

MONICA MORAZZONI - MAJID LABBAF KHANEIKI -
GIOVANNA GIULIA ZAVETTIERI

GEOGRAFIA E RISORSE IDRICHE NEL CONTESTO
DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA E TECNOLOGICA:
RIFLESSIONI INTRODUTTIVE

L'incessante avanzamento tecnologico comporta uno straordinario impatto sui territori e sui loro corpi idrici, presentando sfide e opportunità per la comunità scientifica in generale e per quella geografica in particolare. L'innovazione tecnologica riveste infatti un ruolo sempre più pervasivo nella configurazione e nelle dinamiche di sviluppo del territorio e rende necessario identificare metodologie di analisi e strumenti tecnologici innovativi per analizzare, verificare e condividere conoscenza e pratiche virtuose (De Propriis, Bailey, 2020; Wamba e altri, 2021; Lazzeroni, Morazzoni, 2020, 2024; Pinheiro e altri, 2022; Morazzoni, Zavettieri, 2023).

Il presente numero monografico nasce da una proposta dei curatori di indagare il tema della relazione tra geografia digitale, risorse idriche e transizione ecologica. Mentre la correlazione tra acqua e transizione ecologica è stata ampiamente esplorata negli studi di caso presentati dagli autori, il ruolo del digitale in questo ambito appare ancora incerto, necessitando di un'analisi strutturata che in Italia stenta ad avviare un dibattito solido e costruttivo. Seppur si riconosca la rilevanza del tema all'interno del panorama degli studi geografici¹, si osserva una certa

¹Si vedano a riguardo Albanese V. E., Lazzeroni, M., "La nuova rivoluzione industriale tra tecno-entusiasmo e tecnologia: un'analisi spaziale del sentiment", in Lazzeroni M., Morazzoni M., Zamperlin P. (a cura di), *Geografia e tecnologia: transizioni, trasformazioni, rappresentazioni*, Memorie Geografiche, 22, Firenze, Società di Studi Geografici, 2023, pp. 401-407; Becciu G., Lanzani A., Zanfi, F. (2021), "Negli ambiti fluviali: limitazione del rischio idraulico e riequilibrio ambientale e insediativo", in Coppola A. e altri (a cura di), *Ricomporre i divari. Politiche e progetti territoriali contro le disuguaglianze e per la transizione ecologica*, Bologna, Il Mulino, pp. 83-93; Bussone M., "Green communities per la transizione ecologica dei territori e delle comunità", in Mecca S., *Diversità, prossimità e generatività dei territori fra transizioni e disuguaglianze*, Consiglio Nazionale dell'Economia e del Lavoro, 2023, pp. 83-90; Cerutti S., de Falco S., Graziano T. (a cura

reticenza nel trasferire conoscenze teoriche e proposte metodologiche inerenti alla relazione tecnologia-acqua in pratiche di gestione e tutela dei corpi idrici. La ricerca, in questo ambito, fatica spesso a superare i confini accademici e a tradurre i risultati in azioni condivise con chi amministra i territori e gli annessi corpi idrici alle diverse scale.

Un approccio inclusivo a quella che Floridi (2014) ha ribattezzato come “rivoluzione tecnologica” potrebbe contribuire invece a rendere l’innovazione vettore non solo di progresso economico, ma anche di giustizia sociale e ambientale, facilitando il superamento delle sfide sociali e ambientali legate a tutela e consumo dell’acqua e favorendo una equa distribuzione dei benefici derivanti dall’innovazione. Le tecnologie possono ad esempio migliorare l’accesso all’acqua potabile e all’energia, implementare i sistemi di purificazione dei corpi idrici soprattutto in aree remote o povere (Smith, Utting, 2012), “democratizzare” l’accesso all’educazione al territorio e all’informazione sulle questioni connesse all’acqua attraverso piattaforme online di apprendimento in *open access* (Selwyn, 2014). Le piattaforme di economia collaborativa e le *startup* digitali possono agevolare l’ingresso di giovani maestranze (Sundararajan, 2016) e facilitare l’avvio di progetti dedicati, garantendo anche una maggior partecipazione dei cittadini alle questioni e alle decisioni che riguardano l’uso e la valorizzazione della risorsa acqua. Come indicato da Castells (2012), strumenti come i *social media* e le piattaforme di petizione online possono dare voce alle comunità marginalizzate. Inoltre, l’innovazione può portare allo sviluppo di tecnologie *green* che promuovano la giustizia ambientale e contribuiscano ad attivare pratiche di adattamento climatico e di protezione verso le risorse naturali (Geels, 2012). È tuttavia fondamentale assicurare che tali tecnologie tengano

