

RIVISTA GEOGRAFICA

ITALIANA
RGI

PUBBLICATA DALLA SOCIETÀ
DI STUDI GEOGRAFICI

CXXXIII – Fasc. 1 – marzo 2026

FrancoAngeli

OPEN  ACCESS

RIVISTA GEOGRAFICA

ITALIANA

RGI

**PUBBLICATA DALLA SOCIETÀ
DI STUDI GEOGRAFICI**

CXXXII – Fasc. 1 – marzo 2026

FrancoAngeli

Rivista geografica italiana

Trimestrale pubblicato dalla Società di Studi Geografici
sotto gli auspici del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Società di Studi Geografici
fondata nel 1896
Via S. Gallo 10 – 50129 Firenze

Consiglio direttivo per il triennio 2025-2027: Egidio Dansero (presidente), Fabio Amato, Valerio Bini, Cristina Capineri, Domenico de Vincenzo, Michela Lazzeroni, Federico Martellozzo, Monica Meini, Andrea Pase, Filippo Randelli.

Segreteria: via S. Gallo 10, 50129 Firenze, tel. 055 2757956, email: info@societastudigeografici.it, www.societastudigeografici.it.

Quota di associazione per il 2026, € 50,00 per le persone fisiche, € 25,00 per i Soci con età inferiore ai 35 anni, € 90,00 per ricevere la versione cartacea della Rivista Geografica Italiana, € 115,00 per gli Istituti, Enti e Associazioni. I versamenti devono essere effettuati, dopo l'accettazione della domanda da parte del Consiglio Direttivo, sul c.c. postale n. 17964503 intestato alla Società stessa oppure con bonifico bancario IBAN IT07 U030 6902 8871 0000 0003 634 Banca Intesa Sanpaolo.

Rivista geografica italiana

Direzione e redazione: Dipartimento di Storia, Archeologia, Geografia, Arte e Spettacolo (SAGAS). Università degli Studi di Firenze, via S. Gallo 10 – 50129 Firenze – Tel. 055 2757956, rivistageograficaitaliana@gmail.com.

Comitato editoriale: Filippo Celata (direttore responsabile), Silvia Aru (condirettrice), Sara Bonati, Barbara Brollo (coordinamento recensioni), Anna Guarducci, Federico Martellozzo, Matteo Puttilli (condirettore), Chiara Rabbiosi (condirettrice).

Commissione etica: Silvia Aru (Univ. di Torino), Sara Bonati (Univ. di Genova), Anna Guarducci (Univ. di Siena), Matteo Puttilli (Univ. di Firenze).

Gli articoli inviati vengono sottoposti alla valutazione anonima di almeno due referee (double blind peer review), scelti sulla base di competenze specifiche.

La rivista è in fascia A per l'Anvur per i settori disciplinari 11/GEOG-01, Geografia (ex 11/B1), area 11, e 14/GSPS-08, Sociologia dei processi economici, del lavoro, dell'ambiente e del territorio (ex 14/D1).

Rivista geografica italiana è indicizzata in: Catalogo italiano dei periodici/Acnp, Cnrs, Ebsco Discovery Service, Elsevier/Scopus, Essper, Google Scholar, JournalSeek, ProQuest Summon, Torrossa – Casalini Full Text Platform.

RIVISTA GEOGRAFICA ITALIANA

Geografia e intelligenza artificiale: spazialità, reti, narrazioni nella società algoritmica / *Geography and artificial intelligence: Spatialities, networks, narratives in the algorithmic society*

Michela Lazzeroni, Antonello Romano

Geografia e intelligenza artificiale: spazialità, reti, narrazioni nella società algoritmica – Geography and artificial intelligence: Spatialities, networks, narratives in the algorithmic society

pag. 5

Alberto Vanolo

Geografie culturali delle intelligenze artificiali: sulla loro collocazione nel tempo e nello spazio – Cultural geographies of artificial intelligences: On their location in time and space

» 12

Federico Cugurullo, Otello Palmini

Vettori di intelligenza artificiale urbana verso nuovi orizzonti ontologici – Vectors of urban artificial intelligence towards new ontological horizons

» 32

Paola Zamperlin

L'intelligenza artificiale come modello della realtà. Riflessioni intorno ai gemelli digitali – Artificial intelligence as a model of reality. Reflections on digital twins

» 52

Michela Lazzeroni, Antonello Romano

L'urbanesimo dell'intelligenza artificiale e la 'trappola di Turing' tra processi di automazione e asimmetrie socio-spaziali – The urbanism of artificial intelligence and the Turing trap: Between automation processes and socio-spatial asymmetries

» 69

Daniela La Foresta <i>Strategie e narrazioni pubbliche per l'intelligenza artificiale: analisi critica e comparata di casi europei – Public strategies and narratives for artificial intelligence: A critical and comparative analysis of European cases</i>	pag. 88
Domenico de Vincenzo <i>Intelligenza artificiale e domanda di energia: una prospettiva geografica – Artificial intelligence and energy demand: A geographical perspective</i>	» 111
Monica Morazzoni, Matteo Di Napoli <i>L'intelligenza artificiale per lo studio dell'impatto del turismo sull'ambiente alpino. Il caso studio di Bormio – Artificial intelligence for studying the impact of tourism on the alpine environment. The case study of Bormio</i>	» 130

Opinioni e dibattiti

Angelo Turco <i>Leggendo Franco Farinelli e il paesaggio che ci riguarda</i>	» 149
Daniela Morpurgo <i>Esercizi per immaginare una città plurale</i>	» 157

Un forum su *Gli uomini pesce* di Wu Ming 1 (2024)

<i>Premessa</i>	» 167
Francesco Visentin <i>Un romanzo geografico? L'irruzione dello spazio nel tempo</i>	» 168
Elisa Magnani <i>Il futuro turistico dell'Adriatico settentrionale. Spunti da <i>Gli uomini pesce</i> di Wu Ming 1</i>	» 174
Stefano Piastra <i>Un romanzo e il Delta padano. Sullo sfondo: le politiche territoriali tra passato, presente e futuro</i>	» 179
Margherita Cisani <i>Uomini pesce, rane toro e l'accademia</i>	» 185
Luca Bonardi <i>Di paludi, bonifiche e uomini pesce</i>	» 191

Michela Lazzeroni*, Antonello Romano*

*Geografia e intelligenza artificiale:
spazialità, reti, narrazioni nella società algoritmica*

1. VERSO L'ARTIFICIAL INTELLIGENCE TURN IN GEOGRAFIA. – Negli ultimi anni, l'interesse crescente nei confronti dell'intelligenza artificiale (IA), amplificato dal diffondersi di tecnologie generative come ChatGPT, ha riportato al centro del dibattito scientifico una domanda solo in apparenza nuova: quale relazione lega la geografia all'intelligenza artificiale? Si tratta, in realtà, di un interrogativo che ha già riguardato la disciplina fin dagli anni Ottanta (Smith, 1984; Couclelis, 1986) e che oggi riemerge con rinnovata urgenza, poiché le tecnologie dell'intelligenza artificiale attivano processi di cambiamento di portata crescente anche dal punto di vista geografico, soprattutto in due direzioni, che andremo di seguito ad approfondire e che vengono trattate nell'ambito di diversi contributi di questo numero monografico. Da un lato, i) le implicazioni sui fondamenti teorici del pensiero geografico stesso e sulle metodologie di analisi spaziale e di *governance* del territorio; dall'altro, ii) gli effetti (politici, economici, culturali, ecc.) prodotti nei diversi campi della società umana e negli spazi e stili di vita contemporanei. Le tecnologie avanzate, come l'IA, diventano difatti uno strumento di interfaccia e di mediazione rispetto al complesso e affascinante insieme delle relazioni sociali, che comprende le interazioni tra gli esseri umani e l'ambiente e le dinamiche di fruizione e di rappresentazione degli spazi vissuti, sia fisici sia digitali.

Per quanto riguarda il primo ambito di cambiamento, un contributo pionieristico è quello di Helen Couclelis (1986), che nell'articolo *Artificial intelligence in geography: conjectures on the shape of things to come* individua nell'IA un terreno di confronto per esplorare le basi epistemologiche della concezione e della modellizzazione dello spazio. La sua riflessione, più teorica che applicativa, suggerisce di non considerare l'IA semplicemente come uno strumento tecnico, ma piuttosto come

* Università di Pisa, Dipartimento di Civiltà e Forme del Sapere, Via Trieste 40, 56126 Pisa, michela.lazzeroni@unipi.it, antonello.romano@unipi.it.

Saggio proposto alla redazione il 15 dicembre 2025, accettato il 21 dicembre 2025.

un'occasione per ripensare il legame tra teoria, rappresentazione e costruzione cognitiva dello spazio. Afferma infatti Couclelis (1986):

Non accade spesso che la geografia venga investita da uno sviluppo con il potenziale di influenzare in modo sostanziale tutti gli aspetti pratici, tecnici, metodologici, teorici e filosofici del nostro lavoro. Pochi tra coloro che utilizzano quotidianamente i computer per l'analisi dei dati e altre attività tecniche sembrano sospettare che l'introduzione di una prospettiva computazionale in geografia possa rappresentare proprio un evento così multidimensionale, la cui portata va ben oltre i pubblicizzati benefici pratici dell'automazione (p. 9).

Pochi anni prima, Terence R. Smith (1984) aveva affrontato la stessa questione da una prospettiva diversa e più orientata alla dimensione operativa dell'IA come insieme di tecniche per l'automatizzazione dei processi decisionali e di analisi. Se Smith rappresenta quindi il versante pragmatico dell'incontro tra geografia e IA, Couclelis ne propone una declinazione epistemologica, sottolineando la possibile ridefinizione dei paradigmi della conoscenza geografica. Risulta interessante osservare che queste prime discussioni si collocano in un periodo di trasformazioni teoriche e metodologiche in campo geografico. Infatti, già Dobson (1983) e Marble e Peuquet (1983) avevano messo in evidenza il ruolo crescente dei computer nelle scienze geografiche e la necessità di integrarli nei processi di ricerca per migliorare la capacità analitica e rappresentativa della disciplina. In tale contesto, prende forma l'idea di una geografia automatizzata, visione che, pur non riferendosi direttamente all'intelligenza artificiale, anticipava molte delle riflessioni presentate successivamente sull'uso di sistemi intelligenti per modellizzare i fenomeni territoriali. In particolare, emerge un duplice orientamento: da un lato, la consapevolezza che l'IA possa ampliare il dominio dei fenomeni modellabili; dall'altro, la percezione che tali tecnologie possano modificare i presupposti stessi del pensiero spaziale e del rapporto tra geografia e conoscenza territoriale.

Negli anni Novanta, questo dibattito trova un ulteriore sviluppo nei lavori di Stan Openshaw e Christine Openshaw, che segnano un momento di svolta nella convergenza tra discipline geografiche e scienze computazionali. Nel loro volume *Artificial intelligence in geography* (1997), gli autori propongono un'introduzione di base all'intelligenza artificiale, discutendo l'integrazione di reti neurali, algoritmi, sistemi intelligenti, con gli strumenti tradizionali dell'analisi geografica. Nasce successivamente quella che Abrahart *et al.* (2000) presentano come *geocomputation*: un momento di transizione dai sistemi informativi geografici verso una concezione più sperimentale e automatizzata della conoscenza geografica. A seguire, e in particolar modo con l'avanzamento delle tecnologie digitali, la geografia si è ritrovata in un vero e proprio *digital turn* (Ash *et al.*, 2018), che introduce innovazione negli approcci e nelle metodologie sia del pensiero che dell'analisi spaziale. In tal senso,

parte della disciplina inizia a trasformarsi in un laboratorio per la costruzione di modelli cognitivi dello spazio, dove il calcolo diventa una modalità di produzione e interpretazione e non solo di supporto alla rappresentazione della realtà geografica.

Più recentemente, con l'affermarsi del *machine learning* e delle reti neurali profonde, l'attenzione si concentra sulla *geospatial artificial intelligence* (Gao *et al.*, 2023; Janowicz *et al.*, 2020; Li *et al.*, 2024; Mai *et al.*, 2022) che integra le tecniche di apprendimento automatico con l'analisi dei *big data*, producendo modelli capaci di riconoscere *pattern*, individuare anomalie e formulare previsioni territoriali con elevato livello di accuratezza. Le reti neurali assumono in questo processo un ruolo centrale: infatti, a differenza dei modelli simbolici della geografia classica, basati su relazioni esplicite e regole formalizzate, le architetture neurali operano attraverso processi distribuiti, anche se spesso opachi, nelle quali lo spazio è riformulato come rete di pesi e connessioni emergenti dai dati. Ciò conduce la disciplina a dover interrogarsi non soltanto su ciò che l'IA può ottimizzare, ma su come essa costruisce le proprie inferenze e previsioni geospaziali. Il rischio è rappresentato dalla possibilità di produrre rappresentazioni spaziali prive di consapevolezza geografica: la natura di *black box* di tali modelli neurali solleva interrogativi cruciali sulla qualità, affidabilità, replicabilità degli stessi, e in definitiva sulla loro stessa 'scientificità', messa in discussione dalla produzione di esiti opachi dal punto di vista metodologico, non spiegabili nei processi che li generano e difficilmente replicabili.

Dalle riflessioni pionieristiche di Couclelis e Smith alle sfide poste oggi dalle reti neurali, la geografia deve allora confrontarsi con un processo che intreccia sia la dimensione tecnica che quella epistemologica, tra calcolo e interpretazione e tra 'automazione' e 'autonomia'. La prima riguarda l'esecuzione di un *task* specifico sulla base di un'istruzione e di regole precise definite dagli esseri umani; difatti, due delle caratteristiche di un sistema automatizzato sono la ripetibilità e la prevedibilità. La seconda, invece, riguarda la capacità di prendere decisioni in maniera autonoma con una specifica dote di apprendimento e adattabilità senza guida e/o supervisione umana. L'autonomia dei processi cognitivi e analitici incide infatti sulle categorie fondamentali del sapere geografico – scala, distanza, relazione, contiguità, rappresentazione – con il rischio di erosione delle fondamenta stesse della disciplina. Le tecniche di IA tendono infatti a delegare ai modelli le operazioni che per decenni sono state dominio della riflessione disciplinare: interpretare *pattern* spaziali, modellare relazioni, rappresentare fenomeni complessi ecc.; al contrario, le reti neurali operano in spazi multidimensionali dove, ad esempio, prossimità e distanza rispondono a logiche del tutto nuove con il rischio di produrre modelli di IA spaziali, ma non geografici.

Seguendo questo excursus, riteniamo di essere agli inizi di una nuova fase all'interno della geografia, che va oltre la svolta digitale; una fase che possiamo

identificare come *AI turn*, in cui l'intelligenza artificiale non rappresenta semplicemente un insieme di strumenti di analisi, ma una vera e propria nuova cornice epistemologica capace di influire in modo pervasivo sul pensiero geografico e riorientare il modo in cui lo spazio viene concettualizzato, modellato e governato.

La nozione di *AI turn* invita a riflettere anche sulla seconda linea di approfondimento di questa introduzione, che riguarda la portata e l'intensità delle ripercussioni delle tecnologie IA nei diversi ambiti della società umana (politici, economici e culturali) e i risvolti dal punto di vista geografico. L'intelligenza artificiale sta, infatti, ridisegnando i luoghi e le relazioni socio-spaziali (Walker *et al.*, 2021) e riconfigurando l'organizzazione delle città sia sul piano delle infrastrutture che su quello della *governance* e delle rappresentazioni (Lazzeroni e Romano, 2025). La lente geografica contribuisce ad esaminare questi cambiamenti, andando ad esplorare sia le potenzialità che le criticità. In primo luogo, le trasformazioni riguardano le componenti materiali degli spazi dell'abitare e della mobilità, che si trovano progressivamente a incorporare al proprio interno e ad adattarsi alla diffusione di nuovi agenti spaziali intelligenti (veicoli a guida autonoma, robot urbani o utilizzati in specifici ambienti, droni dedicati per vari usi, piattaforme digitali, una varietà di *data center*, sensori e software di raccolta ed elaborazione dati, ecc.) (Macrorie *et al.*, 2021; Lynch *et al.*, 2022). In questa direzione, emerge la necessità di progettare sistemi socio-tecnici realmente 'a misura dell'essere umano', capaci cioè di integrare l'IA senza snaturare i bisogni, le vulnerabilità e le aspettative delle persone o le identità dei luoghi. Tuttavia, questi processi si intrecciano con una transizione verso modelli di funzionamento di IA, che, come già anticipato, sono sempre più orientati all'automazione e all'autonomia, andando a ridisegnare non solo i servizi, la mobilità, le modalità di lavoro e di interazione, ma anche gli spazi vissuti e la stessa *governance* del territorio e delle città (Cugurullo *et al.*, 2023). In questo quadro complesso, uno degli aspetti più problematici riguarda l'ampliamento dei divari sociali e territoriali: infatti, mentre alcuni gruppi e territori traggono vantaggio dall'innovazione, altri rischiano di rimanere indietro, accentuando disuguaglianze già esistenti (Lutz, 2019). L'IA, dunque, non è soltanto una questione tecnologica, ma un processo che rimodella la società, sollevando interrogativi su equità socio-spaziale, inclusione e qualità della vita.

Inoltre, nuove concezioni di spazio e di senso del luogo si sviluppano a fronte della crescente complessità connessa alle emergenti forme di interazione tra componenti materiali e digitali e a geografie incrementalmente mediate da processi algoritmici. Questi processi alimentano l'idea di una società post-umana e di contesti spaziali ibridi, dove le tecnologie non si presentano come strumenti di mediazione neutrali (Vanolo, 2023), ma sottintendono prospettive di sviluppo e logiche di potere di soggetti ed élite economiche e politiche che, attraverso la progettazione di queste tecnologie, costruiscono un'immagine di modernità e di spazi futuristici

funzionale ai propri interessi. Di conseguenza, risulta sempre più centrale inserire nelle ricerche sull'impatto dell'intelligenza artificiale le analisi delle componenti narrative che tengano conto delle diverse percezioni dei benefici apportati (Yigitcanlar *et al.*, 2023), delle nuove visioni di città ed estetiche urbane (Degen e Rose, 2022) e delle previsioni distopiche relative agli scenari futuri (Cugurullo e Acheampong, 2024).

In considerazione della natura di questi cambiamenti, sia sul piano epistemologico che su quello dei risvolti socio-spaziali, Federico Cugurullo (2025) sostiene che l'intelligenza artificiale non sia soltanto un insieme di tecnologie avanzate, ma che sia diventata una vera e propria ideologia (*AIdeology*), capace di orientare immaginari, aspettative collettive e modi di pensare il futuro della società e degli ambienti in cui viviamo. Anche in questa direzione, emerge la necessità di una geografia attenta ai cambiamenti e alle potenzialità di questi nuovi strumenti, ma anche capace di fare emergere criticità e questioni più profonde ad esempio sui temi della (in)sostenibilità in termini ambientali, della diffusione accelerata delle IA nei contesti lavorativi e di apprendimento, della difficile combinazione tra efficienza algoritmica e controllo umano nella gestione degli spazi, delle implicazioni politiche e normative a diverse scale territoriali che oscillano tra visioni più e meno tecnocentriche. In questo scenario, è auspicabile un ruolo attivo della geografia nell'interpretare la complessità del periodo attuale e nel fornire chiavi di lettura e spunti di riflessione volti a costruire valori e modelli di sviluppo più equi e più orientati a promuovere una coevoluzione tra sistemi di intelligenza artificiale e umani (Pedreschi *et al.*, 2025).

2. I CONTRIBUTI DEL NUMERO MONOGRAFICO. – Il presente numero monografico intende rispondere a queste sfide e contribuire al dibattito scientifico e politico attuale, dando spazio a diverse prospettive teoriche e approcci metodologici ed empirici, con l'obiettivo, da un lato, di approfondire le sinergie tra intelligenza artificiale, geografia e le dinamiche di affermazione di una società algoritmica e di nuove concettualizzazioni dello spazio; dall'altro, di riflettere sulle grandi trasformazioni generate dall'IA tra infrastrutture intelligenti, nuove relazioni, asimmetrie territoriali e visioni post-antropocentriche.

In particolare, Alberto Vanolo sviluppa una riflessione critica sulle intelligenze artificiali e sulla loro collocazione nello spazio-tempo politico a cavallo fra la ricomposizione dei dibattiti teorici e l'utilizzo di esempi relativi ai veicoli a guida autonoma. Il contributo di Federico Cugurullo e Otello Palmi è orientato a concettualizzare, attraverso gli strumenti della geografia e della filosofia, un diverso tipo di etica dell'intelligenza artificiale che, allontanandosi da semplici questioni di regolamentazione, si concentra su come l'essenza stessa della città, e quindi la sua ontologia, stiano cambiando nel passaggio dalla *smart city* a sistemi urbani

autonomi. Paola Zamperlin esplora criticamente il paradigma dei gemelli digitali, analizzandone lo sviluppo tecnologico, le applicazioni emergenti e le implicazioni epistemologiche e spaziali, ed evidenzia le criticità legate alla fiducia nei modelli e all'accentuarsi delle disuguaglianze regionali nell'accesso e nell'implementazione di tali strumenti. Michela Lazzeroni e Antonello Romano esplorano le implicazioni socio-spaziali derivanti dall'infrastrutturazione dell'intelligenza artificiale in contesti urbani già interessati da processi di transizione post-industriale e dalle successive logiche di *smartness* e piattaformaizzazione, sviluppando il concetto di 'trappola di Turing spaziale'. Il contributo di Daniela La Foresta propone un'analisi critica e comparata delle strategie per l'IA adottate dai Paesi europei, con l'obiettivo di esaminare in che modo esse contribuiscano alla costruzione della governance comunitaria dell'intelligenza artificiale. Domenico de Vincenzo indaga la relazione tra intelligenza artificiale e domanda di energia a livello globale interrogandosi sulle ricadute locali tra potenzialità e criticità dal punto di vista del consumo energetico e dell'impatto ambientale. Infine, Monica Morazzoni e Matteo Di Napoli propongono un'analisi sull'utilizzo dell'intelligenza artificiale per verificare l'impatto del turismo sull'ambiente alpino tra montagna, turismo e governo del territorio.

Bibliografia

- Abrahart R.J., Openshaw S., See L.M., eds. (2000). *Geocomputation*. London: CRC Press. DOI: 10.4324/9780203305805.
- Ash J., Kitchin R., Leszczynski A. (2018). Digital turn, digital geographies? *Progress in Human Geography*, 42(1): 25-43. DOI: 10.1177/0309132516664800.
- Couclelis H. (1986). Artificial intelligence in geography: Conjectures on the shape of things to come. *The Professional Geographer*, 38(1): 1-11. DOI: 10.1111/j.0033-0124.1986.00001.x
- Cugurullo F., Caprotti F., Cook M., Karvonen A., McGuirk P., Marvin S., eds. (2023). *Artificial Intelligence and the City: Urbanistic Perspectives on AI*. London: Routledge. DOI: 10.4324/9781003365877.
- Cugurullo F., Acheampong R.A. (2024). Fear of AI: an inquiry into the adoption of autonomous cars in spite of fear, and a theoretical framework for the study of artificial intelligence technology acceptance. *AI and Society*, 39: 1569-1584. DOI: 10.1007/s00146-022-01598-6.
- Cugurullo F. (2025). AIdeology: Unpacking the ideology of artificial intelligence and its spaces. *Antipode*: 1-22. DOI: 10.1111/anti.70065.
- Degen M.M., Rose G. (2022). *The New Urban Aesthetic. Digital Experiences of Urban Change*. New York: Bloomsbury Publishing.
- Dobson J.E. (1983). Automated geography. *The Professional Geographer*, 35(2): 135-143. DOI: 10.1111/j.0033-0124.1983.00135.x.

- Gao S., Hu Y., Li W. (2023). Introduction to geospatial artificial intelligence (GeoAI). In: Gao S., Hu Y., Li W., eds., *Handbook of Geospatial Artificial Intelligence* (pp. 3-16). London: CRC Press.
- Janowicz K., Gao S., McKenzie G., Hu Y., Bhaduri B. (2020). GeoAI: Spatially explicit artificial intelligence techniques for geographic knowledge discovery and beyond. *International Journal of Geographical Information Science*, 34(4): 625-636. DOI: 10.1080/13658816.2019.1684500.
- Lazzeroni M., Romano A. (2025). *Intelligenza artificiale e nuovo urbanesimo. Forme e visioni della città del futuro*. Milano: FrancoAngeli.
- Li W., Arundel S., Gao S., Goodchild M., Hu Y., Wang S., Zipf A. (2024). GeoAI for Science and the Science of GeoAI. *Journal of Spatial Information Science*, (29): 1-17. DOI: 10.5311/JOSIS.2024.29.349.
- Lynch C.R., Bissell D., House-Peters L.A., Del Casino V.J. (2022). Robotics, affective displacement, and the automation of care. *Annals of the American Association of Geographers*, 112(3): 684-691. DOI: 10.1080/24694452.2021.1985953.
- Lutz C. (2019). Digital inequalities in the age of artificial intelligence and big data. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 1: 141-148. DOI: 10.1002/hbe2.140.
- Macrorie R., Marvin S., While A. (2021). Robotics and automation in the city: A research agenda. *Urban Geography*, 42(2): 197-217. DOI: 10.1080/02723638.2019.1698868.
- Mai G., Hu Y., Gao S., Cai L., Martins B., Scholz J., Gao J., Janowicz K. (2022). Symbolic and subsymbolic GeoAI: Geospatial knowledge graphs and spatially explicit machine learning. *Transactions in GIS*, 26: 3118-3124. DOI: 10.1111/tgis.13012.
- Marble D.F., Peuquet D.J. (1983). The computer and geography: Some methodological comments. *The Professional Geographer*, 35(3): 343-344. DOI: 10.1111/j.0033-0124.1983.00343.x.
- Openshaw S., Openshaw C. (1997). *Artificial Intelligence in Geography*. New York: Wiley.
- Pedreschi D. et al. (2025). Human-AI coevolution. *Artificial Intelligence*, 339. DOI: 10.1016/j.artint.2024.104244
- Smith T.R. (1984). Artificial intelligence and its applicability to geographical problem solving. *The Professional Geographer*, 36(2): 147-158. DOI: 10.1111/j.0033-0124.1984.00147.x.
- Yigitcanlar T., Agdas D., Degirmenci K. (2023). Artificial intelligence in local governments: Perceptions of city managers on prospects, constraints and choices. *AI & Society*, 38: 1135-1150. DOI: 10.1007/s00146-022-01450-x.
- Vanolo A. (2023). La geografia umana secondo un'intelligenza artificiale: un piccolo esperimento. *Rivista Geografica Italiana*, 130(2): 83-100. DOI: 10.3280/rgioa2-2023oa15936.
- Walker M., Winders J., Boamah E.F. (2021). Locating artificial intelligence: A research agenda. *Space and Polity*, 25(2): 202-219. DOI: 10.1080/13562576.2021.1985868.

Alberto Vanolo*

*Geografie culturali delle intelligenze artificiali:
sulla loro collocazione nel tempo e nello spazio*

Le intelligenze artificiali sono entrate nelle nostre vite quotidiane con apparente rapidità. Eppure, la loro collocazione nella sfera del tempo presente è complessa: da un lato, qualsiasi genealogia rivela come si tratti di tecnologie teorizzate da molto tempo, e dall'altro lato i loro effetti sembrano appartenere più al futuro che non al presente. Per esempio, probabilmente pochi o nessuno di noi, a oggi, è mai salito su un'auto a guida autonoma, si è mai visto recapitare un pacco da un drone automatico o ha mai interagito con i robot umanoidi 'intelligenti' di cui si parla oggi diffusamente. A partire da alcuni esempi e aneddoti concreti, ed esplorando il discorso sulle auto a guida autonoma nella città di Torino, l'articolo si interroga sulla collocazione delle intelligenze artificiali nello spazio-tempo politico.

Parole chiave: intelligenza artificiale, geografia culturale, auto a guida autonoma, futuro, Torino.

Cultural geographies of artificial intelligences: On their location in time and space. – Artificial intelligence has entered our daily lives with apparent rapidity. Yet, its location within the sphere of the present time is partial: on the one hand, any genealogy reveals that these technologies have been theorised for a long time, and on the other hand many of their effects seem to belong more to the future, than to the contingent present. For example, few or none of us, to date, have probably ever experienced travelling in an autonomous car, had a package delivered by an automatic drone, or interacted with 'intelligent' humanoid robots, quite popular in the media today. The article hence questions artificial intelligence's place in space-time politics by mobilising concrete examples and anecdotes and exploring the case of autonomous cars in Turin.

Keywords: artificial intelligence, cultural geographies, autonomous cars, future, Turin.

* Università di Torino, Dipartimento Culture, Politica e Società, Lungo Dora Siena 100/A, 10100 Torino, alberto.vanolo@unito.it.

Saggio proposto alla redazione il 3 aprile 2025, accettato l'1 dicembre 2025.

Rivista geografica italiana, CXXXIII, Fasc. 1, marzo 2026, ISSNn 2499-748X, pp. 12-31, Doi 10.3280/rgioa1-2026oa22425

Copyright © FrancoAngeli.

This work is released under Creative Commons Attribution – Non-Commercial – No Derivatives License.

For terms and conditions of usage please see: <http://creativecommons.org>.

1. INTRODUZIONE. – Le intelligenze artificiali (IA) sono oggetti difficili da collocare nel tempo e nello spazio. Da un lato, si tratta di tecnologie in costante evoluzione, dalle forme variegata e dai contorni sfuggenti. Dall'altro lato, nonostante reti, cloud e IA si fondino su infrastrutture di grande impatto, molte applicazioni sembrano relegate nello spazio digitale dei codici e degli algoritmi, e quindi in una dimensione geografica invisibile e sfuggente, perlomeno rispetto ai tradizionali modi di intendere la localizzazione (Kitchin e Dodge, 2014; Hu, 2015; Crawford, 2021; Furlong, 2021).

A partire da simili considerazioni, l'articolo propone una riflessione sul rapporto fra IA e spazio-tempo, a cavallo fra la ricomposizione di dibattiti teorici e l'utilizzo di esempi relativi ai veicoli a guida autonoma. La prima parte del testo propone un'introduzione al tema delle IA, a partire dalla questione della loro collocazione nel tempo e nello spazio. Interrogarsi sul *dove* e sul *quando* delle IA consente infatti di rileggere la loro storia, già relativamente nota, attraverso prospettive geografiche, evidenziando linee del dibattito già esistenti e possibili nuovi campi di ibridazione fra geografia e studi sulle IA.

La seconda parte dell'articolo ripropone lo stesso interrogativo – la localizzazione delle IA – situandolo nella realtà di Torino e nel caso specifico dei veicoli a guida autonoma. Il riferimento torinese non è da ricercare nell'esplorazione della sua specifica dimensione tecnologica in una logica di caso-studio, quanto nello sviluppo di una riflessione intorno alla costruzione di IA e veicoli a guida autonoma come oggetti sociali, culturali e politici in una città già fortemente legata alle culture della tecnologia e dell'automobile.

Da un punto di vista metodologico, la riflessione teorica proposta nella prima metà dell'articolo è basata su una revisione della letteratura internazionale, principalmente in ambito geografico, mentre nella seconda parte sono state unite osservazioni personali, maturate negli anni come abitante e studioso di Torino, a interviste approfondite a sei decisori politici che hanno lavorato a progetti di *smart city* nel periodo 2019-2021, oltre all'analisi di documenti programmatici e articoli pubblicati sui principali media locali. Da questo eterogeneo gruppo di materiali sono stati quindi estratti elementi, frammenti, aneddoti e ipotesi poi assemblate per ricomporre un pattern tematico che potesse esplorare angoli e interstizi del quesito sul *dove* dei veicoli a guida autonoma e delle IA a Torino.

2. SITUARE L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE. – Con intelligenza artificiale si intende comunemente la capacità o il tentativo di un sistema artificiale, tipicamente inteso in senso informatico, di simulare la mente umana.

La letteratura sulle IA è ormai molto ampia, differenziata e trasversale ai tradizionali campi disciplinari, tanto da originare un filone a sé, noto come *AI studies*. Zheng Liu (2021), in una classificazione tipologica della letteratura, individua tre

linee generali. Innanzitutto vi è una letteratura di taglio analitico, da lui classificata come *scientifica*, incentrata sulle caratteristiche distintive delle IA come scienza o come campo di ricerca. La prospettiva *tecnica* ne analizza invece le ramificazioni, per esempio in termini di applicazioni e campi di utilizzo. Infine, la prospettiva *culturale* – nella quale si colloca questo contributo – privilegia dimensioni sociali, simboliche, economiche e politiche – e, ovviamente, geografiche – nel contesto più ampio della rivoluzione digitale.

Una simile tripartizione può apparire intuitiva, ma nasconde problemi complessi. In particolare, presuppone l'esistenza di un oggetto di studio dai contorni più o meno identificabili. Le tecnologie e i modelli sono invece numerosi e molto differenti fra loro, e non sempre tecnologicamente assimilabili, e in questo senso si è scelto, in questo articolo, di parlare di IA al plurale, evidenziandone il carattere molteplice ed eterogeneo. Sullo sfondo, chi si occupa di geografie delle IA si trova a domandarsi non solo *cosa siano*, ma anche, per riprendere il titolo di un articolo di Walker e Winders (2021), *dove siano*.

Cominciando dalla collocazione temporale, il dibattito non è affatto recente. La definizione presentata all'inizio di questa sezione riprende sostanzialmente le parole di Marvin Minsky, considerato l'inventore dell'espressione IA: nel 1955 impiegava l'espressione *intelligenza artificiale* per descrivere la capacità delle macchine di "usare linguaggi, astrazioni e concetti per risolvere le categorie di problemi oggi riservati agli esseri umani" (McCarty *et al.*, 1955, p. 2). Non si tratta ovviamente dell'unica definizione oggi in circolazione e anzi, data la sua età, rivela oggi limiti vistosi. Per esempio, l'enfasi sulla capacità cognitiva *umana* trasuda antropocentrismo, come se una macchina in grado di replicare i processi cognitivi di un gatto o di uno sciame di api fosse meno 'intelligente'. Al contempo, è interessante notare come la legge n. 132 del 23 settembre 2025, principale riferimento normativo in Italia in materia di intelligenza artificiale, si ponga l'obiettivo di promuoverne "un utilizzo corretto, trasparente e responsabile, *in una dimensione antropocentrica* [...], volto a coglierne le opportunità" (Art. 1). Qui, l'idea di antropocentrismo assume una dimensione positiva e prescrittiva. Senza negare le buone intenzioni della legge, l'inconscio politico antropocentrico, lungi dall'essere scomparso, apre spazi di riflessione per chi si occupa di geografie sociali e di geografie più che umane. Innanzitutto, macchine e sistemi informatici non ragionano in maniera analoga alla mente umana, e forse proprio in ragione di questo, in molti campi si rivelano superiori. Ancora, l'idea di modellare o immaginare le IA sulla falsariga di quelle umane presuppone l'esistenza di un solo modello dominante di mente umana, quello neurotipico, mentre sarebbe utile decentrare questa visione, per esempio riflettendo provocatoriamente sull'idea di IA neurodivergenti¹. Anzi, da un certo

¹ Circa il paradigma della neurodiversità in geografia si rimanda a Vanolo (2026).

punto di vista, tutte le intelligenze artificiali possono essere considerate atipiche. Il punto è che l'idea stessa di intelligenza è mutevole nel tempo e nello spazio (Lynch e Del Casino, 2021). Si usa per esempio distinguere fra IA in senso forte (o generale) e in senso debole, ponendo l'accento sulla distinzione fra macchine che sono genuinamente intelligenti o che si comportano *come se* fossero intelligenti (Kaplan, 2016), ma questo è solo un aspetto di una questione filosofica più ampia e in qualche modo già presente in vari dibattiti geografici. Si pensi ai possibili punti di contatto rispetto alla questione dell'*agency* vegetale e allo stereotipo che vede le piante dotate di una forma di intelligenza inferiore rispetto agli esseri umani e agli animali non-umani (Lawrence, 2022): davvero è possibile classificare le intelligenze in senso gerarchico, guardando con timore ai momenti di passaggio in cui l'umano è 'superato' dalle macchine? E, all'interno della sfera delle IA, è davvero utile ordinare in maniera lineare i vari modelli, con le loro enormi differenze nelle logiche di funzionamento e nel modo di relazionarsi o ibridarsi con l'umano? (Cugurullo *et al.*, 2023 e 2024; Roberts *et al.*, 2024).

Anche la collocazione temporale del *discorso* sull'IA è incerta. Se l'espressione IA, nella sua forma esplicita, risale a circa 70 anni fa, le genealogie individuano radici assai più antiche (Boden, 2018; Lavallin e Downs, 2021). Per esempio, una lettura in qualche misura 'femminista' identifica la figura di Lady Ada Lovelace, intellettuale e matematica della prima metà dell'Ottocento (Aiello, 2016). Figlia di Lord Byron, nei suoi appunti tratteggiò quello che è oggi considerato il primo algoritmo per generare i numeri di Bernoulli, da implementare nel progetto mai realizzato della macchina analitica di Babbage. Nei suoi lavori, Lovelace immaginava che le macchine potessero sviluppare non solo capacità di calcolo numerico, ma anche – opportunamente addestrate – musica e poesia. La sua visione delle macchine intelligenti era certamente limitata rispetto a quella contemporanea, tanto da essere esplicitamente criticata da Alan Turing (1950) nel suo articolo fondativo *Computing machinery and intelligence*, ma testimonia l'esistenza di idee e discorsi già due secoli addietro. Anzi, alcuni saggi scavano ancor più nel tempo, individuando connessioni fra le IA e i calcolatori progettati del XVII secolo da Schickard, Pascal e Leibniz (Nilsson, 2010). Altri tratteggiano storie culturali che, a ritroso, toccano la fantascienza russa, il Frankenstein di Mery Shelley, l'omuncolo del Faust di Goethe, differenti varianti del Golem in scritti alchemici, fino alle origini della parola automazione nella mitologia greca (Mayor, 2018; sulla figura di Frankenstein si veda Cugurullo, 2021 e il relativo *book review forum* in *Urban Geography*, v. 45, n. 7, 2024).

Una simile ricostruzione della genesi del discorso sulle IA, e quindi della sua collocazione nel tempo, non ha solamente un interesse aneddótico, ma permette di individuare questioni rilevanti per la geografia e le scienze sociali. Per esempio, rivela conflitti e logiche di potere nella sfera della produzione della conoscenza scien-

tifica: chi è legittimato a parlare di IA? I primi scritti intorno al tema avevano un carattere narrativo, immaginifico e speculativo, e solo con il tempo sono stati riconosciuti e legittimati all'interno di discorsi strettamente scientifici. Per esempio, il testo di McCarthy *et al.* (1955) che si ritiene abbia coniato l'espressione IA conta a oggi più di 8.000 citazioni Google Scholar, ma non si tratta di un vero documento scientifico, bensì di un vecchio modulo per la richiesta di fondi (per la precisione 13.500 dollari) per organizzare una *summer school*.

Con la comparsa formale del campo di studi sulle IA, nella seconda metà del secolo scorso, ha preso forma una visibile competizione fra discipline e campi del sapere, contrapponendo per esempio la cibernetica, con lavori su complessità, *feedback* e autorganizzazione (di grosso impatto per la geografia italiana intorno alla fine degli anni Ottanta e l'inizio dei Novanta, per esempio in Turco, 1988; Dematteis, 1990; Conti, 1993) ai sistemi di algebra computazionale, legati alle manipolazioni simboliche matematiche. Come ci insegnano gli studi sociali tecnologici (per esempio Latour, 1987), lo sviluppo del discorso scientifico è legato a una molteplicità di condizioni contingenti, come i meccanismi di circolazione delle pubblicazioni (*paper*, riviste, convegni), i sistemi di finanziamento della ricerca, i conflitti e la credibilità di accademie, università e discipline scientifiche, il clima del discorso pubblico e politico. Il tema dei meccanismi di produzione e riproduzione della conoscenza è centrale nella geografia sociale e culturale, e da questo punto di vista la disciplina potrebbe produrre importanti contributi. Per esempio, l'eterogeneo filone delle geografie indigene ha spesso proposto riflessioni critiche su come il discorso scientifico egemonico marginalizzi altre forme di sapere, come quelle locali, riducendo la diversità culturale (Larsen e Johnson, 2012), una questione che può essere facilmente messa in relazione con il discorso sull'intelligenza artificiale e la sua tendenza a ragionare attraverso classificazioni e categorie schematiche (Crawford, 2021; Janowicz *et al.*, 2022). O, ancora, è possibile delineare le geografie politiche delle IA, che vedono una distribuzione della capacità di creare e controllare le IA – e non solamente di utilizzarle – distribuita in maniera estremamente ineguale nel mondo. Inoltre, non esiste solamente una geopolitica di grandi poteri e interessi: sappiamo oggi relativamente poco delle microgeografie più banali, ordinarie e quotidiane delle IA, ossia dei numerosi modi in cui si stanno ibridando con i ritmi e le pratiche della vita quotidiana, spesso in maniera subdola e senza un reale dibattito pubblico da parte della cittadinanza. Oppure, si può riflettere sul legame fra discorso scientifico e fantascientifico, tema al centro di vari lavori in geografia (Kitchin e Kneale, 2001; in Italia per esempio Vanolo, 2019). È infatti appena il caso di notare come molti testi fondativi del discorso sull'intelligenza artificiale, come quello di Turing (1950), adottino un linguaggio e uno schema logico speculativo più vicini ai testi di fantascienza, che non a quelli tradizionali della ricerca scientifica, e che forse hanno avuto grande impatto proprio

in ragione della loro natura visionaria. A questo proposito, nel discorso geografico non mancano esperimenti tesi a valorizzare forme di ragionamento speculativo, oltre all'utilizzo di stili di scrittura narrativi e creativi per forzare i limiti convenzionali del discorso e del ragionamento scientifico, una strategia che forse può offrire qualcosa nell'esplorare l'eterogeneo mondo delle IA (si veda per esempio Vannini, 2015; per applicazioni al tema dell'IA si vedano per esempio Kaltheuner, 2021; Vanolo, 2023; Bock-Brown *et al.*, 2024).

Alla luce della natura frammentata e dai confini incerti dei discorsi sulle IA, non sorprende l'alternarsi di periodi di ottimismo e pessimismo, grandi promesse e scetticismo. Così, tagliando il tempo con l'accetta, gli anni Sessanta del secolo scorso sono stati densi di aspettative, seguiti da un decennio di scarso entusiasmo e riduzione dei finanziamenti, e poi da nuove esplosioni nel corso gli anni Ottanta, nell'ambito dei programmi sui "sistemi esperti", e in tempi più recenti in relazioni ai progressi nel 'deep learning'. Alcune coordinate culturali possono aiutare a collocare e mappare traiettorie emotive e temporali in seno al dibattito geografico.

Immaginiamo di tornare al 1982. Nelle sale cinematografiche uscivano *Tron* e, soprattutto, *Blade Runner*, film di grande stimolo per il dibattito (a partire dalla celebre analisi marxista di David Harvey, 1989) che ha reso celebre il test di Turing nella famosa scena di apertura (Attoh *et al.*, 2021). L'uomo (sic) dell'anno², sulla copertina del Times, era provocatoriamente il computer. La diffusa percezione di dinamismo tecnologico contaminava plausibilmente il discorso scientifico: l'anno successivo veniva pubblicato il primo articolo sul tema in una rivista di geografia: *Automated geography* di Dobson (1983), lavoro celebrativo delle nuove possibilità cartografiche offerte dalle tecnologie informatiche 'automatizzate'. L'idea di un'imminente trasformazione era palpabile (Attoh *et al.*, 2021): per utilizzare una metafora geografica, le tecnologie informatiche aprivano nuovi spazi da colonizzare, anche in ambito disciplinare, come pare avvenire ancora oggi. Eppure, solamente dieci anni dopo la pubblicazione dell'articolo di Dobson (1983), il clima appariva capovolto. Nel suo *On automated geography*, Armstrong (1993) si interrogava sul riduzionismo che può connaturare l'utilizzo dei processi di automazione informatica, mentre Neil Smith (1992) analizzava i GIS e le nuove tecnologie come strumenti di guerra e di morte.

Le innovazioni tecnologiche del nuovo millennio hanno infine dato grande slancio al discorso pubblico, alla ricerca, agli investimenti di colossi tecnologici, all'emergere di applicazioni pratiche, spingendo a un ulteriore rilancio delle analisi geografiche.

² Solamente nel 1999 si passerà all'espressione "persona dell'anno". Occorre però precisare che già in precedenza non si sia sempre trattato di uomini, ma anche – seppur raramente – di donne (per esempio Wallis Simpson nel 1936), idealtipi (il soldato americano, 1950; la donna americana, 1975) o concetti ampi (l'ambientalismo, 1988). Il riferimento alla persona dell'anno del 1982 è tratto da Attoh *et al.* (2021).

Una prima prospettiva critica abbraccia le geografie materiali delle IA. Nel suo progetto di ricostruzione della preistoria del *cloud*, Hu (2015) ha evidenziato come essa si sviluppi in una serie di articolazioni locali di potere, politica ed economia, con un ruolo di primo piano della sfera militare. Per esempio, i *data bunker*, progettati per proteggere i dati, sono spesso ospitati in bunker militari, riproducendone in parte logiche, estetiche e ideologie. Anche se siamo abituati a immaginare le reti digitali come decentrate e distribuite, la loro materialità si sovrappone spesso alle vecchie e fragili infrastrutture centralizzate del secolo scorso, seguendo linee ferroviarie, fognature, circuiti televisivi, rotte sottomarine (Hu, 2015; Furlong, 2020). Le infrastrutture, stratificandosi, riproducono eredità coloniali e gerarchie urbane. Non a caso, reti digitali e intelligenze artificiali non hanno annullato l'importanza della territorialità e della geopolitica: il controllo delle infrastrutture, l'estrazione delle risorse (per esempio il litio per le batterie) e la ricerca di siti sicuri per i centri dati sono tutti fattori strategici che contaminano livelli di analisi culturali, materiali, ambientali, simbolici, sociali e politici (Holden e Harsh, 2024). Ne derivano effetti geografici variegati: per esempio, la collocazione di centri dati in regioni remote del Nord, dove il clima freddo semplifica il raffreddamento di processori e server, apre nuove possibilità di sviluppo (e gentrificazione) in regioni periferiche; i centri dati di aziende come Google e Meta costituiscono mete turistiche, mentre i danni ambientali legati all'estrazione delle risorse e all'incredibile uso di energia per alimentare le IA amplificano la crisi ambientale del pianeta.

Altre analisi e riflessioni hanno invece esplorato i campi di applicazione delle IA in aree specifiche come GIS (Janowicz *et al.*, 2022), geografie digitali (Ash *et al.*, 2018), sistemi di mobilità (Yeo e Lin, 2020; Cugurullo *et al.*, 2024) o didattica della geografia (Chang e Kidman, 2023). Data la natura pervasiva delle IA è però difficile proporre un elenco esaustivo, perché i possibili campi di applicazione sono numerosi e riguardano pressoché qualsiasi aspetto della geografia e della società, tanto da rendere forse inutile o dannosa la proliferazione di dibattiti compartimentati all'interno di singole discipline e sub-discipline (Walker e Winders, 2024). Per esempio, è possibile riflettere su come le IA stiano cambiando le geografie del lavoro, producendo vantaggi e svantaggi socialmente e spazialmente differenziati (Walker e Winders, 2024), sulle nuove pratiche di sorveglianza e controllo (Crawford, 2021), sulle geografie sociali dei robot (Del Casino *et al.*, 2020; Lynch, 2021; Cugurullo, 2023, 2024), su quelle della cura (Lynch *et al.*, 2022) e sulle nuove geometrie di potere emergenti (Natale *et al.*, 2025). O ancora, per riprendere un campo assai esplorato negli ultimi anni, è possibile riflettere sulla mobilità urbana e sulle geografie urbane dei veicoli senza pilota.

3. LE AUTOMOBILI A GUIDA AUTONOMA A TORINO. – Questa seconda parte dell'articolo si muove intorno a una particolare tecnologia legata alle IA, i veico-

li – in particolare le automobili – a guida autonoma. Termini come “auto senza conducente”, “veicoli autonomi” e “automobili automatizzate” sono spesso usati come sinonimi, ma vi sono differenze. Senza addentrarsi nelle classificazioni, si riferiscono ai gradi di capacità di operare senza intervento umano: per esempio, un veicolo ‘automatizzato’ può eseguire diversi tipi di istruzioni, come seguire un percorso predefinito, mentre uno a guida autonoma può decidere il percorso da solo grazie alle IA. A questo proposito, si fa spesso riferimento alla classificazione proposta da SAE (2021), organizzazione internazionale per gli standard industriali. Il livello 0 si riferisce a veicoli privi di qualsiasi funzione autonoma, mentre per il livello 5, quello massimo, non è necessaria supervisione umana e il volante è opzionale. Espressioni come “auto senza pilota” sono utilizzate con riferimento ai livelli 4 e 5, anche se le normative, seppur varie nel mondo, richiedono generalmente la presenza di un essere umano per intervenire in caso di criticità. Aziende tecnologiche e case automobilistiche investono da anni nella ricerca e sperimentazione in un quadro in cui i sistemi normativi e gli standard tecnologici devono ancora consolidarsi. Per esempio, non è chiaro fino a che punto la potenza di calcolo per la guida autonoma debba essere localizzata *all’interno* dei veicoli, con sistemi di IA, oppure *nelle strade*, grazie a infrastrutture e sensori intelligenti. Secondo un funzionario torinese impegnato nel progetto governativo Smart Road, teso all’ammodernamento della rete infrastrutturale,

Ci aspettavamo più dinamismo dalle aziende. Ci sono posizioni tecnologiche distanti, e in particolare fra auto a guida autonoma *di per sé* e infrastrutture intelligenti 5G. La città possiede le strade, ma chi installerà le infrastrutture? A quanto pare, tutti sono interessati, ma le possibilità di profitto non sono chiare, quindi tutto è lento. E i produttori preferiscono testare le auto in Cina, perché lì tutto è più facile (intervista, maggio 2019).

Il 19 luglio 2018, vari quotidiani italiani hanno riferito che Torino sarebbe stata la prima città in Italia a testare auto a guida autonoma negli spazi pubblici³. I primi test sono iniziati a novembre di quell’anno. Durante il primo evento pubblico, la sindaca della città, dopo essere salita a bordo di un veicolo, ha affermato con orgoglio “vediamo nel presente quello che fino a solo qualche mese fa consideravamo *il futuro*”⁴. Un anno dopo, sono stati diffusi comunicati relativi alla sperimentazione di un mini-van autonomo chiamato Olli 2, che tuttavia è scomparso rapidamente senza lasciare testimonianze sul web, forse travolto dalla pandemia o del cambiamento tecnologico. Nel giugno 2024 è stato tuttavia presentato un pro-

³ http://torino.repubblica.it/cronaca/2018/07/19/news/auto_senza_pilota_nel_cuore_di_torino_ecco_le_strade_del_test-202166584 e www.repubblica.it/motori/sezioni/sicurezza/2018/07/19/news/auto_a_guida_autonoma_ecco_dove_incontrarle_in_italia-202150396. Tutti i link presentati in questo articolo sono stati consultati in data 4 gennaio 2024.

⁴ www.torinotoday.it/video/auto-guida-autonoma-strada-Torino.html.

getto analogo, relativo a un “minibus autonomo [...] sottoposto a test sul campo prima di entrare in servizio. A seconda della domanda, nel futuro potrebbero poi arrivarne degli altri”⁵. Nell’ottobre 2025 è stata quindi avviata la sperimentazione della navetta a guida autonoma AuToMove, aperta al pubblico tramite prenotazione e presentata come parte di un ampio progetto “dedicato allo sviluppo di nuove soluzioni di mobilità urbana *smart* e sostenibile”⁶.

I veicoli a guida autonoma sono altamente simbolici per Torino, città storicamente legata alla produzione e alla cultura dell’automobile, e ancora materialmente e culturalmente sofferente per l’abbandono (si dice ‘parziale’) della FIAT. La presenza della grande impresa a Torino ha infatti profondamente influenzato non solo la base economica della città, ma anche la sua struttura fisica, sociale e culturale (plasmando quello che è stato descritto come un *capitalismo di territorio*: Bonomi, 2008), come analizzato da numerosi lavori (per esempio Bagnasco, 1986 e Revelli, 1989). Al contempo, l’idea di Torino come città dell’automobile e della FIAT si è rivelata ambivalente, se non opprimente, sia perché il settore manifatturiero locale si è differenziato nel tempo (Giaccaria, 2010), sia perché l’amministrazione cittadina ha lavorato per decentrare quell’immaginario e differenziare la base economica urbana (Vanolo, 2015).

L’eredità dell’immaginario dell’automobile è tuttavia ancora ben visibile: i discorsi sul futuro dello stabilimento di Mirafiori continuano a riempire le pagine della cronaca locale e nazionale⁷, dove le immagini dei cancelli chiusi accompagnano riflessioni sulla crisi del lavoro manifatturiero e di tutto ciò che lo circonda. È in questo quadro che ha preso forma la visione politica della città come laboratorio per il futuro, un domani industriale incardinato sul ruolo salvifico di veicoli a guida autonoma e IA, dando a queste tecnologie forte visibilità a livello programmatico e discorsivo. In una dimensione strategica, la città ha lanciato varie iniziative nel solco dell’economia delle *start-up*, confermando l’idea che la politica per l’innovazione tecnologica abbia una forte caratura urbana (Moisio e Rossi, 2020). Gli esempi di *start-up* pubblicizzate sulla stampa locale sono numerosi: si tratta di imprese dai nomi spesso poco noti, legati a singoli progetti di cui è difficile valutare il peso strategico sull’economia locale. Il portale ToTeM, acronimo di Torino Tech Map, promosso da una rete di attori pubblici e privati locali, si occupa di dar loro visibilità, mentre la fondazione AI4Industry, sorta nel 2024, è l’ultima di una serie di creature istituzionali tese alla promozione di un ecosistema per lo sviluppo tecnologico, e non a caso introduce nel suo acronimo le due lettere magiche A e I. In parallelo,

⁵ www.fitconsulting.it/guida-autonoma-a-torino-arriva-il-primorobobus-elettrico-senza-conduttore/.

⁶ www.gtt.to.it/cms/avvisi-e-informazioni-di-servizio/varie/12265-mobilita-autonoma-e-connessa-la-navetta-automove-apre-le-prenotazioni-ai-cittadini.

⁷ www.lastampa.it/torino/2024/12/13/news/stellantis_mirafiori_progetti_500_nuovi_modelli-14881998/.

in maniera analoga a quanto già osservato una decina di anni fa nel discorso sulla *smart city* (Vanolo, 2015), in città si osserva un fiorire di centri di eccellenza, laboratori di ricerca, hub, corsi di dottorato, progetti accademici eterogenei che si riconfigurano o mutano il proprio nome per cavalcare la popolarità delle IA. Fondazioni bancarie e atenei lanciano le proprie iniziative indipendenti, producendo una geografia di progetti e istituzioni in cui è difficile orientarsi. È arduo valutare esiti ed effetti di queste iniziative, ma senza dubbio rivestono un forte valore simbolico, definendo un ordine del discorso che intende le IA come punto di snodo per il futuro della città. Le parole chiave IA, futuro, tecnologia e *smart* riecheggiano pressoché identiche nei vari slogan, e così per esempio le vecchie officine di riparazione di veicoli ferroviari, da anni convertite a templi dell'economia della cultura, ospitano oggi il progetto Tech Revolution Factory, mentre le pagine della stampa presentano spesso notizie relative a nuove sperimentazioni e progetti di autoveicoli in città⁸.

Letta in quest'ottica, l'automobile a guida autonoma è già ben presente in città, perlomeno a livello comunicativo. Camminando per il centro, già cinque anni fa notai il segnale stradale di figura 1, anche se dubito che si sia mai vista transitare realmente un'auto a guida autonoma in quella strada. Si tratta, più che altro, dell'apertura simbolica e discorsiva di uno spazio di possibilità.



Fonte: foto dell'autore.

Fig. 1 - Un cartello a Torino, aprile 2020 e luglio 2025

Un aneddoto parallelo può riguardare il caso dell'ex Asilo occupato di via Alessandria. Il vecchio edificio era stato occupato nel 1995 per ospitare, negli anni, una serie di iniziative sociali, culturali e di solidarietà tipiche del mondo degli *squat* e dei centri sociali. L'occupazione, con tutti i suoi limiti, ha aperto l'ex asilo

⁸ www.ilsole24ore.com/art/a-torino-progetto-pilota-il-5g-servizio-guida-autonoma-AFN8litC.

al pubblico, proponendo iniziative di biblioteca anarchica, palestra, serigrafia, cucina collettiva e concerti, fino allo sgombero del febbraio 2019. Nel classico clima revanscista della città contemporanea – già teorizzato da Neil Smith (1996) – lo sgombero, che ha avuto ampia eco per il grande dispiegamento di forze e per la militarizzazione del quartiere, è stato giustificato da presunte ragioni di sicurezza e ordine pubblico, per poi essere seguito dall'annuncio della collocazione, in quella struttura, della Casa delle Tecnologie Emergenti⁹, centro di trasferimento tecnologico che avrebbe aperto la città a robot, veicoli a guida autonoma e IA. Il progetto, nel tempo, ha però assunto una forma 'diffusa': non sono presenti spazi fisici permanenti e l'iniziativa appare come l'ennesimo contenitore-vetrina di iniziative tecnologiche locali. Aprendo il sito, compare a caratteri cubitali, con un finto effetto *glitch*, una scritta trionfale che offre precise indicazioni circa la localizzazione



Fonte: foto dell'autore, gennaio 2025.

Fig. 2 - Il fantasma della Casa delle Tecnologie Emergenti

⁹ https://torino.corriere.it/politica/20_maggio_18/addio-asilo-casa-tecnologie-andra-poveri-vecchi-b5f503d4-9861-11ea-ba09-20ae073bed63.shtml.

delle IA: “Il viaggio nel futuro comincia oggi. Apre le sue porte a Torino”¹⁰. L’edificio sgomberato dell’ex-asilo è in stato di abbandono da più di 6 anni: il bando per la sua assegnazione, indetto nel 2024, è andato deserto, dando forma al *fantasma* della Casa delle Tecnologie Emergenti¹¹ (Fig. 2).

Come molte tecnologie contemporanee, l’auto senza conducente è circondata da un’ideologia ‘soluzionista’: la promessa che i problemi urbani saranno risolti attraverso la giusta soluzione tecnologica (Morozov, 2013). Come già evidenziato dalla letteratura sulle *automobilities* (per esempio Featherstone, 2005; Merriman, 2009), le automobili sono presenze urbane scomode, responsabili di grandi problemi di traffico, inquinamento, consumo di suolo e ingiustizia sociale, ma al contempo egemoniche, perché per molte persone è difficile o addirittura impossibile pensare alla vita urbana senza mobilità privata. In una città come Torino, pur afflitta dall’inquinamento dell’aria, le politiche per limitare l’uso dell’automobile, per esempio attraverso zone a traffico limitato, pedaggi, limitazioni dei parcheggi o pedonalizzazione sono impopolari tra molti strati della popolazione urbana e falliscono ripetutamente, non di rado per l’opposizione dei negozianti locali (Fig. 3).

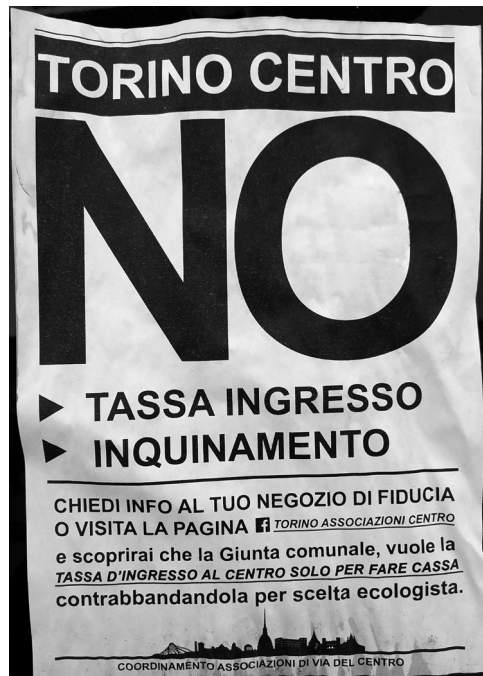


Fig. 3 - Volantino contro le tasse d’ingresso al centro città, febbraio 2020

¹⁰ <https://ctenext.it/>.

¹¹ www.torinotoday.it/politica/asilo-via-alessandria-bando-comune-scanderebech.html.

È quindi difficile disaccoppiare qualsiasi idea del futuro urbano da un immaginario automobilistico, a testimonianza della centralità di questo oggetto culturale. A livello di aneddoto, a Torino negli anni della pandemia si è discusso con serietà del rilancio del sistema *drive-in* per cinema, concerti ed eventi culturali: lo slogan “costruire sul *passato* per progettare il *futuro*”¹² inquadrava quel modello di intrattenimento come trasversale al passato (idealmente gli anni Cinquanta americani) e al futuro, al tempo immaginato come caratterizzato da distanziamento sociale.

Anche se si tratta di un semplice aneddoto, il caso del *drive-in* testimonia come ci si aspetti che la tecnologia automobilistica si adatti o addirittura risolva i problemi attuali senza richiedere cambiamenti significativi. Questo soluzionismo, variante del tradizionale pensiero della modernizzazione, vede oggi il suo caso paradigmatico nelle automobili elettriche: la narrazione dominante è che siano verdi e pulite, mentre è evidente come, nonostante producano esternalità minori rispetto ai veicoli tradizionali, abbiano anche loro un importante impatto ambientale perché l’energia elettrica che impiegano deve essere prodotta in qualche luogo (anche se fuori città), la loro produzione richiede energia e risorse, le batterie stanno causando nuove minacce ambientali e una città con strade piene di veicoli elettrici o a guida autonoma non sarà certo priva di problemi di mobilità. Forse, la vera chiave della sostenibilità non è un’automobile migliore o intelligente, ma trasporto pubblico, sistemi di mobilità leggeri differenziati e una distribuzione differente delle funzioni nello spazio urbano (Chatterton, 2018). L’utopia delle auto guidate dalle IA, con veicoli che accelerano e frenano contemporaneamente, scegliendo sempre la strada migliore, libere da distrazioni ed emozioni, alcol test, incidenti ed errori umani, sembra però offrire una soluzione comoda. Il traffico sarà ridotto perché sarà più facile muoversi di notte, magari mentre si dorme. Forse scompariranno parcheggi e garage, poiché alla fine della corsa ogni veicolo potrà allontanarsi dalla città. La maggior parte dei segnali stradali e delle linee tracciate sulle strade potranno scomparire perché i veicoli acquisiranno informazioni attraverso sensori. I clacson smetteranno di disturbare. Ci si aspetta una mobilità più giusta e inclusiva, rendendola accessibile in autonomia a persone attualmente escluse, come quelle con disabilità. E ci si aspetta che rilanci l’economia della città, portando a una nuova stagione di produzione di massa, possibilmente automatizzata e sostenibile.

Eppure, è curioso come questa seduzione del futuro si accompagni a forme di nostalgia, peraltro molto diffuse nel mondo delle culture automobilistiche, dove il fascino per il collezionismo e per l’uso e manutenzione dei vecchi veicoli è ben noto (Sheller, 2005). Un’analogia può fornire le coordinate del fenomeno: la stra-

¹² www.tgcom24.mediaset.it/spettacolo/i-concerti-dellestate-2020-in-tempi-di-coronavirus-al-drive-in-_17508277-202002a.shtml. Enfasi aggiunta.

grande maggioranza delle auto europee è dotata di cambio manuale, nonostante il cambio automatico sia disponibile da anni e a prezzi simili. È difficile comprendere la ragione della resistenza a questa piccola forma di automazione; una delle possibili spiegazioni è che la guida comporti diversi tipi di piacere e l'utilizzo del cambio rientri fra questi (Laurier e Dant, 2011). Tutto questo ci suggerisce come il futuro dell'automobile non sia dettato unicamente dalla disponibilità di nuove tecnologie, ma anche dall'irrazionalità dei desideri umani, che per esempio continuano a preferire il vecchio cambio manuale (Pink *et al.*, 2018), o che addirittura originano pratiche come il *rolling coal*, cioè la modifica dei motori per emettere volutamente più fumi scuri come forma di anti-ambientalismo.

Non deve quindi sorprendere che, nei forum online, circolino domande come “quando tutte le auto saranno a guida autonoma, potrò ancora guidare la mia Delta Integrale?”¹³. La risposta che emerge nel forum è rassicurante: si vedrà, occorreranno ancora molti anni. In altre parole, il futuro è per fortuna molto lontano.

Nelle parole di un amministratore locale:

per il cittadino medio è difficile individuare opportunità in relazione a un'innovazione così radicale. Non vogliono pagare oggi per qualcosa di così poco chiaro, mentre subiscono inefficienze e tagli ai servizi di base, come il trasporto pubblico. In questo momento, le auto a guida autonoma sono spinte da aziende private che tengono d'occhio i nuovi mercati. I cittadini hanno priorità diverse (intervista, maggio 2019).

4. CONSIDERAZIONI FINALI: GEOGRAFIE DEL FUTURO E DELLE IA. – Questo articolo ha dato corpo a una riflessione sulla localizzazione del discorso sulle IA nel tempo e nello spazio. La prima parte del testo ha sviluppato connessioni con alcuni dibattiti geografici, mentre la seconda ha esplorato frammenti del discorso sui veicoli a guida autonoma a Torino. Il punto di partenza è la collocazione delle IA in specifici immaginari dello spazio-tempo: si tratta di oggetti di un futuro apparentemente inevitabile che si materializzano nella geografia dei paesi, delle città, delle imprese e dei centri di ricerca maggiormente proiettati in una dimensione anticipatoria e ‘avanzata’. In altre parole, le IA si trovano oggi nei luoghi che già, in qualche modo, sembrano aver introiettato il futuro: come una bacchetta magica, sembrano offrire la possibilità di trasformare arretratezza, marginalità, deindustrializzazione e crisi in qualcosa di nuovo, magico e brillante, seppur incerto e spaventoso, a patto di renderne invisibili impatti ambientali, logiche di potere e nuove forme di ingiustizia.

¹³ Si vedano per esempio i seguenti dibattiti online: <https://it.quora.com/Quando-la-guida-autonoma-avr%C3%A0-raggiunto-alti-livelli-sar%C3%A0-possibile-possedere-un-auto-e-utilizzarla-anche-senza-patente>; www.reddit.com/r/cars/comments/1hlzcn4/anyone_else_sad_that_newold_entusiast_cars_are.

Una simile logica distorsiva contiene una serie di rischi e problemi concettuali, oltre che tecnologici. Da un punto di vista geografico, riprendendo le classiche prospettive di Massey (2005), si può argomentare che quello schema confonda le categorie del tempo e dello spazio, della storia e della geografia, presupponendo una visione lineare dell'evoluzione, con soggetti e territori 'avanzati' e 'arretrati', e con città come Torino che lottano per posizionarsi in uno scenario competitivo che sembra assumere una dimensione cronologica: bisogna competere non solo per essere "al centro della mappa", ma anche "per primi". Gli studi di settore ci confermano tuttavia che il futuro è incerto e le evoluzioni tecnologiche e gli assemblaggi socio-tecnici non sono affatto lineari (Stilgoe, 2017; Pink *et al.*, 2018). La storia della mobilità urbana è ricca di esempi di tecnologie concorrenti, al tempo descritte come rivoluzionarie, ma con il tempo fallite e dimenticate, come il Sinclair C5 o l'*hovercraft* (si veda l'esempio provocatorio di Aramis proposto da Latour, 1993) e non è da escludere che l'automobile a guida autonoma possa aggiungersi alla lista (Wolmar, 2018).

Riflettere sul futuro è un atto politico del presente, oltre a una strategia per tenere conto, materialmente e moralmente, dell'eterogeneità delle aspirazioni umane (Morris, 1993; Urry, 2016). Come sottolineato dai contributi classici della geografia, il tempo e lo spazio sono co-costituiti, producendo relazioni, percorsi e traiettorie eterogenee, plasmando possibilità di esistenza e molteplicità (Massey, 2005, Crang, 2005). All'interno di questa comprensione relazionale del tempo-spazio, le IA possono essere calate in almeno due quadri speculativi.

Una prima possibilità è collocare IA e veicoli a guida autonoma in un futuro imminente, che straborda nel presente, e assumere che rivoluzioneranno la vita urbana, come suggerito da aziende e guru della tecnologia, aprendo la strada a una varietà di rinegoziazioni delle relazioni di potere, delle identità del lavoro, delle culture e delle istituzioni. Una simile narrazione può essere ricondotta all'idea di *politica anticipatoria*, utilizzata per descrivere come i gruppi dominanti (governi e grandi imprese, in questo caso) utilizzino il proprio potere per manipolare l'idea di futuro per interessi specifici (Jeffrey e Dyson, 2020). In questo senso, riflettere e dibattere su quel possibile futuro tecnologico è un modo per politicizzarlo, inducendoci a pensare al tipo di città e spazi di vita che intendiamo costruire, sottraendo immaginazione e progettazione del futuro dalle mani di una ristretta élite di tecnocrati e soggetti portatori di interessi privati. Come suggerito da Urry (2016), il potere riguarda anche la capacità ineguale di immaginare e costruire il futuro, per esempio attraverso *politiche prefigurative* e strategie di costruzione di *contro-futuri*, sforzi di soggetti e gruppi spesso minoritari o marginalizzati di plasmare le relazioni sociali, le strutture politiche e le pratiche culturali, di lavoro o di consumo che desiderano generalizzare per il futuro (Jeffrey e Dyson, 2020; Ullström, 2024).

Ne deriva una seconda possibilità concettuale: quella di *decentrare* le IA dall'immaginazione del futuro, aprendosi all'ipotesi che il loro impatto, in alcuni

campi, non sarà poi così imponente, forse perché la tecnologia non si evolverà a sufficienza o forse perché le persone non vorranno farvi affidamento. Lavoro, mobilità e vita urbana certamente cambieranno, come qualsiasi oggetto sociale, ma forse in misura meno rivoluzionaria di quanto si dice oggi, un po' come l'automobile con il cambio automatico.

Entrambe queste prospettive sono trasversali alle categorie di presente e futuro. Il caso di Torino consente alcuni spunti. È chiaro che la logica politica alla base del sostegno alle IA non riguarda tanto le promesse intrinseche della tecnologia, quanto la possibilità di *riposizionare* la città per scopi economici: da capitale storica dell'industria automobilistica italiana a laboratorio dove germinare il futuro. L'idea di *testbed urbanism* è stata già sviluppata in seno alla letteratura sulle *smart city*: il 'test' cui si fa riferimento non è da intendere come "verifica di possibilità", bensì come costruzione attiva di un'eterotopia che introietta e rende possibile la materializzazione della città del futuro (Halpern *et al.*, 2013). Da questo punto di vista, la Torino dei veicoli a guida autonoma non riguarda solamente un modello di sviluppo in cui la città è intesa come sito per sperimentare nuove tecnologie, ma anche la costituzione di uno spazio in cui plasmare specifiche ideologie tecnocentriche e strategie di accumulazione capitalista. Secondo un politico torinese, il progetto dei veicoli a guida autonoma sarebbe infatti soprattutto di natura culturale:

Il ruolo dell'amministrazione cittadina non è spingere le innovazioni. Si tratta di creare uno spazio in cui le reti siano facili, far incontrare soggetti privati per creare l'ambiente giusto. È per creare l'idea che si può facilmente venire a testare qui le tecnologie di domani. Si tratta di una politica a costo quasi zero (intervista, giugno 2019).

