

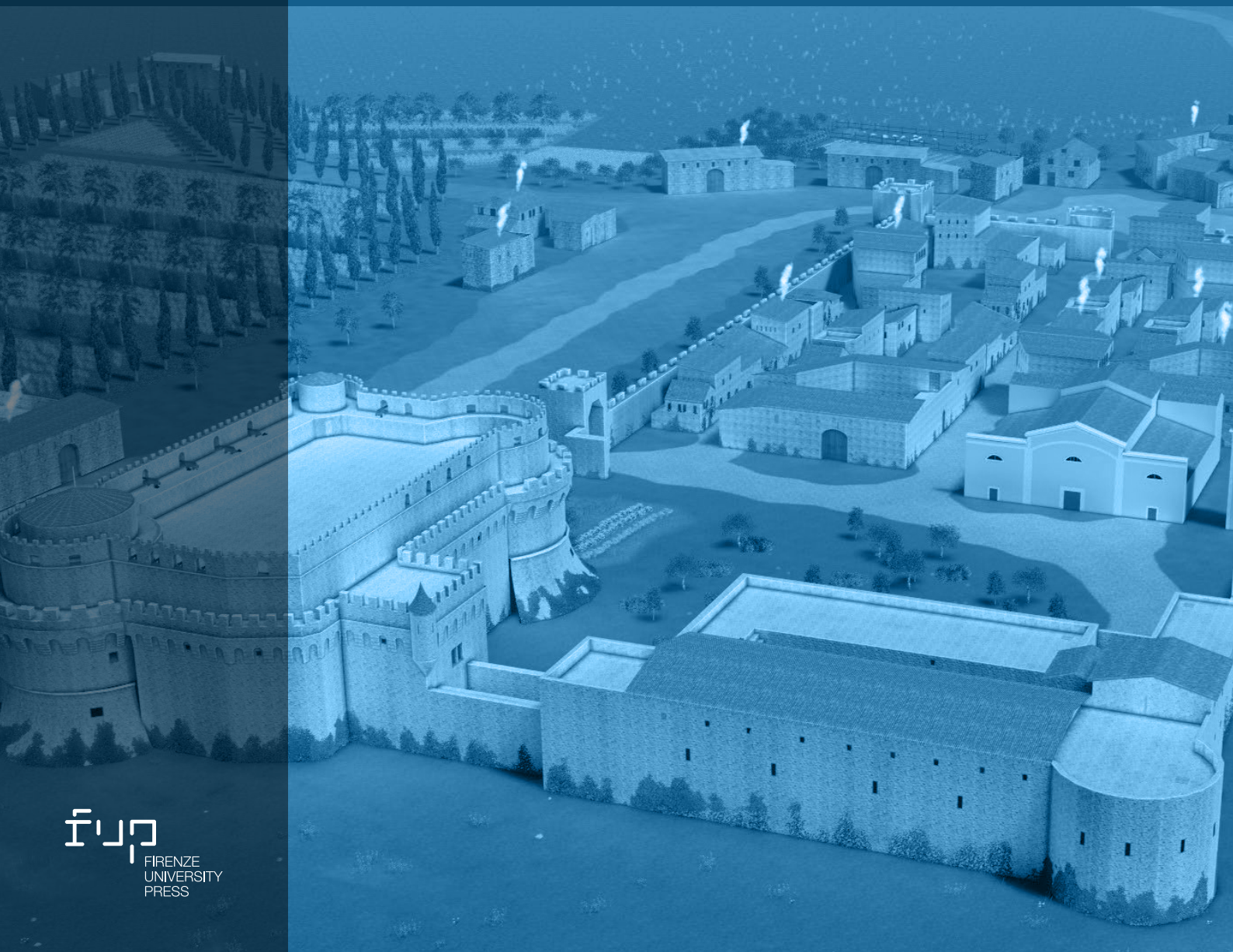


Serie 14 – 2024

Vol. 7 – n. 2

ISSN 1121-7820

BOLLETTINO DELLA SOCIETÀ GEOGRAFICA ITALIANA



COMITATO SCIENTIFICO

Franco Adamo, Università del Piemonte Orientale, Italia

Vittorio Amato, Università di Napoli Federico II, Italia

Andrés Aristegui Cortijo, Instituto Geográfico Nacional, Spagna

Gianfranco Battisti, Università degli Studi di Trieste, Italia

Giuliano Bellezza, Università di Roma La Sapienza, Italia

Jean-Marc Besse, Université Paris 1 - Panthéon-Sorbonne, Francia

Edoardo Boria, Sapienza Università di Roma, Italia

Giuseppe Campione, Università di Messina, Italia

Laura Cassi, Università degli Studi di Firenze, Italia

Gabriele Ciampi, Università degli Studi di Firenze, Italia

Federico Cugurullo, Trinity College Dublin, Irlanda

Fiorella Dallari, Alma Mater Studiorum - Università di Bologna, Italia

Hélène Dang Vu, École d'Urbanisme de Paris, Francia

Giuseppe Dematteis, Politecnico di Torino, Italia

Gino De Vecchis, Università di Roma La Sapienza, Italia

Francesco Dramis, Università degli Studi Roma Tre, Italia

Paolo Roberto Federici, Università di Pisa, Italia

Carmen García Martínez, Universidad de Castilla-La Mancha, Albacete, Spagna

Tiago Luis Gil, Universidade de Brasília, Brasile

Alberto Giordano, Texas State University, USA

Guillaume Giroir, Université d'Orléans, Francia

Maria Gemma Grillotti, Università Campus Bio-Medico di Roma, Italia

Luc Gwiazdzinski, Université Grenoble Alpes, Grenoble, Francia

Piergiorgio Landini, Università "G. D'Annunzio" Chieti e Pescara, Italia

Jean-Pierre Lozato-Giotart, Université Paris Sorbonne Nouvelle, Francia

Elio Manzi, Università degli Studi di Palermo, Italia

Glaucio José Marafon, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasile

Maria Mautone, Università degli Studi di Napoli Federico II, Italia

Jean Nogué, Universitat de Girona, Spagna

Elvidio Lupia Palmieri, Università di Roma La Sapienza, Italia

Bas Pedroli, Wageningen University & Research, Paesi Bassi

Maria Pigaki, National Technical University of Athens, Grecia

Hindenburgo Pires, Universidade de São Paulo, Brasile

Mariagiovanna Riitano, Università degli Studi di Salerno, Italia

Joseph Salukvadze, Tbilisi State University, Georgia

Michael Samers, University of Kentucky, USA

Paola Sereno, Università degli Studi di Torino, Italia

Claudio Smiraglia, Università degli Studi di Milano, Italia

Olivier Soubeyran, Institut Géographie Alpine, Grenoble, Francia

Marcello Tanca, Università degli Studi di Cagliari, Italia

Maria Tinacci Mossello, Università degli Studi di Firenze, Italia

Maria Chiara Zerbi, Università degli Studi di Milano, Italia

COMITATO EDITORIALE

Direttore scientifico

Margherita Azzari, Università degli Studi di Firenze

Vicedirettori

Marina Fuschi, Università degli Studi "G. D'Annunzio" Chieti e Pescara

Marco Maggioli, Università Iulm, Milano

Redazione

Valentina E. Albanese, Università degli Studi dell'Insubria

Camillo Berti, Università degli Studi di Firenze

Pierluigi De Felice, Università degli Studi di Salerno

Pauline Deguy, Università degli Studi di Firenze

Lorenzo Dolfi, Università del Piemonte Orientale

Fabrizio Ferrari, Università degli Studi "G. D'Annunzio" Chieti e Pescara

Valeria Pecorelli, Università Iulm, Milano

Luisa Spagnoli, Istituto di Storia dell'Europa Mediterranea, Consiglio Nazionale delle Ricerche

Paola Zamperlin, Università degli Studi di Firenze



SOCIETA' GEOGRAFICA ITALIANA

SERIE XIV – VOLUME 7

FASCICOLO 2

DICEMBRE 2024

Pubblicato dalla

**SOCIETA' GEOGRAFICA ITALIANA
VILLA CELIMONTANA • ROMA**

SEMESTRALE

Bollettino della Società Geografica Italiana

<https://www.bsgi.it>

ISSN 1121-7820 (print) | ISSN 2974-5780 (online)

Direttore Responsabile: **Margherita Azzari**, University of Florence, Italy

Immagine di copertina: Il Castello di Avenza (MS) nella prima metà del XIX secolo. Ricostruzione con tecniche di *virtual landscaping*. Elaborazione di Pauline Isabelle Deguy.



© 2024 Author(s)

Content license: except where otherwise noted, the present work is released under Creative Commons Attribution 4.0 International license (CC BY 4.0: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>). This license allows you to share any part of the work by any means and format, modify it for any purpose, including commercial, as long as appropriate credit is given to the author, any changes made to the work are indicated and a URL link is provided to the license.