di), *Territori in transizione. Geografie delle aree marginali tra permanenze e cambiamenti*, XVI Rapporto della Società Geografica Italiana, Roma, 2024; Coppola A. e altri (a cura di), *Ricomporre i divari. Politiche e progetti territoriali contro le disuguaglianze e per la transizione ecologica*, Bologna, Il Mulino; Cossu T., “Transizione ecologica vs Heritage? Beni comuni, transizione energetica e sviluppo sostenibile in Sardegna”, *Annuac*, 2022, 11, 1, pp. 141-159; D’Angelis E., Gargano M., Novello E., *La grande storia d’Italia raccontata dall’acqua: dalle opere di difesa idraulica alla transizione ecologica*, Firenze, Poistampa, 2021; Pinheiro F.L., Balland P.A., Boschma R., Hartmann D., “The Dark Side of the Geography of Innovation: Relatedness, Complexity, and Regional Inequality”, *Regional Studies*, 2022, pp. 1-16; Rodriguez-Pose A., “The revenge of the places that don’t matter (and what to do about it)”, *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 2018, 11, 1, pp. 189-209.

conto delle esigenze di tutti i gruppi sociali, inclusi quelli più vulnerabili, e siano quindi accessibili e partecipate (Heeks, 2009; Mazzucato, 2018). I programmi educativi e di alfabetizzazione digitale, da parte loro, oltre a ridurre il divario digitale (van Dijk, 2020), possono attivare l'uso etico delle tecnologie e avviare processi di prevenzione delle discriminazioni algoritmiche (O'Neil, 2016).

Un approccio inclusivo alla rivoluzione tecnologica può rendere l'innovazione uno strumento di giustizia sociale attraverso uno sviluppo attento a persone e risorse. Si tratta di prefigurare quindi nuove prospettive relazionali tra studiosi, comunità locali e innovazione (Mulgan, 2019), in grado di innescarsi e contestualizzarsi a scala locale.

La geografia, nello scenario della transizione ecologica, si interroga su come luoghi, ambienti e paesaggi si riconfigurino sotto la spinta delle nuove tecnologie e come le relazioni sociali, i rapporti di potere e le responsabilità si delineano al loro interno e con quali implicazioni (Certomà e altri, 2021).

I saggi di questo numero monografico contribuiscono a fornire lo stato dell'arte sulle logiche del consumo e della crescita senza limiti che guidano i processi di territorializzazione e i meccanismi che regolano i corpi idrici. Vengono evidenziati i cambiamenti della relazione tra uomo e acqua, da forme di simbiosi a logiche di sfruttamento e rottura degli equilibri. Gli interventi di antropizzazione dell'ambiente fluviale, come ci ricordano Maglio e Riccio, hanno orientato percorsi di vita e traiettorie di sviluppo, generato neo-ecosistemi viventi ad alta complessità, esasperando i processi di degrado dei fiumi al punto da diventare luoghi di contrasti tra interessi diversi o di marginalità per la diffusa incuranza.

A questa fragilità ambientale, secondo Meschiari, Ciaschi, Morrica e Morazzoni, Di Napoli, si sovrappone il cambiamento climatico e il conseguente stress idrico. La gestione della risorsa acqua e delle sue varie fenomenologie, soprattutto in ambiente artico e montano (alpino, nelle fattispecie) ha esacerbato, in questo ultimo decennio, il dibattito sulla gestione delle risorse naturali. Ciò ha direzionato l'attenzione degli studiosi a considerare nuovi modelli di *governance* dei beni comuni, anche al fine di valorizzare le competenze delle comunità locali e riconoscere all'acqua (sia allo stato solido che liquido) un valore sociale e culturale (come evidenziato da Gambino).