La città sta perseguendo questo approccio lungo percorsi tutt'altro che lineari. Come aneddoto, da quasi mezzo secolo Torino celebra ogni anno la sua festa cittadina il 24 giugno con fuochi d'artificio. Nel 2018 sono stati sostituiti con spettacoli di droni e luci laser, sostenendo il loro minor impatto ambientale e acustico. La decisione è stata contestata da molte e molti tradizionalisti, ma la sindaca ha commentato che "ogni evento, compreso San Giovanni, è un'occasione per *guardare al futuro*, spingere l'innovazione e creare nuove industrie"¹⁴. Tuttavia, nel 2022 si è deciso di tornare ai fuochi d'artificio, seppur con limiti acustici più stringenti rispetto al passato¹⁵. I droni piemontesi non avevano incontrato il favore del pubblico locale. Non è da escludere che forme di resistenza possano prendere forma anche rispetto alle IA, alle automobili a guida autonoma e altri elementi del futuro "già arrivato".

¹⁴ <https://video.lastampa.it/torino/san-giovanni-appendino-polemiche-su-droni-guardiamo-al-futuro/100367/100378>.

¹⁵ www.torinotoday.it/attualita/Festa-San-Giovanni-fuochi-artificio-Torino-2022.html.

Bibliografia

- Aiello L.C. (2016). The multifaceted impact of Ada Lovelace in the digital age. *Artificial Intelligence*, 235: 58-62. DOI: 10.1016/j.artint.2016.02.003.
- Armstrong M.P. (1993). On automated geography! *The Professional Geographer*, 45(4): 440-442. DOI: 10.1111/j.0033-0124.1993.00440.x.
- Ash J., Kitchin R., Leszczynski A. (2018). Digital turn, digital geographies? *Progress in Human Geography*, 42(1): 25-43. DOI: 10.1177/0309132516664800.
- Attoh K., Cullen D., Wells K.J. (2021). Between 'automated geography' and 'geographies of automation': Three parables for thinking dialectically. *Space and Polity*, 25(2): 167-183. DOI: 10.1080/13562576.2021.1985855.
- Bagnasco A. (1986). *Torino. Un profilo sociologico*. Torino: Einaudi.
- Bock-Brown O., Badger A., Adey P. (2024). Winging it: Visions, automation, and narrating alternative mobility futures. *Mobilities*, 20(2), 255-270. DOI: 10.1080/17450101.2024.2414785.
- Boden M.A. (2018). *Artificial Intelligence: A Very Short Introduction*. Oxford: Oxford University Press.
- Bonomi A. (2008). *Il rancore. Alle radici del malessere del nord*. Milano: Feltrinelli.
- Chang C.H., Kidman G. (2023). The rise of generative artificial intelligence (AI) language models-challenges and opportunities for geographical and environmental education. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 32(2): 85-89. DOI: 10.1080/10382046.2023.2194036.
- Chatterton P. (2018). *Unlocking Sustainable Cities: A Manifesto for Real Change*. London: Pluto Press.
- Conti S. (1993). The network perspective in industrial geography: Towards a model. *Geografiska Annaler B*, 75(3): 115-130. DOI: 10.1080/04353684.1993.11879655.
- Crang M. (2005). Time: Space. In: Cloke P., Johnston E., eds., *Spaces of Geographical Thought: Deconstructing Human Geography's Binaries*. London: Sage.
- Crawford K. (2021). *The Atlas of AI: Power, Politics, and the Planetary Costs of Artificial Intelligence*. New Haven: Yale University Press.
- Cugurullo F. (2021). *Frankenstein Urbanism: Eco, Smart and Autonomous Cities, Artificial Intelligence and the End of the City*. New York: Routledge.
- Cugurullo F., Caprotti F., Cook M., Karvonen A., McGuirk P., Marvin S., eds. (2023). *Artificial Intelligence and the City*. New York: Routledge.
- Cugurullo F., Caprotti F., Cook M., Karvonen A., McGuirk P., Marvin S. (2024). The rise of AI urbanism in post-smart cities: A critical commentary on urban artificial intelligence. *Urban Studies*, 61(6): 1168-1182. DOI: 10.1177/00420980231203386.
- Del Casino V.J., House-Peters L., Crampton J.W., Gerhardt H. (2020). The social life of robots: The politics of algorithms, governance, and sovereignty. *Antipode*, 52(3): 605-618. DOI: 10.1111/anti.12616.
- Dematteis G. (1990). Modelli urbani a rete. Considerazioni preliminari. In: Curti F., Diappi L., a cura di, *Gerarchie e reti di città: tendenze e politiche*. Milano: FrancoAngeli.
- Dobson J.E. (1983). Automated Geography. *The Professional Geographer*, 35(2): 135-143. DOI: 10.1111/j.0033-0124.1983.00135.x.

- Featherstone M. (2005). Automobilities. An introduction. In: Featherstone M., Thrift N., Urry J., eds., *Automobilities*. London: Sage.
- Furlong K. (2021). Geographies of infrastructure II: Concrete, cloud and layered (in)visibilities. *Progress in Human Geography*, 45(1): 190-198. DOI: 10.1177/0309132520923098.
- Giaccaria P. (2010). La FIAT e Torino: lavoro, relazioni industriali e immagini della città operaia. In: Santangelo M., Vanolo A., a cura di, *Di capitale importanza. Immagini e trasformazioni urbane di Torino*. Carocci: Roma.
- Halpern O., LeCavalier J., Calvillo N., Pietsch W. (2013). Test-bed urbanism. *Public Culture*, 25(2): 272-306. DOI: 10.1215/08992363-2020602.
- Harvey D. (1989). *The Condition of Postmodernity*. Oxford: Blackwell (Trad. it.: *La crisi della modernità*. Milano: Il Saggiatore, 1997).
- Holden K., Harsh M. (2024). On pipelines, readiness and annotative labour: Political geographies of AI and data infrastructures in Africa. *Political Geography*, 113: 103150. DOI: 10.1016/j.polgeo.2024.103150.
- Hu T.H. (2015). *A Prehistory of the Cloud*. Cambridge: MIT Press.
- Janowicz K., Sieber R., Crampton J. (2022). GeoAI, counter-AI, and human geography: A conversation. *Dialogues in Human Geography*, 12(3): 446-458. DOI: 10.1177/20438206221132510.
- Jeffrey C., Dyson J. (2020). Geographies of the future: Prefigurative politics. *Progress in Human Geography*, 45(4): 641-658. DOI: 10.1177/0309132520926569.
- Kaltheuner E., ed. (2021). *Fake AI*. Manchester: Meatspace Press.
- Kaplan J. (2016). *Artificial Intelligence: What Everyone Needs to Know*. Oxford: Oxford University Press.
- Kitchin R., Dodge M. (2014). *Code/Space: Software and Everyday Life*. Boston: MIT Press.
- Kitchin R., Kneale J. (2001). Science fiction or future fact? Exploring imaginative geographies of the new millennium. *Progress in Human Geography*, 25(1): 19-35. DOI: 10.1191/030913201677411564.
- Larsen S.C., Johnson J.T. (2012). In between worlds: Place, experience, and research in indigenous geography. *Journal of Cultural Geography*, 29(1): 1-13. DOI: 10.1080/08873631.2012.646887.
- Latour B. (1987). *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers Through Society*. Cambridge: Harvard University Press (Trad. it. *La scienza in azione*. Roma: Edizioni di Comunità, 1998).
- Latour B. (1993). *Aramis, or the Love of Technology*. Cambridge: Harvard University Press.
- Laurier E., Dant T. (2011). What we do whilst driving: Towards the driverless car. In: Grieco M., Urry J., eds., *Mobilities: New Perspectives on Transport and Society*. Farnham: Ashgate.
- Lavallin A., Downs J.A. (2021). Machine learning in geography. Past, present, and future. *Geography Compass*, 15: e12563. DOI: 10.1111/gec3.12563.
- Lawrence A.M. (2022). Listening to plants: Conversations between critical plant studies and vegetal geography. *Progress in Human Geography*, 46(2): 629-651. DOI: 10.1177/03091325211062167.
- Liu Z. (2021). Sociological perspectives on artificial intelligence: A typological reading. *Sociology Compass*, 15(3): e12851. DOI: 10.1111/soc4.12851.

- Lynch C.R. (2021). Artificial emotional intelligence and the intimate politics of robotic sociality. *Space and Polity*, 25(2): 184-201. DOI: 10.1080/13562576.2021.1985853.
- Lynch C.R., Del Casino V.J. (2021). Smart spaces, information processing, and the question of intelligence. In: Bian L., ed., *Smart Spaces and Places*. New York: Routledge.
- Lynch C.R., Bissell D., House-Peters L.A., Del Casino V.J. (2022). Robotics, affective displacement, and the automation of care. *Annals of the American Association of Geographers*, 112(3): 684-691. DOI: 10.1080/24694452.2021.1985953.
- Massey D. (2005). *For Space*. London: Sage.
- Mayor A. (2018). *Gods and Robots: Myths, Machines, and Ancient Dreams of Technology*. Princeton: Princeton University Press.
- McCarthy J., Minsky M.L., Rochester N., Shannon C.E. (1955). *A proposal for the Dartmouth Summer Research project on Artificial Intelligence*, <http://jmc.stanford.edu/articles/dartmouth/dartmouth.pdf> (consultato il 4 gennaio 2024).
- Merriman P. (2009). Automobility and the geographies of the car. *Geography Compass*, 3(2): 586-599. DOI: 10.1111/j.1749-8198.2009.00219.x.
- Moisio S., Rossi U. (2020). The start-up state: Governing urbanised capitalism. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 52(3): 532-552. DOI: 10.1177/0308518X19879168.
- Morozov E. (2013). *To Save Everything, Click Here. Technology, Solutionism and the Urge to Fix Problems That Don't Exist*. London: Allen Lane.
- Morris M. (1993). Future fear. In: Bird J., Curtis B., Putnam T., Robertson G., Tickner L., eds., *Mapping the Futures. Local Cultures, Global Change*. London: Routledge.
- Natale S., Biggio F., Guzman A.L., Ricaurte P., Downey J., Fassone R., Keightley E., Ji D. (2025). AI, agency, and power geometries. *Media, Culture & Society*, 47(5): 1057-1073. DOI: 10.1177/01634437251328207.
- Nilsson N.J. (2010). *The Quest for Artificial Intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Pink S., Fors V., Glöss M. (2018). The contingent futures of the mobile present: Automation as possibility. *Mobilities*, 13(5): 615-631. DOI: 10.1080/17450101.2018.1436672.
- Revelli M. (1989). *Lavorare in Fiat*. Milano: Garzanti.
- Roberts T., Lapworth A., Koh L., Ghasri M. (2024). Negotiating trust in AI-enabled navigation technologies: Imaginaries, ecologies, habits. *Social & Cultural Geography*, 26(2): 160-178. DOI: 10.1080/14649365.2024.2399239.
- SAE (2021). *Taxonomy and definitions for terms related to driving automation systems for on-road motor vehicles*, J3016_202104, www.sae.org/standards/content/j3016_202104/ (consultato il 4 gennaio 2024).
- Sheller M. (2005). Automative emotions. Feeling the car. In: Featherstone M., Thrift N., Urry J., eds., *Automobilities*. London: Sage.
- Smith N. (1992). History and philosophy of geography: Real wars, theory wars. *Progress in Human Geography*, 16(2): 257-271. DOI: 10.1177/030913259201600208.
- Smith N. (1996). *The New Urban Frontier: Gentrification and the Revanchist City*. New York: Routledge.

- Stilgoe J. (2017). Seeing like a Tesla: How can we anticipate self-driving worlds? *Glocalism: Journal of Culture, Politics and Innovation*, 3: 1-20. DOI: 10.12893/gjcp.2017.3.2.
- Turco A. (1988). *Verso una teoria geografica della complessità*. Milano: Unicopli.
- Turing A. (1950). Machinery and intelligence. *Mind: A Quarterly Review of Psychology and Philosophy*, 59(236): 433-460.
- Ullström S. (2024). Contesting aeromobility, constructing alternatives: The prefigurative politics of staying on the ground. *Environmental Politics*, 33(6): 1087-1108. DOI: 10.1080/09644016.2024.2328502.
- Urry J. (2016). *What is the Future?* Cambridge: Polity Press.
- Vannini P., ed. (2015). *Non-Representational Methodologies*. New York: Routledge.
- Vanolo A. (2015). The image of the creative city, eight years later: Turin, urban branding and the economic crisis taboo. *Cities*, 46: 1-7. DOI: 10.1016/j.cities.2015.04.004.
- Vanolo A. (2019). L'uomo nel 2000, cinquanta anni dopo: città e futurologia nell'Italia del boom economico. *Rivista Geografica Italiana*, 126(2): 77-100. DOI: 10.3280/RGI2019-002004.
- Vanolo A. (2023). La geografia umana secondo un'intelligenza artificiale: un piccolo esperimento. *Rivista geografica italiana*, 130(2): 83-100. DOI: 10.3280/rgioa-2023oa15936.
- Vanolo A. (2026). Neurodivergent and autistic social geographies. In: Di Feliciano C., Vanolo A., eds., *De Gruyter Handbook of Social Geographies*. Berlin: De Gruyter, in corso di stampa.
- Walker M., Winders J.L. (2021). Where is artificial intelligence? Geographies, ethics, and practices of AI. *Space and Polity*, 25(2): 163-166. DOI: 10.1080/13562576.2021.1985869.
- Walker M., Winders J.L. (2024). Geographies of artificial intelligence: Labor, surveillance, and activism. *Human Geography*, 17(2): 227-235. DOI: 10.1177/19427786231208458.
- Wolmar C. (2018). *Driverless Cars: On a Road to Nowhere*. London: London Publishing Partners.
- Yeo S.J.I., Lin W. (2020). Autonomous vehicles, human agency and the potential of urban life. *Geography Compass*, 14(10): e12531. DOI: 10.1111/gec3.12531.

Federico Cugurullo*, Otello Palmini**

*Vettori di intelligenza artificiale urbana
verso nuovi orizzonti ontologici*

L'intelligenza artificiale urbana è una componente sempre più importante della governance urbana. Questo fenomeno è osservabile su scale multiple: algoritmi predittivi, macchine a guida autonoma, e intere città di nuova fondazione gestite da giganteschi cervelli digitali. L'intelligenza artificiale urbana è ancorata al presente e al passato della città, e in particolare al modello smart city. Questo articolo illustra le principali connessioni e differenze che esistono tra la smart city e l'intelligenza artificiale urbana. Sosteniamo che l'applicazione dell'intelligenza artificiale urbana nella governance della città si distacca considerevolmente dalla smart city lungo tre vettori, tempo, azione e potere, che stanno facendo emergere nuove sfide di carattere ontologico. Il nostro contributo è volto a mettere in luce e concettualizzare, attraverso gli strumenti della geografia e della filosofia, un diverso tipo di etica dell'intelligenza artificiale che, allontanandosi da semplici questioni di regolamentazione, si concentra su come l'essenza stessa della città, e quindi la sua ontologia, stia cambiando nel passaggio dalla smart city a sistemi urbani autonomi.

Parole chiave: intelligenza artificiale urbana, smart city, sviluppo tecno-urbano, ontologia urbana, etica dell'intelligenza artificiale.

Vectors of urban artificial intelligence towards new ontological horizons. – Urban artificial intelligence is becoming an increasingly crucial aspect of urban governance. This is a trend that can be observed at various scales: from predictive algorithms and self-driving cars to entire cities managed by digital brains. Urban artificial intelligence is firmly rooted in the present and past of the city, particularly in the smart city model. This article illustrates the main connections and differences between the smart city and urban artificial intelligence. We argue that the application of urban artificial intelligence in the governance of cities differs considerably from the classic smart city model in three key

* National University of Singapore, Dipartimento di Geografia; Trinity College, Dipartimento di Geografia, Dublino, cugurulf@tcd.ie.

** Università di Bologna, Dipartimento di Filosofia, Via Zamboni 38, 40126 Bologna, otello9341@gmail.com.

Saggio proposto alla redazione il 30 maggio 2025, accettato il 12 dicembre 2025.

areas: time, action and power. This is giving rise to new challenges, including ontological ones. By combining geography and philosophy, our interdisciplinary contribution aims to highlight and conceptualise a different ethics of artificial intelligence. This moves away from simple regulatory issues to focus instead on how the very essence of the city, and thus its ontology, is changing in the transition from smart cities to autonomous urban systems.

Keywords: urban artificial intelligence, smart city, techno-urban development, urban ontology, AI ethics.

1. INTRODUZIONE: L'AVVENTO DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE URBANA. – L'intelligenza artificiale si sta incarnando nel tessuto delle città attraverso forme di intelligenza artificiale urbana (Cugurullo *et al.*, 2023; Lazzeroni e Romano, 2025; Palmini e Cugurullo, 2023). Questo concetto indica la diffusione di intelligenze artificiali all'interno di spazi, sistemi e tecnologie urbane in grado di agire nella città in maniera autonoma e, così facendo, innescare lo sviluppo di un tipo di governance in cui l'intelletto umano viene oscurato non solo da *modus operandi*, ma anche da *modus cogitandi* di natura algoritmica (Cugurullo, 2020; Luusua *et al.*, 2023).

Gli spazi e le scale dove l'avvento dell'intelligenza artificiale urbana può essere osservato sono molteplici. Possiamo pensare ad esempio alle macchine a guida autonoma, oggi ampiamente diffuse in città come San Francisco e Wuhan la cui mobilità urbana è in larga parte gestita dall'intelligenza artificiale (Acheampong *et al.*, 2021). Oppure ai robot che sono sempre più spesso in controllo di fondamentali servizi urbani come la sicurezza e la sanità (While *et al.*, 2021). A Guangzhou, in Cina, i pazienti vengono accolti da robot, e molti di loro vengono poi esaminati e operati da personale medico che è in parte umano e in parte robotico (Guo e Cugurullo, 2025) Ad articolare questa geografia ci sono intelligenze artificiali apparentemente immateriali e, in quanto tali, difficili da osservare a occhio nudo, ma non per questo meno influenti nella gestione della governance urbana. È ormai infatti pratica comune in molte città quella di far sì che siano gli algoritmi a predire future attività criminali e a identificare potenziali sospetti, così come è consuetudine lasciare all'intelligenza artificiale il compito di scegliere chi avrà accesso a un mutuo, chi potrà beneficiare di assicurazioni sanitarie e chi verrà scelto come affittuario (Brayne, 2021; So, 2024). Negli Stati Uniti d'America, intere operazioni immobiliari vengono svolte dall'intelligenza artificiale che, come dimostra il caso di Zillow, non solo valuta le case, ma si cura anche di metterle in vendita e gestire eventuali proposte d'acquisto senza che i proprietari debbano interagire con alcuna persona in carne e ossa (So, 2024).

Spostando l'attenzione su scale maggiori, l'intelligenza artificiale viene progettata e poi costruita per diventare il cervello della città come se quest'ultima fosse

un corpo da manovrare (Caprotti e Liu, 2022). Grandi aziende tecnologiche cinesi come Alibaba, attraverso collaborazioni con il governo, hanno infatti realizzato intelligenze artificiali di larga scala, volte a gestire l'intera governance urbana, dai trasporti alla pianificazione del territorio, in sistemi in cui il ruolo dell'operatore umano perde di importanza e significato (Xu *et al.*, 2024). Emblematico è inoltre il caso mediorientale di *The Line*, in Arabia Saudita, dove una città di nuova fondazione sta venendo creata per essere controllata da un'unica intelligenza artificiale chiamata *Neos*. Si tratta di un sistema di controllo urbano progettato per manovrare centinaia di macchine a guida autonoma e robot, e per collegarsi direttamente agli smartphone dei futuri abitanti così da poterne osservare i movimenti (Cugurullo *et al.*, 2025; Cugurullo, 2026).

Questa recente proliferazione di intelligenze artificiali urbane può dare luogo a reazioni differenti. Da un lato, la crescente autonomia dell'intelligenza artificiale urbana e la natura degli spazi che questa tecnologia gestisce, evoca visioni futuristiche proprie della fantascienza. Pensiamo ad esempio alla storia *Rapporto di minoranza* (1956) di Philip K. Dick dove la polizia agisce sulla base di strategie predittive volte a individuare futuri colpevoli prima che un crimine abbia luogo. Oppure alle società e città immaginate da William Gibson e Ridley Scott nei rispettivi *Neuromante* (1984) e *Blade Runner* (1982), dove non solo l'intelligenza artificiale controlla sistemi e infrastrutture urbane in maniera autonoma, ma sempre in maniera autonoma vive accanto agli esseri umani nella forma di robot dalle sembianze umanoidi.

Dall'altro lato però, è opportuno ricordare come l'intelligenza artificiale acquisisce potere nella governance di città, regioni e stati, non di sua spontanea iniziativa, ma attraverso decisioni prese da esseri umani (Cugurullo, 2024). C'è infatti una precisa economia politica che spinge per lo sviluppo di numerose intelligenze artificiali e per il loro inserimento nella gestione della società e dell'ambiente. Questa include strategie nazionali, come quella statunitense e cinese in particolare, che assegnano all'intelligenza artificiale un ruolo di grande rilievo sulla base di ingenti investimenti che di recente sono arrivati a toccare 500 miliardi negli Stati Uniti di Trump (Bareis e Katzenbach, 2022). Inoltre, a dispetto dell'estetica fantascientifica che contraddistingue la visione dell'intelligenza artificiale, questa è una tecnologia che viene dal passato e dal presente, e non dal futuro. Prettamente in termini urbanistici, l'intelligenza artificiale urbana è frutto di circa mezzo secolo di sperimentazioni tecno-urbane radicate nel modello della smart city (Cugurullo *et al.*, 2024). Questo è un modello che in città come Singapore risale agli anni Ottanta (Cugurullo, 2021; Kong e Woods, 2018). Quindi, se la grande capacità di agire dell'intelligenza artificiale può stimolare, in prima battuta, suggestioni fantascientifiche è bene nutrire la pratica critica con considerazioni legate alla materialità economico-politica di questa nuova tecnologia e alla sua storia. A questo proposito,

la storia della smart city con la sua capacità di attrarre ingenti investimenti pubblici e privati, attraverso seducenti immaginari urbani, per poi catalizzarli su piani urbanistici spesso colpevoli di ingiustizia sociale, è un monito importante (Aru *et al.*, 2014; Vanolo, 2017).

La tesi proposta da questo articolo è che le recenti tecnologie proprie dell'intelligenza artificiale urbana presentano capacità e proprietà che non esistevano nella cosiddetta smart city e che queste nuove dinamiche tecnologiche stiano portando alla luce nuove sfide di carattere ontologico legate alla natura della città e alla sua governance. La prima parte dell'articolo compara il modello della smart city con l'intelligenza artificiale urbana, facendo notare come quest'ultima si distacchi considerevolmente dal modello precedente lungo tre vettori: tempo, azione e potere. Nella seconda parte, questi tre vettori, e così le loro relative differenze tra la smart city e l'intelligenza artificiale urbana, vengono analizzati con una particolare attenzione per le sfide di natura etica, seguendo un approccio interdisciplinare volto a unire la geografia urbana alla filosofia. L'articolo si chiude con una riflessione che prende spunto da Heidegger per mettere in evidenza questioni etiche che vanno al di là della mera regolamentazione della tecnologia, e riflettere invece su come l'intelligenza artificiale urbana stia alterando, in termini ontologici, la città e, così facendo, ciò che in essa avrà luogo.

2. TEMPO, AZIONE E POTERE NELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE URBANA. – Da un punto di vista temporale, la differenza fondamentale che esiste tra la smart city e l'intelligenza artificiale urbana è quella che divide il presente dal futuro. Il paradigma urbanistico basato sulle tecnologie della smart city è stato definito da Kitchin (2014) come un tipo di governance in 'tempo reale'. Un esempio emblematico è la cosiddetta *dashboard*, una classica tecnologia di stampo smart city (Kitchin *et al.*, 2015), la cui funzione è quella di catturare e visualizzare parti del metabolismo urbano in tempo reale, come la mobilità urbana. La dashboard indica lo stato del traffico in tempo reale nella specifica città dove è stata installata, come eventuali rallentamenti causati da condizioni meteorologiche avverse, o strade non agibili per via di lavori in corso e incidenti (Kitchin *et al.*, 2017). In questo contesto tecno-urbano, l'attenzione temporale è strettamente posta su quello che sta accadendo nell'immediato.

L'intelligenza artificiale urbana, invece, sfrutta le sue capacità predittive per spostare questa attenzione dal presente al futuro. In Cina, ad esempio, intelligenze artificiali di larga scala vengono utilizzate per predire l'evoluzione dei sistemi urbani, inclusa la mobilità (Caprotti e Liu, 2022). A Beijing, l'intelligenza artificiale indica quali saranno i livelli di traffico nei giorni a venire, e come le previsioni metereologiche influenzeranno gli spostamenti nella città. La stessa tecnologia prevede inoltre se c'è il rischio che l'infrastruttura urbana possa essere danneggiata

in caso di condizioni climatiche particolarmente avverse, e suggerisce interventi ingegneristici ad hoc per mitigare potenziali danni, come la costruzione di bacini di espansione e barriere anti-allagamento (Cugurullo e Xu, 2025). Attraverso algoritmi predittivi, l'attenzione si sposta su problemi che non hanno ancora avuto luogo, ma che potrebbero verificarsi nel futuro prossimo. Questa dinamica temporale di tipo predittivo cambia la natura della governance urbana che assume un carattere anticipatorio e volto quindi ad anticipare potenziali situazioni problematiche (Cugurullo e Xu, 2025; Luque-Ayala e Marvin, 2020). In altre parole, come Brayne (2017) suggerisce, questa è una governance che non reagisce ai problemi esistenti, entrando invece in moto in maniera proattiva.

La seconda differenza tra la smart city e l'intelligenza artificiale urbana riguarda l'azione svolta dalla tecnologia. In questo caso la differenza è quella tra 'contare' e 'raccontare', due termini assonanti, ma radicalmente diversi in quanto a significato. La tecnologia della smart city conta, nel senso che quantifica una serie di funzioni e flussi metabolici della città, come ad esempio quanta energia edifici e quartieri consumano, quanta anidride carbonica i trasporti urbani producono, o quante persone stanno utilizzando un determinato tipo di trasporto (Shahrokni *et al.*, 2015). Qualunque sia l'ambito urbano preso in considerazione, il risultato è sempre lo stesso: un numero. L'intelligenza artificiale urbana invece racconta, nel senso che cerca di spiegare come eventi e attività hanno luogo nella città. Un esempio importante è offerto dalle intelligenze artificiali predittive, come Palantir, ormai d'uso comune in molte città statunitensi nell'ambito della sicurezza (Brayne, 2017). Lo scopo di Palantir è quello di spiegare in che zone della città il crimine si diffonderà, come attività criminali avranno luogo e chi verrà in esse coinvolto. È chiaro, dunque, che Palantir non cerca semplicemente di quantificare il crimine urbano, bensì di spiegarlo. Quando l'intelligenza artificiale urbana entra in gioco nella governance della città, il risultato non è un numero, ma una storia volta a spiegare un determinato fenomeno urbano. Una storia che, pur nella sua semplicità, può avere serie ripercussioni pratiche. Come dimostrato dalla ricerca etnografica svolta negli Stati Uniti da Brayne (2021) presso diverse stazioni della polizia, sono molti i poliziotti che credono alle previsioni algoritmiche di Palantir. Ed è proprio credendo a queste 'storie' che gli stessi poliziotti finiscono per ricercare ed infine arrestare cittadini ritenuti sospetti dall'intelligenza artificiale (Brayne, 2021).

Per ultimo, il terzo vettore su cui possiamo vedere come l'intelligenza artificiale urbana stacca nella teoria e nella pratica il modello della smart city è quello del potere. In quest'ambito, la tecnologia della smart city ha un potere limitato in quanto agisce in modo automatizzato. Per automazione, come suggerisce Bourdieu (2018), si intendono processi di carattere ripetitivo attraverso i quali la tecnologia ripete *ad infinitum* una serie di azioni predeterminate dall'essere umano. Un esempio è quello dei sensori tipici della smart city. Nell'ambito dell'illuminazione,

se un sensore rileva movimento in un determinato ambiente, darà in automatico il comando alla luce di accendersi. Ne consegue che, quando nessun movimento verrà percepito, lo stesso sensore porterà la luce a spegnersi. In questo contesto automatizzato, non esiste alcuna deviazione. L'intelligenza artificiale urbana invece agisce in maniera autonoma (Cugurullo, 2021). Nel caso delle macchine a guida autonoma è semplice notare come l'utente umano sceglie la destinazione, ma non sceglie né il percorso né come la macchina verrà guidata. È l'intelligenza artificiale a decidere e a portare a compimento una determinata azione, come quella di guidare in autonomia, nel senso che l'azione in questione non viene decisa, svolta o supervisionata da un operatore umano. Inoltre, il suo agire sarà tendenzialmente diverso di volta in volta, in quanto essa opera all'interno della città che, per sua stessa natura, è un sistema aperto e altamente complesso (Cugurullo *et al.*, 2024).

Un'altra differenza fondamentale tra la tecnologia della smart city e l'intelligenza artificiale urbana è dunque quella tra ripetizione e improvvisazione. Questo potrà nell'immediato non risultare un grande problema se continuiamo a pensare alle macchine a guida autonoma, ma se ci spostiamo su attività più delicate da un punto di vista etico (come l'identificazione di sospetti criminali, la selezione di affittuari in cerca di un'abitazione, l'esame di richieste per una assicurazione sanitaria o la scelta se includere spazi verdi ed edilizia sociale nel prossimo piano urbanistico) ecco che la crescente autonomia dell'intelligenza artificiale urbana e, soprattutto, il suo agire senza supervisione umana, diventano preoccupazioni di fondamentale importanza.

3. FUTURI, DISCORSI E AUTONOMIA: LA CITTÀ STA CAMBIANDO. – La nostra analisi dell'intelligenza artificiale urbana ha portato alla luce come una differente proiezione temporale sia una caratteristica di questa nuova forma di *agency* urbana. Recentemente Sætra e Selinger (2024) hanno concettualizzato la distinzione tra cosiddetti *techno-fixes* (rimedi tecnologici) e soluzionismo tecnologico. Per questi autori nel primo caso ci troviamo davanti ad una prospettiva volta a risolvere tecnologicamente dei problemi immediati e specifici, mentre nel secondo caso siamo di fronte ad una prospettiva tecno-politica di lungo termine in cui la tecnologia è identificata come l'elemento centrale per indirizzare dei mutamenti significativi nella realtà sociale nel medio-lungo periodo. L'orizzonte temporale, che emerge come elemento rilevante nella distinzione tra questi due approcci, può essere implementato come prospettiva critica nell'interpretazione dell'intelligenza artificiale.

In primo luogo, l'intelligenza artificiale viene spesso inserita in una qualche tipologia di macro-storia per acquisire un significato concreto (Coeckelbergh, 2021). Ad esempio, la prospettiva transumanista o riguardante la singolarità (Bostrom 2014; Kurzweil, 2005), in cui questa tecnologia è interpretata come una integrazione positiva delle capacità umane o in grado di esprimere un'intelligenza in tutto

migliore di quella umana. Questo primo aspetto mette in luce come l'intelligenza artificiale urbana non sia solo un oggetto tecnico astratto dal contesto. Infatti, la modalità della sua implementazione e la nostra capacità di concettualizzarla dipenderanno anche dalla prospettiva filosofico-storica in cui essa viene inserita. Ad esempio, da una prospettiva transumanista risulterebbe perfettamente razionale applicare massivamente questa tecnologia ad ogni problema urbano nella convinzione, fondata su questa semplice filosofia della storia, che la tecnologia sia in ogni caso un elemento di miglioramento della situazione data. Il fatto che le intelligenze artificiali urbane stiano spostando la loro azione sul futuro rende concettualmente più agevole comprendere la necessità di considerare questi agenti come componenti di una narrazione sociotecnica capace di dare un senso e una direzione alla società. Questa consapevolezza è essenziale per comprendere come l'analisi critica non possa limitarsi alla componente tecnologica, ma debba anche investire le ideologie egemoniche attraverso cui le intelligenze artificiali urbane stanno entrando a far parte dello sviluppo storico delle nostre città.

In secondo luogo, Coeckelbergh (2021) pone l'accento sul fatto che l'intelligenza artificiale sia una macchina temporale in virtù della sua capacità di fare classificazioni grazie a dati inerenti eventi passati generando previsioni future. Come noto la capacità previsionale di questa tecnologia affonda le sue radici nella mole di dati attraverso cui i suoi algoritmi sono allenati. Sono disponibili molteplici studi che mettendo in crisi l'oggettività dei dati di partenza adottano una prospettiva estremamente critica riguardo alla neutralità delle previsioni e delle decisioni prese o suggerite dalle intelligenze artificiali (O'Neil, 2016; Eubanks, 2018). Tuttavia, un approccio critico alla previsione può andare anche oltre l'individuazione di pregiudizi e omissioni riguardanti gli insiemi di dati. Infatti, secondo Coeckelbergh (2021), la capacità di prevedere riguarda la possibilità di dare forma a futuri possibili e questo risulta estremamente importante da un punto di vista normativo, ovvero riguardo alla possibilità di determinare i comportamenti urbani possibili. Nel contesto asiatico, ad esempio, le previsioni generate dai cosiddetti cervelli urbani seguono un'idea di governance anticipatoria caratterizzata da una visione deterministica del tempo (Cugurullo e Xu, 2025). Filosoficamente Coeckelbergh (2021) nota come ci sia una sostanziale differenza tra conoscenza del futuro ottenuta tramite calcolo statistico e conoscenza umana. Infatti, la costruzione della conoscenza umana del futuro si fonda su una sedimentazione dell'esperienza passata nel contesto dell'esperienza presente e in funzione dei bisogni futuri. Inoltre, l'immaginazione dei futuri urbani è sempre stata un'azione collettiva e comunicativa basata sull'incontro tra intelligenze diverse e mediata da differenti interpretazioni. Questa articolazione muta radicalmente nella previsione basata sul calcolo statistico che tende a produrre una previsione deterministica in cui gli attori umani sono relegati ad un ruolo passivo (Cugurullo e Xu, 2025).

Il secondo aspetto che abbiamo messo in luce nella descrizione dell'intelligenza artificiale urbana riguarda la differenza tra contare e raccontare. Per quanto riguarda il contare nella letteratura sulla smart city è stato già evidenziato come questo paradigma urbano fosse caratterizzato da un'epistemologia basata su un positivismo molto semplificato. Söderström, Paasche e Klauser (2020) hanno sostenuto che il paradigma smart city tende ad interpretare la realtà attraverso un'ontologia ingegneristica omogenea e piatta fatta di 0 e di 1 in cui fenomeni qualitativamente diversi diventano comparabili attraverso il linguaggio comune dell'informatica. Kitchin (2016) ritiene che questa concezione sia viziata da un realismo ingenuo che intende il processo di riduzione della realtà urbana a un insieme di dati come un processo oggettivo, privo di scelte di valore e sostanzialmente a-politico. Queste considerazioni ci aiutano a comprendere come già il semplice contare, proprio del paradigma smart city, implichi dei rischi epistemologici elevati. Infatti, sostenere che grazie alle tecnologie digitali saremmo finalmente in grado di comprendere in maniera oggettiva e precisa ciò che accade nelle nostre città sottovaluta decisamente l'articolazione con cui le informazioni generate da queste tecnologie prendono forma e la sostanziale differenza tra la modalità umana di generare conoscenza e quella tecnologica di produrre informazione.

Quando si tratta di raccontare, ovvero di spiegare un fenomeno, queste problematiche non vengono superate ma rese ulteriormente articolate. Infatti, l'ontologia ingegneristica e il realismo riguardo ai dati restano le basi epistemologiche anche di intelligenze artificiali che spiegano la distribuzione di fenomeni come il crimine urbano o l'affidabilità finanziaria degli individui. In questo caso però a questi problemi se ne aggiungono altri. Il primo, che abbiamo già incontrato, riguarda i pregiudizi che possono essere presenti nei dati con cui l'intelligenza artificiale è allenata e che possono quindi portare a spiegazioni discriminatorie. Il secondo concerne il fatto che i sistemi di *machine learning* basano le loro inferenze sull'analisi di correlazioni tra set di dati (Benanti, 2021). È possibile che due eventi correlati tra loro non siano causalmente legati. Infatti, il legame tra i due eventi può essere basato su un terzo evento non preso in considerazione che ne guida la correlazione. Questi elementi di complessità riguardanti il modo in cui questa tecnologia costruisce storie e spiegazioni, con effetti estremamente rilevanti sulla nostra esperienza urbana, vengono celati dalla velocità di risposta di questi sistemi e dall'apparente facilità con cui queste risposte vengono date. L'atto di costruire spiegazioni apparentemente razionali ha la capacità di rendere maggiormente pervasive e accettate le decisioni prese da o con l'aiuto di intelligenze artificiali. Foucault (1977) ha usato l'espressione "regime di verità" per descrivere i meccanismi che regolano la nostra accettazione di alcuni enunciati come veri in un determinato contesto sociale. Assegnare un valore di verità ad enunciati prodotti attraverso un meccanismo di ragionamento opaco, scarsamente verificabile e democraticamente poco discusso è certamente una deriva rischiosa per una società in cui la verità, co-

me ricordava ancora Foucault (1977), produce effetti concreti sui comportamenti, sulle menti e sui corpi. Infatti, al ritenere vere alcune spiegazioni fornite dall'intelligenza artificiale sulla distribuzione del crimine o dei comportamenti virtuosi corrisponde una spinta alla modificazione dei nostri comportamenti fisici e mentali nella città, come le scelte di spostamento o di abitazione o i giudizi e pre-giudizi su determinati luoghi e comunità. I racconti prodotti dalle intelligenze artificiali urbane ci pongono di fronte ad una situazione da affrontare: delle spiegazioni epistemologicamente opache e non democraticamente verificate prodotte da questa tecnologia danno luogo a comportamenti indotti estremamente diffusi all'interno dell'esperienza urbana. La verità di quelle spiegazioni non riguarda la loro correttezza, ma la loro capacità pratica di produrre comportamenti.

Il terzo elemento peculiare riguarda la nozione di autonomia, dato che le intelligenze artificiali urbane non si limitano a ripetere azioni preimpostate, ma utilizzano la loro potenza di calcolo e la loro base di dati per trovare soluzioni nuove a situazioni estremamente articolate. Floridi (2017) ha sostenuto che il potere delle intelligenze artificiali non deriva solamente dalla loro sempre crescente potenza di calcolo, ma anche da un fenomeno che lui definisce attraverso il termine *enveloping*. Ovvero, i processi attraverso i quali la realtà che ci circonda viene modificata con il fine di renderla interpretabile, analizzabile e quindi agibile dalle intelligenze artificiali. Secondo Floridi (2022), molto dell'impatto sociale dell'intelligenza artificiale si deciderà nel contesto della riflessione umana su questo processo di avviluppamento della nostra realtà in base alle esigenze epistemiche di queste macchine. Da un punto di vista urbano possiamo immediatamente notare come macchine automatiche e autonome richiedano due modelli di avviluppamento differenti. Infatti, le prime sono tradizionalmente gestite in spazi dedicati, mentre le seconde condividono lo spazio con altri agenti in un ambiente estremamente più complesso (Cugurullo, 2021). Una linea tram o un treno gestito in modo automatico non devono condividere il proprio spazio funzionale (le rotaie o il tracciato) con altri agenti, mentre le auto a guida autonoma sono progettate con l'intento specifico di gestire l'enorme complessità che anima le nostre strade. I sistemi autonomi sono tali, paradossalmente, proprio in quanto in relazione costitutiva con l'articolazione del contesto che li circonda.

Questa constatazione ci spinge a considerare più da vicino un paradosso legato alla nozione di autonomia dell'intelligenza artificiale. Infatti, da un lato questo nuovo agente erode in maniera evidente lo spazio umano nel processo decisionale sia suggerendo l'orizzonte delle decisioni possibili (pensiamo alla produzione di scenari predittivi), sia prendendo in autonomia delle decisioni (pensiamo al tracciato seguito da un'auto a guida autonoma) senza una supervisione umana alle spalle. Dall'altro però l'intelligenza artificiale dipende costitutivamente dal contesto in cui è sviluppata e implementata. Infatti, in filosofia della tecnologia stanno emergendo studi che dimostrano l'infondatezza del pensiero secondo cui l'autonomia

dell'intelligenza artificiale riguarderebbe una sua sostanziale separatezza dalla produzione di conoscenze, pratiche e relazioni di potere presenti nella nostra società. Crawford (2021) ha dimostrato come l'intelligenza artificiale sia il risultato di una mobilitazione estrattiva di materie rare e lavoro scarsamente pagato, datificazione della realtà e pensiero statistico. Ancor più recentemente Pasquinelli (2023) ha messo in luce come una parte fondamentale della genealogia concettuale di questa tecnologia sia fondata sull'astrazione delle logiche e delle pratiche di lavoro nate in età industriale e che anche il suo sviluppo contemporaneo sarebbe dettato dalla capacità di codificare digitalmente la conoscenza espressa nei comportamenti sociali individuali e collettivi.

Riflettere sulle caratteristiche di questa autonomia è rilevante per comprendere in che modo è possibile accoppiare questa nuova modalità di *agency* artificiale con l'intelligenza umana. Gestire eticamente il comportamento di una macchina ripetitiva, infatti, è molto diverso dal doversi confrontare di volta in volta con soluzioni sorprendenti che aprono scenari etici nuovi. Tuttavia, questa gestione etica diviene possibile solamente negando con forza che l'autonomia dell'intelligenza artificiale significhi il suo essere sostanzialmente slegata dai suoi contesti di produzione e implementazione. Allo stesso modo essa non potrà mai essere giusta o equa senza una seria riflessione sulla proprietà e l'accessibilità dei dati e sulla relazione tra condizioni di lavoro ed efficienza algoritmica. È per queste ragioni che la semplice stesura di principi etici per l'uso della tecnologia non sembra una soluzione teoreticamente e praticamente soddisfacente. Infatti, l'etica deve fondarsi sia su una comprensione-interpretazione complessiva della tecnologia, che su una considerazione seria del suo dominio di applicazione. Nel panorama italiano è possibile riconoscere interpretazioni filosoficamente articolate incentrate, ad esempio, sui concetti di informazione (Floridi, 2022), linguaggio (Benanti, 2021), comunicazione (Esposito, 2022) o documento (Ferraris, 2021) e quindi capaci di restituire una visione articolata dell'intelligenza artificiale. Questo articolo è volto ad avviare una riflessione che mantenga questo tipo di complessità e rigore concettuale ibridando la prospettiva della filosofia della tecnologia con quella delle riflessioni sulla città per comprendere un oggetto non banale come l'intelligenza artificiale urbana.

4. TECNOLOGIA E CITTÀ: UN PROBLEMA DI ONTOLOGIA. – La filosofia, come ricordava Henri Lefebvre, si è sempre occupata di città, portando l'esperienza urbana all'interno del suo linguaggio e nel suo processo di concettualizzazione (Lefebvre, 1967/2014). Analogamente la filosofia occidentale si è occupata, fin dalla sua genesi greca, di tecnica o tecnologia¹ come un ambito fondamentale della

¹ In questo contesto prendendo in considerazione la prospettiva heideggeriana usiamo tecnica e tecnologia in maniera intercambiabile perché la traduzione del tedesco *technik* è solitamente resa in italiano con *tecnica* e in inglese con *technology*.

prassi umana. Non è un caso che Martin Heidegger, l'autore che indirizzerà questa sezione, nella sua discussione sull'essenza della tecnica prenda le mosse da concetti platonici e aristotelici (Heidegger, 1953/2018). Per quanto riguarda l'interazione tra geografia e filosofia basti pensare nel contesto italiano alle recenti opere di Farinelli in cui le due discipline dialogano in maniera costitutiva attorno alla capacità, alle possibilità e alle crisi delle costruzioni di modelli di realtà (Farinelli, 2009; Farinelli, 2016).

In questa sede non si vuole proporre un'interpretazione filologica delle riflessioni di Heidegger sulla tecnica, né tantomeno suggerire una via strettamente e solamente heideggeriana alle riflessioni etiche sull'intelligenza artificiale urbana. La nostra volontà è quella di operare una traduzione parziale (si ricordi che per lo stesso Heidegger tradurre e tradire sono in stretta relazione) di alcuni concetti heideggeriani nel contesto dell'intelligenza artificiale urbana, per aiutarci ad illuminare una dimensione che non è ancora emersa con chiarezza nella letteratura accademica contemporanea. Una dimensione che, seguendo il filosofo tedesco, possiamo definire ontologica. Già in *Essere e tempo* (Heidegger, 1927/2005) questa dimensione viene definita come inerente ai concetti fondamentali che strutturano un campo di indagine. Essa non riguarda, quindi, le implicazioni materiali-tecnologiche e positive di un determinato ambito, ma le idee fondamentali attraverso cui una modalità di indagine dischiude la realtà.

L'attenzione su aspetti specifici della tecnologia, che ha caratterizzato anche le sezioni precedenti di questo articolo, non è rifiutata da Heidegger, ma è ritenuta parte del problema che ci impedirebbe di guardare all'essenza della tecnica. Infatti, secondo il pensatore tedesco, questo accesso a ciò che è essenziale riguardo alla tecnologia sarebbe impedito da due posture proprie del pensiero contemporaneo: da una parte l'idea che la tecnica sia uno strumento neutrale nelle mani dell'essere umano, dall'altra il fatto che ciò che più conta nell'analisi della tecnica sia a sua volta un elemento tecnico. Il primo punto sembra ormai superato in filosofia della tecnologia anche se è ancora presente sia nelle discipline meno critiche rispetto allo sviluppo tecnologico, sia nel discorso pubblico. Infatti, già Winner (1978) considerava largamente insufficiente una concezione della tecnologia come semplice mezzo che lascerebbe inalterato tanto il suo utilizzatore quanto il fine che persegue. Tuttavia, in molti ambiti l'intelligenza artificiale viene ancora intesa come un semplice mezzo per raggiungere un fine prestabilito. Abbiamo recentemente insistito (Palmini e Cugurullo, 2024), ad esempio, su come la relazione tra intelligenza artificiale urbana e sostenibilità ambientale venga declinata spesso come un rapporto senza attrito in cui la prima (come mezzo) dovrebbe aiutare a ottenere la seconda (come scopo). Un approccio di questo genere sottovaluta non solo quella che Greenfield (2017) ha definito come la radicalità della tecnologia digitale, ovvero la sua capacità di pervadere la nostra esperienza, ma anche il fatto che l'intelli-

genza artificiale, come notato da Coeckelbergh (2022), non si limita ad affrontare un problema, ma modifica profondamente la sua strutturazione e le possibilità di darne una soluzione.

Tuttavia, nella recente letteratura critica e geografica sull'intelligenza artificiale urbana un approccio non neutrale alla tecnologia è ormai terreno comune (Lynch e Del Casino 2021; Cugurullo *et al.*, 2023; Lazzeroni e Romano, 2025). Ci sembra, quindi, più interessante soffermarci sul secondo aspetto messo in luce da Heidegger (1953/2018), ovvero: “[...] l'essenza della tecnica non è affatto qualcosa di tecnico. Non possiamo quindi esperire veramente il nostro rapporto con l'essenza della tecnica finché ci limitiamo a rappresentarci la tecnicità e a praticarla, a rassegnarci ad essa o a fuggirla” (Heidegger, 1953/2018, p. 5).

Tre vie ci allontanerebbero dalla comprensione dell'essenza della tecnica, ovvero da ciò che le è più proprio. Heidegger non dice che queste vie non dicano nulla sulla tecnica o sia inutile percorrerle, ma che esse si lasciano sfuggire qualcosa che dal punto di vista filosofico è decisivo. La prima via è quella tecnica, ovvero della comprensione dello strumento che si sta indagando e delle pratiche che esso può o non può abilitare. Una via che abbiamo in parte percorso nelle sezioni precedenti e che riguardo all'intelligenza artificiale urbana è stata proposta ad esempio da Popelka *et al.* (2023) che hanno sezionato questo nuovo agente in vari processi (come la raccolta, processazione e visualizzazione di dati) e hanno poi isolato dei problemi etici in ognuno di essi. La seconda riguarda una prospettiva che abbiamo già menzionato in cui l'intelligenza artificiale diventa l'unico modo per affrontare i problemi urbani, mentre l'ultima è rappresentata dai molteplici inviti ad una fuga in una dimensione pre-tecnologica. Un approccio tecnico, l'abbandonarsi acriticamente alla tecnologia o la fuga da essa ci impediscono di cogliere l'essenziale. Secondo Heidegger ciò che c'è di essenziale nella tecnica è uno specifico modo in cui le cose, gli enti, si presentano a noi. Infatti, essi ci si presentano, nell'epoca della tecnica moderna, sotto la forma del *Bestand* tradotto in italiano come 'fondo' o 'risorsa'. È lo stesso Heidegger a descrivere il processo che regola questo modo di presentarsi delle cose:

Il disvelamento che governa la tecnica moderna ha il carattere dello *Stellen*, del «richiedere», nel senso della pro-vocazione. Questa provocazione accade nel fatto che l'energia nascosta nella natura viene messa allo scoperto, ciò che è così messo allo scoperto viene trasformato, il trasformato immagazzinato, e ciò che è immagazzinato viene a sua volta ripartito e ripartito e il ripartito diviene oggetto di nuove trasformazioni (Heidegger, 1953/2018, p. 12).

In questo passo è chiaro come ciò che alla tecnica moderna interessa della natura è il suo modo di darsi come fondo o risorsa, ovvero la possibilità di estrarre da essa dell'energia che potrà poi essere immagazzinata, ripartita e diretta verso

scopi differenziati. L'elemento naturale non è visto in primo luogo come spazio del nostro abitare, come ecosistema ricco di intelligenze oppure come pericolo, ma come luogo dell'estrazione, immagazzinamento e redistribuzione di energia. Questa è una dimensione ontologica che non investe semplicemente i modi pratici di sfruttamento della natura, ma mira a mettere in luce le loro condizioni di possibilità teoriche: la natura viene sfruttata in molteplici modi perché nella modernità essa si dà come una risorsa. La capacità della tecnica moderna di estendere questa visione a tutto il reale Heidegger la chiama *Gestell* tradotto in italiano come 'imposizione' o 'impianto', ovvero la capacità della tecnica di sussumere la realtà sotto quella struttura di estrazione, immagazzinamento e redistribuzione che abbiamo appena citato. Le cose nell'orizzonte della tecnica hanno senso solamente all'interno dell'ordine che gli viene imposto dal *Gestell* (Heidegger, 1949/2002). Ad esempio, il calore ha senso come qualcosa che deriva dal carbone e che deve dare luogo al vapore che sarà poi capace di azionare un meccanismo. Il senso del calore è nella sua posizione nella sequenza del *Gestell*. Secondo Heidegger (1949/2002), questo senso delle cose le riduce sostanzialmente ad un'uguaglianza in cui esse sono comparabili, scambiabili come risorse e non più primariamente in base alle loro caratteristiche specifiche.

Heidegger (2018; 2002) aveva in mente la tecnologia della prima rivoluzione industriale. Tuttavia, a nostro parere, è possibile operare una traduzione di questo impianto concettuale anche nel contesto della rivoluzione digitale. Infatti, la trasformazione in dati della realtà è un processo di astrazione dei vari fenomeni, ad esempio urbani, in una forma di linguaggio, quello dell'informatica. Questa astrazione rende cose estremamente differenti comparabili come sequenze di 0 e di 1 e nell'epoca dell'intelligenza artificiale le impiega come risorse (un nuovo tipo di *Bestand*) finalizzate all'allenamento dei sistemi di *machine learning*. Questa analogia è colta da Thomson (2025) che vede nell'idea di risorsa uno strumento concettuale utile per attualizzare la riflessione di Heidegger nell'era dell'intelligenza artificiale. Non solo attraverso questo modo di intendere le cose esse sono ridotte ad una forma astratta di uguaglianza, ma secondo Thomson (2025) esse sono anche ordinate in vista di un unico imperativo, ovvero l'ottimizzazione, l'efficienza. Questo livello della riflessione è specificatamente ontologico, ovvero riguarda il modo in cui la realtà si dà a noi nell'era dell'intelligenza artificiale. Una modalità che rende possibile l'emergere delle tecnologie specifiche che scandiscono i modi di digitalizzazione della realtà. Ecco allora che la sfida etica e filosofica non riguarda solamente la strutturazione di regolamenti finalizzati a limitare o indirizzare l'uso di una tecnologia, ma anche la capacità di comprendere come l'uso massiccio dell'intelligenza artificiale sia accoppiato essenzialmente ad una modalità di interpretazione della realtà.

Quello che in una concezione ingenua della tecnologia potremmo definire un semplice mezzo è parte di un mutamento ontologico che ci porta ad intendere la

stessa città come un flusso di informazioni da analizzare e ottimizzare attraverso l'intelligenza artificiale. Non è un caso che Hans Jonas, allievo di Heidegger, polemizzando nel 1953 contro la concezione cibernetica della società, una fonte concettuale dell'intelligenza artificiale urbana (Palmi e Cugurullo, 2023; Zaffagnini e Palmi, 2022), scriveva: "In base a quello che affermano i cibernetici, la società è una struttura comunicativa per la trasmissione, lo scambio e l'accumulo di informazioni, e sono queste di fatto che la tengono insieme. Mai prima è stata data una definizione di società più vuota di questa" (Jonas, 1953, p. 191).

Nell'era dell'intelligenza artificiale un'ontologia urbana derivata da questa visione, come abbiamo notato nella sezione precedente, è capace di sottomettere la possibilità urbana di immaginare futuri possibili al calcolo algoritmico, di rendere accettabili spiegazioni fornite da queste tecnologie senza una considerazione critica delle loro fonti e della loro logica e di scambiare una crescente autonomia decisionale dell'intelligenza artificiale con un completo distacco dai contesti in cui opera. La prospettiva heideggeriana non ci preclude l'analisi puntuale del funzionamento della tecnologia con le relative considerazioni etiche, ma ci aiuta a guardare a queste analisi all'interno di un quadro più ampio che sottende l'emergere ontologico di un nuovo tipo di *Gestell* in cui tutti i fenomeni urbani stanno diventando informaticamente quantificabili e analizzabili e in cui l'essenza stessa della città si dà a noi come informazione. Questa prospettiva è utile anche a cogliere il pericolo maggiore del *Gestell* nelle città contemporanee segnate dall'intelligenza artificiale e, come vedremo nella sezione finale dell'articolo, ad individuare orizzonti alternativi.

5. CONCLUSIONI: ORIZZONTI ONTOLOGICI NELL'ERA DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE URBANA. – Heidegger (1957/2018) riteneva che il pericolo più grande del *Gestell* industriale fosse l'impossibilità di concepire la realtà in un modo che fosse alternativo all'ordine imposto dalla tecnica moderna. Un rischio non connesso all'uso di una specifica incarnazione della tecnologia moderna ma ontologico, ovvero situato nella sua capacità di indirizzare la nostra visione della realtà. Nella nostra interpretazione possiamo dire che il pericolo più grande del *Gestell* digitale applicato alla città riguarda il fatto di non riuscire più a pensare lo spazio urbano in termini diversi da quelli dell'informazione e dell'ottimizzazione, termini che rischiano di determinare la logica delle nostre scelte e il nostro spazio di autonomia nella determinazione dei futuri urbani in maniera irreversibile. Questo *Gestell* certamente si dispiega in mille rivoli tecnologicamente determinati che devono essere indagati, ma è anche un'immagine complessiva della realtà urbana che intrappola le nostre visioni riconducendole sempre ai problemi della quantità di dati, della capacità della loro elaborazione e ai possibili guadagni in termini di efficienza in un approccio computazionale alla città.

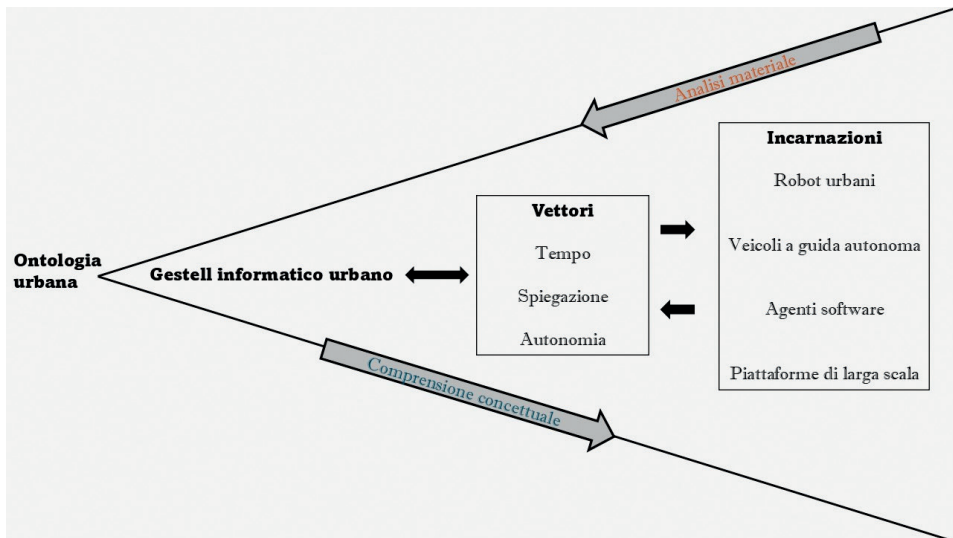
Tuttavia, Heidegger (1957/2018) conclude le sue riflessioni sull'essenza della tecnica con alcuni versi di Hölderlin che non chiudono la porta alla speranza:

“«ma là dove il pericolo cresce, cresce / anche ciò che salva»” (p. 22). Thomson (2025), nella sua attualizzazione dei pensieri di Heidegger nell’era dell’intelligenza artificiale, interpreta questa prossimità tra pericolo e salvezza come un elemento decisivo. Infatti, egli argomenta che proprio perché il *Gestell* possiede una capacità così pervasiva e radicale di far emergere la realtà come sequenza di risorse quantificate, organizzate e ottimizzate con la massima efficienza esso mostra anche, in negativo, la possibilità del superamento di questa condizione. Utilizzando uno degli esempi che abbiamo portato precedentemente, proprio perché i futuri urbani potrebbero essere sempre più determinati dall’intelligenza artificiale, gli esseri umani sono forzati a pensare come liberarsi da questa morsa.

Secondo Thomson (2025), a partire da Heidegger, possiamo intendere l’intelligenza umana esattamente come la capacità di immaginare e costruire visioni del mondo differenti e aperte, e questa capacità sarebbe allo stesso tempo mortificata e stimolata dal *Gestell*, anzi esattamente stimolata perché mortificata. Già in *Essere e tempo* (Heidegger, 1927/2005) il filosofo tedesco lega questo aspetto alla dimensione ontologica. L’essere umano viene inteso come ente caratterizzato essenzialmente dalla capacità di entrare in contatto con la dimensione ontologica della realtà. Thomson (2025) sviluppa questo tema accostandolo alla capacità umana di esercitare un pensiero critico sulla realtà e di produrre orizzonti ontologici – ovvero orizzonti di senso attraverso cui agire nel reale – differenziati.

Nell’era dell’intelligenza artificiale, è l’orizzonte stesso, inteso come lo spettro di realtà possibili, ad essere alterato. Durante la nostra analisi, abbiamo osservato l’emergere di tre vettori lungo i quali svariate intelligenze artificiali urbane influenzano il futuro delle città attraverso processi narrativi spesso non supervisionati da mente umana. Questi processi, che segnano la governance urbana e la vita dei cittadini, non sono delle storie innocue. Sono invece delle forze che, come abbiamo rimarcato, determinano degli inossidabili regimi di verità (Foucault, 1977) e, così facendo, danno forma a ciò che è possibile o meno nel futuro.

Seguendo Heidegger possiamo delineare tre sfide fondamentali per l’etica dell’intelligenza artificiale urbana che insistono sulla dimensione ontologica: 1) quali sono le implicazioni della riduzione dei fenomeni urbani ad informazione e della città a flusso di informazioni? Qui si tratta di cartografare gli spazi dell’ontologia urbana oggi dominante nel campo dell’intelligenza artificiale urbana rendendo espliciti i suoi vincoli. 2) Sarà il pensiero umano e urbano ad appiattirsi sull’elaborazione di informazioni o sarà questa ad essere implementata in una nuova forma di pensiero? Qui ad essere in gioco è la tradizione del pensiero urbano (filosofia della città, urbanistica, etica urbana, geografia urbana, sociologia urbana, ecc.) e la sua possibilità di giocare un ruolo attivo nella comprensione contemporanea della città o di essere relegata al ruolo di mero dato analizzabile quantitativamente. 3) Come potrà il futuro urbano scardinarsi dal loop algoritmico che sta



Fonte: elaborazione degli autori.

Fig. 1 - Schema che illustra i differenti livelli di indagine complementari: la nuova apertura ontologica della città, i vettori di senso mutati e le incarnazioni materiali dell'intelligenza artificiale urbana

determinando sia il nostro immaginario urbanistico, che gli spazi che abitiamo? Qui l'attenzione è sulla capacità progettante dell'essere umano che deve dimostrarsi in grado di integrarsi con lo strumento tecnologico non rassegnandosi ad un mero utilizzo di esso. I temi della progettazione e della governance diventano decisivi, quindi, in questo terzo aspetto mostrando come l'analisi della dimensione ontologica della città sia propedeutica e non alternativa alla sua progettazione e gestione.

Queste tre sfide riguardano la comprensione dell'attuale ontologia urbana dominante, l'idea di una sua possibile integrazione indirizzata dai saperi urbani e l'ambizione di modificare il modo in cui essa sarà destinata a produrre gli spazi urbani del futuro. La cultura urbana nel suo senso più ampio deve decidere se essere intesa come archeologia tecnologicamente arretrata da superare, oppure come contesto attivo attraverso cui ridirezionare l'uso delle intelligenze artificiali urbane lontano dai vettori e dagli orizzonti verso cui sono oggi indirizzate.

Bibliografia

- Acheampong R.A., Cugurullo F., Gueriau M., Dusparic I. (2021). Can autonomous vehicles enable sustainable mobility in future cities? Insights and policy challenges from user preferences over different urban transport options. *Cities*, 112: 103134. DOI: 10.1016/j.cities.2021.103134.
- Aru S., Puttilli M., Santangelo M. (2014). Città intelligente, città giusta? Tecnologia e giustizia socio-spaziale. *Rivista geografica italiana*, 121(4): 385-398.
- Benanti P. (2021). *La grande invenzione: il linguaggio come tecnologia, dalle pitture rupestri al GPT-3*. Milano: San Paolo.
- Bareis J., Katzenbach C. (2022). Talking AI into being: The narratives and imaginaries of national AI strategies and their performative politics. *Science, Technology, & Human Values*, 47(5): 855-881. DOI: 10.1177/01622439211030007.
- Bostrom N. (2014). *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*. Oxford: Oxford University Press.
- Bourdieu P. (2018). *On the State: Lectures at the Collège de France, 1989-1992*. Hoboken: John Wiley & Sons.
- Brayne S. (2017). Big data surveillance: The case of policing. *American Sociological Review*, 82(5): 977-1008. DOI: 10.1177/0003122417725865.
- Brayne S. (2021). *Predict and Surveil: Data, Discretion, and the Future of Policing*. Oxford: Oxford University Press.
- Caprotti F., Liu D. (2022). Platform urbanism and the Chinese smart city: The co-production and territorialisation of Hangzhou City Brain. *GeoJournal*, 87(3): 1559-1573. DOI: 10.1007/s10708-020-10320-2.
- Coeckelbergh M. (2021). Time machines: Artificial intelligence, process, and narrative. *Philosophy & Technology*, 34(4): 1623-1638.
- Coeckelbergh M. (2022). *The Political Philosophy of AI: An Introduction*. Cambridge: John Wiley & Sons.
- Crawford K. (2021). *The Atlas of AI: Power, Politics, and the Planetary Costs of Artificial Intelligence*. New Haven and London: Yale University Press.
- Cugurullo F. (2020). Urban artificial intelligence: From automation to autonomy in the smart city. *Frontiers in Sustainable Cities*, 2: 38. DOI: 10.3389/frsc.2020.00038.
- Cugurullo F. (2021). *Frankenstein urbanism: Eco, Smart and Autonomous Cities, Artificial Intelligence and the End of the City*. London: Routledge.
- Cugurullo F., Caprotti F., Cook M., Karvonen A., McQuirk P., Marvin S., a cura di (2023). *Artificial Intelligence and the City: Urbanistic Perspectives on AI*. London: Routledge.
- Cugurullo F. (2024). The obscure politics of artificial intelligence: A Marxian socio-technical critique of the AI alignment problem thesis. *AI and Ethics*, 5: 1189-1201. DOI: 10.1007/s43681-024-00476-9.
- Cugurullo F., Caprotti F., Cook M., Karvonen A., McQuirk P., Marvin S. (2024). The rise of AI urbanism in post-smart cities: A critical commentary on urban artificial intelligence. *Urban Studies*, 61(6): 1168-1182. DOI: 10.1177/00420980231203386.

- Cugurullo F., Xu Y. (2025). When AIs become oracles: Generative artificial intelligence, anticipatory urban governance, and the future of cities. *Policy and Society*, 44(1): 98-115. DOI: 10.1093/polsoc/puae025.
- Cugurullo F., Lee I., Weir R. (2025). Cyberpunk urban fantasies in the Gulf: The line as an incubator of modernization in Saudi Arabia and beyond. *Omran*, 13(52): 37-35. DOI: 10.31430/HBDV3967.
- Cugurullo, F. (2026). New AI cities: Power, new cities and urban artificial intelligence in Neom and The Line. *Urban Geography*, 1-20. DOI: 10.1080/02723638.2025.2548134.
- Esposito E. (2022). *Comunicazione artificiale: come gli algoritmi producono intelligenza sociale*. Milano: EGEA spa.
- Eubanks V. (2018). *Automating Inequality: How High-Tech Tools Profile, Police, and Punish the Poor*. New York: St. Martin's Press.
- Farinelli F. (2009). *La crisi della ragione cartografica*. Torino: Einaudi.
- Farinelli F. (2016). *L'invenzione della Terra*. Palermo: Sellerio Editore.
- Ferraris M. (2021). *Documanità. Filosofia del mondo nuovo*. Roma-Bari: Laterza.
- Floridi L. (2017). *La quarta rivoluzione: come l'infosfera sta trasformando il mondo*. Milano: Raffaello Cortina.
- Floridi L. (2022). *Etica dell'intelligenza artificiale: sviluppi, opportunità, sfide*. Milano: Raffaello Cortina.
- Foucault M. (1977). *Microfisica del potere. Interventi politici*. Torino: Einaudi.
- Greenfield A. (2017). *Radical Technologies: The Design of Everyday Life*. London-New York: Verso Books.
- Guo Z., Cugurullo F. (2025). Smart urbanism through artificial intelligence (AI)-megaprojects: The case of China's healthcare services. *Public Administration and Development*, 45(3): 296-312. DOI: 10.1002/pad.2111.
- Heidegger M. (1927/2005). *Essere e tempo*. Milano: Longanesi.
- Heidegger M. (1949/2002). *L'impianto* in *Conferenze di Brema e Friburgo*. Milano: Adelphi.
- Heidegger M. (1957/2018). *La questione della tecnica* in *Saggi e Discorsi*, a cura di Vattimo, G. Lodi. Milano: Mursia.
- Jonas H. (1953). A critique of cybernetics. *Social Research*, 20(2): 172-192.
- Kitchin R. (2016). The ethics of smart cities and urban science. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 374(2083), 20160115. DOI: 10.1098/rsta.2016.0115.
- Kitchin R. (2014). The real-time city? Big data and smart urbanism. *GeoJournal*, 79: 1-14. DOI: 10.1007/s10708-013-9516-8.
- Kitchin R., Lauriault T.P., McArdle G. (2015). Knowing and governing cities through urban indicators, city benchmarking and real-time dashboards. *Regional Studies, Regional Science*, 2(1): 6-28. DOI: 10.1080/21681376.2014.983149.
- Kitchin R., Lauriault T.P., McArdle G. (2017). *Data and the City*. London: Routledge.
- Kong L. and Woods O. (2018). The ideological alignment of smart urbanism in Singapore: Critical reflections on a political paradox. *Urban Studies*, 55(4): 679-701. DOI: 10.1177/0042098017746528.
- Kurzweil R. (2005). *The Singularity is Near*. London: Penguin Books.

- Lazzeroni M., Romano A. (2025). Artificial intelligence and new visions of the future of the city: Exploring urban narratives through semantic and network analysis. *Journal of Urban Technology*, 32(2): 63-83. DOI: 10.1080/10630732.2025.2469326.
- Lefebvre H. (1967/2014). *Il diritto alla città*. Verona: Ombre Corte.
- Lynch C.R., Del Casino V.J. (2021). Smart spaces, information processing, and the question of intelligence. In: Bian L., ed., *Smart Spaces and Places*. London: Routledge.
- Luque-Ayala A., Marvin S. (2020). *Urban Operating Systems: Producing the Computational City*. Cambridge: MIT Press.
- Luusua A., Ylipulli J., Foth M., Aurigi A. (2023). Urban AI: Understanding the emerging role of artificial intelligence in smart cities. *AI & Society*, 38(3): 1039-1044. DOI: 10.1007/s00146-022-01537-5.
- O'Neil C. (2016). *Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy*. New York: Crown.
- Palmini O., Cugurullo F. (2023). Charting AI urbanism: Conceptual sources and spatial implications of urban artificial intelligence. *Discover Artificial Intelligence*, 3(1): 15. DOI: 10.1007/s44163-023-00060-w.
- Palmini O., Cugurullo F. (2024). Design culture for sustainable urban artificial intelligence: Bruno Latour and the search for a different AI urbanism. *Ethics and Information Technology*, 26(1): 11. DOI: 10.1007/s10676-024-09752-y .
- Pasquinelli M. (2023). *The Eye of the Master: A Social History of Artificial Intelligence*. London-Brooklyn: Verso Books.
- Popelka S., Narvaez Zertuche L., Beroche H. (2023). Urban AI guide. *Urban AI: Paris, France*. <https://urbanai.fr/wp-content/uploads/2023/03/Urban-AI-Guide-2023-V2.pdf> (consultato il 10/12/2026).
- Sætra H.S., Selinger E. (2024). Technological remedies for social problems: Defining and demarcating techno-fixes and techno-solutionism. *Science and Engineering Ethics*, 30(6): 1-17. DOI: 10.1007/s11948-024-00524-x.
- Shahrokni H., Lazarevic D., Brandt N. (2015). Smart urban metabolism: Towards a real-time understanding of the energy and material flows of a city and its citizens. *Journal of Urban Technology*, 22(1): 65-86. DOI: 10.1080/10630732.2014.954899.
- So W. (2024). Race, profit, and algorithms: Neighborhood-level analysis of iBuyers' profit margin. *Journal of Urban Affairs*, 48(3): 749-769. DOI: 10.1080/07352166.2024.2415936.
- Söderström O., Paasche T., Klauser F. (2020). Smart cities as corporate storytelling. In: Willis K.S., Aurigi A., eds., *The Routledge Companion to Smart Cities*. London: Routledge.
- Thomson I.D. (2025). *Heidegger on Technology's Danger and Promise in the Age of AI. Elements in the Philosophy of Martin Heidegger*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Vanolo A. (2017). Politica e cittadinanza nella smart city: alcune riflessioni sugli immaginari della città intelligente. *Rivista Geografica Italiana*, 124(1): 1-16.
- While A.H., Marvin S., Kovacic M. (2021). Urban robotic experimentation: San Francisco, Tokyo and Dubai. *Urban Studies*, 58(4): 769-786. DOI: 10.1177/0042098020917790.
- Winner L. (1978). *Autonomous technology: Technics-out-of-control as a theme in political thought*. Cambridge: MIT Press.