Metadata license: all the metadata are released under the Public Domain Dedication license (CC0 1.0 Universal: <https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/legalcode>).

Published by Firenze University Press

Firenze University Press

Università degli Studi di Firenze

via Cittadella, 7, 50144 Firenze, Italy

www.fupress.com

Editoriale

Geotecnologie e territorio. Metodi, applicazioni e innovazioni per la ricerca geografica

Geotechnologies and Places. Methods, Applications and Innovations for Geographical Research

In occasione del 100° anniversario dell'Unione Geografica Internazionale (IGU), del 50° anniversario della Convenzione per la protezione del Patrimonio Mondiale culturale e naturale (1972-2022) e del recente 10° anniversario dell'UNESCO International Centre on Space Technologies for Natural and Cultural Heritage (2011-2021), questo fascicolo monografico vuole stimolare una riflessione sull'applicazione delle geotecnologie allo studio, alla conservazione e alla gestione sostenibile del patrimonio culturale, indagando – attraverso riflessioni teoriche, casi di studio e buone pratiche – come esse siano state impiegate nel corso degli ultimi decenni e come la loro applicazione abbia consentito di migliorare la conservazione, la salvaguardia, il restauro e la gestione sostenibile del patrimonio culturale.

I contributi qui raccolti indagano la relazione tra geotecnologie e patrimonio culturale da diverse prospettive (storiche, socio-politiche, economiche, tecnologiche, ambientali e culturali), a una varietà di scale e di contesti differenti.

Il saggio di Filiberto Ciaglia, Annalisa D'Ascenzo e Matteo Rossi analizza il terremoto che nel 1783 colpì la Calabria meridionale e l'area dello Stretto di Messina, prendendo in esame fonti storiche e cartografia per individuare insediamenti colpiti non rilevati in studi precedenti. Nell'ambito di un progetto internazionale è stato sviluppato un webGIS storico e una banca dati quantitativa per studiare l'impatto del sisma su società, economia e territorio.

Mirko Castaldi evidenzia le trasformazioni del territorio tra Ottocento e Novecento partendo dall'analisi delle due edizioni della *Carta topografica del suburbano di Roma* di Giovanni Francesco Falzacappa (1839, 1870). L'integrazione tra fonti cartografiche, letterarie e strumenti GIS permette di comprendere l'evoluzione del paesaggio urbano e i cambiamenti avvenuti nelle aree suburbane, evidenziando gli effetti dei processi di urbanizzazione successivi all'unificazione nazionale.

Lo studio di Marilena Labianca e Isabella Varraso utilizza dati open access (Corine Land Cover, CNR) per analizzare l'evoluzione dell'uso del suolo in Puglia (1956-2018). L'analisi svolta in ambiente GIS mette in luce la perdita di aree agricole e culturali e la trasformazione dei paesaggi rurali, evidenziando la frammentazione del territorio e le implicazioni ambientali e culturali.

Mariateresa Gattullo esamina come le geotecnologie abbiano contribuito alla rappresentazione e valorizzazione dell'*heritage* pugliese, storicamente privo di documentazione sistematica. In particolare, il progetto *CartaApulia* e il SIT regionale hanno permesso di costruire una base informativa strutturata, trasformando la Puglia da periferia marginale a territorio con una forte identità patrimoniale.

Maria Pigaki e Carmen García Martínez affrontano il tema dell'apprendimento delle geotecnologie per lo studio, la valorizzazione e la tutela del patrimonio culturale attraverso strumenti online (MOOC). Nell'ambito del progetto Erasmus+ MINERVA, è stato sviluppato un corso innovativo per potenziare le competenze digitali degli studenti, promuovendo nuove strategie didattiche e l'utilizzo di strumenti spaziali per la gestione, conservazione e valorizzazione del patrimonio culturale.

Il contributo di Pierre-Olivier Mazagol, Flavie Benoit, Casset Amadou Cheick, Nathan Radondy, Michel Depeyre mostra come le tecnologie GIS 3D possano essere utilizzate per documentare e valorizzare la memoria storica della Seconda guerra mondiale a Saint-Étienne. Attraverso mappe, modelli 3D e video, il progetto consente di archiviare e divulgare informazioni storiche, rafforzando la trasmissione della memoria collettiva con strumenti digitali innovativi.

Gianluca Casagrande discute, presentando una serie di buone pratiche, le potenzialità delle tecnologie di simulazione e realtà virtuale (VR) e aumentata (AR) nell'ambito della geografia. Le esperienze geografiche virtuali consentono di visualizzare ambienti inaccessibili

o eventi passati, creando nuove modalità di rappresentazione geografica e offrendo nuove modalità di esplorazione e apprendimento. L'integrazione di simulatori e modelli digitali migliora la percezione dello spazio, aprendo nuove prospettive per la ricerca e la didattica.

Roberta Rodelli racconta il progetto *ShadowOfNor-ge*, realizzato in occasione del novantacinquesimo anniversario del volo del dirigibile Norge, che sperimenta l'uso della realtà aumentata e delle ICT per innovare lo storytelling nella geografia storica. L'iniziativa dimostra il potenziale di queste tecnologie per la divulgazione culturale e la didattica, discutendo anche le difficoltà tecniche nella loro implementazione.

Riccardo Morri e Monica De Filpo propongono l'applicazione del modello *Ontology-Based Data Access (OBDA)* per organizzare e digitalizzare il patrimonio di interesse geografico dell'Università La Sapienza di Roma. Il sistema permette di integrare documentazione eterogenea (mappe, fotografie e manoscritti) in una struttura coerente, migliorando la gestione delle informazioni e favorendo la generazione di nuova conoscenza interdisciplinare.

Sandra Leonardi e Benedetta Scavone esplorano l'applicazione delle tecnologie digitali e del metaverso nella gestione del Museo della Geografia di Roma. Le strategie di fruizione includono mostre virtuali, webstorage e tecniche *phygital*. Queste ampliano l'accessibilità ai contenuti museali e l'interazione col pubblico, favorendo nuove forme di apprendimento esperienziale attraverso ambienti immersivi.

Il contributo di Epifania Grippo riflette sull'uso pedagogico delle cartografie storiche confrontando una carta murale dell'Ottocento con le attuali geotecnologie. Il confronto evidenzia l'impatto delle rappresentazioni cartografiche nella costruzione di narrazioni territoriali e stimola una riflessione critica sulle potenzialità e i rischi della cartografia digitale nell'educazione geografica.

Infine, Emanuela Caravello descrive i risultati del progetto europeo *iHeritage*, che fa uso delle geotecnologie per la gestione e valorizzazione del patrimonio UNESCO nel Mediterraneo. Le soluzioni digitali analizzate puntano a innovare la valorizzazione culturale in relazione alle politiche di conservazione e sviluppo, con implicazioni su economia, inclusione e sostenibilità culturale.

I contributi inseriti nel fascicolo mostrano come le geotecnologie svolgano un ruolo sempre più centrale nella tutela e valorizzazione del patrimonio culturale, con applicazioni che spaziano dall'analisi storica della loro evoluzione fino alle prospettive future di una nuova concezione del patrimonio. È infatti evidente come queste tecnologie possano aiutare a monitorare lo stato di conservazione, a pianificare interventi di restauro e

a promuovere la valorizzazione del patrimonio. L'integrazione di risorse online e open access favorisce la diffusione della conoscenza, mentre il loro impiego nella didattica (superiore e universitaria) e nella formazione professionale contribuisce alla crescita di competenze specialistiche e al rinnovamento delle strategie formative. Un filone specifico di ricerca riguarda la digitalizzazione e la fruizione digitale del patrimonio archivistico e librario e di quello storico-cartografico, in particolare. Inoltre, queste tecnologie si rivelano essenziali anche per le organizzazioni internazionali a supporto del monitoraggio del patrimonio naturale e culturale, incluse le espressioni immateriali. Tuttavia, emergono anche questioni legate all'etica, alla cybersicurezza e alla proprietà dei dati, aspetti cruciali per un uso consapevole e sostenibile di queste tecnologie.

Auspichiamo, dunque, che i contributi qui raccolti possano stimolare ulteriori approfondimenti e suggerire nuovi filoni di ricerca, tenendo conto anche della continua evoluzione che caratterizza questo settore.



Citation: Ciaglia, F., D'Ascenzo, A. & Rossi, M. (2024). Il webGIS storico “Tremuoto 1783”: uno strumento per la valorizzazione del patrimonio culturale e naturale, fra geotecnologie e saperi geostorici. *Bollettino della Società Geografica Italiana* serie 14, 7(2): 5-20. doi: 10.36253/bsgi-1933

© 2024 Author(s). This is an open access, peer-reviewed article published by Firenze University Press (<https://www.fupress.com>) and distributed, except where otherwise noted, under the terms of the CC BY 4.0 License for content and CC0 1.0 Universal for metadata.