Per la crescita di una coscienza sostenibile territoriale e di luogo, che

incorpori il senso del limite come fattore di sviluppo, occorre partire sia da un sostrato comunitario fertile - che metta assieme soggetti minuti (associazioni, centri di ricerca, imprenditorialità locale, attori istituzionali) quali agenti sociali e culturali di sviluppo (Bonomi, 2022) - sia dall'individuazione del "valore del corpo idrico" come "bene patrimoniale", risorsa insostituibile negli equilibri sociali, politici e ambientali. Il tema dell'accessibilità alle risorse idriche, ad esempio, fin dall'antichità, è stato causa di divari e conflitti, richiedendo in tempi più recenti forme di cooperazione (soprattutto in aree transfrontaliere), mediazione e gestione partecipata in contesti giuridici, territoriali e culturali articolati (come emerge nei contributi di Gavinelli, Baiocchetti, Roncen; Petino; Brusarosco). Contratti di fiume (ascrivibili, in forma rinnovata, alla categoria dei Patti territoriali tra enti locali rappresentanti di interessi diffusi), progetti europei nella forma di strumenti di programmazione negoziata e accordi tra enti pubblici e privati in contesti specifici consentono di regolamentare con maggiore efficienza le acque fluviali. Inoltre, agevolano, con frequenza crescente, l'attuazione di progetti di pianificazione del territorio in aree caratterizzate da legami culturali, sociali, economici e demografici. Proprio in tali aree la questione del "motore locale", come evidenzia Petino, diviene essenziale, poiché è alla base della conoscenza della struttura socio-economica del territorio. Attraverso la presenza di una rete territoriale, la tradizionale costellazione di attori coinvolti nella gestione dell'acqua viene riunita in un sistema sinergico. Questo modello collaborativo permette di affrontare le sfide legate all'acqua in modo più efficace e coordinato. Una comunità coesa, caratterizzata da partecipazione e condivisione delle decisioni, è in grado di prendersi cura efficacemente del proprio territorio e può inoltre favorire la nascita di sinergie imprenditoriali e di sviluppo economico e tecnologico, volti non tanto allo sfruttamento, quanto alla valorizzazione del patrimonio idrico. Come sottolinea Cerutti nel suo saggio, nuove prospettive di sviluppo possono emergere ad esempio dall'integrazione di digitalizzazione, conoscenza storica, tutela, valorizzazione delle risorse marine e turismo. La creazione di connessioni tra diverse comunità di utenti può facilitare un dialogo costruttivo, motivando soprattutto i giovani a divenire narratori consapevoli e protagonisti attivi del proprio "futuro liquido". In questa direzione, Spadaro apre una riflessione sui *soundscape*s e sul *watery turn* (Vallerani, Visentin, 2018) quale *medium* per

rafforzare le sensibilità diffuse nei confronti dei paesaggi d'acqua. Riprendendo Franco Farinelli (la citazione è tratta dalla seconda puntata di *Voicescapes*, #2 Lidie: <https://www.raiplaysound.it/>), Spadaro sottolinea l'importanza di recuperare il legame primordiale tra esseri umani e acqua attraverso l'ascolto e rimanda all'importanza del "riconoscere le voci" ovvero "alla possibilità di rimettere in discussione l'intervallo che la modernità ha scavato tra i soggetti umani e tutto il resto".

Un secondo gruppo di contributi esamina più nello specifico un insieme di tecnologie innovative applicabili alla gestione delle risorse idriche e alla valorizzazione dei paesaggi dell'acqua. L'analisi congiunta di tre contributi (Nicolais; Grillotti Di Giacomo e De Felice; Epasto e Galdelli) offre un'*overview* su potenzialità e sfide associate all'impiego e implementazione di tecnologie avanzate, quali sensoristica, cartografia immersiva e intelligenza artificiale. L'utilità degli strumenti tecnologici emerge chiaramente anche nel campo del monitoraggio, della prevenzione e della tutela, sia dei corpi idrici naturali sia delle infrastrutture, contribuendo inoltre alla *public safety*. Si pensi al tema del rischio di erosione (affrontato nel contributo di Scanu, Cuomo, Malvica) associato all'uso del suolo e al suo carico antropico: risulta in questi casi molto utile, per esempio, la comparazione di immagini satellitari con specifici indici (come il *Normalized Difference Vegetation Index* e l'indice di aridità, tra gli altri) per valutare i cambiamenti ecosistemici spazio-temporali.

