inoltre, la metafora del fuoco come *vis* interpretativa e traduttrice assume un significato, forse più pregnante se: a) si ricorda che ogni traduzione è sempre una negoziazione tra le "perdite", i tradimenti che i traduttori devono infliggere agli autori e la ri-costruzione, la ri-creazione che gli stessi apportano ai testi; b) si identifica, metaforicamente, la vecchiaia con l'età più adeguata a svolgere questo compito di negoziazione, proprio relativamente e nel contesto, come già accennato, della ricerca di quanto è da mantenere e di quanto, invece, è da obliare; e di compiere tutto ciò al fine di comprendere, di interpretare e, soprattutto, di vivere la ricerca delle menzogne e delle verità nelle storie delle relazioni umane.

Non va, infatti, dimenticato che la solidificazione delle parole può rappresentare, oltre che la loro concretezza e quasi materialità, anche la

loro “pesantezza”; la solidificazione – per di più, glaciale – rende tangibile il loro essere costitutivamente mai neutre e neutrali, il loro essere, invece, continuamente schierate e orientate e pronte a venire, spesso pericolosamente, ri-schierate e ri-orientate. Tutto ciò è connesso con la non neutralità dell’esistenza e delle storie di vita, con la necessaria non indifferenza da parte di un ascoltatore, come pure da parte di un lettore. L’interpretazione di questi destinatari fruisce della prospettiva di chi ha già negoziato e patteggiato, di chi ha già scelto i contenuti da farci ascoltare e, soprattutto, ha ipotizzato condotte che, dopo un tale ascolto, il destinatario dovrebbe mettere in atto. È tale messa in atto che il primo autore si aspetta, anche se fosse ormai assente.

Continuando con la metafora della traduzione, il patteggiamento e la negoziazione³ intergenerazionale, alla quale si sta alludendo, non possono e, forse, non devono essere fedeli ad un presunto “testo originario”, la cui ricerca, peraltro, andrebbe all’infinito. La “negoziatura” dovrebbe, invece, assumersi la responsabilità intergenerazionale della direzione verso cui la traduzione si indirizzerebbe, nel suo allontanarsi dall’originale significato del testo dell’autore, anche qualora questo movimento di distanziamento apparisse minimo, quasi impercettibile.

Il patteggiamento di ogni traduzione è negoziato e costituisce, quindi, un vero lascito sia contenutistico, sia metodologico: apprende e insegna un metodo che, di volta in volta, trasporta contenuti significativi, che vivono di “vita propria” anche quando l’interprete non c’è più e che rivivono, in maniera ancora più autentica, se qualcuno degli “eredi” si fa carico di “correggere”, di mettere alla prova le aspettative previste e prefigurate.

Vivere e “palpare” le parole

Poco tempo dopo che la favola di Plutarco fu ripresa da Castiglione, la stessa venne nuovamente integrata, con modifiche, nella celeberrima opera di Rabelais, *Gargantua e Pantagruelle*. Infatti, nel libro quarto dell’opera, si racconta che, prima di arrivare all’isola di Messer Gaster (“lo stomaco”), Pantagruelle, mentre si trova al confine con il mar Glaciale, sente nell’aria parole, senza vedere alcuno che parli. I suoi compagni, in un primo momento, non avvertono alcuna voce, poi cominciano a udire suoni che si rivelavano essere anche parole intere. Il timore per quelle parole misteriose, ascoltate senza capire chi le avesse emesse, spinge soprattutto Panurgo ad invocare la fuga per allontanarsi dal pericolo (Rabelais, 1925, p. 396). Pantagruelle, però, tranquillizza i suoi compagni, citando vari autori che hanno elaborato teorie sulle parole “volteggianti” e “volanti”. Ricorda anche il racconto di Antifane e riprende, in maniera abbastanza fedele, la versione di Plutarco. Non tralascia

³ A proposito dell’idea di traduzione come negoziazione: Eco, 2003, p. 10.

neanche di esplicitare il parallelismo tra il disgelo delle parole e gli insegnamenti di Platone, impartiti ai giovani, ma comprensibili soltanto una volta che questi siano diventati vecchi. Così Rabealais: «Antifane diceva che la dottrina di Platone era simile alle parole che, in qualche contrada, nel forte dell'inverno, quando sono profferite, gelano e agghiacciano pel freddo dell'aria e non sono udite. Così similmente, ciò che Platone insegnava ai ragazzi lo capivano appena da vecchi» (Ivi, p. 397). Anche nella versione di Rabelais (come del resto in quella di Castiglione), è scomparso qualsiasi accenno alla dolorosa e tardiva comprensione, in età anziana, di ciò che si sarebbe potuto capire da giovani. Pantagruele, riferendosi ai suoni e alle parole, che sente, continua proprio dicendo: «Ora sarebbe da filosofare e ricercare se per avventura sia questo il luogo dove tali parole sgelano» (Ibidem).

È da notare che, nei contesti narrativi di Castiglione e di Rabelais, i protagonisti non riportano una storia messa in bocca a qualcun altro, come fa Plutarco con Antifane; infatti, sia i mercanti descritti da Castiglione, sia Pantagruele e i suoi compagni si trovano all'interno di una dimensione "concreta", a "vivere" un'esperienza, una storia nella quale incontrano di persona le parole gelate e disgelate. Nella versione di Castiglione, nessun personaggio fa cenno, dimostra di conoscere e cita la versione originale di Plutarco; Pantagruele, invece, la riferisce con precisione e lo fa proprio per introdurre, per dare una spiegazione a se stesso e agli altri suoi compagni sul luogo dove sono capitati.

Da un punto di vista formativo, è importante questo processo che, a distanza di secoli, immette, nel flusso di due narrazioni diverse, una teoria, una concezione sul rapporto tra la comprensione – saggia – della vita e l'invecchiamento. Una tale operazione, inoltre, pone sia le basi, sia le conseguenze della "creatività", colloca i frutti dell'idea del disgelo delle parole, all'interno della "vita" delle "creature", che l'immaginario degli autori ha chiamato a sperimentare. È ciò che sostiene Bateson, quando dice che «i segni e le prove della creazione mentale vanno sempre rinvenuti nei frutti della creazione stessa» (Bateson, 1992, p. 2).

Porre, all'interno di un racconto, una teoria per i propri personaggi può rappresentare anche un percorso per sanare lo iato fra ciò che nella vita si è costruito, creato, ma anche distrutto e ciò che crediamo di essere e/o come desideriamo essere percepiti dagli altri. Il situarsi all'interno non solo dei propri racconti, ma anche delle proprie ipotesi, teorie, prospettive è una possibilità ed un compito importante per la vecchiaia. In questo modo, infatti, si può superare, anche nel rapporto con le altre generazioni, il sempre presente rischio di inautenticità o di moralismo, che può essere presente ed inquinare le pratiche educative.

L'integrazione narrativa di una teoria mette alla prova dei "fatti" la teoria stessa, la rende più concreta e può "suonare", chiedendo la collaborazione

immaginativa del lettore, come un confronto tra un'ipotesi e le relative verifiche della stessa nel tempo: fosse solo anche il tempo, appunto, del racconto. Inoltre, i personaggi che vivono un'esperienza possono sollecitare, molto più che un'astratta teoria, l'identificazione con essi da parte sia dell'autore, sia dei suoi lettori e/o ascoltatori. Tale identificazione diventa una presa di posizione, un esercizio formativo di responsabilizzazione.

Tornando al racconto di Rabelais, ciò che sente Pantagruete sono parole pronunciate e suoni prodotti durante una battaglia⁴; l'inverno li ha congelati e l'estate li fonde, rendendoli di nuovo udibili. A questo punto, Panurgo chiede a Pantagruete se non sia possibile vedere qualcuna di queste parole e precisamente domanda di "vedere le voci"⁵ ancora congelate e non ancora udibili. Pantagruete accontenta Panurgo e indica alcune parole che non si sono ancora disgelate. E comincia egli stesso a gettare sul ponte della nave «parole gelate a piene mani, che sembravano confetti perlati di colori diversi» (Rabelais, 1925, p. 398). Queste parole non sono udite, ma viste, osservate, toccate e descritte come «parole di gola, di sinopia, d'azzurro, di sabbia e d'oro» (Ibidem). Va sottolineato che il "gettito" delle parole è un'esemplificazione del ricordo che Pantagruete ha proposto della teoria e della storia raccontata da Plutarco. Le parole si possono, letteralmente, anche "maneggiare" affinché si realizzi il compito di comprensione e di interpretazione, affidato, dalla citata teoria di Plutarco, alla vecchiaia. Quando Pantagruete, come già detto, esprime l'ipotesi che, viaggiando, siano arrivati al "luogo" dove le parole disgelano, al lettore è lecito non solo domandarsi quale sia e dove sia quel "luogo", ma anche chiedersi se quel "luogo" non possa essere anche un "tempo". Il tempo nel quale ognuno può parlare a se stesso e agli altri con la comprensione che proviene proprio dallo "scioglimento" delle parole.

In questa versione, le parole diventano protagoniste di una storia che si trova all'interno dell'insieme di storie di tutta l'opera di Rabelais. La concretezza dei vocaboli si fa, nel dialogo tra i personaggi, ancora più pregnante, poiché, mentre parlano delle parole, esprimono una serie di approcci – impreveduti dalle abitudini quotidiane – sinestetici alle stesse. Le parole, infatti, hanno gusti, colori e forme differenti.

⁴ Si parla della battaglia tra gli Arimaspii e i Nefelibati, durante la quale «le parole e le grida degli uomini e delle donne, il cozzo delle mazze, l'urto dell'armature e delle bardature, i nitriti dei cavalli e ogni altro fracasso del combattimento gelarono allora per aria. Ora, passato il rigore dell'inverno, sopravvenendo la serenità e il tepore del buon tempo, essi fondono e sono uditi»: Rabelais, 1925, p. 397.

⁵ Ivi, p. 398. A proposito della possibilità di percepire visivamente voci e suoni, si può ricordare che esistono cori di non udenti e non parlanti che esprimono la bellezza della loro arte corale con la gestualità manuale, corporale, piuttosto che con la musica, i suoni e con le voci ascoltate. Lo studioso che ne tratta ha intitolato l'opera dedicata a questi temi proprio con la frase già citata di Rabelais: Sacks, 1990.

I protagonisti mostrano come si possa parlare delle e sulle parole. In questo modo, propongono un percorso affinché ogni approccio, diverso dall'usuale, sulle parole stesse, sia una forma (ovviamente metalinguistica) di meta-comunicazione. Una parola può essere non solo pronunciata, gridata o cantata; oltre che con l'udito e con la vista, alle parole ci si può avvicinare con altri sensi, con il tatto e con il gusto, ma soprattutto con una combinazione, che può essere sempre nuova, di tutti i sensi.

Questa forma di meta-comunicazione "artistica" è quella più creativa, da mettersi in atto nei rapporti intergenerazionali. Si tratta di un modo di ricercare la verità delle storie e delle relazioni, attraverso le proprie invenzioni, attraverso le proprie personali, uniche e irripetibili "abilità artistiche" alle quali tutti possiamo, esercitandoci, accedere.

Si comprendono le realtà, nel tempo, affinando i filtri creativi, le invenzioni, le costruzioni, ossia le finzioni narrative da applicare ad esse, affinché "dicano" una parte di ciò che nascondono. E una realtà la si cambia per comprenderla, non soltanto se si agisce corporalmente in essa, ma anche solo pensandola, incorniciandola diversamente dal solito. A tale proposito, così si esprime Bateson: «Posso ad esempio cambiare il modo in cui comprendo una cosa danzandola? In tal caso le mie inferenze, cioè il modo in cui mi sposto da uno stadio del pensiero a un altro, sono disciplinate dalla struttura del mio corpo. Oppure posso cambiare il modo in cui comprendo una cosa pensando di danzarla?» (Bateson G., Bateson M. C., 1989, p. 293).

Le parole, nel testo di Rabelais, sono paragonate a confetti perlati di colori diversi e dopo un po' che le si tiene in mano si scaldano, si sciolgono e si possono "ascoltare". E questo ascolto, che nel racconto è descritto concretamente, non esaurisce la sua potente carica metaforica nelle circostanze narrate. Partiamo, comunque, da esse. Le parole, infatti, «stando un po' tra le mani si riscaldavano e fondevano come neve, talché le sentivamo realmente; ma non le comprendevano, ché erano in lingua barbara» (Rabelais, 1925, p. 398). Alcune di queste parole sono concretamente "pungenti", "sanguinose", con la "gola tagliata", "orribili" e "disgustose" a vedersi, altre, invece, "grosse che sgelando davano suono, talune come di tamburi o pifferi, altre come di buccine e trombe" (Ibidem).

Il "calore" delle parole

Nelle tre versioni, prese in esame, quella di Plutarco, di Castiglione e di Rabelais, anche l'idea del "calore", necessario a sciogliere il ghiaccio delle parole, compie un'evoluzione. Nella prima, il riscaldamento dipende dal ciclo delle stagioni, che rispecchia l'andamento del tempo cronologico; nella seconda, è il fuoco che produce il caldo necessario ad udire le parole, mentre il freddo meteorologico non demorde; nella terza, anche se il contesto più

ampio parla di un “luogo” nel quale le parole si sciolgono, questo disgelo viene anche, letteralmente, messo nelle mani dei personaggi del racconto. Sono loro, sono i protagonisti che, con le loro mani, possono riscaldare le parole e farle sciogliere come la neve. Una volta sciolte, potevano essere udite, ma non comprese perché pronunciate in una lingua sconosciuta, incomprensibile e, quindi, connotata come barbara. È lecito chiedersi se, per comprendere queste parole, possa essere necessaria quella competenza nel patteggiare, nel negoziare e tradurre, a cui si è accennato a proposito di come interpretare il “fuoco” nella versione di Castiglione.

Il calore dell'età, già accennato da Plutarco, diventa ancora più concreto in Rabelais; infatti le parole, fintanto che sono gelate, non hanno alcun significato, sono meri pezzi di ghiaccio. Da quel calore, perciò, dipende il significato delle parole e, quindi, il contesto che dà significato alle stesse. La vecchiaia può essere il contesto nel quale maggiormente immaginare e costruire connessioni tra i sensi presenti, i ricordi e le aspettative, per diventare il più possibile creativi e responsabili, nel dare significati alle parole. Sussistono insieme divertimento creativo e responsabilità nel ricongiungere le parole ai loro significati e nel “vederli” concretizzati insieme.