Xu Y., Cugurullo F., Zhang H., Gaio A., Zhang W. (2024). The emergence of artificial intelligence in anticipatory urban governance: Multi-scalar evidence of China's transition to city brains. *Journal of Urban Technology*, 32(3): 9-33. DOI: 10.1080/10630732.2023.2292823.

Zaffagnini T., Palmini O. (2022). Past and future of the connection between project, technology and neocybernetics. *AGATHÓN| International Journal of Architecture, Art and Design*, 12: 24-35. DOI: 10.19229/2464-9309/1222022.

Paola Zamperlin*

*L'intelligenza artificiale come modello della realtà.
Riflessioni intorno ai gemelli digitali*

Questo contributo esplora criticamente il paradigma dei gemelli digitali (*digital twin*), analizzandone lo sviluppo tecnologico, le applicazioni emergenti e le implicazioni epistemologiche e spaziali. L'adozione crescente dei gemelli digitali in ambiti quali la produzione industriale, la pianificazione urbana, la medicina e la modellazione climatica riflette una transizione paradigmatica nella relazione tra modelli digitali e realtà fisica. La tecnologia, sostenuta dall'intelligenza artificiale e da sistemi di acquisizione e gestione dati avanzati, si configura come una replica dinamica e interattiva della realtà, in grado di supportare il processo decisionale tramite simulazioni predittive. Tuttavia, si evidenziano le criticità legate alla fiducia nei modelli, alla selezione delle variabili significative, ai rischi di standardizzazione e all'accentuarsi delle disuguaglianze regionali nell'accesso e nell'implementazione di tali strumenti. I gemelli digitali emergono così non solo come artefatto tecnologico, ma come oggetto spazialmente e cognitivamente performativo, la cui adozione solleva interrogativi etici, politici e metodologici riguardo alla rappresentazione e alla trasformazione dei territori.

Parole chiave: gemello digitale, intelligenza artificiale, disuguaglianze, spazialità.

Artificial intelligence as a model of reality. Reflections on digital twins. – This paper critically examines the paradigm of digital twins, analyzing their technological development, emerging applications, and epistemological and spatial implications. The increasing adoption of digital twins in fields such as industrial manufacturing, urban planning, medicine, and climate modeling reflects a paradigmatic shift in the relationship between digital models and physical reality. Supported by artificial intelligence and advanced data acquisition and management systems, digital twins function as dynamic and interactive replicas of real-world systems, enabling decision-making through predictive simulations. However, critical issues emerge related to model reliability, the selection of significant variables, risks of standardization, and the widening of regional

* Università di Firenze, Dipartimento di Storia, Archeologia, Geografia, Arte e Spettacolo (SAGAS), Via San Gallo 10, 50129 Firenze, paola.zamperlin@unifi.it.

Saggio proposto alla redazione il 20 giugno 2025, accettato il 15 dicembre 2025.

Rivista geografica italiana, CXXXIII, Fasc. 1, marzo 2026, ISSN 2499-748X, pp. 52-68, Doi 10.3280/rgioa1-2026oa22427

Copyright © FrancoAngeli.

This work is released under Creative Commons Attribution – Non-Commercial – No Derivatives License.

For terms and conditions of usage please see: <http://creativecommons.org>.

disparities in access to and deployment of such technologies. Digital twins thus emerge not merely as technological artefacts, but as spatially and cognitively performative constructs, whose adoption raises ethical, political, and methodological questions concerning the representation and transformation of territorial realities.

Keywords: digital twin, artificial intelligence, inequalities, spatiality.

1. INTRODUZIONE. – L’accelerazione con cui negli ultimi anni la ricerca sull’intelligenza artificiale ha sorretto la produzione di nuove applicazioni ha subito un’impennata tale da rendere sotto certi aspetti più faticosa la comprensione dei processi in atto, considerato che in questo scenario aumenta il grado di complessità esasperato dalla pervasività degli usi dell’intelligenza artificiale stessa praticamente in ogni contesto della quotidianità, molto spesso senza che si abbia modo di averne consapevolezza. Ogni ambito del sapere si sta confrontando con il cambiamento, mescolando atteggiamenti di entusiasmo per le potenzialità che si stanno dispiegando e, al contempo, manifestazioni di preoccupazione per le ignote destinazioni a cui si potrà arrivare. La domanda non è tanto “quali nuovi mondi digitali avverrà l’intelligenza artificiale”, ma “in quali nuovi mondi fisici vivremo secondo le indicazioni dell’intelligenza artificiale”.

Ricordo che sul finire dello scorso millennio e all’inizio di questo, di fronte all’estendersi di Internet e poi all’avvento del cosiddetto Web 2.0 – che trasformava gli utenti lettori in partecipanti attivi della rete – si svilupparono intense discussioni scientifiche. Tali dibattiti coinvolgevano fisici, informatici, filosofi e sociologi in particolare, ma non soltanto, e miravano a ridefinire l’antitesi tra reale e virtuale. L’obiettivo era quello di cercare una soluzione in nuove ontologie non oppostive, emergenti con l’apparire di una nuova dimensione, che Pierre Lévy aveva battezzato cyberspazio (1994). Da questa prospettiva sono poi gemmate altre categorie interpretative, che hanno avuto molta fortuna nei decenni successivi, come cybercultura, cyberdemocrazia, e così via. Oggi, a soli trent’anni dall’uscita del saggio di Lévy, sebbene non sia più così pacifico che nella dimensione cyber-spaziale si estrinsechi l’intelligenza collettiva umana, pensare che le categorie di reale e virtuale siano disgiunte suscita un sorriso. Gran parte della vita di relazione delle persone si svolge in piattaforme digitali, spesso avviene mediata da agenti non umani, condizionata dall’efficacia di algoritmi che orientano scelte che vanno dall’acquisto di beni, al ‘commercio’ di idee e di sentimenti (quali libri leggere, che musica ascoltare, quali persone votare, quali amici scegliere, ecc.), per cui è diventato impossibile districare una matassa di artefatti fisici e digitali oramai tra loro densamente intrecciati. Tuttavia, questo intreccio sempre più indissolubile suscita nuove domande, o, se vogliamo, ne ripropone di antiche che si rivestono di significati nuovi, in particolare per quanto attiene al rapporto tra l’essere umano e la sua spazialità.

Per porre sul tavolo alcune di queste domande, vorrei stimolare la riflessione a partire da un recente artefatto a cui è stato dato il nome di gemello digitale o *digital twin*. Il termine designa oggi una tecnologia considerata tra quelle più interessanti e promettenti per l'interpretazione di fenomeni complessi, ma quando fa la sua comparsa, una ventina d'anni fa, esso indica più semplicemente la copia digitale di un manufatto (Grieves, 2014), ampiamente utilizzata nelle fasi di progettazione e in quelle di produzione per il controllo delle prestazioni e di eventuali errori. Si tratta di un'innovazione che diventa ben presto centrale nell'idea che la replica virtuale dei processi di fabbricazione avrebbe comportato una spinta verso l'eccellenza manifatturiera, semplificato l'automazione intelligente in diversi settori dell'industria 4.0, riducendo i tempi di produzione, consentendo una migliore valutazione dei costi del ciclo produttivo e contenendo il numero dei possibili difetti di progettazione, il cui riscontro in un sistema tradizionale può avvenire solo con il confronto con l'oggetto prodotto (Bonin *et al.*, 2025).

Nell'ambito dell'ingegneria della produzione, per gemello digitale si intende qualcosa che solo in parte si ricollega al concetto di modello tridimensionale o plastico analogico. Il riferimento riguarda infatti in modo limitato gli aspetti legati alla riduzione in scala della realtà fisica, alla tridimensionalità e agli scopi del modello. In particolare, questi ultimi sono riconducibili a ragioni di controllo della progettazione – nel caso di manufatti o edifici – oppure alla pianificazione di scenari di intervento (ad esempio i grandi plastici che riproducono città o territori sui quali dispiegare truppe al fine di valutare l'evoluzione di scenari di guerra, e così via). Quello che marca la differenza non sta tanto nell'essere il plastico tangibile e l'altro digitale, ma sta nell'adozione della metafora di gemello della realtà fisica, e cioè di un qualcosa che si pone in relazione costante e dinamica con la realtà stessa. In altre parole, il *digital twin* costituisce l'immagine speculare di un oggetto o di un processo fisico con la capacità di riprodurre il funzionamento mentre questo si va sviluppando o simularne il variare poste determinate condizioni.

La metafora ha molta fortuna, evidentemente per i vantaggi che la tecnologia apporta e, parallelamente alla diffusione di alcune tecnologie dell'informazione (*Internet of things, big data, cloud computing, machine learning, deep learning, neural networks, high performance computing, edge computing, blockchain, building information modeling, 5G, ecc.*), si estende ad altri campi dove la progettazione e pianificazione sono strategiche. Lo scopo del *digital twin* è quello di far conoscere la realtà attraverso la sua copia digitale e di controllarne le evoluzioni sulla base di scenari di previsione risultanti da algoritmi sempre più affidabili. Stiamo parlando, cioè, di una realtà digitale gemella di quella fisica che prende vita sulla base di modelli, le cui entità e relazioni sono espresse da astrazioni matematiche, informatiche e probabilistiche e che, pertanto, possiedono diversi gradi di affidabilità.

2. DEFINIZIONI E SCENARI. – Già nel 2012, in una sessione speciale dedicata al *digital twin* all'interno della 53^a conferenza dell'American Institute of Aeronautics and Astronautics (AIAA) su *Structures, structural dynamics, and materials*, viene introdotto il paradigma del gemello digitale per il futuro della progettazione dei veicoli della NASA e dell'Aeronautica militare statunitense: “digital twin is an integrated multiphysics, multiscale, probabilistic simulation of an as-built vehicle or system that uses the best available physical models, sensor updates, fleet history, etc., to mirror the life of its corresponding flying twin. The digital twin is ultra-realistic [...] integrates sensor data [...] maintenance history and all available historical and fleet data obtained” (Glaessgen e Stargel, 2012, p. 7). Attualmente, quando il futuro prospettato ha compiuto già dieci anni, l'espressione *digital twin* si applica a un'ampia eterogeneità di modelli di replica e simulazione digitale che mirano a facilitare la conoscenza e la gestione dei sistemi fisici che riproducono, e che è testimoniata dalla crescita pressoché esponenziale del numero delle pubblicazioni su questo tema a partire dal 2017 (van der Valk *et al.*, 2020). Spesso il termine viene utilizzato con accezioni simili, anche se manca ancora una definizione univoca (Cimino *et al.*, 2019; Tomczyk e van der Valk, 2022; Boyes e Watson, 2022). Tuttavia, l'aspetto interessante della definizione sopra citata è che pone l'attenzione sul legame bidirezionale tra la componente fisica e quella digitale che la duplica, mostrando appunto la consapevolezza del mutamento di paradigma che questo concetto introduce rispetto alla modellistica precedente. Le tecnologie dell'informazione di più recente sviluppo rendono possibile il fatto che la replica digitale (il modello) si alimenti costantemente dei dati che la realtà fisica produce, e possa, quindi, modificarsi di conseguenza e adattarsi se stessa ai cambiamenti degli stati fisici (Gil *et al.*, 2024). Un ulteriore importante guadagno è dato dal fatto che per mezzo di un gemello digitale si possa ipotizzare come la corrispondente realtà fisica reagirebbe al variare di determinate condizioni, aprendo in tal modo la via ad azioni volte a evitare, mitigare o gestire situazioni di rischio, solo per fare un esempio. È facile immaginare quali impatti possa avere la disponibilità di un gemello digitale, che aggiorna i suoi passaggi di stato in tempo quasi reale, sul modo in cui si prendono le decisioni e quanto possa influenzare l'esito delle nostre scelte il grado di affidabilità del modello di riferimento. Il principio fondante, secondo cui un gemello digitale – aggiornato in tempo reale – risulta ontologicamente equivalente al suo omologo fisico, solleva interrogativi circa le modalità di impiego del gemello digitale per l'analisi del sistema rappresentato, la simulazione di configurazioni alternative o comportamenti emergenti, nonché la validazione di nuovi servizi in ambienti virtuali controllati.

Si tratta di questioni tutt'altro che semplici se ristrette a una scala geografica limitata, e che diventano estremamente complesse quando si considerano i gemelli digitali che intendono riprodurre ampie porzioni di spazio. Il salto di scala ha de-

terminato, infatti, non solo un'estensione dell'area da modellare, ma soprattutto un aumento significativo della complessità sistemica, in termini di fattori e variabili da considerare. Trascurarne l'integrazione comprometterebbe la natura stessa del modello digitale, inteso come replica fedele della realtà e dei processi dinamici che in essa si manifestano.

Lo spettro degli attuali progetti di *digital twin* va da un estremo in cui sono compresi esempi di replica del corpo umano o di parti di esso (Casola, 2023) all'estremo opposto per grandezza, che comprende modelli pertinenti all'intero pianeta¹. Si tratta, quindi, di applicazioni che presentano complessità tecniche e progettuali diverse, oltre che risvolti etici e normativi specifici. Nel primo scenario, l'impiego del gemello digitale evidenzia i vantaggi derivanti da un'interazione bidirezionale e dinamica tra il paziente e la sua controparte virtuale, costituita da modelli in grado di rappresentarne le caratteristiche spaziali e temporali. Tale replica digitale viene utilizzata per supportare decisioni cliniche relative a interventi, trattamenti e valutazioni diagnostiche, le quali, a loro volta, retroagiscono sul gemello digitale aggiornandone lo stato. L'implementazione pratica di tale approccio richiede l'adozione di modelli caratterizzati da differenti livelli di affidabilità e risoluzione, suscettibili di integrazione multimodello. L'introduzione di nuove osservazioni empiriche comporta operazioni ricorrenti di calibrazione, con conseguente aggiornamento delle stime previsionali. Le simulazioni di scenari terapeutici permettono la generazione di predizioni di esito, successivamente ottimizzate al fine di individuare le strategie di trattamento più efficaci.

All'estremo opposto della scala di osservazione si collocano iniziative di elevata complessità volte alla realizzazione di una replica digitale del sistema Terra, fondate sull'integrazione di modelli fisici ad alta risoluzione e affidabilità, che insieme rappresentano i processi dinamici dell'atmosfera, degli oceani, della litosfera e della criosfera. L'obiettivo per ora dichiarato di tali progetti è la costruzione di gemelli digitali operativi su scala globale e orientati allo studio del clima in una prospettiva di sostenibilità, in grado di generare previsioni avanzate – ad esempio sulla temperatura media globale o sulla frequenza e intensità di eventi estremi – utili a informare la definizione di politiche ambientali, a guidare lo sviluppo di sistemi osservativi di nuova generazione e a ottimizzare le risposte a scenari emergenziali. Un esempio molto ambizioso è dato dal programma *Destination Earth* della Commissione europea (DestinE), non a caso una delle componenti chiave della Strategia europea per i dati, che prevede la replica della Terra entro il 2030, basata sulla

¹ Citando Nativi e Craglia (2023, p. 295): “A Digital Twin of the Earth is the digital replica of an Earth system component, structure, process, or phenomenon obtained by merging digital modeling (notably, learning-based models) and real-world observational continuity – that is, natural and societal sensing data streams. A Digital Twin of the Earth continuously learns and updates itself and must be seen as a living digital simulation model that modifies and changes itself as its physical counterpart changes”.

modellazione digitale, e che ambisce a segnare una svolta in termini di accuratezza, dettaglio, accesso alle informazioni, interattività e velocità delle performances². Il programma è orientato principalmente allo studio del cambiamento climatico e dei rischi naturali associati, con un'attenzione specifica alla previsione di eventi estremi e alla mitigazione dei relativi impatti socio-economici su ecosistemi marini e contesti urbani. In termini operativi, l'iniziativa prevede il finanziamento di progetti capaci di generare simulazioni del sistema terrestre altamente affidabili, interattive e dinamiche, finalizzate al potenziamento delle capacità previsionali per la gestione sostenibile delle risorse idriche, delle fonti energetiche rinnovabili e della sicurezza alimentare. Tali sviluppi sono in ultimo orientati al supporto dei processi decisionali e all'implementazione di politiche efficaci. È chiara, quindi, l'importanza che la stessa Unione europea attribuisce al *digital twin* come strumento abilitante per la transizione ecologica.

Nell'ambito dell'urbanistica, l'adozione dei *digital twin* si è progressivamente consolidata con lo sviluppo della smart city, intesa come configurazione urbana intelligente in grado di impiegare in modo sostenibile le risorse naturali ed economiche, interagire efficacemente con il capitale umano e sociale, e garantire una governance efficiente orientata al mantenimento di elevati standard di qualità della vita attraverso l'utilizzo integrato di dati e servizi digitali (Garau *et al.*, 2020). Di fronte alla crescente inadeguatezza dei modelli analitici tradizionali nel governare la complessità territoriale, caratterizzata da una pluralità di attori, dinamiche interdipendenti e variabili multidimensionali (Ferré-Bigorra *et al.*, 2022), i gemelli digitali si sono rapidamente affermati come strumenti centrali in ambito sia scientifico sia operativo. Il loro valore risiede nella capacità di rappresentare in modo sintetico e accurato sistemi urbani complessi, integrando informazioni storiche e flussi dati in tempo reale, abilitando la simulazione di scenari evolutivi e impatti potenziali, e supportando processi decisionali tempestivi sia nella gestione operativa che nella pianificazione tattico-strategica (Andreani *et al.*, 2024). La progettazione e la gestione degli edifici, ad esempio, sono oggetto di una trasformazione profonda, soprattutto per l'urgenza di offrire soluzioni di adattamento ai cambiamenti climatici. Grazie ai gemelli digitali è possibile simulare interazioni ambientali in tempo reale per ottimizzare la resilienza delle infrastrutture. Una revisione sistematica della letteratura scientifica, condotta su studi dell'ultimo decennio attraverso i database di *IEEE Xplore*, *ScienceDirect* e *Scopus*, mostra che i gemelli digitali permettono una riduzione del consumo di energia fino al 30%, dei costi operativi del 25% e un notevole miglioramento dell'adattabilità al clima attraverso sistemi di controllo interni agli edifici e un'integrazione nella pianificazione su scala urbana (Aleke *et al.*, 2025).

² Si veda Destination Earth: <https://destination-earth.eu/> (consultato il 10/12/2025).

In linea generale, le principali questioni sollevatesi nel dibattito scientifico e politico scaturito da questi temi vertono sul livello di risoluzione e accuratezza, che discendono dal tipo di dati disponibili e dalla scala di acquisizione, intervallo temporale e copertura spaziale. Sono, questi ultimi, dei parametri che chiaramente influiscono sulla qualità attesa del gemello digitale (Batty, 2018; Batty, 2024). Non manca chi si interroga sui costi, anche computazionali ed energetici, che la realizzazione e il mantenimento di un *digital twin* comportano sia nell'ambito dell'Industria 4.0, dove oramai sono ampiamente impiegati (Oetl *et al.*, 2023), sia nell'ambito dell'industria delle costruzioni (Che Haron e Muid Zafir, 2025) o dei sistemi di mobilità e trasporti (Hui *et al.*, 2022). Tuttavia, le questioni connesse all'integrazione dei dati e alla sicurezza informatica dei sistemi rimangono centrali, poiché l'aumento della pericolosità delle minacce e, per conseguenza, della vulnerabilità dei *digital twin* ne inficia il livello di affidabilità strutturale (Grieves e Vickers, 2017; Mun *et al.*, 2025).

Fatte queste doverose premesse e delineati i principali e recentissimi ambiti di applicazione, vorrei porre alcune domande, che ritengo potranno essere di interesse entro lo spazio di riflessione e di indagine della geografia. L'utilizzo esteso dei *digital twin*, al di fuori di casi di successo su piccola scala (Industria 4.0, costruzioni, mobilità) è attualmente circoscritto a un numero limitato di implementazioni in contesti urbani molto sviluppati, dove il paradigma della smart city è applicato nella pianificazione e governo del territorio da oltre un decennio; contestualmente, come già accennato, si sta cercando di sviluppare su scala globale attraverso il finanziamento di progetti mirati alla realizzazione di modelli digitali della superficie terrestre ad alta risoluzione e alla modellazione dell'atmosfera, idrosfera e criosfera. È quindi ancora presto per poter spingersi in valutazioni rigorose sugli effettivi benefici che quest'innovazione apporterà in relazione alle aspettative che vi sono riposte; tuttavia è bene interrogarsi su alcuni dei possibili effetti attesi e non attesi derivanti dall'implementazione dei *digital twin*.

3. ALCUNE RIFLESSIONI GEOGRAFICHE. – Per fornire una chiave interpretativa, partirò da una citazione presa a prestito da Winston Churchill, che nell'ottobre del 1943 pronunciò un discorso alla *House of commons*, riportata alla sua dignità originaria a due anni di distanza dai bombardamenti che l'avevano distrutta. In seno al discorso celebrativo, egli affermò che “we shape our buildings, and afterwards our buildings shape us”. Quest'affermazione può essere trasposta nella relazione che gli esseri umani intrattengono, in generale, con le tecnologie, specie quelle digitali, e in particolare con la loro progettazione. È infatti necessario essere consapevoli che una prospettiva etica è imprescindibile, dal momento che essa non riguarda semplicemente il modo in cui le tecnologie vengono utilizzate, ma anche il modo in cui, a loro volta, finiscono per plasmare gli utilizzatori stessi. Nel processo di

territorializzazione dello spazio naturale, le comunità umane attivano pratiche di appropriazione simbolica, materiale e organizzativa aventi un'incidenza crescente nell'imprimere un nuovo volto allo spazio originario (Turco, 1988; 2010). Nell'atto di reificare, così come in quello di dare un'organizzazione (o una disorganizzazione) allo spazio, si palesa il tentativo di trasferire una *forma mentis* astratta nelle forme concrete che lo spazio viene ad assumere, tanto che alcuni architetti arrivano a considerare i manufatti stessi (oggetti, edifici, città) come "pensiero solido". La relazione, però, non è unidirezionale; anzi, come ben sintetizzano le parole di Churchill, le nostre costruzioni e configurazioni finiscono per imprimere a loro volta una forma a noi stessi, costruendo uno sfondo organizzato per la formulazione dei nostri pensieri e per la tessitura delle nostre relazioni.

Posta questa condizione assiomatica, è lecito chiederci se l'utilizzo pervasivo di gemelli digitali della realtà fisica potrà in qualche misura ingenerare nuove forme di territorializzazione poiché, di fatto, il *digital twin* può essere considerato come un artefatto spazialmente rilevante, che è al contempo replicativo (rispetto allo stato presente), cognitivo e predittivo (rispetto ai possibili stati evolutivi futuri). Quanto, quindi, questo modello dinamico possa performare la realtà, e non solo esserne informato, è uno degli aspetti più interessanti, a mio avviso, di questa tecnologia.

Un altro punto degno di nota concerne il fatto che in un futuro oramai presente si tenderà a conoscere e controllare la realtà attraverso un insieme di modelli che in sé costituiscono dei surrogati della realtà che rappresentano. Ne consegue che quanto di autorità decideremo di delegare al modello dovrà essere commisurato alla solidità che il modello stesso garantisce. I tradizionali modelli virtuali 3D, anche se incorporano processi in tempo reale (su dimensioni quali il traffico, i consumi di energia, i flussi e i comportamenti delle persone, le temperature, l'inquinamento dell'aria, ecc.), rimangono rappresentazioni significative soltanto per brevi periodi di tempo e limitatamente a una sezione trasversale della città (Lei *et al.*, 2023). In altre parole, essi sono molto più simili a un modello computerizzato convenzionale, capace di astrarre solo un insieme limitato di variabili e processi, utile alla predisposizione di quadri conoscitivi. I *digital twin*, invece, che adottano modelli di intelligenza artificiale di grandi dimensioni (in particolare reti neurali, *machine, deep e reinforcement learning*) permettono di mettere a punto modelli in grado di elaborare enormi quantità di variabili abbattendo le limitazioni dei modelli computazionali tradizionali, sia per le predizioni che per le simulazioni con i modelli generativi. Tuttavia, come ogni modello, che è per definizione una sintesi parziale della realtà, anche il gemello digitale si presenta in questa sua nuova declinazione come definito dalle variabili che sono scelte come significative per simulare il comportamento reale e, pertanto, la realtà che esso rappresenta sarà condizionata dalle variabili selezionate e dagli algoritmi utilizzati per analizzarle.

Qual è, quindi, la realtà che sta dietro al modello e quanto il modello è fedele alla realtà che rappresenta? Inoltre, quanto possiamo dire in merito alla trasparenza dei modelli? (Ye e Goodchild, 2025).

La domanda si arricchisce di sfumature se pensiamo che il *digital twin* non solo replica la realtà, ma orienta l'azione futura su di essa attraverso l'elaborazione di scenari predittivi. La realtà (anche nelle scale di analisi più piccole) è un insieme denso e variamente intrecciato di componenti fisiche e immateriali, in cui la percezione del soggetto che la rappresenta ha un peso costitutivo non marginale. Quale dei mondi possibili è sintetizzato entro un modello? Ciascuno, nel definire il proprio modello, può cogliere componenti, aspetti, relazioni, topologie che ritiene fondamentali e che per altri non lo sono. Ciascuno può immaginare mondi diversi, sia come interpretazione dell'esistente, sia come sforzo progettuale e creativo, la cui concretizzazione è sempre più spesso subordinata al raggiungimento di indicatori di performance (KPIs) arbitrariamente stabiliti. La perimetrazione e la contestualizzazione di questo 'arbitrio' è quindi un argomento rilevante nell'analisi di quali potranno essere le prossime relazioni con la spazialità.

In un saggio di qualche anno fa dal titolo *On Drawing Lines on a Map*, il filosofo B. Smith (1995) si soffermava sul significato che assume l'atto di disegnare una linea su una carta, quando essa si oggettiva in una separazione nella realtà fisica (*dividing reality*), ovvero si traduce nella posizione di un confine, che egli distingue possa essere riconducibile a una delle tipologie dicotomiche dei confini che esistono indipendentemente (*bona fide*) o che non esistono indipendentemente dagli atti cognitivi umani (*fiat*)³. Nel definire un modello si pongono necessariamente dei confini: a quale porzione di spazio si limita la replica? Quali elementi materiali e immateriali sono dentro il confine? Quali fuori? Quanto il limite è artificiale? Il più grande vantaggio del *digital twin* è quello di prefigurare scenari futuri, controllare i possibili stadi di evoluzione di uno spazio digitalmente duplicato nelle sue componenti principali, analizzandone il comportamento e con questo controllarne meglio l'evoluzione nello spazio dei processi umani e naturali. Esso risponde, nell'atto di monitorare e indirizzare gli interventi, alla necessità di allineare la realtà all'idea che di essa si vuole dare forma.

Se si chiedesse a diversi gruppi di persone quali componenti della città in cui vivono dovrebbero essere inclusi in un gemello digitale, si avrebbero sicuramente risposte diverse, solo in parte intersecabili e probabilmente nell'intorno di quei fattori che sono ritenuti un bene comune. Maggiore è il grado di disomogeneità

³ "Bona fide boundaries are boundaries which exist independently of all human cognitive acts - they are a matter of qualitative differentiations or discontinuities in the underlying reality. [...] Let us call boundaries of this created sort *fiat* boundaries [...]. Fiat boundaries are boundaries which exist only in virtue of the different sorts of demarcations effected cognitively by human beings" (Smith, 1995, p. 476, corsivi dell'autore).

del campione, maggiore sarà verosimilmente la varianza nei modelli che si vanno a delineare. Ne consegue che un duplice carico di responsabilità, tecnico-scientifica ed etica, sia in capo ai soggetti preposti alla definizione dei modelli (van Meerten e Smit, 2025; Ye e Goodchild, 2025). Non si può trascurare, infatti, il rischio che per via di una standardizzazione dei processi di modellizzazione, delle tecniche impiegate e dei KPI da raggiungere si ingenerino situazioni che, pur geograficamente diverse, mostrino un alto grado di omologazione. Il problema dell'integrazione della dimensione sociale e culturale nei *digital twin* urbani (UDT) sta attirando l'attenzione degli studiosi proprio perché ancora essi rimangono concentrati prevalentemente sugli aspetti fisici degli ambienti urbani, trascurando le dimensioni sociali interconnesse, certo più difficili da astrarre in un modello, ma determinanti per la formulazione di gemelli digitali di 'luoghi' e non semplicemente di 'spazi', nei quali si possa superare la divergenza tra sistemi tecnologici generici e vissuti urbani specifici.

Come già accennato, i *digital twin* a grande scala non possono essere considerati artefatti neutrali. Il loro sviluppo si basa infatti su scelte progettuali che implicano la selezione dei dati da includere, così come dei soggetti chiamati a condurre analisi e ad adottare misure fondate su di essi. A ciò si aggiunge il fatto che, all'aumentare della scala geografica, cresce anche la quantità di incertezza che deve essere gestita. Inoltre, la percezione umana rivela la prospettiva attraverso cui le persone interpretano l'ambiente costruito; tuttavia, data la difficoltà di tradurla in un sistema digitale, si finisce spesso per trascurare l'elemento umano nella definizione del modello (Lei *et al.*, 2024; Qanazi *et al.*, 2025). È però molto probabile che tecnologie di intelligenza artificiale sempre più raffinate riescano, in futuro, a dar voce agli attributi percettivi e alle visioni locali cui le realizzazioni attuali non attribuiscono ancora un adeguato rilievo.

Un altro aspetto su cui porre attenzione riguarda la distribuzione delle disuguaglianze spaziali, che potrebbero essere amplificate da una sbilanciata adozione dei gemelli digitali tra regioni con una più alta propensione all'innovazione e all'investimento di capitali nello sviluppo tecnologico e regioni contrassegnate da condizioni di marginalità o di sviluppo strutturalmente fragile.

La progettazione e realizzazione di un *digital twin*, sia esso nell'Industria 4.0 o nella pianificazione urbana, richiede un calcolo dei costi implementativi che devono comprendere anche quelli legati alle risorse umane impiegate nell'utilizzo e manutenzione, soprattutto in termini di formazione delle competenze. Studi recenti documentano proprio queste necessità come una delle sfide principali per la buona riuscita dei modelli (Oetl *et al.*, 2023; Lei *et al.*, 2023). Nella scelta di adottare un gemello digitale, quindi, incideranno la disponibilità di finanziamenti da un lato e la presenza di condizioni di contesto (competenze, attitudini, relazioni, ecc.) che la favoriscono. In ambito extraeuropeo, la storia economica e urbanistica di esempi

come Singapore e Dubai spiega bene certi indirizzi ipertecnologici, che fanno da cornice coerente alla presenza di sperimentazioni di *digital twin* già mature. In Europa, come emerge da un recente rapporto tecnico teso a fornire un'analisi della distribuzione regionale delle competenze tecnologiche e scientifiche legate alle tecnologie *green*, digitali e *twin* (Romero-Goyeneche *et al.*, 2025), i *digital twin* sono piuttosto intesi come il risultato della convergenza tra tecnologie dell'automazione digitale – quali IA, robotica, *additive manufacturing* – e tecnologie *green*, orientate alla sostenibilità e alla mitigazione del cambiamento climatico. L'indagine, condotta attraverso l'analisi dei brevetti nei domini del digitale e del green, nonché della loro sovrapposizione semantica nelle pubblicazioni scientifiche, consente di individuare almeno quattro traiettorie regionali. Si va da regioni con un'elevata specializzazione in entrambi i domini, che presentano un manifesto potenziale per lo sviluppo dei *digital twin*, a regioni con una forte capacità limitata agli ambiti dell'automazione. Vi sono poi regioni solide nelle tecnologie ambientali ma deboli sul versante digitale e, infine, regioni 'intrappolate' in attività economiche a bassa complessità. Queste ultime tendono ad accrescere la propria dipendenza da tecnologie inquinanti e inefficienti e faticano chiaramente ad attivare soluzioni basate sul gemello digitale (Balland e Boschma, 2024). Da ciò emerge un quadro in cui le disuguaglianze regionali sono marcate, con aree ad alto reddito (come ad esempio Oberbayern, Île-de-France) in posizione di vantaggio rispetto a quelle per esempio dell'Europa orientale che, con infrastrutture tecnologiche più deboli, si trovano ad affrontare barriere sostanziali nella produzione di tecnologie digitali e verdi. È evidente che un mancato bilanciamento tra regioni può aumentare le disuguaglianze e che quelle realtà in cui mancano reti collaborative solide o capacità di assorbimento rischiano di restare escluse dalla cosiddetta transizione gemella.

4. RIFLESSIONI CONCLUSIVE. – Nei paragrafi precedenti si è cercato di delineare un quadro teorico entro cui prendere in esame un recente artefatto digitale, attraverso una lente interpretativa geografica, vale a dire non esclusivamente focalizzata sugli aspetti problematici della progettazione e dello sviluppo tecnologico del gemello digitale. Solo in maniera indiretta sono state toccate questioni che, benché si stiano evidenziando come fondanti, ancora poco animano il dibattito scientifico, in gran parte schiacciato sull'enfasi conseguente all'ottimizzazione dei processi produttivi e di *decision-making* a cui si assiste oggi.

In tutti i processi decisionali, uno dei problemi centrali è quello che ruota intorno alla dicotomia affidabilità/fiducia (*trustworthiness* vs. *trust*). Due sono, infatti, gli ordini di 'fiducia': il primo è connesso alla misura dell'affidabilità del sistema (le componenti replicate, le variabili e i dati considerati, gli algoritmi previsionali, ecc.), che si traduce nel restituire solide ricostruzioni dello stato di fatto e buone previsioni sul futuro; il secondo è dato dalla misura di quanto gli utilizzatori si

fidino del gemello digitale e della sua capacità di replicare la realtà con la massima aderenza ad essa. Già nella seconda metà del secolo scorso, la scoperta del cosiddetto “caos deterministico” ha rivelato che anche sistemi dinamici apparentemente semplici, cioè descrivibili da poche equazioni differenziali non lineari, possono manifestare un comportamento caotico, generando traiettorie decisamente influenzabili dalle condizioni di partenza e con divergenze esponenziali tali da rendere difficile una prevedibilità entro intervalli di confidenza ristretti sul lungo termine. Ciò ha avuto una grande influenza nell’epistemologia della previsione stessa, con ricadute transdisciplinari, dall’astrofisica, alla meteorologia, all’economia, alle dinamiche ecologiche e demografiche. L’acquisizione della conoscenza che variazioni anche minime nelle condizioni iniziali possano condurre a esiti macroscopicamente lontani tra loro ha inficiato il concetto stesso di prevedibilità dei sistemi.

La rappresentazione virtuale in un gemello digitale viene aggiornata dinamicamente dai nuovi dati che il mondo fisico fornisce grazie a sensori, telerilevamento, Internet, ecc. L’insieme delle simulazioni e previsioni, basate su tecniche raffinate di intelligenza artificiale che si snodano all’interno della rappresentazione virtuale, muove relativi interventi e determina cambiamenti nella controparte fisica. Il gemello digitale crea una nuova spazialità, che è replica dello spazio geografico e allo stesso tempo dialogante con esso, in un mutuo scambio performativo. Non si può ancora dire in che misura queste nuove realtà parallele che stiamo plasmando finiranno con il plasmare noi stessi, per riprendere la suggestione churchilliana. Che le rappresentazioni del mondo, la carta geometrica *in primis* possa precedere il territorio (Baudrillard, 1983) è argomento su cui i geografi hanno dibattuto per lungo tempo e su cui non vale la pena qui ritornare, se non per riflettere sulla necessaria consapevolezza che, per quanto raffinato e sempre più indispensabile alla gestione di processi complessi, il gemello digitale è un surrogato della realtà fisica.

Alcuni autori, a partire da un recente rapporto della statunitense *National academies of sciences, engineering, and medicine* (2023), auspicano una riformulazione sui gemelli digitali, soprattutto su scale ampie a partire da quella urbana, in modo che diventino infrastrutture civiche, che siano al contempo deliberative, trasparenti nei meccanismi di analisi, adattabili a contesti differenti ed eticamente giuste. Come questi scopi possano essere raggiunti nel breve tempo rimane materia di studio che richiede il concorso di discipline e approcci differenti, che abbraccino competenze tecnico-scientifiche (*data science*, GIS, modellazione spaziale, simulazione, ecc.) e umanistiche in senso lato (analisi dei processi sociali e territoriali, ragionamento etico, teoria critica e comunicazione pubblica).

Non è difficile prevedere che i gemelli digitali assumeranno un ruolo sempre più centrale in quegli ambiti in cui è necessario prendere decisioni in tempi rapidi, anche a fronte di un elevato numero di variabili. In questo modo, essi confermano un approccio di governance sempre più *data-driven*. Allo stesso modo, saranno

sempre più centrali nelle modalità con cui le decisioni prese verranno comunicate in forza dell'immediatezza comunicativa che la rappresentazione tridimensionale e la simulazione possiedono intrinsecamente. Va da sé che tutte le questioni sopra menzionate, riguardanti la cura del dato, ivi compresa la sua manutenzione nel tempo, e la responsabilità nei confronti dell'adozione di un disegno eticamente solido che coinvolga tutti i soggetti in gioco, debbano procedere in parallelo, pena il rischio non marginale di costruire dei modelli iniqui sui quali si verrà a plasmare la realtà (Ye e Goodchild, 2025).

Non si può non aspettarsi che la diffusione di gemelli digitali basati sul *machine learning* e sui dati non porti un cambio di paradigma nella modellazione urbana. Il problema si sposta, quindi, su quali saranno i principi che legittimeranno e conferiranno credibilità a questi modelli centrali nell'attuazione di pianificazioni e quanto margine di scostamento dalle indicazioni di tali modelli rimane nei soggetti che in fine dovranno assumere le decisioni. In generale, la conoscenza specifica di dominio, condivisa e verificata, è essenziale per conferire credibilità ai modelli utilizzati nel supporto alle decisioni e per garantirne la responsabilità, grazie a regole su raccolta dati e progettazione, calibrazione e interpretazione dei risultati. Modelli che si basano solo su tecniche generiche di adattamento ai dati, senza un solido quadro teorico per riconoscere distorsioni o errori, esasperano il rischio che eventuali *bias* nei dati di addestramento si propaghino nel modello, senza che se ne possa avere corretta consapevolezza e portando a previsioni erranee o problematiche. A questo si aggiunga la difficoltà di gestire i processi culturali, politici e socio-economici, ancora non risolta, nonostante alcune embrionali sperimentazioni in cui si cercano soluzioni per tradurre informazioni così eterogenee e soggette a continua variazione nel tempo in dati computabili dai modelli. Nella modellazione, il ciclo iterativo di calibrazione e validazione è fondamentale per garantire la qualità del modello e per far progredire le conoscenze e, come è facile capire, richiede un enorme dispendio di energie, umane e finanziarie, per la corretta e costante messa a punto. Inoltre, i modelli più recenti sono pensati di preferenza su dati in tempo reale, spesso non strutturati, sui quali gli algoritmi cercano di individuare *pattern* o prevedere tendenze senza l'obbligo di confrontarsi con quadri teorici, ma più spesso con metriche statistiche generiche, senza verificare i meccanismi causali e spesso non spiegabili. Pertanto, seppur si presentino come estremamente interessanti, sembra ancora prematuro e pericoloso affidarsi a loro ciecamente come sostituti del giudizio umano (Wan *et al.*, 2024).

L'applicazione dei *digital twin* è senz'altro promettente, ma deve essere riconosciuta l'inevitabile incertezza insita in ogni replica del mondo reale. L'accuratezza del modello varia a seconda della qualità e quantità di informazione che lo alimenta e deve sempre essere valutata rispetto a uno scopo preciso (*fitness for use*).

L'incertezza pone problemi difficili, poiché molte entità geografiche non sono o non possono essere definite in modo rigoroso, e, inoltre, nei modelli complessi l'incertezza si propaga tra dati correlati, con assunzioni forti e talvolta irrealistiche. La quantificazione pratica dell'incertezza nei *digital twin*, soprattutto quelli dinamici e predittivi, risulta quindi estremamente difficile e ignorarla o presentare previsioni come accurate è un comportamento eticamente scorretto che può portare a conseguenze disastrose (Bonin e Frankhauser, 2025).

Difficile dire quanto il paradigma tecnologico che sottende queste recenti innovazioni sia anche tecnocratico. Di sicuro si può affermare che esse comportano l'insorgere di nuove sfide, quando si tratta di verifica, validazione e quantificazione dell'incertezza insita nella modellazione e nella simulazione sempre più complesse e dinamiche. Proprio gli aggiornamenti dinamici, che sono una componente chiave della tecnologia dei *digital twin*, costituiscono un problema, per risolvere il quale c'è bisogno di nuovi metodi in grado di adattarsi ai cambiamenti nei modelli, ai cambiamenti nei dati e ai cambiamenti nel contesto di previsione e decisione. Sarà sempre più essenziale tenere conto in modo rigoroso e sistematico delle incertezze *end-to-end* nel gemello digitale, dall'assimilazione e inferenza dei dati al processo decisionale predittivo del modello. In altre parole, la componente umana non dovrà rinunciare a un ruolo primario nella responsabilità della decisione, secondo un approccio progettuale che la vede coinvolta direttamente nei processi di interazione con le diverse intelligenze artificiali (*human-in-the-loop*). Poter contare su sistemi intelligenti basati sui dati ad alta affidabilità è nei fatti estremamente comodo, ma allo stesso tempo pericoloso. Craig Martell, *Chief Data and AI Officer* del Pentagono, in un articolo apparso sul Washington Post nel febbraio del 2024 affermava: "Everyone wants to be data-driven. Everyone wants it so badly that they are willing to believe in magic" (Martell, 2024). La magia si deve manifestare nella capacità di fare una scelta.

Bibliografia

- Adreani L., Bellini P., Fanfani M., Nesi P., Pantaleo G. (2024). Smart city digital twin framework for real-time multi-data integration and wide public distribution. *IEEE Access*, 12: 1-27. DOI: 10.1109/ACCESS.2024.3406795.
- Aleke C.U., Ovie E.O., Asere J.B., Oriakhi E.A., Igah G.C., Ajibade O.E., Egbuna I.K. (2025). Digital twins for climate resilient infrastructure: simulating environmental impact on buildings. *Asian Journal of Geographical Research*, 8(2): 132-41. DOI: 10.9734/ajgr/2025/v8i2270.
- Balland P.-A., Boschma R. (2024). An evolutionary approach to regional development traps in European regions. *Papers in Evolutionary Economic Geography (PEEG)*, 2420, Utrecht University.

- Batty M. (2018). Digital twins. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 45: 817-993. DOI: 10.1177/2399808318796416.
- Batty M. (2024). Digital twins in city planning. *Nature Computational Science*, 4: 192-199. DOI: 10.1038/s43588-024-00606-7.
- Baudrillard J. (1983). *Simulations*. New York: Semiotexte.
- Bonin O., Frankhauser P. (2025). Digital twins versus simulation models and planning concepts: Increasing the resemblance between a digital twin and the modeled territory to facilitate the construction and evaluation of urban scenarios. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, Vol. 0(0): 1-16. DOI: 10.1177/23998083251318474.
- Boyes H., Watson T. (2022). Digital twins: An analysis framework and open issues. *Computers in Industry*, 143: 103763. DOI 10.1016/j.compind.2022.103763.
- Casola L., a cura di (2023). Opportunities and challenges for digital twins in biomedical research. *Proceedings of a Workshop in Brief. National Academy of Engineering; National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine*. Washington, DC: The National Academies Press. DOI: 10.17226/26922.
- Che Haron R., Muid Zafir N.B. (2025). Digital twin application in construction cost management. *Planning Malaysia*, 23(1): 81-96. DOI: 10.21837/pm.v23i35.1665.
- Cimino C., Negri E., Fumagalli L. (2019). Review of digital twin applications in manufacturing. *Computers in Industry*, 113: 103-130. DOI: 10.1016/j.compind.2019.103130.
- Garau C., Nesi P., Paoli I., Paolucci M., Zamperlin P. (2020). A big data platform for smart and sustainable cities: Environmental monitoring case studies in Europe. In: Gervasi O. et al., a cura di, *International Conference on Computational Science and Its Applications (ICCSA)*. Cham: Springer. DOI: 10.1007/978-3-030-58820-5_30.
- Gil J., Petrova-Antonova D., Kemp G.J. (2024). Redefining urban digital twins for the federated data spaces ecosystem: A perspective. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 0(0). DOI: 10.1177/23998083241302578.
- Glaessgen E., Stargel D.S. (2012). Digital twin paradigm for future NASA and US Air Force vehicles. *Paper for the 53rd Structures, Structural Dynamics, and Materials Conference: Special Session on the Digital Twin*: 1-14. DOI: 10.2514/6.2012-1818.
- Goodchild M.F., Connor D., Fotheringham, A.S. et al. (2024). Digital twins in urban informatics. *Urban Info*, 3(1): 16. DOI: 10.1007/s44212-024-00048-6.
- Grieves M. (2014). *Digital twin: manufacturing excellence through virtual factory replication*. Whitepaper. DOI: 10.20944/preprints202305.1758.v1.
- Grieves M., Vickers J. (2017). Digital twin: Mitigating unpredictable, undesirable emergent behavior in complex systems. In: Kahlen J., Flumerfelt S., Alves A., eds., *Transdisciplinary Perspectives on Complex Systems*. Cham: Springer. DOI: 10.1007/978-3-319-38756-7_4.
- Hui Y., Ma X., Su Z., Cheng N., Yin Z., Luan T. H., Chen Y. (2022). Collaboration as a service: Digital-twin-enabled collaborative and distributed autonomous driving. *IEEE Internet Things J.*, 9 (19): 18607-18619. DOI: 10.1109/jiot.2022.3161677.

- Lei B., Janssen P., Stoter J., Biljecki F. (2023). Challenges of urban digital twins: A systematic review and a Delphi expert survey. *Automation in Construction*, 147: 104716. DOI: 10.1016/j.autcon.2022.104716.
- Lei B., Liang X., Biljecki F. (2024). Integrating human perception in 3D city models and urban digital twins. *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 10: 211-218. DOI: 10.5194/isprs-annals-x-4-w5-2024-211-2024.
- Lévy P. (1994). *L'Intelligence collective. Pour une anthropologie du cyberspace*. Paris: La Découverte, trad. it. (2002), *L'intelligenza collettiva. Per un'antropologia del cyberspazio*. Milano: Feltrinelli.
- Martell C. (2024). Pentagon explores military uses of large language models. *The Washington Post*, February 20, 2024: www.washingtonpost.com/technology/2024/02/20/pentagon-ai-llm-conference/ (consultato il 12 dicembre 2025).
- Mun H., Han K., Damiani E., Yeun H.K., Kim T.Y., Martino L., Yeun C.Y., (2025). A comprehensive survey on digital twin: Focusing on security threats and requirements. *IEEE Access*, 13: 73362-73390. DOI: 10.1109/ACCESS.2025.3563621.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine – NASEM (2023). *Foundational Research Gaps and Future Directions for Digital Twins*. Washington DC: National Academies Press.
- Nativi S., Craglia M. (2023). Digital twins of the earth. In: Daya Sagar B.S., Cheng Q., McKinley J., Agterberg F., eds., *Encyclopedia of Mathematical Geosciences. Encyclopedia of Earth Sciences Series*. Cham: Springer. DOI: 10.1007/978-3-030-85040-1_457.
- Oettl F., Eckart L., Schilp J. (2023). Cost estimation approach of a digital twin implementation in industry. *Procedia CIRP*, 118: 318-323. DOI: 10.1016/j.procir.2023.06.055.
- Qanazi S., Leclerc E., Bosredon P. (2025). Integrating social dimensions into urban digital twins: A review and proposed framework for social digital twins. *Smart Cities*, 8(23). DOI: 10.3390/smartcities8010023.
- Romero-Goyeneche O.Y., Boschma R., Li D. (2025). *The Geography of the Green, Digital and Twin Technological and Scientific Specialisation in Europe*. Technical Report, Project: Strategies for just and equitable transitions in Europe (ST4TE).
- Smith B. (1995). On drawing lines on a map. In: Frank A.U., Kuhn W., Mark D.M., eds., *Spatial information theory: Proceedings of COSIT 1995*. New York: Springer.
- Tomczyk M., van der Valk H. (2022). Digital twin paradigm shift: The journey of the digital twin definition. *Proceedings of the 24th International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS 2022)*, 2: 90-97. DOI: 10.5220/0010997600003179.
- Turco A. (1988). *Verso una teoria geografica della complessità*. Milano: Unicopli.
- Turco A. (2010). *Configurazioni della territorialità*. Milano: FrancoAngeli.
- van der Valk H., Haße H., Möller F., Arbter M., Henning J.-L., Otto B. (2020). A taxonomy of digital twins. *AMCIS 2020 Proceedings, Organizational Transformation & Information Systems (SIGORSA) 2018*: 1-10.
- van Meerten J., Smit K. (2025). The impact of digital twin technology on the policy lifecycle in government agencies and the role of value-sensitive design in guiding its ethical development. *ICSeB '24: Proceedings of the 2024 8th International Conference on Software and e-Business*: 37-44. DOI: 10.1145/3715885.3715891.

- Wan L., Jin Y., Echenique M., Batty M., Wegener M. (2024). From urban modelling to city digital twins – Reflections from the applied urban modelling (AUM) symposia. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 0(0). DOI: 10.1177/23998083241279601.
- Ye X., Goodchild M. (2025). Toward ethical geodesign in the urban digital twin era. *Journal of Planning Education and Research*, 45(4): 721-725. DOI: 10.1177/0739456X251359233.

Michela Lazzeroni*, Antonello Romano*

*L'urbanesimo dell'intelligenza artificiale
e la 'trappola di Turing' tra processi di automazione
e asimmetrie socio-spaziali*

Il lavoro esplora le implicazioni socio-spaziali derivanti dall'infrastrutturazione dell'intelligenza artificiale in contesti urbani già interessati da processi di transizione post-industriale e dalle successive logiche di *smartness* e piattaformaizzazione. In particolare, traendo spunto dal concetto di "trappola di Turing", introdotto da Brynjolfsson (2022) in riferimento ai cambiamenti prodotti dall'intelligenza artificiale in campo economico e sociale, l'attenzione viene posta sui rischi connessi alla diffusione dei processi di automazione nelle città, che tendono a rafforzare asimmetrie spaziali preesistenti e a generare nuove forme di marginalità algoritmica. Attraverso la presentazione di alcune evidenze empiriche, si cerca di dimostrare come l'adozione di modelli di intelligenza artificiale in ambienti urbani possa produrre effetti non pianificati e di esclusione nei confronti di soggetti e territori che non rientrano nei parametri di rilevanza computazionale. Il contributo propone inoltre alcune considerazioni finali sulla necessità di sviluppare un progetto critico di urbanesimo dell'IA capace di problematizzare l'assunto di neutralità tecnologica e di costruire sistemi più inclusivi e spazialmente consapevoli.

Parole chiave: intelligenza artificiale, trappola di Turing, città, automazione, asimmetrie socio-spaziali.

The urbanism of artificial intelligence and the Turing trap: Between automation processes and socio-spatial asymmetries. – The paper explores the socio-spatial implications arising from the infrastructuring of artificial intelligence in urban contexts already shaped by post-industrial transition processes and the subsequent logics of smartness and platformization. In particular, drawing on the concept of the "Turing trap", introduced by Brynjolfsson (2022) in relation to the transformations produced by artificial intelligence in the economic and social spheres, the focus is placed on the risks associated with the spread of automation processes in cities, which tend to reinforce pre-existing spatial asymmetries and generate new forms of algorithmic marginality. By presenting some

* Università di Pisa, Dipartimento di Civiltà e Forme del Sapere, Via Trieste 40, 56126 Pisa, michela.lazzeroni@unipi.it, antonello.romano@unipi.it.

Saggio proposto alla redazione il 16 giugno 2025, accettato il 15 dicembre 2025.

Rivista geografica italiana, CXXXIII, Fasc. 1, marzo 2026, ISSN 2499-748X, pp. 69-87, Doi 10.3280/rgioa1-2026oa22428

Copyright © FrancoAngeli.

This work is released under Creative Commons Attribution – Non-Commercial – No Derivatives License.

For terms and conditions of usage please see: <http://creativecommons.org>.

empirical evidence, the paper seeks to demonstrate how the adoption of AI models in urban environments can produce unintended exclusionary effects on actors and territories that do not fall within the parameters of computational relevance. The contribution offers some concluding reflections on the need to develop a critical project of artificial intelligence urbanism capable of problematizing the assumption of technological neutrality and fostering more inclusive and spatially aware systems.

Keywords: artificial intelligence, Turing trap, cities, automation, socio-spatial asymmetries.

1. INTRODUZIONE: INTELLIGENZA ARTIFICIALE E IMPATTO SULLA CITTÀ. – In tempi recenti e con velocità inedita, l'intelligenza artificiale (IA) si sta rapidamente trasformando da tecnologia emergente a infrastruttura pervasiva, capace di modellare contestualmente l'*urbis* e la *civitas*. Lungi dall'essere un processo neutro o lineare, l'urbanesimo connesso allo sviluppo dei dati e dell'intelligenza artificiale rappresenta un fenomeno stratificato, multiforme e geograficamente situato (Cugurullo *et al.*, 2024), che si innesta su cambiamenti già avviati nel contesto della città creativa, della smart city e del processo di piattaformaizzazione della società.

Seppur non affatto nuova, la diffusione e l'adozione su larga scala dell'IA sono esplose soltanto negli ultimi anni e in particolare grazie ai progressi nei modelli generativi. L'espansione di sistemi e macchine sempre più intelligenti sta determinando grandi mutamenti nei diversi campi della società, alimentando un ampio dibattito sia dal punto di vista politico che etico (Floridi, 2023). L'interrogativo di fondo è se l'IA potenzierà le capacità di analisi e di risposta degli esseri umani oppure se invece andrà ad automatizzare alcuni processi, sostituendo la componente umana, soprattutto in determinate pratiche e professioni e sul piano delle elaborazioni concettuali (Acemoglu e Restrepo, 2019). Nel primo caso, gli umani e le macchine si completano reciprocamente e la complementarietà implica la possibilità che l'essere umano rimanga indispensabile per la creazione di valore e per i processi decisionali; mentre se la IA replica e automatizza le capacità finora sviluppate dall'intelligenza umana, le macchine tenderanno a sostituire l'agire umano, diventando sempre più presenti in campi finora controllati dalle persone sulla base delle loro abilità, competenze, esperienze, pratiche quotidiane (Clifton *et al.*, 2020). Analizzando lo sviluppo e le applicazioni in campo economico e sociale, Brynjolfsson (2022) evidenzia le opportunità e i pericoli derivanti dalla diffusione di intelligenze artificiali che assomigliano a quelle umane, attraverso la messa a punto di macchine e di sistemi di calcolo in grado di superare il test di Turing¹ e

¹ Il test di Turing è stato ideato dal matematico per valutare, attraverso la somministrazione di alcune domande ad un essere umano e ad una macchina in una conversazione scritta, la capacità dell'IA di imitare quella umana al punto da non essere distinguibile (Turing, 1950).

altre metriche più sofisticate di *machine learning*. Da un lato, questa tendenza al miglioramento delle capacità di risposta dei sistemi algoritmici può rappresentare una via verso un benessere individuale e collettivo senza precedenti, un'estensione del tempo libero, un avanzamento dell'intelligenza umana e artificiale in forma combinata e coevolutiva in grado di perseguire una comprensione più profonda della complessità che caratterizza l'organizzazione della nostra società e la relazione con le componenti non umane del pianeta (Pedreschi *et al.*, 2025). Dall'altro, se l'IA porta le macchine ad automatizzare e a sostituire invece che a potenziare i ragionamenti e i lavori umani, prospettando uno scenario post-umano (Rose, 2017; Iapaolo, 2019), emerge il rischio di una concentrazione di potere e di controllo dello sviluppo tecnologico ed economico. E con questa concentrazione arriva il pericolo che alcune categorie di persone, che non hanno competenze, restino intrappolate in una situazione di dipendenza da chi controlla la tecnologia e di progressiva perdita di potere nella capacità di migliorare la propria condizione, una situazione che Brynjolfsson (2022) definisce la "trappola di Turing" (*Turing trap*). Con questo concetto, l'autore vuole enfatizzare il fatto che le macchine, attivando processi di automazione, rischiano non solo di sostituire l'intelligenza umana, ma anche di marginalizzare e rendere invisibili categorie di persone che svolgono lavori e usi delle tecnologie più standardizzati con l'effetto di incrementare le disuguaglianze economiche e sociali.

Il presente lavoro si propone di applicare la nozione di *Turing trap* alla lettura dei processi di trasformazione e di accentuazione di asimmetrie socio-spaziali determinati dalla diffusione dell'IA e dei meccanismi di automazione in campo urbano, che rischiano di indebolire il ruolo dei decisori pubblici nella governance urbana e di compromettere un'ampia partecipazione dei cittadini nella co-progettazione e costruzione della città. La sua infrastrutturazione urbana, infatti, non rappresenta una semplice continuità, ma, come vedremo di seguito, un potenziale punto di svolta, in cui logiche predittive e dispositivi automatizzati riconfigurano tanto la dimensione materiale quanto i regimi cognitivi e decisionali che orientano le città verso nuove forme di urbanesimo e visioni di città del futuro (Lazzeroni e Romano, 2025a). A tale proposito, Cugurullo *et al.* (2024, p. 1177) introducono riflessioni critiche sulla penetrazione sempre più pervasiva dell'intelligenza artificiale urbana negli spazi della vita quotidiana e del lavoro: "it will not be confined to labs or remote infrastructures, and the trajectory of urban living is soon going to intersect with the life of robots, autonomous cars, city brains and software agents". In particolare, come hanno osservato gli stessi autori, i sistemi di IA alla base dei cervelli urbani e dei modelli di analisi e di predizione elaborati a scala urbana stanno influenzando direttamente la governance della città, contribuendo ai meccanismi di funzionamento e ai processi decisionali. Tali pratiche rischiano

di destabilizzare le fondamenta stesse dell'organizzazione urbana, portando alla luce nuove forme di governo algoritmico, di automazione spaziale e di mediazione decisionale, che, se offrono grandi opportunità, allo stesso tempo si rivelano spesso poco trasparenti nei processi stessi che generano la previsione.

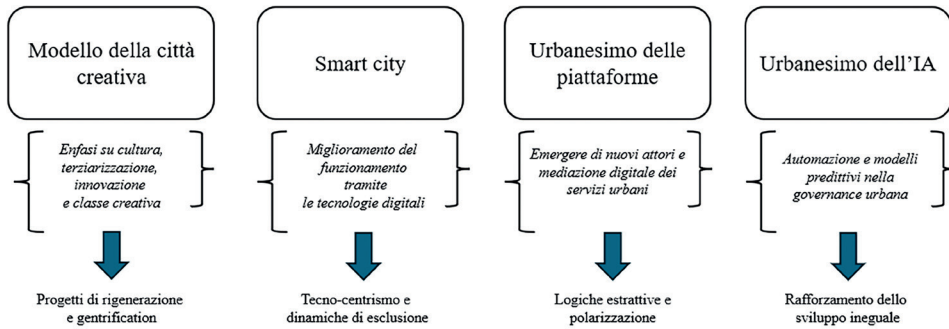
In passato, i sistemi automatizzati impiegati nelle città risultavano interpretabili all'interno delle politiche di smart city, grazie alle loro strutture logiche più trasparenti (Xu *et al.*, 2019). Questi sistemi si dimostravano piuttosto efficaci in applicazioni deterministiche e guidate da schemi di intervento formali, come il controllo dei semafori o la previsione dei consumi energetici, consentendo ai pianificatori urbani di allineare i risultati agli obiettivi delle politiche pubbliche. L'ascesa delle reti neurali profonde (*deep neural networks*, DNN) ha invece segnato una svolta fondamentale nelle metodologie dell'IA, attivando comportamenti simili al cervello umano sul piano dell'apprendimento dall'ambiente e su quello della memorizzazione della conoscenza acquisita. Architetture come le reti neurali convoluzionali (CNN) e le reti neurali ricorrenti (RNN) hanno permesso di raggiungere nuovi livelli di accuratezza predittiva, rendendo possibile affrontare sfide urbane complesse e dinamiche (Lazzeroni e Romano, 2025b). Tuttavia, nonostante la loro efficacia tecnica, le reti neurali presentano il limite intrinseco di essere modelli a 'scatola nera', nei quali il funzionamento interno rimane opaco (Burrell, 2016), nel senso che risulta difficile comprendere le intenzioni e i meccanismi che stanno alla base delle elaborazioni dei dati e delle operazioni algoritmiche. Anche le criticità rispetto alla qualità dei 'dati di input' (Romano, 2025) sollevano nuove preoccupazioni, in particolare laddove le decisioni hanno implicazioni estese sulla gestione delle infrastrutture urbane, sulla sicurezza pubblica e sull'equità socio-spaziale e più in generale nel momento in cui l'IA generativa contribuisce alla espansione della "governance anticipatoria" con effetti sulla città (Cugurullo e Xu, 2025; Huang *et al.*, 2025).

La diffusione di questi sistemi di apprendimento complesso mette, dunque, in discussione i confini tra il processo decisionale umano e quello delle macchine e contribuisce a rimodellare le città e ad attivare meccanismi di risposta autonoma, anche sul piano della governance urbana (Macrorie *et al.*, 2021). Inoltre, seguendo logiche adattive e predittive basate su archivi di dati passati e attuali, gli algoritmi e i modelli di previsione e di intervento tendono a replicare o addirittura accentuare dinamiche di polarizzazione già esistenti e a far emergere nuove forme di disuguaglianze (Graham e Dittus, 2022). I processi di automazione, generati e guidati dall'IA, se non bene governati, rischiano, dunque, di amplificare gli squilibri sociali e territoriali, riproducendo anche in ambito urbano gli effetti della 'trappola di Turing' precedentemente illustrati e indebolendo fino a rendere 'invisibili' aree che non hanno valore computazionale per i modelli costruiti dagli algoritmi.

Partendo da questo quadro di riferimento, l'obiettivo del lavoro è di approfondire criticamente la natura e gli effetti dell'implementazione di IA alla scala intra-urbana. L'attenzione viene posta sui rischi connessi alla diffusione dei processi di automazione nelle città e alla generazione di nuove forme di marginalità algoritmica e di asimmetrie territoriali di tipo *AI-driven*. In particolare, il prossimo paragrafo intende ricostruire l'evoluzione dei modelli urbani post-industriali al fine di contestualizzare quale possa essere l'impatto dell'IA in ambienti già interessati dalle logiche legate ai modelli di città creativa, della *smartness* e della piattaformaizzazione e da dinamiche di *gentrification* e di disuguaglianze socio-spaziali. Nel terzo paragrafo, presentando alcune metodologie di analisi ed evidenze empiriche circa gli effetti urbani derivanti dall'applicazione di modelli basati sull'IA, ci si interroga sulla possibilità che possano rafforzarsi o emergere ulteriori asimmetrie territoriali con conseguenti effetti di esclusione spaziale derivanti dalla scarsa rilevanza computazionale (metafora della 'trappola di Turing spaziale'). L'IA urbana viene, dunque, interpretata in questo lavoro come infrastruttura ambivalente, capace sì di automatizzare processi e migliorare le performance e il funzionamento delle città, ma anche di amplificare effetti cumulativi e squilibri esistenti in un futuro sempre più mediato da algoritmi e processi decisionali autonomi. Le riflessioni conclusive pongono l'accento sull'importanza di ragionare su una visione critica di urbanesimo influenzato dalle intelligenze artificiali e di progettare sistemi di governance inclusivi e spazialmente consapevoli.

2. EVOLUZIONE DEI MODELLI DELLA CITTÀ POST-INDUSTRIALE E NUOVO URBANESIMO. – A partire dagli anni Novanta le città, soprattutto in Europa e negli Stati Uniti, vengono investite da processi di trasformazione e di segmentazione socio-spaziale, derivanti dalla transizione da un'economia industriale ad una post-industriale e da un intenso sviluppo tecnologico. L'evoluzione urbana viene accompagnata da politiche e retoriche che portano a modellizzare visioni di città diverse rispetto al passato, in cui le componenti connesse all'innovazione, alla tecnologia, alla digitalizzazione e ai dati diventano progressivamente trainanti, sia per le opportunità di miglioramento dei meccanismi di funzionamento urbano e della qualità della vita, sia per i risvolti critici dal punto di vista materiale e sociale da esse generati. La figura 1 ricostruisce sinteticamente tale evoluzione, fino ad arrivare all'attuale era dell'IA. Oltre alle dinamiche socio-economiche e alle politiche promosse nei quattro modelli di città che si sono succeduti e/o intersecati nel tempo, in questa ricostruzione ci si propone di focalizzare l'attenzione in maniera specifica sugli effetti socio-spaziali prodotti ed in particolare, rispondendo agli obiettivi del presente lavoro, sui risvolti critici rispetto alla formazione e al rafforzamento delle disuguaglianze.

L'urbanesimo dell'intelligenza artificiale e la 'trappola di Turing'



Fonte: nostra elaborazione.

Fig. 1 - Evoluzione dei modelli di città e dinamiche di disuguaglianza socio-spaziale

Nel primo modello le città, investite dalla crisi dell'industria di stampa fordistica, intraprendono percorsi di rilancio e di rifunzionalizzazione, puntando su attività terziarie e qualificate, come cultura, media, creatività e innovazione. Si afferma, sia in campo politico che in quello economico, il modello di 'città creativa', capace di attrarre talenti, investimenti nel campo dell'alta tecnologia e nuove classi produttive. Fattori determinanti di questa rinascita, come sostiene Florida in molti suoi lavori (2002; 2004), includono la qualità della vita, le relazioni sociali, l'apertura alla diversità e le reti cognitive, che diventano attrattive per la cosiddetta classe creativa considerata come motore di questa rigenerazione. Le nuove forme di urbanizzazione si nutrono del capitalismo della conoscenza e della cultura, ridefinendo la città come hub di innovazione e di nuove interdipendenze socio-economiche, anche sul piano delle politiche di rappresentazione e dell'immagine (Lazzeroni, 2013; Rossi e Vanolo, 2024). Tuttavia, gli stessi teorizzatori della città creativa, come ad esempio Scott (2014), identificano luci e ombre di questo modello, in particolare per le sue implicazioni sociali e spaziali, connesse ad una visione neoliberista, dove un'élite urbana, come sottolinea Peck (2005), controlla sia i processi di trasformazione economica sia la gestione del valore degli spazi urbani, seguendo logiche di mercato e privatistiche. In particolare, l'idea di creatività come fattore essenziale per lo sviluppo urbano tende a normalizzare e rendere accettabili le disuguaglianze sociali e spaziali e rafforza i fenomeni di gentrificazione, alimentati sia dagli attori del mondo creativo (persone e imprese), sia dalle politiche pubbliche e dalle visioni strategiche promosse dalle istituzioni, che, in mancanza di risorse, entrano in partnership con soggetti privati (Graham, 2023). Infatti, alcuni spazi urbani vengono rigenerati per accogliere i settori creativi e i lavoratori qualificati in essi operanti, determinando fenomeni di sostituzione socio-spaziale e di espulsione di comparti manifatturieri e commerciali più tradizionali e di popolazioni più vulnerabili sia economicamente che socialmente (Ponzini e Rossi, 2010).

Se le attività culturali, innovative e creative assumono un ruolo centrale come nuove funzioni economiche e sociali, in grado di guidare la rinascita di molte città, le tecnologie si affermano nel tempo non solo come settori fondanti delle economie urbane, ma anche come strumenti per ottimizzare l'efficienza dei sistemi che regolano il funzionamento della città e per rafforzare le connessioni sia al suo interno che verso l'esterno. La crescente diffusione delle tecnologie negli spazi urbani, potenziate soprattutto agli inizi degli anni duemila, ha profondamente influenzato non solo il modo di organizzare la città, ma anche gli immaginari collettivi ad essa associati, che portano all'affermarsi del paradigma della smart city. Fin dagli albori degli studi sul concetto (Giffinger *et al.*, 2007; Caragliu *et al.*, 2011), emerge una definizione di smart city come città che utilizza tecnologie digitali, sistemi di comunicazione e analisi dei dati per creare un ambiente di servizi efficiente ed efficace che migliori la qualità della vita urbana e promuova la sostenibilità. Il successo di questo modello nelle riflessioni accademiche e nelle narrazioni politiche deriva dalla semplicità e concretezza delle soluzioni prospettate negli interventi urbani e, allo stesso tempo, dall'ampiezza concettuale che porta l'urbanesimo intelligente ad essere adattato a diverse esigenze, gruppi sociali, fruitori della città nonché ad una varietà di forme progettuali (Santangelo *et al.*, 2013; Caprotti e Cowley, 2019). Allo stesso tempo, numerosi sono stati gli studi urbani che hanno messo in evidenza le criticità e le ambivalenze connesse a questo paradigma. In primo luogo, viene sottolineata la prevalenza di logiche tecno-centriche e privatistiche nello sviluppo urbano, spesso promosse dall'alto, che rischiano di trascurare alcuni aspetti sociali della città e il punto di vista dei cittadini (Söderström *et al.*, 2014; Vanolo, 2014). Altri studi rilevano l'esistenza di una distribuzione diseguale dei benefici tra diversi gruppi socio-economici e i possibili effetti di segmentazione spaziale derivante dai progetti di rigenerazione tecnologica urbana e dalle dinamiche di *gentrification* (Leszczynski, 2016). A tale proposito, Cardullo, Di Felicianantonio e Kitchin (2019) sottolineano come il modello della smart city accentui la concezione di città come strumento di accumulazione di capitale, rafforzando dinamiche di sviluppo neo-liberale, di privatizzazione e di corporativizzazione dei servizi tecnologici e di diffusione di iniziative immobiliari, in cui le tecnologie smart diventano gli elementi distintivi per la rigenerazione di alcuni distretti della città (es. le Smart Docklands a Dublino) o per la progettazione di città nuove (tra gli esempi più significativi, Masdar City negli Emirati Arabi e Songdo, in Corea del Sud). Di fronte a queste dinamiche di sviluppo smart che tendono a privilegiare specifici ceti, attività, lavori, infrastrutture, spazi urbani e ad escluderne altri, gli autori, evocando l'espressione di Lefebvre (1968), parlano di "*the right to the smart city*", auspicando una riformulazione e reimmaginazione della smart city a beneficio e attraverso il coinvolgimento di tutti i cittadini e non solo di una parte selezionata della popolazione. Il paradigma della smart city rischia, dunque, di accentuare le

disuguaglianze territoriali, favorendo principalmente le città e le aree intra-urbane più centrali e sviluppate, mentre le aree rurali, le piccole città e le periferie urbane tendono a esserne escluse e a restare ai margini dei processi di sviluppo trainati dall'innovazione tecnologica.