Data Availability Statement: All relevant data are within the paper and its Supporting Information files.

Competing Interests: The Author(s) declare(s) no conflict of interest.

For Italian evaluation purposes: Annalisa D'Ascenzo takes responsibility for sections 1, 2 and 6, Filiberto Ciaglia for section 3, Matteo Rossi for sections 4 and 5.

Il webGIS storico “Tremuoto 1783”: uno strumento per la valorizzazione del patrimonio culturale e naturale, fra geotecnologie e saperi geostorici

The “Tremuoto 1783” Historical webGIS: A Tool for the Enhancement of Cultural and Natural Heritage, Between Geotechnologies and Geohistorical Knowledge

FILIBERTO CIAGLIA¹, ANNALISA D'ASCENZO², MATTEO ROSSI³

¹ *Dipartimento di Lettere e Culture Moderne, Sapienza Università di Roma, Italia*

² *Dipartimento di Studi umanistici, Università Roma Tre, Italia*

³ *Università per Stranieri di Siena, Dipartimento di Studi Umanistici e Laboratorio geocartografico “Giuseppe Caraci”, Università Roma Tre, Italia*

E-mail: filiberto.ciaglia@uniroma1.it, annalisa.dascenzo@uniroma3.it, matteo.rossi@unistrasi.it

Abstract. As part of an international and interdisciplinary project (ProSiMo), the Italian group proposed a re-reading of the main historical sources related to the devastating earthquakes that struck Calabria and Messina in 1783. It aims to answer fundamental questions which remain unanswered, such as how many communities are affected. Or to pose new research questions around the documentary accounts of the damage and the specific outcomes and processes that resulted from the disaster in individual localities. The essay aims to highlight the fundamental role of geo-historical studies, which process qualitative and descriptive data in order to derive the information used by other disciplines for the realisation of systems that appear highly technological. The contribution of historical cartography was particularly promising and, together with the reinterpretation of descriptive sources, made it possible to identify a good percentage of the affected centres that had escaped the attention of, for example, the INGV's major project on historical Italian earthquakes (ASMI). These results open up scenarios for comparison and exchange with “hard sciences”, which will be able to acquire the new information in order to proceed with the implementation of their own systems. The research has also led to the creation of two prototype products, a qualitative-quantitative database and a historical *webGIS*, tools that will allow further research to be carried out. These topics include, for example, the complex relationships between settled communities and their highly seismic territory, the use of resources, the economic, social and administrative dynamics triggered by natural disasters, historical toponymy and its multiple valences, and the patrimonialisation of historical landscapes.

Keywords: Calabria, Earthquake 1783, Damaged Settlements, Historical Cartography, Historical webGIS.

Riassunto. Nell'ambito di un progetto internazionale e interdisciplinare (ProSiMo), il gruppo italiano ha proposto una rilettura delle principali fonti storiche collegate alla devastante sequenza sismica che colpì la Calabria e Messina nel 1783 per cercare risposte a domande fondamentali rimaste ancora aperte, come il numero delle località colpite, oppure per porre nuovi quesiti di ricerca attorno alle restituzioni documentali del danno e agli esiti e processi specifici scaturiti dal disastro nelle singole località. Il saggio vuole evidenziare il ruolo fondamentale degli studi geostorici, che elaborano dati qualitativi e descrittivi, per trarre le informazioni utilizzate da altre discipline per la realizzazione di sistemi che appaiono fortemente tecnologici. Particolarmente promettente si è rivelato l'apporto della cartografia storica che, insieme alla rilettura delle fonti descrittive, ha permesso di rilevare una buona percentuale di centri colpiti sfuggita ad esempio al poderoso progetto dell'INGV sui terremoti storici italiani (ASMI). Tali risultati profilano scenari di confronto e scambio con le "scienze dure" che potranno acquisire le nuove informazioni per procedere all'implementazione dei propri sistemi. La ricerca ha inoltre consentito la realizzazione di due prototipi prodotti, una banca dati quali-quantitativa e un *webGIS* storico, strumenti che consentono l'approfondimento di ulteriori temi di ricerca come, ad esempio, i complessi rapporti fra le comunità insediate e il loro territorio caratterizzato da forte sismicità, l'utilizzo delle risorse, le dinamiche economiche, sociali e amministrative innescate dalle catastrofi naturali, la toponomastica storica e le sue multiple valenze, la patrimonializzazione dei paesaggi storici.

Parole chiave: Calabria, terremoto 1783, insediamenti danneggiati, cartografia storica, *webGIS* storico.

1. Introduzione. Il progetto internazionale e la domanda di ricerca sul *tremuoto* del 1783

Dal 2020 alcuni ricercatori afferenti al Laboratorio geocartografico "Giuseppe Caraci" e ad altre realtà accademiche italiane hanno aderito al progetto internazionale ProSiMo¹, che riunisce vari gruppi europei (spagnoli, italiani, francesi, tedeschi, polacchi ecc.). Il programma è interdisciplinare e mette a sistema metodi di ricerca propri di varie scienze (ad esempio Geografia, Storia moderna, Topografia e Archeologia), con i loro strumenti e prassi (tra cui le indagini di campo, le rilevazioni con SAPR, le restituzioni GIS e 3D, le geotecnologie in senso ampio; Villarejo, Barrado 2022), competenze diverse per lo studio e l'interpretazione delle fonti documentali.

¹ Proyecto de investigación I+D+i del Ministerio de Ciencia e Innovación "El proyecto de las nuevas poblaciones de Sierra Morena y Andalucía en contexto europeo y comparado: ideas, reformas y proyección (1741-1835), PID2019-110225GB-I00/ AEI / 10.13039/501100011033, PI prof. José Miguel Delgado Barrado (Universidad de Jaén).

Le varie linee tematiche e di ricerca sono accomunate dall'attenzione verso le strategie di insediamento in aree spopolate, come pure sugli interventi in casi di eventi calamitosi in territori abitati da lungo tempo. Esperienze gestite da autorità centrali che, per individuare le risposte e i provvedimenti da attuare, fecero riferimento al pensiero riformistico settecentesco e alla comunità dei sapienti del tempo, in un secolo in cui le Scienze della Terra gettavano le loro basi costitutive interrogandosi sulle diversità dei fenomeni registrati in varie parti del globo. Nel secondo filone si inserisce pienamente il caso di studio calabrese, ovvero su quanto venne operato dai Borbone in seguito ai disastrosi sismi che nel 1783 colpirono la parte centro-meridionale della regione e il Valdemone con Messina.

Il tema dei disastri naturali e antropici e della risposta delle società locali e delle istituzioni è di stretta attualità². Per rimanere in Italia, segnaliamo la continua e rinnovata attenzione dell'accademia geografica verso i rischi derivanti dagli eventi catastrofici e dalle loro dinamiche storiche (Pesaresi 2012; D'Ascenzo 2016; Cerreti, Pierucci 2021; Carallo et al. 2022), un'applicazione scientifica con vari approcci alimentata dai recenti sismi de L'Aquila (2009) e dell'Italia centrale (2016), come pure dagli effetti del dissesto idrogeologico³. Oltre alla valutazione del danno e alla vulnerabilità, risalta anche in questo caso l'aspetto conoscitivo e predittivo delle fonti storico-geografiche nell'analisi dei contesti socio-ambientali (Azzari 2010; Dai Prà 2018; Dai Prà et al. 2023) e delle risposte collettive di lungo periodo che caratterizzano tali eventi, come la comprensione del pericolo in sé e la percezione dello stesso⁴ (Carallo 2017; Gallia 2016, 2020; Murrieta-Flores, Martins 2019).

² Solo a titolo di esempio, tra i Progetti PNRR di ricerca e trasferimento tecnologico, citiamo il Partenariato Cultural Heritage Active Innovation for Sustainable Society-CHANGES in cui Roma Tre partecipa come *co-leader* di alcuni *spoke* anche grazie alle esperienze maturate presso il Labgeo Caraci. Gli *spoke* che trattano specificamente tali tematiche sono: 5 Science and technologies for sustainable diagnostics of cultural heritage; 6 History, conservation and restoration of cultural heritage; 7 Protection and conservation of cultural heritage against climate changes, natural and anthropic risks; 8 Sustainability and resilience of tangible cultural heritage.

³ Si ricordano i PRIN "Fontes: Geohistorical sources and information systems for the knowledge and management of environmental and cultural risks", PI Lucia Masotti e "Mitigazione del rischio ambientale: letture geostoriche e governance territoriale", PI Claudio Cerreti. (<https://fontes.univr.it/>).