Disciogliere le parole costituisce un ideale regolativo, indispensabile per ogni processo formativo. Le parole disciolte sono più della somma dell'immaterialità dei segni, dei simboli e dei significati linguistici, da una parte, e della concretezza, della fattualità, dall'altra: diventano “parole-fatti”, “parole-azioni”. Sono parole e, contemporaneamente, sono anche eventi. Una tale specie di parola nella tradizione biblica, in ebraico, viene detta *dabar* (Ong, 1986, p. 106).

Queste parole sono tese a riportare la voce nella corporeità di chi le pronuncia e se la voce è anche corpo, la parola, che fa quello che dice, è, “poieticamente” e concretamente incorporata. Tali parole tendono a sanare lo iato tra dire e fare e, quindi, a smascherare inganni e ipocrisie e a procurare divertimento nel farlo, perché esprimono anche una critica e una lotta alle ingiustizie, che di parole menzognere continuamente necessitano di ammantarsi.

Per il nostro discorso, le parole – nella duplice accezione di *logos* e di *mythos* – costruiscono, evocano e riportano a mondi che sono sia irriducibili, sia traducibili l'uno nell'altro. Ritorna il riferimento alla traduzione, introdotto a proposito dell'interpretazione del fuoco secondo Castiglione. E nei rapporti tra le generazioni, anche l'irriducibilità può avere un tempo e uno spazio: ogni elemento irriducibile a una traduzione presente può divenire sollecitazione per una futura interpretazione.

Per fare ciò, però, le parole devono essere “incorporate” in una storia, in un corpo che ha vissuto una storia, in un corpo che ha vissuto e porta i segni degli eventi che descrivono il corpo stesso o, meglio, lo “scrivono”. Una corporeità, quindi, nella quale le parole possono aver fatto e fare un percorso

per diventare fatti, diventare eventi. In questo percorso, le parole si trovano al di là della dicotomia tra il parlato e lo scritto, tra la visione e l'ascolto. Si tratta di un linguaggio indubbiamente "poietico", che non dice senza fare, nel quale il primato della *theoria* (in greco antico, appunto, "visione"), lascia spazio, a volte fa un passo indietro rispetto all'"ascolto" delle azioni da mettere in atto, rispetto alle parole che, come fatti, si pongono come discriminine, come cartine al tornasole di altre azioni e di altre visioni e teorizzazioni.

Sempre tenendo conto dei limiti delle schematizzazioni, *logos* in greco dice 'parola' e 'idea'; *dabar* in ebraico dice 'parola' e 'fatto'. La parola greca si riferisce alla conoscenza; la parola ebraica si riferisce all'azione. *Dabar* è, quindi, una parola che viene messa alla prova dei fatti, degli eventi, delle storie e, a sua volta, mette alla prova gli stessi fatti, eventi e storie. Il *logos*, a volte, può essere ancora "freddo", congelato nel denominare essenze forse immutabili, logiche. Il *dabar* non denomina, nomina, chiama, dà un nome, suscita e costituisce concretamente ciò che può essere proprio di una storia, di una situazione, di un sentire e di un'emozione. In quest'ottica, *dabar* apre alle relazioni che consentono di approssimare, di toccare sinesteticamente, di ricercare continuamente, verità e concretezza nella singola relazione e non di postulare l'universale, il necessario, l'ideale, etc.

Dabar è, comunque, implicato nella ricerca delle verità che si fanno nella storia e nel tempo e che richiedono che qualche "vecchio" si assuma la responsabilità di raccontare, anche sotto forma di favola, di mito. Non si tratta, quindi, di contemplare una "verità" come facevano gli uomini incatenati nella caverna platonica, quando vedevano le ombre proiettate dalle idee sulle pareti della caverna stessa. Si tratta di svolgere un compito attivo nei confronti di ciò che si percepisce, si concepisce e si addita anche alla formazione altrui.

Bibliografia

- Agamben, G. (2023). *La voce umana*. Macerata: Quodlibet.
- Bateson, G., Bateson, M. C. (1989). *Dove gli angeli esitano*. Milano: Adelphi.
- Bateson, G. (1992). "La creatura e la sua Creazione". Aut-aut, 251, settembre-ottobre, (La Nuova Italia): 2-4.
- Benveniste, É. (2023). *Lingua e scrittura*. Vicenza: Neri Pozza.
- Castiglione, B. (1998). *Il libro del Cortegiano*. Torino: Einaudi.
- Derrida J. (1985). *La farmacia di Platone*. Milano: Jaca Book.
- Eco, U. (2003). U., *Dire quasi la stessa cosa. Esperienze di traduzione*- Milano: Bompiani.

- Ong, W. (1986). *Oralità e scrittura*. Bologna: Il Mulino.
- Platone. (2000). *Tutti gli scritti*. Milano: Bompiani.
- Plutarco. (2017). *Tutti i moralia*. Milano: Bompiani.
- Rabelais, F. (1925). *Gargantua e Pantagruelle*. Roma: Formiggini.
- Sacks, O. (1990). *Vedere voci*. Milano: Adelphi.
- Vico, G. B. (1963). *La scienza nuova*. Milano: Rizzoli.

CREATIVITÀ ED EMOZIONI NELLA DIALETTICA “SONORA” TRA MATERIALE E IMMATERIALE

Roberto Passarella*

Il suono all'inizio della dialettica degli opposti

Provare emozioni non deve essere considerato come il frutto di un automatismo meccanico, simile ai tanti che caratterizzano i più disparati aspetti ed ambiti della vita contemporanea. Sentire gioia o dolore, percepire un senso di avventura o di intima chiusura può essere interpretato come una vera e propria traiettoria di prossimità di senso che illumina le cose e le dinamiche del quotidiano e della vita sociale in generale. Il fatto di emozionarsi, in sé, non è un atto *sui generis*, ma diviene rilevante nel momento in cui ci si emoziona a contatto con i manufatti che la civiltà eredita dalle generazioni passate e che tramanda a quelle future. E cosa sono le emozioni se non movimenti interni alla persona o ad una comunità, formatisi attorno ad una qualche “manipolazione” e commistione tra ciò che è considerato “materia” e ciò che è ritenuto “immateriale”?

Infatti, “materia” e “immaterialità” sono categorie con cui l’umanità, da sempre, descrive relazioni profonde e significative tra fatti del mondo, in qualità di archetipi antichissimi ed opposti, dimensioni che si compenetrano a vicenda secondo la logica della reciproca definizione. Non solo sono interpretabili nel loro significato più o meno “letterale”, come ciò che possiede sostanza in un corpo e ciò che si manifesta senza la necessità di un *medium* fisico, ma sono anche parti di un simbolo antichissimo, che evoca il contrasto di elementi opposti (dai mille volti) attorno ai quali l’umanità, da millenni e millenni, esercita la creatività.

In coerenza col concetto platonico di armonia presente nel Simposio, dove l’accordo è il frutto della buona composizione - sul modello musicale - di cose discordi, la commistione tra ciò che è considerato materiale e ciò che è ritenuto privo di materia rappresenta la tensione entro la quale l’umanità si forma, riuscendo a dare, a sua volta, forma alle opere con cui testimonia la

* Università degli Studi di Perugia.

propria storia e sublima le proprie paure (e speranze). Platone (2000, pp. 497-498) scrive, infatti, che

l'armonia nasce da cose prima discordi, l'acuto e il grave, e poi rese concordi dall'arte della musica. Infatti, non sarebbe certamente possibile che nascesse armonia da cose che rimangono tuttavia discordi, ossia dall'acuto e dal grave, giacché l'armonia è consonanza, e la consonanza è un consenso. Il consenso, però, non può nascere da cose discordanti, fino a che rimangono discordanti. E ciò che è discordante e non è accordato è impossibile ridurlo ad armonia. Così appunto anche il ritmo nasce dal veloce e dal lento, prima discordanti e poi accordatisi. E l'accordo fra tutte queste cose, come sopra lo poneva la medicina, così qui lo pone la musica, infondendovi amore e concordia delle une rispetto alle altre. Dunque, la musica è scienza degli amori di armonia e di ritmo. E nella costituzione dell'armonia e del ritmo non è difficile riconoscere questi amori: né qui sono presenti le due specie di amore. Ma quando nei confronti degli uomini si debba fare uso di armonia e di ritmo, o componendo - e questa si chiama arte della composizione musicale, - o facendo giusto uso delle melodie e dei ritmi composti - e questo si chiama educazione -, qui sorge una difficoltà e occorre allora un artefice valente.

Potremmo richiamare svariati aspetti di questa dialettica, a partire dal binomio mente/corpo, oppure ragione/sentimento, fino a quello digitale/analogico (ma potremmo dire anche intelligenza umana/intelligenza artificiale), dove tutto ciò che è riconducibile all'ideazione sarebbe, in sostanza, privo di un contenitore tangibile, privo di limiti perché ancora non presente (non realizzato), mentre ciò che è ricollegabile alla concretezza sarebbe soggetto a vincoli spaziali e temporali ben definiti, poiché già realizzato. Ma nell'opera d'ingegno è evidente che, nella sua materialità, emerge l'aspirazione a rendersi immateriale, così come ciò che è immateriale aspira a farsi materia. L'arte, infatti, in qualità di artificio "straordinario", vive nella costante tensione tra queste due tendenze (una "trascendenza" reciproca), mettendo in moto (quando la rappresentazione è "grande") parti ed emozioni recondite dell'umanità che, se riconsiderate nel dibattito odierno, possono offrire una prospettiva differente (forse più ampia) del rapporto tra le nuove tecnologie e il contesto storico attuale, specialmente in ambito socio-educativo. La "narrazione" creativa si fonda, dunque, sull'equilibrio tra aspetti materiali e immateriali, la cui contesa genera concezioni e speranze sul mondo (Milella, 2000).

Basti pensare alle ricerche di Marius Schneider sul ruolo che, in qualità di prima forma espressiva "compiuta" e articolata tra quelle che oggi si considerano appartenenti al mondo dell'estetica e dell'arte, la musica ebbe nelle culture più arcaiche, in particolar modo rispetto ai miti della creazione in quasi ogni civiltà presente sul nostro pianeta. Schneider (1992, pp. 13-14) riporta, infatti, che

La fonte dalla quale emana il mondo è sempre una fonte acustica. L'abisso primordiale, la bocca spalancata, la caverna che canta, il *singing* o *supernatural ground* degli Eschimesi, la fessura nella roccia delle *Upanisad* o il *Tao* degli antichi Cinesi, da cui il mondo emana «come un albero», sono immagini dello spazio vuoto o del non essere, da cui spira il soffio appena percepibile del creatore. Questo suono, nato dal Vuoto, è il frutto di un pensiero che fa vibrare il Nulla e, propagandosi, crea lo spazio. È un monologo il cui corpo sonoro costituisce la prima manifestazione percepibile dell'Invisibile. L'abisso primordiale è dunque un «fondo di risonanza», e il suono che ne scaturisce deve essere considerato come la prima forza creatrice, che nella maggior parte delle mitologie è personificata negli dèi-cantori. Nei miti, la materializzazione di questi dèi, nella forma di un musicista, di una caverna nella roccia o di una testa (umana o animale) che grida è, evidentemente, soltanto una concessione fatta al linguaggio più concreto e immaginoso del mito.

Infatti, nell'antichità, il grido sacrificale era il mezzo di comunicazione vitale tra umani e divinità, un legame sonoro che univa due sfere dell'esistenza (il mondo terreno e l'oltremondo) attraverso il suono, simile a un cordone ombelicale (simbolico): la divinità si sacrifica facendosi squarciare dal suono che ha emesso per generare il mondo, e l'umanità, al fine di ri-generare e mantenere in vita la divinità, sacrifica il proprio canto in suo onore. La circolarità del suono vocale, inteso come un tutt'uno con la materialità del mondo e con tutti gli elementi che la caratterizzano, corrisponde alla ciclicità del tempo. Finché umani e divinità si scambiano suoni, vocalizzi, grida, il mondo prosegue e si ripete: «Dopo il sacrificio iniziale del dio, furono gli esseri da lui creati a ricondurlo in vita: essi colmarono il dio caverna esausto con il canto della loro vita. Così gli dèi e le creature si mantengono reciprocamente in vita per mezzo dei loro canti alternati. Ecco perché il suono rappresenta la forma più nobile, più antica e più metafisica fra tutte le specie del sacrificio» (Schneider, 2007, p. 62).

Nel canto, inoltre, gli dèi si materializzano acquisendo un corpo, mentre gli esseri umani si smaterializzano assumendo le vesti sonore originarie degli dèi. E non è un caso che il divino sia stato a lungo rappresentato come un musicista o uno strumento musicale. Ciò evidenzia l'importanza della dimensione sonora nelle culture antiche (tuttavia, con l'evoluzione tecnologica, la rappresentazione del divino si trasformò in figure come il vasaio, riflettendo gli strumenti contemporanei dell'epoca e spostando il suono in una posizione più marginale a favore di una visione tecnico-razionale del mondo). Allora, se ci focalizziamo sulla dimensione musicale, di cui spesso non vengono valutate le profonde ripercussioni all'interno del pensiero umano e del modo con cui si percepiscono i vari dualismi insiti in esso, possiamo considerare brevemente il percorso che, in un certo senso, l'ha vista protagonista nei processi che hanno

portato alla nascita della creatività, che è terreno, appunto, di scontro tra ciò che si considera “ordine” e “disordine” o, utilizzando i termini di Nietzsche (2007, p. 201), “apollineo” e “dionisiaco”:

Musica e mito tragico sono nella stessa misura espressioni dell'attitudine dionisiaca di un popolo e inseparabili l'una dall'altro. Entrambi derivano da un ambito artistico che è al di là dell'apollineo; entrambi trasfigurano una regione, nei cui gioiosi accordi incantevolmente si dissolve tanto la dissonanza quanto l'immagine tremenda del mondo; entrambi giocano con il pungolo del disgusto, confidando nelle loro oltremodo potenti arti magiche; entrambi giustificano con questo gioco la stessa esistenza del «peggiore del mondi». Qui il dionisiaco, commisurato all'apollineo, si mostra come la potenza artistica eterna e originaria, che in genere chiama all'esistenza l'intero mondo dell'apparenza: in mezzo al quale diviene necessaria una nuova luce di trasfigurazione per mantenere in vita l'animato mondo dell'individuazione.