Negli ultimi decenni, la trasformazione digitale delle città ha seguito traiettorie che, pur diverse nei presupposti e nei modelli di governance, condividono l'idea di un urbanesimo delle piattaforme, guidato dai dati. Dopo la città creativa, orientata alla valorizzazione del capitale umano e culturale, e la smart city, incentrata sull'efficienza tecnologica e la sostenibilità, si è imposta l'era della città piattaforma. Quest'ultima si fonda sulla mediazione digitale dei servizi urbani e sull'estrazione di valore attraverso l'interazione tra utenti, dati e algoritmi (van Dijck *et al.*, 2018; Barns, 2021); infatti, l'uso quotidiano di smartphone e dispositivi intelligenti ha oggi un impatto più rilevante sull'organizzazione delle città rispetto alle strategie istituzionali di smart city, producendo ambienti ibridi dove dati e informazioni territoriali si generano reciprocamente, andando a influenzare i modelli di mobilità, consumo e progettazione degli spazi. Esempi come Uber, Airbnb e le app di delivery o micromobilità mostrano come queste piattaforme non siano più strumenti ausiliari, ma nuovi attori centrali nella governance urbana (Srnicek, 2017; Langley e Leyshon, 2017), in grado di competere o collaborare con i servizi pubblici, influenzare le infrastrutture e ridefinire i meccanismi di funzionamento della città (Caprotti *et al.*, 2022). Le criticità riguardanti il *platform urbanism* vanno in due direzioni. Da un lato si può identificare la natura estrattiva delle piattaforme digitali urbane, che tendono a raccogliere dati, ad analizzarli e a produrre profitti, determinando nuove relazioni di potere e rischi sul piano della privacy, trasparenza e sorveglianza (Graham e Marvin, 2022). Dall'altro, si accentuano le dinamiche di polarizzazione e di produzione di disuguaglianze economiche e socio-spaziali (Romano, 2022). A tale proposito, piattaforme come Airbnb si ritrovano al centro del dibattito a causa degli effetti trasformativi prodotti in specifiche aree di alcune città che attraggono ingenti flussi turistici: l'*overtourism*, l'aumento delle popolazioni temporanee, la riduzione dell'offerta abitativa per i residenti, la trasformazione funzionale dei quartieri in mancanza di una regolamentazione specifica (Celata e Romano, 2022). Anche in questo scenario, rimangono fuori da questa transizione urbana persone che non sono direttamente coinvolte in questo modello di sviluppo, gruppi sociali che si oppongono alla piattaformaizzazione, attività economiche tradizionali, quartieri più marginali.

Negli ultimi anni, l'IA si inserisce in un ecosistema urbano già digitalmente stratificato, in cui infrastrutture sensorizzate, piattaforme digitali e reti di dispositivi connessi co-producono dati, informazioni e nuove forme di governo del territorio. La sua diffusione introduce una discontinuità rispetto alla fase della città smart e della piattaformaizzazione, in quanto aggiunge una dimensione pre-

dittiva evoluta e automatizzata nelle sue logiche, che agiscono in modo proattivo sulla realtà urbana (Loke e Rakotonirain, 2021). Le attuali tecnologie di *machine learning / deep learning* e i sistemi di decisione automatica, difatti, non si limitano a monitorare la città, ma contribuiscono in maniera attiva alla sua produzione. A livello pratico, ciò si traduce in una molteplicità di applicazioni che spaziano dalla gestione previsionale del traffico a forme di monitoraggio delle problematiche ambientali, dalla manutenzione predittiva delle infrastrutture ai sistemi di rating per l'accesso ai servizi, andando ad alimentare 'cervelli urbani' o 'gemelli digitali', in grado di elaborare i dati in tempo reale e di fornire indicazioni utili per la pianificazione territoriale. In questo senso, il paradigma dell'urbanesimo dell'IA si configura come un'estensione, ma anche come una rottura epistemologica rispetto agli approcci precedenti: non si tratta più solo di ottimizzare l'esistente, ma di anticipare e modellare scenari futuri sulla base di inferenze algoritmiche. E tale dinamica tende a determinare implicazioni profonde sul piano spaziale, sia dal punto di vista materiale che su quello relazionale, in termini di interconnessione con altre componenti urbane.

Per quanto riguarda le disuguaglianze socio-spaziali, già alcuni studi sul *platform urbanism* (Barns, 2021; Sadowski, 2020) avevano sottolineato come le logiche estrattive delle piattaforme digitali venissero potenziate dalla capacità predittiva, con il rischio di amplificare le dinamiche di esclusione, sorveglianza e precarizzazione già in atto. Anche nel campo della pianificazione urbana, gli algoritmi utilizzati per l'addestramento dei modelli fanno spesso affidamento ai dati storici, che possono contenere pregiudizi derivanti da pratiche discriminatorie passate e da disuguaglianze sistemiche, come ad esempio rafforzare alcune aree e marginalizzarle o escluderle da investimenti e progetti di sviluppo (Sanchez *et al.*, 2025). Di conseguenza, l'urbanesimo dell'IA rischia dunque di riprodurre o addirittura accentuare dinamiche di polarizzazione e di sviluppo ineguale già esistenti, se non si mettono in atto strategie di controllo e di perfezionamento dei modelli predittivi e di analisi delle criticità passate e presenti al fine di garantire una maggiore equità socio-spaziale.

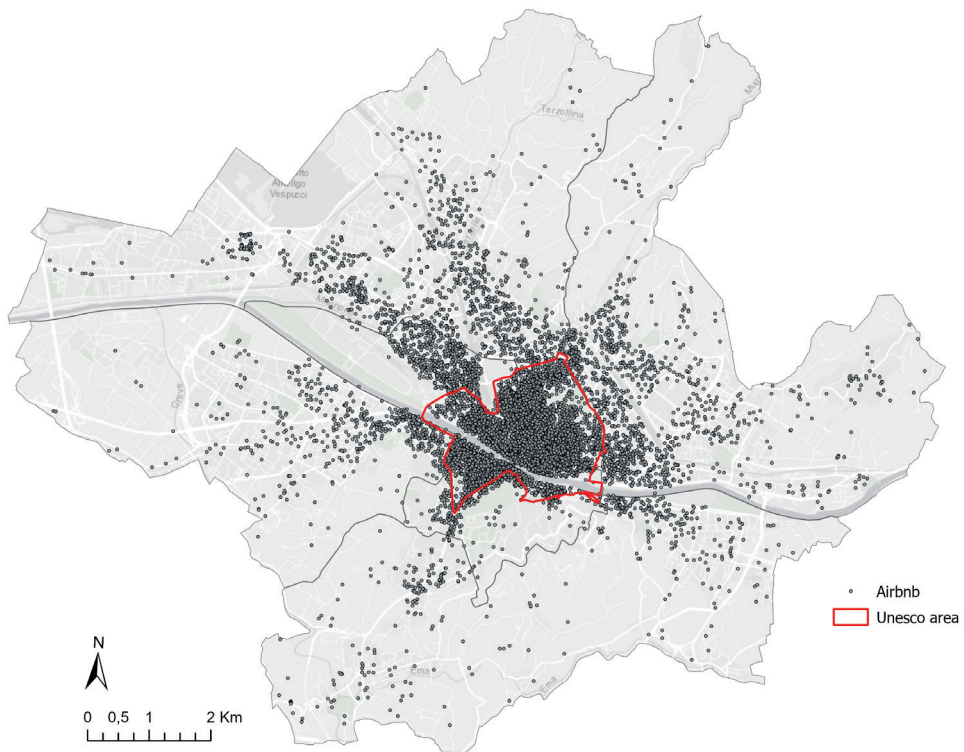
3. 'AUTOMAZIONE INTELLIGENTE' E ASIMMETRIE SOCIO-SPAZIALI. – L'inserimento dell'IA nei processi di governance urbana segna una nuova fase nell'evoluzione dell'urbanesimo digitale, in cui l'automazione intelligente agisce non solo come strumento di ottimizzazione, ma come agente predittivo e generativo di trasformazione spaziale e sociale. Come ricordano Luque-Ayala e Marvin (2020), ogni decisione algoritmica di natura predittiva inevitabilmente altera un futuro che deve ancora arrivare. Su tali aspetti i geografi e le geografe riflettono da tempo e in modo approfondito su come lo spazio venga automaticamente prodotto attraverso infrastrutture e dispositivi algoritmici (Kitchin e Dodge, 2005). A tale linea

di pensiero si affiancano le successive riflessioni di Leszczynski (2015) e di Barns (2019) sulle nuove forme di mediazione spaziale digitale nell'epoca delle piattaforme digitali e dei big data. Diversi studi empirici (Leszczynski, 2016; Graham e Dittus, 2022) hanno evidenziato come le infrastrutture digitali e i dati in particolare non siano mai neutri, ma veicolano forme di potere spazialmente distribuite. Inoltre, come evidenziato da Aru *et al.* (2014), il rapporto tra essere umano, città e tecnologia incide sull'organizzazione socio-spaziale, muovendosi tra inclusione ed esclusione, giustizia e ingiustizia. Di conseguenza, la tecnologia digitale può simultaneamente promuovere sia l'integrazione e la partecipazione, sia l'esclusione e le disuguaglianze.

In questo quadro, l'adozione di sistemi automatizzati nella governance della città introduce una dimensione performativa, in cui il calcolo automatico assume una valenza centrale. Tale processo si innesta su un terreno già profondamente trasformato dalla cosiddetta "rivoluzione quantitativa" (Kitchin, 2014), in cui la città si delinea come un laboratorio computazionale continuo. Di conseguenza, da un lato, l'attuale momento storico caratterizzato dall'avvento dell'IA può essere interpretato come una sorta di estensione della società dei dati, in cui l'enfasi sulla quantità prevale sulla qualità e sulla contestualizzazione degli input informativi (Romano, 2025). Dall'altro, come sottolineano Cugurullo *et al.* (2023), il passaggio da forme di automazione ad autonomia rappresenta un cambio di paradigma fondamentale: le tecnologie intelligenti non si limitano più ad assistere processi decisionali umani, ma assumono una propria *agency* nel definire priorità urbane, anticipare comportamenti e orientare scelte collettive. Tale slittamento implica che l'IA da strumento si trasformi in attore urbano attivo: va in questa direzione la 'città autonoma', intesa come il risultato di un'ecologia cognitiva complessa in cui agenti umani e artificiali co-producono lo spazio urbano, secondo logiche che possono sfuggire alle prassi fin qui consolidate. L'automazione intelligente si orienta, quindi, verso una connotazione post-antropocentrica, in cui il calcolo non si limita a supportare la razionalità urbana, ma in qualche modo la ristrutturata (Lazzeroni e Romano, 2025b). Tale dinamica di intermezzo introduce nuove geometrie di potere (Natale *et al.*, 2025) rendendone opaca la genealogia e con possibile sviluppo di traiettorie centrifughe, nelle quali l'essere umano rischia di essere condotto al di fuori dell'intero processo. In questo senso, richiamiamo nel presente lavoro il concetto della 'trappola di Turing', un processo all'interno del quale il ricorso all'IA acquisisce autonomia decisionale, generando un riverbero imprevedibile nello spazio dei luoghi e possibili asimmetrie socio-spaziali.

Per dimostrare tali affermazioni, si propone una sperimentazione empirica basata sulle logiche che si pongono alla base dell'adozione e del funzionamento di modelli *AI-driven* e, in particolare, sul processo "allenamento *deep learning* => previsione". L'obiettivo dell'applicazione di tale modello è quello di prevedere l'effetto dell'implementazione di IA da parte della piattaforma Airbnb nel contesto di Fi-

renze, già connotato dal processo di 'piattaformizzazione' e alle prese con la governance del fenomeno *airbnbificazione* e *overtourism* (Celata e Romano, 2022). Come risulta evidente nella figura 2, la città di Firenze registra oggi oltre 12.000 Airbnb che sono stati, nel corso degli anni, oggetto di studio rispetto agli effetti trasformativi generati all'interno delle città, con particolare riferimento all'andamento dell'offerta e alla domanda all'interno del centro storico Unesco. A tale proposito, lo studio di Celata *et al.* (2020) ha già evidenziato come i processi di raccomandazione algoritmica portino a effetti spaziali selettivi, favorendo le aree ad alta visibilità digitale e penalizzando quelle periferiche o meno performanti.



Fonte: nostra elaborazione su dati InsideAirbnb.

Fig. 2 - Distribuzione di Airbnb a Firenze, 2025

In questo quadro, il modello che viene di seguito presentato e l'argomentazione che ne consegue vogliono porsi in continuità con i lavori menzionati in riferimento alla relazione tra algoritmi e spazialità, con l'aggiunta però di una variabile del tut-

to nuova: l'IA. La stessa piattaforma Airbnb utilizza l'IA per ottimizzare i propri servizi di *smart pricing* i quali hanno la funzione di suggerire automaticamente il prezzo ottimale. Ma non solo. La piattaforma utilizza strumenti *AI-driven* per ottimizzare l'offerta degli annunci sulla piattaforma sulla base di variabili quantitative (Paul, 2023) e, in generale, secondo le dichiarazioni stesse del CEO Brian Chesky, per trasformare la piattaforma in una *AI-first application*².

Dal punto di vista metodologico, il modello sviluppato si basa sulla considerazione e impiego di variabili quantitative come 'input' del modello, ossia: a) il numero di recensioni per appartamento; b) il punteggio medio (il cosiddetto *rating*); c) lo status di *superhost* associato alla gestione dello stesso. Tali variabili sono state impiegate nella fondamentale fase di *training* del modello, un processo funzionale e determinante in questa tipologia di meccanismi generativi di tipo *AI-oriented* i quali necessitano di essere allenati su 'dati di input' per poter funzionare. Sul piano tecnico, per la realizzazione del modello è stato utilizzato il *deep learning framework* di ArcGIS Pro. Per evidenziare l'effetto che abbiamo qui concettualizzato 'trappola di Turing spaziale', come mostrato di seguito, è stata applicata una *hot-spot analysis*³ all'output georeferenziato generato dal modello. La fonte dei dati impiegati è InsideAirbnb.com. Il risultato produce una simulazione della domanda in base alle variabili considerate.

Come si evince dalla rappresentazione cartografica (Fig. 3), l'implementazione di IA rischia di condurre a forme di inclusività differenziale, che, in estrema sintesi, determinano, nel caso qui considerato, una ulteriore polarizzazione spaziale della domanda di affitti brevi (gli *hot-spot* in figura 3), aspetto che invece le istituzioni locali avrebbero intenzione di affrontare⁴. Nello specifico, tali *hot-spot* si contrappongono alle aree 'invisibilizzate' (i *cold-spot*), cioè che non emergono per via della loro minore rilevanza computazionale. Al contempo emerge un paradosso: da un lato, le aspettative del tecnocentrismo e della logica di ottimizzazione dei servizi, che guidano l'impiego dell'IA, promettono efficienza e razionalizzazione; dall'altro, le applicazioni di sistemi IA generano effetti inattesi e perfino controproducenti che nel caso specifico si sostanziano nell'accentramento ulteriore della domanda e offerta. Ciò significa che tali forme di automazione, che richiamano la *data-driven society*, possono contribuire alla produzione di asimmetrie non solo per effetto di dati incompleti o distorti come già affrontato in altri studi (Kitchin, 2013; Corcoran *et al.*, 2025), ma soprattutto per la natura stessa dei meccanismi su cui si basa l'IA, i quali operano secondo logiche, quantitative, cumulative e autoreferenziali, e inoltre poco trasparenti, tendendo a rafforzare schemi preesistenti, a premiare alcune aree e a invisibilizzarne altre. Tale aspetto implica che l'utilizzo

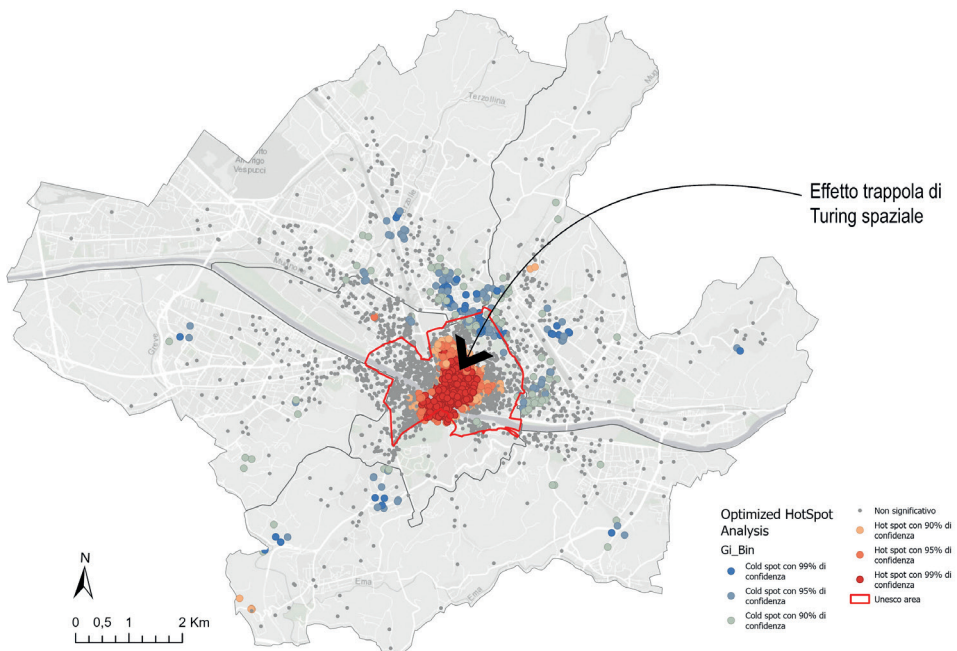
² www.businessinsider.com/ceo-brian-chesky-airbnb-ai-first-app-agents-book-travel-2025-8 (consultato il 23/12/2025).

³ L'*hot-spot analysis* è una tecnica statistica finalizzata all'identificazione di *cluster* spaziali.

⁴ www.comune.firenze.it/turismo/locazioni-turistiche-brevi (consultato il 23/12/2025).

di IA può creare un riverbero nello spazio di cui non riusciamo a capirne bene i meccanismi che lo hanno determinato rischiando di produrre forme di asimmetria multilivello, tra le cui cause possiamo menzionare l'assenza di trasparenza e di forme di controllo nelle/delle logiche informazionali e computazionali.

In tale quadro, l'adozione veloce e pervasiva di forme di automazione intelligente rischia, dunque, di generare effetti che qui definiamo 'trappola di Turing spaziale': una conseguenza dell'automazione *AI-driven* non pianificata, imprevista, in cui soggetti, territori o fenomeni urbani vengono marginalizzati in quanto non rientrano nei parametri di rilevanza, calcolabilità o predittività dei modelli di IA adottati. Si tratta di un effetto spaziale in quanto l'infrastrutturazione cognitiva dell'ambiente urbano – basata su logiche predittive – può produrre, come mostrato nel caso empirico, effetti collaterali differenziali anche su attori e spazi non direttamente coinvolti e interconnessi. Tale trappola riflette un paradosso tipico della razionalità algoritmica: ciò che non è modellizzabile rischia di essere escluso e ciò che è incluso viene reso performante secondo metriche poco trasparenti e autoreferenziali. È in questo senso che tali processi possono condurre a nuove forme di "marginalità algoritmica" mediate dalla pervasività e velocità di adozione dell'IA nei contesti urbani.



Fonte: nostra elaborazione.

Fig. 3 - Simulazione della distribuzione della domanda di affitti brevi a Firenze ed effetto 'trappola di Turing spaziale' (in rosso)

4. RIFLESSIONI CONCLUSIVE. – L'irruzione dell'IA nel dominio urbano permette di gestire una mole crescente di dati, ottimizzare flussi e servizi, individuare le criticità esistenti e possibili soluzioni di intervento, ma al contempo introduce logiche anticipatorie che modellano selettivamente realtà e futuri urbani. Da un lato, un urbanesimo guidato dall'IA potrebbe condurre all'emergere di nuove forme e visioni di città che tendono a superare i modelli precedenti delle città creative, delle smart city e della città delle piattaforme (Lazzeroni e Romano, 2025a). Dall'altro, l'IA non si definisce soltanto come una nuova tecnologia, bensì come dispositivo epistemico capace di ristrutturare in profondità la relazione tra spazio, tempo e potere (Cugurullo *et al.*, 2024). Lungi dall'essere neutra, l'IA agisce come infrastruttura cognitiva anticipante, modulando forme di visibilità, accessibilità e priorità secondo logiche algoritmiche non del tutto trasparenti agli utenti e operatori.

Inserendosi in questo dibattito, il contributo introduce il concetto di 'trappola di Turing spaziale' per descrivere come sistemi automatizzati e predittivi possano generare asimmetrie territoriali non semplicemente in ragione dell'assenza di dati o dell'impiego di dati poco rappresentativi, ma piuttosto perché determinati spazi risultano privi di rilevanza computazionale per via delle logiche insite nei modelli algoritmici adottati. Inoltre, andando oltre il lavoro di Celata *et al.* (2020), che analizza la relazione tra algoritmi e spazialità nel contesto di Airbnb focalizzandosi sui processi di 'raccomandazione', il presente contributo introduce diversi elementi di novità e avanzamento concettuale e metodologico. In primo luogo, si concentra sulla transizione verso modelli spaziali *AI-driven* non presenti prima del 2022, proponendo il concetto originale di 'trappola di Turing spaziale'. In secondo luogo, integra le argomentazioni teoriche con una sperimentazione empirica mediante l'elaborazione di un modello di *deep learning* in grado di simulare e quantificare un effetto di polarizzazione spaziale più pronunciato rispetto alle dinamiche rilevate negli studi precedenti, in quanto indotto proprio dalle logiche dell'IA.

Riflettendo sui risultati ottenuti, si evince che l'urbanesimo dell'IA si configura come una discontinuità rispetto al passato: non più semplice efficientamento e/o classificazione, ma vera e propria modellazione predittiva in cui agenti artificiali tendono a co-produrre scenari urbani sempre più automatizzati, che richiedono pertanto trasparenza rispetto alle relazioni opache che esistono tra IA, modelli e città (Cugurullo *et al.*, 2023). All'interno di questi processi, emergono nuove geometrie di potere (Natale *et al.*, 2025), in cui sono proprio i modelli previsionali a influenzare il processo decisionale, con ricadute profonde sul piano socio-spaziale. L'adozione di IA da parte di attori pubblici e privati pone dunque questioni urgenti, in particolar modo nel momento attuale, in cui tali applicazioni appaiono trainate da logiche di posizionamento economico piuttosto che da piani strategici di tipo pubblico.

La posta in gioco non è soltanto tecnica, ma profondamente politica e geografica. In analogia con i rischi descritti da Brynjolfsson (2022), il concetto della ‘trappola di Turing spaziale’ qui proposto segnala una forma di asimmetria strutturale: interi territori, quartieri o segmenti urbani rischiano di risultare penalizzati per l’assenza di rilevanza computazionale nei modelli autonomi adottati, poco trasparenti nei meccanismi interni che determinano l’output (si veda difatti l’enfasi sulla necessità urgente di *explainable AI* in Xu *et al.*, 2019). In altre parole, mentre la ‘trappola di Turing’ indica il rischio generale che gli esseri umani rimangano subordinati all’IA, la ‘trappola di Turing spaziale’ riflette la possibilità che interi spazi vengano marginalizzati e resi invisibili dalle logiche dell’IA, determinando la necessità di elaborare una rilettura del fenomeno in chiave geografica.

Una delle strategie per ovviare a questi meccanismi potrebbe riguardare l’adozione di una serie di interventi volti a rendere i sistemi di IA più trasparenti e spazialmente consapevoli, quali ad esempio l’adozione di modelli interpretabili che rendano chiari i meccanismi di funzionamento delle reti neurali, al fine di evidenziare *bias* e squilibri nelle decisioni automatiche e facilitare un controllo umano informato. In assenza di una dimensione etica dell’IA nel contesto urbano, i governi locali potrebbero incontrare resistenze pubbliche, inefficienze gestionali e problemi normativi (Yigitcanlar *et al.*, 2025). Inoltre, sarebbe necessario evitare che le inferenze siano fondate esclusivamente su dati quantitativi, includendo invece alternative capaci di rappresentare tutta la complessità socio-spaziale e le voci marginalizzate. A tale proposito, proponiamo la possibilità di concepire normative che prevedano obblighi di ‘valutazione d’impatto algoritmico geospaziale’, in modo da prevenire effetti differenziali e asimmetrie spaziali. Pedreschi *et al.* (2025, p. 8) suggeriscono la necessità di promuovere una cultura della valutazione d’impatto dei meccanismi di *feedback loop* tra le piattaforme, proponendo un modello di coevoluzione del rapporto tra IA e intelligenza umana e di sviluppo reciproco basato su cicli di feedback tra informazioni umane e suggerimenti dell’IA. Da questo punto di vista, la capacità predittiva dell’IA, unita alle tecniche in questo studio elaborate, potrebbe rivelarsi preziosa nell’individuare preventivamente aree maggiormente esposte a processi di marginalità algoritmica, orientando così le politiche di riequilibrio e aprendo la strada a riflessioni del tutto nuove sull’utilizzo dell’IA nella pianificazione urbana.

Ciò implica il passaggio da una visione tecnocentrica a una prospettiva *place-centered* nella definizione di azioni di governance, che metta al centro lo spazio urbano nel suo complesso e non singole parti o specifiche soluzioni tecnologiche (Lazzeroni e Romano, 2025b). Per raggiungere tale obiettivo, gli sviluppi futuri dovranno necessariamente orientarsi verso il rafforzamento di approcci interdisciplinari e collaborativi, finalizzati ad attivare processi condivisi di progettazione tecnologica che tengano conto delle specificità del contesto locale e delle diverse

componenti, preoccupazioni, visioni che lo caratterizzano. Tale direzione potrà concorrere alla costruzione di un sapere critico sull'IA urbana e favorire un uso consapevole delle tecnologie digitali nel governo dei territori.

Bibliografia

- Acemoglu D., Restrepo A., eds. (2019). Artificial intelligence, automation, and work. In: Agrawal A., Gans J., Goldfarb A., *The Economics of Artificial Intelligence. An Agenda*. Chicago: Chicago University Press.
- Aru S., Puttilli M., Santangelo M. (2014). Città intelligente, città giusta? Tecnologia e giustizia socio-spaziale. *Rivista Geografica Italiana*, 121(4): 385-398.
- Barns S. (2019). *Platform Urbanism: Negotiating Platform Ecosystems in Connected Cities*. Singapore: Palgrave Macmillan.
- Barns S. (2021). Out of the loop? On the radical and the routine in urban big data. *Urban Studies*, 58(15): 3203-3210. DOI: 10.1177/00420980211014026.
- Brynjolfsson E. (2022). The Turing trap: The promise & peril of human-like artificial intelligence. *Daedalus*, 151(2): 272-287. DOI: 10.1162/daed_a_01915.
- Burrell J. (2016). How the machine 'thinks': Understanding opacity in machine learning algorithms. *Big Data & Society*, 3(1), DOI: 2053951715622512.
- Caprotti F., Chang IC.C., Joss S. (2022). Beyond the smart city: a typology of platform urbanism. *Urban Transformations*, (4)4. DOI: 10.1186/s42854-022-00033-9.
- Caprotti, F., Cowley, R. (2019). Varieties of smart urbanism in the UK: Discursive logics, the state and local urban contexts. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 44(3): 587-601.
- Caragliu A., Del Bo C., Nijkamp P. (2011). Smart cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, 18(2): 65-82. DOI: 10.1080/10630732.2011.601117.
- Cardullo P., Di Feliciano C., Kitchin R., eds. (2019). *The Right to the Smart City*. Bingley: Emerald Publishing.
- Celata F., Romano A. (2022). Overtourism and online short-term rental platforms in Italian cities. *Journal of Sustainable Tourism*, 30(5): 1020-1039. DOI: 10.1080/09669582.2020.1788568.
- Celata F., Capineri C., Romano A. (2020). A room with a (re)view. Short-term rentals, digital reputation and the uneven spatiality of platform-mediated tourism. *Geoforum*, 112: 129-138. DOI: 10.1016/j.geoforum.2020.04.007.
- Clifton J., Glasmeier A., Gray M. (2020). When machines think for us: The consequences for work and place. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 13(1): 3-23. DOI: 10.1093/cjres/rsaa004.
- Corcoran J., Wang S., Huang X. (2025). Human geography in the era of big data and AI. In: Huang X., Wang S., Wilson J., Kedron P., *GeoAI and Human Geography: The Dawn of a New Spatial Intelligence Era*. Cham: Springer.
- Cugurullo F., Barns S., Del Casino Jr V.J., Gulrud N.M., Yigitcanlar T., Zhang X. (2023). The governance of artificial intelligence in the 'autonomous city'. *Frontiers in Sustainable Cities*, 5, 1285175. DOI: 10.3389/frsc.2023.1285175.

- Cugurullo F., Caprotti F., Cook M., Karvonen A., McGuirk P., Marvin S. (2024). The rise of AI urbanism in post-smart cities: A critical commentary on urban artificial intelligence. *Urban Studies*, 61(6): 1168-1182. DOI: 10.1177/00420980231203386.
- Cugurullo F., Xu Y. (2025). When AIs become oracles: Generative artificial intelligence, anticipatory urban governance, and the future of cities. *Policy and Society*, 44(1): 98-115. DOI: <https://doi.org/10.1093/polsoc/puae025>.
- Florida R. (2002). *The Rise of the Creative Class: and How It's Transforming Work, Leisure, Community and Everyday Life*. New York: Basic Books.
- Florida R. (2004). *Cities and the Creative Class*. London: Routledge.
- Florida L. (2023). *The Ethics of Artificial Intelligence: Principles, Challenges, and Opportunities*. Oxford: Oxford University Press.
- Giffinger R., Fertner C., Kramar H., Kalasek R., Pichler-Milanović N., Meijers E. (2007). *Smart cities - Ranking of European medium-sized cities*. Disponibile al sito: www.smart-cities.eu (consultato il 31 marzo 2026).
- Graham M., Dittus M. (2022). *Geographies of Digital Exclusion: Data and Inequality*. London: Pluto Press.
- Graham R. (2023). Calgary and the 'creative class': The interface between public policy and gentrification. *City, Culture and Society*, 32. DOI: 10.1016/j.ccs.2022.100489.
- Graham S., Marvin S. (2022). *Splintering Urbanism: Networked Infrastructures, Technological Mobilities and the Urban Condition* (Revised Edition). Londra/New York: Routledge.
- Huang J., Bibri S.E., Keel P. (2025). Generative spatial artificial intelligence for sustainable smart cities: A pioneering large flow model for urban digital twin. *Environmental Science and Ecotechnology*, 24. DOI: 10.1016/j.ese.2025.100526.
- Iapaolo F. (2019). Città post-antropocentriche: visione artificiale e complessità urbana. *Atti e rassegna tecnica della società degli ingegneri e degli architetti in Torino*, LXXIII, 2: 177-183.
- Kitchin R. (2013). Big data and human geography: Opportunities, challenges and risks. *Dialogues in Human Geography*, 3(3): 262-267. DOI: 2043820613513388.
- Kitchin R. (2014). *The Data Revolution: Big Data, Open Data, Data Infrastructures and Their Consequences*. London: Sage.
- Kitchin R., Dodge M. (2014). *Cod/space: Software and Everyday Life*. Cambridge (USA): Mit Press.
- Lazzeroni M. (2013). Identità e immagine della città della conoscenza e dell'innovazione. Teorie, politiche, strategie. *Rivista Geografica Italiana*, 121: 99-117.
- Lazzeroni M., Romano A. (2025a). Artificial intelligence and new visions of the future of the city: Exploring urban narratives through semantic and network analysis. *Journal of Urban Technology*, 32(2): 63-83. DOI: 10.1080/10630732.2025.2469326.
- Lazzeroni M., Romano A. (2025b). *Intelligenza artificiale e nuovo urbanesimo. Forme e visioni della città del futuro*. Milano: FrancoAngeli.
- Langley P., Leyshon A. (2017). Platform capitalism: The intermediation and capitalisation of digital economic circulation. *Finance and Society*, 3(1): 11-31. DOI: 10.2218/finsoc.v3i1.1936.
- Lefebvre H. (1968). *Le droit à la ville*. Paris: Anthropos.

- Leszczynski A. (2015). Spatial media/tion. *Progress in Human Geography*, 39(6): 729-751. DOI: 10.1177/03091325145584.
- Leszczynski A. (2016). Speculative futures: Cities, data, and governance beyond smart urbanism. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 48(9): 1691-1708. DOI: 10.1177/0308518X16651445.
- Loke S.W., Rakotonirain A. (2021). *Automated City. Internet of Things and Ubiquitous Artificial Intelligence*. Cham: Springer.
- Luque-Ayala A., Marvin S. (2020). *Urban Operating Systems: Producing the Computational City*. Cambridge (USA): MIT Press.
- Macrorie R., Marvin S., While A. (2021). Robotics and automation in the city: A research agenda. *Urban Geography*, 42(2): 197-217. DOI: 10.1080/02723638.2019.1698868.
- Natale S., Biggio F., Guzman A.L., Ricaurte P., Downey J., Fassone R., Keightley E., Ji D. (2025). AI, agency, and power geometries. *Media, Culture & Society*. DOI: 10.1177/01634437251328207.
- Nieborg D.B., Poell T., van Dijck J. (2022). Platforms and platformization. In: Terry Flew T., Holt J. and Thomas J., eds., *The SAGE Handbook of the Digital Media Economy*. London: Sage.
- Paul R. (2023). AI integration in ecommerce business models: Case studies on Amazon FBA, Airbnb, and Turo operations. *American Journal of Advanced Technology and Engineering Solutions*, 3(3): 01-31. DOI: 10.6312 5/1ekaxx73.
- Peck J. (2005). Struggling with the creative class. *International Journal of Urban and Regional Research*, 29: 740-770. DOI: 10.1111/j.1468-2427.2005.00620.x.
- Pedreschi D. et al. (2025). Human-AI coevolution. *Artificial Intelligence*, 339, 104244. DOI: 10.1016/j.artint.2024.104244.
- Ponzini D., Rossi U. (2010). Becoming a creative city: The entrepreneurial mayor, network politics and the promise of an urban renaissance. *Urban Studies*, 47(5): 1037-1057. DOI: <https://doi.org/10.1177/0042098009353073>.
- Romano A. (2022). *La geografia delle piattaforme digitali. Mappe, spazi e dati dell'intermediazione digitale*. Firenze: Firenze University Press.
- Romano A. (2025). Synthetic geospatial data and fake geography: A case study on the implications of AI-derived data in a data-intensive society. *Digital Geography and Society*, 8, 100108. DOI: 10.1016/j.diggeo.2024.100108.
- Rose G. (2017). Posthuman agency in the digitally mediated city: Exteriorization, individuation, reinvention. *Annals of the American Association of Geographers*, 107(4): 779-793. DOI: 10.1080/24694452.2016.1270195.
- Rossi U., Vanolo A. (2024). *Nuova geografia politica urbana*. Bari: Laterza.
- Sadowski J. (2020). Cyberspace and cityscapes: On the emergence of platform urbanism. *Urban Geography*, 41(3): 448-452. DOI: 10.1080/02723638.2020.1721055.
- Sanchez T.W., Brenman M., Ye X. (2025). The ethical concerns of artificial intelligence in urban planning. *Journal of the American Planning Association*, 91(2): 294-307. DOI: 10.1080/01944363.2024.2355305.
- Santangelo M., Aru S., Pollio A., a cura di (2013). *Smart city. Ibridazioni, innovazione e inerzie della città contemporanea*. Roma: Carocci.

- Scott A.J. (2014). Beyond the creative city: Cognitive-cultural capitalism and the new urbanism. *Regional Studies*, 48(4): 565-578. DOI: 10.1080/00343404.2014.891010.
- Söderström O., Paasche T., Klausner F. (2014). Smart city as 'corporate storytelling'. *City*, 18: 317-320. DOI: 10.1080/13604813.2014.906716.
- Srnicek N. (2017). *Platform Capitalism*. Cambridge: Polity.
- Turing A. (1950). Computing machinery and intelligence. *Mind*, 59: 433-460. DOI: 10.1093/mind/LIX.236.433.
- van Dijck J., Poell T., de Waal M. (2018). *The Platform Society: Public Values in a Connective World*. Oxford: Oxford University Press.
- Vanolo A. (2014). Smartmentality: The smart city as disciplinary strategy. *Urban Studies*, 51(5): 883-898. DOI: 10.1177/0042098013494427.
- Xu F., Uszkoreit H., Du Y., Fan W., Zhao D., Zhu J. (2019). Explainable AI: A brief survey on history, research areas, approaches and challenges. In: Tang J., Kan MY., Zhao D., Li S., Zan H., eds., *Natural Language Processing and Chinese Computing*. Cham: Springer.
- Yigitcanlar T., Desouza K.C., Mossberger K., Cheong P.H., Yi Man Li R., Mehmood R., Corchado J.M. (2025). Artificial intelligence and the city: An editorial perspective. *Journal of Urban Technology*, 32(3): 1-7. DOI: 10.1080/10630732.2025.2500822.

Daniela La Foresta*

Strategie e narrazioni pubbliche per l'intelligenza artificiale: analisi critica e comparata di casi europei

L'intelligenza artificiale rappresenta un campo cruciale di articolazione del potere statale, nonché un asset strategico nelle dinamiche di competizione tecnologica globale. In virtù della sua natura trasversale, essa incide in profondità sui modelli di governance e sui paradigmi di sviluppo, sollevando interrogativi circa la sovranità tecnologica e la capacità regolativa degli Stati. In tale quadro, le strategie nazionali per l'intelligenza artificiale si configurano come costrutti discorsivi e sociotecnici attraverso cui gli Stati producono immaginari del futuro, definiscono priorità normative e performano il proprio posizionamento internazionale. Il contributo propone un'analisi comparata delle strategie adottate dai Paesi europei, con l'obiettivo di esaminare come esse contribuiscano alla costruzione di una governance comunitaria dell'intelligenza artificiale.

Parole chiave: narrazioni pubbliche, strategie nazionali, intelligenza artificiale.

Public strategies and narrative for artificial intelligence: A critical and comparative analysis of European cases. – Artificial intelligence represents a crucial arena in which state power is articulated, as well as a strategic asset within the dynamics of global technological competition. Owing to its cross-cutting nature, it profoundly affects governance models and paradigms of development, raising questions regarding technological sovereignty and the regulatory capacity of states. Within this framework, national artificial intelligence strategies should be understood as discursive and sociotechnical constructs through which states produce imaginaries of the future, define normative priorities, and perform their international positioning. The contribution offers a comparative analysis of the strategies adopted by European countries, with the aim of examining how they contribute to the multilayered construction of a EU's governance of artificial intelligence.

Keywords: public narratives, national strategies, artificial intelligence.

* Università degli Studi di Napoli Federico II, Dipartimento di Scienze Politiche, Via Rodinò 22, 80138 Napoli, daniela.laforesta@unina.it.

Saggio proposto alla redazione il 12 giugno 2025, accettato il 15 dicembre 2025.

1. L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE COME ASSET STRATEGICO NELLA COMPETIZIONE INTERSTATALE. – L'intelligenza artificiale (IA) rappresenta oggi una delle tecnologie più pervasive e dirompenti della contemporaneità, destinata a incidere in profondità non solo sulle dinamiche economiche e produttive, ma anche sulle strutture istituzionali, sui modelli di governance e sulle relazioni geopolitiche globali (Gerlich, 2024). In virtù della sua natura sistemica e trasversale, l'IA si configura come una tecnologia abilitante capace di generare effetti a cascata su una molteplicità di settori – dall'industria alla sanità, dalla sicurezza alla pubblica amministrazione – alimentando nuove traiettorie di sviluppo e ridefinendo, contestualmente, le modalità attraverso cui gli Stati costruiscono e proiettano la propria sovranità tecnologica.

In tale scenario, il ruolo dei governi si rivela cruciale, poiché essi sono chiamati a governare processi di innovazione altamente complessi e spesso opachi, in cui la rapidità dell'evoluzione tecnologica tende a superare la capacità regolativa delle istituzioni. Come evidenziano Sabouri e Mehrdel (2024), la nuova "geopolitica dell'intelligenza artificiale" implica una crescente competizione tra Stati nel tentativo di affermare una leadership non solo economica, ma anche normativa, culturale e valoriale, in un ecosistema dominato dalla centralità degli attori privati e dalla progressiva transnazionalizzazione delle reti tecnologiche. In risposta a tali dinamiche, le politiche pubbliche in materia di IA si stanno configurando strumenti strategici attraverso i quali gli Stati membri dell'Unione Europea tentano di orientare l'evoluzione tecnica, proteggere i propri interessi nazionali e, al contempo, garantire uno sviluppo dell'IA etico, inclusivo e sostenibile, in quella che Dafoe (2018) definisce "una nuova forma di politica internazionale, in cui la governance dell'IA diventa un elemento centrale della competizione tra potenze".

L'elaborazione di strategie nazionali per l'IA si inserisce, pertanto, in un più ampio processo di costruzione della *capability governance* (Galindo *et al.*, 2021), ovvero della capacità dei governi di dotarsi di visioni di lungo periodo, strumenti operativi e quadri normativi capaci di guidare l'innovazione senza subirla passivamente. Tali strategie assolvono una duplice funzione: da un lato, mirano a incentivare la ricerca e lo sviluppo, ad attrarre investimenti e a rafforzare la competitività economica; dall'altro, si pongono come dispositivi narrativi e simbolici, attraverso cui gli Stati definiscono le proprie priorità, i propri valori di riferimento e le immagini desiderabili di futuro tecnologico. Ne consegue che la dimensione programmatica e quella comunicativa risultano strettamente intrecciate, dando vita a un corpus di documenti – i cosiddetti *white papers* – che costituiscono vere e proprie "forze performative" (Van Lente e Rip, 1998).

Il panorama europeo si presenta estremamente eterogeneo e variegato: alcuni Paesi, infatti, hanno agito tempestivamente rispetto all'emergere delle prime ap-

plicazioni su larga scala dell'IA¹, assumendo un approccio proattivo e adottando strategie già a partire dal 2017, mentre altri hanno definito le proprie linee guida solo negli anni successivi, spesso con approcci frammentari o ancora embrionali (Galindo *et al.*, 2021). Roberts *et al.* (2023) evidenziano come tale eterogeneità rifletta non solo diverse capacità tecnologiche e risorse disponibili, ma anche differenti visioni culturali e politiche rispetto al ruolo dell'IA nello sviluppo socio-economico. Ciò restituisce uno scenario diversificato in cui coesistono molteplici concettualizzazioni del rapporto tra innovazione tecnologica, sovranità statale e governance globale, rendendo evidente l'impossibilità di una standardizzazione delle strategie e, dunque, rafforzando l'esigenza di un'analisi critica e comparata che sia in grado di evidenziare tanto le specificità contestuali quanto le ricorrenze strutturali.

In linea con quanto sostenuto da Hafsi e Martin de Holan (1996), l'adozione di una prospettiva analitica che consideri le strategie nazionali come oggetto di analisi politologica e geopolitica consente di esplorare non solo il contenuto tecnico delle policy, ma anche le modalità attraverso cui i governi interpretano e affrontano le sfide poste dalle trasformazioni contemporanee. In tale ottica, le strategie sull'IA non rappresentano meri strumenti operativi, bensì veri e propri dispositivi politici, espressione di visioni del mondo e proiezioni di potere. La loro analisi, pertanto, non può prescindere da un approccio interdisciplinare che combini la lettura dei contenuti programmatici con un'interpretazione critica delle retoriche, dei valori e delle priorità che esse articolano nella consapevolezza che, come sottolineato da Crawford (2021), ogni visione dell'IA incorpora specifiche "politiche della conoscenza" e relazioni di potere che è necessario decodificare per comprenderne appieno le implicazioni sociali.

2. OBIETTIVI DEL LAVORO. – A partire dalle premesse delineate, il presente contributo intende sviluppare un'analisi critica e comparata delle strategie nazionali per l'intelligenza artificiale, interpretandole come veri e propri dispositivi attraverso cui gli Stati europei tentano di influenzare l'evoluzione dell'innovazione digitale nel contesto della competizione globale. L'assunto fondamentale è che tali strategie trascendano la mera pianificazione tecnica, configurandosi come costrutti discorsivi e normativi essenziali per comprendere il posizionamento geopolitico degli Stati nella governance dell'IA.

¹ Tra il 2015 e il 2017 si assiste all'emergere delle prime applicazioni su larga scala dell'intelligenza artificiale, rese possibili dai progressi nel campo del deep learning e dall'incremento della capacità computazionale. In questo periodo, tecnologie basate su IA iniziano a essere implementate stabilmente in ambiti quali l'assistenza virtuale, i sistemi di raccomandazione ed il riconoscimento facciale. Tali sviluppi segnano il passaggio dell'IA da tecnologia sperimentale a leva strategica per l'innovazione industriale e la competitività nazionale, suscitando un crescente interesse politico e normativo da parte dei governi.

A tal fine, la ricerca persegue due obiettivi interconnessi che riflettono l'approccio multidimensionale proposto da Prior e Hagmann (2014) nell'analisi delle politiche tecnologiche come elementi costitutivi del potere statale. In primo luogo, si propone di decodificare le narrazioni pubbliche emergenti dai documenti strategici ufficiali, analizzando i valori di riferimento, le priorità dichiarate e le visioni prospettiche (*future-oriented visions*) che tali documenti veicolano. Questo approccio, in linea con la prospettiva degli "immaginari sociotecnici" elaborata da Jasanoff e Kim (2015), permette di evidenziare le dimensioni ideologiche e simboliche che permeano lo sviluppo dell'IA, illustrando come gli Stati costruiscano discorsivamente il nesso tra innovazione, responsabilità e competitività.

In secondo luogo, l'articolo introduce un duplice esercizio di *clusterizzazione* delle strategie nazionali. Da un lato, propone una segmentazione che distingue tra *first movers* e *followers*, evidenziando le asimmetrie temporali, strutturali e politiche nei processi di elaborazione strategica. Dall'altro, realizza una *clusterizzazione* per valori e priorità, volta a identificare convergenze e divergenze nella costruzione delle visioni strategiche, utilizzando come benchmark comparativo il quadro normativo europeo delineato dall'AI Act. Questo approccio metodologico, come suggerito da Mazzucato e Kattel (2020), consente di superare le analisi puramente descrittive, offrendo una tipologizzazione delle strategie che ne evidenzia le caratteristiche strutturali e gli orientamenti valoriali.

La ricerca contribuisce così al dibattito teorico ed empirico sulle modalità attraverso cui l'azione pubblica può orientare lo sviluppo dell'IA in una prospettiva che bilanci sostenibilità, democraticità e competitività, offrendo spunti significativi per comprendere quella che Floridi (2020) definisce "la politica dell'intelligenza artificiale" come arena di negoziazione tra valori, interessi e visioni del futuro.

3. METODOLOGIA DELLA RICERCA. – L'indagine si fonda su un framework di natura comparativa e qualitativa, integrato da elementi quantitativi funzionali alla delimitazione del campione e alla successiva interpretazione dei risultati.

Dopo una prima mappatura esplorativa (*Fase 1 - Mappatura delle strategie nazionali sull'IA*) volta a una ricognizione sistematica del panorama dei *white papers* in materia di intelligenza artificiale nel contesto europeo, la seconda fase (*Fase 2 - Selezione dei casi studio*) ha previsto l'individuazione dei casi di studio sulla base di indicatori derivati dal *Digital Economy and Society Index* (DESI) 2024², strumento

² A partire dal 2023, il Digital Economy and Society Index (DESI) è stato incorporato nel quadro del *Digital Decade Policy Programme* (DDPP) dell'Unione Europea, determinando una revisione metodologica significativa. Il DESI 2024 si distingue pertanto dalle precedenti edizioni per l'adozione di una struttura analitica coerente con i quattro obiettivi strategici della *Décennie numérique 2030*: competenze digitali, infrastrutture, digitalizzazione delle imprese e servizi pubblici digitali. Tale riformulazione segna un passaggio da un approccio descrittivo a uno orientato alla

analitico ampiamente riconosciuto a livello internazionale per la misurazione dello sviluppo digitale (Van Deursen *et al.*, 2021). Nello specifico, si è fatto riferimento a tre indicatori rappresentativi di altrettante dimensioni strategiche della maturità digitale: livello di adozione dell'intelligenza artificiale (*artificial intelligence*), afferente alla categoria *digital transformation*; diffusione dell'accesso a Internet (*overall internet take-up*), relativa alla categoria *digital infrastructure*; e disponibilità di competenze digitali avanzate (*above basic digital skills*), pertinente alla categoria *digital skills*. Tale articolazione garantisce una copertura equilibrata delle principali componenti dell'ecosistema digitale, consentendo una valutazione multidimensionale dell'attitudine nazionale in materia di IA.

I valori degli indicatori selezionati sono stati sottoposti a un processo di normalizzazione e successivamente aggregati attraverso una media ponderata, procedimento che ha permesso di classificare i Paesi in tre cluster distinti: alta maturità digitale, maturità intermedia e bassa maturità (Tab. 3). Per ogni cluster sono stati selezionati due casi rappresentativi, seguendo il principio del *diverse case selection*³ proposto da Seawright e Gerring (2008) al fine di garantire una varianza significativa pur mantenendo la comparabilità. I Paesi così identificati – Finlandia e Paesi Bassi per il cluster superiore, Italia e Polonia per quello intermedio, Romania e Bulgaria per quello inferiore – costituiscono un campione stratificato che riflette l'eterogeneità del panorama europeo in materia di digitalizzazione e sviluppo dell'IA⁴.

Con riferimenti ai Paesi selezionati, la raccolta dei documenti ufficiali si è concentrata, in accordo con l'approccio delineato da Bowen (2009), sui *white papers*, sui piani d'azione nazionali e sugli atti programmatici di natura sistemica pubblicati da enti pubblici e istituzioni competenti in materia di IA (Tab. 1).

misurazione del progresso rispetto a traguardi politici definiti, conferendo al DESI una funzione più marcatamente programmatica e di monitoraggio.

³ La selezione dei casi è stata condotta seguendo la logica della "*diverse case selection*" (Seawright & Gerring, 2008), scegliendo per ciascun cluster i due Paesi che presentano, rispettivamente, il valore medio più alto e quello più basso degli indicatori DESI considerati. Questa scelta ha permesso di massimizzare la varianza interna a ciascun gruppo e, al contempo, di includere Paesi caratterizzati da traiettorie istituzionali e di policy distintive, rilevanti per l'analisi semantica comparata delle strategie nazionali.

⁴ La selezione dei casi secondo il criterio della rappresentatività stratificata mira a garantire una copertura quanto più ampia possibile della diversità dei contesti nazionali, in termini di maturità digitale e approcci strategici all'intelligenza artificiale. Si riconosce tuttavia che, alla luce dell'elevata eterogeneità strutturale, istituzionale e culturale dei Paesi europei – come discusso nei paragrafi precedenti – ogni tentativo di ricondurre tale varietà a una classificazione univoca comporta inevitabili semplificazioni. La logica di clustering adottata non ambisce dunque a una *reductio ad unum*, bensì a costruire una base analitica funzionale alla comparazione, pur nella consapevolezza dei limiti presenti.

Tab. 1 - Elenco dei documenti inclusi nell'analisi

<i>Paese</i>	<i>Titolo del documento</i>	<i>Anno</i>
Finlandia	Finland's Age of Artificial Intelligence	2017
	Artificial Intelligence 4.0 Programme	2021
Paesi Bassi	Strategic Action Plan for Artificial Intelligence	2019
Italia	Strategia Nazionale per l'Intelligenza Artificiale	2024
Polonia	Policy for the Development of Artificial Intelligence in Poland	2020
Romania	Strategia Națională pentru Inteligență Artificială 2024-2027	2024
Bulgaria	Concept for the Development of Artificial Intelligence in Bulgaria until 2030	2020

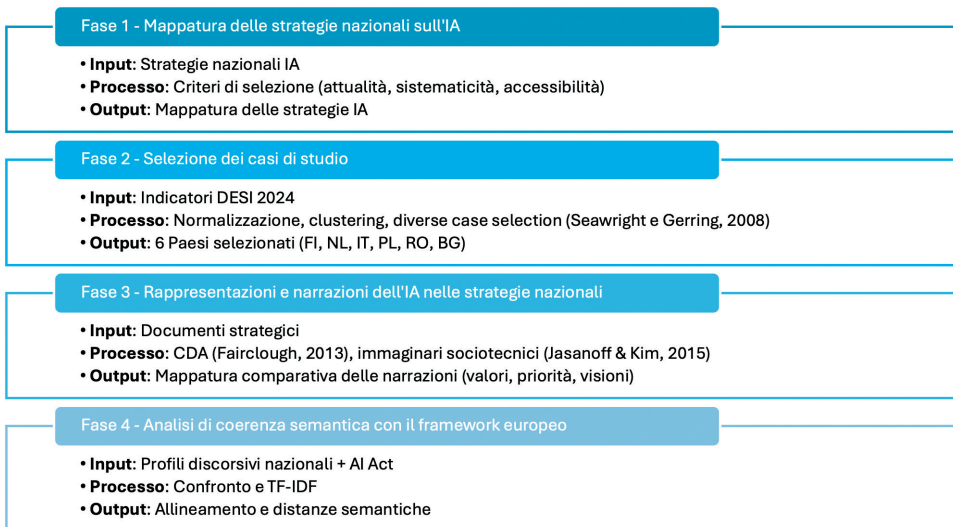
Fonte: elaborazione dell'autrice.

La terza fase (*Fase 3 - Rappresentazioni e narrazioni dell'IA nelle strategie nazionali*) ha previsto un'analisi testuale e semantica dei documenti raccolti, condotta secondo i principi della *critical discourse analysis* (Fairclough, 2013). Tale approccio ha consentito di identificare e decodificare le principali costruzioni retoriche, i dispositivi narrativi e i pattern linguistici impiegati dai diversi governi nella formulazione del discorso pubblico sull'IA. L'analisi si è focalizzata su tre dimensioni specifiche, teoricamente fondate nella letteratura sugli immaginari sociotecnici (Jasanoff e Kim, 2015): i valori dichiarati, con particolare riferimento a concetti quali etica, equità, sicurezza e inclusione; le priorità strategiche, espresse in termini di allocazione delle risorse e settori di applicazione privilegiati; e le visioni orientate al futuro, intese come proiezioni anticipatorie del ruolo dell'IA nel contesto sociale ed economico. L'esito di questa fase analitica consiste in una mappatura comparativa delle narrazioni pubbliche, che evidenzia convergenze e divergenze tra i modelli discorsivi adottati dai diversi Stati.

La quarta e ultima fase (*Fase 4 - Analisi di coerenza semantica con il framework europeo*) ha previsto, invece, il confronto tra i profili discorsivi emersi dai documenti nazionali e l'AI Act europeo, assunto quale *benchmark* semantico di riferimento. Nello specifico, l'analisi semantica è stata condotta mediante la trasformazione dei testi in vettori numerici attraverso la tecnica del *Term Frequency-Inverse Document Frequency* (TF-IDF), un metodo largamente utilizzato nel text mining per valorizzare i termini rilevanti in un corpus e ridurre il peso delle parole comuni (Rajaraman e Ullman, 2011). Ogni documento testuale è stato così rappresentato come un vettore nello spazio delle parole chiave. Il grado di similarità

tra due documenti è stato quindi misurato attraverso l'indice di *cosine similarity*, che calcola il coseno dell'angolo tra i vettori corrispondenti, restituendo un valore compreso tra 0 (completamente dissimili) e 1 (identici). Questo approccio, ampiamente impiegato nell'analisi dei contenuti, permette di stimare la prossimità semantica tra testi a partire dalla distribuzione e frequenza dei termini (Manning *et al.*, 2008), risultando particolarmente adatto a confrontare le componenti discorsive di documenti programmatici e strategici.

Sulla base di quanto esposto, si propone una rappresentazione grafica (Fig. 1) articolata delle fasi metodologiche seguite nell'indagine, costruita secondo una logica sequenziale che distingue, per ciascuna fase, gli elementi di input, le operazioni di processo e gli output attesi.



Fonte: elaborazione dell'autrice.

Fig. 1 - Sequenza metodologica dell'analisi

4. SVILUPPO, ARTICOLAZIONE E RISULTATI DELL'ANALISI

4.1 *Fase 1 - Mappatura delle strategie nazionali sull'IA.* – Prima di procedere con l'analisi testuale delle strategie nazionali per l'intelligenza artificiale, sono state esaminate le modalità spazio-temporali attraverso cui tali documenti sono stati adottati nei diversi contesti europei. La ricostruzione dell'adozione delle strategie consente, infatti, di cogliere le traiettorie politico-istituzionali e i modelli di policy-making che hanno orientato l'elaborazione dei framework programmatici naziona-

li, fornendo uno sfondo interpretativo essenziale per comprendere il posizionamento discorsivo e normativo di ciascun Paese.

In questa prospettiva, l'indagine empirica condotta nello studio adotta come chiave interpretativa la duplice dimensione geografica e cronologica delle politiche pubbliche in materia di IA. La costruzione di un database ha consentito l'elaborazione di una rappresentazione grafica che visualizza, sull'asse delle ordinate, l'anno di adozione della strategia nazionale sull'IA e, sull'asse delle ascisse, il numero di documenti strategici ufficiali sull'IA emanati dai rispettivi governi (Fig. 2).

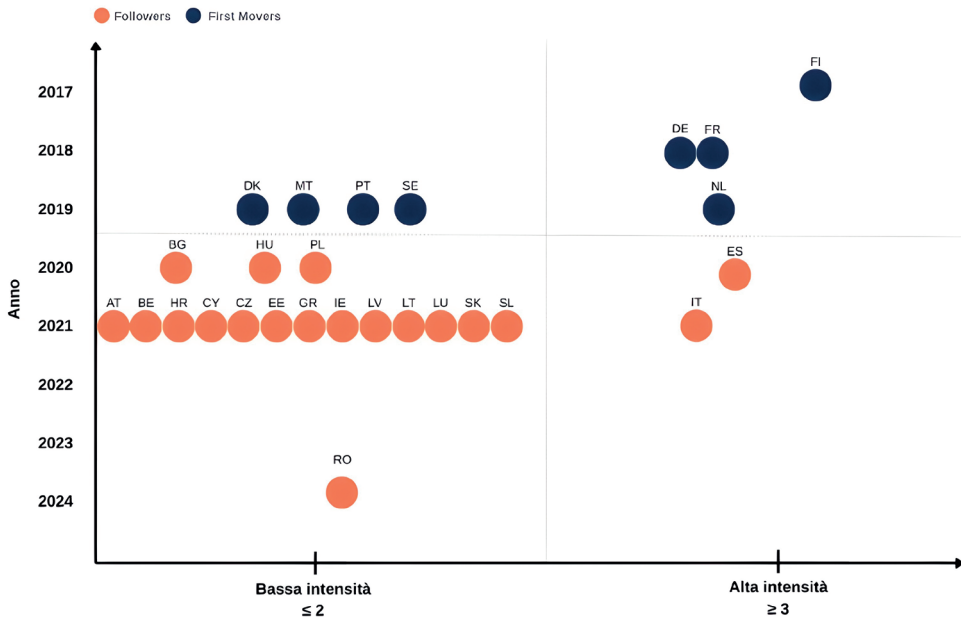
I *markers* cromaticamente differenziati distinguono due cluster temporali: i *first movers* (in blu), ovvero gli Stati che hanno implementato strategie già nel periodo 2017-2019; e i *followers* (in arancione), che hanno pubblicato documenti ufficiali solo a partire dal 2020.

L'analisi della Figura 2 conferma e approfondisce la distinzione tra le due coorti identificate⁵, rivelando una dinamica evolutiva caratterizzata da un'evidente concentrazione delle iniziative dei *followers* attorno all'anno 2021. I *first movers* – tra cui Danimarca, Francia, Germania, Finlandia, Malta, Portogallo, Svezia e Paesi Bassi – provengono in prevalenza dall'Europa settentrionale e si distinguono per un'elevata maturità digitale e significativi investimenti in ricerca e sviluppo. Secondo i dati Eurostat del 2023, Svezia (3,57%), Germania (3,11%) e Finlandia (3,09%) registrano un'intensità di R&S superiore al 3% del PIL, ben al di sopra della media UE del 2,22%, mentre anche Francia (2,35%) e Paesi Bassi (2,27%) si collocano sopra la media europea. Fanno eccezione Portogallo e Malta, che presentano livelli inferiori di intensità di R&S, pur mostrando, in particolare il Portogallo, una dinamica positiva nel decennio 2013-2023 (Eurostat, 2024). La precocità con cui tali Paesi hanno avviato la definizione di strategie nazionali per l'IA riflette, in larga parte, una continuità con precedenti traiettorie di innovazione digitale, come nel caso della leadership finlandese nel campo dell'e-government o della digitalizzazione industriale in Germania con il piano *Industrie 4.0* (OECD, 2021; European Commission, 2023a).

Questa tendenza trova ulteriore conferma nei risultati annuali del DESI, che posiziona regolarmente i Paesi dell'Europa settentrionale e occidentale ai vertici della classifica per connettività infrastrutturale, competenze digitali avanzate e integrazione delle tecnologie digitali nei processi economici e amministrativi (European Commission, 2024b). Al contrario, i Paesi dell'Europa centrale e meridionale – con alcune eccezioni – risultano inseriti prevalentemente nel cluster dei *followers*, avendo adottato strategie in tempi più recenti e con un'intensità normativa relativamente inferiore.

⁵ In realtà, a ben vedere, l'analisi dei tempi di adozione delle Strategie Nazionali per l'IA potrebbe essere articolata in quattro cluster distinti (2017 *first movers*, 2018-2019 *followers*, 2020-2021 *late followers*, 2024 *last movers*). Tuttavia, al fine di semplificare la lettura comparata e concentrare le riflessioni sulle implicazioni comuni per ciascun gruppo di Paesi, in questo contributo si manterrà una distinzione in due soli cluster (*first movers* e *followers*), come rappresentato in Figura 2.

Strategie e narrazioni pubbliche per l'intelligenza artificiale



Fonte: elaborazione dell'autrice.

Fig. 2 - Distribuzione dell'adozione di Strategie Nazionali per l'IA

Un elemento di particolare rilevanza analitica, che emerge visivamente dalla distribuzione temporale dei markers, è la significativa concentrazione delle strategie pubblicate nel 2021. Questo picco non può essere interpretato come mera coincidenza, ma risulta invece strettamente correlato alla pubblicazione, nel biennio 2020-2021, di due documenti fondamentali dell'architettura normativa europea: il Libro Bianco sull'Intelligenza Artificiale (COM(2020) 65), che ha delineato il paradigma europeo basato sui principi di "eccellenza e fiducia", e la proposta di AI Act presentata dalla Commissione Europea nell'aprile 2021, configuratasi come la prima iniziativa normativa vincolante sull'intelligenza artificiale nell'arena internazionale (Veale e Borgesius, 2021; Floridi, 2021). Bisogna, infatti, tener ben presente il contesto segnato dall'evoluzione dell'approccio europeo alla governance dell'IA, articolata in quattro fasi principali (Tab. 2): la Comunicazione COM (2018) 237 sull'IA per l'Europa; le Linee guida etiche del gruppo di esperti ad alto livello HLEG (2019); il Libro Bianco COM (2020) 65; e il Regolamento europeo sull'IA (AI Act), adottato nel periodo 2021-2024.

Tab. 2 - Approccio dell'Unione Europea per l'IA

<i>Fase</i>	<i>Anno</i>	<i>Documento</i>	<i>Focus principale</i>
Strategia iniziale	2018	COM (2018) 237	Investimenti, preparazione e fiducia
Linee guida etiche	2019	HLEG (High-Level Expert Group)	IA affidabile e diritti
Libro Bianco	2020	COM (2020) 65	Eccellenza e regolazione
Regolamento (AI Act)	2021-2024	AI Act	Quadro giuridico vincolante

Fonte: elaborazione dell'autrice.

Questi strumenti normativi hanno, infatti, operato come potenti meccanismi di coordinamento istituzionale, generando un effetto di *normative pressure* che ha indotto numerosi Stati membri ad accelerare significativamente i propri processi di formalizzazione strategica. Il 2021 si configura, pertanto, come uno spartiacque politico-istituzionale, non solamente per il volume quantitativo delle strategie adottate, ma soprattutto per l'emergere di evidenti pattern di convergenza semantica e programmatica tra le diverse iniziative nazionali, manifestazione tangibile della crescente influenza esercitata dal livello sovranazionale nell'orientare e strutturare le traiettorie di policy nazionali. Questo fenomeno si inquadra all'interno di un processo di *policy isomorphism* (DiMaggio e Powell, 2000), attraverso il quale la pressione normativa esercitata dalle istituzioni dell'Unione europea, combinata con le dinamiche competitive per l'attrazione di investimenti e risorse umane specializzate nel settore dell'intelligenza artificiale, ha favorito un progressivo allineamento tra gli Stati membri nelle tempistiche adottive e nei contenuti strategici.

4.2 *Fase 2 - Selezione dei casi studio.* – Nonostante la mappatura spazio-temporale delle strategie nazionali sull'intelligenza artificiale consenta di delineare un primo quadro interpretativo utile a cogliere le dinamiche di adozione, la distribuzione geografica e le traiettorie istituzionali degli Stati membri, essa si rivela insufficiente per una comprensione approfondita dei contenuti valoriali, delle priorità strategiche e delle visioni di futuro che caratterizzano le singole politiche pubbliche. Per tale ragione, si è ritenuto opportuno affiancare alla ricostruzione cronologica e comparativa una fase di analisi qualitativa, basata su un campione ragionato di casi studio. Come illustrato nella sezione metodologica, la selezione dei Paesi oggetto di approfondimento è stata strutturata su tre indicatori tratti dal *Digital Economy and Society Index 2024*, rappresentativi di altrettante dimensioni strategiche della maturità digitale: il livello di adozione dell'intelligenza artificiale

(*Artificial intelligence*), riferito alla trasformazione digitale dei sistemi produttivi e amministrativi; l'indicatore relativo alla diffusione dell'accesso a internet (*Overall internet take-up*), collegato alla qualità delle infrastrutture digitali; e l'indicatore sulle competenze digitali avanzate (*Above basic digital skills*), indicativo del capitale umano disponibile per la transizione tecnologica. I valori sono stati normalizzati e aggregati tramite media (Tab. 3), permettendo di costruire una tipologia articolata in tre cluster, riferibili ai diversi livelli di maturità digitale conseguita (alta, media e bassa).

Tab. 3 - Indicatori per i sei Paesi selezionati (DESI 2024)

<i>Paese</i>	<i>Above basic digital skills (v. norm)</i>	<i>Artificial intelligence (v. norm)</i>	<i>Internet take-up (v. norm)</i>	<i>Media</i>	<i>Livello maturità digitale</i>
Finlandia	0,98	1	0,79	0,93	Alta
Paesi Bassi	1	0,92	1	0,98	Alta
Italia	0,30	0,26	0,32	0,31	Media
Polonia	0,26	0,15	0,46	0,30	Media
Romania	0,02	0	0,33	0,12	Bassa
Bulgaria	0	0,15	0	0,05	Bassa

Fonte: elaborazione dell'autrice.

A partire da questa classificazione, si è proceduto alla selezione di un campione di sei Stati. Nello specifico, sono stati selezionati Finlandia e Paesi Bassi per il cluster ad alta maturità digitale; Italia e Polonia per il cluster intermedio; Romania e Bulgaria per quello a bassa maturità. Tale campione descrivendo le strategie nazionali alla luce dei diversi livelli di capacità istituzionale e dotazione infrastrutturale esprime l'eterogeneità del panorama europeo.

4.3 Fase 3 - Rappresentazioni e narrazioni dell'IA nelle strategie nazionali. – In tale prospettiva epistemologica, le politiche pubbliche sull'IA sono state concettualizzate, come già specificato precedentemente, non meramente quali strumenti tecnico-operativi di pianificazione, bensì come “artefatti sociotecnici” (Jasanoff e Kim, 2015) e costrutti discorsivi complessi mediante i quali i governi definiscono priorità, legittimano traiettorie di innovazione e orientano la percezione collettiva del cambiamento tecnologico.

L'indagine è stata condotta sui documenti strategici ufficiali dei sei Stati membri precedentemente individuati. Il corpus documentale (Tab. 1) è stato sottoposto

ad un'analisi testuale ispirata ai principi metodologici della *critical discourse analysis* (Fairclough, 2013; Wodak e Meyer, 2016), finalizzata all'identificazione delle strutture retoriche dominanti e dei riferimenti semantici ricorrenti. L'approccio fondato sulla letteratura degli immaginari sociotecnici (Jasanoff e Kim, 2015) ha consentito di individuare tre assi interpretativi fondamentali: *valori dichiarati*, dimensione che comprende i principi etici e normativi esplicitamente adottati nelle strategie, quali trasparenza, responsabilità, inclusione, equità e sicurezza; *priorità strategiche*, articolate in termini di allocazione di risorse, settori di applicazione privilegiati e investimenti infrastrutturali (come sanità, manifattura, pubblica amministrazione, difesa); *visioni orientate al futuro*, ovvero, le rappresentazioni prospettiche dell'IA quale strumento di progresso, sovranità tecnologica, sostenibilità ambientale o benessere sociale. Per ciascuna dimensione è stata elaborata una rappresentazione grafica mediante *word cloud* specifiche per ogni Paese (Figg. 3, 4 e 5), al fine di visualizzare le occorrenze terminologiche più significative associate a ciascun asse semantico.

L'analisi dei profili semantici ha evidenziato quattro diversi approcci: etico-centrico, sistemico-cooperativo, etico-competitivo, tecnico-operativo. Nel dettaglio, l'analisi di Finlandia e Paesi Bassi rivela una convergenza verso quello che potremmo definire un approccio etico-centrico nell'approccio all'intelligenza artificiale. Entrambi i Paesi manifestano una densità terminologica particolarmente elevata intorno ai concetti di *ethical*, *trustworthy*, *human-centric* e *accountability*, suggerendo una concettualizzazione dell'IA non meramente strumentale, ma profondamente radicata in una visione valoriale della tecnologia.