Se da un lato, le tecnologie rappresentano un'opportunità quando è presente una *governance* strutturata che coinvolga tutti i portatori d'interesse pubblici e privati, dall'altro, la mancanza di risorse economiche, di alfabetizzazione tecnologica e di infrastrutture può generare progressive disparità, accentuando la marginalizzazione di alcuni territori rispetto ad altri. Le tecnologie modificano, potenziano o mediano i processi economici, culturali e sociali (Graham, Dutton, 2014; Barns, 2019; Richardson, Bissell, 2019) ma, in una prospettiva di sviluppo, devono tener conto delle risorse, esigenze e infrastrutture del territorio. L'*Internet of Things* (IoT), per esempio, può potenzialmente ridurre il consumo di acqua per l'agricoltura, migliorare l'efficienza dell'irrigazione e incoraggiare l'espansione delle colture (Labaf e altri, 2023). Tuttavia, se il territorio non dispone di adeguate infrastrutture, la crescita agricola risulterà maggiore rispetto a quella idrica, con conseguenze ambientali, sociali e politiche nel lungo periodo. Pertanto, IoT, Sistemi Informativi

Geografici (GIS), *Remote Sensing* (RS), *Machine Learning* (ML), *data logger* possono contribuire a migliorare la gestione delle risorse idriche, purché il territorio investa nell'ottimizzazione delle dotazioni infrastrutturali e in programmi connessi all'innovazione.

Il ruolo centrale delle infrastrutture “blu” nei contesti urbani e rurali è affrontato in un terzo gruppo di contributi. Dalle relazioni tra città e fiumi (come indicato da Battisti, Bruno, Dansero e Pettenati) alle aride terre rurali e ai loro sistemi idrici (Perelli, Sistu e Spanu; Chamani; Vallerani), fino ai livelli altimetrici e all'acqua (Burini e Ghisalberti), emerge la polifunzionalità del fiume, che funge da elemento chiave per ripensare luoghi profondamente segnati dall'industrializzazione e dalla deindustrializzazione; ridefinire le odierne dinamiche idro-sociali di fronte all'inquietante riduzione, soprattutto in contesti rurali, della dotazione di acque dolci; identificare i tentativi di risposta alle sfide poste dal cambiamento climatico e dalla transizione ecologica nelle terre aride; rivitalizzare contemporaneamente suolo e ciclo dell'acqua per una migliore “qualità del paesaggio quotidiano”; e ancora, per comprendere percorsi di rigenerazione comunitaria fondati su nuove relazioni spaziali e artefatti in linea con le esigenze di un nuovo modo di abitare i territori (in particolare montani).

L'interconnessione tra infrastrutture e gestione/valorizzazione delle risorse idriche si intreccia con la complessa questione della giustizia idro-sociale. La ricerca di una distribuzione sostenibile di tali risorse per enti e comunità locali assume importanza fondamentale in un'epoca segnata da crescenti pressioni socio-ambientali che rendono impellente una gestione oculata dell'acqua. L'adozione di un approccio integrato dal basso alla pianificazione e gestione delle risorse idriche potrebbe favorire sinergie tra i portatori di interesse, tenendo conto delle specifiche esigenze ambientali, agricole, industriali e di cittadinanza. Tale prospettiva olistica, unita a innovazione e creatività, può dare origine (come emerge direttamente o trasversalmente in molti casi di studio presenti in questo fascicolo) a buone pratiche di *governance* idrica mirata all'equità, all'efficienza e al diritto all'acqua.

Come ricorda Giorda nel suo contributo, ogni progetto e qualunque riflessione geografica sui corpi idrici non può esimersi dal considerare “l'educazione al territorio”, necessaria per collegare i differenti discorsi su risorse, valori territoriali, saperi interdisciplinari, comunità e principi dell'inclusione sociale e della sostenibilità. Educare all'acqua significa

sviluppare negli esseri viventi la capacità di interconnettere persone e corpi idrici attraverso una dimensione esperienziale e sociale basata su pratiche e metodologie di condivisione e costruzione attiva della conoscenza.