Emozioni e creatività dal mondo olistico

Musica e linguaggio: chi nacque per primo? Per un lunghissimo tempo, le specie di Homo precedenti alla nostra avrebbero comunicato attraverso le sfumature dei suoni pronunciabili in una maniera non strutturata come il linguaggio moderno, bensì impiegando quella che, per certi aspetti, potrebbe essere considerata una sorta di “protolinguaggio” dai forti caratteri musicali (Fitch, 2010; Wray, 2002), o “musilingua” (Brown, 2000). Steven Mithen ha identificato il primitivo sistema di comunicazione dei nostri antenati con il termine “Hmmmmm”, descrivendolo come un linguaggio «olistico, multimodale, manipolativo e musicale» (Mithen, 2005, p. 192). Questo sistema di comunicazione, basato su gesti e modulazioni vocali melodiche, permise ai nostri antenati di esprimere emozioni e sentimenti attraverso un linguaggio corporeo integrato con il suono della voce, essenzialmente olistico e non strutturato, ma capace di trasmettere messaggi complessi. Insomma, i nostri antenati non utilizzavano parole distinte con significati specifici, come facciamo noi “moderni”. Piuttosto, questi suoni dall'andamento “melodico”, che erano un tutt'uno con i gesti del corpo e col ritmo della respirazione, formavano, appunto, qualcosa di simile ad una lingua musicale, che era il recipiente non solo della comunicazione di base, ma anche dei legami sociali e affettivi all'interno delle piccole comunità in cui l'umanità ha vissuto per centinaia e centinaia di migliaia di anni. Ma con l'avvento dell'Homo sapiens si sviluppò un linguaggio verbale più complesso e strutturato, capace di isolare suoni e integrarli in un sistema compositivo e referenziale, permettendo l'articolazione di pensieri più astratti e dettagliati. Se prima, grazie alle

sfumature del suono vocale, ci si poteva riferire ad un’intera circostanza, ora i vari suoni risultavano “estrapolati” dal flusso generale, isolati e ben definiti in modo sistematico, al fine di indicare cose e oggetti precisi. La combinazione di questi suoni, che porteranno alla formazione delle parole, rese possibile la strutturazione logica e grammaticale delle lingue, le quali divennero, nel corso dei millenni, una forma di comunicazione sempre più perfezionata che arrivò a monopolizzare lo scambio delle informazioni e il pensiero stesso. Afferma Mithen (2005, pp. 304-305):

i Neanderthal usavano il cervello per usufruire di un sofisticato sistema di comunicazione che aveva allo stesso tempo un carattere olistico (*holistic*), manipolativo, multimodale, musicale e mimetico: “Hmmmmm”. Si trattava dello stesso sistema impiegato dai loro immediati predecessori e parenti evolutivi, come *Homo ergaster* e *Homo heidelbergensis*, che però i Neanderthal portarono all’estremo, come conseguenza delle pressioni selettive per il potenziamento della comunicazione [...]. Essi fecero uso di una forma avanzata di “Hmmmmm” che si dimostrò di notevole successo: consentì loro di sopravvivere per 250 000 anni attraverso i drastici cambiamenti ambientali che si verificarono in Europa nel corso dell’era glaciale e di raggiungere un livello di sviluppo culturale senza precedenti. Erano “Neanderthal canori”, sebbene alle loro canzoni mancassero le parole, ed erano anche creature intensamente emozionali: Neanderthal felici, Neanderthal tristi, Neanderthal arrabbiati, Neanderthal disgustati, Neanderthal invidiosi, Neanderthal colpevoli, Neanderthal addolorati e Neanderthal innamorati. Tali emozioni erano presenti perché il loro stile di vita richiedeva la capacità di prendere decisioni in modo intelligente e un elevato grado di cooperazione sociale.

Parallelamente, la musica nacque in quanto organizzazione “razionale” (imitando la *ratio* del linguaggio) dei suoni non finalizzati alla comunicazione contenutistica o concettuale, organizzazione che divenne il mezzo (il *medium*) per eccellenza volto all’espressione di tutto ciò che rimaneva sostanzialmente “ineffabile” (Jankélévitch, 1998) alle parole e a cui, per via delle sue profonde radici nella “musilingua”, la musica sapeva fornire sostanza e significato: emozioni (o passioni), stati d’animo, senso del divino e di un mondo immaginario (o ulteriore). Per questo motivo, pur se tecnicizzata (ma anche grazie a tale tecnicizzazione), la musica fu il contatto col canale divino e col mondo interiore dell’individuo e delle comunità, e simbolo di un dualismo venutosi a formare nel subconscio umano. Come spiega Mithen (2005, pp. 371-372):

Una volta che il linguaggio si era evoluto come il principale sistema di comunicazione degli esseri umani moderni, rimaneva il problema di identificare un destinatario della comunicazione attraverso la musica. La musica, dopotutto, era un prodotto del “Hmmmmm”, che di per sé si era evoluto

come un mezzo di comunicazione, e pertanto la funzione comunicativa non poteva essere lasciata cadere facilmente; rimaneva un impulso tra gli esseri umani moderni a comunicare per mezzo della musica, un impulso che è vivo ancora oggi. Come poteva essere soddisfatto? La comunicazione con le altre persone era ora raggiunta molto meglio tramite il linguaggio che non con la musica, fatta eccezione per i bambini prelinguistici. Ma nella mente degli esseri umani moderni vi era a quel punto un altro tipo di entità con cui avrebbero potuto e dovuto comunicare: gli esseri soprannaturali. Così la propensione umana a comunicare attraverso la musica finì per focalizzarsi sul soprannaturale, sia che fosse battendo sul tamburo dello sciamano che mediante le composizioni di Bach.

L'arte dei suoni, infatti, conserva tutt'ora per noi una doppia natura: da un lato, essa mantiene la connessione con le radici emotive e percettive dell'antico "protolinguaggio", evocando e attivando memorie e sensazioni ancestrali (spesso ricondotte ad un certo "misticismo", ad una qualche condizione di "simultaneità" col "tutto", come in preda ad uno stato di "estasi"¹); dall'altro, in quanto forma d'arte (*techné*), la musica trasforma queste emozioni attraverso rappresentazioni strutturate e *performance* attorno alle quali l'umanità può accedere alla propria "sostanza", ai suoi lati nascosti ma presenti nella propria profonda oscurità (Fornari, 1984; Andrés, 2021). La musica, insomma, avrebbe agito (e agisce) come una sorta di teatro sonoro in cui le dinamiche umane vengono esplorate e raffigurate attraverso la tecnica musicale, che permette di accedere ad altri aspetti del pensiero stesso (più astratto, poiché disegna le dinamiche relazionali dell'umanità sotto forma di pulsioni, ma anche incisivamente materiali, dal momento che il suono coinvolge il corpo, ne determina il ritmo e l'intensità – fatto a cui assistiamo ancora oggi quando vediamo all'opera un direttore d'orchestra).

In sintesi, la musica non solo fa eco alle esperienze emotive fondamentali dell'essere umano, ma le eleva anche ad un livello di espressione artistica che coinvolge la cognizione e la riflessione, fungendo da catalizzatore per un'esperienza umana più ricca e profonda, che si estende oltre il semplice atto comunicativo per toccare le paure più profonde dell'esistenza umana (Imberty, 1986). Perciò, la musica non si limita a stimolare emozioni o narrare storie in modo superficiale (in modo simile ad uno "slogan", cosa oggi sempre più in voga); piuttosto, essa si presenta come un *medium* attraverso il quale è possibile vivere e conoscere una gamma complessa di emozioni socialmente strutturate, di sentimenti profondamente condivisi. Questo processo, intrinseco a tutte le

¹ Termine con cui, generalmente, ci si riferisce alla condizione in cui si è "oltre" la "normalità", come se si venisse a contatto con un modo di essere fuori da sé stessi, in quanto la divinità, nell'accezione greca del termine (*ek-stasi*), ci avrebbe "sfrattati", entrando in noi.

forme d'arte, è particolarmente evidente nella musica, che non solo racconta emozioni, ma sa anche metterle in scena in una dimensione che amalgama spettacolo, ritualità e persino riflessione filosofica.

L'arte musicale, quindi, va oltre la mera rappresentazione o l'evasione emotiva; essa funge da ponte tra esperienze personali e narrazioni universali, inserendo le emozioni individuali in un contesto più ampio che riflette la storia e i valori collettivi. Attraverso la musica, siamo in grado di sperimentare il modo in cui le emozioni possono essere ordinate e trasformate in esperienze estetiche che risuonano con il nostro senso di appartenenza a una comunità o a una tradizione culturale. Inoltre, la musica, quale testimonianza dei processi arcaici che hanno condotto alla formulazione di ciò che, seppur in modo vago, intendiamo oggi con “creatività”, esemplifica il dinamismo, appunto, creativo che nasce dall'interazione tra opposti complementari: staticità e movimento, tradizione e novità, umano e divino, ciclicità e innovazione: materia e immaterialità. Tale interazione offre una prospettiva unica sulla complessità dell'esistenza umana, permettendo agli ascoltatori di esplorare e riflettere sui legami tra l'individuale e l'universale, società e politica, responsabilità e futuro, paura e felicità (in altre parole, l'arte musicale ci permette di esaminare e apprezzare le complesse dinamiche della vita umana, offrendoci uno sguardo del tutto particolare sulla nostra capacità di integrare e rappresentare le tensioni tra gli estremi della nostra esperienza e delle nostre aspirazioni).

In seguito alla transizione tra la fase olistica (indistintiva) e la fase razionale (discernitiva) del suono, dunque, la creatività sorse nella forma di uno scontro e incontro tra queste dimensioni. Nell'arte, la tensione tra il caos e l'ordine rappresenta i poli opposti della creatività. Dioniso simboleggia il passato remoto, un tumulto di emozioni ancestrali, che viene definito e ristrutturato dall'ordine rappresentato da Apollo, simbolo del futuro razionale. L'arte emerge come un luogo di conflitto tra queste due visioni, conflitto che risulta cruciale nella formazione della nostra esperienza tra lecito e illecito (Bruner, 2002), educato e ineducato, civile e incivile. In questo modo, l'arte non solo evoca e conserva il passato, ma lo trasforma attivamente, offrendo nuove interpretazioni che scatenano un dialogo continuo tra ricordo e futuro (a patto che l'ascolto della musica sia un ascolto “serio”, non superficiale). Scrive Imberty (1986, p. 207):

L'arte oppone la cultura alla natura, l'arte sostituisce la realtà fisica del mondo con la realtà psicologica dell'uomo. [...] La musica è quindi, per la sua forma e per il suo stile, rappresentazione simbolica di quelle esperienze, dei sentimenti e dei fantasmi che ad esse si collegano tra i quali quello della durata, del tempo e della morte svolgono una funzione primaria. Ma tale realtà [...] ha senza dubbio orientato nella sua complessità conflittuale buona parte della storia dell'arte e della musica in Occidente. In essa è

possibile riconoscere il dualismo nietzschiano di dionisiaco o apollineo: eccessi apparentemente incontrollati, torrenti di musica inebriante e violenta, drammi; padronanza tecnica, ritegno, costruzioni, architetture, formalismo. Eterna opposizione tra due tipi di arte che hanno sempre trovato i loro fieri detrattori come i loro fieri estimatori.

Arte e tecnologia: una sfida etica per la formazione contemporanea

Come è noto, nel pensiero di Platone l'arte non è automaticamente promotrice di virtù etiche, poiché essa può risvegliare pulsioni e espressioni arcaiche, rese mansuete o marginali con l'emergere del *logos* e della tecnica (così come, potremmo dire noi oggi, non tutto ciò che rientra a livello classificatorio come musica possiede i "benefici" della musica: la categoria non certifica la qualità). Platone, infatti, era preoccupato dall'impatto emotivo e corporeo dell'arte poetica, legata all'udito e alla voce, e potenzialmente pericolosa per il controllo razionale (Cavarero, 2003). Per questo motivo, egli suggeriva che gli artisti dovessero limitarsi a rappresentare la "verità" e la bellezza dell'Iperurano, ossia il mondo delle idee platonico. Platone, infatti, riteneva che un'arte ispirata al mondo delle idee potesse essere un ottimo esempio di come poter equilibrare elementi razionali, come la capacità di previsione e di calcolo, con elementi irrazionali, come l'ineludibile follia e l'imprevedibilità umana, evitando così che il *logos* si riducesse ad un meccanismo cerebrale. Questo fatto è per noi interessante in quanto può essere considerato come un'ulteriore lettura interpretativa del rapporto tra materiale e immateriale, in particolar modo del loro bilanciamento e della loro reciproca incursione.

Allora, anche attraverso le considerazioni sui manufatti artistici è possibile scorgere il percorso lungo il quale l'umanità si è sempre di più legata, anche affettivamente, ai propri strumenti (Leroi-Gourhan, 1994), rendendo, in sostanza, il pensiero sempre più dipendente dalla (se non addirittura sinonimo di) "tecnica". E quanto detto finora ci permette di riflettere sul fatto che la dialettica tra materialità e immaterialità, nel contesto odierno, ha assunto la forma di una diatriba tra l'umanità e i suoi supporti tecnologici, una diatriba fortemente polarizzata tra due tendenze (o paure): il mantenere la tecnica uno strumento a disposizione dell'umanità, o l'inutile resistenza di fronte al fatto che le disposizioni umane si rimodulino in base alle necessità tecniche. Insomma, la tecnica al servizio dell'umanità, o l'umanità al servizio della tecnica?

Brevemente, filtrando la problematica sempre attraverso la dimensione musicale, in modo da cercare di far emergere alcuni aspetti della contemporaneità che assumono una sfumatura del tutto particolare se guardati con la "lente" della sonorità, possiamo fare riferimento a due grandi musicisti del secolo scorso: il pianista Glenn Gould (1932-1982) e il direttore d'orchestra

Sergiu Celibidache (1912-1996). Entrambi si sono occupati di problematizzare questioni musicali che, in realtà, esulano dalla musica stessa per situarsi su di un piano più ampio: la questione del rapporto tra arte e tecnica (tra creatività umana e ciò che è “creatività” tecnologica, preconfezionata e standardizzata).

Glenn Gould, che oltre ad una gigantesca discografia ci ha lasciato anche vari saggi, ha improntato quasi tutta la sua attività musicale sulla tecnica di registrazione, non vista semplicemente come una modalità di incisione ma come la forma più alta di emancipazione artistica della musica rispetto alle catene del passato, in particolar modo del concerto. Il grande musicista considerava lo spettacolo del concerto simile allo spettacolo di un’arena di gladiatori, dove il pubblico risulta distratto dalla ricerca della performatività “eccezionale”, esuberante, che spesso si esaurisce nel grossolano o nel “kitsch”. Il concerto da sala come noi lo conosciamo, insomma, è una forma che deriva dalle trasformazioni che si ebbero nel pubblico del Romanticismo, e che nella contemporaneità hanno portato, sì, ad una democratizzazione della fruizione musicale, ma tutta volta ormai all’intrattenimento (per quanto “colto” voglia apparire), non ad una crescita della ricchezza personale attraverso un ascolto intimo e approfondito.