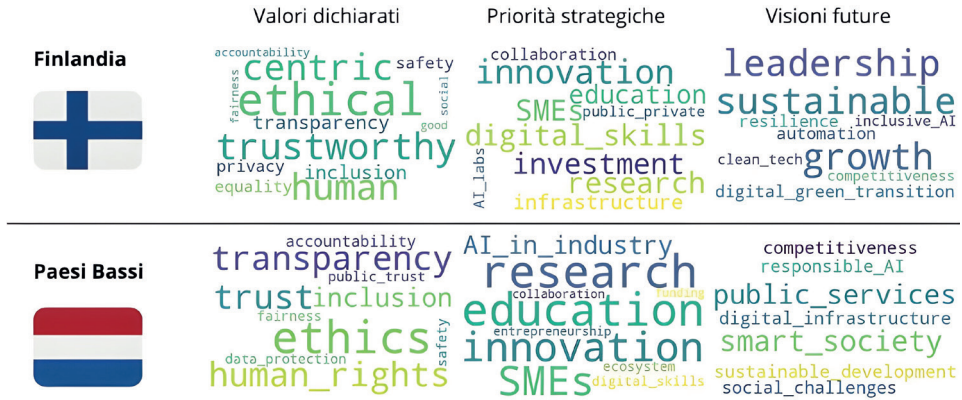
La Finlandia, in particolare, presenta un lessico caratterizzato da una straordinaria ricchezza semantica nella dimensione etica, con termini come *centric*, *ethical*, *trustworthy* che assumono una prominenza visiva significativa nelle *word cloud*. Questo profilo linguistico riflette l'approccio anticipatorio della strategia, dove l'IA viene concettualizzata quale asset strategico non solo per la competitività economica, ma anche per il benessere sociale e la sostenibilità ambientale (Ministero dell'Economia e dell'Occupazione finlandese, 2017). La presenza massiccia di termini legati alla sostenibilità (*sustainable*, *clean_tech*, *green_transition*) conferma la visione olistica finlandese, che integra sviluppo tecnologico e responsabilità ambientale, come confermato dal programma governativo *AuroraAI*, volto a promuovere una società digitalmente avanzata, etica e sostenibile (Ministero delle Finanze finlandese, 2019), nonché dal rapporto *Artificial Intelligence 4.0* del Ministero dell'Economia, in cui si afferma che la Finlandia ha l'opportunità di guidare congiuntamente la transizione digitale e quella verde attraverso l'adozione di tecnologie pulite e responsabili (TEM, 2023).

I Paesi Bassi mostrano una coerenza retorica analoga, con una particolare enfasi su *transparency*, *trust*, *inclusion* e *ethics*. La marcata presenza delle dimen-

sioni *AI_in_industry* e *research* all'interno delle priorità strategiche della strategia olandese riflette un approccio sistemico e cooperativo, reso operativo attraverso la *Netherlands AI Coalition* (NLAIC), fondato su un solido coordinamento interistituzionale tra attori pubblici, privati e accademici. Tale configurazione è esplicitamente affermata nello *Strategic Action Plan for Artificial Intelligence*, in cui si legge che “collaboration between knowledge institutions, companies, and government is essential for strengthening the Dutch AI ecosystem and for staying internationally competitive” (Government of the Netherlands, 2019). Il profilo semantico olandese evidenzia inoltre una particolare attenzione agli *human_rights* e alla *data_protection*, coerentemente con l'alta integrazione nel framework normativo europeo. L'elevata frequenza dei termini *transparency* e *trust* nelle *word cloud* relative alla strategia olandese si riflette in un dato empirico rilevante: il tasso di adozione dell'intelligenza artificiale da parte delle imprese nei Paesi Bassi raggiunge il 24%, valore nettamente superiore alla media dell'Unione Europea (17%). Questo dato suggerisce una particolare attenzione verso gli aspetti etici e normativi, contribuendo a rafforzare la fiducia degli attori economici nei confronti dell'implementazione tecnologica e favorendone la diffusione.

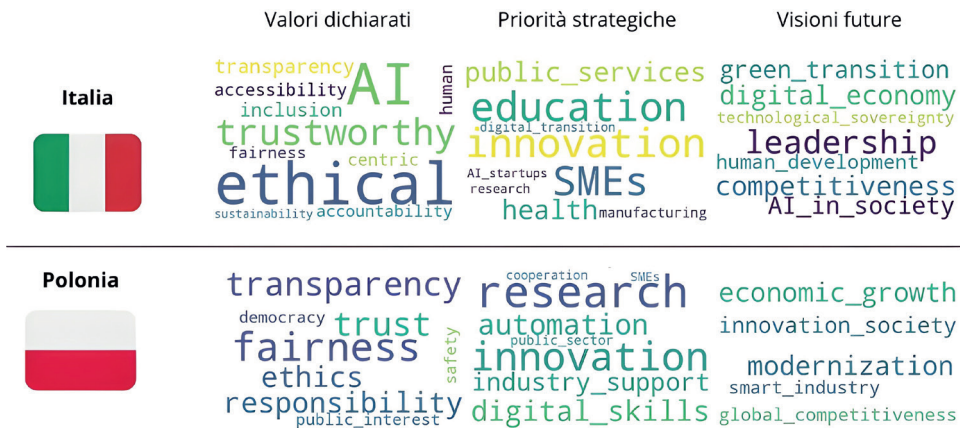
L'Italia presenta un profilo linguistico più complesso e stratificato, caratterizzato da quella che potrebbe essere definita una tensione semantica tra aspirazioni etiche e obiettivi di competitività. L'analisi delle *word cloud* rivela la coesistenza di termini etici (*ethical, trustworthy, fairness*) con concetti orientati alla leadership tecnologica (*leadership, competitiveness, technological_sovereignty*). Questa ambivalenza retorica discende da una certa discontinuità nella governance digitale, evidenziata dalla distanza temporale tra le consultazioni preliminari del 2018 e la promulgazione della strategia nazionale nel 2021. La significativa presenza di termini quali *AI_in_society* e *human_development* nelle visioni future delineate dalla strategia nazionale italiana sull'intelligenza artificiale evidenzia l'intento di coniugare le dimensioni tecnologica e sociale, promuovendo un approccio inclusivo e orientato al benessere collettivo. Parallelamente, l'emergere di concetti come *green_transition* e *digital_economy* è chiara espressione dell'integrazione della strategia sull'IA nel più ampio quadro del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), che destina una quota significativa delle risorse alla transizione digitale e verde.

La Polonia evidenzia un profilo discorsivo distintamente orientato verso la dimensione operativa e industriale dell'intelligenza artificiale. La dominanza di termini quali *research, automation, innovation* e *industry_support* nelle priorità strategiche conferma un approccio prevalentemente tecnico-operativo, con una minore enfasi sulla dimensione etica e valoriale. Il profilo semantico polacco si caratterizza per una densità terminologica significativa intorno ai concetti di *economic_growth, modernization* e *smart_industry*, riflettendo una visione dell'IA



Fonte: elaborazione dell'autrice.

Fig. 3 - Profili semantici nella strategia nazionale sull'IA di Finlandia e Paesi Bassi



Fonte: elaborazione dell'autrice.

Fig. 4 - Profili semantici nella strategia nazionale sull'IA di Italia e Polonia

primariamente strumentale al rafforzamento della competitività industriale nazionale. La presenza di *transparency*, *democracy* e *responsibility* nei valori dichiarati suggerisce tuttavia un riconoscimento formale dei principi etici, seppur con un peso semantico minore rispetto ai Paesi nordici. Questa configurazione si riflette nei dati empirici: secondo Eurostat, nel 2022 solo il 5,9% delle imprese polacche con almeno 10 dipendenti utilizzava tecnologie di intelligenza artificiale nei propri processi aziendali, suggerendo che l'approccio tecnico-operativo non si sia ancora tradotto in un'adozione diffusa.



Fonte: elaborazione dell'autrice.

Fig. 5 - Profili semantici nella strategia nazionale sull'IA di Romania e Bulgaria

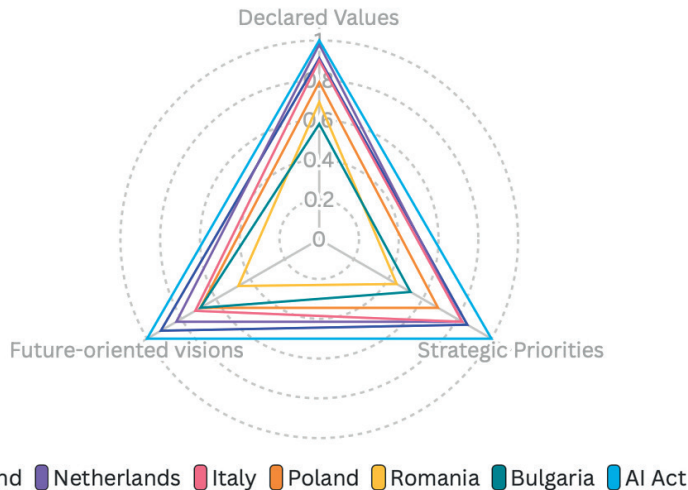
Romania e Bulgaria presentano profili semantici caratterizzati da una notevole genericità terminologica e da un'evidente dipendenza concettuale dal framework europeo. L'analisi delle *word cloud* rivela una prevalenza di termini adattivi piuttosto che innovativi, riconducibili ad un'accentuata presenza di concetti inclusivi (*inclusion*, *equality*, *education*) che riflettono più un allineamento formale alle direttive sovranazionali che una visione nazionale autonoma. La Romania mostra una particolare enfasi su *transparency*, *ethics* e *citizen_protection*, ma con una densità semantica che suggerisce più una retorica di legittimazione che una strategia operativa articolata. Similmente, la Bulgaria presenta un profilo dominato da *inclusion*, *equality* e *fairness*, termini che, pur eticamente rilevanti, appaiono configurarsi come strumento di legittimazione nel contesto internazionale piuttosto che come espressione di priorità strategiche specifiche. Questa struttura semantica trova riscontro nei dati empirici: secondo il *Startups driving Europe's AI transformatio*", Romania e Bulgaria presentano rispettivamente solo 31 e 24 startup attive nel settore IA, con il *Digital Economy and Society Index 2022* che posiziona entrambi i Paesi nella fascia bassa (26,5 Romania, 29,7 Bulgaria vs 41,1 media UE).

4.4 Fase 4 - Analisi di coerenza semantica con il framework europeo. – In una fase successiva dell'analisi, si è proceduto al confronto tra i profili discorsivi nazionali e quello desumibile dall'AI Act europeo, assunto quale *benchmark* semantico e regolativo sovranazionale. Tale comparazione è stata motivata dall'esigenza di quantificare il grado di coerenza – non meramente normativa, ma anche linguistica e assiologica – tra le strategie statali e il framework di governance comunitario.

Per ciascun Paese è stato elaborato un profilo sintetico discorsivo articolato sulle tre dimensioni precedentemente identificate. L'allineamento semantico è stato misurato applicando l'indice di *similarity* a vettori TF-IDF (*Term Frequency-Inverse Document Frequency*) estratti dai corpora testuali nazionali e dal testo dell'AI Act.

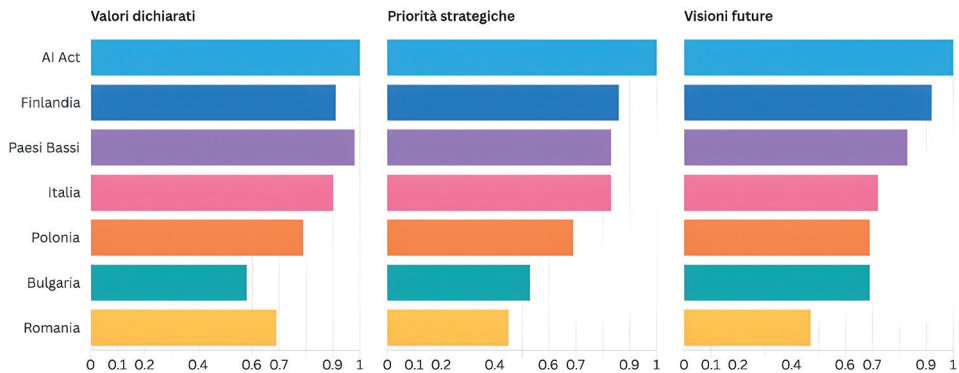
I risultati di tale analisi comparativa sono stati visualizzati mediante un grafico radar (Fig. 6), che rappresenta per ciascun Paese il grado di prossimità semantica rispetto all'AI Act lungo i tre assi concettuali, e un grafico delle divergenze (Fig. 7), che mostra quanto ogni Paesi si discosta dal valore massimo ($x=1$) per ciascuna dimensione. La scala adottata si estende da 0 (assenza di similarità) a 1 (sovrapposizione semantica completa). I dati, elaborati con variabilità controllata per restituire un'immagine significativa e differenziata, evidenziano un elevato grado di allineamento per Finlandia e Paesi Bassi, una posizione intermedia per Italia e Polonia, e una distanza semantica più marcata per Romania e Bulgaria.

La morfologia irregolare dei poligoni nel grafico radar – e la struttura del *diverging bar chart* – corrobora l'ipotesi secondo cui l'eterogeneità discorsiva costituisca un elemento strutturale della governance multilivello europea dell'IA. Tale eterogeneità non deve essere interpretata esclusivamente in termini di divergenza, ma piuttosto come manifestazione di un processo di negoziazione continua tra istanze sovranazionali e specificità nazionali (Vesnic-Alujevic *et al.*, 2020). La coesistenza di modelli discorsivi differenziati riflette la complessità intrinseca al progetto di regolamentazione dell'IA nel contesto europeo, caratterizzato dalla tensione tra armonizzazione normativa e diversificazione strategica.



Fonte: elaborazione dell'autrice.

Fig. 6 - Allineamento semantico delle strategie nazionali sull'IA rispetto all'AI Act europeo



Fonte: elaborazione dell'autrice.

Fig. 7 - Distanze semantiche tra strategie nazionali e l'AI Act europeo

L'analisi condotta suggerisce, inoltre, che la costruzione di una governance europea dell'IA non possa prescindere dalla comprensione e dal riconoscimento di tali diversità discorsive. Al di là della convergenza su obiettivi ampiamente condivisi – quali l'innovazione competitiva, la tutela dei diritti fondamentali e la sostenibilità – permangono divergenze profonde, talvolta di natura valoriale, che influenzano il modo in cui i diversi Paesi intendono sviluppare e applicare l'IA. La sfida per il legislatore europeo non risiede solo nell'elaborazione di un quadro normativo tecnicamente adeguato, ma anche nella capacità di articolare una metanarrativa inclusiva, in grado di integrare tali differenze in un framework comune, preservando al contempo la ricchezza delle specificità contestuali e affrontando il nodo, tuttora aperto, del bilanciamento tra armonizzazione e pluralismo (Ferretti, 2022).

5. DISCUSSIONE DEI RISULTATI. – L'analisi comparata delle strategie nazionali per l'intelligenza artificiale nei sei Paesi selezionati evidenzia un quadro di sostanziale eterogeneità tanto nei costrutti discorsivi quanto nei risultati empiricamente osservabili. La valutazione dell'efficacia di tali strategie rivela un'evidente correlazione tra la tempestività dell'adozione, la coerenza narrativa e la capacità di tradurre gli orientamenti programmatici in risultati concreti. Finlandia e Paesi Bassi, configurandosi come *first movers* con una forte caratterizzazione etico-regolativa, dimostrano non solo un elevato allineamento semantico con il framework europeo, ma anche performance superiori in termini di attrattività per investimenti, sviluppo di ecosistemi innovativi e implementazione tecnologica nel tessuto produttivo nazionale. Tale superiorità è corroborata da evidenze quantitative: la Finlandia, secondo il *Government AI Readiness Index 2023* di Oxford Insights (Oxford Insights, 2023), si posiziona al 3° posto globale e 1° in Europa, mentre i

Paesi Bassi occupano l'8° posizione globale e la 3° in Europa, confermando l'efficacia delle loro strategie nazionali. Entrambi i Paesi mostrano eccellenti risultati soprattutto nella dimensione *AI investment*, con un particolare dinamismo del venture capital nel settore *deep tech*, che nei Paesi Bassi ha raggiunto 337 milioni di euro nel 2022 secondo i dati Dealroom (Techleap.nl, 2023). L'Italia e la Polonia, pur con significative differenze nella concezione valoriale dell'IA, presentano un'efficacia intermedia, limitata da discontinuità istituzionali nel caso italiano e da una focalizzazione prevalentemente tecnico-industriale che rischia di sottovalutare l'importanza della dimensione sociale nel caso polacco. I dati confermano questa valutazione: l'Italia si classifica al 32° posto globale e al 16° in Europa nell'*AI Readiness Index*, mentre la Polonia si posiziona al 35° posto globale e al 18° in Europa (Oxford Insights, 2023), evidenziando un gap considerevole rispetto ai "first movers". Secondo il già citato *Osservatorio Artificial Intelligence* del Politecnico di Milano (2023), il mercato italiano dell'IA, seppur con una crescita elevata negli ultimi anni, risulta ancora concentrato in grandi imprese e principalmente in settori come finanza e manifattura, segnalando una diffusione non omogenea nel tessuto economico. Romania e Bulgaria, infine, mostrano il divario più marcato tra ambizioni strategiche e risultati tangibili, con un'evidente difficoltà nel tradurre i principi generali in misure operative efficaci, circostanza che riflette non solo vincoli strutturali ma anche una dipendenza da modelli esterni che limita l'originalità dell'approccio strategico. Nel *Government AI Readiness Index 2023*, la Romania si colloca al 51° posto globale e al 25° in Europa, mentre la Bulgaria al 54° posto globale e al 27° in Europa (Oxford Insights, 2023). Secondo i dati del *Digital Economy and Society Index 2023* (European Commission, 2023), entrambi i Paesi presentano valori nettamente inferiori alla media europea nell'integrazione delle tecnologie digitali nelle imprese, con un'adozione dell'IA inferiore al 10% nelle PMI. Questa stratificazione dell'efficacia suggerisce che la governance dell'IA non possa prescindere da una profonda contestualizzazione delle strategie rispetto alle specificità socioeconomiche nazionali e da un approccio multilivello capace di bilanciare armonizzazione normativa europea e autonomia strategica degli Stati membri.

6. CONCLUSIONI. – L'analisi condotta permette di identificare come le strategie nazionali per l'IA riflettano distinte priorità politico-economiche e specifiche costruzioni narrative pubbliche che concorrono a determinare i processi di percezione e adozione delle tecnologie emergenti. Superando la dimensione tecnico-programmatica, infatti, esse contribuiscono ad indicare le traiettorie nazionali di sviluppo dell'IA e, più in generale, della trasformazione digitale. In tal senso, la governance dell'intelligenza artificiale appare strettamente legata alle visioni del futuro che i governi elaborano e promuovono, che rendono legittime e giustificabili le scelte di policy e le priorità di spesa e finanziamento.

Dal confronto tra i diversi casi studio emerge una differenziazione articolata sia sul piano delle capacità strutturali sia su quello delle narrazioni pubbliche. In particolare, le tre tipologie di approcci discorsivi emersi possono essere considerate come lenti interpretative utili per la lettura di altri casi statuali. Tale eterogeneità discorsiva si innesta su un contesto europeo caratterizzato da una crescente pressione normativa, esercitata dall'evoluzione del quadro comunitario – dalla Comunicazione del 2018 all'AI Act – che funge da driver di convergenza ma non di piena omologazione. Infatti, nonostante l'allineamento su obiettivi condivisi, permangono approcci differenziati nella concettualizzazione delle finalità, nella selezione degli strumenti operativi e nell'individuazione dei settori prioritari d'intervento. Tale pluralismo metodologico, se opportunamente riconosciuto e sistematicamente integrato, può rappresentare un asset strategico per l'elaborazione di una cornice comune all'interno della quale siano contemplate le esigenze di armonizzazione normativa e la valorizzazione delle specificità nazionali.

La ricerca svolta, per quanto particolarmente strutturata ed articolata, presenta tuttavia alcune limitazioni riconducibili principalmente alla natura prevalentemente qualitativa dell'approccio metodologico adottato e, in secondo luogo, alla delimitazione del campione a un numero ristretto di casi studio nazionali. Tali fattori precludono, allo stato attuale, una generalizzazione all'intero del contesto europeo. Per consolidare ulteriormente i risultati ottenuti e al fine di verificare la trasferibilità degli approcci individuati, ricerche future potrebbero estendere l'analisi ad un numero più ampio e differenziato di contesti nazionali ed extraeuropei, adottando al contempo approcci comparativi che conferiscano maggior peso alla componente quantitativa, esplorando altresì il contributo delle dimensioni culturali e di una pluralità più ampia di attori nella configurazione delle politiche nazionali.

Bibliografia

- Adigwe C.S., Olaniyi O.O., Olabanji S.O., Okunleye O.J., Mayeke N.R, Ajayi S.A. (2024). Forecasting the future: The interplay of artificial intelligence, innovation, and competitiveness and its effect on the global economy. *Asian journal of economics, business and accounting*, 24(4): 126-146. DOI: 10.9734/ajeba/2024/v24i41269.
- Agnew J. (2013). The origins of critical geopolitics. In: Dodds K., Kuus M., Sharp J., eds., *The Ashgate Research Companion to Critical Geopolitics*. London: Ashgate.
- Bellanova R., Carrapico H., Duez, D. (2022). Digital sovereignty and European security integration: An introduction. *European Security*, 31(3): 337-355. DOI: 10.1080/09662839.2022.2101887.
- Bowen G.A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2): 27-40. DOI: 10.3316/QRJ0902027.
- Cath C., Wachter S., Mittelstadt B., Taddeo M., Floridi L. (2018). Artificial intelligence and the 'good society': The US, EU, and UK approach. *Science and Engineering Ethics*, 24(2): 505-528. DOI: 10.1007/s11948-017-9901-7.

- Commissione Europea (2018). Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni: *Intelligenza artificiale per l'Europa* (COM (2018) 237 final). Bruxelles: Commissione Europea.
- Commissione Europea (2020). *Libro bianco sull'intelligenza artificiale: un approccio europeo all'eccellenza e alla fiducia* (COM (2020) 65 final). Bruxelles: Commissione Europea.
- Commissione Europea (2021). *European Enterprise Survey on the Use of Technologies Based on Artificial Intelligence*. Bruxelles: Commissione Europea.
- Commissione Europea (2021). *Proposta di regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio che stabilisce norme armonizzate sull'intelligenza artificiale (legge sull'intelligenza artificiale) e modifica alcuni atti legislativi dell'Unione* (COM (2021) 206 final). Bruxelles: Commissione Europea.
- Commissione Europea (2022-2024). *AI Watch*. Testo disponibile al sito: https://ai-watch.ec.europa.eu/index_en (consultato il 23/12/2025).
- Commissione Europea (2022). *Digital Economy and Society Index Report 2022 - Integration of Digital Technology*. Testo disponibile al sito: <https://ec.europa.eu/newsroom/dae/redirection/document/88767> (consultato il 23/12/2025).
- Consiglio dei Ministri bulgaro (2020). *Concept for the Development of Artificial Intelligence in Bulgaria until 2030*. Testo disponibile al sito: www.mtc.government.bg/sites/default/files/conceptforthedevelopmentofaiinbulgariauntil2030.pdf (consultato il 23/12/2025).
- Crawford K. (2021). *Atlas of AI: Power, Politics, and the Planetary Costs of Artificial Intelligence*. New Haven: Yale University Press.
- Dafoe A. (2018). *AI Governance: A Research Agenda. Governance of AI Program, Future of Humanity Institute*. Oxford: University of Oxford.
- Dalby S. (1991). Critical geopolitics: Discourse, difference, and dissent. *Environment and Planning D: Society and Space*, 9(3): 261-283. DOI: 10.1068/d090261.
- Eurostat (2025). *Usage of AI technologies increasing in EU enterprises*. Testo disponibile al sito: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20250123-3> (consultato il 23/12/2025).
- DiMaggio P.J., Powell W.W. (2000). The Iron Cage Revisited: Institutional Isomorphism and collective rationality in organizational fields. *American Sociological Review*, 48(2): 147-160. DOI: 10.1016/S0742-3322(00)17011-1.
- European Commission (2023a). *The Digital Economy and Society Index (DESI) 2023*. Testo disponibile al sito: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/desi-methodological-note-digital-decade-report-2023> (consultato il 23/12/2025).
- European Commission (2023b). *State of the Digital Decade 2023*. Testo disponibile al sito: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/2023-report-state-digital-decade> (consultato il 23/12/2025).
- European Commission (2024a). *Digital Decade Policy Programme*. Testo disponibile al sito: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/digital-decade-policy-programme> (consultato il 23/12/2025).
- European Commission (2024b). *Digital Economy and Society Index (DESI) 2024*. Testo disponibile al sito: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/digital-decade-2024-desi-methodological-note> (consultato il 23/12/2025).

- Eurostat (2024). *GERD by sector of performance (rd_e_gerdtot)*. Dati disponibili al sito: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/rd_e_gerdtot/default/table?lang=en (consultato il 23/12/2025).
- Fairclough N. (2013). *Critical discourse analysis: The critical study of language*. London: Routledge.
- Ferretti T. (2022). An institutionalist approach to AI ethics: Justifying the priority of government regulation over self-regulation. *Moral Philosophy and Politics*, 9(2): 239-265. DOI: 10.1515/mopp-2020-0056.
- Floridi L. (2020). The fight for digital sovereignty: What it is, and why it matters, especially for the EU. *Philosophy and Technology*, 33: 369-378. DOI: 10.1007/s13347-020-00423-6.
- Floridi L. (2021). The European legislation on AI: A brief analysis of its philosophical approach. *Philosophy and Technology*, 34: 215-222. DOI: 10.1007/s13347-021-00460-9.
- Galindo L., Perset K., Sheeka F. (2021). *An overview of national AI strategies and policies*. OECD Going Digital Toolkit Notes, No. 14, OECD Publishing, Paris. DOI: 10.1787/c05140d9-en.
- Gerlich M. (2024). Brace for impact: Facing the AI revolution and geopolitical shifts in a future societal scenario for 2025-2040. *Societies*, 14(9): 180. DOI: 10.3390/soc14090180.
- Government of Finland (2020). *Finland's Integrated Energy and Climate Plan - National Energy and Climate Strategy*. Testo disponibile al sito: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/server/api/core/bitstreams/5a2a4d9c-f040-4317-9383-9ac03fb3994b/content> (consultato il 23/12/2025).
- Governo dei Paesi Bassi (2019). *Strategic Action Plan for Artificial Intelligence*. Testo disponibile al sito: https://wp.oecd.ai/app/uploads/2021/12/Netherlands_Strategic_Action_Plan_for_Artificial_Intelligence.pdf (consultato il 23/12/2025).
- Governo della Romania (2024). *Strategia Națională în domeniul inteligenței artificiale 2024-2027*. Testo disponibile al sito: www.mcid.gov.ro/wp-content/uploads/2024/03/SN-IA-final.pdf (consultato il 23/12/2025).
- Gruppo di esperti ad alto livello sull'intelligenza artificiale (2019). *Linee guida etiche per un'IA affidabile*. Bruxelles: Commissione Europea.
- Hafsi T., Martin de Holan P. (1996). *The study of national strategic management: A methodological discussion*, Working Papers 618, Economic Research Forum. Testo disponibile al sito: <https://erf.org.eg/publications/study-national-strategic-management-methodological-discussion/?tab=undefined&c=undefined> (consultato il 23/12/2025).
- Jasanoff S., Kim S.H. (2015). *Dreamscapes of Modernity: Sociotechnical Imaginaries and the Fabrication of Power*. Chicago: University of Chicago Press. DOI: 10.7208/chicago/9780226276663.001.0001.
- Jasanoff S., Simmet H.R. (2017). No funeral bells: Public reason in a 'post-truth' age. *Social Studies of Science*, 47(5): 751-770. DOI: 10.1177/0306312717731936.
- Manning C.D., Raghavan P., Schütze H. (2008). *Introduction to Information Retrieval*. Cambridge (UK): Cambridge University Press. DOI: 10.1017/CBO9780511809071.
- Mazzucato M., Kattel R. (2020). COVID-19 and public-sector capacity. *Oxford Review of Economic Policy*, 36(Supplement_1): S256-S269. DOI: 10.1093/oxrep/graa031.

- Mazzucato M., Semieniuk G. (2017). Public financing of innovation: New questions. *Oxford Review of Economic Policy*, 33(1): 24-48. DOI: 10.1093/oxrep/grw036.
- Ministero dell'Economia e dell'Occupazione finlandese (2017). *Finland's Age of Artificial Intelligence*. Testo disponibile al sito: <https://tem.fi/en/publication?pubid=URN:ISBN:978-952-327-290-3> (consultato il 23/12/2025).
- Ministero dell'Economia e dell'Occupazione finlandese (2019). *Leading the way into the age of Artificial Intelligence*. Testo disponibile al sito: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/server/api/core/bitstreams/46b11993-5f8f-4925-a201-56e75ddc60e6/content> (consultato il 23/12/2025).
- Ministero dell'Innovazione Tecnologica e Transizione Digitale (2022). *Programma strategico Intelligenza Artificiale*. Testo disponibile al sito: www.mur.gov.it/sites/default/files/2021-12/AI_strategia_nazionale_programma-strategico-ita.pdf (consultato il 23/12/2025).
- Ministero dell'Università e della Ricerca e Ministero dello Sviluppo Economico (2020). *Strategia Nazionale per l'Intelligenza Artificiale*. Testo disponibile al sito: [/www.mimit.gov.it/images/stories/documenti/Strategia_Nazionale_AI_2020.pdf](http://www.mimit.gov.it/images/stories/documenti/Strategia_Nazionale_AI_2020.pdf) (consultato il 23/12/2025).
- Ministero dello Sviluppo Digitale polacco (2020). *Policy for the Development of Artificial Intelligence in Poland from 2020*. Testo disponibile al sito: https://wp.oecd.ai/app/uploads/2021/12/Poland_Policy_for_Artificial_Intelligence_Development_in_Poland_from_2020_2020.pdf (consultato il 23/12/2025).
- Ministry of Economic Affairs and Employment of Finland (2023). *Artificial Intelligence 4.0 – Finland's updated national AI strategy*. Testo disponibile al sito: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/164778> (consultato il 23/12/2025).
- Ministry of Finance of Finland (2019). *AuroraAI - Towards a Human-Centric Society*. Testo disponibile al sito: <https://vm.fi/en/auroraai> (consultato il 23/12/2025).
- OECD AI Policy Observatory (2019-2024). *AI Coalition of the Netherlands*. Testo disponibile al sito: <https://oecd.ai/en/dashboards/policy-initiatives/ai-coalition-of-the-netherlands-3341> (consultato il 23/12/2025).
- OECD (2021). *AI Policy Observatory - Country Dashboards*. Testo disponibile al sito: <https://oecd.ai/en/dashboards/national> (consultato il 23/12/2025).
- Osservatorio Artificial Intelligence del Politecnico di Milano (2023a). *Artificial Intelligence: nuovi orizzonti per le imprese italiane*. Testo disponibile al sito: <https://documenti.camera.it/leg19/documentiAcquisiti/COM10/Audizioni/leg19.com10.Audizioni.Memoria.PUBBLICO.ideGes.28196.31-01-2024-16-21-19.006.pdf> (consultato il 23/12/2025).
- Osservatorio Artificial Intelligence del Politecnico di Milano (2023b). *Artificial Intelligence in Italia nel 2023*. Testo disponibile al sito: www.osservatori.net/report/artificial-intelligence/artificial-intelligence-italia-2023-chatgpt-report/ (consultato il 23/12/2025).
- Oxford Insights (2023). *Government AI Readiness Index 2023*. Testo disponibile al sito: <https://oxfordinsights.com/wp-content/uploads/2023/12/2023-Government-AI-Readiness-Index-1.pdf> (consultato il 23/12/2025).

- Prior T., Hagmann J. (2014). Measuring resilience: Methodological and political challenges of a trend security concept. *Journal of Risk Research*, 17(3): 281-298. DOI: 10.1080/13669877.2013.808686.
- Rajaraman A., Ullman J.D. (2011). *Mining of Massive Datasets*. Cambridge (UK): Cambridge University Press. DOI: 10.1017/CBO9781139924801.
- Roberts H., Cows J., Morley J., Taddeo M., Wang V., Floridi, L. (2023). The Chinese approach to artificial intelligence: An analysis of policy, ethics, and regulation. *AI & Society*, 38: 153-169. DOI: 10.1007/s00146-020-00992-2.
- Sabouri Z., Mehrdel B. (2024). New geopolitics of artificial intelligence and the challenges of global governance. *CIFILE Journal of International Law*, 5(10): 120-144. DOI: 10.30489/cifj.2024.431044.1094.
- Schiölin K. (2020). Revolutionary dreams: Future essentialism and the sociotechnical imaginary of the fourth industrial revolution in Denmark. *Social Studies of Science*, 50(4): 542-566. DOI: 10.1177/0306312719867768.
- Seawright J., Gerring J. (2008). Case selection techniques in case study research: A menu of qualitative and quantitative options. *Political Research Quarterly*, 61(2): 294-308. DOI: 10.1177/1065912907313077.
- Stanford University (2023). *The AI Index 2023 Annual Report*. AI Index Steering Committee, Human-Centered AI Institute. Testo disponibile al sito: <https://hai.stanford.edu/ai-index/2023-ai-index-report> (consultato il 23/12/2025).
- Techleap.nl (2023). *Dutch AI Ecosystem Report 2022-2023*. Testo disponibile al sito: <https://techleap.nl/reports/the-state-of-dutch-tech-2023-report> (consultato il 23/12/2025).
- EU-Startups (2025). *Startups Driving Europe's AI Transformation*. Testo disponibile al sito: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/supporting-apply-ai-strategy-ai-start-and-investment-activity-across-10-key-industrial-sectors> (consultato il 23/12/2025).
- Ulnicane I., Knight W., Leach T., Stahl B.C., Wanjiku W.G. (2021). Framing governance for a contested emerging technology: Insights from AI policy. *Policy and Society*, 40(2): 158-177. DOI: 10.1080/14494035.2020.1855800.
- Van Deursen A.J., Van Der Zeeuw A., De Boer P., Jansen G., Van Rompay T. (2021). Digital inequalities in the Internet of Things: Differences in attitudes, material access, skills, and usage. *Information, Communication & Society*, 24(2): 258-276. DOI: 10.1080/1369118X.2019.1646777.
- Van Lente H., Rip A. (1998). Expectations in technological developments: An example of prospective structures to be filled in by agency. In: Disco N.C., van Der Meulen B., eds., *Getting new technologies together: Studies in making sociotechnical order* (pp. 203-231). Berlino: De Gruyter.
- Van Roy V., Rossetti F., Perset K., Galindo-Romero L. (2021). *AI Watch - National strategies on Artificial Intelligence: A European perspective*. Publications Office of the European Union. ISBN: 978-92-76-52910-1.
- Veale M., Borgesius F.Z. (2021). Demystifying the draft EU Artificial Intelligence Act. *Computer Law Review International*, 22(4): 97-112. DOI: 10.48550/arXiv.2107.03721.
- Vesnic-Alujevic L., Nascimento S., Pólvara A. (2020). Societal and ethical impacts of artificial intelligence: Critical notes on European policy frameworks. *Telecommunications Policy*, 44(6). DOI: 10.1016/j.telpol.2020.101961.
- Wodak R., Meyer M., eds. (2016). *Methods of critical discourse studies*. London: Sage.

Domenico de Vincenzo*

*Intelligenza artificiale e domanda di energia:
una prospettiva geografica*

«There is no such thing as a free lunch».
Barry Commoner, *Closing the Circle* (1971)

L'intelligenza artificiale è strettamente legata alla questione energetica. Le sue infrastrutture fondamentali, i *data center*, richiedono grandi quantità di energia. Questa forte dipendenza da fonti energetiche concentrate nello spazio rende l'IA una tecnologia territorialmente selettiva e, al tempo stesso, ambivalente: può contribuire all'efficienza energetica e alla transizione ecologica, ma può anche generare nuovi squilibri socio-ambientali. La crescente domanda globale di energia da parte dei *data center*, che secondo l'International Energy Agency potrebbe più che raddoppiare entro il 2030, incide in modo significativo sull'organizzazione spaziale delle infrastrutture digitali. I criteri localizzativi dei *data center* variano in base alla funzione svolta nell'ambito dell'intelligenza artificiale, distinguendo due fasi: *training* e inferenza. La fase di *training* richiede grandi quantità di energia ma non impone vincoli stringenti sulla latenza della rete. Per questo motivo, i *data center* dedicati a questa fase tendono a essere collocati in aree periferiche. Nella fase di inferenza, che comporta l'interazione in tempo reale tra l'intelligenza artificiale e gli utenti, la priorità diventa la velocità e l'affidabilità della rete, fattori che spingono la localizzazione dei *data center* in prossimità dei grandi centri urbani. Queste scelte generano ingiustizie ambientali e energetiche, in cui alcuni territori si specializzano nell'attrazione di grandi infrastrutture digitali (spesso ad alto impatto ambientale), subendone gli effetti negativi. La presenza di *data center hyperscale* può infatti innescare conflitti legati all'uso delle risorse energetiche e ambientali, mettendo in luce il ruolo sempre più centrale del territorio nelle dinamiche dell'economia digitale.

Parole chiave: intelligenza artificiale, consumo di energia, scelte localizzative, ingiustizie ambientali e energetiche.

Artificial intelligence and energy demand: A geographical perspective. – Artificial intelligence is closely linked to energy. Its fundamental infrastructures, data centers,

* Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale, Dipartimento di Economia e Giurisprudenza, Via Sant'Angelo (località Folcara), 03043 Cassino (FR), domenico.devincenzo@unicas.it.

Saggio proposto alla redazione il 9 giugno 2025, accettato il 5 dicembre 2025.

require large amounts of energy. This strong dependence on geographically concentrated energy sources makes AI a territorially selective and, at the same time, ambivalent technology: it can contribute to energy efficiency and ecological transition, but it can also generate new socio-environmental imbalances. The growing global energy demand from data centers, which, according to the International Energy Agency, could more than double by 2030, significantly impacts the spatial organization of digital infrastructures. The location criteria of data centers vary depending on the function they serve within artificial intelligence systems, distinguishing two main phases: training and inference. The training phase requires high energy consumption but does not impose strict constraints on network latency. As a result, data centers dedicated to this phase tend to be located in peripheral areas. In the inference phase, which involves real-time interaction between artificial intelligence systems and users, priority is given to network speed and reliability, factors that drive the placement of data centers closer to major urban centers. These choices perpetuate environmental and energy injustices, where some territories specialize in attracting large digital infrastructures, often with high environmental impacts, while bearing the negative consequences. The presence of hyperscale data centers can indeed trigger conflicts over the use of energy and environmental resources, highlighting the increasingly central role of territory in the dynamics of the digital economy.

Keywords: artificial intelligence, energy consumption, location choices, environmental and energy injustices.

1. PREMESSA. – La transizione energetica, finalizzata alla riduzione dell'uso di combustibili fossili a favore di fonti *low carbon*, comporterà un inevitabile aumento della domanda di energia elettrica (IEA, 2024c), a causa dell'ampio impiego di questo vettore energetico in settori oggi ancora dominati dai combustibili fossili (in particolare i trasporti). Questa situazione porterà, già nel biennio 2025-2026, in controtendenza rispetto al periodo precedente, a una crescita della domanda non solo nei Paesi emergenti, ma anche nelle economie avanzate (IEA, 2024b, p. 15; McKinsey, 2024).

L'intelligenza artificiale (IA) e, più in generale, i *data center* richiedono una notevole quantità di energia elettrica, necessaria non solo per alimentare i microprocessori, ma anche per i sistemi di supporto, tra cui il raffreddamento degli stessi. Pertanto, si ipotizza che questa tecnologia contribuisca all'aumento del fabbisogno di energia elettrica, sia nelle economie emergenti sia in quelle avanzate e che, in tal modo, rallenti il processo di decarbonizzazione, aumentando la dipendenza da fonti fossili e aggravando le emissioni climalteranti. Alla luce di queste premesse, questo lavoro intende approfondire quale sia l'effettivo impatto della crescita dell'IA sulla domanda globale di energia elettrica, con particolare riferimento alle fasi di *training* e di inferenza nei modelli di *machine learning*. Questo, nonostante l'IA possa essere considerata un alleato strategico per migliorare l'efficienza energetica e ottimizzare l'intero sistema di produzione, distribuzione e consumo dell'energia.

In effetti, il suo ruolo in ambito energetico presenta sfumature diverse: da un lato, viene rappresentata nei suoi potenziali effetti negativi, come un sistema sociotecnico insostenibile (Sætra, 2021); dall'altro, è indicata come una delle soluzioni più promettenti per l'aumento dell'efficienza energetica, nel contesto della transizione verso un sistema a basse emissioni. La letteratura riflette pienamente queste due letture opposte dell'IA (Dhiman *et al.*, 2024). Accanto a questa prima questione, se ne delinea un'altra: seppure l'IA, attualmente, contribuisca in maniera marginale al rallentamento della transizione energetica, a scala locale, contribuisce a produrre pesanti conseguenze socio-economiche e ambientali. Infatti, partendo dall'osservazione dei diversi casi studiati, si nota che la dipendenza energetica dell'IA è fortemente di prossimità e richiama un modello di localizzazione industriale orientato (in senso weberiano) verso le fonti energetiche. In questo senso, la transizione energetica si configura come un processo territoriale, determinato dalle scelte localizzative delle società tecnologiche, che produce disuguaglianze nell'accesso alle risorse, pressioni ambientali e ingiustizia energetica, riproponendo così il ruolo dei paesaggi energetici nella riproduzione delle relazioni di potere economico e politico (Bridge, Gailing, 2020, p. 1041). A conferma che la rivoluzione digitale non sia rappresentabile come una rete senza 'luogo' (Zook, 2005), l'interdipendenza tra infrastrutture digitali e territorio restituisce una rete fortemente polarizzata e funzionale al trasferimento di grandi quantità di dati informatici (Zook e McCannless, 2022) e, come si mette in luce in questo lavoro, all'accesso a grandi quantità di energia.

Pertanto, dopo aver delineato l'innegabile contributo dell'IA al miglioramento dell'efficienza nei processi di produzione energetica (par. 1), verranno affrontati gli aspetti più critici, a partire dalla quantificazione della domanda energetica nelle due principali fasi di 'produzione' (*training* e inferenza). Saranno evidenziati, da un lato, gli sforzi per migliorare le prestazioni energetiche dei microprocessori, pur con i limiti fisici che ostacolano ulteriori miglioramenti e il rischio di effetto *rebound*; dall'altro, gli interventi per aumentare l'efficienza dei sistemi di supporto, il cui consumo rappresenta, su scala globale, circa il 30% del totale (par. 2). Nel par. 3, si analizzeranno i vincoli localizzativi dei *data center* (disponibilità di energia a basso costo, latenza, ridondanza della rete dati)¹, che hanno favorito la concentrazione spaziale degli investimenti delle società tecnologiche nella produzione di energia. Inoltre, sebbene l'IA abbia stimolato la crescita delle fonti rinnovabili, essa fa ancora ampio ricorso a fonti non rinnovabili e/o ad alta intensità di CO₂ (come

¹ La latenza della rete è il tempo che trascorre tra l'invio dei dati e la loro ricezione; la ridondanza (di collegamento) è un sistema che garantisce la continuità della trasmissione di dati anche in presenza di interruzioni, generalmente realizzato attraverso l'utilizzo di più collegamenti di rete tra due punti (utilizzando il linguaggio dei grafi, di fatto, si realizzano circuiti all'interno di una rete a albero o polarizzata).

il termoelettrico a carbone). Gli investimenti, infatti, stanno cambiando direzione, orientandosi verso il rilancio del nucleare (sia dei piccoli reattori modulari che degli impianti dismessi) e verso un uso più esteso dell'energia prodotta da turbine a gas. Su scala locale, tali scelte possono generare conflitti sia ambientali che energetici.

2. IA E L'EFFICIENZA ENERGETICA. – L'IA sta assumendo un ruolo sempre più centrale nel campo della produzione di energia, contribuendo in modo sostanziale a migliorare l'efficienza dei sistemi, a facilitare l'integrazione delle fonti rinnovabili e a sostenere la transizione verso modelli energetici più sostenibili (IEA, 2025, pp. 112 e ss.). Il rapporto tra IA, transizione e efficienza energetica coinvolge almeno tre piani differenti: 1) gestione e efficientamento dei processi di produzione dell'energia, con particolare riferimento all'energia solare e eolica; 2) gestione delle reti di distribuzione; 3) supporto alle procedure complesse e decisionali. Le sue applicazioni si estendono a vari ambiti, con particolare rilevanza nei sistemi ibridi solare-eolico (Wang *et al.*, 2024). La natura intermittente di queste fonti pone infatti sfide significative in termini di affidabilità e continuità dell'approvvigionamento. In questo contesto, l'IA consente di ottimizzare la progettazione del sistema, aiutando a definire in modo efficiente la configurazione e le dimensioni dei suoi componenti principali (pannelli solari, turbine, batterie, ecc.). Oltre alla fase progettuale, l'IA svolge un ruolo chiave nella gestione dinamica del sistema, regolando in tempo reale il flusso di energia tra le diverse fonti e i dispositivi di accumulo, garantendo un utilizzo ottimale delle risorse disponibili. La capacità predittiva dell'IA consente inoltre di anticipare le condizioni meteorologiche e lo stato dei componenti, favorendo una gestione più stabile ed efficiente anche in presenza di forti variazioni climatiche (Mauludin *et al.*, 2025). Oltre agli effetti diretti, l'IA agisce anche attraverso canali indiretti. In primo luogo, stimola l'innovazione verde e incentiva gli investimenti in ricerca e sviluppo, contribuendo così a innalzare il livello tecnologico complessivo del sistema energetico. Questi meccanismi generano un circolo virtuoso tra digitalizzazione, innovazione e sostenibilità (Wang *et al.*, 2024; Olatunde *et al.*, 2024).

L'IA rappresenterebbe anche un acceleratore strategico del processo di transizione energetica verso modelli a basso impatto ambientale. La sua applicazione non si limita alla sola ottimizzazione tecnica dei sistemi: l'IA può supportare la pianificazione della produzione, prevedere i fabbisogni futuri, ottimizzare l'utilizzo dei combustibili fossili e contribuire a orientare le scelte di investimento pubblico e privato nel settore energetico. L'adozione dell'IA facilita l'integrazione intelligente tra domanda, offerta e fonti rinnovabili, abilitando un controllo automatizzato attraverso software intelligenti in grado di prendere decisioni in tempo reale. Evidenze empiriche confermano che queste tecnologie hanno un impatto positivo significativo sullo sviluppo energetico di alta qualità (Wang *et al.*, 2024).

Nonostante le sue potenzialità, è importante sottolineare che l'adozione dell'IA comporta anche sfide rilevanti. La formazione e l'uso dei modelli richiedono risorse significative, anche in termini energetici. Inoltre, l'impatto dell'IA varia a seconda del contesto economico e industriale in cui viene applicata. In aree con una forte presenza industriale, ad esempio, l'adozione dell'IA può accelerare la transizione energetica, ma potrebbe anche accrescere l'impronta energetica, soprattutto se l'infrastruttura produttiva è ancora fortemente dipendente da fonti non rinnovabili ("effetto a doppio taglio") (Wang, Li e Li, 2024). Il problema risulta avere fondamento, visto che una crescente letteratura, soprattutto a partire dagli anni Venti, si è dedicata alla cosiddetta *IA green* (Verdecchia *et al.*, 2023), contrapposta a una IA non pienamente compatibile con la sostenibilità e la mitigazione del cambiamento climatico. Le stesse società tecnologiche hanno aderito a politiche volontarie di riduzione della pressione energetica fossile e si sono preoccupate di produrre e comunicare tali politiche aziendali di efficientamento della produzione e di riduzione delle emissioni di CO₂.

3. IA E DOMANDA DI ENERGIA. – A fare da contrappeso alla narrativa secondo cui l'IA rappresenterebbe un valido alleato nel processo di efficientamento energetico, vi è un'ampia letteratura (si vedano, ad esempio, lo studio pioniersitico di Strubel *et al.*, 2019, sull'impronta di carbonio dell'IA, in particolare nel caso di *chatbot* e sistemi di *natural language processing*; Leon, 2024; Nost, 2024; Pimenov *et al.*, 2024), che sottolinea come l'IA, più che accelerare, rischi di rallentare la transizione energetica. Questo a causa del suo elevato fabbisogno di energia elettrica, spesso coperto da fonti non rinnovabili, contribuendo così all'aumento delle emissioni di CO₂ e, di conseguenza, all'inasprimento del cambiamento climatico. Il tutto si inserisce in un contesto globale in cui, secondo le previsioni, nei prossimi 25 anni si assisterà a un incremento generale della domanda di energia primaria, trainato in larga parte dalla crescita del sistema economico (cfr. IEA, 2024a; McKinsey, 2024, pp. 16-17). Il consumo di energia nell'IA deriva direttamente dalla necessità di alimentare i microprocessori e indirettamente dall'esigenza di far funzionare le infrastrutture di supporto, tra cui, in primis, i sistemi di raffreddamento. Anche la produzione dell'hardware, in particolare dei microprocessori avanzati, è altamente *energy intensive* (de Vries, 2023; IEA, 2025, p. 39).

La domanda globale di energia da parte dei *data center* è in costante crescita. Secondo l'IEA (2025, p. 259), la capacità totale installata dei *data center* potrebbe più che raddoppiare entro il 2030, passando da circa 100 GW a 226 GW. Questa crescita sarà trainata soprattutto dalla diffusione dei server accelerati per l'IA (si veda più avanti), la cui capacità potrebbe addirittura quintuplicarsi nello stesso periodo.

Tuttavia, non esiste un consenso unanime sui dati relativi ai consumi energetici dei *data center*, anche perché spesso non è chiaro se le stime si riferiscano esclusivamente a quelli destinati all'IA. Uno studio di Kamiya e Coroamă (2025), che ha analizzato la letteratura dal 2014, ha evidenziato come alcune stime siano state effettuate tenendo conto della tecnologia disponibile all'epoca, senza considerare adeguatamente il progressivo miglioramento dell'efficienza dei microprocessori. Questo ha prodotto, nei lavori più datati, stime dei consumi sensibilmente superiori a quelli effettivamente registrati (fino a sei volte maggiori, rispetto ai dati del 2024) (cfr. per es. Andrae e Elder, 2015, p. 133). Le stime più recenti (cfr. per es. IEA, 2024a, p. 42) risultano più caute, anche se permane un ampio margine di variabilità e incertezza.

Sempre secondo Kamiya e Coroamă (2025, p. 7), nel 2023 i *data center* (esclusi quelli impiegati per il *mining* di criptovalute) avrebbero consumato, a livello globale, tra i 300 e i 380 TWh. Una stima simile arriva dall'IEA (2025, p. 260), che per il 2024 calcola un consumo pari a 415 TWh. Si tratta, in ogni caso, di una porzione relativamente contenuta del consumo globale di elettricità, oscillante tra l'1% e il 3% (IEA, 2024b, p. 186).

È possibile distinguere chiaramente due fasi nella 'produzione' dell'IA: il *training* (cioè l'addestramento del sistema) e l'inferenza (cioè l'interazione con gli utenti), ciascuna caratterizzata da un diverso livello di consumo energetico. In particolare, la fase di addestramento – la più studiata sotto il profilo energetico (Verdecchia *et al.*, 2023) – risulta essere la più dispendiosa. Ad esempio, l'addestramento di una singola sessione di GPT-3 ha richiesto circa 1.300 MWh di energia (de Vries, 2023, p. 2191; Wang, Li e Li, 2023, p. 2) e ha generato oltre 220 tonnellate di CO₂ equivalente (Cowls *et al.*, 2023, p. 292).

Secondo alcuni autori, la fase di inferenza avrebbe un impatto energetico contenuto: ogni *query* inviata all'IA consuma solo circa 3 Wh² (Masley, 2025). Su base quotidiana, un utilizzo molto intenso (ad esempio 100 ricerche al giorno) equivarrebbe a 300 Wh, ovvero circa il 2% del consumo giornaliero pro capite di energia elettrica in Italia. Tuttavia, se ogni ricerca sul web (come quelle effettuate con Google) fosse mediata da un'IA, il consumo per *query* salirebbe a 7-9 Wh (de Vries, 2023), a seconda della tecnologia impiegata. È importante ricordare, comunque, che la fase di inferenza non sarebbe possibile senza l'addestramento. Inoltre, si tratta di una visione parziale e semplificata, che tende a 'spalmare' i consumi nei luoghi in cui l'IA viene utilizzata. Se si osserva invece il lato dell'offerta, cioè il punto di vista delle aziende produttrici di IA, l'impatto della fase di inferenza è tutt'altro che marginale: nel caso di ChatGPT-3, ad esempio, ha raggiunto i 500 MWh al

² È questo un valore indicativo, che varia anche in base al tipo e alla dimensione della *query*. Questo valore, peraltro, non è sempre condiviso. Anzi, si ritiene che esso sia 10 volte inferiore per ChatGPT-4 (rispetto a ChatGPT-3), grazie all'incremento dell'efficienza (You, 2025).

giorno, pari a circa il 60% del consumo totale (dati relativi a Google, riportati da de Vries, 2023, pp. 2191-2). Ciò comporta un costo, prima di tutto, economico, che le aziende cercano di contenere migliorando l'efficienza. Non va poi trascurata la pressione energetica a livello locale, dovuta alla concentrazione geografica dei *data center*, che rappresenta un ulteriore elemento critico anche nella fase di inferenza (come vedremo nel par. 3).

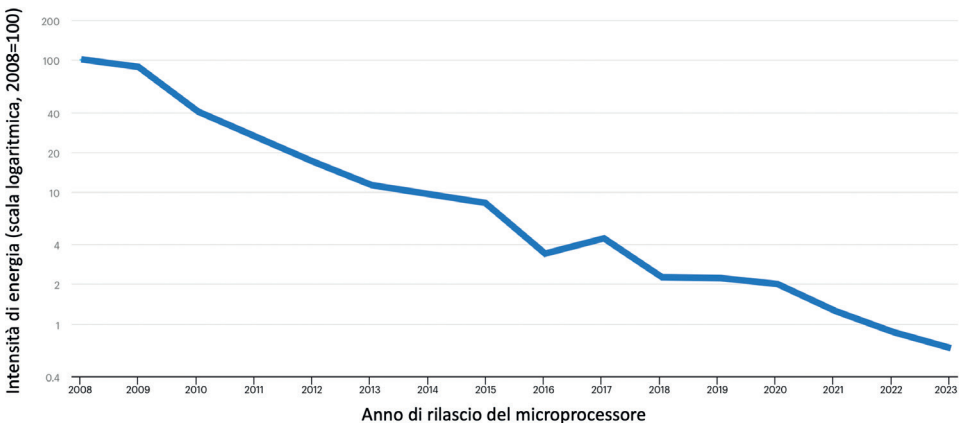
Per ridurre l'impronta energetica, una delle possibili soluzioni riguarda l'efficienza dei microprocessori. Dal 2008 al 2023, l'intensità energetica dei microprocessori è diminuita in modo significativo, anche se oggi si stanno raggiungendo limiti fisici difficilmente superabili (Fig. 1). L'introduzione di chip *multicore* ha parzialmente compensato questi limiti. A ciò si collega la soluzione dell'*accelerated computing*, che nell'elaborazione dei dati affianca alla CPU (con pochi core potenti e complessi) componenti hardware specializzate – come la GPU, composta da migliaia di core più semplici ma in grado di eseguire milioni di operazioni in parallelo – così da velocizzare i tempi di calcolo e migliorare l'efficienza energetica del processo³. In futuro, tecnologie innovative come le guide d'onda in silicio per la trasmissione ottica, in sostituzione di quella elettronica, potrebbero offrire ulteriori margini di efficienza, riducendo sensibilmente le perdite energetiche nel trasferimento dei dati (Bourzac, 2024).

Un altro strumento per migliorare l'efficienza energetica è la riduzione del rapporto tra l'energia totale consumata da un *data center* (PT) e quella effettivamente utilizzata dagli apparati IT (PIT). In questo caso, l'efficienza viene misurata attraverso l'indicatore *power usage effectiveness* (PUE). Un valore prossimo a 1 indica un uso molto efficiente dell'energia, con dispersioni minime per servizi ausiliari come il raffreddamento. A livello globale, il PUE è in calo: si prevede che passi da 1,43 nel 2023 a 1,29 nel 2030 (IEA, 2025, p. 240). Google, ad esempio, dichiara di aver raggiunto nel 2025 un PUE medio di 1,1 nei propri *data center*. Per quanto riguarda le fonti energetiche, afferma che queste strutture sono alimentate tramite la rete elettrica, con energia prodotta principalmente da gas naturale, e generatori

³ Come viene chiarito da Nvidia – uno dei maggiori produttori di microprocessori grafici (GPU), ma che dal 2014 produce processori progettati specificamente per l'IA e High Performance Computing (HPC) – nell'IA (nel *deep learning*, soprattutto) c'è bisogno di effettuare calcoli matematici massicci e ripetitivi, nei quali le CPU hanno bassi consumi energetici (200-400 W), ma tempi di calcolo lunghi (nell'ordine di minuti o ore); le GPU hanno consumi energetici elevati (300-700 W), ma tempi di calcolo molto brevi (nell'ordine di secondi), nella stessa quantità di operazioni. Il risultato è un processo di calcolo più efficiente dal punto di vista energetico, passando, per ogni operazione (*token*, l'unità più piccola in cui viene suddiviso un testo, durante le fasi di addestramento e di inferenza), da 1.000-10.000 joule/token a meno di 1 joule/token col processore *Blackwell* di Nvidia (Nvidia, 2024; Harris, 2024). Nel 2026, Nvidia ha cominciato la produzione di Vera Rubin, una piattaforma di calcolo CPU+GPU in grado di abbattere di dieci volte il costo per token nell'inferenza e di quattro volte il numero di GPU nella fase di addestramento, rispetto a Blackwell, che andrà a sostituire (si veda: nvidianews.nvidia.com/news/nvidia-vera-rubin-platform, consultato il 28/02/2026).

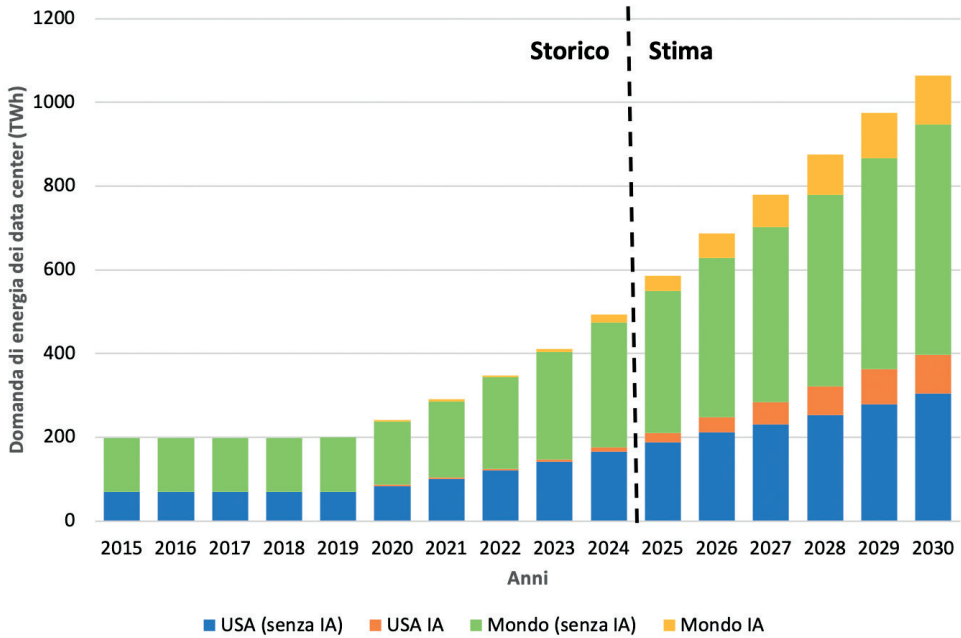
diesel (questi ultimi usati soprattutto come *backup*) (Harris, 2024). In alcuni casi si adotta il modello della cosiddetta *power couple* – una combinazione di impianti rinnovabili e gas naturale – che consente all’IA di utilizzare energia elettrica senza aumentare la domanda sulla rete pubblica (Engel, Posner, Varadarajan, 2025).

Resta comunque il fatto che la pressione energetica esercitata dai *data center* e dall’IA continua a crescere, sia per l’aumento del numero delle strutture, sia per il costante incremento della loro capacità. Basti pensare che nel 2015 un *data center* da 30 MW era considerato di grandi dimensioni (*hyperscale*), mentre oggi impianti da 200 MW sono diventati la norma (Srivathsan *et al.*, 2024). L’efficienza energetica, infatti, come si può ben immaginare, è solo una faccia del problema – quella che (solo apparentemente) lo risolve. L’efficienza può generare effetti di *rebound* e i *data center*, a quanto pare, non ne sono esenti. Infatti, l’altra faccia del problema è la domanda totale di energia dei *data center*, che – dopo un periodo di relativa stabilità fino al 2019 – ha ripreso a crescere (Fig. 2): la domanda associata all’IA non riesce a essere compensata dall’aumento dell’efficienza (IEA, 2024a, p. 186). I consumi, al 2030, potrebbero raddoppiare, avvicinandosi ai 1.000 TWh nello scenario base dell’IEA, o collocarsi tra i 1.000 e i 2.000 TWh nello scenario *lift-off* (IEA, 2025, p. 67; de Roucy-Rochegonde e Buffard, 2025, p. 3; Shehabi *et al.*, 2024). Questa crescita può essere spiegata da due fattori: da un lato, il fatto che i processori abbiano già raggiunto un livello elevato di efficienza, rendendo marginali i miglioramenti delle prossime generazioni (si noti che la scala dell’ascissa della Fig. 1 è logaritmica); dall’altro, un possibile effetto *rebound*: processori più efficienti e veloci stimolano una maggiore domanda di IA, che a sua volta genera un incremento nel numero di processori in uso e, quindi, nel carico energetico complessivo.



Fonte: elaborazione su dati IEA (Spencer e Singh, 2024).

Fig. 1 - Indice di intensità energetica dei microprocessori, 2008-2023 (2008=100, scala logaritmica)



Fonte: elaborazione su dati IEA, 2025 e Goldman Sachs, 2024.

Fig. 2 - Domanda di elettricità globale dei data center (TWh, escluse le criptovalute), dal 2015 al 2023 e stime al 2030

Va infine sottolineato che i microprocessori utilizzati nei *data center* non sono necessariamente di ultima generazione (Shehabi *et al.*, 2024, p. 31). Inoltre, paradossalmente, il miglioramento dell'efficienza e della potenza dei microprocessori potrebbe rendere disponibili per l'IA i processori più vecchi, liberati da altri impieghi (come il *mining* di criptovalute) (de Vries, 2023, p. 2193).

4. DOMANDA DI ENERGIA E LOGICHE LOCALIZZATIVE. – L'IA influenza significativamente gli investimenti in rinnovabili e, al contempo, le rinnovabili stimolano investimenti nell'IA, in quanto offrono opportunità di ottimizzazione (Li *et al.*, 2025). In realtà, la contingente necessità di coprire in tempi ristretti una sempre più elevata domanda di energia derivante dai *data center* sta portando a investimenti sempre più massicci in progetti di produzione di energia non rinnovabile o a elevate emissioni di CO₂. In effetti, le grandi società tecnologiche vantano tutte investimenti in progetti di energia rinnovabile (si veda, per es., Cleveland-Peck, 2025, relativamente a Microsoft), ma sempre più spesso, le stesse società sono più propense (o meno interessate a nascondere) a investire in progetti di produzione di energia non rinnovabile e/o a elevate emissioni di CO₂ *greenfield* (costruzione

di nuovi impianti) e *brownfield* (rilancio, riapertura o ritardo della chiusura di impianti termoelettrici a carbone-gas o termonucleari).

Prendendo in esame il caso degli Stati Uniti, società come Nvidia, Google, Meta, Microsoft, OpenAI, per citare le più note, hanno cominciato a guardare con interesse l'energia nucleare (Penn, Weise, 2024)⁴, in particolare, la costruzione di piccole centrali nucleari modulari (*small modular reactor*). Ma è in programma anche la riapertura di centrali nucleari chiuse, per alimentare l'IA, come quella di Three Mile Island (Pennsylvania) (Elliott, 2024), teatro del più importante incidente nucleare degli Stati Uniti, o la centrale Holtec di Palisades (Michigan) ferma dal 2022. Quest'ultima ha già ottenuto un finanziamento di 1,52 miliardi di dollari dal Loans Program Office del Dipartimento dell'Energia USA (Gardner, 2024) alla fine del 2025 è stata autorizzata a ricevere combustibile fossile. Si tratta di un rilancio dell'energia nucleare – dopo un periodo di evidente difficoltà in cui era stata sospesa la costruzione di alcuni reattori nucleari (Vogtle 5 e 6) a causa dell'aumento dei costi – cominciato già sotto l'amministrazione Biden come parte dell'*inflation reduction act*, ma sostenuto con forza da Trump, che ha firmato ben quattro ordini esecutivi in materia, proprio in funzione dell'IA (oltre che per scopi di difesa). Ciò che preoccupa non è la scelta in sé, ma la tendenza in atto a smantellare l'*over-regulation* relativa agli impianti nucleari, per accrescere la competitività degli Stati Uniti rispetto alla Cina nell'ambito dell'IA, come ha affermato Doug Burgum⁵, Segretario agli Interni dell'amministrazione Trump (Gopal, 2025).

In un contesto in cui sono necessarie ampie forniture di energia, si registra anche l'impiego di elettricità prodotta da centrali termoelettriche a carbone, il che in alcuni casi ha determinato il rinvio della loro chiusura, come accaduto a Omaha (Nebraska), in seguito alla localizzazione di *data center* di Google e Meta (Halper, 2024). Se, attualmente, la quota di consumo globale di energia elettrica da parte dei *data center* (escluse le criptovalute), stimata tra l'1% e il 3%, non appare di per sé allarmante, la loro concentrazione spaziale può generare forti pressioni locali sull'ambiente e sulla sicurezza energetica.

La distribuzione dei *data center* risponde a una duplice logica: da un lato l'internazionalizzazione, dall'altro una tendenziale concentrazione in prossimità dei centri urbani e/o delle fonti energetiche (IEA, 2025, p. 38). Va inoltre considerato che le strategie legate all'IA non sono disgiunte da logiche geopolitiche, mirate a realizzare una *sovereign* IA, ovvero la capacità di un paese di sviluppare sistemi di intelligenza artificiale attraverso infrastrutture proprie.

⁴ OpenAI addirittura ha rivolto l'attenzione alla fusione nucleare per alimentare i *data center* (EOG, 2024)

⁵ «Mark this day on your calendar. This is going to turn the clock back on over 50 years of overregulation of an industry,” the interior secretary, Doug Burgum, said at an Oval Office event where Trump signed the orders. “President Trump here today has committed to energy dominance, and part of that energy dominance is that we’ve got enough electricity to win the AI arms race with China.”» (Stein, 2025).

Le scelte localizzative a scala locale, invece, dipendono dall'attività che i *data center* per l'IA svolgono: una relativa alla fase di addestramento (*training*) dell'IA, l'altra relativa alla fase di inferenza. Nella fase di addestramento, c'è bisogno soprattutto di un'elevata disponibilità di energia, ma non è importante la latenza della rete dei dati o la sua ridondanza (Srivathsan *et al.*, 2024). Pertanto, in questa fase, i *data center* possono essere distribuiti anche in luoghi lontani dalle maggiori aree urbane. Dunque, diventa sempre più frequente una localizzazione dei *data center* in aree in cui vi è un'abbondanza di energia a basso costo, disponibilità di terra e incentivi fiscali (legati a politiche di industrializzazione) (IEA, 2025, p. 98). Nella fase di inferenza, quando il sistema IA è a punto e avviene uno scambio continuo di dati con l'esterno, sono estremamente importanti la latenza e la ridondanza della rete dei dati. Questa esigenza spinge la localizzazione dei *data center* specializzati nella fase di inferenza nei pressi dei grandi centri urbani (IEA, 2025, p. 38), dove appunto la rete è maggiormente sviluppata. Questo contraddice in parte la narrazione per cui la digitalizzazione annulla la frizione della distanza e non è direttamente correlata alla centralità urbana (in senso 'christalleriano'). In effetti, la centralità, in questo caso intesa come elevata connettività e accessibilità della rete, risulta essere un fattore fondamentale nelle scelte localizzative. Infatti, la concentrazione di *data center* in prossimità delle aree metropolitane è una costante a scala globale⁹, peraltro già messa in evidenza nel caso del *mining* di criptovalute (De Falco, 2024). Naturalmente, la connettività della rete non può essere disgiunta, anche nella fase di inferenza, dalla prossimità a impianti di produzione di energia. Pertanto, la concentrazione di *data center* o anche la sola presenza di un *data center hyperscale* può creare ingiustizie e conflitti ambientali e energetici.

Uno dei casi più noti di concentrazione di *data center* è quello irlandese. In prossimità di Dublino, infatti, è presente uno dei più grandi cluster mondiali del settore (oltre 50, un'ottantina nel complesso dell'Irlanda), che rappresenta una importante fonte di entrate per il paese¹⁰, ma anche di consumo di energia. Infatti, nel 2023, ha raggiunto i 6.000 GWh (erano 1.200 nel 2015), superando la quota di energia consumata dai centri urbani irlandesi (rispettivamente 21% e 18%, secondo il *Central statistics office*, 2024). Sebbene l'Irlanda copra una parte considerevole della produzione di energia elettrica con le rinnovabili (il 37%, nel 2020, secondo IEA¹¹), resta comunque il 40% circa di energia prodotta con gas naturale e carbone. La progressiva crescita della domanda potrebbe portare a una

⁹ Una dettagliata carta della distribuzione mondiale dei *data center* su datacentermap.com/ (consultato il 10/12/2025).

¹⁰ L'attività di Equinix, uno dei più importanti operatori di *data center* in Irlanda, nel 2022, ha contribuito per circa il 3% al PIL dell'Irlanda, secondo KPMG (2024)

¹¹ International Energy Agency, Statistiche sull'energia, Irlanda: iea.org/countries/ireland/energy-mix (consultato il 10/12/2025).

crescita proprio della produzione di energia non rinnovabile, cosa che ha messo in allarme le associazioni ambientaliste e ha costretto il governo irlandese a rivedere le politiche di attrazione di investimenti per nuove localizzazioni di *data center*, oltre che per questioni ambientali, anche per l'insufficiente capacità della rete elettrica¹².

Un altro caso emblematico è quello già citato di Omaha (Nebraska). Il Nebraska è uno degli stati USA che maggiormente fanno utilizzo del carbone (per oltre il 40%) per la produzione di elettricità. La localizzazione di un impianto termoelettrico a carbone nel quartiere nord di Omaha, con prevalente popolazione afroamericana e a basso reddito (oltre il 90% del totale), espone gli abitanti a maggiori tassi di inquinamento (diossido di zolfo, ossidi di carbonio, ossidi di azoto e particolato), rispetto a quelli subiti dagli abitanti del quartiere ovest, a prevalenza bianca e ad elevato reddito (Davis, 2024). Nel 2023, viene approvata la chiusura dell'impianto termoelettrico a carbone, ma gli investimenti di Meta e Google in Nebraska (che complessivamente hanno una capacità installata di circa 460 MW, alla quale si devono aggiungere altri 150 MW relativi a progetti in itinere) hanno spinto l'*Omaha Public Power District* a ritardarne la chiusura al 2026. E non vi è alcuna certezza che non si vada anche oltre quella data (Halper, 2024), vista l'esigenza di coprire una domanda crescente di energia. È ciò che è accaduto anche in altri stati in cui le grandi società tecnologiche hanno localizzato i loro impianti, come a *Eagle Mountain* (Utah, a sud di Salt Lake City), sede di un *data center* di Meta che consuma oltre 500mila MWh l'anno (Meta, 2023), i cui consumi hanno portato alla proroga della chiusura di due centrali termoelettriche a carbone al 2036 e al 2042 (Halper e O'Donovan, 2024).