Il “percorso” di ogni progetto, contratto o patto territoriale deve essere inclusivo e immersivo a contatto con la “materia” (liquida o solida) che compone un paesaggio plasmato dall’incontro tra artificio e natura. Un cammino quindi di condivisione, in cui, come evidenzia sempre Giorda, “ci sia la voglia di impastare il proprio vissuto e le proprie conoscenze con quelle altrui. Nella realtà noi vediamo il paesaggio, i problemi, i bisogni che intrecciano i processi naturali con i processi sociali, cioè i cicli naturali della Terra con la vita di piante, animali, insetti e umani”. Un percorso quindi che recuperi “il senso della meraviglia e l’importanza dell’esperienza diretta nei processi di costruzione di conoscenza e nello sviluppo di categorie analitiche e interpretative con cui arrivare a una nuova progettualità sulle risorse idriche”.

Questo fascicolo presenta dunque riflessioni e casi di studio che, senza alcuna pretesa di esaustività, impiegano l’analisi geografica per esaminare esperienze, strategie, pratiche e dinamiche tra corpi idrici, sistemi di controllo, portatori di interessi e comunità locali. Le diverse articolazioni emerse, che considerano il cambiamento e l’adattamento climatico, la transizione ecologica in atto e, in alcuni e puntuali casi di studio, le interazioni tra infrastrutture digitali e acqua possono fungere da stimolo per ulteriori ricerche, analisi e approfondimenti.

BIBLIOGRAFIA

- ALBANESE V. E., LAZZERONI M., “La nuova rivoluzione industriale tra techno-entusiasmo e tecnologia: un’analisi spaziale del sentiment”, in LAZZERONI M., MORAZZONI M., ZAMPERLIN P. (a cura di), *Geografia e tecnologia: transizioni, trasformazioni, rappresentazioni*, Memorie Geografiche, 22, Firenze, Società di Studi Geografici, 2023, pp. 401-407.
- BARNS S., “Negotiating the platform pivot: From participatory digital ecosystems to infrastructures of everyday life”, *Geography compass*, 2019, 13, 9, s.p.

- BECCIU G., LANZANI A., ZANFI, F. (2021), “Negli ambiti fluviali: limitazione del rischio idraulico e riequilibrio ambientale e insediativo”, in COPPOLA A. E ALTRI (a cura di), *Ricomporre i divari. Politiche e progetti territoriali contro le disuguaglianze e per la transizione ecologica*, Bologna, Il Mulino, pp. 83-93.
- BONOMI A., “Prefazione. Terre alte, laboratori di comunità”, in DEMATTEIS M., NARDELLI M., *Inverno liquido, Derive Approdi*, Roma, 2022, pp. 5-10.
- BUSSONE M., “Green communities per la transizione ecologica dei territori e delle comunità”, in MECCA S., *Diversità, prossimità e generatività dei territori fra transizioni e diseguaglianze*, Consiglio Nazionale dell’Economia e del Lavoro, 2023, pp. 83-90.
- CASTELLS M., *Networks of Outrage and Hope: Social Movements in the Internet Age*, Polity Press, 2012.
- CERTOMÀ C., ROMANO A., GIACCARIA P., CELATA F., “Percorsi di ricerca nelle geografie del digitale”, in DINI F. E ALTRI (a cura di), *Oltre la globalizzazione – Feedback, Società di Studi Geografici, Memorie Geografiche*, 2021, 19, pp. 381-383.
- CERUTTI S., DE FALCO S., GRAZIANO T. (a cura di), *Territori in transizione. Geografie delle aree marginali tra permanenze e cambiamenti*, XVI Rapporto della Società Geografica Italiana, Roma, 2024.
- COPPOLA A. E ALTRI (a cura di), *Ricomporre i divari. Politiche e progetti territoriali contro le disuguaglianze e per la transizione ecologica*, Bologna, Il Mulino.
- COSSU T., “Transizione ecologica vs Heritage? Beni comuni, transizione energetica e sviluppo sostenibile in Sardegna”, *Annuac*, 2022, 11, 1, pp. 141-159.
- D’ANGELIS E., GARGANO M., NOVELLO E., *La grande storia d’Italia raccontata dall’acqua: dalle opere di difesa idraulica alla transizione ecologica*, Firenze, Poistampa, 2021.
- DE PROPRIIS L., BAILEY D., *Industry 4.0 and Regional Transformations*, London, Routledge, 2020.
- FLORIDI L., *The Fourth Revolution: How the Infosphere is Reshaping Human Reality*, Oxford, Oxford University Press, 2014.
- GEELS F. W., “A socio-technical analysis of low-carbon transitions: Introducing the multi-level perspective into transport studies”, *Journal of Transport Geography*, 2012, 24, pp. 471-482.