In mezzo a migliaia di persone, si chiede Gould, come è possibile avere un contatto profondo e sincero (quasi “ascetico”) con la musica, in modo da approdare ad altri aspetti della vita personale e, di conseguenza, comunitaria? O in altri termini, come si può vincere la dimensione prettamente “spettacolare” della competizione che il concerto moderno “insegna” al pubblico (minando, peraltro, ogni altra forma di arricchimento proveniente dall’ascolto della grande musica)? Ecco che per Gould, allora, la tecnologia rappresenta una via d’uscita rispetto alle ristrettezze della musica “live”, dal momento che i nuovi mezzi di riproduzione e personalizzazione musicale (quali, ad esempio, la modifica della velocità o dell’equalizzazione di una registrazione), possono permettere di gran lunga un contatto più intimo ed un’esplorazione più profonda della dimensione sonora, e di conseguenza di sé stessi (dei propri umori, delle proprie sensazioni e della propria “sintonizzazione” con ciò che ci sta attorno): «La tecnologia consente di creare un’atmosfera di anonimato e di dare all’artista il tempo e la libertà di preparare la propria concezione di un’opera al meglio delle sue possibilità, di perfezionare quello che ha da dire senza preoccuparsi di sciocchezze come la paura o un’eventuale nota stonata. Essa consente di eliminare le incertezze terribili e umanamente degradanti insite nel concerto» (Gould, 1989, p. 116).

Peraltro, già Eduard W. Said, grande estimatore di Gould, lo aveva fatto notare nei suoi articoli dedicati alle nuove logiche di mercato nell’ambito concertistico (Said, 2010). La pressione verso la performatività, votata sempre di più allo *show* del concerto, ha comportato la vittoria della quantità sulla qualità, riducendo il valore del concertista, e tutto ciò che di educativo potrebbe

rappresentare la musica, ad una sorta di maratona. La spettacolarizzazione dello spettacolo, in sostanza, negherebbe l'educazione qualitativa dello spettacolo in sé, a favore della quantità sfavillante di un concerto che si rende intrattenimento "nobilitante" (uno status sociale simile ad una marca di lusso).

Invece, Sergiu Celibidache, il quale ha tenuto numerosi corsi di formazione (per musicisti e non) sulla fenomenologia della musica (Padroni, 2009), si è scagliato contro la registrazione musicale, considerandola una maschera degradata della verità artistica che nella musica può essere ricreata, di volta in volta, solo nel vissuto concreto del concerto "dal vivo". Infatti, il grande direttore d'orchestra sosteneva che il pubblico, ormai, fosse diventato "sordo" rispetto alla vera "natura" del suono, e che ormai si fosse lasciato troppo viziare dalla stereofonia artificiale dei nuovi mezzi di riproduzione. Insomma, la tecnologia, che si crede scientificamente più accurata (quando, talvolta, si tratta soltanto di una novità spettacolarizzata, ma non sostanziale), avrebbe imposto nuovi standard nelle modalità dell'ascolto musicale che, in realtà, risulterebbero meno ricche, meno profonde, meno intense (dato l'appiattimento del suono nelle incisioni discografiche). L'esecuzione "live" di una sinfonia di Bruckner, invece, se ben eseguita e veramente interpretata, permette di accedere ad un respiro più ampio dell'ascolto sonoro (e di sé), come un'esperienza il cui senso di pienezza può essere ri-creato ad ogni esecuzione, rispettando i tempi e l'intensità di un arco musicale fatto di tensioni e distensioni, cosa che l'orecchio umano può assaporare solo di fronte ad una vera orchestra.

Queste due visioni così diverse, nelle quali è possibile riscontrare inaspettati punti in comune (in particolar modo nella questione della "trascendenza"², *in primis*, poiché per entrambi gli artisti l'obiettivo principale, al di là della contesa sulla tecnologia, era quello di far vivere un'esperienza fuori dall'ordinario, ascetica, non asservita alle logiche mercantili della società), tentano di responsabilizzare l'arte nei confronti dell'educazione, specialmente alla luce delle nuove tecnologie di cui l'arte, e soprattutto la musica, si serve tantissimo oggi. Ad esempio, possiamo far riferimento alla "computer music"³.

² Con questo termine ci si riferisce alla capacità di non rimanere ancorati nel contesto di nascita o provenienza, e di accedere ad una visione d'insieme più ampia. È possibile osservare facilmente questa dinamica nella vita dei capolavori d'arte: seppur opere del passato mantengano forti tratti (ad es., politici, religiosi) dell'epoca in cui sono state create, alcune di esse risultano cariche di significato (non importa se differente) anche in un futuro caratterizzato da canoni culturali ben diversi; la loro vita, insomma, non si esaurisce una volta "scaduti" i termini di comunicabilità, ma anzi riescono a stimolare una loro reinterpretazione in ambienti del tutto nuovi.

³ La "computer music" si riferisce, in sostanza, a tutta quella produzione musicale (dalla composizione di un brano fino alla sua esecuzione) realizzata con l'ausilio di uno o più computer. Nata come attività di ricerca avanguardistica grazie a pionieri come Pietro Grossi negli anni '60, e successivamente associata a certe sonorità

Nella contemporaneità, infatti, il più delle volte sono i *software* di produzione musicale a indicare la via al “compositore” di turno, sulla base di formule preconfezionate che testimoniano non tanto un supporto alla creatività, bensì alla fretta della produzione “artistica” odierna, estremamente standardizzata (salvo rare eccezioni). Raramente il tempo della riflessione viene concesso nell’industria culturale (Adorno, 2004; Stiegler, 2022), e da ciò emerge il fatto che, invece di servire l’umanità, sia la tecnica a farsi servire dall’umano. E ciò non riguarda soltanto la produzione tecnico-digitale della musica (e ormai di tutte le altre arti). Si tratta di una mentalità che ha invaso ogni segmento della società e della cultura, tanto che fare ad essa resistenza, il più delle volte, significa rimanere ai margini della visibilità sociale, o addirittura esserne espulso (Lipovetsky, 2019).

Giusto per dare una breve contestualizzazione del problema, il postmodernismo, con la sua vasta gamma di interpretazioni, ha portato a una percezione di totale secolarizzazione nella società moderna. Elementi tradizionali come l’arte, i simboli e la cultura in generale sono ora considerati privi del loro significato “originario” (di senso, di racconto storico e trascendente), relegati a fungere da semplici esibizioni museali. Questo degrado nel loro ruolo evidenzia un declino nella loro capacità di mediare significati e conoscenze, troppo spesso limitandosi a provocare reazioni emotive superficiali o a rinforzare norme consumistiche e standardizzate. Riportiamo le parole chiarificatrici di Lyotard (2022, pp. 93-94):

È solo nella prospettiva delle grandi narrazioni legittimanti, vita dello spirito e/o emancipazione dell’umanità, che la parziale sostituzione dei docenti con delle macchine può sembrare una perdita, anzi, un fatto intollerabile. [...] La domanda più o meno esplicita che si pongono lo studente aspirante professionista, lo Stato o l’istituzione di insegnamento superiore, non è più: è vero? Ma: a che cosa serve? Nel contesto della mercificazione del sapere, tale domanda significa nella maggior parte dei casi: si può vendere? E, nel contesto dell’incremento di potenza: è efficace? [...] Si apre la prospettiva di un vasto mercato per le competenze operative. I detentori di questo sapere saranno oggetto di offerte, se non la posta in gioco di politiche di seduzione. Da questo punto di vista non è la fine del sapere che si prospetta, tutto il contrario. L’Enciclopedia del domani sono le banche di dati. Esse eccedono la capacità di ogni utilizzatore. Rappresentano la “natura” per l’umanità postmoderna.

tipiche del genere elettronico, oggi rappresenta uno standard per la composizione e la produzione di quasi ogni genere musicale, inclusa la cosiddetta musica “classica”, soprattutto nell’ambito cinematografico e della musica commerciale.

Certamente, il postmodernismo ha anche messo in luce sfide nuove e complesse nelle relazioni umane e culturali, in particolare riguardo all'interazione con l'ambiente. Attraverso una critica incisiva alle "grandi narrazioni" che strutturavano le visioni del mondo, e che troppo spesso giustificavano disuguaglianze sociali, questo movimento culturale ha stimolato una profonda revisione delle nostre comprensioni storiche e culturali, erodendo le certezze che in passato hanno orientato, *in primis*, la società occidentale. Le strutture e le narrazioni unificanti che una volta fornivano coesione e una chiara direzione sono state indebolite, orientando la società verso interazioni basate su scambi più diretti e immediati di idee e valori. Questo spostamento ha generato una vasta sfiducia nei confronti dei sistemi di pensiero rigidi e autoritari, promuovendo una struttura sociale e culturale più aperta e flessibile, ma anche più instabile, "liquida" (Bauman, 2011).

La contemporaneità ha anche mostrato come le tecnologie possano sia emanciparci sia complicare ulteriormente il nostro rapporto con la realtà, segnando un punto di svolta decisivo nella nostra evoluzione culturale e sociale. Il crescente utilizzo della tecnologia per raggiungere obiettivi specifici porta a un suo progressivo intensificarsi e complicarsi, culminando sempre di più nel controllo e dominio inavvertito sugli stessi utenti. In questo ciclo, i detentori della tecnologia sono spinti in una competizione continua per migliorarne le capacità, finché l'efficacia tecnologica non diventa l'unico obiettivo, ribaltando il rapporto tra servo e padrone, come fa notare Severino (2008, p. 73): «Ogni padrone della tecnica, in conflitto con gli altri padroni, è costretto infatti a potenziare sempre di più lo strumento di cui si serve per realizzare i propri scopi, sino a che lo scopo ultimo di ogni padrone diventa l'incremento infinito della capacità tecnica di realizzare scopi, e pertanto il servo diventa il padrone e il padrone diventa il servo». Questa dinamica solleva preoccupazioni su una crescente sfiducia nell'umanità stessa, manifestata nell'abbandono delle proprie responsabilità e capacità a vantaggio della tecnologia.

Nell'era attuale, la rapidità e la superficialità dell'apprendimento, ormai monopolizzato dai "tutorial" e dalle piattaforme (van Dijck, Poell, de Waal, 2019) per ogni genere di cose e attività, hanno ridotto il "saper fare" a un'attività esecutiva e spesso di bassa qualità, sostenuta da una standardizzazione che sembra incrementare le possibilità, ma che, in realtà, le fa confluire nelle solite formule. La creatività degli algoritmi è esaltata come nuova forma di innovazione; tuttavia, manca spesso di qualità e profondità, spingendo l'umanità ad imitare processi automatizzati piuttosto che a creare in modo "originale" (cioè, non in modo eccessivamente prevedibile o predeterminato).

Il cuore del problema non è l'algoritmo in sé, ma l'idea di umanità che emerge da questo contesto tecnologico e le modalità di interazione con esso. Questo approccio rischia di svalutare le capacità umane tradizionali, relegando l'arte e la creatività a mere funzioni estetiche e commerciali (Han, 2019).

Tutto ciò solleva questioni cruciali sul futuro della società e dell’educazione, in un mondo dove il lavoro umano potrebbe non essere più necessario e l’abbondanza del tempo libero risultare un “nuovo” problema riguardante il senso della vita e la felicità dell’esistenza umana (Bodei, 2019).

Queste riflessioni ci spingono a considerare come reinventare il nostro rapporto con la tecnologia, come educarci ad un pensiero critico e riflettere sulle implicazioni sociali di un mondo dominato da una tecnologia spettacolarizzante e confortevole (Codeluppi, 2021; Merlini, 2019), ma che potrebbe perpetuare, o esacerbare, le disuguaglianze esistenti. In definitiva, il rapporto tra tecnologia e creatività rimane un nodo centrale nella riflessione contemporanea. Mentre la tecnica può amplificare l’espressività umana, essa rischia anche di incatenarla a logiche standardizzate. La sfida è dunque quella di recuperare uno spazio di riflessione critica, in cui l’arte possa continuare a ispirare nuove forme di libertà. In questo contesto, la musica, se considerata criticamente, può rappresentare un palcoscenico sonoro dove si esplorano e si rappresentano le dinamiche umane senza l’eccessivo filtro della funzionalità tecnica e della certezza del risultato prestabilito, dando voce ad una forma di conoscenza e riflessione che travalica il quotidiano e si collega alle dimensioni più profonde e trasversali dell’esperienza umana e ai grandi quesiti sul senso dell’esistenza. La musica, insomma, esprime un dialogo del tutto particolare e continuo tra passato e futuro, tra natura e cultura, tra emozioni “ancestrali” e razionalità moderna, offrendo una prospettiva unica sulla creatività e sulla condizione umana, condizione che, come abbiamo visto, è intrisa di una molteplicità di dualismi i cui volti, per lo più, sono sfumature dell’arcaica dialettica tra ciò che è materiale e ciò che è immateriale.

Bibliografia

- Adorno, T.W. (1941). *On popular music (with the assistance of Georg Simpson)*. In *Studies in Philosophy and social Science*, 9, 17-48. Trad. it. Adorno T.W. (2004). *Sulla Popular Music*. Roma: Armando.
- Andrés, R. (2008). *El mundo en el oído. El nacimiento de la musica en la cultura*. Barcelona: Acantilado, Quaderns Crema S.A.U. Trad. it. Andrés, R. (2021). *Il mondo nell’orecchio*. Milano: Adelphi.
- Bauman, Z. (2005). *Liquid Life*. Cambridge: Polity Press.
- Trad. it. Bauman, Z. (2011). *Vita liquida*. Bari-Roma: Laterza.
- Bodei, R. (2019). *Dominio e sottomissione. Schiavi, animali, macchine, Intelligenza Artificiale*, Bologna: il Mulino.
- Brown, S. (2000), “*The ‘musilanguage’ model of human evolution*”. In *The Origins of Music*, edited by N.L. Wallin, B. Merker, S. Brown, Cambridge: MIT Press.
- Bruner, J. (2002). *La fabbrica delle storie. Diritto, letteratura, vita*. Bari-Roma: Laterza.