Nel 2024, *xAI* (che alimenta la *chatbot* Grok) ha comunicato la costruzione, a Memphis, di *Colossus*, annunciato come il più grande super computer al mondo. *Colossus* ha un carico energetico di 150 MW, che necessita di un'autorizzazione della *Tennessee Valley Authority* (TVA), la nota azienda federale del *New Deal*, che gestisce la produzione e distribuzione dell'elettricità nei territori che rientrano nella sua giurisdizione. Questa autorizzazione non è gradita localmente, perché vi è il rischio che la richiesta di energia di *xAI* possa ridurre la disponibilità di energia per gli altri clienti, soprattutto per le famiglie, determinando un caso di (in)giustizia energetica (SELC, 2025a). In effetti, nelle aree servite dalla TVA, in periodi dell'anno molto freddi o molto caldi, vi sono delle interruzioni di elettricità e, nel 2022, sono stati attuati dei blackout a rotazione di otto ore (Penn e Conger, 2024). Inoltre, l'energia prodotta dalla TVA è per circa il 40% ottenuta da centrali termoelettriche (4 a carbone e 17 a gas naturale) e solo poco più dell'11% da fonti

¹² Il South Dublin County Council, nel 2024, ha negato a Google l'autorizzazione per la costruzione di un terzo *data center* in prossimità di Dublino (Deegan, 2024).

rinnovabili (idroelettrico, soprattutto); quasi il 50% è ottenuto da centrali nucleari (EIA¹³). L'autorizzazione della TVA è stata concessa ad aprile 2025 e, nelle more del completamento della fornitura di 150 MW, *xAI* ha approntato, inizialmente, 20 turbine a gas, per la fornitura di energia, diventate poi 35 (Wittenberg, 2025). Non si esclude che il numero di queste turbine a gas possa aumentare (SELC, 2025b). L'azienda è stata collocata all'interno di un ex stabilimento di elettrodomestici, in prossimità di un insediamento residenziale a basso reddito, prefigurando anche in questo caso una situazione di ingiustizia ambientale (SELC, 2025b).

Tab. 1 - Costi ambientali (in kg di CO₂eq) di una singola sessione di training di GPT-3, in diverse regioni

<i>Regione</i>	<i>Emissioni (kg CO₂eq)</i>
South Africa (West)	942.330
India (South)	858.360
Australia (Central)	839.700
Europe (North)	578.460
South Korea (Central)	485.160
Brazil (South)	186.600
France (Central)	93.300

Fonte: elaborazione da Cowsls *et al.*, 2023.

5. CONCLUSIONI. – L'IA offre un potenziale significativo per migliorare l'efficienza energetica, creando una dinamica complessa e bidirezionale tra intelligenza artificiale ed energia. Tuttavia, la rapida espansione dell'IA, in particolare attraverso i *data center*, sta comportando un aumento sostanziale della domanda di energia. Attualmente, tale domanda non è di per sé allarmante nel contesto del processo di transizione energetica in atto, rappresentando solo l'1-3% della domanda energetica totale. Ciò che desta maggiore preoccupazione è la concentrazione spaziale dei *data center*, che sta già provocando ingiustizie ambientali ed energetiche.

Sebbene siano in corso sforzi per migliorare l'efficienza energetica dell'hardware – salti tecnologici, come lo sviluppo di processori (neuromorfici o quantistici, per esempio) a bassissimo consumo energetico – del software IA e delle infrastrutture dei *data center*, il ritmo di crescita della domanda di IA potrebbe superare i guadagni in efficienza. Ciò produrrebbe un incremento delle emissioni di CO₂, a meno

¹³ U.S. Energy Information Administration: eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=49136 (consultato il 10/12/2025).

che non sia accompagnato da una rapida decarbonizzazione del mix energetico. Inoltre, questo non escluderebbe comunque a priori effetti di *rebound*. All'IA viene spesso attribuita un'etichetta 'green' per il suo contributo nella ricerca di soluzioni ecocompatibili in vari settori (*green-by-AI*), così come nella progettazione di processori e modelli di apprendimento a basso consumo energetico (*green-in-AI*) (Bolón-Canedo *et al.*, 2024). Comunque, nonostante queste potenzialità e le dichiarazioni delle aziende tecnologiche a favore del raggiungimento delle emissioni nette zero, proprio a causa degli elevati consumi energetici, le emissioni di CO₂ di queste aziende sono aumentate: ad esempio, quelle di Google sono cresciute del 48% rispetto al 2019 (Google, 2024, p. 7; Metz, 2024), mentre quelle di Microsoft sono aumentate del 30% rispetto al 2020 (Kimball, 2024; Bourzac, 2024; Microsoft, 2024).

L'emergere di politiche regolatorie più restrittive o di pratiche di localizzazione più eque potrebbe ridurre le disuguaglianze territoriali e mitigare i conflitti ambientali, smussando le criticità presentate in questo lavoro. In tal senso, la localizzazione dei *data center*, l'approvvigionamento di energia da fonti rinnovabili e le politiche governative giocheranno un ruolo cruciale nel mitigare l'impatto ambientale dell'IA. In linea di principio, sarebbe necessaria l'adozione del principio di addizionalità – già previsto come principio generale nella Direttiva europea sull'efficienza energetica (Parlamento Europeo, 2023, p. 14 e *passim*) – come avviene, ad esempio, per l'idrogeno verde nell'UE (Commissione Europea, 2023) e negli Stati Uniti (Sandalow, 2024, p. 17). Tale principio prevede che ogni incremento del carico energetico sia compensato da un equivalente incremento nella produzione di energia elettrica da fonti a zero emissioni di CO₂. L'addizionalità dovrebbe essere accompagnata dal principio di prossimità geografica (l'energia utilizzata deve essere prodotta nelle vicinanze del luogo di utilizzo, evitando l'impiego di energia non rinnovabile o prodotta in luoghi lontani, senza la garanzia che venga effettivamente consumata localmente) e da quello di 'contemporaneità' (l'energia deve essere prodotta nel medesimo momento in cui viene utilizzata, evitando il ricorso alla compensazione con crediti di energia rinnovabile in momenti successivi).

Bibliografia

- Andrae A.S.G., Edler T. (2015). On global electricity usage of communication technology: Trends to 2030. *Challenges*, 6(1): 117-157. DOI: 10.3390/challe6010117.
- Bolón-Canedo V., Morán-Fernández L., Cancela B., Alonso-Betanzos A. (2024). A review of green artificial intelligence: Towards a more sustainable future. *Neurocomputing*, 599. DOI: 10.1016/j.neucom.2024.128096.
- Bourzac K. (2024). Fixing AI's energy crisis. *Nature.com*, 17 ottobre 2025. Testo disponibile al sito: www.nature.com/articles/d41586-024-03408-z (consultato il 12 dicembre 2025).

- Bridge G., Gailing L. (2020). New energy spaces: Towards a geographical political economy of energy transition. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 52(6): 1037-1050. DOI: 10.1177/0308518X2093957
- Central Statistics Office (2024). Data Centres Metered Electricity Consumption 2023. *Ireland Central Statistics Office*. Testo disponibile al sito: cso.ie/en/releasesandpublications/ep/p-dcmec/datacentresmeteredelectricityconsumption2023/keyfindings/ (consultato il 23 luglio 2025).
- Cleveland-Peck P. (2025). Microsoft Feels the Heat as ‘Carbon Negative’ Goal Looms Nearer. *The Wall Street Journal*, wsj.com, 29 maggio.
- Commissione Europea (2023). *Regolamento delegato della Commissione n. 1087 del 10/2/2023*.
- Cowls J., Tsamados A., Taddeo M., Floridi L. (2023). The AI gambit: Leveraging artificial intelligence to combat climate change - Opportunities, challenges, and recommendations. *AI & Society*, 38: 283-307. DOI: 10.1007/s00146-021-01294-x
- Davis M. (2024). *Impact of Pollution on Marginalized Communities: Case Study of Omaha, Nebraska*. Lincoln: University of Nebraska.
- De Falco S. (2024). Urban dimension of crypto mines dynamics: A spatial approach. USA focus. *Archivio di Studi Urbani e Regionali*, 139: 115-136. DOI: 10.3280/ASUR2024-139006.
- de Roucy-Rochegonde L., Buffard A. (2025). *AI, Data Centers and Energy Demand: Reassessing and Exploring the Trends*. Parigi: Ifri.
- de Vries A. (2023). The growing energy footprint of artificial intelligence. *Joule*, 7(10): 2191-2194.
- Engel A., Posner D., Varadarajan U. (2025). How “power couples” can help the United States win the global AI race. *RMI, Rocky Mountain Institute*, rmi.org, 20 febbraio.
- EOG (2024), OpenAI Invests in Nuclear Fusion. *Energy Oil & Gas Magazine*, energy-oil-gas.com/news/openai-invests-in-nuclear-fusion/, 5 giugno.
- Deegan G. (2024). Google plan for new data centre rejected in face of electricity supply pinch. *The Irish Time*, [irishtimes.com](https://www.irishtimes.com), 27 agosto.
- Dhiman R., Miteff S., Wang Y., Ma S.-C., Amirikas R., Fabian B. (2024). Artificial intelligence and sustainability - A review. *Analytics* 3(1): 140-164. DOI: 10.3390/analytics3010008.
- Gardner T. (2024). US closes \$1.52 billion loan to resurrect Michigan nuclear plant. *Reuters*, [reuters.com](https://www.reuters.com), 1 ottobre.
- Google (2024). *Environmental Report*, disponibile al sito: gstatic.com/gumdrop/sustainability/google-2024-environmental-report.pdf (consultato il 12 dicembre 2025).
- Goldman Sachs (2024). AI is poised to drive 160% increase in data center power demand. *Goldman Sachs*. Testo disponibile al sito: goldmansachs.com/insights/articles/AI-poised-to-drive-160-increase-in-power-demand (consultato il 14 maggio 2025).
- Gopal K. (2025). Trump signs executive orders to boost nuclear energy, reduce oversight. *Inside Climate News*, [insideclimatenews.org](https://www.insideclimatenews.org), 23 maggio.
- Halper E. (2024). How Google and Meta data centers are keeping coal alive in Omaha. *The Washington Post*, [washingtonpost.com](https://www.washingtonpost.com), 12 ottobre.

- Halper E., O'Donovan C. (2024). AI is exhausting the power grid. Tech firms are seeking a miracle solution. *The Washington Post*, washingtonpost.com, 21 giugno.
- Harris D. (2024). Sustainable strides: How AI and accelerated computing are driving energy efficiency. *Nvidia*. Testo disponibile al sito: blogs.nvidia.com/blog/accelerated-ai-energy-efficiency/ (consultato il 22 luglio).
- IEA (2024a). *World Energy Outlook 2024*. Ginevra: International Energy Agency.
- IEA (2024b). *Electricity 2024. Analysis and Forecast to 2026*. Ginevra: International Energy Agency.
- IEA (2024c). *Renewables 2024. Analysis and Forecast to 2030*. Ginevra: International Energy Agency.
- IEA (2025). *Energy and AI. World Energy Outlook Special Report*. Parigi: International Energy Agency.
- Kamiya G., Coroamă V.C. (2025). *Data Centre Energy Use: Critical Review of Models and Results*. EDNA-IEA 4E TCP.
- Kimball S. (2024). Microsoft's carbon emissions up 30% since 2020 due to data center expansion. *CNBC*, cnbc.com, 15 maggio.
- KPMG (2024). Data Centers in Ireland. *KPMG*, kpmg.com, 21 novembre.
- Leon L.F.A. (2024). AI and global climate change: The political economy of data and energy in geographic perspective. *Geography and Environment*, 11(1). DOI: 10.1002/geo2.134.
- Li P., Yang J., Islam M.A., Ren S. (2025). Making AI less "thirsty": Uncovering and addressing the secret water footprint of AI models. *ArXiv*: 2304.03271v4. DOI: 10.48550/arXiv.2304.03271.
- Li W., Li J.-P., Wang Y.-F., Stan S.-E. (2025). Is artificial intelligence an impediment or an impetus to renewable energy investment? Evidence from China. *Energy Economics*, 147. DOI: 10.1016/j.eneco.2025.108550
- Masley A. (2025). Using ChatGPT is not bad for the environment. *The Weird Turn Pro*, andymasley.substack.com, 13 gennaio.
- Mauludin M.S., Khairudin M., Asnawi R., Mustafa W.A., Fauziah T.S. (2025). The advancement of artificial intelligence's application in hybrid solar and wind power plant optimization: A study of the literature. *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology*, 50(2): 279-293. DOI: 10.37934/araset.50.2.279293.
- McKinsey & Company (2024). *Global Energy Perspective 2024*. Rapporto.
- McLean J. (2024). Responsibility, care and repair in/of AI: Extinction threats and more-than-real worlds. *Environment and Planning F*, 3(1-2): 3-16. DOI: 10.1177/26349825241228586
- Meta (2023). *Environmental Data Index*. Meta Sustainability Report.
- Metz R. (2024). Google's emissions shot-up 48% over five years due to AI. *Bloomberg*, bloomberg.com, 2 luglio.
- Microsoft (2024). *How can we advance sustainability?* Environmental Sustainability Report.
- Nost E. (2024). Governing AI, governing climate change? *Geography and Environment*, 11(1). DOI: 10.1002/geo2.138.

- NVIDIA (2024). *Investor-Presentation, October 2024*.
- Olatunde T.M., Okwandu A.C., Akande D.O., Sikhakhane Z.Q. (2024). Reviewing the role of artificial intelligence in energy efficiency optimization. *Engineering Science & Technology Journal*, 5(4): 1243-1256. DOI: 10.51594/estj/v5i4.1015.
- Parlamento Europeo (2023). *Direttiva (UE) 2023/1791 del Parlamento europeo e del Consiglio del 13 settembre 2023*.
- Penn I., Conger K. (2024). Why a Memphis community is fighting Elon Musk's supercomputer. *The New York Times*, nytimes.com, 16 ottobre.
- Penn I., Weise K. (2024). Hungry for energy, Amazon, Google and Microsoft turn to nuclear power. *The New York Times*, nytimes.com, 31 ottobre.
- Pimenow S., Pimenowa O., Prus P. (2024). Challenges of artificial intelligence development in the context of energy consumption and impact on climate change. *Energies*, 17(23). DOI: 10.3390/en17235965.
- Sandalow D. (2024). *Artificial Intelligence for Climate Change Mitigation Roadmap*, seconda edizione, ICEF.
- Sætra H.S. (2021). AI in context and the sustainable development goals: Factoring in the unsustainability of the sociotechnical system. *Sustainability*, 13(4). DOI: 10.3390/su13041738.
- SELC (2025a). Musk's xAI explores another massive methane gas turbine installation at second South Memphis data center. *Southern Environmental Law Center*, disponibile al sito: www.selc.org/press-release/musks-xai-explores-another-massive-methane-gas-turbine-installation-at-second-south-memphis-data-center/ (consultato l'8 maggio 2025).
- SELC (2025b). Elon Musk's xAI facility is using gas turbines in South Memphis, we're taking action, *Southern Environmental Law Center*, disponibile al sito: selc.org/news/resistance-against-elon-musks-xai-facility-in-south-memphis-gets-stronger/ (consultato il 17 giugno 2025).
- Shehabi A., Smith S.J., Hubbard A., Newkirk A., Lei N., Siddik M.A.B., Holecek B., Koomey J., Masanet E., Sartor D. (2024). *2024 United States Data Center Energy Usage Report*. Berkeley (California): Lawrence Berkeley National Laboratory.
- Spencer T., Singh S. (2024). What the data centre and AI boom could mean for the energy sector. *International Energy Agency*, disponibile al sito: iea.org/commentaries/what-the-data-centre-and-ai-boom-could-mean-for-the-energy-sector (consultato il 18 ottobre 2025).
- Srivathsan B., Sorel M., Sachdeva P. *et al.* (2024). AI power - Expanding data center capacity to meet growing demand, *McKinsey & Company*, mckinsey.com.
- Stein C. (2025). Trump signs executive orders to spur US 'nuclear energy renaissance'. *The Guardian*, theguardian.com, 23 maggio.
- Strubel E., Ganesh A., McCallum A. (2019). Energy and policy considerations for deep learning in NPL. *Proceedings of the 57th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*. Firenze: Association for Computational Linguistics: 3645-3650.
- Verdecchia R., Sallou J., Cruz L. (2023). A systematic review of green AI. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 13(4). DOI: 10.1002/widm.1507.

- Wang B., Wang J., Dong K., Nepal R. (2024). How does artificial intelligence affect high-quality energy development? Achieving a clean energy transition society. *Energy Policy*, 186. DOI: 10.1016/j.enpol.2024.114010.
- Wang Q., Li Y., Li R. (2024). Ecological footprints, carbon emissions, and energy transitions: The impact of artificial intelligence (AI). *Humanities and Social Sciences Communications*, 11.
- Wittenberg A. (2025). 'How come I can't breathe?': Musk's data company draws a backlash in Memphis. *Politico*, politico.com, 5 giugno.
- You J. (2025). How much energy does ChatGPT use? *Epoch AI*, epoch.ai, 7 febbraio.
- Zook M. (2005). *The Geography of the Internet Industry. Venture Capital, Dot-Coms, and Local Knowledge*. Malden, MA (USA): Blackwell Publishing.
- Zook M., McCanless M. (2022). Mapping the uneven geographies of digital phenomena: The case of blockchain. *The Canadian Geographer/Le Géographe canadien*, 66(1): 23-36. DOI: 10.1111/cag.12738.

Monica Morazzoni*, Matteo Di Napoli**

L'intelligenza artificiale per lo studio dell'impatto del turismo sull'ambiente alpino. Il caso studio di Bormio

Il contributo propone un'analisi dell'utilizzo dell'intelligenza artificiale per verificare l'impatto del turismo sull'ambiente alpino. Le riflessioni emergono dall'interrogazione dell'intelligenza artificiale (ChatGPT 4o mini) e dal suo dialogo con gli autori. Caso di studio è Bormio in Alta Valtellina, località termale e sciistica che ha ospitato alcune gare olimpiche di Milano Cortina 2026. La ricerca riporta i risultati della consultazione dell'intelligenza artificiale sull'impatto del turismo su ambiente e comunità locale, sulle pratiche politiche e amministrative e sul coinvolgimento degli abitanti. Ne confronta le riflessioni con la ricerca di terreno effettuata nel triennio 2022-2024. Dalla comparazione emergono i limiti dell'intelligenza artificiale, dipendente da dati e informazioni non sempre corretti e provenienti da fonti raramente scientifiche; inadeguata nel riconoscere pattern facili da individuare per i geografi; incline a riproporre il *mainstream* anziché prendere una posizione ben definita.

Parole chiave: intelligenza artificiale, turismo, Alpi, Bormio, ambiente.

Artificial intelligence for studying the impact of tourism on the alpine environment. The case study of Bormio. – The contribution offers an analysis of the use of artificial intelligence to assess the impact of tourism on Alpine environment. The reflections arise from an inquiry conducted through an artificial intelligence system (ChatGPT 4o mini) and from its conversation with the authors. The case study focuses on Bormio in Alta Valtellina, a spa and ski resort that hosted several Olympic events during Milano Cortina 2026. The study presents the results of the artificial intelligence consultation regarding the effects of tourism on the environment and the local community, on political and administrative practices, and on resident engagement. It compares these insights with fieldwork research carried out between 2022 and 2024. The comparison highlights

* Università IULM di Milano, Dipartimento di Studi Umanistici, Via Carlo Bo 1, 20143 Milano, monica.morazzoni@iulm.it.

** Università eCampus, Dipartimento di Scienze Umane e Sociali, matteo.dinapoli@unicampus.it.

Benché questo contributo sia frutto di un'elaborazione comune, ai fini dell'attribuzione i paragrafi 1 e 3 sono di Monica Morazzoni, i paragrafi 2 e 4 sono di Matteo Di Napoli.

Saggio proposto alla redazione il 15 giugno 2025, accettato il 15 dicembre 2025.

the limitations of artificial intelligence: its reliance on data and information that are not always accurate and often drawn from non-scientific sources; its inadequacy in recognizing patterns that are easily identifiable to geographers; its tendency to reproduce mainstream narratives rather than adopt a clearly defined position.

Keywords: artificial intelligence, tourism, Alps, Bormio, environment.

1. *FRAME CONCETTUALE E APPROCCIO METODOLOGICO.* – Nel 1871 il filosofo, critico letterario e fervente alpinista britannico Leslie Stephen editò una raccolta di articoli sulle Alpi intitolata *Playground of Europe*. Il titolo della sua opera suona oggi come una sorta di profezia, poiché nel tempo la montagna alpina è stata spesso interpretata come un territorio da sfruttare per le sue qualità ambientali e paesaggistiche e per la possibilità di divertimento dei turisti provenienti perlopiù da contesti urbani e di pianura. A questo riguardo, Giuseppe Dematteis (2018, p. 5) parla proprio di dipendenza della montagna dalla “domanda turistica”, i cui territori si caricano di servizi “ricreativi”, rendendo le Alpi “un luogo-simbolo della società del tempo libero” (Werner Batzing, 2024, p. 174). La montagna, infatti, già a partire dal primo dopoguerra e con un’accelerazione dagli anni Sessanta del secolo scorso, è stata contrassegnata da modelli di sviluppo turistico, spesso esogeni, che si sono presentati come l’unico paradigma di crescita economica ipotizzabile e proponibile per i territori alpini. Tale scelta ha segnato la drammatica crisi del tradizionale modello agro-silvo-pastorale e l’inizio di fenomeni di abbandono delle attività tradizionali, spopolamento, degrado e dissesto di buona parte delle Alpi (Morazzoni, Di Napoli, 2024a, p. 386). Progetti e pratiche di sviluppo prevalentemente di tipo urbanocentrico – non adeguati agli scenari alpini attuali, sottoposti all’adattamento climatico (Associazione Alleanza nelle Alpi Italia, 2017) – hanno causato la forte dipendenza dell’economia montana dalla città per la domanda turistica, per i servizi culturali ed educativi (Dematteis, 2018, p. 5) e, in generale, per attività e beni necessari alle famiglie e alle imprese.

Una consolidata letteratura di riferimento (Morazzoni, Di Napoli, 2024b; Di Treviri, 2021; Battistelli, Galantino, 2020; Ciuffetti, 2020; Varotto, 2020; De Rossi, 2018; Brevini, 2013) pone in evidenza le criticità di pratiche territoriali suffragate da politiche di governo che spesso disattendono le normative di tutela dell’ambiente, oltre a eludere le reali esigenze di chi vive in montagna, a non rispettare le caratteristiche geomorfologiche del territorio (zone a rischio frane, ad esempio) e a danneggiare importanti ecosistemi locali (quali gli ambienti lacustri, boschivi, di pregio agricolo, ecc.). In particolare, le pratiche turistiche legate a forme di disneyficazione del paesaggio montano o all’organizzazione di mega eventi (come quelli olimpici di Torino 2006 e Milano Cortina 2026) producono territorio attraverso processi di deterritorializzazione e di ri-territorializzazione (Dansero, Mela, 2007), reificando aree già sottoposte a pressione ambientale, sociale ed

economica (Ferrario, Marzo, 2021; Morazzoni, Pecorelli, 2022; Varotto, 2020; CIPRA, 2020; Società dei Territorialisti/e, 2019; Dematteis, 2018, 2006; Meini, 2018). Lo spazio turistico si sovrappone così al territorio della località ospitante e condivide luoghi, strutture e funzioni, mentre ridefinisce la sua posizione e il suo significato nelle strategie locali (Dansero, 2002). L'insediarsi di attività in quota implica infatti non solo la costruzione di nuovi edifici e servizi per soddisfare la domanda dei vacanzieri, ma anche la produzione frequente di nuovi paesaggi attraverso la logica dell'architettura urbana de-contestualizzata (Morazzoni *et al.*, 2010).

Il contributo propone una riflessione sulla complessa relazione tra il territorio montano di Bormio e l'industria del turismo, comparando i risultati ottenuti dall'interrogazione dell'intelligenza artificiale (ChatGPT 4o mini) su Bormio¹ con quelli acquisiti dalla ricerca condotta in seno al Progetto di rilevanza nazionale MIND - *Mountains INSiDe the Mountain*². Quale apporto può dare l'intelligenza artificiale (IA) nell'analisi delle relazioni tra montagna e turismo? Quali sono i suoi limiti e le sue criticità? Come valuta ChatGPT la gestione politica e amministrativa delle pratiche turistiche a Bormio?

Nel paragrafo 2 si delinea il contesto territoriale di Bormio come emerso dalle risposte fornite da ChatGPT ai quesiti degli autori; la fotografia restituita è stata confrontata con gli indicatori quantitativi e un'indagine di terreno svolta dal 2022 al 2024. Il paragrafo 3, invece, presenta un'analisi del ruolo del turismo a Bormio e il processo di *decision making* nella sua gestione, confrontando le risposte di ChatGPT con i risultati della ricerca eseguita attraverso interviste e un questionario agli attori locali, che ha permesso di raccogliere un ampio insieme di stimoli provenienti dal territorio³.

¹ Quest'ultima ricerca è stata condotta tra il 21 e il 27 maggio 2025 in <https://chatgpt.com/>.

² L'unità operativa IULM del PRIN MIND (prot. 2020XWM9ML) è stata coordinata da Monica Morazzoni e hanno partecipato alla ricerca Marco Maggioli, Valeria Pecorelli e Matteo Di Napoli.

³ La ricerca sul campo si è svolta attraverso: osservazione partecipata, interviste semistrutturate ad attori istituzionali delle amministrazioni locali e sovralocali, e questionari. Questi, su moduli Google, sono stati somministrati attraverso i canali social di enti e associazioni. Il questionario è stato costruito con domande a sistema di valutazione Likert (con punteggio 0 a 5), a risposta chiusa e a risposta aperta. Il 96,6% dei 61 rispondenti (31 donne e 30 maschi, dei quali il 54% di età compresa tra i 50 e il 64 anni) è residente a Bormio, mentre il 3,4% sono turisti abituali. Questo strumento ha consentito sia la raccolta dei dati su occupazione, età e genere sia la formulazione di domande mirate, quali per esempio: "Che tipo di relazione hai con il territorio?", "Quali elementi e qualità rendono attrattivo il territorio di Bormio?", "Ritieni che il turismo abbia generato o stia generando più disagi o più benefici alla comunità?", "Sei soddisfatto del coinvolgimento dei cittadini nella pianificazione e nello sviluppo turistico?". Le stesse domande sono state poi rivolte all'IA. Per approfondimenti sull'apparato metodologico adottato durante la ricerca PRIN MIND si rimanda a Morazzoni *et al.*, 2024.

Le risposte ottenute da ChatGPT sono risultate utili per verificare il suo *mainstream*: “l’IA fornisce risposte dominanti” (Vanolo, 2023, p. 85) attingendo da milioni di articoli, ricerche scientifiche e volumi che rielabora e riassume. I discorsi e le pratiche di rappresentazione e riproduzione del sapere non sono mai oggettive, e anche nel caso dell’IA le risposte contengono prospettive e logiche di potere (Vanolo, 2023). Dal momento che le analisi degli autori nell’ambito di PRIN MIND hanno decostruito le narrazioni sull’utilità di talune pratiche turistiche e olimpiche, oltre a indagare le posizioni di potere in essere nei territori alpini (Morazzoni *et al.*, 2024; Morazzoni, Di Napoli, 2024; Morazzoni, Pecorelli, 2022), il dialogo con ChatGPT è risultato utile per ulteriori riflessioni sulle pratiche di gestione del territorio così come proposte dagli algoritmi dell’IA e dalla ricerca di terreno.

Per semplicità di lettura, le risposte fornite dall’IA sono riportate in corsivo, mentre le domande e i risultati della ricerca degli autori sono in tondo. Dell’IA si forniscono integralmente estratti di testo e note riassuntive ricavate dagli autori senza compromettere in alcun modo il significato dei contenuti. A ChatGPT è stato chiesto inizialmente quali fattori concorrono a determinare la fragilità territoriale della montagna alpina, quali azioni e progetti della Pubblica Amministrazione sono sostenibili dal punto di vista ambientale, economico e sociale, quali elementi rendono attrattiva Bormio dal punto di vista turistico. Da queste domande di partenza si è reso necessario interrogare il *bot* con domande più specifiche, per esempio sui livelli del dissesto idrogeologico e sul consumo di suolo, sul bilancio tra disagi e benefici portati dal turismo e sull’*overtourism* a Bormio, se all’interno del Parco Nazionale dello Stelvio (PNS) si rilevano opere che violano le normative di tutela, quali opere hanno interessato i comuni che ospitano le Olimpiadi Milano Cortina 2026, la loro *legacy* e il coinvolgimento degli abitanti nella gestione dell’evento e in generale della pratica turistica. Inoltre è stata chiesta una previsione a ChatGPT su come sarà Bormio tra vent’anni, per testarne le capacità previsionali.

2. IL CONTESTO TERRITORIALE DI BORMIO: UN CONFRONTO TRA INTELLIGENZA ARTIFICIALE E RICERCA DI TERRENO. – L’area di studio indagata si trova all’interno della subregione bormiese in Alta Valtellina (provincia di Sondrio), che ha in Bormio la principale meta turistica ‘matura’⁴. Il territorio, come accaduto in buona parte della realtà alpina, ha subito i fenomeni propri dei territori montani fragili⁵ contrassegnati da “patrimonializzazione dissipativa” (Emanuel, 1999,

⁴ La vocazione turistica di Bormio si è affermata già sul finire dell’Ottocento per la presenza di acque termali con effetti terapeutici: nel 1920 è nata la Società Terme Bormiesi, divenuta nel 2001 Bormio Terme Spa.

⁵ La fragilità della montagna è dovuta alle particolari caratteristiche geomorfologiche e climatiche e a processi negativi e cumulativi di contrazione demografica ed economica, impoverimento di servizi alla persona, perdita di capitale umano (Buran *et al.*, 1998; Dematteis, 2016; Piva, Tadini, 2021).

p. 316), invecchiamento demografico ed esodo migratorio⁶, abbandono del tessuto edilizio da parte degli autoctoni a favore di seconde case per villeggianti, espulsione delle attività agricole tradizionali (Pedrazzini, 2019).

Queste caratteristiche della montagna sono confermate anche dall'IA, cui gli autori hanno chiesto quali fattori concorrono a determinare tale fragilità. Secondo ChatGPT cinque categorie di fenomeni (cambiamento climatico, turismo, ecosistemi, turismo di massa, spopolamento) sono cause fondamentali della fragile condizione delle Alpi in generale e di Bormio in particolare. La prima è quella del cambiamento climatico, che *nel caso di Bormio compromette anche la principale attività economica, il turismo sciistico*. L'aumento delle temperature, infatti, determina una più rapida e frequente fusione delle nevi e costringe a un più intenso innevamento artificiale delle piste. La ricerca degli autori ha confermato questa riflessione dell'IA, come scritto nel prosieguo del paragrafo.

La seconda categoria è quella del turismo che, secondo ChatGPT, *ha ridisegnato il paesaggio di Bormio con la costruzione di strutture permanenti di grande impatto territoriale: [...] seconde case, hotel e impianti sciistici sono ormai elementi caratterizzanti il borgo e hanno incrementato il consumo di suolo*. Su quest'ultima questione l'IA generalizza. La ricerca di terreno ha rilevato una consistente evoluzione e intensificazione dell'edificato ma nel solo fondovalle (secondo Istat il consumo di suolo interessa solo il 4,25% del territorio - Tab. 1), confermando l'amenità del paesaggio di Bormio che è uno dei fattori attrattivi per i turisti (come si vedrà nel prossimo paragrafo).

Tab. 1 - Dati territoriali del comune di Bormio

Superficie 2025	41,44 km ²
Fragilità territoriale (indice composito) 2022	1 su 20
Aree protette 2019	86,99%
Superficie a rischio frane 2020	39,94%
Consumo di suolo 2022	4,25%
Indice di accessibilità	67 km
Raccolta indifferenziata dei rifiuti urbano per abitante 2019	358,61 kg

Fonte: Istat.

⁶ Gli indici demografici suggeriscono un'età media elevata con predominanza di anziani sulle nuove generazioni e una popolazione in diminuzione. Secondo i dati Istat (2024) Bormio ha un indice di vecchiaia di 211,92, tra i più alti in Italia, un'alta mortalità (14,6‰) e tassi di crescita e migratorio negativi (rispettivamente -21,1‰ e -13,9‰).

Il problema non è quindi il consumo di suolo (ridotto), ma le finalità e le modalità dell'edificato. Infatti, gran parte delle abitazioni è costituita da seconde case: quelle occupate permanentemente sono poco più di 1800, mentre quelle non occupate sono circa 4300 (Istat, 2019). A questo riguardo, il Piano di Governo del Territorio (PGT) del Comune di Bormio (2013, pp. 59 e 128) evidenzia che il 30% di tutti gli edifici della località (e la quasi totalità di quelli ad uso turistico) risale al periodo 1952-1972, ovvero agli anni del massiccio sviluppo del turismo, successivo all'apertura del primo impianto sciistico (1947). Dunque il consumo di suolo, ridotto anche per l'estensione del comune in alta quota, è imputabile in gran parte alla necessità di soddisfare le esigenze dei turisti e solo marginalmente quelle dei residenti. E del problema delle seconde case ne è consapevole anche ChatGPT che stigmatizza *la concentrazione delle seconde case in alcune aree del comune, in cui costituiscono il 60% dell'edificato*.

L'impatto del turismo, secondo ChatGPT, è nocivo anche per la terza categoria di fattori della fragilità della montagna, che è *relativa all'esistenza di habitat delicati, che andrebbero tutelati pena la scomparsa di ecosistemi unici*. Su tale scomparsa incide anche il turismo di massa – quarto fattore di fragilità individuato da ChatGPT – che *provoca disturbo della fauna, produzione eccessiva di rifiuti e consumo idrico ed energetico elevato*. Tutte criticità confermate dalla ricerca degli autori. L'eccessiva produzione di rifiuti, per esempio, è confermata dal dato Istat (2019) sulla raccolta indifferenziata dei rifiuti urbani per abitante: a Bormio ogni cittadino ne produce in media 358,61 kg all'anno (quasi un chilo al giorno!). ChatGPT aggiunge una lamentela di Legambiente che denuncia *l'aumento di rifiuti abbandonati nei sentieri dai turisti, senza un corretto smaltimento*. Anche il consumo idrico è molto elevato: il 3 dicembre 2001 Regione Lombardia (d.l. 30058 e disc. rep. 10168; con rinnovo del 1° marzo 2023) ha concesso al Comune di Bormio di sfruttare l'acqua per l'innervamento artificiale delle piste da sci, fenomeno che interessa oggi tra il 60 e l'80% dei 50 km totali di piste e dal 2001 impiega ogni anno 200 mila metri cubi di acqua, l'equivalente del consumo di 250 abitazioni⁷.

A queste criticità ambientali ChatGPT aggiunge *lo spopolamento*. Dalla ricerca di terreno, tuttavia, emerge che il fenomeno dello spopolamento ha riguardato marginalmente Bormio: tra il censimento del 1951 e quello del 1971 (anni di intenso sviluppo turistico) la sua popolazione è cresciuta da 2733 a 3905 individui. Un lieve calo si è manifestato tra il 2001 e il 2023 a causa di un tasso di mortalità (14,6‰) che è più del doppio di quello di natalità (7,7‰) e un saldo migratorio negativo (-13,9‰) (Istat, 2021). Più grave appare invece la difficoltà di Bormio di diversificare la propria economia, ormai dipendente dal turismo. Uno studio

⁷ Dati e informazioni sono reperibili in: Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia, Serie Avvisi e Concorsi n. 13 - mercoledì 29 marzo 2023 e in Comune di Bormio, 2013, pp. 270 e 276.

del 2013 (Comune di Bormio, pp. 82-84) già evidenziava che nel settore turistico e nelle attività ad esso connesse era occupato il 73,9% della popolazione attiva maschile e il 78,7% di quella femminile, contro la media provinciale di entrambi i sessi del 57,2%. Dato confermato nel decennio successivo, anche per la quasi totale assenza di attività agricole e silvo-pastorali. Assenti anche le iniziative che supportano l'imprenditorialità giovanile e le strategie per riorganizzare la mobilità, il sistema sanitario e l'offerta locale di servizi (Regione Lombardia 2016, 10): una condizione socioeconomica che sta favorendo l'emigrazione delle giovani generazioni, già numericamente ridotte dalle dinamiche demografiche naturali (Tab. 2; Fig. 1).

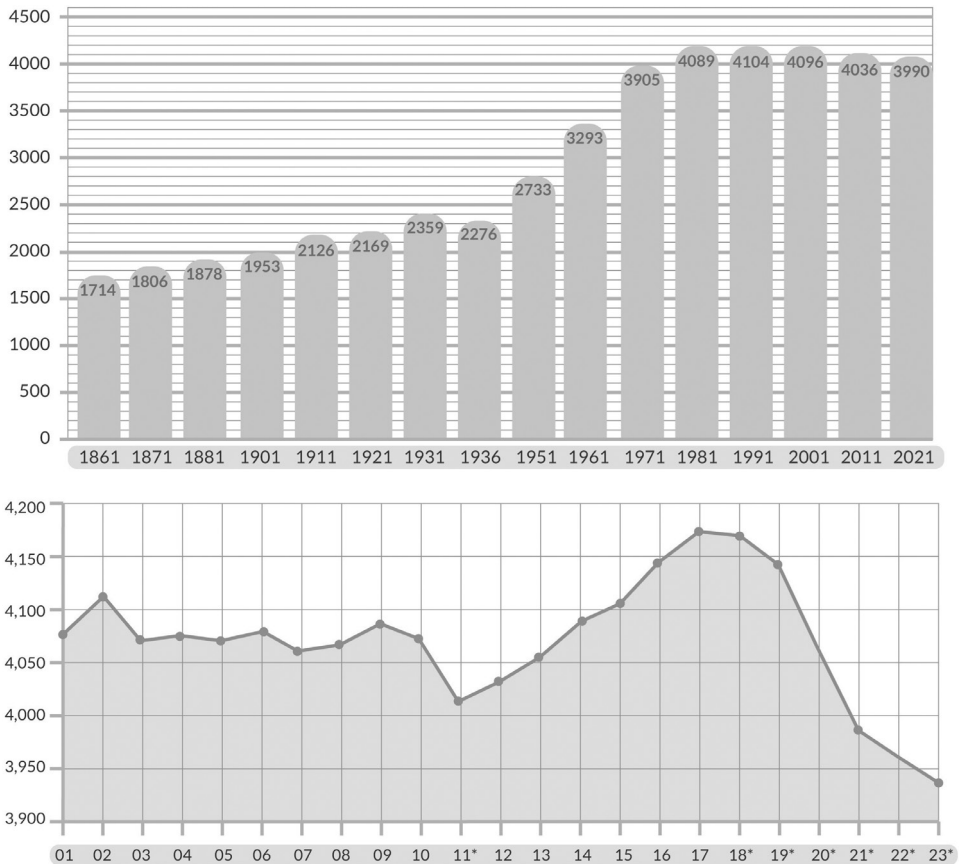
Tab. 2 - Dati demografici del Comune di Bormio

Tasso di natalità 2021	7,7‰
Tasso di mortalità 2021	14,6‰
Tasso migratorio 2021	-13,9‰
Tasso di crescita 2021	-21,1‰
Indice di vecchiaia 2021	211,92

Fonte: Istat.

La fragilità del contesto ambientale, economico e sociale di Bormio dipende anche dalle politiche messe in atto dalla complessa rete attoriale che amministra a più scale il territorio, nel quale confluiscono interessi convergenti (Morazzoni, Di Napoli, 2024b, p. 31). Al *bot* è stato chiesto quali azioni e progetti della Pubblica Amministrazione siano sostenibili dal punto di vista ambientale, economico e sociale. ChatGPT ha individuato *numerosi progetti orientati alla sostenibilità: l'utilizzo di illuminazioni a LED, di impianti fotovoltaici e a biomassa da legno, l'istallazione di colonnine di ricarica per auto elettriche, l'organizzazione delle "giornate ecologiche" per sensibilizzare la popolazione, la realizzazione di un sistema di assistenza domiciliare per gli anziani, l'istituzione di centri di ascolto per le famiglie e di servizi educativi e doposcuola, ecc.* La risposta di ChatGPT non trova tuttavia riscontro nelle risposte del questionario somministrato durante la ricerca sul campo. In esso è emerso un forte dissenso nei confronti della scarsa sostenibilità delle politiche pubbliche attuate dall'Amministrazione comunale, che solo il 12,8% dei rispondenti apprezza. Come evidenziato nel paragrafo successivo, permane infatti una forte dissonanza tra quanto propagandato e quanto realizzato. Alla divulgazione retorica e celebrativa della sostenibilità fa da contraltare un operato che spesso ignora le conseguenze ambientali. Per le

Olimpiadi di Milano Cortina 2026, ad esempio, è stato previsto l'ampliamento della pista da sci Stelvio, che compromette ampie porzioni del manto forestale; così come è stata avviato, poi interrotto, il progetto di captazione delle acque del Lago Bianco nel Parco Nazionale dello Stelvio (con perdita del relativo ecosistema) per alimentare l'innnevamento artificiale (Morazzoni, Di Napoli, 2024b). Ha suscitato perplessità anche la proposta di costruzione di una tangenzialina nella piana agricola dell'Alute di Bormio, l'unico territorio coltivabile del Comune (Morazzoni, Di Napoli, 2024b, p. 31). Tali progetti sono causa di un forte dissenso da parte di comitati locali di cui l'IA non ha fatto menzione nella sua (seppur articolata) risposta.



Fonte: elaborazione su dati Istat.

Fig. 1 - Evoluzione demografica del Comune di Bormio: popolazione residente, 1861-2021, e 2001-2023

La semplicità (o superficialità) di alcune risposte di ChatGPT su temi che nella realtà sono pieni di sfumature molte complesse ha sollecitato la somministrazione all'IA di domande più specifiche. Gli autori hanno chiesto se il Parco Nazionale dello Stelvio tuteli il proprio territorio e se il lago Bianco (che si trova nei Comuni di Bormio e Santa Caterina di Valfurva nel Parco Nazionale dello Stelvio) sia tutelato. Nel primo caso il *bot* ha ignorato il dissenso e assecondato la propaganda mediatica ufficiale, sostenendo che *il Parco Nazionale dello Stelvio rappresenta un esempio concreto di tutela ambientale e sviluppo sostenibile, grazie a politiche di conservazione della biodiversità, gestione partecipata del territorio e promozione di un turismo responsabile. Le iniziative descritte dimostrano un impegno costante nella protezione del patrimonio naturale e culturale, con il coinvolgimento attivo delle comunità locali e degli operatori turistici.* Le sole criticità rilevate riguardano, secondo ChatGPT, l'eccessiva pressione turistica stagionale, le limitate risorse economiche e la necessità di mediare tra lo sviluppo economico e la tutela dell'ambiente.

Nella risposta relativa al quesito sul Lago Bianco, invece, l'IA si è mossa nella direzione del compromesso. Infatti, ha iniziato scrivendo che *il Lago Bianco, situato nel Parco Nazionale dello Stelvio, è attualmente oggetto di tutela ambientale, anche se ha recentemente affrontato minacce significative.* Ha poi introdotto il caso spiegando che *il Lago Bianco, a circa 2.600 metri di altitudine nei pressi del Passo Gavia, è un ambiente di grande valore ecologico. Le sue acque lattiginose, alimentate dal ghiacciaio della Sforzellina, ospitano la microalga Cosmariium alpigenum var. gaviense, descritta per la prima volta proprio in questo lago. Questo habitat è particolarmente sensibile e soggetto a rapide trasformazioni, rendendolo un importante oggetto di studio per la limnologia alpina.* Nel prosieguo della risposta, però, è emerso come la Pubblica Amministrazione e il Parco Nazionale dello Stelvio non siano stati in grado di tutelare questo ecosistema lacustre e si sia rivelata la reale minaccia per la sua sopravvivenza: *nel 2016, la Regione Lombardia ha approvato un progetto per prelevare acqua dal Lago Bianco al fine di alimentare l'innervamento artificiale delle piste da sci di Santa Caterina Valfurva. Il progetto prevedeva l'installazione di condotte e opere di presa, suscitando preoccupazioni per l'impatto ambientale. Nel 2023, il Comitato "Salviamo il Lago Bianco" ha denunciato scarichi di liquami di cantiere su habitat protetti, portando il Parco Nazionale dello Stelvio a sospendere i lavori in via precauzionale [...]. Dopo la sospensione del progetto sono stati avviati lavori di ripristino ambientale per restituire l'area alla sua naturalità. Associazioni ambientaliste come Legambiente, WWF e CAI hanno collaborato con le istituzioni per definire interventi di bonifica e rinaturalizzazione.* Le responsabilità degli attori istituzionali sono state minimizzate da ChatGPT, che ha dato scarsa rilevanza al forte dissenso emerso anche nel Web e presso la Commissione europea e che la ricerca di terreno ha ampiamente e approfonditamente denunciato (Morazzoni, Di Napoli, 2024b).

Un ulteriore quesito ha riguardato il caso della tangenzialina dell'Alute, cui ChatGPT ha risposto: *la proposta di costruire una strada attraverso la piana dell'A-*

lute a Bormio, in vista delle Olimpiadi Invernali Milano Cortina 2026, ha suscitato un acceso dibattito tra le autorità locali e la cittadinanza. [...] Il piano prevede la realizzazione di una strada di circa 800 metri, con una rotonda di 50 metri di diametro, per collegare la Strada Statale 38 alla zona delle funivie, nei pressi del cimitero cittadino. Il costo stimato dell'opera è di circa 7 milioni di euro, finanziati con fondi pubblici attraverso il "Piano Lombardia". [...] La piana dell'Alute è un'area agricola storica e un importante polmone verde per Bormio. [...] L'opera attraverserebbe zone a rischio idrogeologico, interferendo con la golena del torrente Frodolfo, che ha già subito esondazioni. [...] Nonostante la raccolta di circa 1.000 firme da parte dei cittadini per richiedere un referendum sul progetto, l'amministrazione comunale ha respinto la proposta, suscitando critiche sulla trasparenza e la partecipazione democratica. Nella conclusione ChatGPT ha cercato, anche in questo caso, di mediare tra le posizioni: mentre l'obiettivo di migliorare la viabilità in vista delle Olimpiadi è comprensibile, è fondamentale bilanciare le esigenze infrastrutturali con la tutela ambientale e il coinvolgimento della comunità locale. Soluzioni alternative, come il potenziamento dei trasporti pubblici o la realizzazione di infrastrutture meno impattanti, potrebbero offrire benefici simili con minori conseguenze negative. In definitiva, la decisione di procedere con la costruzione della strada attraverso l'Alute dovrebbe essere attentamente valutata, considerando sia gli impatti a breve termine legati all'evento olimpico, sia le implicazioni a lungo termine per l'ambiente e la qualità della vita dei residenti di Bormio.

ChatGPT, in questo primo esperimento di indagine comparata, non ha mai 'spontaneamente'⁸ indicato il territorio come un condensato di significati, storie, interessi, prospettive, esigenze che travalicano il senso dell'occasione e che attonano invece al vivere e alle necessità del quotidiano. Il *bot* propone le pratiche territoriali (la tangenzialina, le varianti stradali, l'innervamento artificiale, le pista da sci da adeguare ai parametri olimpici, ecc.) più come 'occasioni' che rispondono a necessità, mentre le 'controversie', che talvolta animano il dissenso a difesa dell'integrità di ambienti e paesaggi montani, non sono presentate come pratiche necessarie per aprire il dibattito nella società civile; tantomeno sono viste come una contro-informazione in nome dell'idea che la montagna è un bene di tutti. Manca forse all'IA la 'cultura del territorio'?

3. LA GESTIONE DEL TURISMO A BORMIO: UN CONFRONTO TRA INTELLIGENZA ARTIFICIALE E RICERCA DI TERRENO. – Come già emerso nelle pagine precedenti, il turismo a Bormio rappresenta la più importante attività economica del territorio. Dunque, a ChatGPT è stato chiesto quali siano gli elementi che rendono attrattiva

⁸ ChatGPT risponde avvicinandosi agli interessi di chi la interroga. La sensazione è che l'algoritmo rilevi le posizioni dell'interlocutore (Vanolo, 2023).

Bormio. La medesima domanda era stata posta dagli autori alla comunità locale attraverso la somministrazione di un questionario (si veda la nota 5).

ChatGPT sostiene che l'attrattività di Bormio *si basa su una combinazione di elementi naturali, culturali e infrastrutturali*, confermando la percezione emersa nel questionario di una offerta diversificata. Anche i fattori attrattivi enunciati da ChatGPT coincidono in gran parte con quelli considerati dalla popolazione locale: *le strutture ricettive e pararicettive (compresi i rifugi)*, indicati dal 45,8% di chi ha risposto al questionario; *il clima alpino e l'aria pulita, molto apprezzati in particolare da chi cerca una pausa dalla città* (nel questionario indicati dal 64,4% dei rispondenti); *le terme con acque calde sulfuree che offrono relax e salute* (indicati dall'84,7% dei rispondenti); *la neve e gli sport invernali, con un comprensorio sciistico che offre piste per tutti i livelli, inclusa la famosa pista Stelvio, utilizzata anche per la Coppa del Mondo di sci alpino* (98,3% dei rispondenti); *le vette e l'ambiente naturale che rendono Bormio una meta perfetta per trekking, mountain bike, alpinismo e passeggiate panoramiche nel Parco Nazionale dello Stelvio* (28,5% dei rispondenti); *il ciclismo amatoriale e quello 'epico', anche grazie alle salite verso lo Stelvio, il Gavia e il Mortirolo, spesso incluse nel Giro d'Italia* (67,8% dei rispondenti); *l'enogastronomia, con alimenti tipici* (49,2% dei rispondenti). Inoltre secondo ChatGPT *eventi sportivi e culturali durante tutto l'anno aiutano a mantenere alto il numero dei turisti anche fuori stagione; implementano l'attrattiva culturale costituita dal centro storico di Bormio (che conserva l'atmosfera medievale con palazzi storici, chiese, torri e affreschi) e dalla cultura valtellinese (che si riflette in tradizioni, artigianato e folklore locale)*. A questa pluralità di offerte individuate da ChatGPT, i rispondenti del questionario (per il 95% abitanti di Bormio) hanno aggiunto il rispetto della natura e la salvaguardia del territorio, la pulizia, rapporti umani genuini, uno stile di vita tranquillo e una bassa criminalità. Nel complesso, l'immagine idilliaca del borgo pare essere il più forte *pull factor* per i visitatori insieme con la varietà dell'offerta, considerata la condizione essenziale, come conferma anche la letteratura scientifica specifica (Boltanski, Esquerre, 2021).

All'analisi delle cause è seguita quella delle conseguenze, con una domanda a ChatGPT sul bilancio tra disagi e benefici provocati dal turismo agli abitanti di Bormio. ChatGPT ha risposto che *in generale, il turismo ha portato più benefici che disagi agli abitanti di Bormio, soprattutto in termini economici e di sviluppo. Tuttavia, per essere davvero sostenibile, è importante che venga gestito con attenzione, proteggendo l'ambiente, mantenendo l'identità culturale e garantendo una buona qualità della vita ai residenti*. Tra i benefici, ChatGPT ha individuato *lo sviluppo dell'economia locale, dell'occupazione e delle infrastrutture, oltre a una valorizzazione del territorio che ha incentivato la tutela del paesaggio, la promozione delle tradizioni locali e una maggiore attenzione alla sostenibilità*. Principali disagi sono invece per ChatGPT *l'aumento del costo della vita, il traffico pedonale e automobilistico, l'im-*

patto sull'ambiente e una eccessiva dipendenza economica dal turismo, troppo soggetto a crisi, come nel caso della pandemia da Covid-19.

Il questionario somministrato dagli autori alla popolazione locale rivela una sostanziale concordanza con la visione del *bot*: l'83,6% delle risposte ha individuato più vantaggi che disagi. Tuttavia emerge il dissenso nei confronti della gestione del turismo da parte degli attori istituzionali, il cui operato pare sostenibile solo al 15,3% dei rispondenti; ben il 62,6% si è dichiarato insoddisfatto delle politiche turistiche, mentre il 22,1% ravvisa sia buone sia cattive pratiche. Al quesito, però, solo il 40,6% dei rispondenti ha motivato la risposta, stigmatizzando perlopiù “la tutela degli interessi economici di pochi a discapito di quelli degli abitanti e dell'ambiente” e “la crescita del costo degli immobili, ormai proibitivi per gli abitanti”. Una critica ricorrente colpisce anche “le decisioni prese a livello regionale senza salvaguardare le esigenze della comunità locale”. Una palpabile avversione riguarda anche i turisti “che non rispettano le regole della comunità”, per cui diversi abitanti chiedono “un turismo di qualità e non di quantità” con esplicito riferimento ai visitatori “meno consapevoli”.

Proprio relativamente alle presenze di turisti si è chiesto a ChatGPT se ritiene che a Bormio ci sia *overtourism*, come segnalato in alcune delle risposte del questionario. ChatGPT sostiene che *attualmente a Bormio non si può parlare di overtourism nel senso estremo del termine, ma esistono segnali locali di sovraffollamento stagionale e pressioni legate al turismo di massa, soprattutto in determinati periodi dell'anno*. In realtà tali conclusioni derivano da considerazioni statistiche non pertinenti: secondo ChatGPT, infatti, *Bormio non riceve ancora flussi paragonabili a grandi mete turistiche alpine come Cortina*. Tale considerazione, però, non tiene conto del rapporto tra arrivi turistici e popolazione residente. Secondo Istat, per esempio, nel 2021 a Bormio gli arrivi sono stati pari a 119.928 turisti su una popolazione di 3.990 abitanti: quindi poco più di 30 turisti per ogni abitante. A Cortina gli arrivi sono stati pari a 192.122 turisti su una popolazione di 5.669 abitanti: quindi poco meno di 34 turisti per ogni abitante. Una differenza certamente non rilevante, che oltretutto si assottiglia ancor più se si prendono in considerazione i dati pre-Covid del 2019. Inoltre Bormio risente anche della presenza sia estiva sia invernale dei turisti che la visitano ma pernottano a Livigno, dove l'*overtourism* è conclamato: nel 2021 il porto franco valtellinese ha registrato 260.607 arrivi su una popolazione di 6.811 abitanti, per una media di oltre 38 turisti per abitante, senza contare il numero ancor più elevato di visitatori che transitano in giornata e che spesso visitano anche Bormio.

Secondo ChatGPT *le Olimpiadi invernali del 2026 potrebbero aggravare temporaneamente il sovraffollamento di Bormio, con un'impennata di turisti e giornalisti, aumentando il rischio di congestione e disagio per i residenti*. Quindi si è chiesto al *bot* se ritiene che le Olimpiadi Milano Cortina 2026 saranno utili a Bormio e

quale *legacy* lasceranno. A ChatGPT sembra positivo che siano stati stanziati 21,3 milioni di euro per la riqualificazione dello Ski Stadium (12,95 milioni) e del Bormio Ski Park (8,35 milioni), con l'obiettivo di migliorare l'accessibilità e la sostenibilità delle strutture. Gioverà anche il fatto che, ospitando tutte le gare di sci alpino maschile, Bormio avrà una visibilità globale, rafforzando la sua posizione come destinazione turistica e sportiva di eccellenza. Ulteriore vantaggio sarà la quantità (difficilmente calcolabile) di introiti derivanti dall'evento. Inoltre, per ChatGPT, le Olimpiadi generano nuove competenze nella gestione di eventi, ospitalità e promozione del territorio. Questo potrebbe arricchire il capitale umano locale, soprattutto nei settori del turismo e dello sport. Conseguenze negative per ChatGPT sono riconducibili al forte impatto ambientale dell'evento e soprattutto all'esclusione della comunità: in diverse occasioni, i cittadini di Bormio hanno lamentato la mancanza di trasparenza e partecipazione nelle scelte riguardanti i progetti olimpici. Senza coinvolgimento diretto, il rischio è che le Olimpiadi siano vissute più come imposizione che come opportunità.

La ricerca di terreno ha indagato la natura degli attori e le scelte da loro operate nell'intento di verificare e analizzare la presenza di eventuali conflitti territoriali animati da reti e attori locali e sovralocali (Morazzoni *et al.*, 2024). Come emerge dall'analisi dei grandi eventi (Dansero, Puttilli, 2009, 2010; Dansero *et al.*, 2011; Mela, Dansero, 2012; Gilli, Martinengo, 2020; Morazzoni, Pecorelli, 2022), anche le Olimpiadi di Milano Cortina 2026 lasciano in eredità ai territori principalmente due questioni. Innanzitutto generano una crescita nella dotazione di 'capitale fisso', ovvero strutture necessarie all'accoglienza e infrastrutture (sportive e non) per lo svolgimento delle gare. Inoltre modificano i processi di governance e sviluppano capacità organizzative, che la complessità dell'evento richiede a livello locale. Tale meccanismo di acquisizione di competenze permette una crescita di competitività delle sedi olimpiche a livello globale, ma "altresì innesca nei territori ospitanti processi che possono risultare confliggenti in termini di scelte, di opportunità politica e di nodi amministrativi" (Morazzoni *et al.*, 2024, p. 4).

In relazione a quest'ultimo tema, dalla ricerca di terreno sono emersi tre ambiti (giuridico, ambientale ed economico) di conflitto tra attori sovralocali e attori locali. Sul piano giuridico, il conflitto si manifesta tra attori istituzionali e rappresentanti degli interessi dei residenti, mettendo in luce le dinamiche di potere sia a livello decisionale sia nell'applicazione delle normative locali e nazionali. Al centro del dibattito ci sono le proprietà pubbliche, considerate aree strategiche per la realizzazione delle opere legate ai Giochi Olimpici. Sul piano ambientale, il conflitto è focalizzato sulla gestione del territorio, la tutela ambientale e l'impatto ecologico delle opere olimpiche. La ricerca ha evidenziato un complesso flusso di interazioni tra attori di diversa natura, incentrato sulla sostenibilità, la protezione della biodiversità e gli effetti ambientali in aree già fragili. Le controversie nascono tra gli attori che hanno esigenze legate a uno sviluppo economico orientato al turismo

invernale e coloro che mirano alla tutela dell'ambiente. Sul piano economico, il conflitto coinvolge enti, amministrazioni regionali, società private e cooperative, facendo emergere questioni di natura finanziaria e commerciale. Le tensioni interessano principalmente l'allocatione di risorse pubbliche per il finanziamento delle nuove infrastrutture olimpiche e i costi di manutenzione a lungo termine.

La considerazione di ChatGPT sulla partecipazione dei cittadini nell'organizzazione dell'evento olimpico 2026 ha motivato gli autori a chiedere in modo più specifico al *bot* se ritiene che gli abitanti di Bormio siano sufficientemente coinvolti nella pianificazione turistica del loro territorio. La risposta di ChatGPT è che *il coinvolgimento della popolazione da parte delle istituzioni è parziale, soprattutto perché le scelte più importanti vengono prese da enti sovracomunali o da investitori esterni, senza un reale confronto con i cittadini, che si trovano ad accettare progetti già definiti*. La stessa criticità è emersa dal questionario, in cui il 56,2% si è dichiarato non soddisfatto e il 26,3% poco soddisfatto della propria partecipazione alle decisioni politiche e amministrative relative al turismo. Solo il 10,2% sembra approvare il grado di coinvolgimento. La ricerca sul campo ha reso evidente anche un contesto sociale costituito da gruppi di individui che non sembrano costituire una comunità, bensì un semplice aggregato di famiglie (Morazzoni, Pecorelli, 2022), spesso incapace di opporsi a scelte provenienti dall'alto, al punto da essere rappresentati da gruppi dissenzienti esterni al territorio (Morazzoni, Di Napoli, 2024b, p. 31). Secondo l'IA tale incapacità di organizzarsi può essere frutto di *una comunicazione poco trasparente o accessibile delle decisioni prese dalle autorità, ma pure di un ascolto formale e poco partecipativo da parte della popolazione*. Dal questionario emerge invece la sensazione dei cittadini di "non essere assolutamente ascoltati e presi in considerazione".

Infine alla domanda "come sarà Bormio tra vent'anni?", il *bot* suggerisce di *riflettere su come il territorio, l'ambiente e la popolazione reagiranno alle grandi sfide, come il cambiamento climatico, le trasformazioni economiche e i flussi turistici*. Secondo ChatGPT, *neve e ghiacciai saranno ridotti o scomparsi sotto i 2000 metri; la popolazione sarà più anziana e meno numerosa; il turismo più destagionalizzato e digitale; l'ambiente più tutelato, ma fragile; l'economia meno dipendente dallo sci, se sarà in grado di diversificarsi*. Quest'ultima risposta appare molto generica e soprattutto riferita alla generale situazione delle Alpi piuttosto che alla specifica realtà comunale indagata. Certamente è una risposta di 'buon senso' ma, come osserva Vanolo (2023), ChatGPT nel corso del dialogo cerca di compiacere e di mimetizzare i propri posizionamenti, spesso offrendo commenti ambigui se sollecitato con domande molto specifiche (Vanolo, 2023, p. 98).

4. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE. – Il confronto tra ChatGPT (interrogato dal 21 al 27 maggio 2025) e la ricerca di terreno (svolta dal 2022 al 2024), sperimen-

tato in questo articolo, ha un valore esemplificativo e non pretende di esaurire la complessità delle dinamiche presenti tra le nuove forme di intelligenza artificiale e gli studi geografici. I motivi di tale limite sono da imputare alla continua e rapida evoluzione dell'IA, che acquisisce dati e migliora la propria capacità rielaborativa.

Questo studio riporta alcune riflessioni emerse dall'interrogazione dell'IA sulle relazioni tra montagna, turismo e governo del territorio a Bormio. La prima considerazione è relativa alle fonti utilizzate dall'IA, che lavora sui dati e sulle informazioni che riesce a reperire. Perciò se questi sono errati, lacunosi o fuorvianti i *bot* producono risultati falsati o inaccurati. L'impressione degli autori è anche che ChatGPT fatichi a correlare dati differenti e a fare analisi profonde senza precise indicazioni da parte degli interlocutori. Nel caso della risposta sull'*overtourism*, per esempio, all'IA mancava la capacità di riconoscere pattern che i geografi sono invece abituati a rilevare. In particolare, sembra che al momento ChatGPT sia solo parzialmente in grado di coniugare la mole di dati quantitativi a disposizione con riflessioni qualitative adeguate nel campo della geografia del turismo. In molti altri ambiti scientifici (come il marketing territoriale), tuttavia, le reti neurali (sulle quali si basa l'IA) hanno dimostrato di saper analizzare grandi quantità di dati quantitativi ed estrarre pattern difficilmente individuabili con metodi tradizionali (Bishop, 2006). L'IA è uno strumento utile per amministratori e fruitori nella pianificazione delle pratiche turistiche, poiché integra elementi attrattivi, servizi ecosistemici, strutture ricettive, pararicettive e complementari per programmare accessibilità, viabilità (anche dolce) e itinerari (sentieri, cammini, percorsi *slow*, ecc.). Nel caso specifico di Bormio tali potenzialità sono già in parte sfruttate per il coinvolgimento dei turisti, ma non per una governance condivisa tra amministratori istituzionali e cittadini (Morazzoni, Di Napoli, 2024b, pp. 29-31).

Un fattore rilevante è la tipologia di fonti indagate. In generale, infatti, come già rilevato da Alberto Vanolo (2023, p. 98), i *bot* tendono ad adeguarsi alle posizioni che emergono dalle domande del loro interlocutore. In questo modo la funzionalità scientifica (e quindi innovativa e generativa) dell'IA viene meno e si amplifica il suo comportamento imitativo. Pare evidente, inoltre, che i *bot* reiterino frequentemente stereotipi e informazioni tratte da fonti divulgative mediatiche, piuttosto che da fonti scientifico-accademiche: vengono talvolta ignorati database di articoli scientifici come Google Scholar e Academia, solo per citare alcuni esempi. Nel corso del dialogo, infatti, alla richiesta degli autori di citare le fonti, ChatGPT attingeva prevalentemente da quotidiani locali online, raramente da grandi enti di divulgazione ambientale come WWF o Legambiente; in pochissimi casi ha fatto riferimento ai dati Istat. Questa evidenza induce una riflessione su quali fonti preferisca l'IA, che pare optare per le pagine Web più visitate, coerentemente con la sua abitudine di 'compiacere' il *mainstream* anziché prendere una posizione ben definita. In questo modo gli scritti scientifici restano confinati nella "torre d'avorio" della ricerca accademica.

Perciò, al momento, si può affermare che ChatGPT non sia in grado di sostituirsi alle ricerche di terreno e “alla scrittura accademica umana nel campo della geografia” (Vanolo, 2023, p. 98). Resta indiscussa, invece, la capacità di analisi dei *bot* dei dati provenienti da satelliti e sensori per monitorare le condizioni dell’ambiente: inquinamento, fusione dei ghiacciai, deforestazione e altre problematiche di grande rilevanza geografica (Rolnick *et al.*, 2022). Le amministrazioni non possono ignorare tali potenzialità, utili nei territori montani per elaborare politiche di tutela ambientale e di contrasto al cambiamento climatico, di gestione dei grandi eventi e di regolamentazione di fenomeni come l’*overtourism* o gli affitti brevi, evidenziati dalla ricerca di terreno a Bormio.

L’IA ha comunque la capacità di influenzare in molti casi la visione dei suoi fruitori, poiché i testi che genera e le informazioni che trasmette vengono percepite come vere (Anderson, Rainie, 2017; Nautiyal *et al.*, 2023, p. 1). La mancanza di trasparenza dei *bot* relativamente ai loro processi di elaborazione delle risposte rimane un grande problema. Soprattutto per la ricerca scientifica, servirebbe una *policy* mirata, che costringa l’IA a esplicitare come ha raggiunto determinate conclusioni, al fine di consentire riflessioni da parte dei fruitori e rendere evidenti alcune imprecisioni, distorsioni o semplificazioni (Lipton, 2018).

La geografia dovrà continuare a utilizzare l’IA, come fanno altre scienze con risultati di grande impatto. La scelta della Fondazione Nobel per i premi del 2024 è stata indicativa: David Baker, Demis Hassabis e John Jumper hanno vinto il Nobel per la chimica per aver scoperto un metodo algoritmico per predire la struttura funzionale delle proteine, mentre John Hopfield e Geoffrey Hinton hanno vinto quello per la fisica per aver contribuito allo sviluppo del *machine learning* attraverso le reti neurali. Pare dunque che l’ibridazione del sapere scientifico debba sempre più dipendere dall’incontro tra l’estro e l’intuito del genere umano e la capacità computazionale dell’IA. Forse tra poco si realizzerà quanto aveva predetto Italo Calvino nel saggio *Cibernetica e fantasmi* del 1967, in cui rifletteva sulla possibilità di avere una macchina scrivente capace di ideare e comporre poesie e romanzi e di sostituire il poeta e lo scrittore; addirittura di proporre nuovi modi di intendere la scrittura. Quale sarà allora il ruolo dei geografi? La ricerca dovrà integrare le potenzialità dell’IA e delle sue applicazioni con i risultati del lavoro sul campo, con l’obiettivo di elaborare indicazioni, nuovi modelli e progetti utili per il buon governo del territorio. Gli studi geografici potrebbero delineare spazi di confronto tra gli attori istituzionali e i cittadini, per rinegoziare i rapporti di potere. Tale direzione sembra necessaria a Bormio, dove la ricerca di terreno ha rivelato speculazione, patrimonializzazione del bene comune, scontento, conflitto e insostenibilità nella gestione dell’evento olimpico di Milano Cortina 2026 e del turismo dal secondo dopoguerra ad oggi.

Bibliografia

- Anderson J., Rainie L. (2017). The Future of Truth and Misinformation Online. *Pew Research Center*. Testo disponibile al sito: www.pewresearch.org/internet/2017/10/19/the-future-of-truth-and-misinformation-online/ (consultato ad aprile 2025).
- Associazione Alleanza nelle Alpi Italia (2017). *Carta di Budoia per l'azione dei Comuni alpini nell'adattamento locale ai cambiamenti climatici*. Testo disponibile al sito: www.legambiente.it/wp-content/uploads/2023/06/Carta-di-Budoia.pdf (consultato a dicembre 2023).
- Battistelli F., Galantino M.G. (2020). *Sociologia e politica del coronavirus. Tra opinioni e paure*. Milano: FrancoAngeli.
- Batzing W. (2024). Le Alpi al bivio. *The Passenger - Alpi*, 173-185.
- Bishop C.M. (2006). *Pattern Recognition and Machine Learning*. New York: Springer.
- Boltanski L., Esquerre A. (2021). *Arricchimento. Una critica della merce*. Bologna: Il Mulino.
- Brevini F. (2013). *L'invenzione della natura selvaggia*. Torino: Bollati Boringhieri.
- Buran P., Aimone S., Ferlaino F., Migliore M.C. (1998). *Le misure della marginalità. I fattori del disagio territoriale delle aree montane piemontesi*. Working Paper 121, Torino: IRES Piemonte.
- CIPRA [Commissione Internazionale per la Protezione delle Alpi] (2020). Il bene comune Alpi. Elementi per un'economia che cambia. *Alpiscena*, 107. Testo disponibile al sito: www.cipra.org/it/pubblicazioni/alpiscena-ndeg-107-ilbenecomunealpi/Szene_Alpen_107_it_web_neu.pdf (consultato a dicembre 2023).
- Ciuffetti A. (2020). *Appennino. Economie, culture e spazi sociali dal Medioevo all'età contemporanea*. Roma: Carocci.
- Comune di Bormio (2013). *Piano di Governo del Territorio (PGT) - Relazione generale – elaborato DR. 01*.
- Dansero E. (2002). I 'luoghi comuni' dei grandi eventi. Allestendo il palcoscenico territoriale per Torino 2006. *Bollettino della Società Geografica*, 12-7 (4): 861-894.
- Dansero E., Mela A. (2007). La territorialisation Olympique. Le cas des jeux de Turin, 2006. *Journal of Alpine Research/Revue de géographie alpine*, 95(3): 5-15. DOI: 10.4000/rga.274.
- Dansero E., Pioletti A.M., Puttilli M. (2011). Eventi sportivi, turismo e territorio: temi e prospettive di ricerca. In: Adamo F., a cura di, *Qualità Italia. Contributi per l'analisi delle risorse turistiche*. Bologna: Patron.
- Dansero E., Puttilli M. (2009). Turismo e grandi eventi. Torino e le prospettive post-olimpiche: da città-fabbrica a meta turistica? *Rivista Geografica Italiana*, 116(2): 225-251.
- De Rossi A. (2018). *Riabitare l'Italia. Le aree interne tra abbandoni e riconquiste*. Roma: Donzelli.
- Dematteis G. (2006). Le Olimpiadi e i trafori giovano alle Alpi. Riflessioni a partire dall'ultimo libro di Werner Batzing. *Ambiente Società Territorio. Geografia nelle scuole*, 2: 11-13.