⁴ Il tema si collega direttamente ad altre linee di ricerca apertissime e intercetta molti ambiti delle politiche abitative, insediative ed economiche nazionali e internazionali come testimoniano, ad esempio, raccolte di saggi derivate da recenti e importanti convegni (Macchi Jánica, Palumbo 2019; Oteri, Scamardi 2020) o da progetti di vasto respiro (Alberola, Cecere 2022). Si segnala inoltre progetto di ricerca DISCOMPOSE, "Disasters, Communication and Politics in Southwestern Europe: The Making of Emergency Response Policies

2. Dalle fonti storiche e cartografiche al database

La collaborazione al citato progetto ProSiMo ha proceduto per fasi, in quelle iniziali i componenti si sono confrontati con lo stato dell'arte delle ricerche nelle varie tematiche individuate. Come geografi, il nostro apporto al lavoro era atteso nella ricostruzione dei contesti storici e ambientali e delle conoscenze territoriali delle aree colpite dai sismi tra il XVIII e il XIX secolo. Il raffronto interdisciplinare e l'analisi della storiografia ci hanno consentito di constatare un dato di fatto: nell'ambito delle ricerche sui terremoti storici siculo-calabresi del 1783 non pochi degli studi, anche recenti, non concordano sulle valutazioni o trascurano un aspetto geograficamente fondamentale, ovvero il numero dei centri abitati danneggiati⁵.

Per appurare se fosse possibile fare un poco di chiarezza, riconoscendo il lavoro già fatto⁶ e avendo ben presenti sia le impostazioni delle diverse discipline che le difficoltà della situazione, si è ritenuto di riprendere in mano alcune delle opere più importanti prodotte all'epoca per condurre un piccolo esperimento di ricerca e tecnologico. Volevamo verificare se una nuova analisi dei testi a stampa più conosciuti e citati potesse portare a risultati diversi e, in ogni caso, utilizzare le informazioni così desunte per realizzare una banca dati geostorica e un webGIS storico⁷. In virtù dell'approccio scientifico che contraddistingue il nostro laboratorio, nel novero delle fonti da indagare non potevano mancare i prodotti cartografici annessi o collegati a quelle opere, parte integrante delle stesse e documenti storici imprescindibili. In tale prospettiva il primo riferimento è stato la *Istoria de' fenomeni del tremuoto* della Reale Accademia delle Scienze e Belle Arti di Napoli (fondata nel 1780), realizzata quale risposta scientifica ufficiale al disastro in seguito alle ricognizioni sul campo dei suoi membri. L'opera si compone delle *Osservazioni* di Michele Sarconi (lo scienziato a guida della spedizione) e di un *Atlante* con la *Carta corografica della Calabria ulteriore* di Eliseo della Concezione (Sarconi 1784). L'altra opera fondamentale è stata l'*Istoria* di Giovanni Vivenzio, con

la *Carta geografica della Calabria Ulteriore* (Vivenzio 1783), cui qualche anno dopo seguì una versione aggiornata dell'*Istoria* con annesso *Atlante* in cui è compresa la *Nuova carta geografica della Calabria Ulteriore* (Vivenzio 1788)⁸. Tali cartografie rappresentano plasticamente il momento di profonda innovazione indotto dal sisma sui saperi in un periodo in cui le Accademie assunsero – almeno nelle intenzioni – un ruolo nella costruzione delle discipline e della conoscenza del territorio (Petrela 2023). Gli effetti più immediati sulla Geografia e sulla Cartografia riguardarono i metodi di raccolta delle informazioni e le tecniche cartografiche adottate, rendendo manifeste nel Meridione d'Italia le potenzialità dell'introduzione della cartografia scientifica e geodetica, ovvero di quel processo iniziato a Parigi con i lavori di Giovanni Antonio Rizzi Zannoni per la *Carta geografica della Sicilia Prima* (1769) e culminato a Napoli con la pubblicazione del suo *Atlante geografico del Regno* (1788-1812; Valerio 1993, 2014; Ciaglia, D'Ascenzo 2024).

Per l'impostazione dei campi del database, del lavoro di ricerca e per il raffronto delle risultanze emerse, il principale riferimento contemporaneo è stato il poderoso progetto dell'Istituto nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) da cui è derivato l'Archivio storico macrosismico italiano (ASMI), la piattaforma online che permette l'accesso ai dati e agli studi sui terremoti verificatisi in Italia dal V secolo a.C. a oggi (Rovida et al. 2017), ovvero “lo strumento di base per la raccolta, l'omogeneizzazione, il confronto e la validazione dei dati per la compilazione” (<https://emidius.mi.ingv.it/ASMI/>). Dal progetto discendono due diversi prodotti: il Catalogo parametrico dei terremoti italiani (CPTI15 v4.0) e il Database macrosismico italiano (DBMI15 v4.0) (<https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/>)⁹.

Interrogando cronologicamente il CPTI15, per la zona d'interesse si individuano cinque record tra il 5 febbraio e il 28 marzo 1783¹⁰ – corrispondenti ad altrettanti sismi – per ciascuno dei quali oltre alla data (anno, mese, giorno) vengono indicati anche l'orario stimato (ore, minuti), l'area epicentrale, la numerosità dei dati di intensità macrosismica (MDP), i valori dell'intensità

in the Early Modern Age”, PI Domenico Cecere (<http://discompose.unina.it>).

⁵ Un'altra questione su cui non vi è chiarezza nella storiografia riguarda la quantificazione delle vittime. Le due problematiche sono evidentemente strettamente collegate, ma in questa sede si tratterà solo degli insediamenti.

⁶ I riferimenti principali sono i lavori di alcuni storici e geografi editi negli ultimi decenni (Placanica 1985; Principe 2001; Alberola, Cecere 2022; Conti 2016; Delgado 2016, 2022).

⁷ Sull'importanza, le possibilità e i limiti di GIS, *Historical GIS* o GIS spazio-temporali, nelle loro più recenti accezioni e come strumento delle ricerche geostoriche si rinvia ad alcuni dei lavori più recenti, Grava e al. (2020), Grava (2022) e Dai Prà et al. (2023).

⁸ Si tratta della *Nuova carta geografica della Calabria ulteriore*, le cui coste sono state rettificare dall'ingegnere militare Luigi Ruel nel 1784 ed 86 (Giuseppe Guerra reg. inc. sc. e scris.) inserita nell'*Atlante* che accompagna l'*Istoria* (Vivenzio 1788). Il territorio ivi considerato corrisponde alle attuali province di Crotone, Catanzaro, Vibo Valentia e Reggio Calabria, rimane fuori quella di Cosenza.

⁹ Sempre all'INGV fa capo anche il Catalogo dei forti terremoti in Italia 461 a.C.-1997 e nell'area mediterranea 760 a.C.-1500 (CFTI5med) (Guidoboni et al. 2018 e 2019).

¹⁰ In Calabria e in Sicilia, quello stesso anno, si verificarono altre scosse (come si può verificare nella fig. 1) ma, per la limitata portata degli effetti registrati, non vengono prese in considerazione.

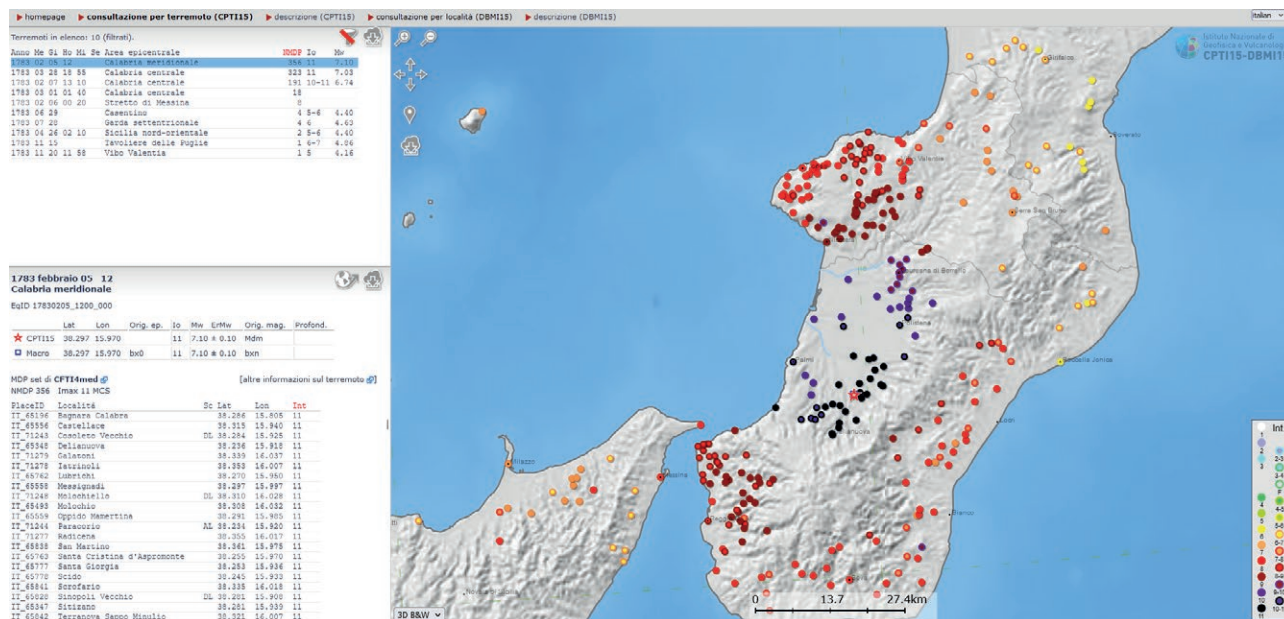


Figura 1. Consultazione del CPTI15 impostando la ricerca dei sismi storici per anno (1783), con selezione del record relativo alla scossa del 5 febbraio e visualizzazione dell'area della Calabria meridionale. Fonte: https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/query_eq/.