- Cavarero, A. (2003). *A più voci. Filosofia dell'espressione vocale*. Milano: Feltrinelli.
- Codeluppi, V. (2021). *Vetrinizzazione. Individui e società in scena*. Torino: Bollati Boringhieri.
- Fitch, W. T. (2010). *The evolution of language*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Fornari, F. (1984). *Psicoanalisi della musica*. Milano, Longanesi.
- Gould, G. (1984). *The Glenn Gould Reader*, New York: Knopf. Trad. it. Gould, G. (1988). *L'ala del turbine intelligente*. Milano: Adelphi.
- Han, B.-C. (2015). *Die Errettung des Schönen*, Francoforte: S. Fischer Verlag. Trad. it. Han, B.-C. (2019). *La salvezza del bello*. Milano: Nottetempo.
- Imberty, M. (1986). *Suoni, Emozioni, Significati. Per una semantica psicologica della musica*. Bologna: Clueb.
- Jankélévitch, V. (1981). *La musique et l'ineffable*. Parigi: Éd de Seuil. Trad. it. Jankélévitch, V. (1998). *La musica e l'ineffabile*. Milano: Bompiani.
- Leroi-Gourhan, A. (1994). *Ambiente e tecniche*. a cura di M. Fiorini. Milano: Jaca Book.
- Lipovetsky, G. (2017). *Plaire et toucher. Essai sur la société de séduction*. Parigi : Gallimard. Trad. it., Lipovetsky, G. (2019). *Piacere e colpire. La società della seduzione*. Milano: Raffaello Cortina.
- Lyotard, J.-F. (1979). *La condition Postmoderne*. Parigi: Les Éditions de Minuit. Trad. it. Lyotard, J.-F. (2022). *La condizione postmoderna. Rapporto sul sapere*. Milano: Feltrinelli.
- Merlini, F. (2019). *L'estetica triste. Seduzione e ipocrisia nell'innovazione*. Torino: Bollati Boringhieri.
- Milella, M. (2000). *Percorsi tra narrazione e trasformazione*, Padova: Cleup.
- Mithen, S. (2005). *The Singing Neanderthals. The Origins of Music, Language, Mind and Body*. Londra: Weidenfeld & Nicolson. Trad. it. Mithen, S. (2019). *Il canto degli antenati. Le origini della musica, del linguaggio, della mente e del corpo*. Torino: Codice.
- Nietzsche, F.W. (2007). *La nascita della tragedia*. Roma: Newton Compton.
- Padroni, U. (2009). *Sergiu Celibidache. La fenomenologia per l'uomo*. Varese: Zecchini.
- Platone (2000). *Tutti gli scritti*, a c. di G. Reale. Milano: Bompiani.
- Said, E.W. (2009). *Music at the Limits*. New York: Columbia University Press. Trad. it. Said, E.W. (2010). *Musica ai limiti. Saggi e articoli*. Milano: Feltrinelli.
- Schneider, M. (1992). *La musica primitiva*. Milano: Adelphi.
- Schneider, M. (2007). *Il significato della musica*. Milano: SE.
- Severino, E. (2008). *Immortalità e destino*. Milano: Rizzoli.
- Steigler, B. (2005). *De la misère symbolique. Tome 2. La Catastrophè du sensible*. Parigi: Éditions Galilée. Trad. it. Steigler, B. (2022). *La miseria simbolica. Volume 2. La catastrofe del sensibile*. Milano: Meltemi.
- van Dijck, J., Poell, T., de Waal, M. (2018). *The Platform Society. Public Values in a Connective World*, Oxford: Oxford University Press. Trad. it. van Dijck, J., Poell, T., de Waal, M. (2019). *Platform Society. Valori pubblici e società connessa*.

Milano: Guerini.

Wray, A., (2002). “*Dual Processing in Protolanguage: Performance without Competence*”. In *The Transition to Language*, edited by A. Wray, Oxford: Oxford University Press.

L'IMMATERIALITÀ NELLA MATERIALITÀ: RIFLESSIONI INTORNO A UN'ANTROPOLOGIA DELLE COSE

Elisa Rondini*

Bambole

«Ciao».

La bimba smise di strillare, ma non di piangere. [...]

«Ti sei persa?» domandò Franz Kafka davanti al suo silenzio.

«Io no».

Gli parve strano. “Io no”. Invece di dire “No” diceva “Io no”. [...]

«E così non ti sei persa». Volle metterlo bene in chiaro.

«Io no, gliel'ho già detto» sospirò la piccina.

«E chi, allora?».

«La mia bambola». [...]

Il legame tra una bambina e la sua bambola è tra i più forti dell'universo.

Una forza travolgente, scatenata da un'energia straordinaria.

E allora, d'improvviso, Franz Kafka rimase folgorato.

La soluzione era così semplice... Almeno per la sua mente da scrittore.

«Aspetta, aspetta, che stupido che sono! Come si chiama la tua bambola?»

«Brigida».

«Brigida? Ma certo!» disse, scoppiando in una risata molto convincente.

«È proprio lei! Non ricordavo il suo nome, scusami! A volte sono sbadato!

Ho troppo lavoro!».

La bambina spalancò gli occhi.

«La tua bambola non si è persa», disse allegramente Franz Kafka,

«è partita per un viaggio!».

(Kafka, 2006, trad. it. 2010, pp. 13-17)

Può sembrare strano iniziare un contributo parlando di bambine, bambole e scrittori assai noti che parlano di bambole con bambine. Eppure, l'episodio anticipa in modo estremamente efficace il tema di cui questo saggio vuole

* Dipartimento di Filosofia, Scienze sociali, umane e della formazione (FISSUF), Università degli Studi di Perugia.

occuparsi, e cioè della dialettica tra materialità e immaterialità delle “cose”.

I successivi sviluppi del racconto, nel loro risuonarci tremendamente quotidiani e familiari – a quanti di noi in fondo, almeno nei nostri primi anni di vita, non ci sono state raccontate storie inverosimili e al tempo stesso indubitabili, pur nel loro essere quantomeno extra-ordinarie, sui nostri giochi preferiti? – ci rendono compagni di viaggio di Elsi, la bambina in lacrime. Sarà un viaggio particolare, di quelli che si fanno da fermi. Chi è partita “per davvero” è Brigida, che affida a delle lettere più o meno lunghe, spedite dalle diverse città che attraversa, le sue più o meno meravigliose avventure. A consegnarle ad Elsi, nello stesso parco in cui si sono incontrati, è Franz Kafka, improvvisatosi “postino delle bambole”. Entro il *frame* dell’interazione tra lo scrittore e la bambina, Brigida, un semplice oggetto a figura umana, diventa persona¹ ed entra a far parte di un ordine delle cose, descritto dallo stesso Kafka nella fitta rete di corrispondenza quasi magica di cui si rende autore e responsabile.

La storia è semplice, l’argomento in senso ampio no. E lo sa una certa antropologia che si è dedicata allo studio della componente materiale della cultura, volgendo il suo sguardo agli aspetti incarnati, concreti di quest’ultima. Non è questa la sede per tentare una ricostruzione che voglia dirsi esaustiva delle riflessioni teoriche e delle proposte interpretative che hanno interessato tali questioni²; l’idea è quella di restituire a chi legge nuovi orizzonti di comprensione entro cui pensare le cose, la “parte visibile” della cultura (Douglas, Isherwood, 1979, trad. it. 1984), mettendone in evidenza le componenti non materiche.

Si intuisce fin da ora che i punti di contatto, di attraversamento tra materiale e immateriale sono molteplici, costanti e difficilmente isolabili, anche – e soprattutto – da un punto di vista concettuale; tanto che, come già messo in evidenza da Fabio Dei (2011), la stessa definizione di “cultura materiale” è stata messa in discussione: «l’etichetta - scrive Dei - sarebbe fuorviante perché sembra indicare una “porzione” della cultura che si potrebbe ritagliare e studiare autonomamente dalla cultura “immateriale”» (Dei, 2011, p. 6). Si rende necessaria, dunque, una cautela verso il materialismo, ma pure nei confronti di «una sorta di antropologia idealistica, volta a cogliere una cultura disincarnata che esisterebbe prima e indipendentemente dalle cose materiali in cui si manifesta» (*ibidem*). Si potrebbe dire, per tentare una sintesi, «che

¹ L’aneddoto proposto in apertura di questo testo trae ispirazione dal lavoro di Carlo Severi (2018, pp. 3-5), che lo cita nelle pagine introduttive dell’opera *L’oggetto-persona. Rito memoria immagine*, su cui si tornerà più avanti in questo capitolo.

² Per un’analisi approfondita sugli studi di cultura materiale, letti anche in una prospettiva diacronica, si rimanda a Dei, Meloni (2015). Si veda inoltre: Carroll, Walford, Walton (2021).

non esiste cultura che non sia oggettivata e oggettualizzata, né oggetto che non sia segno di qualcos'altro, dal momento che nulla è più eloquente delle parole che sono materializzate nelle cose» (Cusumano, 2015). In sostanza, l'atteggiamento adeguato sembra essere – e di fatto lo è – quello di non separare le due dimensioni della “fabrilità” e della “segnicità” (cfr. Cirese, 1984), la materia e il significato. O meglio, i suoi significati.

La “presunta fissità” delle cose

Trovo opportuno iniziare da una prima riflessione di ordine terminologico, che prende spunto da un breve volume di Remo Bodei, storico e filosofo, intitolato *La vita delle cose* (2009); uno scritto in cui l'autore indaga i significati intrinseci custoditi dagli “oggetti” che ci circondano e i rapporti che stabiliamo con essi. L'autore propone una distinzione tra questi e le “cose”, termini che l'uso comune ha finito per rendere sinonimi. Si tratta di una tendenza, quella di utilizzare (e dunque pensare) le due voci come intercambiabili, talmente diffusa da sembrare incontrovertibile. Eppure, nota Bodei, si tratta di un malinteso, un tutto sommato banale equivoco «che, nascosto nel linguaggio quotidiano, si infila spesso anche nei concetti più sofisticati» (Bodei, 2009, p. 12). Invece, è lo stesso etimo dei termini a suggerirci le loro diverse sfumature di significato. Volendo riassumere³,

L'italiano «cosa» (e i suoi correlati nelle lingue romanze) è la contrazione del latino *causa*, ossia di ciò che riteniamo importante e coinvolgente da mobilitarci in sua difesa (come mostra l'espressione «combattere per la causa») [...] «Cosa» è, per certi versi, l'equivalente concettuale del greco *pragma*, della latina *res* o del tedesco *Sache* (dal verbo *suchen*, cercare), parole che non hanno niente a che vedere con l'oggetto fisico in quanto tale e neppure con l'uso corrente del tedesco *Ding* o dell'inglese *thing* (in contrasto con la loro etimologia, che rinvia all'atto del riunirsi per negoziare, per trattare un determinato affare o affrontare una questione decisiva), ma che contengono tutte un nesso ineliminabile non solo con le persone, ma anche con la dimensione collettiva del dibattere e del deliberare [...] (Bodei, 2009, pp. 12-13, corsivi dell'autore).

Ciascuna delle espressioni citate rinvia dunque a una dimensione sociale, delineando una curvatura esperienziale che implica le relazioni umane di cui le cose portano traccia. Un investimento, quello operato dai soggetti nei loro confronti, che è spesso affettivo. Basta ricorrere alle nostre esperienze quotidiane o alle nostre storie familiari, per capire come le cose non siano separabili dai valori che proiettiamo su di esse: a suggerircelo è la cura con

³

Per una ricostruzione più esaustiva si rimanda Bodei, 2009, pp. 11-21.

cui ognuno di noi ne conserva alcune, impossibile essere esaustivi sulla loro tipologia, così come sulle motivazioni che ci conducono a mettere in atto queste forme di cura. E gli oggetti?

«Oggetto» è, invece, un termine più recente, che risale alla scolastica medievale e sembra ricalcare teoricamente il greco *problema*, «problema» inteso dapprima quale ostacolo che si mette davanti per difesa, un impedimento che, interponendosi e ostruendo la strada, sbarra il cammino e provoca un arresto. In latino, più esattamente, *obicere* vuol dire gettare contro, porre innanzi. L'idea di *objectum* (o, in tedesco, di *Gegenstand*, quello che mi sta davanti o di contro), implica quindi una sfida, una contrapposizione con quanto vieta al soggetto la sua immediata affermazione [...] Presuppone un confronto che si conclude con una definitiva sopraffazione dell'oggetto, il quale, dopo questo agone, viene reso disponibile al possesso e alla manipolazione da parte del soggetto (ivi, pp. 19-20, corsivi dell'autore).

Questi passaggi suggeriscono una maggiore ampiezza del termine “cosa”, che ci pare in grado di assumere su di sé una continuità di attribuzioni di senso, laddove gli “oggetti” sottolineano una separatezza con l'elemento umano. È dunque quando gli individui vi proiettano valori, simboli, storie e significati che, secondo Bodei, gli *oggetti* diventano *cose* ed è il motivo per cui in questo saggio privilegeremo il secondo termine⁴.

Pur nei loro diversi significati, i due lemmi condividono la capacità di comunicare, almeno in prima istanza, la materialità di ciò di cui si sta parlando, riconfermando con ciò, seppur in maniera latente, una sorta di primato di questa dimensione su quella immateriale, incorporea quindi sfuggente. Una tendenza (o un bisogno?) su cui si sono interrogati vari autori. Come sottolineato ad esempio da Nicholas Thomas, quando si parla di oggetti (o di cose), ci si trova di fronte a una difficoltà di ordine concettuale, «poiché essi sembrano restare uguali a se stessi anche nel momento in cui il contesto in cui sono inseriti si trasforma» (Thomas, 1989, p. 49 trad. it. 2014). A suggerirci questo sarebbe il senso comune che, scrive Thomas,

ci induce a percepire una continuità materiale piuttosto che un'identità contestuale e un processo di ri-contestualizzazione. Eppure, le proprietà intrinseche di una cosa hanno un significato solo nella misura in cui queste sono riconosciute e usate praticamente; gli elementi più importanti di una cosa in effetti non sono connaturati alla sua struttura materiale (*ibidem*).

⁴ Bodei si dirà consapevole della difficoltà insita nell'abbandonare l'abitudine a considerare i termini come sinonimi, tanto da ammettere la liceità di questo uso: «qualche rara volta lo farò io stesso», scrive (2009, p. 12), ed è possibile che il *bias* sia reiterato anche in questa sede.

È possibile ritrovare una riflessione simile anche nelle parole del già citato Bodei, che in tal senso spiega:

Come residuo appena percepibile resta però il sospetto, suscitato dalla non immediata ricostruzione delle coordinate, che la presunta fissità delle cose non sia spontanea, ma rifletta essenzialmente la nostra rigida organizzazione mentale [...] A scopo pedagogico, per identificarle, le abbiamo scarnificate, compresse nella loro polisemia e classificate. Isolandole dallo sfondo e dalla nostra attività, nel pensarle abbiamo tolto loro ogni riferimento a noi, riducendole a entità materiali che ci stanno semplicemente davanti secondo una tipologia elementare predefinita (Bodei, 2009, p. 8).