- Dematteis G. (2016). La città ha bisogno della montagna. La montagna ha diritto alla città. *Scienze del territorio*, 4: 10-17.
- Dematteis G. (2018). La metro-montagna di fronte alle sfide globali. Riflessioni a partire dal caso di Torino. *Journal of Alpine Research|Revue de géographie alpine*, 106(2). DOI: 10.4000/rga.4318.
- Di Treviri E. (2021). *Sulle tracce dell'Appennino che cambia. Voci dalla ricerca sul post-terremoto del 2016-17*. Campobasso: Il Bene Comune.
- Emanuel C. (1999). Patrimoni paesistici, riforme amministrative e governo del territorio: svolte e percorsi dissolutivi di rapporti problematici. *Bollettino della Società Geografica Italiana*, 12(2): 295-318.
- Ferrario V., Marzo M. (2020). *La montagna che produce. Productive mountains*. Milano: Mimesis.
- Gilli M., Martinengo M.C. (2020). Dallo sci al turismo: prospettive postfordiste per le montagne piemontesi. *Sociologia urbana e rurale*, XLII(121): 72-85.
- Lazzeroni M., Morazzoni M., Zamperlin P., a cura di (2023). Geografia e tecnologia: transizioni, trasformazioni, rappresentazioni. *Memorie Geografiche* NS 22. Firenze: Società di Studi Geografici.
- Lipton Z.C. (2018). The mythos of model interpretability. *Communications of the ACM*, 61(10): 36-43. DOI: 10.1145/3233231.
- Meini M. (2018). *Terre invisibili. Esplorazione sul potenziale turistico delle aree interne*. Soveria Mannelli: Rubbettino.
- Mela A., Dansero E. (2012). Torino, le Alpi, gli eventi e il turismo: potenzialità e criticità. In: Bondonio P., Guala C., a cura di, *Gran Torino. Eventi, turismo, cultura, economia*. Roma: Carocci.
- Morazzoni M., De Ponti P., Colombo D. (2010). *Montagna e Turismo. Le Alpi italiane tra geografia, società e cultura*. Bologna: Archetipolibri.
- Morazzoni M., Di Napoli M. (2024a). Ghiacciai e corpi idrici: considerazioni e nuove prospettive nei contesti alpini. I casi di studio del ghiacciaio del Morteratsch e del fiume Inn. *Documenti Geografici*, 1 (gennaio-giugno): 385-406. DOI: 10.19246/DOCUGEO2281-7549/202401_19.
- Morazzoni M., Di Napoli M. (2024b). La retorica della sostenibilità: indicatori territoriali e ricerca sul campo in Alta Valtellina. *Geography Notebooks*, 7(1): 17-34. DOI: 10.7358/gn-2024-001-modi.
- Morazzoni M., Pecorelli V. (2022). La montagna come 'territorio fragile': quale sostenibilità per i territori interessati dalle Olimpiadi Milano-Cortina 2026? Il caso di studio di Cortina d'Ampezzo. *Bollettino della Società Geografica Italiana*, serie 14, 5(2): 33-49. DOI: 10.36253/bsgi-1732.
- Morazzoni M., Pecorelli V. (2023). Co-costruire la montagna fragile: lo studio di caso FUTURE-ALPS in Valtellina. In: Rocca L., Castiglioni B., Lo Presti L., a cura di, *Soggetti, gruppi, persone. Pratiche, spazi e dinamiche delle mobilità umane*. Padova: CLEUP.
- Morazzoni M., Pecorelli V., Maggioli M. (2024). Percorsi di ricerca nei territori alpini delle Olimpiadi Milano-Cortina: risultati preliminari. In Meini M., a cura di, *Ricerche di terreno e montagne di mezzo: metodi, pratiche, discorsi*, *Memorie geografiche*, NS 25: 275-283.

- Morazzoni M., Zavettieri G.G. (2023). *Geografia, nuove tecnologie e turismo*. Roma: Carocci.
- Nautiyal R., Albrecht J. N., Nautiyal A. (2023). ChatGPT and tourism academia. *Annals of Tourism Research*, 99: 103544. DOI: 10.1016/j.annals.2023.103544.
- Pedrazzini L. (2019). Le diverse facce della montagna in declino: un'esperienza lombarda. *Journal of Alpine Research|Revue de géographie alpine*, 107(1). DOI: 10.4000/rga.5315.
- Piva E., Tadini M. (2021). La geografia della montagna tra interpretazioni, progettualità e percorsi di sviluppo turistico. *Semestrare di Studi e Ricerche di Geografia*, 133(2): 117-133. DOI: 10.13133/2784-9643/17479.
- Rolnick D., Donti P., Lynn K. *et al.* (2022). Tackling climate change with machine learning. *ACM Computing Surveys*, 55(2): 42. DOI: 10.1145/3485128.
- Società dei territorialisti/e (2021). Manifesto di Camaldoli per una nuova centralità della montagna. *Scienze del Territorio*, 9: 11-16. DOI: 10.13128/sdt-12924.
- Vanolo A. (2023). La geografia umana secondo un'intelligenza artificiale. Un piccolo esperimento. *Rivista Geografica Italiana*, CXXX(2): 83-100. DOI: 10.3280/rgioa2-2023oa15936.
- Varotto M. (2020). *Montagne di mezzo. Una nuova geografia*. Bologna: Einaudi.

Angelo Turco*

Leggendo Franco Farinelli e il paesaggio che ci riguarda

1. STORIA DELLA GEOGRAFIA COME RACCONTO FILOSOFICO. – Se un buon libro è quello che mentre cerca di dare delle risposte fa sorgere un mucchio di domande, be', allora questo di Franco Farinelli, *Il paesaggio che ci riguarda* (Touring Club Italiano, 2024) è decisamente un buon libro. Si tratta di una riflessione sulla storia del pensiero geografico (la Geografia qui indicata in maiuscolo), ponendo al centro l'idea di paesaggio così come è venuta configurandosi negli ultimi tre secoli: diciamo da Humboldt in poi, considerando il sostrato culturale grazie al quale, per opposizione o consonanza, lo stesso Humboldt ha potuto edificare le sue concezioni ed anzi, per meglio dire, i suoi programmi di ricerca ed anzi, per dirla proprio tutta, il suo Progetto. Onirico ed ambizioso. Onirico perché Humboldt, uomo che sta nel mondo e temerariamente lo sfida, concepisce una rivoluzione nel momento stesso in cui una rivoluzione gli cambia sotto gli occhi il mondo da cui proviene e a cui appartiene. Ma si tratta di una rivoluzione culturale, direte voi, a petto di una rivoluzione politica (Francia) e tecno-produttiva (Regno Unito). Ma, per l'appunto: ambizioso. Perché pensa, mentre la rivoluzione politica e quella tecno-produttiva si fanno, anche con ripetuti giochi delle tre carte, sconvolgendo in Europa e altrove tutti gli assetti economici e sociali, giuridici ed istituzionali, di poterne guidare gli esiti pur tanto multiformi da poter sembrare caotici, almeno a tratti, appunto attraverso la cultura. Ed è qui il colpo di genio humboldtiano sul quale Farinelli, primo al mondo e come nessuno è stato capace dopo di lui, ha richiamato a partire dalla sue precoci intuizioni e poi nel corso di tutti i suoi studi, la distratta attenzione dei geografi.

2. EPISTEMOLOGIA DELLA NARRATIVITÀ: LA STORIA E IL RACCONTO IN UN *NOIR* GEOGRAFICO. – Da vero geografo, Farinelli sa che per parlare di geografia bisogna avere consapevolezza della propria millenaria tradizione scientifica e sapienziale,

* Libera Università di lingue e comunicazione (IULM), Via Carlo Bo 1, 20143 Milano, angelo.turco@iulm.it.

Saggio proposto alla redazione il 2 novembre 2025, accettato il 3 novembre 2025.

Rivista geografica italiana, CXXXIII, Fasc. 1, marzo 2026, ISSN 2499-748X, pp. 149-156, Doi 10.3280/rgioa1-2026oa22432

Copyright © FrancoAngeli.

This work is released under Creative Commons Attribution – Non-Commercial – No Derivatives License.

For terms and conditions of usage please see: <http://creativecommons.org>.

prim'ancora che disciplinare. Da vero geografo che sa praticare dialoghi externalisti plurali, muovendo da piste disciplinarmente molto internaliste, Farinelli ha una coscienza profonda e una cognizione stringente del fatto che la geografia istituzionale fatica a risolvere il problema dell'incorporazione della sua propria lunga storia culturale che è, per la più gran parte, extra-istituzionale. Perciò cerca di mostrare qui “come si fa” – come si può fare – un'operazione del genere, seguendo una strategia spericolata: non alla maniera “dei professori”, come avrebbe detto Massimo Quaini, che declinano con indefessa propensione replicativa le loro modeste certezze, raccattate qui e là; ma alla maniera dei ricercatori, che provano a svoltare l'angolo, pur sempre a loro rischio e pericolo.

Di che stiamo parlando? Stiamo parlando nientemeno che della morte del paesaggio. Qualcosa, direte voi, di cui altri si sono occupati: dentro la geografia, come Berque, o fuori da essa, come Dagognet. Sì, ma qui si tratta di una morte peculiare, e per meglio dire di un'uccisione, di un assassinio intellettuale e, di riflesso, politico: per di più, considerando non un generico paesaggio, ma di uno specifico “tipo di paesaggio” (riprendere a lavorare a una teoria non-cosale dei tipi geografici?), e precisamente il “paesaggio humboldtiano”, cioè l'idea di un progetto culturale che attraverso la configuratività territoriale si trasforma in progetto politico secondo metodologie inferenziali, che appaiono al tempo stesso logiche (impeccabili connessioni tra premesse e deduzioni: vedi la relazione d'ordine tra *Eindruck*, *Einsicht* e *Zusammenhang*, descritta in Farinelli, 2024, pp. 26-27) e dimostrative (l'esperienza della natura è fatta fisicamente dal viaggiatore, e non semplicemente a tavolino come avveniva allora, principalmente, per chi parlava, scriveva e insegnava la nostra disciplina: Kant per tutti).

Il paesaggio humboldtiano non è una cosa, intanto, ma una formazione geografica: è un complesso progetto, sostiene Farinelli, dentro il quale, fermentando, si intersecano la scienza, nei termini che grossolanamente abbiamo detto, ma anche la cultura e la politica. Per la prima, vorremmo citare il nesso che si stabilisce tra testualità e figurazione: nel disegno humboldtiano l'illustrazione non è un semplice corredo del testo, ma diventa espressione autonoma ancorché non indipendente da esso. Razionalità e sensibilità stanno insieme, *devono* stare insieme nella “cultura civile europea” (*ibidem*, p. 44), la prima essendo ispirata (ed anzi ‘educata’) dalla seconda. E proprio questa sensibilità registra il trapasso tra il “viaggiatore sentimentale”, tutto preso dai meandri della natura umana, stretto tra pietà e amore, e il “viaggiatore pittoresco”, impegnato nella riproduzione fedele e precisa delle visioni, a certificare l'esattezza e la veridicità del resoconto scritto (*ibidem*, p. 45). Ed è precisamente qui che si innestano gli intenti politici, per mezzo di una pluralità di metafore che attraverso la figurazione evocano ora “la rivoluzione” con il vulcano che esplose, ora l'ordine del mondo sottratto alle pretese del potere borghese e confidato a una geometria *insita* nei “quadri della natura”, ora infine il

tracciato brumoso della storia dove niente è dato una volta per tutte ma dove tutto può succedere a causa delle imprevedibili forze provenienti dalla società in movimento che prendono il sopravvento sulle aristocrazie sclerotizzate.

Vertice del pensiero geografico pre-istituzionale, il paesaggio humboldtiano subisce vari colpi tra Otto e Novecento, il più frontale dei quali è quello di Eduard Suess. Per il geomorfologo austriaco, niente di armonioso sulla faccia della Terra, niente geometrie *insite*, niente simmetrie primordiali, ma solo dissimmetrie primigenie e casuali, niente più formazioni universali, ma solo deformazioni: niente più *Kosmos*, insomma, ma solo *Caos*. E però, il vero annichilimento del paesaggio humboldtiano avviene nella nascente geografia umana, ad opera di Friedrich Ratzel. Nel momento in cui sistematizza l'*anthropogeographie* come corpo coerente di cognizioni, e ne crea "il posto a tavola" nel novero delle scienze positive del suo tempo, il geografo di Lipsia pone il paesaggio alla sommità della geografia istituzionalizzata. Ne favorisce la simbolica identificazione, anzi, con l'intera scienza geografica. Un vertice della conoscenza. Esattamente come Humboldt, direte voi. Sì, vero. Ma al contrario di quello humboldtiano, il paesaggio ratzeliano non è una totalità di parti armonicamente ordinate, bensì una totalità di parti reciprocamente antagoniste (*ibidem*, p. 75). Posto da Ratzel:

al sommo della scienza geografica, viene amputato della sua originaria funzione sovversiva [...]. Privato di ogni suo ruolo critico-cognitivo, di ogni sua strategica funzione emancipatoria dal punto di vista della storia politica [...] viene ridotto a un semplice insieme di lineamenti, di cose. E scompare ogni memoria delle storiche ragioni della sua esistenza, della sua origine come modello epistemologico politicamente orientato e non di semplice insieme di elementi (*ibidem*, pp. 76-77).

Ed è questo, a guardar bene, il paesaggio di cui parla Gambi, il paesaggio humboldtiano ormai cadavere positivista: "quel che è visibile, cioè il paesaggio, è plasmato e edificato da quel che invece è invisibile (leggi economiche, rapporti di produzione, consuetudini culturali, processi politici) per ciò il paesaggio risulta del tutto inadeguato ad esprimere la realtà" (*ibidem*, p. 89). È questo paesaggio ratzeliano che anch'io, lettore di Gambi, ho avuto in mente nel periodo della mia formazione (ho fatto uno dei miei esami universitari di geografia sul testo del Biasutti): ciò che, *si parva licet*, costituisce ragione per cui non mi sono mai occupato di paesaggio se non in età accademica alquanto matura.

3. PICCOLA DIGRESSIONE SU EPISTEME E NARRAZIONE: CIÒ CHE NON VIENE DETTO È IL TACIUTO O IL SOTTINTESO? – Leggiamo insieme:

Le nazioni europee costituiscono una porzione separata del globo; i loro spazi fanno di loro parte di un sistema distinto; esse hanno un complesso di interessi propri nel quale è

nostro compito non impegnarci mai. L'America ha un emisfero proprio. Deve avere il suo separato sistema di interessi, che non dev'essere subordinato a quelli dell'Europa. Lo stato isolato nel quale la natura ha collocato il continente americano, dovrebbe servire a che nessuna scintilla di guerra accesa in altri quartieri del globo debba essere sospinta dal vento attraverso i vasti oceani che ci separano da loro. E così sarà.

È una lettera che Thomas Jefferson scrive all'eminente geografo e naturalista Alexander von Humboldt il 16 dicembre 1813. Siamo a due mesi esatti dalla prima grande sconfitta campale di Napoleone, a Lipsia. E mentre l'Europa contempla il suo ombelico imperiale, mentre Hegel formula sotto l'influenza del geografo Carl Ritter la teoria dello spirito della storia che muove da Oriente verso Occidente seguendo il cammino del sole, ed imprime all'Africa – ciò di cui non ha alcuna esperienza diretta – l'agghiacciante marchio di “continente preliminare”, ebbene mentre tutto ciò si dà, Jefferson enuncia il “principio degli emisferi” e getta le basi della dottrina Monroe. Come dite? Che c'entra con il paesaggio? C'entra, c'entra. Per capirne un po' di più, non sarà male avere tra le mani il libro di Sandra Rebock (2014) e, per diversi aspetti, anche di contesto, quello curato da Valentina Serra e Marcello Tanca (2023). Ma in ogni caso, e per restare sul pezzo, questa digressione storico-politica c'entra col *noir* farinelliano dell'assassinio paesistico. Il progetto politico incentrato sul paesaggio humboldtiano vuole arginare la deriva dispotica a cui sono sottoposte le intuizioni geografiche o, per meglio dire, apprendendo da Farinelli, le mappe di quelle intuizioni. Il paesaggio, qualunque sia la geografia che ci sta dentro, qualunque sia il processo di territorializzazione che lo nutre, si genera dal basso, è una “mobilità territoriale” collettiva ed emancipativa: ed è al tempo stesso ingovernabile dall'alto. Anche quando il Leviatano partecipi al *landscaping*, con le sue torri e le sue perimetrazioni, è solo lo sguardo dell'uomo-abitante, che lo interpreta e lo rende territorio storico, è la pratica sociale a determinarne l'appropriazione culturale e materiale, la patrimoniabilità se posso usare il termine di Liliana Fracasso (2024).

Tutto ciò è altamente politico: Farinelli ha ragione, “ci riguarda”. Nel caso in cui qualche rozzo tiranno volesse procedere a delle pratiche appropriative più brutali, il paesaggio lo fermerà. Ma se il paesaggio non c'è più, diciamo meglio: se il contenuto paesistico del territorio, e più in generale la configuratività territoriale è povera, tutto è più semplice in geografia politica. La crisi del paesaggio è la crisi della politica: *ipso facto*. In un certo senso, questo libro di Farinelli si pone idealmente in risposta al libro di Berque, il quale si chiede, generando nel lettore una certa angoscia: perché in un'epoca in cui si parla come non mai di paesaggio, non solo si distrugge massivamente ‘vecchio’ paesaggio ma si produce debolmente ‘nuovo’ paesaggio?

E dunque per riprendere il filo del discorso “g.e.o.g.r.a.f.i.c.o”, seppure qualche fattuale piccolo despota in carica, o qualche aspirante grande despota, parlerà della

quaestio territoriale, compresa la dottrina Monroe, secondo schemi della filosofia scolastica familiare, poniamo, a un Bartolo di Sassoferrato (*De tyranno*, 1354), avrà in testa non già il popolo (*We, the people*, statuisce la Costituzione degli Stati Uniti) ma gli emisferi, ossia gli interessi nazionali e le pulsioni imperiali, mimetizzati da voglia di pace e magari travestiti da ‘natura’. E statene certi, con poca considerazione per “il bene comune”, che Aristotele pensava fosse obiettivo della ‘sua’ geopolitica, come disegnata nelle lettere ad Alessandro, bensì pensando alle prossime elezioni – poniamo – a Washington, o almeno al prossimo sondaggio PRCC o Gallup. Saprà far valere, così, un’ennesima favoletta geopolitica, prim’ancora che come un sistema d’azione legale (che a quanto pare non interessa più nessuno, vista la crisi dolorosa del diritto nel sistema delle relazioni internazionali), come una “sacra pretesa”: o, almeno, “un destino manifesto”.

4. REGIME DI POLITICITÀ, REGIME DI VISIBILITÀ E SIMILITUDINI ROVESCiate: IL PAESAGGIO SOMIGLIA A UN QUADRO, NO A UNA FOTO. – Nel momento stesso in cui Kant, senza muoversi da Königsberg, lavora alla sua ‘cosmopolitica’ in coerenza con la sua idea della geografia come scienza propedeutica ad ogni altra forma di sapere, l’*Encyclopédie* citata da Farinelli ci dice che i pregiudizi nazionali sono una malattia, da cui si può guarire, grazie ai viaggi (Farinelli, 2024, p. 44). Ma questo fideismo empiricista nei viaggi viene trattato da Humboldt come una “questione di metodo”: il paesaggio si ‘rivela’ attraverso il viaggio e questa ‘rivelazione’, precisamente, è la coscienza del mondo prima che se ne dia cognizione scientifica. Di più, come Franco arditamente sostiene (*ibidem*, p. 88), quella preliminare coscienza è “quella premessa che per la geografia civile critica dell’Ottocento consisteva nella *rivoluzione*” (corsivo dello scrivente). Compito, e anzi missione, si direbbe, del viaggiatore che non semplicemente viaggia, e dà a se stesso la possibilità di ‘comprendere’ il mondo, ma fa anche il geografo, è quello di far ‘vedere’ pure a chi non viaggia il paesaggio, di dargli la coscienza preliminare del mondo, prima di capirlo scientificamente e, quindi, di cambiarlo (o di preservarlo) politicamente.

Lo scontro epico tra testualità e figuralità è in realtà, secondo Humboldt, non già una tenzone ma, piuttosto, una tensione: l’immagine consente al lettore di ‘comprendere’ preliminarmente ciò che il testo, poi, cerca di fargli capire. Il regime di visibilità instaurato da Humboldt, fortemente politico e addirittura ‘rivoluzionario’, rispetta questa relazione d’ordine: comprendere, capire, agire socialmente e, quindi, territorialmente.

Un movimento poetico contemporaneo detto “realismo terminale”, che ho potuto sfiorare in minuscole occasioni, specialmente attraverso Guido Oldani, Giuseppe Langella e Tania Di Malta, ha posto tra le punte di lancia della sua espressività la “similitudine rovesciata”, spesso ironica: quella per cui una mucca al pascolo, nella sua immobilità, somigliava a un frigorifero da cui si sarebbe preso,

presto o tardi, il latte. In un convegno romano di questi artisti, a cui fui invitato, anch'io citai una similitudine rovesciata ben nota ai geografi: quella secondo cui il paesaggio somiglia a un quadro. Ebbene, nella ricerca scientifica humboldtiana, che incorpora costitutivamente un'autentica pedagogia politica, – e vorrei dire una 'cosmopolitica' di matrice rigorosamente geografica piuttosto che filosofico-trascendentale come in Kant – si ha una specie di inversione del rovesciamento: il paesaggio in qualche modo, per essere un vero "quadro della natura", d.e.v.e. rassomigliare alla figurazione humboldtiana ed espletare così la sua missione rivoluzionaria, rendendo finalmente 'civile' la sua funzione conoscitiva.

Farinelli mette in luce uno straordinario nucleo epistemico, che la nostra disciplina con Ratzel ha in qualche modo perduto, e che sarebbe vitale recuperare per la sua sopravvivenza come corpo di saperi disciplinarmente qualificato. La geografia non solo registra il modo di essere della superficie terrestre, qualunque cosa si voglia intendere con questa espressione, ma anticipa il suo poter essere: è un modello del possibile contro ogni pretesa del necessario. È la territorialità da costruire per una storia da scrivere. È perciò che il progetto humboldtiano è collettivo ed è perciò che il suo metodo è sovversivo, come Farinelli stesso opportunamente esplicita nel sottotitolo del suo libro. E dunque, nel tracciato di questa tensione tra testualità e figuralità, non solo il paesaggio somiglia a un quadro, ma somiglia anche a una fotografia: l'evocazione dei fratelli Alinari è illuminante (pp. 69 e ss) e il loro proposito (la difesa del paesaggio italico) è pertinente. Ma tutto il complesso capitolo della tensione testo-figura esige accresciute consapevolezza: riprendendo l'antica questione della "mappa che è il territorio", costitutiva del pensiero di Farinelli, ma proiettandola nelle nuove questioni della digitalizzazione dell'immagine, compresa quella che ha a che fare con l'intelligenza artificiale.

5. PER CONCLUDERE: RI-COMPNDERE IL PAESAGGIO, IL DUBBIO GERMINATIVO. – Nel capitolo conclusivo, Farinelli mostra intera la sua maestria di narratore che pone la sua arte al servizio della sua scienza, la geografia. Non riprenderò certo qui il tema centrale nel pensiero farinelliano della "grande, unica operazione della modernità: trasformare la realtà in una mappa" (*ibidem*, p. 109), che nel libro viene in forma quasi assiomatica legato alla costruzione degli Stati nazionali. Né mi imbarcherò in una critica della percussiva – e fin troppo citata – espressione di Heidegger secondo cui "lo spazio si è frantumato in luoghi", che Farinelli sembra far sua, e che dal punto di vista del processo di territorializzazione – dove si dispiega "il paesaggio che ci riguarda" – manifesta una totale inconsistenza. Tanto meno pertinente è l'assunzione pregiudizievole della denotazione heideggeriana, quanto più pensiamo che tra luogo e paesaggio esiste una relazione che Aristotele avrebbe detto di 'formalità' e che Berque direbbe 'traiettiva', colta icasticamente dallo stesso autore allorquando asserisce che "il paesaggio è la forma del luogo" (*ibidem*, p. 104).

Vorrei invece riprendere un'interrogazione fondamentale di Farinelli, e svolgere un paio di tentennanti ragionamenti su di essa. Un tempo "intenzione, volontà, progetto", prima che fosse messo a morte, il paesaggio cos'è "per noi"? Dice l'autore: "davvero è possibile limitarsi alla conservazione (comunque oltremodo problematica) di tutto quel che resta dei lineamenti del passato, della faccia della Terra che abbiamo ereditato? O non siamo invece chiamati, in vista della comprensione del futuro, a ricomprendere il senso del paesaggio, e della sua natura di modello, nell'ottica di quel che può attenderci?" (*ibidem*, p. 106). L'indicazione di Farinelli è esaltante: la resurrezione del paesaggio humboldtiano per la salvezza di un mondo che si disfa giorno dopo giorno sotto gli occhi di tutti. Una salvezza che, coerentemente con l'analisi dell'autore, non è solo di tipo ecologico, non è solo di tipo estetico, ma è anche e soprattutto di tipo politico. E dunque ci riguarda, in primissima linea: riguarda ciascuno di noi come persona e riguarda tutti noi come società, traguadata come *politeia*, la comunità politica. La restaurazione del senso humboldtiano nel paesaggio è un formidabile programma di ricerca a cui i geografi, particolarmente italiani, dovrebbero cominciare a pensare con forza e celerità. Vorrei contribuire a questa elaborazione, con due modeste annotazioni che prendo da un paio di osservazioni di Farinelli.

La prima, ripresa da Joseph Leo Koerner, dice che "quel che vediamo non è la natura, ma l'esperienza della natura" (*ibidem*, p. 106). Ma che tipo di "esperienza della natura" può fare un 'viaggiatore' odierno rispetto al viaggiatore che fu Humboldt il quale, proprio per via di quel suo peculiare tipo di esperienza, combinato con la sua cultura e il "regime di visibilità" del suo tempo, poté giungere a quella idea di paesaggio che in maniera così seduttiva Farinelli ha descritto? Voglio dire: oggi "l'esperienza della natura" non si fa per contatto fisico, come fu per Humboldt, ma attraverso la medialità, che – lo andiamo mostrando nei nostri studi – propone nuovi regimi di visibilità e, insieme, specifici percorsi, plurime opzioni di intelligibilità. Mi domando allora: una restaurazione humboldtiana del paesaggio non è sottoposta al rischio permanente di fermarsi ad uno stadio, diciamo, dottrinale, senza poter giungere allo stadio scientifico, come era il fine supremo di Humboldt e come è quello di ogni ricercatore?

La seconda osservazione muove proprio dall'essenza del "modello scientifico" (*ibidem*, p. 111) che si costituisce – o almeno aspira a costituirsi – "come armatura fondamentale e originaria della nostra visione del mondo, non per descrivere l'esistente, ma il sussistente, cioè quel che covava sotto di esso, eppure allo stesso tempo si manifestava in tutta la propria bellezza" (*ibidem*). Abbiamo provato a tematizzare questo punto come *chôrismos* platonico, ragionando su come il processo di territorializzazione (sottostante) origini "la faccia della terra" e ne alimenti le trasformazioni. E ciò, non meccanicamente ma strutturandone le ermeneutiche, sia in termini di 'spiegazioni' che di 'motivazioni', e contribuendo a costruire, epoca

dopo epoca, i regimi di verità su cui Foucault ha tanto insistito. È il gioco della complessità dove il sussistente non è altro che la potenzialità dell'esistente: il reale è solo una possibilità del virtuale. E il paesaggio infine non è un'idea astratta che forse non vale neppure la pena di concettualizzare a rischio di insterirla, ma è il suo *empaysagement*, la sua realizzazione storica e, ancora una volta, la sua pratica fruitiva e non appropriativa. È il suo visionario farsi estetico, come gli impressionisti di Parigi lo vollero e come, forse per un solo istante, riuscirono ad avere. Costruendo una vera e propria "geografia della *Belle époque*". Trasformando lo spazio pubblico in paesaggio nel momento stesso in cui i geografi, e per essi Ratzel, il più emblematico, lo avviavano a morte concettuale e politica. Loro malgrado.

Bibliografia

- Farinelli F. (2024). *Il paesaggio che ci riguarda*. Milano: Touring Club Italiano.
- Fracasso L. (2024). *Lo patrimoniable. Prácticas artísticas, territorios y hábitat popular*. Bogotá: Universidad Antonio Nariño.
- Rebock S. (2014). *Humboldt and Jefferson: A Transatlantic Friendship of the Enlightenment*. Charlottesville: University of Virginia Press.
- Serra V., Tanca M. (2023). *Raccontare il mondo, descrivere la natura. L'opera di Alexander von Humboldt tra letteratura e scienza*. Cagliari: UNICApres.

Daniela Morpurgo*

Esercizi per immaginare una città plurale

«I don't believe in an interventionist God
But I know, darling, that you do».
Nick Cave and the Bad Seeds (1997)

Immaginate un sistema urbano in cui per costruire una moschea, il Tempio dell'Uomo Alfa o quello della Dea Venere basti richiedere l'autorizzazione per un generico "luogo pubblico specializzato", senza fornire ulteriori specifiche d'uso. Questi spazi potrebbero sorgere nel centro storico o sul lungomare, purché l'area sia destinata a "funzioni pubbliche specializzate". In tale sistema, ogni luogo pubblico specializzato sarebbe soggetto alle stesse regole, redatte nella forma più ampia possibile, ad esempio: «ognuno è ammesso purché le sue azioni non ostacolino le funzioni caratterizzanti del luogo». Immaginate poi una città in cui si possa realizzare un parcheggio multipiano o un museo privato senza differenze nelle autorizzazioni per "luoghi privati a uso pubblico", o in cui non esistano divieti contro il bere negli spazi pubblici, ma solo contro l'emissione di rumori o odori molesti, indipendentemente dalla loro origine. Sarebbe una città più o meno plurale? Per chi aumenterebbe l'attraversabilità, e per chi diventerebbe più ostile? Il volume di Francesco Chiodelli e Stefano Moroni, *The legal and political geography of pluralism. Supporting diverse public and private spaces in contemporary cities* (Bristol University Press, 2025), invita a compiere proprio questo esercizio di immaginazione. Con una riflessione lucida e densa, gli autori propongono di ripensare i fondamenti della pianificazione, riportando al centro del dibattito il tema della coesistenza nella diversità e della sua inevitabile dimensione spaziale.

1. FINALITÀ E STRUTTURA DEL LIBRO. – Il volume, di poco più di un centinaio di pagine, si distingue per brevità e densità. Suddiviso in sette capitoli e una prefazione, si presenta come un testo conciso, volto ad "andare al cuore della questione [...] se anche al rischio di alcune semplificazioni e molte omissioni" (*ibidem*,

* Politecnico di Torino, Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio, Via Verdi 8, 10124 Torino, daniela.morpurgo@polito.it.

Saggio proposto alla redazione il 27 ottobre 2025, accettato il 10 novembre 2025.

Rivista geografica italiana, CXXXIII, Fasc. 1, marzo 2026, ISSN 2499-748X, pp. 157-166, Doi 10.3280/rgioa1-2026oa22433

Copyright © FrancoAngeli.

This work is released under Creative Commons Attribution – Non-Commercial – No Derivatives License.

For terms and conditions of usage please see: <http://creativecommons.org>.

p. IX). Tale cuore risiede nel delineare una direzione operativa per una pianificazione capace di favorire una società quanto più possibile plurale, soprattutto in contesti – come quello italiano – in cui la pratica politica procede spesso in senso opposto. Il libro si interroga quindi sul grado e modalità di ingerenza pubblica ammissibili o preferibili nella regolamentazione dell'accesso e dell'uso degli spazi, invitando ad abbandonare la logica sottesa alla *pianificazione teleocratica*, che presuppone una corrispondenza tra un futuro urbano immaginato e gli usi effettivi dello spazio, a favore di una *pianificazione nomocratica*, fondata su regole di carattere generale volte a limitare le esternalità negative, senza però prescrivere un ordine spaziale predefinito.

Se la brevità rappresenta una prima cifra distintiva, un secondo tratto caratterizzante del testo è il suo orientamento pragmatico o la costante tensione verso di esso. Non si vuole cambiare il mondo, ma renderlo un po' più accettabile, pur riconoscendo le strutture socio-politiche esistenti. Ossia, pur considerando che vi è chi il pluralismo non lo desidera affatto e che tale posizione può appartenere anche a coloro che redigono e applicano norme di rilevanza urbana. Questo approccio pragmatico, pur coerente nel complesso, comporta a tratti il rischio di alcuni cortocircuiti, che riprenderò nell'ultima parte della recensione e che, a mio avviso, aprono interessanti spunti di riflessione.

Tornando ora alla struttura: la prefazione funge da bussola anticipando obiettivi e impianto teorico. Il primo capitolo è dedicato a una riflessione sul rapporto tra spazio e diversità. Qui si accenna al declino dell'idea di multiculturalismo e si introducono i concetti di tolleranza e pluralismo, definito “come la coesistenza rispettosa di diverse concezioni di ciò che costituisce una buona vita – ossia ciò che rende una vita piacevole e degna di essere vissuta” (*ibidem*, p. 8). I capitoli centrali (2-4) approfondiscono la natura e il funzionamento degli spazi pubblici e privati, valutandone la capacità di ospitare la diversità e contribuire alla costruzione di una città plurale. Gli esempi spaziano da associazioni di inquilini a caffè e centri commerciali, che talvolta, si sottolinea, mostrano livelli di eterogeneità superiori a quelli di spazi pubblici paradigmatici, come le piazze.

Si terranno in debita considerazione le diverse tipologie di spazi pubblici e privati e la legittimità delle norme che regolano *l'accesso a*, e i *comportamenti in* questi spazi [...]. Il nostro obiettivo è quello di identificare i limiti di quella che è un'accettabile risposta pubblica alla regolamentazione spaziale della diversità, posto il pluralismo come un valore chiave da proteggere e supportare (*ibidem*, p. IX).

Il quinto capitolo approfondisce la geografia politica dello spazio, argomentando come la sfera pubblica non necessariamente coincida con lo spazio pubblico. Al contrario, essa può essere alimentata anche *in e attraverso* spazi privati, diversamente configurati. Da ciò consegue l'esigenza di superare l'automatismo

dell'associazione tra spazio pubblico e apertura alla diversità (e, viceversa, tra spazio privato ed esclusione). Inoltre, favorire il pluralismo implica riconoscere la legittimità di spazi in cui la diversità interna è (anche drasticamente) limitata; luoghi di autonomia nei quali differenti 'idee di bene' possano essere perseguite. Il sesto capitolo sviluppa una proposta normativa prendendo le distanze dalle teorie che, per promuovere il pluralismo, invocano una maggiore flessibilità nella gestione delle differenze, adattando le regole alle specifiche esigenze dei vari gruppi. Se tale approccio appare ammirevole, la realtà di molti contesti lo rende difficilmente applicabile. La flessibilità, infatti, finisce spesso per tradursi in arbitrarietà e questa rischia di essere impiegata a scapito, piuttosto che a favore, del pluralismo. Per ridurre questa discrezionalità, gli autori propongono – come accennato – di passare ad una pianificazione nomocratica, basata su regole generali, applicate in modo uniforme e volte unicamente a evitare interferenze e danni reciproci, piuttosto che a perseguire fini sostantivi. Infine, le conclusioni introducono gli assunti e i limiti che contraddistinguono le due principali accezioni di tolleranza: *tolleranza-come-neutralità*, sintetizzabile nell'idea secondo cui la legge è uguale per tutti; e *tolleranza-come-riconoscimento*, riconducibile al principio per cui la legge deve mettere tutti nelle stesse condizioni. In questo quadro si suggerisce che, per preservare e/o promuovere il pluralismo, l'azione pubblica debba adottare una versione 'migliorata' della prima accezione. Tale versione si fonda sull'idea che ogni regime proprietario debba rispondere a regole univoche e coerenti, così che ogni luogo si differenzi per possibilità di esclusione e livelli di tolleranza interna. Questa impostazione consentirebbe di tutelare la diversità senza rinunciare del tutto a un quadro comune.

2. PREMESSE TEORICHE E DIREZIONI. – Cercherò qui di entrare nel merito sia delle premesse teoriche alla base dello scritto sia delle direzioni da esso indicate. Fin dalla premessa emerge un'impostazione che si colloca nell'alveo del liberalismo neutralista, proponendone una versione 'condizionata'.

Il libro riconosce che una valida ipotesi dell'impostazione 'liberale-neutralista' sia che lo Stato deve adottare un approccio non-paternalista e non-perfezionista. Ciò significa che nessuna specifica idea di bene (ossia nessuno stile di vita) debba essere preferito sulla base di una sua (presunta) bontà o valore intrinseco. [...] Noi pensiamo che questo approccio improntato alla neutralità rimanga cruciale, fatte salve alcune specificazioni e integrazioni. Primo, è bene intendere l'approccio neutrale come neutralità verso idee alternative di bene e non come una neutralità di fronte ai valori etici, la quale invece è da criticare. In aggiunta la neutralità verso alternative idee di bene è sempre da intendersi come requisito necessario ma non sufficiente affinché l'azione pubblica sia giusta. Infine, la neutralità va considerata alla luce delle particolari circostanze (*ibidem*, p. VII).

Inoltre, viene sottolineato come il pluralismo sia un tema centrale del governo della città, insieme alla “connessa questione della tolleranza” (*ibidem*, p. VII). Questa

può essere considerata la soglia minima sopra alla quale diviene possibile parlare di pluralismo. Sotto questa soglia si posizionano le molte manifestazioni dell’assenza di pluralismo: discriminazione, esclusione o soggiogamento. In termini generali la tolleranza infatti implica qualche forma di accettazione della diversità. [...] Chiaramente un approccio al pluralismo basato su questo concetto di tolleranza è limitato: ad esempio non assicura la piena integrazione di gruppi storicamente discriminati, per cui altre azioni potrebbero rendersi necessarie. Noi quindi assumiamo la tolleranza come una condizione, se anche non sempre sufficiente, necessaria delle *città plurali*-città nelle quali l’approccio alla diversità è contraddistinto da una robusta e diffusa forma di tolleranza in termini di azione pubblica, che si traduce in un’ampia libertà individuale (*ibidem*, p. 8).

Secondo questa impostazione una società plurale “riconosce il *diritto* di ogni individuo ad essere quantomeno tollerato, e quindi prevede il *dovere* di tollerare” (*ibidem*, p. 9).

Su queste basi teoriche si struttura l’argomentazione del volume, che esplora come la diversità si manifesti nelle varie tipologie di spazi. Gli autori individuano sei regimi proprietari: spazi pubblici *strictu sensu* (ad esempio piazze e strade), spazi pubblici specializzati (scuole, luoghi di culto), spazi pubblici gestiti privatamente (impianti sportivi), spazi a uso pubblico di proprietà privata (bar, centri commerciali), spazi privati complessi (consorzi proprietari) e spazi privati semplici (abitazioni). Queste categorie vengono collocate lungo un *continuum* che si estende tra due poli: da un lato, la “proprietà di tutti”, condizione utopica caratterizzata da un accesso illimitato e da un diritto di esclusione nullo; dall’altro, la “proprietà privata totale”, parimenti inesistente, caratterizzata da un diritto di esclusione assoluto. L’analisi del funzionamento di tali regimi consente di mettere a fuoco tre questioni centrali per la proposta di una pianificazione ‘rinnovata’: il *grado di controllo* che l’attore pubblico esercita, l’*oggetto* della regolamentazione e il *mezzo* attraverso cui il controllo viene esercitato, ossia gli strumenti di pianificazione.

In contesti privi di un *ethos* condiviso orientato al pluralismo e di una reale equità di trattamento, gli autori sostengono che, per garantirne comunque un livello minimo, sia necessario ripensare tanto l’oggetto della pianificazione quanto gli strumenti attraverso cui essa si esercita, limitando l’interferenza e l’arbitrarietà dell’azione pubblica. Questa posizione si distingue da quella di molta letteratura che, maturata in contesti, come Australia e Canada – dove il pluralismo è un valore consolidato – sostengono la necessità di risposte differenziate a esigenze differenziate, secondo l’idea di *tolleranza-come-riconoscimento*. Per superare tale impasse, Chiodelli e Moroni propongono una revisione del modello di pianificazione, articolandolo attorno a tre principi:

Il primo è che un corpo di regole che siano generali ed astratte [in luogo di specifiche e particolari] sia assicurato. [...] Il secondo principio è che regole di tipo negativo dovrebbero essere preferite, pertanto regolamentando primariamente le esternalità. In sostanza pensiamo che la pianificazione dovrebbe essere solo un mezzo atto a tenere a freno gli effetti indesiderati derivanti dalle attività che avvengono in determinati luoghi. Se la definizione di regole generali e astratte che regolino le esternalità negative è il cardine della nostra proposta per un approccio rinnovato alla pianificazione, è necessaria anche una terza condizione. Si tratta dell'applicazione imparziale delle regole di pianificazione (*ibidem*, p. 83).

Tale modello si fonda su un principio di tolleranza definito “neutralismo inclusivo variegato”. Si tratta di una versione ‘revisionata’ del più classico principio di *tolleranza-come-neutralità*. In comune con questo condivide l’assunto secondo cui ciascuno dovrebbe essere libero di perseguire lo stile di vita che preferisce, purché le proprie scelte non arrechino danno ad altri – il principio del “vivi e lascia vivere”. La natura della ‘revisione’ risiede nel porre alcuni limiti a ciò che può essere inteso come neutralità.

In primis nella nostra concezione la neutralità non costituisce un principio fondante ma un principio operativo di natura etica. [...] In secondo luogo, la neutralità (intesa come principio etico) non è intesa rispetto a tutto, ma specificatamente rispetto a diverse idee di bene. Il punto è che nessuna concezione di bene dovrebbe essere favorita ad un’altra solo sulla base del suo (presunto) valore intrinseco [...]. In quest’ottica la tolleranza è da considerarsi un valore fondamentale e non un mezzo atto a silenziare il conflitto. Terzo la neutralità deve essere bilanciata con altri principi etici e comunque interpretata come necessaria, ma non sufficiente, affinché l’agire pubblico possa essere considerato giusto. [...] Quarto, la neutralità deve essere considerata alla luce di particolari condizioni e circostanze [...]. Buona parte delle argomentazioni presentate sono precisamente atte a dimostrare come una concezione robusta di pluralismo debba tenere in considerazione la complessità delle realtà urbane, a partire dalla varietà e diversità dei regimi proprietari. [...] Infine non dovrebbe esserci alcun tentativo di cancellare o eliminare idee di bene controverse o tra loro conflittuali né dallo spazio pubblico, né da quello privato (*ibidem*, p. 89).

3. SPUNTI PER UNA RIFLESSIONE CRITICA. – Nella lettura mi sono trovata attraversata da una sorta di conflitto: pur trovando la direzione proposta interessante e meritevole di approfondimento persisteva un ‘prurito’, atto a segnalarmi come qualcosa continuasse a non convincermi del tutto. I miei principali dubbi emergono dall’impressione che la discussione del pluralismo sia condotta attraverso una considerazione, forse insufficiente, di come i ‘problemi’ ad esso connessi non siano soltanto una questione di diversità – ossia di differenti idee di bene – ma anche di disuguaglianza, intesa come asimmetria nei rapporti di forza tra le diverse componenti sociali. Nel testo, il rapporto di forza che si considera con maggiore attenzione è quello del potere repressivo/inibitorio dello Stato, che è indubbiamente,

nella maggior parte dei casi, il più pervasivo. Tuttavia, da un lato, lo Stato governa il territorio non solo attraverso la regolamentazione degli usi, ma anche mediante la distribuzione di risorse, gli investimenti diretti, l'imposizione di vincoli, l'allocazione di diritti edificatori, e così via. Lo spostamento verso una pianificazione nomocratica mi sembra dunque richiedere una riflessione più attenta sul rapporto tra questi interventi – che continuerebbero ad esistere e ad indicare una proiezione di città futura – e il nuovo quadro proposto. D'altro canto, il rapporto di forza con lo Stato, per quanto prevalente, non è l'unico ad inibire il pluralismo: ne esistono altri, di natura economica, sociale e culturale. Comprendo le ragioni del *focus*, ma nutro qualche riserva rispetto all'idea che sia possibile favorire una città (positivamente) plurale eludendo, se anche solo in parte, la questione delle disuguaglianze. Inoltre, ho l'impressione che su questo gli autori stessi, a tratti, 'inciampino', trovandosi ad affermare alcuni principi per poi doverne ridimensionare la portata, introducendo condizioni o eccezioni alla loro applicabilità.

Al fine di argomentare più nel dettaglio mi soffermerò su tre punti.

Il primo riguarda la premessa teorica secondo cui lo Stato e le sue ramificazioni dovrebbero astenersi dal favorire specifiche concezioni di bene, ossia particolari stili di vita o modelli culturali. Tale posizione è accompagnata dall'affermazione che questa astensione non equivalga a una neutralità etica: gli enti pubblici, pur non promuovendo specifiche 'idee di bene', dovrebbero comunque mantenere un orientamento morale di fondo. È qui che sorge il mio dubbio: è davvero possibile essere neutrali su un piano e normativi sull'altro? Si può sospendere il giudizio su ciò che costituisce una 'buona vita' e, al contempo, fissare (e rispettare) parametri etici del vivere comune? Forse, entro certi limiti, sì – ad esempio evitando di intervenire sulla gestione dei luoghi o sugli usi ammessi – ma queste due spinte rischiano di entrare in tensione. Questo anche perché, in contesti urbani in cui lo spazio non è infinitamente estendibile e ha caratteri diversi a seconda di zone e quartieri, alcuni spazi sono inevitabilmente contesi (Cooper, 2000). Pur concordando sul principio di un intervento pubblico contenuto, mi sembra necessario ricordare che un sistema urbano non è mai una *tabula rasa* – e questo non solo rispetto ai regimi proprietari, ma, più in generale, alla distribuzione di risorse, opportunità e spazi disponibili. Esistono dislivelli e disuguaglianze preesistenti tali per cui anche il non intervento costituisce, di fatto, una presa di posizione. Lo Stato, infatti, continua a incidere sulla configurazione urbana anche quando non agisce esplicitamente attraverso la regolamentazione, influenzando in modo determinante la distribuzione delle risorse e delle possibilità. Vorrei discutere questo punto attraverso due esempi: il primo relativo agli "spazi privati semplici", il secondo riguardante "spazi pubblici specializzati".

Nel volume, gli autori avanzano l'argomentazione secondo cui è necessario preservare spazi nei quali esista un ampio diritto di escludere. La casa rappresenta

l'esempio più emblematico. Qui il potere di escludere può tradursi nella possibilità, per alcuni, di non ammettere determinate categorie nella propria abitazione (anche se su basi spudoratamente razziste o sessiste); dall'altro, tuttavia, è proprio questo diritto che consente a coloro ai quali, in quanto marginalizzati, viene negato un pieno accesso alla dimensione pubblica di disporre di uno spazio proprio (Hubbard, 2002). Questo aspetto è stato ampiamente esplorato tanto nella lettura del femminismo nero quanto nelle geografie della sessualità: in entrambi i casi emerge come la possibilità di escludere costituisca una condizione chiave affinché diverse 'idee di bene', anche fortemente contrastanti, possano coesistere e prosperare nel 'complesso urbano', mantenendo le proprie sfere di indipendenza. Tuttavia, se si considera la casa non solo come spazio abitato, dunque in relazione all'*uso*, ma come bene soggetto a un regime di proprietà privata semplice, allora quello stesso potere di escludere può rendere difficile, se non impossibile, trovare spazio nella città per chi non ne dispone. Alcune categorie, infatti, si vedono sistematicamente negate le condizioni materiali per accedere a quella stessa possibilità di escludere perseguendo, a loro volta, la loro 'idea di bene'. In questo caso, un'applicazione coerente del principio di esclusione dallo spazio privato (se non altrimenti mediato) finisce inevitabilmente per minare il pluralismo.

Passando ora al secondo esempio, nel capitolo sesto si illustrano le difficoltà che i gruppi di minoranza incontrano nel disporre di luoghi di culto dignitosi e realizzati *ad hoc* (secondo la tassonomia proposta trattasi di luoghi pubblici specializzati). Tali difficoltà vengono giustamente interpretate, in particolare guardando al caso lombardo, come l'esito di un preciso modo di agire delle amministrazioni locali, che hanno impiegato strumenti propri della pianificazione per ostacolare la realizzazione di luoghi di culto non cattolici. Tali scelte politiche sono state giustificate ricorrendo a motivazioni di natura tecnica, in particolare attraverso l'imposizione di requisiti specifici, non richiesti per altri usi urbani appartenenti alla medesima categoria. Tuttavia, anche in regioni dove non sono state introdotte norme esplicitamente restrittive, la realizzazione di nuovi luoghi di culto è stata di fatto ostacolata da una diffusa inerzia istituzionale. Il 'mancato agire' ha avuto un effetto sostanzialmente equivalente, impedendo la realizzazione di luoghi di culto adeguati. Gli autori precisano come, per il successo di un approccio nomocratico, le regole di pianificazione dovrebbero essere applicate in modo imparziale. Tuttavia, questa appare più una speranza che non una direzione operativa, e pare difficilmente compatibile proprio con i contesti nei quali tale approccio risulterebbe più rilevante; ossia quelli in cui l'orientamento politico tende a limitare il pluralismo. Del resto, anche oggi, molte norme dovrebbero essere applicate in modo imparziale, eppure ciò non accade.

Il secondo punto riguarda la predilezione degli autori per una pianificazione caratterizzata da norme di tipo negativo, atte a regolare le esternalità. Pur condi-

videndo l'assunto secondo cui tale impostazione risulti, in linea generale, preferibile, ritengo utile soffermarsi su alcune sue possibili sfumature. In particolare a partire da una domanda: che cosa costituisce un'externalità negativa? È possibile identificarla in modo oggettivo o la sua definizione è essa stessa il risultato di un processo che riflette diverse concezioni di 'bene', a volte tra loro contrastanti? Anche in questo caso, è utile affrontare la questione a partire dagli esempi riportati nel volume. Nel discutere degli spazi pubblici, e nel mostrare come questi non costituiscano sempre luoghi effettivi di pluralismo, gli autori richiamano la lunga stagione delle ordinanze locali – iniziata nel 2008 e mai conclusa. Molte di queste ordinanze vietano specifici usi dello spazio pubblico con il dichiarato obiettivo di garantirne una più ampia fruibilità da parte della cittadinanza, ma con l'effetto concreto – e l'intento implicito – di escludere determinati segmenti di popolazione. Tra gli esempi più comuni vi sono i divieti di bivacco o di consumo di alcolici. Nel primo caso, ciò che si vieta è la permanenza prolungata in spazi ritenuti 'inopportuni' (andando a ledere in particolare le persone senza fissa dimora); nel secondo, si proibisce un comportamento diffuso che può effettivamente generare disturbo, ma la cui interdizione, anche in questo caso, colpisce in particolare alcuni gruppi sociali. Gli autori stessi riconoscono questa ambiguità: "Nonostante le externalità negative di tali usi dello spazio pubblico siano innegabili (sebbene talvolta gonfiate per giustificare le ordinanze), esse non possono essere giudicate senza considerare la specificità della categoria sociale che ne costituisce il bersaglio" (Chiodelli e Moroni, p. 34).

Lo stesso tipo di tensione si manifesterebbe anche se le norme venissero espresse secondo una formulazione negativa e apparentemente più neutra – ad esempio "è vietato emettere rumori molesti dopo una certa ora" o "si vieta l'emissione di odori sgradevoli" – poiché la valutazione di ciò che è molesto o sgradevole rimane culturalmente e socialmente situata. Da queste considerazioni deriva che, se una pianificazione incentrata sulla regolazione delle externalità può rappresentare un punto di partenza, essa risulta (se applicata senza ulteriori accorgimenti) incompleta. In primo luogo tende a trascurare la posizione sociale di coloro che tali norme (anche se formulate in termini generali e negativi) finirebbero per colpire. In secondo luogo, continua – come ogni forma di pianificazione – a generare dislivelli territoriali: perché, ad esempio, alcune aree dovrebbero essere più 'rumorose' o 'puzzolenti' di altre? Se non lo si giustifica in base ad una proiezione futura di città, con quali criteri avviene la scelta? Da un punto di vista teorico, infine, un approccio di questo tipo dovrebbe considerare in modo più esplicito il fatto che ciò che viene considerato 'externalità negativa' non può essere definito in modo universalmente condiviso. Il processo stesso attraverso il quale si stabilisce cosa sia inaccettabile influisce sulla configurazione spaziale della diversità sulle gerarchie che ne derivano (Cooper, 2004; Morpurgo, 2022).

Il terzo punto che vorrei discutere riguarda il tema della tolleranza. Pur consapevoli dei limiti di un approccio fondato sulla tolleranza, gli autori ne ribadiscono la necessità, considerandola un requisito imprescindibile, sebbene non sufficiente. Tuttavia, abbassando l'asticella e concependo il pluralismo non come 'rispettosa' coesistenza, ma come mera convivenza delle differenze, la tolleranza sembra perdere la sua necessarietà: una città può essere estremamente plurale anche in presenza di alti livelli di intolleranza o violenza, sia istituzionale sia interpersonale. In molti contesti la pluralità è una condizione di fatto inevitabile, che persiste e si manifesta anche nel soggiogamento. Allo stesso tempo, la tolleranza non garantisce di per sé il passaggio verso una convivenza di 'qualità'; come loro stessi sostengono, essa non basta. Si consideri, ancora, il caso della diversità religiosa. Come osservato, nella maggior parte dei contesti urbani si registra una sistematica difficoltà nel realizzare spazi di preghiera non cattolici. A fronte di ciò, si è assistito alla proliferazione di spazi informali di varia natura: da scantinati riadattati in modo precario, a capannoni anonimi internamente ristrutturati con cura. In alcuni casi, questi luoghi sono stati oggetto di atti espliciti di intolleranza, provenienti tanto dalle istituzioni quanto dai cittadini. In molti altri, invece, si assiste a una forma di tolleranza tacita: si 'chiude un occhio' finché rimangono sottotraccia e non avanzano richieste di riconoscimento. Si tratta, in questi casi, di una tolleranza che contribuisce al mantenimento di un'asimmetria, fungendo più da meccanismo di contenimento che non presupposto per un maggior (miglior) pluralismo, e finendo così per ostacolare, piuttosto che favorire, una città più 'positivamente' plurale. Gli autori stessi precisano che nella loro proposta la tolleranza non deve essere intesa come principio pacificatore; eppure, temo che, all'atto pratico, questa ambiguità resti un nodo irrisolto.

Nel complesso, il volume rappresenta un ammirevole tentativo di rilanciare la riflessione sul rapporto tra pluralismo e pianificazione, cercando di oltrepassare i paletti – opprimenti – imposti dalla pianificazione teocratica. Questo è tanto più necessario in quei contesti in cui il colore politico tende a muoversi in direzione opposta e dove, pertanto, la ricerca di strumenti capaci di limitare la discrezionalità politica senza rinunciare alla complessità appare sia teoricamente stimolante che pragmaticamente urgente. Nel discutere i tre punti di questa sezione il mio intento non è quindi quello di invalidare le considerazioni e le proposte avanzate dagli autori. Tornando alla domanda posta in apertura, sarebbe questa una città più plurale? Credo che la risposta, probabilmente, sarebbe affermativa. La discussione mira quindi a far emergere alcuni passaggi che, a mio avviso, richiedono di essere affrontati in modo più esplicito, mettendo in luce come casi di mancato pluralismo continuerebbero a rimanere sospesi proprio negli interstizi tra regole astratte e pratiche sociali concrete.

Bibliografia

- Chioldelli F., Moroni S. (2025), *The Legal and Political Geography of Pluralism. Supporting Diverse Public and Private Spaces in Contemporary Cities*. Bristol: Bristol University Press.
- Cooper D. (2000). Promoting injury or freedom: Radical pluralism and orthodox Jewish symbolism. *Ethnic and Racial Studies*, 23(6): 1062-1085. DOI: 10.1080/014198700750018414.
- Cooper D. (2004). *Challenging Diversity. Rethinking Equality and the Value of Difference*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hubbard P. (2002). Sex Zones: Intimacy, citizenship and public space. *Sexualities*, 4(1): 51-71. DOI: 10.1177/136346001004001003.
- Morpurgo D. (2022). Problematising use conformity in spatial regulation: Religious diversity and mosques out of place in Northeast Italy. *Planning Theory*, 22(2): 201-223. DOI: 10.1177/14730952221117756.

Un forum su Gli uomini pesce di Wu Ming 1 (2024)

Premessa

È con grande piacere che la *Rivista geografica italiana* ospita un commento multivocale nella forma di forum al romanzo di Wu Ming 1 pubblicato poco più di un anno fa (15 ottobre 2024); romanzo le cui geografie letterarie includono diversi luoghi praticati e analizzati dalla comunità di geografia italiana.

Questo forum, dunque, a differenza di altri precedentemente pubblicati, non muove da un volume accademico o da un dibattito già aperto in una sede prettamente scientifica, ma da un testo di finzione che discute diverse questioni ‘squisitamente geografiche’ – secondo l’espressione usata dal primo autore e curatore del forum, Francesco Visentin – attorno al Delta del Po e, più in generale, sui possibili effetti del cambiamento climatico.

Il forum ospita contributi di alcune geografe e geografi, oltre a Francesco Visentin, Elisa Magnani, Stefano Piastra, Margherita Cisani e Luca Bonardi. Si tratta di colleghe e colleghi appassionate lettrici dell’autore (sappiamo essere una cosa comune) che in questo romanzo hanno ritrovato, e a noi raccontato, le molteplici connessioni tra i contenuti del libro e il mondo della Geografia praticato ‘disciplinatamente’ o ‘professionalmente’, inclusivo dei suoi aspetti problematici.

Alcuni dei contributi associano al commentario un legame personale con persone, cose, luoghi, paesaggi e processi. Ospitare questo forum è per la redazione, e crediamo per tutta la nostra comunità, anche un modo per ricordare con estremo affetto e stima profonda la nostra collega Federica Letizia Cavallo (1973 – 2023), che nel libro compare e di cui possiamo immaginare che il volume *Terre, acque, macchine. Geografie della bonifica in Italia tra Ottocento e Novecento* (Diabasis, 2011) abbia avuto un ruolo significativo nel sedimentare il substrato scientifico su cui il libro si basa. Ma di Federica il libro contiene anche la gentilezza, la curiosità e l’anticonformismo mai ostentato: ci fa piacere sapere che in queste pagine potremo sempre ritrovarla.

La Redazione

Saggi proposti alla redazione il 2 novembre 2025, accettati l’11 dicembre 2025.

Francesco Visentin*

*Un romanzo geografico?
L'irruzione dello spazio nel tempo*

A poco più di un anno dall'uscita (15 ottobre 2024) il romanzo di Wu Ming 1 non solo è riuscito ad arrivare ad un vasto pubblico, ma continua a generare dibattito su diverse questioni squisitamente geografiche, in particolare ha stimolato e (ri)attivato percorsi di riflessione pubblici attorno al Delta del Po e, più in generale, sui possibili effetti del cambiamento climatico¹. Come nota Yi-Fu Tuan (1976 in Lando, 1993, p. 3), la letteratura per il geografo assume “un particolare valore in quanto [o quando] riesce ad attirare la sua attenzione su quei fatti e su quelle relazioni del mondo umano che egli potrebbe ignorare” ma soprattutto “può far sorgere delle domande e portare a formare nuove ipotesi”.

L'autore, originario di Ostellato in provincia di Ferrara, è ‘figlio’ del paesaggio diletto e di bonifica. Questa identificazione tra narratore e luoghi, cioè quell'intima appartenenza e “identità semiologica tra la propria cultura ed il proprio territorio” emerge chiaramente lungo le pagine, perché “le emozioni e gli stati d'animo, cioè quegli elementi determinanti per definire il senso del luogo di una comunità, sono più proficuamente esplorati attraverso la letteratura e le arti, capaci queste di meglio avvertire i diversi simbolismi insiti nell'ambiente, di comprenderne le valutazioni e di dilatare, rendendo universali, le esperienze”, come scriveva Fabio Lando nella premessa di *Fatto e finzione* (1993, pp. 6-7 e 11). Questa possibile ‘vocazione geografica’ del libro è annunciata fin dalla copertina, dove ci si trova ipnotizzati dalle isobate di una mappa delle Valli di Comacchio elaborata da Elisée

* Università degli Studi di Udine, Dipartimento di Lingue e letterature, comunicazione, formazione e società, Via Tarcisio Petracco 8, 33100 Udine, francesco.visentin@uniud.it.

¹ È sufficiente leggere le numerose recensioni uscite o far riferimento alle oltre cento presentazioni del libro che hanno toccato tutte le regioni d'Italia e alle quali hanno preso parte numerosi studiosi e studiose nonché persone appartenenti alla società civile o all'associazionismo. Senza dimenticare il folto pubblico che ha popolato questi incontri. Una moltitudine di corpi che sono tornati in contatto attorno ad un soggetto geografico come il Delta del Po e a delle questioni care alla nostra disciplina come: trasformazione, cambiamento, pianificazione, gestione, qualità ambientale, ecc.

Reclus. Dopo le tre citazioni in esergo, ecco un'altra carta: le terre del Delta, il Delta storico, o Delta grande, o meglio l'area che si estende senza confini precisi dal fiume Adige a nord fino alle Valli di Comacchio e ancora più a sud, nel Ravennate. Area che trova ad est il confine del mare ma verso ovest entra nella pianura a intensità variabile senza un preciso limite².

Ma la domanda è: questo romanzo parla a chi si occupa di Geografia? Andando oltre le due carte, l'esordio del libro è significativo: "I media parlavano di emergenza idrica, paventavano razionamenti, rubinetti aperti invano nelle nostre case. Io pensavo ai pesci. Cosa capita ai pesci quando un fiume striminzisce e agonizza? Dove vanno? [...] Il Po era debole, stremato, e l'acqua dell'Adriatico lo risaliva. Si chiamava 'cuneo salino', e ogni anno batteva nuovi record. Il fiume più lungo e possente d'Italia non riusciva più a raggiungere il mare" (Wu Ming 1, 2024, p. 9).

E dopo due pagine, presentando il personaggio del *soundscape artist* Sonic: "Normalmente si andava a vedere il Po, lui invece voleva udirlo [...]. Sì. Sarebbe stato un pellegrinaggio, un tributo a Ilario, che il Po lo aveva vissuto, amato, raccontato, e purtroppo aveva fatto in tempo a vederlo così" (Wu Ming 1, 2024, p. 11). Immediatamente si cristallizzano negli occhi le immagini dell'estrema siccità che ha contraddistinto l'estate 2022 in tutta Europa, tanto che nel letto di alcuni fiumi sono affiorate le *'Hungerstein'*, le pietre della fame, cioè dei massi in cui erano incisi dei messaggi dai toni apocalittici, come "Se mi vedi, stai piangendo", un monito a ricordo delle pesanti siccità passate.

Queste pagine contengono due indizi: il primo è relativo a quello che potrebbe sembrare un grimaldello narrativo, una constatazione eccentrica, che alcuni potrebbero bollare – poco garbatamente – come un vezzo da 'ambientalisti': nell'emergenza idrica, chiedersi dei pesci. Lo ammetto: me lo sono chiesto anch'io durante l'estate del 2022, ma a dire il vero, me lo domando ogni qualvolta guardo un corso d'acqua. Dove sono finiti i pesci, le rane, i gamberi? Questa tensione verso la vita dentro ai fiumi è un primo punto sul quale si tornerà. Siamo di fronte ad un qualcosa che già dall'inizio vuole accompagnarci verso un cambio di prospettiva: tentare di non mettere noi umani sempre al centro del dibattito, ma di provare a ribaltare la visione antropocentrica e autocentrata verso una più aperta e relazionale dell'ambiente.

Il secondo indizio è forse ancora più affascinante: siamo forse di fronte ad un libro che mette al centro l'esperienza nello spazio, anzi nei luoghi? Ma soprattutto mi viene immediatamente in mente il lavoro di Anna Salmond, Gary Brierley e Dan Hikuroa (2019) intitolato *Let the rivers speak: Thinking about waterways in Aotearoa New Zealand*. E quindi ascoltare un fiume, come Sonic, assume una diversa

² Il presente contributo ricalca in parte un precedente ragionamento su *Gli uomini pesce* scritto per la rivista 'Altrochemestre' uscito il 06/02/2025, disponibile all'indirizzo: <https://altrochemestre.it/2025/02/06/dove-sono-finiti-i-pesci/> (consultato il 30/09/2025).

sfumatura, alla luce del fatto che nell'articolo i fiumi sono analizzati come agglomerati complessi di rocce e acque (studio geo-idrologico), di piante, di animali e di persone. Una specie di 'etnografia fluviale' che permetta di considerare e miscelare un'ampia gamma di conoscenze proveniente sia dalle scienze naturali che da quelle sociali, in grado di interrogare e tenere in considerazione anche la *mātauranga taiao*, cioè la conoscenza ancestrale (Maori in questo caso) come sapere utile ad una visione integrata dell'ambiente.

Proseguendo con la lettura gli indizi diventano sempre di più. E non solo per la comparsa di quella che forse è una delle protagoniste del libro, Antonia. Ho scritto 'forse' e 'una' per un motivo a cui tra poco cercherò di dare risposta. Antonia è una geografa con la passione per le aree di bonifica e per i territori di transizione: paesaggi che oggi sono caratterizzati da "lo spopolamento e la rarefazione sociale" (Wu Ming 1, 2024, p. 88) e che rappresentano la cartina di tornasole non solo di un fallimento socioeconomico, ma anche di quelli che saranno gli effetti del riscaldamento globale.

A seguire (Wu Ming 1, 2024, p. 90) vengono infilati in serie i nomi di alcuni geografi e geografhe (di area bolognese o patavina) che hanno fatto la storia della disciplina o quella dello studio delle bonifiche, a partire da Lucio Gambi per arrivare a Franco Farinelli, passando per Marina Bertocin e Federica Letizia Cavallo, Paola Bonora e Stefano Piastra. In pratica, inizia pian piano a solidificarsi una impressione sempre più insistente. Non che manchino i riferimenti diretti agli storici come nel caso dei "mari di terra" di Emilio Sereni (Wu Ming 1, 2024, p. 58) o quelli indiretti agli studi agrari e sulla bonifica di Franco Cazzola.

Nonostante ciò, i tre piani temporali attraverso cui è costruita la narrazione (durante la Resistenza, negli anni Settanta e ai giorni nostri) non servono solo ad oliare la geometria del plot delle vicende umane e a magnetizzare l'attenzione del lettore, ma mi sembra possano rientrare in una strategia di trasporto narrativo verso il vero protagonista dell'intero romanzo: la geografia del Delta del Po. O meglio, una narrazione attraverso la quale si costruisce il 'personaggio' Delta del Po.

Ma tornando all'argomento centrale, i punti iniziali che avevano in qualche modo preannunciato un 'romanzo geografico' tornano costantemente nel libro. La biografia del paesaggio deltizio viene ricostruita in modo significativo, grazie ai personaggi che sembrano quasi delle maschere che si muovono nel 'paesaggio teatro' del romanzo per raccontare la geografia del territorio e i rischi del riscaldamento globale. Mi limito ad alcune suggestioni. Uno è il tema dell'abbandono – controllato – o "contro-bonifica" (Wu Ming 1, 2024, pp. 149-150). Già accennato a pagina 92 e 93, usando lo stratagemma del meta-libro di Antonia *Igor mortis* (nome spassoso), è un ragionamento fondamentale di geografia sovversiva, perché si tratterebbe di tornare a mescolare la terra all'acqua e non continuare sulla strada della netta separazione, seguitando a pretendere solidità, linearità e certezza dove

abbiamo cambiamento e trasformazione. È un vicolo cieco perché si tratta di cambiare il territorio, cosa che però presuppone un cambio di paradigma sostanziale perché dovremmo assumere delle posture non antropo-centrate. Un abbandono visto solo dalla prospettiva umana e non come fattore di coesistenza, un campanello suonato all'inizio parlando dei pesci, ma che diventa una argomentazione più ampia quando viene trattato il tema del ritorno del lupo in alcune aree del Mezzano (Wu Ming 1, 2024, pp. 375-384).

Un secondo punto molto interessante è quello relativo all'idea di 'far respirare i fiumi' (tornare a udirne la voce, appunto) e quindi provare a dare spazio alle pertinenze fluviali, ragionare sull'allargamento, cioè assumere una prospettiva d'acqua e non di terra. Ma proprio su questo punto troviamo un altro indizio sulla centralità del pensiero geografico quando il naturalista Gennaro, che sta guidando un gruppo di visitatori – tra cui la stessa Antonia – nella zona di Argenta, dice che “siamo dentro una *cassa di espansione* per le piene di questi fiumi, e guai se non ci fosse, perché qui confluisce quasi tutta l'acqua che dall'Appennino scende nel bolognese [...], i fiumi s'ingrossano, e a volte esondano, e devono avere luoghi così dove possono allargarsi, e notate che non ho detto *spazi* ho detto *luoghi*” (Wu Ming 1, 2024, p. 378).

E come fa notare Antonia, la sfumatura, e cioè il passaggio da spazio a luogo, è prettamente geografica, come precisa qualche riga dopo sempre Gennaro: “quando si dice 'dare spazio al fiume' si parla in termine di *superficie*, di *metratura*, perché si ragiona sulla mappa [...] servono dei luoghi viventi, che col fiume siano in simbiosi, luoghi con le loro specificità, e di cui avere cura. Purtroppo, si va nella direzione opposta” (Wu Ming 1, 2024, p. 385).

È forse normale 'trovare' quel che si vuole in un libro, e si capisce. Tutti noi lo facciamo, tutti noi cerchiamo correlazioni. A volte sembrano pure esplicite. È l'effetto Heisenberg: succede con la fisica, figurarsi con la letteratura. Ma un contributo a far saldare le correlazioni è arrivato anche dalla lettura dell'esperimento di scrittura collettiva firmata con lo pseudonimo Moira Dal Sito (2020) dal titolo *Quando qui sarà tornato il mare. Storie dal clima che ci attende*. Nell'introduzione, a cura di Wu Ming 1, emerge la stessa tensione, e passione, verso l'analisi territoriale del Delta del Po che poi verrà riversata ne *Gli uomini pesce*, tanto che l'Autore stesso ha scritto esplicitamente nell'introduzione che questa è una di quelle “opere 'di avvicinamento' al futuro libro” (Wu Ming 1, 2020, p. 36). Tensione che diventa inclinazione e che è confermata dalla pubblicazione sul blog *Giap* del manifesto collettaneo *Tornare nel Delta al tempo della crisi climatica* (Abbruzzese et al., 2024) in cui attraverso una serie di punti si delinea un pensiero-paesaggio grazie al quale provare a leggere il Delta odierno ma anche ad immaginare quello del futuro.