epicentrale (Io) e la magnitudo momento (MW) (Rovida et al. 2020; Rovida et al. 2022). Selezionando il singolo record (il primo nel caso di esempio nella fig. 1, riquadro in alto a sinistra) si apre una tabella che, per quello specifico terremoto, restituisce l'elenco dei centri interessati (ognuno con un *PlaceID*), in ordine alfabetico o per intensità, con le rispettive coordinate e l'intensità in scala Mercalli-Cancani-Sieberg (MCS) (Rovida et al. 2016; Fig. 1, riquadro in basso a sinistra). La query consente inoltre di visualizzare la carta interattiva dei centri censiti colpiti dalla scossa, riportati con l'intensità in scala di colore, in cui l'epicentro è segnalato da una stella rossa (fig. 1, riquadro a destra). Utilizzando il rinvio alle "altre informazioni sul terremoto" si riaccede all'ASMI dove – in pagine specifiche della piattaforma online – sono organizzate moltissime indicazioni relative ai Cataloghi (ovvero le versioni precedenti di cataloghi parametrici che ricomprendono quella scossa), agli Studi (le pubblicazioni scientifiche in pdf con le relative bibliografie), alla Sismicità, alle Shakemaps, agli Tsunami¹¹. Tutte queste partizioni sono accompagnate da propri riferimenti bibliografici. La mole delle fonti primarie e secondarie utilizzate dall'INGV nell'ASMI è

tale da rendere difficile identificare una lista di riferimenti indicativa da restituire in questa sede, per cui rinviando al sistema (https://emidius.mi.ingv.it/ASMI/event/17830205_1200_000). Va inoltre sottolineato che individuare la documentazione originale utilizzata è piuttosto complesso. Per dare qualche esempio dei materiali storici correlati al caso di studio rileviamo che le tipologie citate spaziano dalle relazioni ufficiali alle memorie di singoli referenti governativi e inviati di enti di studio, italiani e stranieri, dai diari di medici e religiosi presenti sul territorio agli atti notarili.

Il ricchissimo database dell'INGV, secondo la razionalità disciplinare che lo sostiene, è organizzato per scosse (o per studio) e per ciascun report è possibile scaricare i dati (nei formati .csv e .xlsx¹²). Per noi geografi in questa sede era interessante comprendere la portata d'insieme e le risultanze territoriali della sequenza sismica (quantomeno le scosse più violente avvenute fra l'inizio di febbraio e la fine di marzo del 1783), secondo una logica diacronica riconducibile a quella propria della cartografia storica analizzata, che non distingue un terremoto da un altro, tanto più se avvenuti in un arco temporale ristretto. Per rispondere alla domanda iniziale abbiamo così messo insieme i cinque elenchi scaricati dall'ASMI, considerando tutte le località danneggiate da almeno un sisma, ottenen-

¹¹ È possibile sapere anche se la scossa selezionata fu seguita da un maremoto di cui è calcolata la magnitudo, esiste infatti un repertorio storico anche per i maremoti: l'Euro-Mediterranean Tsunami Catalogue v2.0 (EMTC2.0) (https://emidius.mi.ingv.it/ASMI/event/17830205_1200_000).

¹² Il primo è un formato per il salvataggio di informazioni tabulari in un file di testo delimitato (Comma Separated Value); il secondo è un foglio di calcolo in formato proprietario.

do una lista onnicomprensiva. In tal modo abbiamo potuto dare una prima risposta alla domanda iniziale: secondo l'INGV, ovvero lo studio catalografico più completo precedentemente esistente, in seguito ai movimenti tellurici dell'inverno del 1783 risultano danneggiati 568 centri abitati, di cui 534 localizzati in Calabria¹³.

Abbiamo poi proceduto a impostare il nostro database, costruito in modo da restituire le informazioni quali-quantitative, geografiche e temporali sulle località colpite dal sisma estrapolate da alcune fonti descrittive e cartografie particolarmente importanti o significative inerenti al fenomeno¹⁴. Relativamente all'utilizzo della cartografia storica come materiale estremamente promettente da cui estrapolare dati per popolare database geostorici, in questa occasione proponiamo le risultanze dell'esperimento realizzato sulla rara *Carta corografica della Calabria ulteriore* di Eliseo della Concezione, il fisico carmelitano che fece parte del gruppo di scienziati dell'Accademia delle Scienze e Belle Arti di Napoli inviati dalla corte a effettuare sopralluoghi nella regione. Tale tavola, pur nelle sue limitazioni tecnico-strutturali ben note (Algranati 1935; Almagià 1956; Associazione Almagià 2024, scheda 29, 126-127; Cardì, Manzi 1977; Conti 2016; Valerio 1993, 2014)¹⁵, possiede alcune caratteristiche interessanti: in primo luogo, rispetto all'altra citata, copre un'area maggiore e si presenta più ricca di dettagli, ma soprattutto, utilizzando il linguaggio simbolico specifico della cartografia, restituisce le informazioni relative ai danneggiamenti riscontrati ai centri abitati ponendo un numero variabile di asterischi accanto i toponimi, in una scala da uno a tre¹⁶. Per questi motivi è stata

individuata come la più adatta alle operazioni di ricerca qui presentate.

La corografia è stata sottoposta ad attenta analisi per ricavare l'elenco delle località in essa riportate e denominate (insediamenti, boschi, rilievi, torri ecc.), con i dati relativi ai danneggiamenti subiti dai centri abitati a seguito dei terremoti del 1783. Successivamente l'elenco stilato è stato sottoposto a diverse operazioni di controllo: è stato confrontato con opere storiche, dizionari geografici e cartografie a varia scala sette-, otto e novecenteschi per accertare le corrispondenze (particolarmente nei casi di omonimia dei molti agiotoponimi)¹⁷; si è verificato che i toponimi identificati fossero corretti nella trascrizione grafica (per quanto possibile, poiché le difformità sono sempre possibili tra fonti differenti e la riproduzione digitale della corografia a disposizione non è sempre definitiva); si è cercata la corrispondenza con centri attualmente esistenti o meno; sono state rilevate le indicazioni sull'attuale provincia in cui ricadono le località censite. Con questi dati abbiamo popolato il nostro database. Siamo così giunti a stilare un elenco di 415 abitati presenti nella *Carta corografica della Calabria ulteriore*, un numero inferiore ai 568 precedentemente ricordati, ma il successivo confronto tra le due liste ha evidenziato come 31 centri abitati danneggiati censiti da Eliseo della Concezione siano sconosciuti alla banca dati dell'INGV (Fig. 2)¹⁸.

3. Implementazione della banca dati e fonti geostoriche

La banca dati frutto dell'iniziale progetto proposto nell'ambito di ProSiMo e qui utilizzata per implementare il webGIS storico “Tremuoto 1783” nasce da una ricerca geostorica a fonti integrate ed è stata realizzata sulla base della rilettura di un certo numero di opere. Si fa riferimento, oltre a quelle già citate ossia l'imponente *Istoria de' fenomeni del Tremoto avvenuto nelle Calabrie* dello scienziato Michele Sarconi (Sarconi 1784) e i due scritti di Giovanni Vivenzio, vale a dire l'*Indice genera-*

¹³ Sottratti i centri localizzati nelle province di ME (24), SA (4), MT, PA, LE, SR, NA, BA (una ciascuno).

¹⁴ Per approfondimenti sulle fonti letterarie utilizzate e sulla costruzione della banca dati si rinvia al paragrafo successivo, come pure per l'incremento del numero delle località colpite derivato dalla nuova analisi delle fonti testuali.

¹⁵ Le vicende degli accertamenti sono conosciute, come pure i limiti della cartografia realizzata da Eliseo che sconta fortemente l'operazione tecnica basata, dichiaratamente, non su una campagna completa sul terreno ma su pochi tentativi di misurazione. Nell'occasione il geografo utilizzò infatti una “macchina equatoriale”, da lui pensata e fatta eseguire, con la quale realizzò le osservazioni astronomiche per determinare le “latitudini, e longitudini geografiche di alcuni Paesi delle Calabrie” (Sarconi 1784, Appendice, I). I migliori risultati, lo sappiamo, vennero dalla “Commissione Galiani” avviata nel 1781, che vide attivo Rizzi Zannoni nel rilevamento geodetico e nella cartografia del Regno di Napoli, campagna che però interessò le Calabrie solo negli anni 1785-1787 (Valerio 1993).