Interessante, a sostegno di questa tesi, è una riflessione proposta da Mary Douglas e Baron Isherwood nell'ambito della loro più ampia analisi sui significati che stanno alla base dei comportamenti di consumo (cfr. Douglas, Isherwood 1979, trad. it. 1984). Nella parte introduttiva dell'opera menzionata, gli autori condividono la tesi secondo cui, per agire razionalmente, gli individui hanno bisogno di collocarsi entro un *frame* caratterizzato da coerenza e regolarità. Scrivono in proposito: «Per continuare a pensare in modo razionale, l'individuo ha bisogno di un mondo intellegibile e questa intellegibilità dovrà essere dotata di contrassegni visibili. È sempre difficile riuscire a ricordare concetti astratti, a meno che non assumano una sembianza fisica» (Douglas, Isherwood, 1989, p. 7 trad. it. 1984)⁵.

La materialità sembra dunque esserci necessaria. Ma occorre riconoscere che, quando si ragiona su di essa e sulle sue declinazioni, non possiamo permetterci di ricorrere a definizioni semplicistiche e, anzi, è bene ricomprendere sia gli usi più colloquiali che quelli più teoricamente orientati del termine. Potremmo addirittura giungere a mettere in discussione, come suggerisce Daniel Miller, la possibilità stessa di definire qualcosa "immateriale" o, all'opposto, potremmo voler rifiutare la banalizzante riduzione del materialismo alla pura quantità di oggetti resa ancora più evidente dalla «proliferazione apparentemente infinita di artefatti» (Miller, 2005, p. 4)⁶, a cui stiamo assistendo, un processo già

⁵ Una riflessione simile si ritrova anche in Marcel Proust: «Forse l'immobilità delle cose intorno a noi è loro imposta dalla nostra certezza che sono esse e non altre, dall'immobilità del nostro pensiero nei loro confronti»; e ancora, «Le parole ci presentano, delle cose, una piccola immagine nitida e consueta, simile alle figure che s'appendono alle pareti delle scuole per dare ai bambini l'esempio di quel che sia una banco, un uccello, un formicaio, cose concepite come uguali a tutte quelle della medesima specie» (Proust, 1954, pp. 8-9, p. 468, trad. it. 1991-1995).

⁶ «We may want to refute the very possibility of calling anything immaterial. We may want to refuse a vulgar reduction of materialism to simply the quantity of objects. But we cannot deny that such colloquial uses of the term materiality are common» (Miller, 2005, p. 4).

descritto da George Simmel come «aumento della cultura materiale» (1978, p. 448). Gli artefatti in effetti sembrano essere l'espressione più ovvia e banale di quanto l'espressione "materialità" vuole veicolare; ma è sufficiente considerare le loro componenti effimere, intangibili, volatili per svuotare di senso questa semplice associazione, che mette in crisi la dicotomia materiale-immateriale e richiede, come vedremo, più ampie concettualizzazioni.

Agency e vita delle cose

Fin dai suoi esordi, la ricerca etnografica che interessava gruppi umani anche molto distanti da quello di provenienza dell'antropologo ha dedicato grande attenzione agli oggetti della vita materiale della società studiata, indagandone forme, funzioni, modalità di impiego e valori ad essi attribuiti, elementi che rientravano a pieno titolo tra i suoi strumenti euristici; lo aiutavano, come notato da Solinas, a gettare un "ponte di conoscenza" verso la cultura da comprendere. Ma non solo, poiché spesso infatti «gli oggetti portano impressa, ed offrono a chi si proponga di analizzarla con l'impegno necessario, una carica tecnica, estetica, simbolica, più ricca di quanto gli stessi utenti e portatori sono disposti a riconoscere» (Solinas, 1989, p. 5). Se l'interesse per le cose è sempre esistito nell'ambito della disciplina⁷, la sensibilità antropologica nei loro confronti è un fatto abbastanza recente, tanto che diversi autori individuano una «discontinuità nella storia degli studi di cultura materiale» (Dei, 2011, p. 9; cfr. Bernardi, Dei, Meloni, 2011), una possibile distinzione tra "vecchie" e "nuove" linee di ricerca. Queste ultime iniziano svilupparsi tra gli anni Settanta e Ottanta del secolo scorso, ispirandosi ad approcci strutturalisti e semiotici che vengono da quel momento applicati allo studio delle cose, di cui si mette ora in risalto la centralità sociale e la capacità di irradiare significati⁸.

A segnare, tra le varie opere, questo passaggio, sono testi diventati punti di riferimento nell'ambito degli studi di cultura materiale, indagata sotto diversi aspetti. Claude Lévi-Strauss (1975), ad esempio, rivela le trasformazioni

⁷ In particolare, «il rapporto tra società in possesso di un linguaggio scritto e società senza scrittura è stato cruciale per lo sviluppo di un interesse sistematico verso gli oggetti materiali. In assenza di un dialogo possibile e di una storia scritta capace di testimoniare la vita delle comunità che i viaggiatori ottocenteschi – antropologi e non – incontravano, gli oggetti sono stati, per lungo tempo, uno dei mezzi attraverso i quali interpretare, comprendere, classificare l'altro» (Dei, Meloni, 2015, p. 16). Scopo di molte spedizioni etnografiche succedutesi tra il XIX e il XX secolo era quello di raccogliere e classificare oggetti a testimonianza degli usi e costumi di "culture altre", entro una più ampia concezione di etnografia intesa come processo di collezionismo (cfr. Clifford, 1988, trad. it. 2000).

⁸ Fabio Dei (2011) sottolinea come l'idea che si possa studiare la cultura a partire dalle cose fosse già presente nei *Miti d'oggi* di Roland Barthes (1966).

strutturali nelle società prendendo in esame le maschere come analogie del mito, Marshall Sahlins (1976) guarda agli oggetti interpretandoli come categorie, Arjun Appadurai (1986) ne indaga la vita sociale, mentre Pierre Bourdieu (1977) mette al centro della sua analisi la materialità dell'*habitus*⁹. Daniel Miller e Laura Hapiioo-Kirk sottolineano tuttavia come sia lo strutturalismo che il marxismo strutturale tendevano a ignorare il significato che le cose assumevano per la gente comune, rivolgendosi principalmente a un pubblico di accademici (Miller, Hapiioo-Kirk, 2021). A tal proposito lo stesso Miller, nell'introduzione a un volume da lui curato – *Material Cultures* (1998) – intitolata *Why Some Things Matter*, propone di compiere un passaggio, spostando il focus da ciò che le cose significano – un'enfasi propria della scrittura semiotica e strutturalista – a perché le cose sono importanti (Miller, 1998).

Una vera e propria svolta analitica è quella che si avrà a partire dagli Ottanta, quando l'introduzione del concetto di *agency* nella disciplina e nella ricerca antropologica delinea un nuovo metodo da applicare allo studio cose, un approccio osservativo che le considera capaci di agire socialmente e in autonomia, modificando al contempo la forma delle relazioni umane in cui sono inserite. Anticipazioni di questo posizionamento si trovano nel celebre lavoro di Bruno Latour *We Have Never Been Modern* (1991, trad. it. 1993), in cui l'autore sostiene che la suddivisione del mondo in entità umane, dotate di capacità di agire, e non-umane, inerti e neutrali, altro non sia che una distinzione normativa, inadatta alla comprensione del reale. Occorre piuttosto pensare all'esistenza di «ibridi» che, sintetizzano Dei e Meloni,

esplodono nell'età contemporanea come conseguenza degli sviluppi tecnologici che introducono sempre più diffusamente gli artefatti nella vita umana (si pensi alla biotecnologia) e nelle forme di comunicazione e socialità (il telefono come protesi corporea, ad esempio, o le comunità virtuali); e, d'altra parte, popolano il mondo di oggetti non-umani che possiedono qualità umane (robot sensorizzati, sistemi esperti, intelligenze artificiali ecc.) [...] questa posizione accentua l'inseparabilità antropologica del "sociale" e del "materiale" – facce di una stessa medaglia, dal momento che l'oggettivazione può essere indirizzata verso gli agenti umani o le creazioni sociali e "immateriali", così come gli oggetti materiali possono esser dotati di una qualche forma di *agency* sociale (Dei, Meloni, 2015, p. 57).

⁹ Con la nozione di *habitus* – uno snodo fondamentale della sua architettura concettuale – Bourdieu intende quell'insieme di disposizioni acquisite dal soggetto nel corso del tempo, come effetto della sua esposizione, esistenziale e materiale, a un insieme specifico di condizioni e condizionamenti sociali. Il concetto spiega il rapporto dialettico che esiste tra struttura e attore, in quanto è ciò che induce, che dispone gli agenti sociali a percepire, giudicare e trattare il mondo nel modo in cui lo fanno (cfr. Bourdieu 1977, 1980).

Un importante contributo in questa direzione è rappresentato dall'opera *The Social Life of Things* (1986), curata da Arjun Appadurai, che raccoglie varie riflessioni di diversi studiosi (antropologi, archeologi e storici) intorno alle merci di scambio¹⁰, proponendo al tempo stesso di ripensare un'antropologia delle cose, considerate come agenti sociali dotati di una natura transitoria, processuale, che le porta ad incarnare di volta in volta diversi valori, attribuzioni, idee e status. Pertanto, per comprenderne la circolazione "concreta e storica", «[...] occorre concentrarsi sugli oggetti stessi, dato che i loro significati sono iscritti nelle forme che assumono, negli usi in cui sono impiegati e nelle traiettorie che tracciano. È solo attraverso l'analisi di queste traiettorie che si possono interpretare le transazioni e i calcoli umani che animano le cose» (Appadurai, 1986, p. 20 trad. it. 2021). Adottando questa chiave di lettura, il valore degli oggetti – e quindi pure delle merci, protagoniste del volume citato –, non è da intendersi come proprietà ontologica, ma è qualcosa che si costruisce socialmente, mentre assumono su di sé identità, significati, concetti e direzioni possibili. Pertanto, giungere alla comprensione del valore attribuito a una particolare cosa implica conoscere il significato «dei vari atti di creazione, consacrazione, uso, appropriazione e così via, che compongono la sua storia» (Graeber, 1989, p. 132 trad. it. 2014)¹¹.

Tuttavia, nota Appadurai, «la contemporaneità è fortemente propensa a considerare il mondo delle cose inerte e muto (Appadurai, 1986, p. 20 trad. it. 2021)», anche se, a ben guardare, in molte società gli oggetti erano fortemente intricati con la capacità di agire delle persone, tanto da prescrivere modelli e codici comportamento. Esempio in tal senso è il caso del dono, oggetto di studio classico dell'antropologia culturale, analizzato da Marcel Mauss. Nel suo celebre *Saggio sul dono* (1925, trad. it. 2002) l'autore giunge a considerare

¹⁰ Scrive Appadurai: «Molti dei saggi in questo volume esaminano cose (o gruppi di cose) specifiche e la loro circolazione in ambienti culturali e storici particolari. Ognuno di essi offre uno scorcio sul modo diverso in cui il desiderio e la domanda, il sacrificio reciproco e il potere interagiscono nella creazione del valore economico in determinate situazioni sociali» (Appadurai, 1986, pp. 19-20 trad. it. 2021).

¹¹ David Graeber propone questa riflessione nell'ambito di una più ampia rilettura dei significati connessi alla natura della ricchezza e del potere, letti nella loro relazione con il feticismo. Scrive in proposito: «Forse, il modo migliore per descrivere il punto di vista sul feticismo che sto sviluppando è suggerire che quando qualcuno riconosce un oggetto come oggetto di valore, egli diventa una sorta di ponte nel tempo. Che è come dire che si riconosce non solo l'esistenza di una storia di passati desideri e intenzioni che hanno plasmato la forma attuale dell'oggetto, ma che la storia si estende nel futuro attraverso i propri desideri e intenzioni, nuovamente mobilitati in quell'atto di riconoscimento. Feticizzando un oggetto, dunque, si confonde il potere di una storia internalizzata nei propri desideri con un potere intrinseco all'oggetto stesso» (Graeber, 1989, p. 132 trad. it. 2014).

l'oggetto del suo interesse un elemento fondante di molte società al tempo definite "primitive", tanto da descrivere lo scambio di doni, a partire dalla definizione delle sue pratiche, come "fatto sociale totale"; un fenomeno della vita sociale dunque, che, seppur specifico, appare in stretta relazione con tutti gli altri che riguardano la comunità presa in esame, di cui rende possibile, una volta analizzato, una lettura complessiva (cfr. Mauss, 1925, trad. it. 2002).

Ciò che apparve evidente a Mauss era che questi di scambi di oggetti, apparentemente liberi nella forma, erano invece caratterizzati da un forte senso di obbligatorietà interindividuale; lo scambio di beni si configurava come scambio simbolico che esprimeva chiaramente la trama del tessuto sociale, le relazioni che legavano gli individui coinvolti. Per spiegare il fenomeno, osservato in situazioni ritualizzate presso le tribù Maori, l'antropologo ricorse al concetto di concetto di *hau*, o «spirito delle cose», una forza esterna presente entro una specifica categoria di beni – i *taonga* (stuoie, talismani, idoli, etc.)¹² –, tramandati lungo le generazioni e dunque fortemente legati proprietario e alla sua famiglia:

I *taonga* e tutti i beni rigorosamente personali sono dotati di uno *hau*, di un potere spirituale. Voi me ne date uno, io lo do a una terza persona; quest'ultima me ne dà un altro perché è spinta a fare ciò dallo *hau* del mio regalo; ed io sono obbligato a darvi questo oggetto, perché è necessario che vi renda ciò che in realtà è il prodotto dello *hau* del vostro *taonga* (Mauss, 1925, p. 18 trad. it. 2002: 18).

È la presenza stessa dello *hau*, che deve in qualche modo tornare al suo legittimo proprietario, a determinare la necessità di rispondere al dono, instaurando una circolarità costituita da tre obblighi fondamentali (dare, ricevere e ricambiare); ostacolare il processo, tenere per sé la cosa ricevuta, è considerato «pericoloso e mortale» (ivi, p. 20).

Un'ulteriore riflessione sulle cose e sulla loro *agency* è quella proposta da Alfred Gell in una nota opera diventata punto di riferimento nell'ambito dell'antropologia estetica. In *Art and Agency* (1998), Gell descrive l'opera d'arte – estensione dell'*agency*, dell'intenzionalità dell'artista – come un agente sociale variamente in grado di attrarre, affascinare, intimorire, persino di rassicurare chi la osserva, attraverso le risposte fisiche e psico-emotive che attiva¹³. Non si tratta tuttavia di una semplice mediazione: oltre ad essere

¹² Sui *taonga*, Mauss precisa: «Si tratta esclusivamente dei tesori, dei talismani, dei blasoni, delle stuoie e degli idoli sacri, e qualche volta anche delle tradizioni, dei culti e dei rituali magici» (Mauss, 1925, p. 16 trad. it. 2002).