Oltre a questo, mi sembra che tra le righe ci possa essere una questione geografica ancor più ampia del Delta: cioè la possibilità di vedere la Geografia come im-

maginazione per rileggere un territorio, quasi omogeneo nei suoi *pattern* geografici, che va da Monfalcone a Cervia. Da trattare tutto assieme. Perché probabilmente le terre dell'arco adriatico sono accomunate da schemi e da *pattern* socioculturali riconoscibili. Se analizziamo i fattori che hanno portato alla trasformazione di questo ampio territorio, ad esempio la bonifica del Mezzano o quella avvenuta sopra Caorle, questi sono simili e sono spesso l'esito della combinazione di fattori istituzionali-tecnici-economici ripetuti e ripetibili. Come anche le trasformazioni di corsi d'acqua quali il Cormor, il Reno e il Gorzone: tutte rispondono a logiche equivalenti. Queste combinazioni sono in grado di generare quei frammenti in cui la moltiplicazione del quasi uguale in realtà ci pone di fronte alla specificità dei luoghi e al tempo stesso ci dovrebbe far riflettere sull'universalità dei fenomeni che rendono lo spazio uguale a se stesso. Infatti, se noi prendessimo e studiasimo delle 'porzioni' di questo paesaggio-esteso probabilmente si potrebbero incontrare matrici generative, che ci permetterebbero di entrare nelle pieghe flessibili della trasformazione attraverso le quali si è arrivati alle odierne geografie d'acqua. Sempre nell'introduzione a *Quando qui sarà tornato il mare* (Dal Sito, 2020) si svela e prende corpo l'attenzione per la narrazione dello spazio attraverso il tempo o, parafrasando Yi-Fu Tuan (1977, p. 124), facendo irrompere lo spazio nel tempo o vedendo il tempo attraverso lo spazio (Jakob, 2009, p. 60). Ne *Gli uomini pesce* assume plasticità una sorta di *geo-fiction*, un libro che va oltre, sconfinando, che ci trafigge dal romanzo storico a quello geografico. È un manifesto del romanzo geografico in cui la Storia è chiaramente necessaria e non rappresenta solo uno sfondo, ma diventa utile soprattutto per parlare di Geografia. O meglio per dare vita a quel processo alchemico-letterario di trasformare gli spazi in luoghi agglutinando i tre piani temporali, ma soprattutto celebrando un felice connubio geo-storico: un libro in cui l'acqua (nel paesaggio) ritorna ad essere l'agente dominante del rapporto tra esseri umani, non-umani e ambiente; dove la miscela tra capacità istituzionale, emancipazione dei cittadini, tecnica e cultura, economia e società ha generato quell'ibrido paesaggistico che sono le geografie d'acqua del Delta del Po.

Bibliografia

- Abruzzese S., Belli M., Carnevale D., Fontana C., Fortini S., Manfredi M., Nani M., Scandurra G., Wu Ming 1 (2024). *Tornare nel Delta al tempo della crisi climatica. Per cambiare gli sguardi e i metodi d'intervento sui territori*. Testo disponibile su: www.wumingfoundation.com/giap/2024/12/tornare-nel-delta-al-tempo-della-crisi-climatica/ (consultato il 30 settembre 2025).
- Dal Sito M. [pseudonimo collettivo] (2020). *Quando qui sarà tornato il mare. Storie dal clima che ci attende*, a cura di Wu Ming 1. Roma: Alegre.
- Jakob M. (2009). *Il paesaggio*. Bologna: Il Mulino.

Opinioni e dibattiti

- Lando F. (1993). Premessa. Geografia e letteratura: immagine e immaginazione. In: Lando F., a cura di, *Fatto e finzione. Geografia e letteratura* (pp. 1-16). Milano: ETASLIBRI.
- Salmond A., Brierley G., Hikuroa D. (2019). Let the rivers speak: Thinking about waterways in Aotearoa New Zealand. *Policy Quarterly*, 15(3): 45-54. DOI: 0.26686/pq.v15i3.5687.
- Tuan Yi-Fu (1977). *Space and Place: The Perspective of Experience*. Londra: Arnold.
- Wu Ming 1 (2020). Le «terre nuove» destinate a scomparire (raccontate prima che arrivi il mare). In: Dal Sito M., *Quando qui sarà tornato il mare. Storie dal clima che ci attende*. Roma: Alegre.
- Wu Ming 1 (2024). *Gli uomini pesce*. Torino: Einaudi.

Elisa Magnani*

*Il futuro turistico dell'Adriatico settentrionale.
Spunti da Gli uomini pesce di Wu Ming 1*

Questo contributo esplora una tematica che compare marginalmente nelle pagine del romanzo *Gli uomini pesce* di Wu Ming 1 e cioè il futuro turistico del territorio della Bassa ferrarese che fa da sfondo al dipanarsi delle vicende di Antonia, Ilario e Sonic. Tuttavia, la tematica si riallaccia a uno dei *leit motiv* dominanti: l'incombente, angosciante, crisi climatica. Il tema del cambiamento climatico – che emerge dalle pagine del romanzo con la violenza dei minimi idrometrici del grande fiume registrati nell'estate del 2022 – si combina infatti alla preoccupazione per il futuro del turismo nell'area, che si concentra prevalentemente nel Parco del Delta del Po e nei Lidi ferraresi.

Per inquadrare la questione, partiamo dal mar Mediterraneo, che nell'ultimo report del Working Group II dell'IPCC (Ali *et al.*, 2022) viene riconosciuto come una delle regioni più sensibili al cambiamento climatico, tanto da rappresentare una sorta di laboratorio in miniatura per la comprensione del fenomeno e per lo studio di modelli predittivi sul clima. Il Mediterraneo sta infatti conoscendo una crescita delle temperature superiore a quella media globale – 1,4°C dalla fine del XIX secolo contro 1°C (Woetzel *et al.*, 2020) – e anche più veloce, a causa di un limitato scambio con le acque fredde degli oceani (Ali *et al.*, 2022). Nel futuro la regione potrebbe conoscere un aumento di calore e siccità in alcune aree, l'intensificarsi di eventi climatici estremi, il peggioramento dell'erosione costiera e l'aumento del livello delle acque di più un metro per la fine de XXI secolo (Ali *et al.*, 2022). Queste previsioni si combinano con alcune variabili territoriali che contribuiscono ad aggravare la vulnerabilità climatica del bacino, quali il massiccio popolamento, soprattutto costiero; l'intenso uso dei suoli per la produzione agricola; la scarsità di acqua dolce e la forte evaporazione; elevatissime emissioni di gas clima alteranti, pari a quasi il 10% del totale globale, provenienti dalle aree urbane, dai trasporti, dall'industria e dal turismo.

* Alma Mater Studiorum Università di Bologna, Dipartimento di Storia Culture Civiltà, Via Guerrazzi 20, 40125 Bologna, e.magnani@unibo.it.

Il Mediterraneo riceve circa il 30% di tutti gli arrivi turistici internazionali globali, con Francia, Italia, Spagna e Grecia tra le principali destinazioni turistiche. Questo flusso produce circa il 25% di tutte le entrate turistiche globali, da cui le economie di alcuni paesi del bacino, come Egitto e Tunisia, sono fortemente dipendenti. Il timore che nel futuro il bacino del Mediterraneo possa non avere più un clima mediterraneo porta a chiedersi che fine farà l'area come destinazione turistica (Woetzel *et al.*, 2020); se, infatti, agli inizi del XX secolo circa la metà dei turisti che arrivavano in questa regione visitava le aree costiere (Tresserras, 2003), nel futuro questi potrebbero scegliere di spostarsi verso destinazioni più settentrionali.

Già ora le aree costiere italiane stanno subendo gli impatti del cambiamento climatico e di alcuni eventi estremi collegati all'aumento della temperatura (Legambiente, 2024), che vanno a colpire un'area caratterizzata da un'intensa urbanizzazione e da un importante consumo di suolo, causato, a partire da metà del XIX secolo, da attività industriali e turistiche. È stato calcolato, ad esempio, che tra il 2006 e il 2019 il 37,6% delle coste basse del nostro paese è stato modificato (Legambiente, 2023).

In questo scenario si colloca la narrazione della crisi climatica dell'Alto Adriatico fatta da Antonia, la geografa protagonista del romanzo *Gli uomini pesce*. Dalle pagine del romanzo emerge, drammatico, un territorio ferrarese colpito dall'aumento delle temperature medie dell'aria e delle acque del mare, da una grave diminuzione delle precipitazioni e da una maggiore frequenza ed intensità degli eventi estremi. Si condensano in questa narrazione alcuni temi cari a Wu Ming 1, già esplorati nella raccolta distopica *Quando qui sarà tornato il mare. Storie dal clima che ci attende* uscita nel 2020, esito di un esperimento di scrittura collettiva condotto nel basso ferrarese dall'Autore, in cui si dà corpo alla preoccupazione per l'innalzamento del livello del mare Adriatico (Dal Sito, 2020).

La temperatura media del mare Adriatico sta aumentando di circa 0,4-0,5°C ogni decennio e si stima che entro il 2050 potrebbe crescere di quasi 2°C (Abbà, 2025), con un impatto territoriale reso più complesso dalle molteplici variabili in gioco (CMCC, 2021): l'urbanizzazione, il deflusso fluviale, l'inquinamento agricolo, la pesca intensiva e l'acquacoltura, il forte inquinamento delle acque e l'aumento della mucillagine (Pellegrini, 2022; Solari, 2024).

Se fino a non molti anni fa le previsioni climatiche per l'Adriatico si concentravano sull'aumento del livello marino (Perini *et al.*, 2017), recentemente diversi studi hanno proposto uno scenario contrario, dovuto ad alcune variabili locali peculiari: i suoi bassi fondali, la sua conformazione (è un bacino lungo e stretto) e la sua collocazione (Abbà, 2025), oltre all'apporto di un elevato deflusso fluviale che proviene dai 140 fiumi che in esso sfociano, in primis il Po. A causa dall'aumento dell'evaporazione fluviale, tale deflusso dovrebbe diminuire nel futuro, riducendo l'apporto di acqua dolce nell'Adriatico, con conseguenze sulla sua salinità e strati-

ficazione. Questo produrrà uno scenario contrario a quello globale, caratterizzato da un abbassamento del livello delle acque (da Costa *et al.*, 2024; Verri *et al.*, 2024; CMCC, 2024; Regione&Ambiente, 2024; ISPRA, 2019). Questa tendenza sembra confermata dai dati presentati nel già citato Report di Legambiente (2023) secondo il quale in Emilia-Romagna il 36% delle coste è in avanzamento contro il 32,3% in erosione.

L'analisi dello scenario climatico futuro sull'Adriatico settentrionale non può non tener conto che esso ospita una delle più grandi industrie turistiche europee, la Riviera romagnola, che si estende su 130 km di basse coste sabbiose. Nello specifico della costa ferrarese, sul cui territorio avviene parte degli eventi narrati ne *Gli uomini pesce*, il turismo si caratterizza per una forte stagionalità, con consistenti fluttuazioni mensili della popolazione e dell'impatto sull'uso delle risorse naturali, in primis quelle idriche (Mazzoni *et al.*, 2024).

I dati della Camera di Commercio di Ferrara e Ravenna (2025) riportano 313.836 arrivi turistici a Comacchio e nei Lidi ferraresi nel 2024, superando significativamente il dato pre-Covid, con una forte prevalenza di turisti italiani, seguiti dagli arrivi dal Nord Europa, grazie anche alle campagne promozionali nazionali e internazionali che puntano sul valore naturalistico del Parco del Delta del Po e sulla ricchezza architettonica, culturale ed enogastronomica di Comacchio.

La territorializzazione turistica dei 25 km del litorale ferrarese è avvenuta a partire dagli anni Cinquanta del XX secolo, con la realizzazione di 7 centri balneari – i Lidi – costruiti “piallando dune, spazzando via boschi, rendendo più fragile il territorio” (Wu Ming 1, 2024, p. 149), per usare le parole di Ilario Nevi, uno dei protagonisti del romanzo, il quale si augura che essi vengano distrutti in toto.

I Lidi sono caratterizzati dalla presenza preponderante di seconde case, con una popolazione residente irrisoria, concentrata per lo più nei centri di vecchia data, come Comacchio e Porto Garibaldi (Rodella *et al.*, 2017), che conoscono uno squilibrio insediativo tra l'inverno, quando restano spopolati, e la stagione estiva, quando aumenta la pressione demografica.

Che sarà dei Lidi ferraresi in questo futuro? Già nel 2007 Dias Nunes e Chia-bai (2007) osservavano come l'aumento di frequenza delle ondate di calore nell'area adriatica avrebbe potuto causare uno spostamento di interesse dei turisti verso aree più miti del Nord Europa. Tale preoccupazione riprende un discorso presente nella letteratura che mette in dialogo il turismo e il cambiamento climatico e che proprio nel 2007 aveva individuato i cosiddetti hotspot turistico-climatici (*tourism-climate hotspots*), le aree turistiche maggiormente esposte al rischio climatico (Becken e Hay, 2007), tra cui compariva inesorabilmente l'area del Mediterraneo.

Se l'avanzamento delle coste adriatiche potrebbe favorire l'espansione del settore turistico, l'aumento delle temperature verosimilmente andrà a scoraggiare molti turisti, che potrebbero preferire regioni più miti del Nord Europa (Scott, Gossling,

de Freitas, 2008), lasciando le strutture obsolete dell'Adriatico settentrionale a un destino di declino e abbandono. Il futuro di questo territorio, qualora non riuscisse a rigenerarsi turisticamente attraverso azioni di adattamento climatico, potrebbe allora essere proprio quello prefigurato da Ilario: “un vasto ripristino di ecosistemi, con vere e proprie controbonifiche, riallagamenti graduali e gestiti, almeno delle zone prosciugate nel Novecento” (Wu Ming 1, 2024, p. 149).

Bibliografia

- Abbà M. (2025). Italia e Croazia: l'Adriatico ha la febbre. In: *Osservatorio Balcani e Caucaso Transeuropa*. Testo disponibile al sito: www.balcanicaucaso.org/Areas/Croatia/Italia-e-Croazia-l-Adriatico-ha-la-febbre-235445 (consultato il 06 luglio 2025).
- Ali E., Cramer W., Carnicer J., Georgopoulou E., Hilmi N.J.M., Le Cozannet G., Lionello P. (2022). Cross-chapter paper 4: Mediterranean region. In: Pörtner H.-O. et al., eds., *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Cambridge: Cambridge University Press. DOI: 10.1017/9781009325844.021.
- Becken S., Hay J. (2007). *Tourism and Climate Change: Risks and Opportunities*. Clevedon: Channel View Publications.
- Camera di Commercio Ferrara Ravenna (2025). *Turismo*. Testo disponibile al sito: www.fera.camcom.it/informazioni-economiche/infogrammi-e-grafiche/turismo (consultato il 06 luglio 2025).
- CMCC (2021). *Città adriatiche in prima linea contro gli impatti dei cambiamenti climatici*. Testo disponibile al sito: www.cmcc.it/it/articolo/citta-adriatiche-allavanguardia-contro-gli-impatti-dei-cambiamenti-climatici (consultato il 06 luglio 2025).
- CMCC (2024). *Cambiamenti climatici: L'impatto dei fiumi sul mare Adriatico*. Testo disponibile al sito: www.cmcc.it/it/articolo/cambiamenti-climatici-limpatto-dei-fiumi-sul-mare-adriatico-2 (consultato il 06 luglio 2025).
- da Costa V.S., Alessandri J., Verri G., Mentachi L., Guerra R., Pinardi N. (2024). Marine climate indicators in the Adriatic Sea. *Frontiers in Climate*, 6: 1449633. DOI: 10.3389/fclim.2024.1449633.
- Dal Sito M. [pseudonimo collettivo] (2020). *Quando qui sarà tornato il mare. Storie dal clima che ci attende*, a cura di Wu Ming 1. Roma: Alegre.
- Dias Nunes P.A.L., Chiabai A., a cura di (2007). *Valutazione economica degli impatti del cambiamento climatico nell'Alto Adriatico*. Roma: APAT e CMCC.
- EmiliaRomagnaTurismo.it. *Comacchio*. Testo disponibile al sito: <https://emiliaromagnaturismo.it/index.php/en/towns/comacchio> (consultato il 06 luglio 2025).
- EmiliaRomagnaTurismo.it. *Po Delta Park*. Testo disponibile al sito: <https://emiliaromagnaturismo.it/en/nature-outdoor/natural-parks/po-delta-park> (consultato il 06 luglio 2025).
- ISPRA (2019). *Documento di analisi sui cambiamenti climatici nell'Adriatico*. Testo disponibile al sito: www.isprambiente.gov.it/it/progetti/cartella-progetti-in-corso/

- progetti-mare/change-we-care/notizie/documento-di-analisi-sui-cambiamenti-climatici-nell'2019adriatico (consultato il 06 luglio 2025).
- Legambiente (2023). *Report spiagge 2023. La situazione e i cambiamenti in corso nelle aree costiere italiane*.
- Legambiente (2024). *Report spiagge 2024. Gli impatti di erosione ed eventi meteo estremi nelle aree costiere italiane*.
- Mazzoni F., Marsili V., Alvisi S., Franchini M. (2024). *Analisi degli effetti del turismo balneare sui consumi idrici: evidenze dall'area costiera dei lidi ferraresi*. In: Atti del XXXIX Convegno nazionale di idraulica e costruzioni idrauliche. Testo disponibile al sito: https://sfera.unife.it/retrieve/d3a60ede-7af9-47d0-87cd-8c010c6e7297/IDRA2024_paper_44.pdf (consultato il 06 luglio 2025).
- Pellegrini C. (2022). *La resilienza degli ecosistemi dell'Adriatico e l'impatto dell'attività umana sulle aree costiere*. Testo disponibile al sito: www.cnr.it/it/news/11068/la-resilienza-degli-ecosistemi-dell-adriatico-e-l-impatto-dell-attivita-umana-sulle-aree-costiere (consultato il 06 luglio 2025).
- Perini L., Calabrese L., Luciani P., Olivieri M., Galassi G., Spada G. (2017). Sea-level rise along the Emilia-Romagna coast (Northern Italy) in 2100: Scenarios and impacts. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 17: 2271-2287. DOI: 10.5194/nhess-17-2271-2017.
- Regione&Ambiente (2024). *Innalzamento del livello del Mare Adriatico: il ruolo dei fiumi*. Testo disponibile al sito: www.regionieambiente.it/innalzamento-adriatico (consultato il 06 luglio 2025).
- Rodella I., Simeoni U., Corbau C. (2017). La percezione dell'offerta turistico-balneare nei lidi di Comacchio (Emilia - Romagna). *Studi Costieri*, 25: 39-48.
- Scott D., Gossling S., de Freitas C.R. (2008). Preferred climates for tourism: Case studies from Canada, New Zealand and Sweden. *Climate Research*, 38: 61-73. DOI: 10.3354/cr00774.
- Solari A. (2024). *Il Mare Adriatico sta diventando un mare tropicale*. Testo disponibile al sito: <https://eicomenergia.it/il-mar-adriatico-sta-diventando-un-mare-tropicale/> (consultato il 06 luglio 2025).
- Tresserras J.J. (2003). Tourism in the Mediterranean: Trends and perspectives. *IEMed Mediterranean Yearbook 2003*. IEMed. Testo disponibile al sito: www.iemed.org/publication/tourism-in-the-mediterranean-trends-and-perspectives/ (consultato il 06 luglio 2025).
- Verri G. et al. (2024). Climate projections of the Adriatic Sea: Role of river release. *Frontiers in Climate*, 6: 1368413. DOI: 10.3389/fclim.2024.1368413.
- VisitComacchio.it. www.visitcomacchio.it/
- Woetzel J., Pinner D., Samandari H., Engel H., Krishnan M., Vasmel M., von der Leyen J. (2020). *A Mediterranean Basin Without a Mediterranean Climate?* McKinsey Sustainability.
- Wu Ming 1 (2024). *Gli uomini pesce*. Torino: Einaudi.

Stefano Piastra*

*Un romanzo e il Delta padano.
Sullo sfondo: le politiche territoriali
tra passato, presente e futuro*

“Tributo al grande fiume e alle sue terre, intreccio di vicende bassopadane”, come dichiarato dall’Autore già prima della sua uscita (Wu Ming, 2024), *Gli uomini pesce* di Wu Ming 1 (2024) vede dipanarsi la sua trama nel Delta del Po.

All’interno dei vari piani temporali attraverso cui si sviluppa il romanzo, assumono particolare rilievo, entro le vicende umane e lavorative del cineasta Ilario Nevi e di sua nipote Antonia, due dei protagonisti, la stagione della Riforma agraria e la sua eredità, ambientale e paesistica, odierna.

La Riforma, istituita con la cosiddetta ‘legge stralcio’ del 21 ottobre 1950, n. 841, significò, per il Delta padano, non tanto espropri fondiari ai grandi proprietari terrieri come nel resto della penisola, quanto piuttosto la letterale creazione della terra, asciugando e quindi trasformando in campi da distribuire ad assegnatari le lagune deltizie, salmastre e dolci.

Un simile programma, assolutamente sfidante sul piano tecnico, finanziato dal Piano Marshall nel contesto della Guerra Fredda e fortemente connotato politicamente dal governo centrista del tempo (Piastra, 2025), fu supervisionato e implementato da un apposito ente locale neocostituito, l’Ente per la Colonizzazione del Delta Padano (EDP), fondato nel 1951.

In circa un venticinquennio (1951-1976), l’EDP, attraverso la bonifica meccanica di decine di migliaia di ettari di ‘valli’ poste soprattutto nel settore ferrarese, cambiò definitivamente i lineamenti paesistici del Delta, comportando stravolgimenti ecologici e trasformandone l’originaria natura anfibia in un paesaggio artificiale a dominante asciutta. Se l’epopea delle bonifiche deltizie era già cominciata nella seconda metà dell’Ottocento e proseguita sotto il Ventennio fascista, il progresso tecnologico rese quest’ultima fase come caratterizzata da tempi di attuazione molto più rapidi e areale decisamente più ampio rispetto al passato.

* Alma Mater Studiorum Università di Bologna, Dipartimento di Scienze dell’Educazione, Via Filippo Re 6, 40126 Bologna, stefano.piastra@unibo.it.

Nel romanzo, tra gli anni Cinquanta e Settanta, Ilario Nevi prende parte al dibattito, locale e nazionale, sul Delta. La narrazione del governo centrista individuava nei drenaggi e nella ‘lotta alle acque’ un’operazione di modernizzazione del territorio e di redenzione sociale dei suoi abitanti (Wu Ming 1, 2024, p. 90): “la presenza delle valli era definita una «malattia della terra» per la quale c’era un’unica cura: prosciugare. «VOGLIAMO LA BONIFICA», si leggeva sui muri e sui cartelli delle manifestazioni. Suolo da coltivare, «gloria delle terre redente», dignità del lavoro”.

Nevi inizialmente aderisce, in chiave neorealista (Wu Ming 1, 2024, p. 175), alla denuncia delle condizioni di sottosviluppo e degrado del Delta (una delle ‘vergogne d’Italia’ durante il secondo dopoguerra, al pari del più famoso caso dei Sassi di Matera). Ma ben presto il Nostro matura una concezione critica della bonifica delle aree umide (Wu Ming 1, 2024, pp. 90, 178):

Da quell’approccio Nevi si staccò prima di altri. Il confronto con il geografo Lucio Gambi e con l’associazione Italia Nostra, dal 1965 presieduta dal suo amico Giorgio Bassani, fece adottare al cineasta un punto di vista critico sulla distruzione di preziose zone umide in nome di modelli di uso del territorio che mostravano la corda. Come Gambi, Nevi stroncò la bonifica delle valli del Mezzano [presso Comacchio; il drenaggio più esteso e il più contestato della Riforma agraria nel Delta], che definì «tardiva e retriva, fatta per inerzia e a occhi bendati».

Nel libro, Nevi ha poi un ruolo anche nella conclusione del programma bonificatorio deltizio.

Com’è noto, l’ultimo ‘colpo di coda’ dell’EDP riguardò, nei primi anni Settanta, la Valle della Falce. Il drenaggio di tale area umida provocò indirettamente il deperimento di una parte del Bosco della Mesola, importante foresta costiera di lecci, e per questo motivo nel 1973 Italia Nostra, nelle persone di Guido Bacchelli e di Giorgio Bassani, denunciò in sede legale l’Ente Delta Padano, attuatore dell’intervento. Gli esiti finali della causa (1975) diedero ragione all’associazione ambientalista, e decretarono la cessazione definitiva di qualsiasi ulteriore drenaggio nel Delta del Po.

L’anno successivo (1976) l’EDP fu ufficialmente sciolto.

Si trattò di una delle primissime vittorie del movimento conservazionistico italiano, riunito in associazionismo apartitico, contrapposto a un ente locale di nomina e finanziamento da parte dello Stato. Ne *Gli uomini pesce*, Nevi, descritto come in contatto diretto con Bassani (Wu Ming 1, 2024, pp. 68, 181), contribuisce al successo nella battaglia legale (Wu Ming 1, 2024, p. 90): “ne nacque una battaglia legale e culturale, guidata da Italia Nostra e a cui Nevi prese parte a modo suo, girando il cortometraggio *Valle di lacrime*. La lotta per impedire il prosciugamento integrale delle valli di Comacchio si concluse con una vittoria”.

Nel libro, in un simbolico passaggio di testimone, è Antonia Nevi, nipote di Ilario, a raccoglierne l'eredità culturale e le battaglie ambientaliste nel tempo presente (nel volume, poste nell'anno 2022). Docente di geografia all'Università di Padova, Antonia è autrice di ricerche proprio sui drenaggi nel Delta: *Italian Newfoundland. Human Geography of Reclamation between Ferrara and the Po Delta, 1873-1973 e Igor mortis. Geografie di una caccia all'uomo nel Delta padano*, ispirato alla narrazione dei media circa le vicende di Norbert Feher, alias 'Igor il russo', nel 2017 autore di una lunga scia di sangue tra Budrio (BO) e la bonifica del Mezzano (Wu Ming 1, 2024, pp. 56-57, 87-92, 149, 389, 402). In entrambi i casi si tratta di pseudobibbia.

Antonia Nevi, a circa cinquant'anni di distanza dalla conclusione della stagione delle bonifiche, si pone nel solco di quanto già Ilario aveva sottolineato nel corso del processo. A posteriori, traccia un bilancio estremamente critico della Riforma agraria nel Delta (Wu Ming 1, 2024, pp. 92-93):

Non si tratta di innalzare barriere [fisiche, contro il futuro innalzamento dell'Adriatico in seguito al cambiamento climatico] per difendere il territorio così com'è, coi suoi modelli falliti o in via di fallimento. Si tratta di cambiare il territorio. Antonia Nevi parla di decementificazione della costa, di ripristino degli ecosistemi precedenti (le dune che furono sbancate per cementificare e che oggi costituirebbero una reale difesa dall'avanzata del mare) e, nell'entroterra, di riallagamenti gestiti e incrementali almeno nelle zone di bonifica più recente, a partire dal Mezzano.

Più sotto (Wu Ming 1, 2024, pp. 402-403):

I terreni ricavati nel Mezzano sarebbero stati poco fertili [...]. Su una terra del genere, sarebbe stata possibile solo un'agricoltura di basso pregio e scarsa resa. Valeva la pena, per così magri risultati, distruggere la valle e il suo mondo? [...] Molti coltivatori gettarono la spugna nel giro di pochi anni, e gli altri tennero sì duro, arrivando a riscattare gli appezzamenti [a loro dati in assegnazione], ma non appena possibile li vendettero. Gli acquirenti furono quasi sempre grandi aziende agricole. La proprietà finì per concentrarsi in poche mani. Addio, riforma agraria. Nel Mezzano l'agricoltura non soltanto ha i difetti previsti da Gambi, ma sta in piedi solo con le stampelle, cioè con i contributi Pac (Politica agricola comune) dell'Unione Europea. Senza quei soldi, la maggior parte dei campi sarebbe da tempo incolta. Come sarebbe da tempo sott'acqua senza l'impianto idrovoro di valle Lepri, il più grande d'Europa, che a caro, carissimo prezzo tiene emerso un territorio fallito. Un enorme consumo di energia, uno sperpero di milioni di euro all'anno. [...] il Mezzano resta un luogo derelitto, precario e sfuggente, inquinato e inquietante, sul quale incombono non poche minacce.

Viste le tematiche affrontate, gli studiosi più volte citati, il metodo sotteso al processo elaborativo, *Gli uomini pesce* può essere a buon diritto definito, come proposto da Francesco Visentin (in questo stesso forum), un "romanzo geografico".

A monte del libro vi è stata infatti una approfondita lettura della vasta produzione geografica circa le terre del Delta: nel volume sono numerose le citazioni di Lucio Gambi (1920-2006) (Wu Ming 1, 2024, pp. 90, 402-403), figura centrale nel rinnovamento novecentesco della geografia italiana (le sue pagine più significative sulle bonifiche della Riforma agraria sono probabilmente quelle di Gambi, 1977, p. 31). Nel corso del romanzo troviamo poi ulteriori riferimenti ad altri geografi che si sono occupati del Delta (Wu Ming 1, 2024, p. 151) e a loro documenti (Wu Ming 1, 2024, p. 406).

Come un geografo, Wu Ming 1 ha cercato il confronto con chi vive nelle zone di ambientazione dell'opera, peraltro suo luogo natio, dando vita a un libro collettaneo, "anticipatore" de *Gli uomini pesce*, posto sotto lo pseudonimo collettivo Moira Dal Sito (anagramma di Mario Soldati, a cui è intitolata la biblioteca di Ostellato, in cui si è tenuto il laboratorio di scrittura alla sua base) (Dal Sito, 2020).

Come un geografo, l'autore ha poi effettuato ricerca sul campo (Wu Ming 1, 2024, pp. 617-618).

Infine, il romanzo riporta carte in copertina (su cui ritorneremo sotto) e, al suo interno, di inquadramento complessivo (Wu Ming 1, 2024, pp. 4-5), oppure mappe concettuali (Wu Ming 1, 2024, pp. 190-191); il sito dell'editore vede pubblicata una carta interattiva dei luoghi al centro di citazioni letterarie o filmiche¹.

Soprattutto, sono geografiche le letture delle politiche che hanno portato alla materializzazione dell'odierno paesaggio del Delta padano, un territorio in buona parte asciugato artificialmente, la cui naturalità è in gran parte solo apparente.

Ilario e Antonia rappresentano gli espedienti narrativi attraverso cui Wu Ming 1 esplicita la sua interpretazione dei quadri ambientali deltizi attuali: ai tempi della Riforma (Guerra Fredda, grandi opere pubbliche, contrapposizione tra DC e PCI; si veda in particolare Wu Ming 1, 2024, p. 178), così come oggi (marginalizzazione della zona, mancanza di una seria progettualità rivolta al futuro; si veda Wu Ming 1, 2024, pp. 149-150), la politica (o, meglio, la mancanza di una politica lungimirante) era e resta la chiave di lettura più efficace dell'intero processo territoriale. Quella dell'Autore, nel romanzo portata avanti dai due protagonisti, è quindi una prospettiva critica (Wu Ming 1, 2024, p. 389), attenta alle congiunture storiche (una delle più grandi contestazioni rivolte al programma di prosciugamenti dell'EDP è quella di essere stato anacronistico, focalizzandosi sulla creazione di terre agricole negli anni in cui il boom economico era già un fatto conclamato), di impegno civile e di "cambi di rotta" possibili, questi ultimi già materializzatisi nella vittoria del 1975 di Italia Nostra contro l'Ente Delta Padano.

¹ www.einaudi.it/approfondimenti/wu-ming-1-gli-uomini-pesce/ (consultato il 30/09/2025).

Difficile poi non identificare una simbolica continuità, fra ieri e oggi, tra le lotte partigiane di Ilario Nevi durante la Seconda Guerra Mondiale, le sue lotte ambientaliste negli anni Cinquanta e Settanta e quelle odierne di sua nipote Antonia.

Guardando in avanti, le 'promesse non mantenute' della Riforma nel Delta e il suo carattere di operazione calata dall'alto sul territorio, senza alcun confronto con i residenti, ne *Gli uomini pesce* appaiono quasi un monito circa gli errori da non ripetere negli stessi luoghi, in prospettiva futura, alla prova della crisi climatica.

Tutti questi temi, gestionali, insediativi ed economici in relazione al passato, al presente e al futuro del Delta del Po, sono già stati diffusamente analizzati nella letteratura scientifica (che, inutile negare, pochi o pochissimi leggono), ma vengono qui affrontati e veicolati presso un pubblico più ampio entro un romanzo: un significativo contributo a dare maggior risonanza a questioni di interesse nazionale (riguardano infatti la più grande area umida italiana, nonostante i drenaggi), di cui si dibatte da decenni, che però faticano tuttora a oltrepassare i confini del dibattito locale o regionale.

Da ultimo, se Wu Ming 1 dimostra di aver letto e attinto dai geografi italiani circa il Delta, il suo libro offre simmetricamente ai geografi nuovi spunti di ricerca. Non ci riferiamo solo alla ricezione oppure alle interpretazioni, presso il pubblico o presso chi non è mai stato fisicamente nel Delta, di una rappresentazione letteraria quale è *Gli uomini pesce*.

Può trattarsi anche di spunti incidentali: la copertina del libro, dall'autore messa a disposizione anche ad alta definizione sui suoi spazi web² (conferma del riconoscimento della sua importanza entro l'oggetto-libro in questione), costituisce una rielaborazione di un particolare di una carta delle valli di Comacchio, edita da Élisée Reclus nel 1876. Lo stralcio, potente ed evocativo nella sua descrizione labirintica delle valli precedentemente ai drenaggi, raffigura, in posizione centrale, lo specchio di Valle Cona e altre valli confinanti. Nella carta pubblicata da Reclus il disegno cartografico e il ricorso, entro le lagune, a isobate fittizie a intervalli regolari, in assenza di indicazioni di profondità ottenute a scandaglio, sono del tutto identici a quelli della *Carta Topografica dello Stato Pontificio e del Granducato di Toscana* (1851), elaborata dall'Imperial Regio Istituto Geografico Militare austriaco in scala 1:86.400 (Piastra, 2010, p. 31): in essa va identificata con certezza la fonte cartografica del geografo francese, ora iconica copertina del romanzo.

² www.wumingfoundation.com/giap/tag/gli-uomini-pesce/ (consultato il 30/09/2025).

Bibliografia

- Dal Sito M. [pseudonimo collettivo] (2020). *Quando qui sarà tornato il mare. Storie dal clima che ci attende*, a cura di Wu Ming 1. Roma: Alegre.
- Gambi L. (1977). Lo spazio ambientale del mondo contadino. In: *Strutture rurali e vita contadina*. Bologna: Federazione delle Casse di Risparmio.
- Piastra S. (2010). Man-waters interactions in the Po River Delta. Emilia-Romagna sector. *Land Reclamations: Geo-Historical Issues in a Global Perspective, International Conference, Field Trip Guidebook*. Faenza: CartaBianca. DOI: 10.6092/unibo/amsacta/2781.
- Piastra S. (2025). Acque, terre, politica. La riforma agraria nel delta padano emiliano-romagnolo sullo sfondo della Guerra fredda. *E-Review. Rivista degli Istituti Storici dell'Emilia-Romagna in Rete*, 12: 1-26. DOI: 10.52056/9791257010133/02.
- Wu Ming (2024). *Gli uomini pesce. Anticipazioni sul nuovo romanzo, in libreria a ottobre 2024*. Testo disponibile su: www.wumingfoundation.com/giap/2024/09/gli-uomini-pesce-anticipazioni/ (consultato il 30 settembre 2025).
- Wu Ming 1 (2024). *Gli uomini pesce*. Torino: Einaudi.

Margherita Cisani*

Uomini pesce, rane toro e l'accademia

«Quando le quattro placche tettoniche della teoria della liberazione – quelle che si occupano delle oppressioni di genere, razza, classe e natura – si uniscono, le scosse che ne derivano possono scuotere le strutture concettuali dell'oppressione fino alle fondamenta».

Plumwood (2024, p. 16)

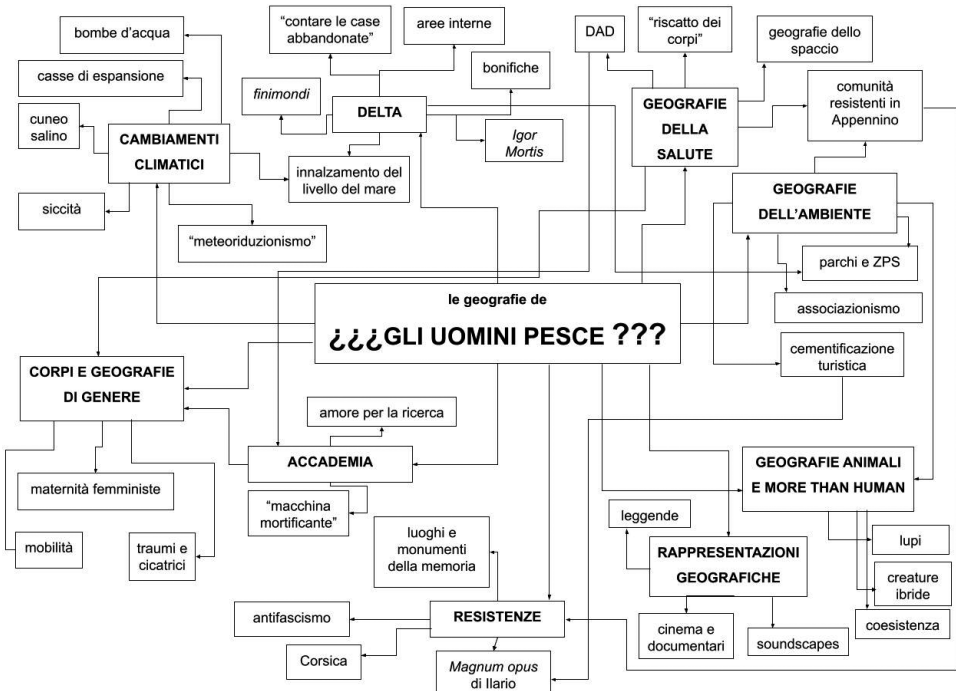
Rileggo per la seconda volta *Gli uomini pesce* tenendo tra le braccia Bruno, il mio secondogenito. La prima volta era ancora in grembo e io non leggevo un romanzo da mesi, alle prese con una affannosa quanto inefficace rincorsa per 'chiudere tutto' prima del congedo di maternità. Un amico e collega mi aveva spifferato: "Hai letto l'ultimo di Wu Ming 1? La protagonista è una geografa!". Non resistetti e fu subito un'epifania: trovare nelle pagine di un romanzo luoghi, nomi e concetti che costituiscono la mia (la nostra) quotidianità era elettrizzante. Intervallavo la lettura con comunicazioni via chat con le amiche-colleghe per condividere con loro ogni qualvolta tra le righe emergesse qualcosa di esplicitamente geografico: il nostro Dipartimento di Scienze Storiche, Geografiche e dell'Antichità di Padova, Marina, Federica, la differenza tra luogo e spazio. Era partita una divertente caccia alla spia: chi avrà fatto da informatrice? Era così strano vedersi rappresentate che ci sembrava necessario ci fosse un qualche nesso diretto tra la nostra comunità di geografe¹ e l'Autore.

Eppure, i temi che il libro affronta, numerosissimi al punto che servirebbe un *crazy wall* come quello realizzato da Antonia per ricostruire il mistero della vita di Ilario, sono geografia pura e, giustamente, *Gli uomini pesce* è stato definito da Visentin in questo forum un "romanzo geografico". Ma sono, soprattutto, geografie quotidiane quelle che emergono e si intrecciano con la trama del racconto, per questo forse non servono informatrici, basta lasciarsi guidare da uno sguardo geografico, che per fortuna è qualcosa che possiamo coltivare tutte, senza bisogno di un dottorato in geografia, anche grazie agli stimoli offerti da libri come questo. Ho

* Università degli Studi di Padova, Dipartimento di Scienze Storiche, Geografiche e dell'Antichità, Via del Santo 26, 35123 Padova, margherita.cisani@unipd.it.

¹ Uso consapevolmente il femminile sovraesteso, dandogli un valore inclusivo benché straniano, ma volendo al contempo sottolineare la prospettiva femminile e femminista del mio intervento.

deciso: realizzo il ‘muro matto’ della geografia de *Gli uomini pesce*. Sarà incompleto, tante sono le prospettive da cui si può leggere questo libro, ma l’idea mi diverte e forse mi può aiutare a trovare la mia personale chiave di lettura. Qualche indizio l’ho già raccolto, ma ho bisogno di una mappa.



Fonte: elaborazione dell'autrice.

Fig. 1 - Alcune delle geografie de Gli uomini pesce

Eccolo, il mio *crazy wall* è sufficientemente popolato e interconnesso. Ci sono i temi cardine del libro, quelli più espliciti: il Delta, la guerra di liberazione e i cambiamenti climatici. E ci sono poi gli strascichi della pandemia, le geografie animali e ibride, i molteplici riferimenti al ruolo delle rappresentazioni geografiche visuali, sonore e immaginifiche – Lovecraft nel Polesine, il lago Gerundo, il biscione –, le geografie dell’ambiente e infine i corpi, tanti e diversi corpi che si muovono nello spazio-tempo di questo romanzo. Da dove cominciare per illustrare, anche solo parzialmente, questa mappa concettuale? Consapevoli come Antonia che “l’orientamento delle mappe è una convenzione” (Wu Ming 1, 2024, p. 172) partiamo da Ovest, dalla freccia che porta a:

1. CORPI E GEOGRAFIE DI GENERE. – Uno dei fili rossi che personalmente ho rintracciato nel testo è legato alla presenza di corpi, le cui identità si svelano, evolvono e si intrecciano con la carne e con la terra. Il genere è un tema molto geografico (Borghi e dell’Agnese, 2009; Longhurst, 1995) e la prospettiva da cui ho letto il libro, che è già emersa dalle prime righe di questo breve commento, è chiara e credo valga la pena condividerla e seguirla. Il mio corpo in trasformazione, da ventre pieno (prima di morte, poi di vita) a cicatrice, mi ha accompagnato nella lettura e questo mi ha portata a sintonizzarmi via via con il corpo di Antonia e, attraverso di lei, con gli altri corpi del libro.

Muovendosi nella geografia del Delta e non solo, i corpi in questo romanzo sudano, svengono dall’afa (forse), annusano (se riescono), ascoltano e parlano (anche in molteplici idiomi), si spostano, lottano e si feriscono, si trasformano, fanno l’amore (finalmente!) e mangiano, curano e portano cicatrici. Ci sono madri e sorelle, maschi “spermatorroici” (Wu Ming 1, 2024, p. 211) e zii-padri, corpi doppi e corpi isolati. E i luoghi attraversati da questi corpi cambiano di conseguenza, le strade che attraversano le valli bonificate, le piazze dove sorgono monumenti in memoria delle stragi nazi-fasciste, gli argini, tutto si popola di corpi e di sguardi, presenti e passati. Portando alla luce queste molteplici soggettività mobili possiamo, come geografe, riconoscere la profondità di paesaggi che altrimenti sembrano pianure inesorabilmente piatte e vuote, e svelarne le contraddizioni, i conflitti. Si tratta di identità a vario titolo marginali e la marginalità, come prospettiva altra, rivoluzionaria e creativa, è caratteristica del pensiero geografico femminista (Bonfiglioli, 2023, p. 109). È quindi una prospettiva femminista e post-rappresentazionale quella che mi ha guidato ne *Gli uomini pesce* e situare il mio corpo di lettrice è diventata una scelta inevitabile.

Nelle mie personali direzioni di ricerca, nonostante mi fosse da tempo chiaro che il paesaggio ha un’ineluttabile dimensione esperienziale e corporea (Tanca, 2021), ho iniziato solo di recente a declinare e approfondire la questione secondo un approccio femminista e – forse non a caso, per richiamare la citazione in esergo – questo è coinciso con un percorso di riflessione attorno alla nozione di natura, alla sua costruzione sociale (Bonati *et al.*, 2025) e ai processi, anche discorsivi, attraverso cui questa si connette con o si separa in maniera dicotomica dai concetti di paesaggio e patrimonio (Cisani *et al.*, 2025).

In questa traiettoria di ricerca ho di recente incontrato un’altra creatura ibrida, che, come gli uomini pesce, risulta indefinita, spaventosa e un po’ raccapricciante, una visione che genera altre visioni: la rana toro illustrata da Elena Mistrello per l’antologia a fumetti *Biodiverse* (Peterle e Cisani, 2025). Questo mostro di palude, che altro non è che un anfibio relativamente grosso e rumoroso, una specie esotica e invasiva addirittura tra le 100 peggiori al mondo (Macchi e Scali, 2021) introdotta in Italia a scopo alimentare, costituisce una minaccia per la biodiversità degli

ecosistemi delle aree umide. Nel racconto di Mistrello, però, la rana toro diventa un catalizzatore attorno al quale si radunano, anche in maniera ingenua o contraddittoria, diverse istanze e esistenze liminali, che fanno della rana toro un baluardo contro un razionalismo ottuso e sviluppatista che individua nella specie invasiva il colpevole e non la vittima di processi più complessi, spesso antropogenici. Credo che la rana toro avrebbe fatto amicizia con gli uomini pesce. Ed eccoci quindi al secondo cluster del ‘muro matto’ che voglio qui espandere:

2. GEOGRAFIE DELL'AMBIENTE. – Secondo la leggenda – perché di leggenda si tratta, in quanto le evidenze scientifiche pare ne abbiano smentito l'esistenza, limitandola alla presenza di zone umide, terreni ghiaiosi e molteplici meandri fluviali – un drago “mefitico e infetto” (Wu Ming 1, 2024, p. 180) viveva nel lago Gerundo, nella bassa tra il lodigiano e il bergamasco. Ilario, uno dei protagonisti del libro che potrebbe essere l'alter ego di Wu Ming 1, si chiede se il drago Tarantasio, come altre creature simili, fu creato dalla fantasia dei popoli per impedire di violare alcuni luoghi, per varie ragioni pericolosi o fragili (Wu Ming 1, 2024, p. 181). Oggi, non a caso, la sezione locale di Legambiente si chiama Terre del Gerundo; i mostri che combatte, tuttavia, sono ben diversi da draghi e hanno le sembianze di magazzini della logistica, autostrade inutili e data-center che scaricano cemento sulla pianura.

Dalla Corsica ai Lidi ferraresi, passando per le pompe e i canali dei consorzi di bonifica, Ilario entra con la sua voce critica e diretta nel dibattito che anima il movimento ambientalista e sembra parlare alle sue diverse fasi e forme: sia a quella dell'associazionismo tradizionale di Italia Nostra sia a quella che negli ultimi anni si è mossa verso la ricerca di azioni dimostrative e risposte più radicali, dai Fridays For Future a Ultima Generazione o Extinction Rebellion. Coniugando questioni ambientali con rivendicazioni sociali e politiche, queste ultime in particolare sembrano convergere verso quel che Bram Büscher e Robert Fletcher (2020, p. 207) definiscono come un fiume di movimenti, lotte e idee che cercano di superare lo status quo capitalista proponendo un'alternativa radicale, realistica, equa e ottimista alla conservazione dell'ambiente tradizionale, che loro definiscono “conservazione conviviale” (ivi, p. 11).

Lo sguardo geografico del libro, che emerge anche in alcuni personaggi secondari, come Gennaro, la guida ambientale dell'Oasi di Campotto e Bassarone, non a caso laureatosi a Bologna con Farinelli, ci porta quindi anche a riflettere sul ruolo pubblico della Geografia nella crisi eco-climatica. La proposta di Antonia di decementificare la costa e rinaturalizzare le valli attraverso riallagamenti gestiti (Wu Ming 1, 2024, p. 93) trova eco nel recente rapporto della Società Geografica Italiana sui *Paesaggi sommersi. Geografie della crisi climatica nei territori costieri italiani* (Celata e Soriani, 2025), che è forse il più recente di una lunga serie di tenta-

tivi di ‘geografia pubblica’ (Bertoncin *et al.*, 2019) che prova ad incidere, offrendo letture e indicazioni, sulle strategie territoriali. Ma il nostro ruolo pubblico non si esaurisce in questo e quindi concludo questo commento con un terzo tema che attraversa il libro e che mi ha particolarmente colpito:

3. ACCADEMIA. – “Perché amavo la ricerca, madonna se la amavo [...]. Almeno tanto quanto odiavo l’università” (Wu Ming 1, 2024, p. 187). La tensione tra passione per la ricerca e critica al sistema universitario traspare in molteplici passi del libro e non può che trovarci in sintonia. Chissà quante Antonie ci sono tra noi, che attraversano fasi di fatica e disgusto per la direzione che l’accademia sta prendendo, sempre più burocratica, competitiva e guidata da logiche di mercato. Ma, come Antonia stessa ammette, esprimendo uno dei suoi due desideri la notte di San Lorenzo, forse sta guardando solo un piatto della bilancia. Nel testo si fa riferimento alle difficoltà della carriera (non tanto per lei, il fatto che Antonia sia diventata professoressa associata a 35 anni ci fa capire che si tratta di pura fiction!), alla spersonalizzazione della didattica e ai labirinti delle procedure e non alla presenza di accordi e finanziamenti problematici (inevitabile chiedersi come si sarebbe comportata Antonia al recente Congresso Geografico di Torino, ma questa è un’altra storia). L’altro piatto della bilancia, però, è fatto di persone che studiano e si appassionano, di colleghe che ci supportano e stimolano, di opportunità di incontro internazionale e di legami con i territori che sono i nostri casi studio. Questo è quello che dobbiamo difendere, dentro e fuori l’accademia, senza dover rinunciare alle famiglie e alle parentele che vogliamo costruire e coltivare.

Bibliografia

- Bertoncin M. *et al.* (2019). Per un rinnovato ruolo pubblico della geografia: una premessa al Manifesto. *Rivista Geografica Italiana*, 126(2): 121-158. DOI: 10.3280/RGI2019-002006.
- Bonati S., Cisani M., Tononi M., Zanolin G., a cura di (2025). *Critical Perspectives on Social Constructions of Nature: Italy and the Bel Paese* (1st ed.). London: Routledge. DOI: 10.4324/9781003465164.
- Bonfiglioli S. (2023). Soglie, zone, margini: geografie liminari femministe e postumane. *Documenti geografici*, 2(1): 107-129.
- Borghi R., dell’Agnese E. (2009). Genere. In: dell’Agnese E., a cura di, *Geo-grafia. Strumenti e parole*. Milano: Unicopli.
- Büscher B., Fletcher R. (2020). *The Conservation Revolution. Radical Ideas for Saving Nature Beyond the Anthropocene*. London: Verso.
- Celata F., Soriani S., a cura di (2025). *Paesaggi sommersi. Geografie della crisi climatica nei territori costieri italiani*. Roma: Società Geografica Italiana.

- Cisani M., Castiglioni B., Di Matteo G. (2025). *Patrimoni oltre natura e cultura: le riserve della biosfera Unesco in Italia*. Milano: Mimesis.
- Longhurst R. (1995). VIEWPOINT. The body and geography. *Gender, Place & Culture*, 2(1): 97-106. DOI: 10.1080/09663699550022134.
- Macchi S., Scali S. (2021). *Piano di gestione nazionale per la rana toro americana (Lithobates catesbeianus)*. Ministero per la transizione ecologica, ISPRA e SNPA. Testo disponibile al sito: www.mase.gov.it/portale/documents/d/guest/2021-08_pg_lithobates-pdf (consultato il 21 novembre 2025).
- Peterle G., Cisani M., a cura di (2025). *Biodiverse. Geografie femministe di nature post-selvagge*. Padova: BeccoGiallo.
- Plumwood V. (2024, ed. originale 2015). *Femminismo e dominio sulla natura. Un percorso verso il sé ecologico*. Novate Milanese: Prospero Editore.
- Tanca M. (2021). Introduzione. Paesaggio e teorie post-rappresentazionali. In: Castiglioni B., Puttilli M., Tanca M., a cura di, *Oltre la Convenzione. Pensare, studiare, costruire il paesaggio vent'anni dopo*. Firenze: Società di Studi Geografici.

Luca Bonardi*

Di paludi, bonifiche e uomini pesce

«Uno stagno ai piedi della montagna m'infetta colle sue esalazioni gli acquisti già fatti; l'asciugarlo è per me un affare del massimo interesse.

Io apro uno spazio per miriadi d'uomini che verranno ad abitarlo, se non rassicurati con certezza che non ammette dubbio, almeno colla speranza di goderci la libera attività dell'esistenza.

Dalle verdeggianti e feconde campagne, uomini e greggi vengano a bell'agio sul nuovo terreno e stanzino luogo la collina dove formicola una popolazione ardita ed industriosa.

Nel centro c'è qui un paradiso. Imperversi pure il tempestoso flutto là fuori fino alla riva: ma se gli saltasse il ticchio di rompere violentemente gli argini, allora la folla si precipita per rinforzarli».

Goethe, *Faust* - Parte II, Atto V

La vicenda de' *Gli uomini pesce* si dipana nel profondo di due ambienti geografici tra loro prossimi e a un tempo concettualmente distanti: quello complesso e labirintico delle paludi, o meglio delle valli, del Delta del Po e del Po stesso da un lato, quello semplificato e geometrico dei territori di bonifica dall'altro. Due geografie affiancate che lungi dal fare mero sfondo agli eventi narrati, per la sempre analitica restituzione che ne dà Wu Ming 1, divengono esse stesse co-protagoniste del romanzo. È innanzitutto ciò che, a mio avviso, fa del testo un libro, anche, se non soprattutto, 'di geografia' o, forse meglio, un romanzo geografico. Non sarà del resto un caso che nel romanzo figurino, 'cameo' coerente con il rigore documentativo che da sempre contraddistingue l'opera di Wu Ming 1, i principali geografi che di bonifiche nord-adriatiche si sono occupati: Antonia e, in ordine di citazione, Lucio Gambi, Federica Letizia Cavallo, Marina Bertoncin, Stefano Piastra, Paola Bonora, Teresa Isenburg (cui si aggiungono per altre ragioni, sempre geografiche, i nomi di Franco Farinelli e, senza forzature, di Emilio Sereni). Un flusso informativo, quello dalla letteratura geografica alla narrativa, che meriterà specifiche riflessioni in altre sedi (un primo tentativo in questa direzione è in Bonardi, 2026).

Geografie, si diceva, non solo distinte, ma pure opposte, l'una geneticamente vincolata alla concretissima negazione dell'altra. Quelli della bonifica idraulica so-

* Università Ca' Foscari Venezia, Dipartimento di Studi Umanistici, Malcantone Marcorà, Dorsoduro 3484/D, 30123 Venezia, luca.bonardi@unive.it.

no infatti territori che, qui come ovunque, emergono, letteralmente, dall'obliterazione di zone umide estese, già solo per quel che riguarda il Novecento, su milioni di ettari. Un processo trasformativo che passa anche attraverso gli immaginari che attorno alle paludi si sono costruiti. Non unico, ma fondamentale in un certo momento storico, quello che le vede come ambiente repulsivo, malato, ignobile, spazio del mostruoso e della devianza sociale.

I frequenti affioramenti di questi contenuti nel libro di Wu Ming 1 esprimono una centralità, presente sin dal titolo (pure se in una declinazione che resta da esplorare), che giustificano mi pare qualche ulteriore considerazione sul tema appunto del mostruoso nella/della palude.

Quello delle paludi popolate da inquietanti creature anfibie – talora del tutto non-umane (e quindi dis-umane), in altri casi dai fantasiosi caratteri antropomorfi, altre volte ancora fatte coincidere con la visione caricaturale degli umani che le abitano, per arrivare all'immagine totale della palude-mostro – è un universo diffuso, costruitosi nei tempi lunghi della storia.

Si ataglia pienamente alle paludi l'analisi di Francesco Borri sul popolamento della Frisia in età altomedievale, a partire dalla considerazione che “coste e spiagge erano spazi liminali per le culture tradizionali, posti terribili in cui il magico e il demonico si manifestavano con facilità” e dove “la battaglia, ciclicamente sommersa dalla marea, sospesa tra acqua e terra, era percepita come uno spazio in bilico tra due realtà, dove i confini tra questo e l'altro mondo si facevano indistinti e labili, dove manifesti divenivano, nella loro tremenda grandezza, i segreti che separano la vita e la morte”. Ecco quindi che i Frisoni sono gli abitanti di “una sottile intercapedine tra il solido mondo della terra coltivata con i suoi ritmi stagionali e il mare sconfinato, ignoto e dominato da tempi diversi e spesso inconoscibili, tantoché la loro natura umana era talvolta dibattuta”. Così, le coste della Frisia divengono “popolate di *larvae*, *lemures*, fauni e satiri” e i Frisoni “creature metà uomini e metà pesce che abitano le acque da cui uscivano di rado; esseri che ricordano le numerose creature catalogate nel *Liber monstorum*, piuttosto che una *gens* ai margini della cristianità” (Borri, 2025, p. 154).

A proposito di guardi su tempi più recenti, Federica Letizia Cavallo, ripercorrendo la tradizione di demonizzazione delle zone umide, rileva come anche “la fanta-toponomastica della narrativa, della fumettistica o della cinematografia, dove predominano paludi oscure che ospitano mostruose creature anfibie, non lascia dubbi sulle proiezioni simboliche associate alle zone umide” (Cavallo, 2014, p. 5). Una strada battuta dallo stesso Wu Ming 1 quando rievoca opere cinematografiche quali *Il mostro della Laguna nera* (di Jack Arnolds, 1954), a cui potrebbero aggiungersi un paio di sequel, *La forma dell'acqua* (di Guillermo del Toro, 2017) e, in un gioco di rimandi, *La Maramacola e altre creature di Po* (Nevi, 1966).

La trasformazione delle paludi in sterminati spazi agricoli ha potuto quindi ancorarsi a un immaginario, artatamente rafforzato all'uopo, di significati ostili e

negativi: la palude della malaria, la palude improduttiva e della miseria, la palude per l'appunto popolata da creature mostruose e ripugnanti. In definitiva, spazi del male irrimediabilmente da rendere buoni, da bonificare (Cavallo, 2014). Un portato atto a completare sul piano culturale il pacchetto di motivi di ordine sanitario, economico e idrologico che hanno sostenuto la bonifica.

Del resto, l'associazione tra il mostruoso e la palude poteva trovare sbocco anche in una visione che rileggeva questi ambienti, nella loro interezza e vastità, come mostri. Sono illuminanti in tal senso i passaggi presenti nella trascrizione di un manoscritto del 1764 portato alla luce da Paolo Periatì. Disquisendo delle difficoltà di bonifica delle Pontine, il frate autore del manoscritto paragona le paludi a “mostri marini”, i quali difficilmente potevano essere catturati dai pescatori con semplici reti, “né tampoco con ferri più uncinati”, essendo – rimarca il frate – “tali mostri grandi e formidabili, difficili a pigliarsi per la mole vasta di loro corpolenza, come sono le Balene e Balenotti” (Periatì, 2023, p. 236).

Con queste premesse, a partire dagli anni Venti la lotta contro la palude si è riversata massivamente nella produzione cinematografica nazionale. Tra gli esempi più espliciti, per quanto poco noto e probabilmente dedicato a un pubblico infantile, vi sono i quattro illuminanti minuti de *Le rane e le spighe* (Fig. 1), corto d'animazione del 1934. Con chiaro intento propagandistico, la pellicola affida a mostruose creature anfibie, gli uomini-rana, il compito di disegnare la depravazione della vita nelle paludi, che trova qui il suo apice nella cattura di un'innocente farfalla. Sarà l'arrivo delle spighe di grano (con sembianze di fasci di combattimento) e quindi della bonifica, con il dispiegamento militaresco delle sue macchine¹, a mettere fine all'angosciosa prigionia della farfalla e a decretare la fine degli uomini-rana: ossia della palude. A margine, il richiamo alla guerra e ai suoi strumenti, esplicito qui come nel discorso di Mussolini all'inaugurazione di Littoria (“È qui che abbiamo condotto delle vere e proprie operazioni di guerra”, 18 dicembre 1932), riecheggia da vicino la ‘guerra alle carpe’ (ossia a stagni e paludi) decretata da Danton oltre due secoli prima².

Dove non sono creature mostruose e fantastiche a incaricarsi di disegnare lo spazio orrorifico delle paludi, l'opera è posta direttamente in carico ai loro abitanti. Le zanzare, le rane, e le ‘gigantesche’ bufale che incedono nel fango divengono sineddoche della palude e del suo spaventoso paesaggio. E, naturalmente, gli umani.

¹ A proposito di bonifica idraulica meccanica e del conseguente territorio-macchina si veda Cavallo, 2011, pp. 73-80.

² Discorso alla Convenzione del 1° Dicembre 1793. Nel discorso, alla base del successivo decreto del 4 Dicembre sul prosciugamento degli stagni francesi (rimasto peraltro lettera morta), non senza drastica ironia Danton così proclamerà la ‘guerra alle carpe’: “*Nous sommes tous de la conjuration contre les carpes et nous aimons mieux le règne des moutons*”. Sul tema cfr. Abad, 2006.



Fonte: <https://patrimonio.archivioluce.com/luce-web/detail/IL5000094893/2/-5811.html>. Il cartone animato occupa gli ultimi minuti del numero 3 della rivista audiovisiva “Luce”.

Fig. 1 - Fotogrammi estratti da “Le rane e le spighe”

Sole, la (quasi integralmente) perduta pellicola di Alessandro Blasetti del 1929 ne è forse l'esempio più significativo. Sullo sfondo di un paesaggio pontino in via di trasformazione, il film, propone la contrapposizione tra fautori e oppositori della bonifica, con un accento, in negativo ovviamente, posto sugli aspetti fisici e caratteriali di questi ultimi.

Se la documentaristica italiana di quei decenni è ricca di prodotti apologetici della bonifica e, più o meno esplicitamente, di demonizzazione della palude e dei suoi stili di vita, a fare da perno geografico di questa manovra politico-culturale sono, scontatamente, le Paludi Pontine; un'operazione di cui Paolo Gruppuso (2014 e 2025) ha ben ricostruito le tappe principali. Ma il modello della contrapposizione tra un prima povero e turpe e un dopo redento e prospero calza perfettamente ovunque, tanto che lo si ritrova immutato nella documentaristica relativa a ogni spazio oggetto della bonifica integrale: il basso ferrarese, e in particolare il bosco della Mesola, nel documentario *Aspetti poco noti delle vaste opere di bonifica compiute nel basso ferrarese* (Scotti, 1943)³; gli stagni dell'oristanese, paesaggio che “offriva i caratteri della più triste e primitiva desolazione”, in *Bonifica Mussolinia di Sardegna 1927-1939*⁴ o, ancora, le paludi di una “desolazione immobile” della bassa piana del Volturno in *Bonifica*⁵.

Il grande affresco della palude maligna e la parallela santificazione della bonifica non si completano peraltro con la fine del fascismo. Altri prodotti cinematografici, come *Anopheles*, di Giampiero Pucci, del 1950, e la conclusione della lunga e contrastata vicenda della canonizzazione di Maria Goretti, anch'essa fissata sul piano filmico nel notissimo *Cielo sulla palude* di Vittorio Genina, del 1949, in cui si intrecciano significati religiosi, politici e agio-geografici, si incaricheranno di te-

³ <https://patrimonio.archivioluce.com/luce-web/detail/IL5000018298/2/aspetti-poco-noti-vaste-opere-bonifica-compiute-nel-basso-ferrarese.html> (consultato il 30/09/2025).

⁴ www.youtube.com/watch?v=g4SPH9giUEw (consultato il 30/09/2025).

⁵ In “Giornale Luce” del 12-04-1939, <https://patrimonio.archivioluce.com/luce-web/detail/IL5000019212/2/la-bonifica.html?startPage=0> (consultato il 30/09/2025).

ner vivo il ricordo delle squallide Pontine pre-bonifica (Guerri, 1984). Un dopo in piena continuità con il prima.

E del resto, l'idea di progresso che ha guidato lo stigma della palude (Proulx, 2023) manterrà inalterata la sua forza trasformatrice anche durante i primi decenni di democrazia e, probabilmente, anche più in là. La surreale vicenda di Norbert Feher, alias *Igor il russo*, e la sua ancor più improbabile narrazione mediatica, si sono largamente consumate – nel 2017 – sullo sfondo di un inalterato, nefasto immaginario ambientale.

Ma, oltre i pur necessari percorsi retrospettivi, cosa rappresentano gli uomini-pesce del libro? Coerentemente con i tanti filoni che si sviluppano nel romanzo, la domanda può forse prestarsi a più risposte. Mi permetto di avanzarne una che si è fatta strada nel corso delle diverse riletture del libro. Con l'originale attribuzione salvifica che qui assumono, e in relazione a queste specifiche geografie, gli uomini pesce non sono forse metafora di un più totale capovolgimento di significati a cui Wu Ming 1 invita – con la forza stessa del titolo – chi legge? Il richiamo cioè a una radicale revisione degli immaginari, delle idee e delle politiche sui territori di bonifica, e una chiamata a riconsiderarne le origini anfibie? Prima che a farlo, ben oltre quanto già accada, sia il secolo del Global Warming?

Bibliografia

- Abad R. (2006). *La conjuration contre les carpes. Enquête sur les origines du décret de dessèchement des étangs du 14 frimaire an II*. Paris: Fayard.
- Bonardi L. (2026). Una geografia per la letteratura. Direttrici inattese dell'opera di Federica Letizia Cavallo. In: Bonardi L., D'Ascenzo A., Vallerani F., Visentin F., a cura di, *Terre, acque, isole. Rileggendo le geografie di Federica Letizia Cavallo*. Venezia: Cafoscarina.
- Borri F. (2025). *Il regno perduto degli dèi*. Roma: Carocci.
- Cavallo F.L. (2011). *Terre, acque, macchine. Geografie della bonifica in Italia tra Ottocento e Novecento*. Reggio Emilia: Diabasis.
- Cavallo F.L. (2014). Valori geoculturali e turisticità delle zone umide costiere italiane. In: Cavallo F.L., a cura di, *Wetlandia. Tradizioni, valori, turismo nelle zone umide italiane*. Padova: Cedam.
- Guerri G.B. (1985). *Povera santa, povero assassino. La vera storia di Maria Goretti*. Milano: Mondadori.
- Gruppuso P. (2014). *Nell'Africa tenebrosa alle porte di Roma. Viaggio nelle Paludi Pontine e nel loro immaginario*. Rende (CS): Annales Edizioni.
- Gruppuso P. (2025). L'invenzione coloniale delle Paludi Pontine: "Il mondo più primitivo e più selvaggio che potete desiderare". In: Gruppuso P., Mangullo S., Tomassini A. M., a cura di, *Le paludi contese. Storie e narrazioni delle Paludi Pontine tra Ottocento e Novecento*. Latina: Casa dell'Architettura.
- Periati P. (2023). Le Paludi Pontine esaminate dal Frate Cappuccino Antonio Maria Costantini da Monte Santo (1764). *Collectanea Franciscana*, 93: 227-246.
- Proulx A. (2023). *La palude*. Sansepolcro (AR): Aboca.

Vi aspettiamo su:

www.francoangeli.it

per scaricare (gratuitamente) i cataloghi delle nostre pubblicazioni

DIVISI PER ARGOMENTI E CENTINAIA DI VOCI: PER FACILITARE
LE VOSTRE RICERCHE.



Management, finanza,
marketing, operations, HR
Psicologia e psicoterapia:
teorie e tecniche
Didattica, scienze
della formazione
Economia,
economia aziendale
Sociologia
Antropologia
Comunicazione e media
Medicina, sanità



Architettura, design,
territorio
Informatica, ingegneria
Scienze
Filosofia, letteratura,
linguistica, storia
Politica, diritto
Psicologia, benessere,
autoaiuto
Efficacia personale
Politiche e servizi sociali

FrancoAngeli

La passione per le conoscenze

Amministrazione, distribuzione, redazione: FrancoAngeli s.r.l., v.le Monza 106, 20127 Milano, tel. 02 28.37.141, www.francoangeli.it.
Coordinamento editoriale: Anna Buccinotti.

Dal primo fascicolo del 2021, la **Rivista geografica italiana** è realizzata in versione digitale in open access.

I contenuti sono dunque gratuitamente accessibili online. Qualora si desiderasse ricevere anche la versione cartacea, è possibile rivolgersi direttamente alla Società di Studi Geografici che, con la sottoscrizione della quota di socio, garantirà anche l'invio della versione cartacea della Rivista.

Publicato con licenza Creative Commons Attribuzione – Non commerciale – No Derivatives 4.0 License (CC BY-NC-ND 4.0).

Sono riservati i diritti per Text and Data Mining (TDM), AI training e tutte le tecnologie simili. L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d'autore. L'Utente nel momento in cui effettua il download dell'opera accetta tutte le condizioni della licenza d'uso dell'opera previste e comunicate sul sito <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.it>.

I link attivi e gli eventuali QR code inseriti nel volume sono forniti dagli autori. L'editore non si assume alcuna responsabilità su link e QR code ivi contenuti che rimandano a siti non appartenenti a FrancoAngeli.

Autorizzazione del Tribunale di Firenze n. 61 del 04-12-1948 – Direttore responsabile: prof. Filippo Celata – Trimestrale – Poste Italiane Spa – Sped. in Abb. Post. D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n. 46) art. 1, comma 1, DCB Milano.
Copyright © 2026 by FrancoAngeli s.r.l., Milano – ISSNn 2499-748X.
Stampa: Geca - Divisione Libri di Cisra Spa, via Belvedere 42, 20862 Arcore (MB).

I trimestre 2026 – Finito di stampare nel mese di maggio 2026

RIVISTA GEOGRAFICA ITALIANA

Annata CXXXIII – Fasc. 1 – marzo 2026

ARTICOLI

Geografia e intelligenza artificiale: spazialità, reti, narrazioni nella società algoritmica / Geography and artificial intelligence: Spatialities, networks, narratives in the algorithmic society

Michela Lazzeroni, Antonello Romano

Geografia e intelligenza artificiale: spazialità, reti, narrazioni nella società algoritmica – Geography and artificial intelligence: Spatialities, networks, narratives in the algorithmic society

Alberto Vanolo

Geografie culturali delle intelligenze artificiali: sulla loro collocazione nel tempo e nello spazio – Cultural geographies of artificial intelligences: On their location in time and space

Federico Cugurullo, Otello Palmi

Vettori di intelligenza artificiale urbana verso nuovi orizzonti ontologici – Vectors of urban artificial intelligence towards new ontological horizons

Paola Zamperlin

L'intelligenza artificiale come modello della realtà. Riflessioni intorno ai gemelli digitali – Artificial intelligence as a model of reality. Reflections on digital twins

Michela Lazzeroni, Antonello Romano

L'urbanesimo dell'intelligenza artificiale e la 'trappola di Turing' tra processi di automazione e asimmetrie socio-spaziali – The urbanism of artificial intelligence and the Turing trap: Between automation processes and socio-spatial asymmetries

Daniela La Foresta

Strategie e narrazioni pubbliche per l'intelligenza artificiale: analisi critica e comparata di casi europei – Public strategies and narratives for artificial intelligence: A critical and comparative analysis of European cases

Domenico de Vincenzo

Intelligenza artificiale e domanda di energia: una prospettiva geografica – Artificial intelligence and energy demand: A geographical perspective

Monica Morazzoni, Matteo Di Napoli

L'intelligenza artificiale per lo studio dell'impatto del turismo sull'ambiente alpino. Il caso studio di Bormio – Artificial intelligence for studying the impact of tourism on the alpine environment. The case study of Bormio

OPINIONI E DIBATTITI

Angelo Turco

Leggendo Franco Farinelli e il paesaggio che ci riguarda

Daniela Morpurgo

Esercizi per immaginare una città plurale

Francesco Visentin, Elisa Magnani, Stefano Piastra, Margherita Cisani, Luca Bonardi

Un forum su Gli uomini pesce di Wu Ming 1 (2024)

 **FrancoAngeli**
La passione per le conoscenze

Edizione fuori commercio
R150.2026.1

ISSNe 2499-748X