¹⁶ Per l'innovazione introdotta, ovvero per aver dato tanto risalto alle conseguenze del terremoto, quella realizzata da Eliseo della Concezione è stata definita la prima carta sismica in Italia (Baratta 1910, 419). Non è possibile però distinguere gli effetti delle singole scosse, poiché la quarta dimensione (tempo) è appiattita sugli esiti della sequenza sismica.

¹⁷ Senza pretese di esaustività e come esempio citiamo i dizionari di Giustiniani (1787-1816) e Rohlf (1974), le sei tavole della *Grande carta geografica della Calabria* di Rizzi Zannoni, incise tra il 1788 e il 1794 da Giuseppe Guerra, per il citato *Atlante geografico del Regno di Napoli*, la *Carta regionale della Calabria* in scala 1:250.000, della Serie 250 Regioni, prodotta dall'IGM.

¹⁸ A mero titolo di constatazione rileviamo che, sebbene questi insediamenti appaiano distribuiti nella Calabria meridionale e centrale, si evidenzia una loro concentrazione nelle aree più colpite dalla prima scossa del 5 febbraio (Io 11), al limitare tra la piana di Gioia Tauro e la dorsale dell'Aspromonte, e della seconda del 7 febbraio (Io 10-11), nelle zone boschive interne attorno a Mileto e sui rilievi delle Serre calabresi. Meno interessata appare l'area epicentrale della scossa del 28 marzo (Io 11), tra le tre più devastanti (https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/query_eq/).

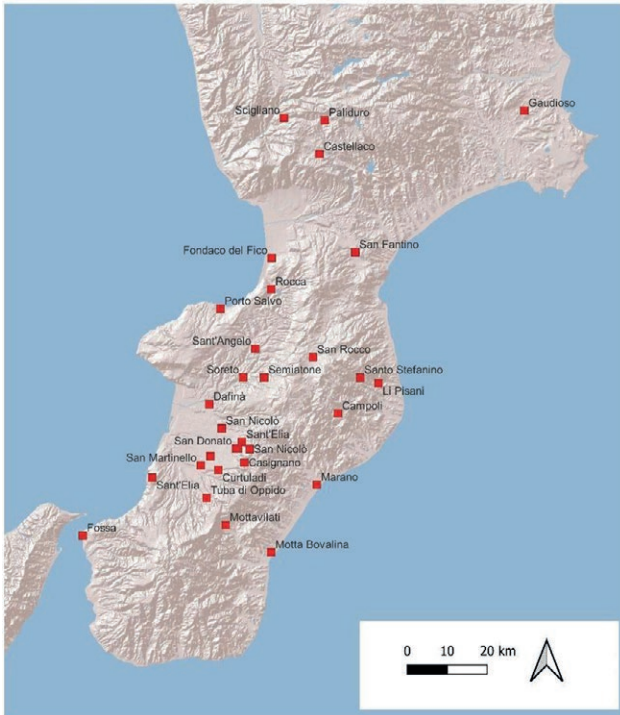


Figura 2. Localizzazione dei centri colpiti dal sisma del 1783 estrapolati dalla *Carta corografica della Calabria ulteriore* di Eliseo della Concezione (1784) e sfuggiti alle ricognizioni dell'INGV. Elaborazione Matteo Rossi.

le de' paesi di Calabria ulteriore e l'Istoria de' tremuoti avvenuti nella provincia della Calabria ulteriore (Vivenzio 1783, 1788), alla *Descrizione de' tremuoti accaduti nelle Calabrie* dell'illuminista Francesco Antonio Grimaldi (Grimaldi 1784), alla *Descrizione del terribile terremoto de' 5 febbraio 1783* di Michele Torcia (Torcia 1784) e, infine, alle *Memorie e riflessioni* sui terremoti di Calabria e di Messina compilate dal monaco Michele Augusti (Augusti 1783).

Dell'ampia letteratura prodotta dopo il terremoto, nella prima fase si è dunque scelto di interpellare le più note opere coeve prodotte nell'arco del quinquennio successivo al disastro – e analizzate nella produzione scientifica d'intonazione prettamente storica sedimentatasi, in particolar modo, a partire dalla seconda metà del Novecento (Placanica 1985; De Stefano 1987; Principe 2001; Conti 2016; Grimaldi 2016; Cecere 2017) –, per procedere all'elencazione dei centri danneggiati o distrutti nel corso della crisi sismica. Una operazione che, una volta terminato lo scandaglio delle fonti a stampa, si presta a una futura integrazione con gli elenchi estrapolabili da fonti ancora non recepite dalla letteratura, o non utilizzate con uno specifico intento comparativo, al passo con

l'attuale direzione delle ricerche che tende verso l'identificazione e l'ampliamento dei fondi documentali relativi a questo terremoto (Delgado 2020, 141). Per quanto concerne le sei relazioni in esame, già l'INGV, come accennato, ha effettuato un lavoro di scavo degli scritti per la composizione dei due cataloghi dei terremoti storici italiani (CPTI15 v4.0 e DBMI15 v4.0). Tali strumenti hanno rappresentato un utile supporto alla ricerca, la quale tuttavia dalle fonti ha desunto – oltre agli aspetti già noti – un ventaglio di notazioni di carattere quantitativo e qualitativo che permettono il confronto critico dei dati delle diverse scritture del sisma, onde predisporre una banca dati che si configuri quale riferimento per le analisi geostoriche del disastro, più che mai necessarie alla luce del “gigantesco laboratorio di comportamenti collettivi in una dimensione di emergenza assoluta” (Bevilacqua 1996, 86) che questa vicenda incarna ancora oggi nel panorama degli studi. Per ogni relazione la ricerca ha mirato a evidenziare la toponomastica dei centri così come riportata dagli scritti, ricondotta di volta in volta all'attuale denominazione, l'entità del danno, le vittime del disastro, la rifondazione in loco o in altro sito e infine uno spazio riservato alle note che ospita, in casi particolari, estratti dalle fonti che sollevino specifici problemi di ricerca sulle ripercussioni del disastro nelle dinamiche territoriali degli stati feudali e delle baronie calabresi nel secondo Settecento. Quest'ultimo campo ha permesso di evidenziare talune difformità qualitative nella descrizione del danno per medesime località da relazione a relazione, tema su cui vertono altre ricerche (Ciaglia, D'Ascenzo 2024).

In questa sede, focalizzandoci sulla restituzione dei siti distrutti o danneggiati dai terremoti, il lavoro ha permesso di giungere a un incremento positivo delle località colpite con l'ausilio della cartografia storica e, sebbene in misura minore, attraverso il lavoro di trascrizione seguito all'interrogazione delle fonti a stampa. L'incrocio tra i dati ha condotto a un incremento di otto toponimi dopo una prima lettura delle sei relazioni, lasciando più di uno spiraglio sulla possibilità che il numero dei centri possa aumentare in futuro con l'aggiunta di ulteriori opere sul disastro, e con l'innesto di documentazione manoscritta proveniente da conservatorie archivistiche pubbliche e private.

Nel dettaglio, i centri emersi dal lavoro di spoglio delle fonti descrittive corrispondono alle località di Grotta, Perticato, San Giorgio, San Giovanni di Sambatello, San Pietro, Umbriatico, Valanidi e Vena Inferiore. Per ognuno dei toponimi, visibili nella carta prodotta (Fig. 3) e nel *webGIS* visualizzabili tramite un *layer* specifico che ne evidenzia la provenienza, a seguito della trascrizione si è proceduto dapprima a un controllo dei cataloghi sto-

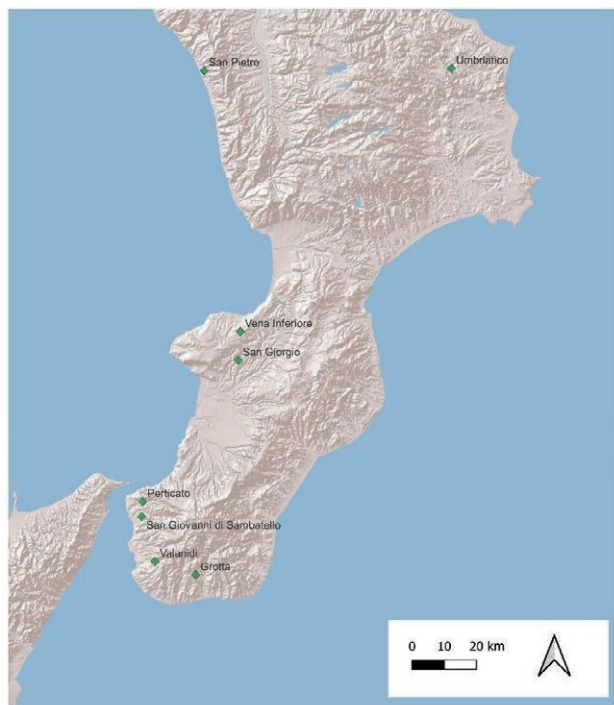


Figura 3. I centri danneggiati estrapolati dalla rilettura delle fonti descrittive. Elaborazione Matteo Rossi.