¹³ Gell parla in proposito di *enchantment*, termine con cui descrive «la fascinazione che l'oggetto d'arte esercita in virtù della tecnica raffinata con cui è stato eseguito, e che è ben più significativa del valore estetico che potremmo riconoscergli. La

portatori dell'*agency* di uno o più agenti, gli oggetti artistici interiorizzano anche quella del referente che rappresentano in forma indicale. Miller individua nella proposta di Gell una teoria dell'intenzionalità inferita, che poggia su una tendenza umana a immaginare la presenza di una sorta di *agency* sociale ogni volta che incontriamo un effetto: «sembra che amiamo – scrive – attribuire l'*agency* ad altre persone e alle cose» (Miller, 2005, p. 13)¹⁴. Ne è un esempio la spontaneità con cui antropomorfizziamo gli oggetti nel nostro quotidiano: potremmo accusare un'auto di tradimento, qualora si rompesse quando ne abbiamo bisogno (Gell, 1998, pp. 16-19). Come nota Carlo Severi,

Le tracce dell'esercizio di questo pensiero sono riscontrabili ovunque nella nostra esperienza quotidiana, anche se possono rimanere impercettibili a causa della loro stessa banalità. Posso incoraggiare la mia auto, mentre fatica a superarne un'altra in autostrada. Posso maledire un ascensore che si blocca tra due piani. Posso implorare il mio computer di non “abbandonarmi” proprio nel momento peggiore. In tutte queste circostanze, è normale rivolgersi agli oggetti come se fossero persone; l'ascensore sarà in grado di ascoltarmi, la mia auto di reagire, il mio computer di mostrarsi affidabile (Severi, 2018, p. 6).

Lo stesso Severi compie un passaggio ulteriore: superando l'idea che gli oggetti agiscano come attori sociali, li descrive come *oggetti-persona*. Una riflessione che attinge, oltre che dai molti esempi citati, dall'osservazione delle cose nell'ambito del rituale, nello spazio di pensiero che l'azione stessa del rituale presuppone. Nell' «universo di verità della credenza» (Severi, 2018, p. 5), gli oggetti (pitture sacre, statuette, feticci, etc.) assumono su di sé, con una certa stabilità, funzioni proprie degli esseri viventi¹⁵; sembrano agire come l'«immagine speculare» dell'essere umano che rimpiazzano. Ma l'*oggetto-persona* di Severi, non si limita a questo.

sua fattura, avvertita come qualcosa al di sopra delle possibilità della persona comune, impressiona e perfino intimidisce l'osservatore. L'effetto prodotto dal virtuosismo tecnico contribuisce a conferire al manufatto artistico un potere quasi magico» (Pucci, 2008, p. 36).

¹⁴ Miller sottolinea che, sebbene apparisse come una teoria quasi universalista delle cose, l'*agency* di cui parla Gell presupponeva una sorta di retroproiezione di capacità simili a quelle umane (o viventi) su un oggetto incontrato e un'efficacia diretta di modelli e forme sulla cognizione dell'osservatore (Miller, 2005). Su questo secondo aspetto si veda anche Küchler, 2021.

¹⁵ Scrive in proposito Cusumano (2015): «Tutte le religioni, pur nella ambivalenza delle rispettive posizioni teologiche, affidano alla materia, alla sua specifica natura, alla sua struttura molecolare, alla sua stabilità nel tempo come alla sua transustanzialità, alla permanenza cioè della sua essenza sotto forme diverse, la straordinaria facoltà di veicolare e rappresentare il sacro, di ospitare la divinità o di agire su di essa». Per approfondimenti su questo tema si rimanda a Fabietti, 2014.

Quando si cerca di rendere conto della sua specifica complessità, l'oggetto animato, di fatto, somiglia molto più a un cristallo che a uno specchio. È un'immagine multipla, plurale, composta di tratti parziali e incompleti provenienti da identità differenti e talvolta antagoniste. Se si coglie questa complessità dell'oggetto animato, anche lo spazio di pensiero che l'azione rituale presuppone, così come il "legame di credenza" che si stabilisce tra gli oggetti e le persone appaiono sotto tutt'altra luce (ivi, p. 5).

La storia della bambola di Kafka, con cui si apre questo contributo e che lo stesso Severi utilizza quale esempio, rivela in maniera estremamente efficace questa complessità: cosa rappresenta, dunque, la bambola? Seguendo il gioco che Kafka propone a Elsi, «ci si rende gradualmente conto che essa assume un'identità cangiante, al tempo stesso plurale e provvisoria. Lettera dopo lettera, sarà dunque ragazza, amica intima e, poi, fidanzata e futura sposa di un giovane principe» (*ibidem*).

Le riflessioni e gli esempi fin qui proposti sembrano particolarmente adatti a cogliere come le cose si intreccino con le vite umane, con le traiettorie esistenziali delle comunità, in un continuo gioco di rimandi, sovrapposizioni, grovigli. Una "presenza viva" dunque, quella delle cose, tanto da far pensare che anch'esse, così come gli individui, siano dotate di proprie biografie. A suggerirlo è Igor Kopytoff, che introduce la nozione di "biografia culturale delle cose" in un saggio del 1986 – incluso nel già citato volume a cura di Appadurai –, proponendo di applicare ad esse un approccio orientato alla ricostruzione dei processi di circolazione che attraversano, dei diversi significati e posizionamenti che assumono, delle traiettorie che seguono, delle relazioni che intrattengono. Scrive in proposito:

Nello stilare la biografia¹⁶ di una cosa ci si potrebbe porre domande simili a quelle che riguardano le persone. Quali sono, sociologicamente, le possibilità biografiche intrinseche nel suo status, nella sua epoca e nella sua cultura, e come si concretizzano tali possibilità? Da dove proviene quella cosa e chi l'ha fatta? Qual è stata la sua carriera sino a oggi e qual è la carriera ideale per quel genere di cosa secondo le persone? Quali sono le "età" riconosciute o i periodi nella "vita" di quella cosa, e quali sono i suoi indicatori culturali? Come cambia il suo utilizzo in base all'età, e cosa le accade quando arriva alla fine della sua utilità? (Kopytoff, 1986, p. 105 trad. it. 2021).

¹⁶ Come nota Appadurai, è opportuno mantenere una distinzione tra "biografia culturale" e "storia sociale" delle cose, nozioni che non vanno intese come sinonimi in quanto «si differenziano in maniera significativa per il genere di temporalità che le caratterizza, per il tipo d'identità di categoria a cui appartengono e per i rispettivi livelli di entità sociale. La prospettiva della biografia culturale [...] si adegua a oggetti *specifici*, in quanto si muovono attraverso diverse persone e contesti differenti, accumulando così una biografia o un insieme di biografie, particolari» (Appadurai, 1986, p. 61 trad. it. 2021, corsivo dell'autore).

Il concetto di “biografia culturale delle cose” suggerisce che il significato degli oggetti sia da cogliere in relazione alla loro “carriera”, «vale a dire ai processi di circolazione che li portano a giocare ruoli diversi quali quello di merce, dono, oggetto d’uso, scarto, recupero e – potremmo aggiungere – reperto, reliquia, oggetto d’affezione» (Dei, 2009, p. 283). In effetti, basta pensare alle cose che riempiono le nostre vite e arredano le nostre case, intersezioni di sfere di valore diverse, crocevia di traiettorie esistenziali plurime. Uno degli infiniti esempi possibili può essere rappresentato dai VHS dei cartoni animati firmati Walt Disney, quotidianamente (o quasi) utilizzati dalla me bambina che li guardava nei primi anni Novanta: alcuni, nel corso del tempo, sono diventati dono; la maggior parte di essi, oggi, sono oggetti d’affezione amorevolmente destinati a uno degli scatoloni che abitano la mia soffitta.

In sintesi, la natura fluida del loro movimento pare suggerire la necessità di praticare quella che Marcus definisce “un’antropologia che segue le cose” (Marcus, 1998, pp. 89-95)¹⁷, che possa restituire le loro “vivaci biografie” (Kopytoff, 1986, p. 137, trad. it. 2021), inquiete, plurali, immateriali, ma soprattutto indicative dei diversi modi con cui gli esseri umani si pongono in relazione con esse (Rossi, 2019).

Storie, dentro e oltre le cose

Vorrei ora dare maggior sostanza alle riflessioni teoriche che ridefiniscono il rapporto tra materialità e immaterialità delle cose focalizzandomi su due esempi tratti dalla mia esperienza etnografica¹⁸ nell’ambito di un progetto finalizzato a comprendere strategie innovative e d’avanguardia dell’abitare prodotte in piccoli paesi, luoghi marginali intesi come spazi dove esplorare il presente e i possibili scenari futuri¹⁹. Partendo dalla premessa che le cose, come scrive Andrew Lattas, «non divengono presenti di per sé, ma nel loro essere collocate all’interno di un mondo di significato che determina la luce con cui vengono

¹⁷ Marcus considera questa antropologia una sorta di estensione degli approcci all’economia politica dei sistemi-mondi proposti da Immanuel Wallerstein (cfr. Wallerstein, 2004).

¹⁸ Sulla pratica etnografica come metodo essenziale della ricerca antropologica si vedano, tra gli altri, Pennacini, 2010 e Matera, 2020.

¹⁹ Le esperienze etnografiche raccontate in questo paragrafo sono state condotte nell’ambito del Prin “Abitare i margini, oggi. Etnografie di paesi in Italia” (PI - Daniele Parbuono - 2020EXKCY7). Paciano, dove vive Annamaria, e Magione, il comune in cui abita Orlando, sono due dei paesi indagati dall’Unità di Perugia, di cui ho fatto parte fino al 30 settembre 2024 come assegnista di ricerca. Per maggiori informazioni sul progetto, si rimanda al sito dedicato, disponibile al seguente link: <<https://abitare.fissuf.unipg.it>> (consultato in data 20 dicembre 2024). Si veda inoltre Parbuono, Rondini, 2023a.

illuminate, la quale dunque le mostra e le rivela in modi specifici» (Lattas, 2000, p. 69 trad. it. 2014), mi limiterò a raccontarle, cercando al contempo di ricostruire le reti di relazioni che fluiscono tra esse e le persone che le hanno pensate, prodotte, trasformate e che, infine, me ne hanno fatto dono.

La prima storia è quella di un disco orario a forma di rana (Foto 1) che arriva da Paciano, un piccolo paese sulle colline che circondano la sponda sudoccidentale del lago Trasimeno. A donarmelo, è stata Annamaria, moglie di Elio Socciarelli, uno dei nostri informatori. I due si incontrano una domenica pomeriggio del 1976, a Sant’Arcangelo, nel comune di Magione; restano fidanzati per cinque anni, fino al matrimonio, celebrato nel settembre del 1981. Il loro ambiente di vita – una casa colonica, poi ristrutturata, tra le tante che punteggiano i campi di grano della campagna pacianese – è una sorta di “luogo delle meraviglie” e questo perché entrambi manifestano una creatività fuori dall’ordinario nell’arredare lo spazio che abitano, mettendo in atto in maniera più o meno consapevole una sorta di divisione dei ruoli: la creatività di Elio occupa tutto lo spazio esterno, quella di Annamaria riempie di senso funzionale ed estetico le mura domestiche, configurando una quotidianità fabbrile, densamente “cosificata” dalla spiccata propensione di entrambi a realizzare oggetti inediti nella forma, che irradiano storie vivaci e plurali (cfr. Parbuono, Rondini, 2024)²⁰.



Figura 1. Il disco orario di Annamaria

²⁰ La storia di Elio e Annamaria è stata raccontata nell’articolo *La forza degli oggetti ricomposti. Usare e riusare per una diversa estetica del quotidiano* scritto insieme a Daniele Parbuono e pubblicato nella rivista “Etnoantropologia” (Parbuono, Rondini, 2024).

Entro questa dimensione personale e familiare, in cui fanno eco propensioni, passioni e pratiche condivise, è facile intuire come il disco orario non si limiti ad avere semplicemente una sua funzione d'uso, pur mantenendola, è ovvio; se interrogato etnograficamente, adottando una sensibilità antropologica, ci racconta infatti molto altro. Ci parla della relazione tra Elio e Annamaria, ma anche dei rapporti tra quest'ultima e i negozianti della zona, ai quali si rivolge per reperire i materiali grezzi di cui necessita per le sue creazioni. Testimonia il suo sapere e il suo saper fare, le tecniche che utilizza per combinare materiali eteroclitici trasformandoli in "cose altre" con cui adattare costantemente il suo spazio di vita e quello altrui, nel momento in cui ne fa dono. Soprattutto, traccia i lineamenti di un'estetica dell'abitare, dove le cose, ricomposte, restano e arredano, ma possono anche assumere nuove traiettorie.



Figura 2. Annamaria ci mostra alcune delle sue creazioni (Paciano, 16 febbraio 2024).

Foto realizzata da Daniele Parbuono.

Una dimensione immateriale per certi versi ancora più complessa è quella che permea la materialità della scopetta di cannina (Foto 3) donatami da Orlando Zoppitelli, ultimo di una generazione di artigiani che dal 1941 lavora la canna palustre presso una piccola azienda che si trova a San Savino, frazione del comune di Magione, sulla riva orientale del lago Trasimeno²¹.

²¹ Le vicende di Orlando Zoppitelli, qui soltanto brevemente tratteggiate, sono state variamente descritte e approfondite anche altrove. Si vedano in proposito: Marchesini, 2021, 2024; Parbuono, Rondini, 2023b; Buonvino, De Grazia, Rondini, 2024.



Figura 3. "Scopetta" di cannina palustre

Orlando, ottantaquattro anni il prossimo marzo, sopravvive come ultimo testimone di una lavorazione che in passato contava diversi contesti e modi d'uso; la canna intrecciata, infatti, era largamente impiegata nell'edilizia tradizionale, nelle attività vivaistiche, per la fabbricazione di utensili da cucina e per l'essiccazione del pescato (cfr. Marchesini, 2024, Parbuono, Rondini, 2023b).