- GRAHAM M., DUTTON W., *Society and the Internet*, Oxford, Oxford University Press, 2014.
- HEEKS R., “The ICT4D 2.0 Manifesto: Where Next for ICTs and International Development?”, *Development Informatics Working Paper Series*, 2009, 42, s.p.
- LABBAF K. M., AL-GHAFRI A. S., SEYFI S., TORABI HAGHIGHI A., “The illusion of water justice at the expense of tourism”, *Current Issues in Tourism*, 2023, 26, pp. 3611-3615.
- LAZZERONI M., MORAZZONI M. (a cura di) (2024), “Innovazione e Digitalizzazione in Italia: accessibilità, sviluppo e divari territoriali”, in CERUTTI S., DE FALCO S., GRAZIANO T. (a cura di), *Territori in Transizione, XVI Rapporto della Società Geografica di Roma* (contributi di M. Lazzeroni, M. Morazzoni, A. Romano, P. Zamperlin, D. La Foresta, A. Cerasuolo; G. Bressan; G. Zavettieri; M. De Filippo; D. Mezzapelle).
- LAZZERONI M., MORAZZONI M. (a cura di), *Interpretare la quarta rivoluzione industriale. La geografia in dialogo con le altre discipline*, Roma, Carocci editore, 2020.
- MAZZUCATO M., *The Entrepreneurial State: Debunking Public vs. Private Sector Myths*, Penguin Books, 2018.
- MORAZZONI M., ZAVETTIERI G. G., *Geografia, nuove tecnologie e turismo*, Roma, Carocci editore, 2023.
- MULGAN G., *Social Innovation: How Societies Find the Power to Change*, Policy Press, 2019.
- O’NEIL C., *Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy*, s.l., Crown Publishing Group, 2016.
- PINHEIRO F. L., BALLAND P. A., BOSCHMA R., HARTMANN D., “The dark side of the geography of innovation: relatedness, complexity and regional inequality in Europe”, *Regional Studies*, 2022, 1-16.
- RICHARDSON L., BISSELL D., “Geographies of digital skill”, *Geoforum*, 2019, 99, pp. 278-286.
- RODRIGUEZ-POSE A., “The revenge of the places that don’t matter (and what to do about it)”, *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 2018, 11, 1, pp. 189-209.
- SELWYN N., *Digital Technology and the Contemporary University: Degrees of Digitization*, London, Routledge, 2014.

- SMITH A., UTTING, P., *Green Economy and Sustainable Development: Bringing Back the Social*, UNRISD, 2012.
- SUNDARARAJAN A., *The Sharing Economy: The End of Employment and the Rise of Crowd-Based Capitalism*. MIT Press, 2016.
- VALLERANI F., VISENTIN F. (a cura di), *Waterways and the Cultural Landscapes*, London, Routledge, 2018.
- VAN DIJK, J. A. G. M., *The Digital Divide*, Cambridge, Polity Press, 2020.
- WAMBA S. F. E ALTRI, “Are we preparing for a good AI society? A bibliometric review and research agenda”, *Technological Forecasting and Social Change*, 2021, 164.

Dipartimento di Studi Umanistici, Facoltà di Arti, moda e turismo, Università IULM, Milano
monica.morazzoni@iulm.it

UNESCO Chair on Aflaj Studies – Archaeohydrology, University of Nişwa
labba_f_majid@unizwa.edu.om

Dipartimento di Storia, Patrimonio culturale, Formazione e Società, Università degli Studi di Roma Tor Vergata
giovanna.zavettieri@uniroma2.it