rici dell'INGV per verificare la presenza di attestazioni, vagliando altresì l'ipotesi di eventuali variazioni toponomastiche¹⁹. Tendenzialmente le località non riscontrabili nei cataloghi sono state in buona parte assorbite nei centri attigui più consistenti dal punto di vista demografico²⁰, ma questa dinamica non ricorre in merito a villaggi o casali piuttosto distanti dal centro di riferimento, men che meno per insediamenti isolati. Per maggior chiarezza è opportuno esplorare brevemente l'analisi che ha portato all'estrapolazione delle località in esame, ponendo in rilievo solo alcuni casi a titolo esemplificativo. Si pensi alla contrada di Perticato, mancante nei cataloghi dell'INGV ma presente nello scritto di Giovanni Vivenzio tra le pertinenze di Fiumara di Muro (oggi Fiumara, in provincia di Reggio Calabria), forse assimilata a quella località, che “con tutti i suoi villaggi fu notabilmente

danneggiata” (Vivenzio 1788, 218). È ascrivibile ad altre cause, invece, l'assenza di Umbriatico (KR) e Grotta (RC), entrambe presenti nelle banche dati INGV ma con attestazioni riguardanti terremoti a partire dall'Ottocento. Dalla lettura delle fonti è affiorata la menzione dei due siti nell'opera di Michele Augusti, all'interno dell'elenco intitolato “Altre note de' paesi danneggiati e distrutti dai terremoti di Calabria del 1783”, con riguardo specifico a “Città e Luoghi distrutti in tutto o in gran parte”, ove compaiono appunto “Grotta [...] Umbriatico e casali” (Augusti 1783). Lo stesso può dirsi rispetto al centro di Valanidi, che nella consultazione per località è ravvisabile nel solo CPTI e limitatamente a un terremoto del 1907. Dell'abitato fanno menzione sia Michele Sarconi, includendolo come *Velamide* tra i villaggi di Reggio “ove i casamenti sono rovinevoli, o lesi” (Sarconi 1784, 440), sia Giovanni Vivenzio che lo annoverò tra i centri in parte distrutti, annotando inoltre che ivi “si fendé una Rocca, che minaccia di cadere” (Vivenzio 1783, 265).

Tali osservazioni intendono fornire un piccolo apporto al lungo processo di individuazione dei centri colpiti dal terremoto calabrese, che per ricchezza di documentazione prodotta necessita di continue riletture delle fonti con attenzione specifica alla visuale prospettica dei cronisti e, in questa direzione, al dialogo interdisciplinare tra studiosi e studiosi dell'incidenza dei disastri nei processi di territorializzazione (Pesaresi 2012; D'Ascenzo 2016). Da un'angolatura storico-geografica, oltre alle cospicue notazioni qualitative riscontrate e in fase di approfondimento per lavori futuri, l'attenzione alla dislocazione dei centri e all'organizzazione territoriale dei sistemi insediativi storici può rappresentare un contributo giovevole al progressivo allargamento del novero dei centri colpiti, tenendo conto dell'imprescindibile e consolidata opportunità offerta dalla combinazione di cartografia storica e fonti a stampa nello studio diacronico delle dinamiche territoriali di popolamento e spopolamento rurale (Dai Prà 2010).

4. L'elaborazione dei dati GIS e la costruzione della piattaforma

Da un punto di vista prettamente tecnologico del lavoro di ricerca, è stato realizzato un GIS relativo alle località calabresi colpite dai terremoti del 1783 emerse dalla rilettura delle fonti storico-descrittive e di quelle estrapolate dalla *Carta corografica della Calabria ulteriore* di Eliseo della Concezione non presenti nei database dell'INGV. Tale obiettivo è stato raggiunto attraverso l'implementazione di una banca dati geografica interconnessa con il webGIS “Tremuoto 1783” che funziona da piattaforma *online* dotata di servizi per l'interazione

¹⁹ Si è interrogata, per maggiore praticità, l'opzione di ricerca per località offerta da entrambe le banche dati.

²⁰ In ottica geostorica una scorporazione delle realtà territoriali assimilate potrebbe essere necessaria perché sia più completa la restituzione storico-amministrativa nell'analisi. Come stimolo ulteriore, si può supporre che una ricognizione di tutte le relazioni prodotte rilevi su queste località anche dei particolari nella descrizione degli effetti del sisma che ne arricchiscano i dati riconducibili alla risposta sismica locale, talvolta differente da centro a centro anche a pochi chilometri di distanza.



Figura 4 a-b. Stralci dalla *Carta corografica della Calabria ulteriore* di Eliseo della Concezione (Collezione privata, 1784). A sinistra parte degli attuali territori delle province di Crotona e, a destra, di Reggio Calabria, confrontati con la corrispondente cartografia satellitare Google Maps (in basso) quali esempi del grado di deformazione della corografia storica e della mancata corrispondenza biunivoca. Elaborazione Matteo Rossi e Annalisa D'Ascenzo.

dei dati elaborati, il tutto condotto attraverso programmi e strumenti completamente *open source*. Come anticipato, quale fase preliminare del lavoro di implementazione dell'informazione geografica, sono stati condotti una ricerca e un confronto tra le località catalogate dall'INGV e i centri sfuggiti alla precedente ricognizione. La carta, come era prevedibile, si è rivelata utile solo ai fini di una consultazione in quanto l'enorme grado di deformazione geodetica, ascrivibile soprattutto alla tecnica cartografica con cui è stata realizzata, non ne ha consentito la georeferenziazione in ambiente GIS, cosicché non si è potuto usufruire di un *overlay* che permettesse di comprendere più rapidamente l'accurata ubicazione dei centri considerati (Fig. 4).

Da questo punto di vista, si è rivelato necessario muoversi anche su cartografie odierne, in particolare la cartografia satellitare Google Maps e le tavolette IGM al 25.000²¹. Questa sovrapposizione tra cartografie di diverso tipo, corredata, là dove possibile, anche da ricerche di

natura storico-territoriale²², ha permesso di desumere, dall'evidenza di ruderi e dalla lettura della toponomastica, informazioni sui centri colpiti dai sismi del 1783 e non censiti dall'INGV. Con questa procedura si è potuto formulare plausibili ragionamenti e ipotesi sull'ubicazione di alcune località²³. Là dove, tuttavia, non è stato possibile replicare tale procedura per la mancanza di un riscontro con la cartografia più recente e per l'assenza di documentazione storica e storiografica al riguardo, è stato necessario collocare alcuni centri in base alla posi-

²² Centri che fino al XIX secolo sopravvivevano ancora, alcuni sotto forma di comuni autonomi, e che furono soppressi soprattutto durante il Fascismo, o ricostruiti a seguito del terremoto del 1783 o di altri sismi successivi in altri luoghi, come documenta la storia locale dei centri interessati.

²³ Ci riferiamo a centri non più esistenti e non più ricostruiti di cui si è solamente ipotizzata la possibile ubicazione attraverso la lettura della toponomastica. Ad esempio, Fondaco del Fico, che nella carta di Eliseo è collocato a nord di Monteleone (l'attuale Vibo Valentia), è scomparso nella cartografia odierna ma sembra che parte del nome sopravviva nella toponomastica segnata nella cartografia IGM: a nord di Vibo Valentia, all'incirca nello stesso luogo segnato nella carta storica, compare infatti il toponimo "Fondaco Vecchio", località probabilmente legata all'antico centro.

²¹ In questo caso è stato utilizzato il servizio WMS (*Web Map Service*) del Geoportale nazionale che ha permesso di definire il *layer* di base relativo alle tavolette IGM riferibili al Novecento.

zione definita dalla carta storica. Sfruttando la sovrapposizione di *layer* eterogenei in ambiente GIS, sono state puntualmente cartografate le località individuate. I dati geometrici puntuali sono stati salvati in formato *shapefile*²⁴. Per le informazioni archiviate dall'INGV si è deciso di procedere in modo diverso: sfruttando la geolocalizzazione delle località calabresi colpite dal sisma espressa in coordinate decimali, è stato possibile ricavare il dato puntuale sempre in formato *shapefile*.