Egli è dunque portatore di una buona pratica, dotata di indubbie qualità ecologiche, che tuttavia risulta difficilmente leggibile, forse addirittura marginalizzata, dalle politiche paesaggistiche che agiscono sul Lago e sul suo perimetro spondale. Infatti, secondo quanto previsto dall'Art. 142 del Codice dei Beni culturali e del paesaggio (d. Lgs. 42/2004), in continuità con la precedente Legge Galasso (L. 431/1985), per trecento metri dalla costa ci si trova in presenza di «aree tutelate per legge» e pertanto oggetto di rigide e severe disposizioni per quanto riguarda l'uso dei suoli e delle risorse ambientali. A restringere ulteriormente le possibilità di azione di Orlando è stata l'istituzione, nel marzo 1995, del Parco del Lago Trasimeno, avvenuta attraverso una legge regionale che detta norme in materia di aree naturali protette e di governo del territorio²². La scia di normative appena tratteggiata ha avuto come esito immediato la negazione al libero utilizzo della canna palustre, necessaria all'attività produttiva di Orlando che, pur avendone a disposizione in quantità a qualche decina di metri dalla sua piccola azienda, si trova ora costretto ad acquistare la materia prima dal Bangladesh: da qui, la canna arriva a Bari, dove viene sdoganata e trasportata a San Savino per essere lavorata e trasformata in prodotti da vendere a singoli soggetti interessati.

²² Per il testo integrale della legge si rimanda al seguente indirizzo: https://leggi.alumbria.it/mostra_atto.php?id=125966&&m=5 (consultato il 28 dicembre 2024).

Questa perdita di diritti ha innescato, in senso più ampio, un processo di trasformazione delle relazioni che Orlando intrattiene da tutta la vita con il paesaggio che abita, di cui è co-autore come molta parte della comunità locale. È stata infatti quest'ultima, storicamente, a prendersi cura dell'*habitat* lacustre e del canneto, mettendo in atto in modo continuativo e capillare le pratiche necessarie a mantenerli in condizioni di salubrità.

Letta entro queste cornici di senso, la scopetta di cannina regalatami da Orlando, racconta molto della sua storia, familiare e di vita, ma soprattutto del suo sapere: un sapere artigianale²³ ricco di possibilità generative e trasformative, eppure minacciato dalla sottrazione di visibilità agita da normative che determinano forme di tutela di contesti e risorse distanti dalle necessità quotidiane e dai mondi esistenziali delle comunità locali. Al tempo stesso, descrive un viaggio, quello della canna palustre, che dall'Asia approda sulle rive del Trasimeno, dove assumerà nuove fisionomie e diverse traiettorie biografiche possibili, ma incorpora anche relazioni: ci parla, da un lato, di una relazione viva, quella mia con Orlando, del tempo trascorso insieme a parlare del suo presente e dei suoi timori (Foto 4); dall'altro, racconta una relazione interrotta, quella tra un essere umano e il suo ambiente, di lavoro e di vita. Testimonia infine la resistenza di un anziano artigiano che, pur nell'impossibilità di prendersi cura del canneto e del suo ecosistema, mette in atto strategie che permettono al suo sapere di adattarsi e riprogettarsi, all'interno di politiche paesaggistiche che sembrano irrimediabilmente condannarlo all'oblio.



Figura 4. Orlando si racconta (Azienda Zoppitelli, San Savino, Magione, 24 maggio 2023).
Foto realizzata da Daniele Parbuono.

²³

Per approfondimenti sul tema dell'artigianato si rimanda a Sennet 2008.

Volendo trarre delle riflessioni conclusive, potremmo dire che interrogare le cose con interesse etnografico consente di ricostruirne le molteplici biografie e di intercettarne il carattere polisemico, osservando al tempo stesso come esse siano in grado di modificare, con la loro presenza, il sistema interazionale entro cui sono inserite, trasformandolo. Ciò vale non solo sul terreno di ricerca, ma anche nel nostro quotidiano: è in fondo la nostra stessa esistenza ad essere in continua relazione con la materialità del mondo. Guardare a quest'ultima senza intercettarne le dimensioni immateriali ci condurrebbe tuttavia a perdere molto; perderemmo preziosi scorci sui mondi di vita delle persone, sulle loro storie, sui legami che intessono con altri. Invece, all'intersezione tra materialità e immaterialità delle cose si snodano micronarrazioni che interessano a più livelli la realtà sociale, le estetiche individuali, quella di Annamaria ad esempio, o le forme di vita, come nel caso della scopetta di Orlando. E se, come sostiene Heidegger, «sbloccare, trasformare, immagazzinare, distribuire, scambiare sono modi di svelare» (Heidegger, 1977, p. 298), allora non possiamo fare a meno di riconoscere alle cose, intercettate nei loro significati più squisitamente immateriali, un'irresistibile capacità di disvelamento. Credo sia questa la lezione più grande che possiamo apprendere da un'antropologia delle cose; l'invito, cioè, a intenderle come orme di relazione, testimoni di processi esistenziali, elementi narrativi sempre aperti: coaguli di progettualità e traiettorie, "miniature d'eternità" (Hersch, 1946, trad. it. 2006).

Bibliografia

- Appadurai, A., a c. di. (2021). *La vita sociale delle cose. Una prospettiva culturale sulle merci di scambio*. Milano: Meltemi.
- Barthes, R. (1966). *Miti d'oggi*. Milano: Lerici.
- Bernardi, S., Dei, F., Meloni, P. a c. di. (2011). *La materia del quotidiano. Per un'antropologia degli oggetti ordinari*. Pisa: Pacini Editore.
- Bodei, R. (2009). *La vita delle cose*. Roma-Bari: Laterza.
- Bourdieu, P. (1977). *Outline of a Theory of Practice*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bourdieu, Pierre. (1980). *Le Sens pratique*. Parigi: Éditions de Minuit.
- Buonvino, M., De Grazia, D., Rondini, E. (2024). "Sul ruolo dell'antropologia tra comunità patrimoniali e governance: posizionamenti, frizioni, dialoghi". *Dialoghi mediterranei*, 70. 27 dicembre 2024. <https://www.istitutoeuroarabo.it/DM/sul-ruolo-dellantropologia-tra-comunita-patrimoniali-e-governance-posizionamenti-frizioni-dialoghi/>.
- Carroll, T., Walford, A., Walton, S. (eds.) (2021). *Lineages and Advancements in Material Culture Studies. Perspective from UCL Anthropology*. London, New York: Routledge.

- Cirese, A.M. (1984). *Segnicità, fabrilità, procreazione. Appunti etnoantropologici*. Torino: CISU.
- Clifford, J. (2000). *I frutti puri impazziscono. Etnografia, letteratura e arte nel secolo XX*. Torino: Bollati Boringhieri.
- Cusumano, A. (2015). "Se le cose non sono soltanto cose". *Dialoghi mediterranei*, 13, 13 dicembre 2024. <https://www.istitutoeuroarabo.it/DM/se-le-cose-non-sono-soltanto-cose-2/>
- Dei, F. (2009). "Oggetti domestici e stili familiari. Una ricerca sulla cultura materiale tra famiglie toscane di classe media". *Etnografia e ricerca qualitativa*, 2/2009, 279-293.
- Dei, F. (2011). "Introduzione". In *La materia del quotidiano. Per un'antropologia degli oggetti ordinari*, a c. di. S. Bernardi, F. Dei, P. Meloni, 5-23. Pisa: Pacini Editore.
- Dei, F., Meloni P. (2015). *Antropologia della cultura materiale*. Roma: Carocci.
- Douglas, M., Isherwood B. (1984). *Il mondo delle cose. Oggetti, valori, consumo*, Bologna: Il Mulino.
- Fabietti, U. (2014). *Materia sacra. Corpi, oggetti, immagini, feticci nella pratica religiosa*. Milano: Raffaello Cortina Editore.
- Gell, A. (1998). *Art and Agency: An Anthropological Theory*. Oxford: Oxford University Press.
- Graeber, D. (2014). *Soldi e perline. Note per una teoria della ricchezza e del potere*. In *Cultura materiale. Oggetti, immaginari, desideri in viaggio tra mondi*, a c. di. L. Ciabarri, 103-135. Milano: Raffaello Cortina Editore.
- Heidegger. (1977). *Basic Writings*. New York: Harper and Row.
- Hersch, J. (2006). *Essere e forma*. Milano: Mondadori.
- Kopytoff, I. (2021). *La biografia culturale delle cose*. In *La vita sociale delle cose. Una prospettiva culturale sulle merci di scambio*, a c. di. A. Appadurai, 101-140. Milano: Meltemi.
- Küchler, S. (2021). *Rethinking Objectification and its Consequences: From Substitution to Sequence*. In *Lineages and Advancements in Material Culture Studies. Perspective from UCL Anthropology*, edited by T. Carroll, A. Walford, S. Walton, 115-128. Londra, New York: Routledge.
- Lattas, A. (2014). *Telefoni, macchine fotografiche e tecnologia nei culti del cargo della Nuova Britannia Occidentale*, In *Cultura materiale. Oggetti, immaginari, desideri in viaggio tra mondi*, a c. di. L. Ciabarri, 67-101. Milano: Raffaello Cortina Editore.
- Latour, B. (1993). *We Have Never Been Modern*, Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Lévi-Strauss, C. (1975). *La Voie des Masques*, 2 voll. Ginevra: Skira.
- Marchesini, C. (2021). *Paesaggio come patrimonio culturale: etnografia del lago Trasimeno e dei suoi dintorni*, Tesi di dottorato, Università degli Studi di Perugia.
- Marchesini, C. (2024). "Ego-ecologie di un paesaggio che cambia. Trasimeno, il lago coltivato". *Antropologia Pubblica* 10(2), 367-380.
- Marcus, G.E. (1998). *Ethnography through Thick and Thin*. Princeton: Princeton University Press.

- Matera, V., a c. di. (2020). *Storia dell'etnografia. Autori, teorie, pratiche*. Roma: Carocci.
- Mauss, M. (2002). *Saggio sul dono. Forma e motivo dello scambio nelle società arcaiche*. Torino: Einaudi.
- Miller, D. (1998). *Material Cultures: Why Some Things Matter*. Londra: UCL Press.
- Miller, D. (2005). "Materiality: An Introduction". In *Materiality*, edited by D. Miller, 1-50, Durham, Londra: Duke University Press.
- Miller, D., Hapiioo-Kirk, L. (2021). "Making things matter". In *Lineages and Advancements in Material Culture Studies. Perspective from UCL Anthropology*, edited by T. Carroll, A. Walford and S. Walton, 146-157. Londra, New York: Routledge.
- Parbuono, D., Rondini, E. (2023a). "Abitare i margini, oggi. Un'introduzione alla lettura". *Archivio di etnografia XVIII*, 1/2023 (numero monografico), 7-12.
- Parbuono, D., Rondini, E. (2023b). "Storie, intrecci e (s)vincoli. Etnografia con due artigiani del Trasimeno". *Archivio di etnografia XVIII*, n. 1/2023 (numero monografico), 65-90.
- Parbuono, D., Rondini, E. (2024). "La forza degli oggetti ricomposti. Usare e riusare per una diversa estetica del quotidiano". *Etnoantropologia* 12(2), 21-40.
- Pennacini, C., a c. di. (2010). *La ricerca sul campo in antropologia. Oggetti e metodi*. Roma: Carocci.
- Proust, M. (1991-1995) *Alla ricerca del tempo perduto*, Vol. 1 - *Dalla parte di Swann*, Milano: Mondadori.
- Pucci, G. (2008). "Agency, oggetto, immagine. L'antropologia dell'arte di Alfred Gell e l'antichità classica". *Ricerche di storia dell'arte* No. 1/2008, 35-40.
- Rossi, E. (2019). *Il metodo narrativo nei musei: i racconti di affezione*. In *Dipingere a parole. Storie circolari del Chianti e del Valdarno*, a c. di. S. Mascheroni, N. Matteuzzi, M.G. Panigada, 17-19. Signa (Firenze): Il masso delle fate.
- Sahlins, M. (1976). *Culture and Practical Reason*. Chicago: Chicago University Press.
- Sennet, R. (2008). *The Craftsman*. New Haven: Yale University Press.
- Severi, C. (2018). *L'oggetto-persona. Rito memoria immagine*. Torino: Einaudi.
- Sierra i Fabra, J. (2010). *Kafka e la bambola viaggiatrice*. Milano: Adriano Salani Editore.
- Simmel, Georg. 1978. *The Philosophy of Money*. London: Routledge.
- Solinas, Pier Giorgio, a c. di. (1989). *Gli oggetti esemplari. I documenti di cultura materiale in antropologia*. Montepulciano (SI): Editori del Grifo.
- Thomas, N. (2014). "Cultura materiale e potere coloniale. Il collezionismo etnologico e l'instaurazione del governo coloniale nelle Figi". In *Cultura materiale. Oggetti, immaginari, desideri in viaggio tra mondi*, a c. di. L. Ciabbari, 49-66. Milano: Raffaello Cortina Editore, Milano.
- Wallerstein, I. (2004). *World-systems Analysis: An Introduction*. Durham: Duke University Press.

Che cosa significa oggi parlare di “materiale” e “immateriale”?

Questo volume nasce dal convegno tenutosi a Perugia nel 2024, nell'ambito del progetto VITALITY, e raccoglie contributi di studiosi provenienti da ambiti scientifici e umanistici. L'obiettivo è esplorare il rapporto tra ciò che è tangibile e ciò che non lo è, in un'epoca segnata dalla transizione digitale e dalla datificazione della società, ma anche dall'incessante ricerca di nuovi materiali, dai nanostrutturati ai biomateriali.

Il libro affronta questioni cruciali: dalla smaterializzazione delle attività umane alla creazione di gemelli digitali, dalle implicazioni etiche e sociali della tecnologia alle sfide della contaminazione dei saperi. Un percorso che va dagli atomi ai bit e ritorno, per comprendere come la dialettica tra materialità e immaterialità plasmi il nostro presente e il futuro della conoscenza.

Un'opera che invita a superare le barriere tra discipline, per riscoprire il senso autentico dell'Universitas: coltivare la complessità, generare nuove prospettive e praticare l'arte del dialogo.

Andrea Capaccioni è professore associato di Biblioteconomia e Bibliografia presso l'Università degli Studi di Perugia. Afferisce al Dipartimento di Lettere, dove insegna nei corsi di laurea triennale e magistrale, e ricopre attualmente la carica di presidente dell'Intercorso di Laurea in Beni e Attività Culturali. Autore di numerosi articoli scientifici e di alcune monografie di ambito biblioteconomico e bibliografico, negli ultimi anni si dedica all'insegnamento dell'Umanistica Digitale.

Luca Gammaitoni è professore ordinario di Fisica presso l'Università degli Studi di Perugia, dove afferisce al Dipartimento di Fisica e Geologia e svolge attività di ricerca e insegnamento nell'ambito della fisica sperimentale. Direttore del NiPS Laboratory, è autore di numerosi lavori scientifici dedicati alla dinamica non-lineare, al rumore nei sistemi fisici e ai limiti energetici della computazione.



www.ledizioni.it



Esemplare gratuito
non destinato alla vendita