Contemporaneamente al lavoro di sistematizzazione dei dati storico-geografici e informativi è stato avviato il processo di costruzione della piattaforma “Tremuoto 1783” e delle relative componenti. Innanzitutto è stata realizzata una macchina virtuale che sfrutta parte dello spazio *server* dell'Università di Roma Tre, assegnato al Laboratorio Caraci, con lo scopo di ospitare la piattaforma *webGIS*. Per l'implementazione di tale piattaforma è stato necessario ricorrere a un *webserver*, Tomcat, per l'attivazione di MapStore – un servizio di *mapping open source* che ha consentito di realizzare, raccogliere, gestire e pubblicare la mappa online senza la necessità di impiegare linguaggi di programmazione – e di *Geoserver*²⁵, che ha permesso la pubblicazione sotto forma di servizi *online* dei dati geospaziali contenuti in un *database*²⁶, connesso a sua volta con un *software* QGIS utile per la modifica e la vestizione grafica del dato. Sulla base di queste considerazioni, si è deciso di procedere adottando la seguente logica: una volta tematizzato in ambiente GIS, il *dataset* degli otto centri desunti dalle fonti, le località censite da Eliseo della Concezione e la banca dati INGV sono stati inseriti nel *database* e collegati al *Geoserver*, che li ha resi tutti pubblicabili sotto forma di *layer* disponibili come servizi WMS. I *layer*, disponibili in servizi WMS, sono stati importati in MapStore tramite un collegamento con il *Geoserver* (Fig. 5). La possibilità di conservare i dati geometrici all'interno di un *database* connesso tra i vari strumenti e il *software* QGIS offre il vantaggio di poter rendere le banche dati dinamiche e facilmente aggiornabili, poiché garantisce rapide modifiche relative al contenuto informativo e alla vestizione grafica, il che eviterebbe di sostituire il dato ogni volta.

5. I risultati finali

I risultati prodotti da queste procedure sono innanzitutto i due strati informativi che si riferiscono alle

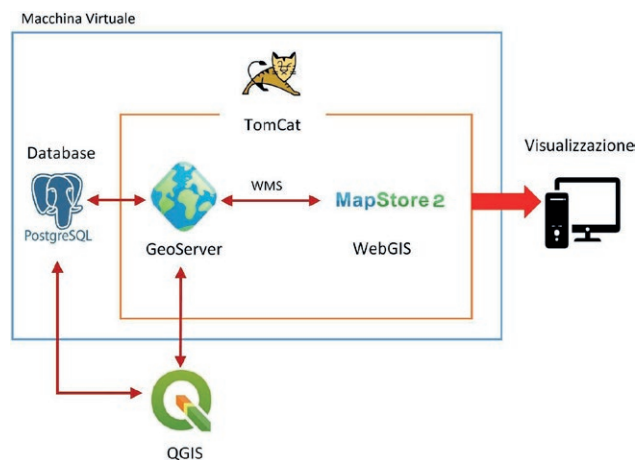


Figura 5. Schema esplicativo della logica adottata per l'implementazione e la lettura dei dati geospaziali. Elaborazione Matteo Rossi.

località individuate dalla carta di Eliseo e i siti calabresi censiti dall'INGV. Il confronto delle cartografie disponibili ha prodotto un foglio di calcolo contenente in totale 31 località da attribuire alla corografia di Eliseo, a cui si è associato il *dataset* parallelo relativo agli 8 centri descritti dalle fonti storico-documentali. Entrambe le banche dati recano informazioni sul toponimo originale del centro, sul toponimo odierno, sulla provincia di riferimento, sulla fonte e in particolare sul dato dell'intensità, che si è pensato di categorizzare in quattro classi qualitative per una migliore fruizione: “Lieve”, “Media” e “Grave”, che ricalcano le indicazioni di Eliseo della Concezione, oltre a una quarta, “Devastante”, per suggerire o se vogliamo rimarcare l'esistenza – nei fatti – delle aree epicentrali così come sono state individuate più recentemente dall'INGV²⁷. L'elaborazione di queste classi si è rivelata relativamente più semplice nel caso delle località restituite da Eliseo, in quanto il danno riportato sotto forma di asterischi – da tre per un danno considerevole, a uno per i danni minori²⁸ – fornisce già un'informa-

²⁷ Non è stato chiaramente possibile riconvertire la natura di tali dati in modo quantitativo e secondo metodologie affini a quelle elaborate dall'INGV per i centri censiti nel proprio catalogo, perché si tratta di un *range* di informazioni estremamente sintetico e quindi insufficiente per cogliere eventuali sfumature sulla natura del danno.

²⁸ Eliseo della Concezione riporta anche centri con quattro asterischi, che corrispondono al massimo grado di distruttività osservato dall'autore, ma è tipico soprattutto di quelli più prossimi alle zone epicentrali. Bisogna precisare che, sebbene nella banca dati geografica ottenuta da questo studio non compaiano centri con il massimo dei danni, si è voluto comunque mantenere la classificazione completa in funzione di possibili acquisizioni future. La classe “Devastante” (quattro asterischi) è stata riferita ai centri abitati che, secondo le note degli autori, apparivano totalmente distrutti; la “Grave” (tre asterischi) a quelli notevolmente danneggiati o quasi tutti distrutti; la “Media”

²⁴ Il sistema di riferimento adottato è WGS84.

²⁵ Il *Geoserver* è un *server* gratuito che permette di condividere e pubblicare informazioni spaziali e dati connessi a un database.

²⁶ Il *database* in questione è PostgreSQL, abilitato con l'estensione PostGIS per la lettura e la raccolta di dati spaziali georiferiti.

Centri_Eliseo — Elementi Totali: 32, Filtrati: 32, Selezionati: 0

	id	toponimo a	toponimo o	provincia	fonti	intensita
1	1	Campoli	Campoli Ceresara	RC	Eliseo della Concezione, 1784	Lieve
2	4	Casignano	non più esistente	RC	Eliseo della Concezione, 1784	Grave
3	5	Castellaco	non più esistente	CZ	Eliseo della Concezione, 1784	Media
4	3	Curtuladi	non più esistente	RC	Eliseo della Concezione, 1784	Grave
5	8	Dafinà	non più esistente	RC	Eliseo della Concezione, 1784	Grave
6	10	Fondaco del Fico	Fondaco Vecchio	VV	Eliseo della Concezione, 1784	Media
7	11	Fossa	Villa San Giova...	RC	Eliseo della Concezione, 1784	Media
8	12	Gaudioso	non più esistente	KR	Eliseo della Concezione, 1784	Lieve
9	14	Li Pisani	non più esistente	CZ	Eliseo della Concezione, 1784	Lieve
10	15	Marano	non più esistente	RC	Eliseo della Concezione, 1784	Media
11	16	Motta Bovalina	Bovalino	RC	Eliseo della Concezione, 1784	Media
12	17	Mottavilati	Plati(?)	RC	Eliseo della Concezione, 1784	Media
13	20	Pagliaforio	ContradaPagliaf...	RC	Eliseo della Concezione, 1784	Grave
14	21	Paliduro	Palinudo Staglio	CS	Eliseo della Concezione, 1784	Lieve
15	18	Porto Salvo	Porto Salvo	VV	Eliseo della Concezione, 1784	Grave
16	47	Ragudi	Ragudi Vecchio	RC	Eliseo della Concezione, 1784	Media

Fonti_geostoriche — Elementi Totali: 8, Filtrati: 8, Selezionati: 0

	id	toponimo a	toponimo o	provincia	fonte	intensita
1	33	Grotta	Grotta	RC	Augusti, 1783	Grave
2	34	Perticato	non più esistente	RC	Vivenzio, 1788, ...	Media
3	35	San Giorgio	non più esistente	VV	Grimaldi, 1784, ...	Media
4	36	San Giovanni di...	San Giovanni di...	RC	Vivenzio, 1783, ...	Grave
5	38	Umbriatico	Umbriatico	KR	Augusti, 1783	Media
6	39	Valanidi	Valanidi	RC	Sarconi, 1784, p... Vivenzio, 1788	Grave
7	40	Vena Inferiore	Vena Inferiore	VV	Sarconi, 1784	Lieve
8	37	San Pietro	non più esistente	CS	Vivenzio	Lieve

Figura 6. Parte della banca dati geospaziale con le località censite da Eliseo della Concezione (in alto) e il *dataset* dei centri desunti dalle fonti storiche (in basso) in ambiente QGIS. Elaborazione Matteo Rossi.

zione abbastanza specifica e netta che è stato piuttosto facile convertire in un sistema di codifica più intellegibile; nel caso delle località segnalate dalle fonti storiche, al contrario, si è reso necessario interpretare le annotazioni riportate dai vari autori applicando delle valutazioni meramente di comodo in base alle quali sono state ricondotte alle stesse classi di Eliseo²⁹ (Fig. 6).

(due asterischi) a quei centri dove si sono osservate solo rovine parziali; la “Lieve” (un asterisco) a quelle località dove il sisma ha causato solo leggere lesioni.

²⁹ Consoci della limitazione scientifica della nostra iniziativa di valu-

L'informazione spaziale archiviata nella banca dati INGV ha permesso di creare un altro *dataset* spaziale che reca informazioni relative alle località colpite, alla data precisa in cui avvenne il sisma, l'intensità del sisma e gli effetti sul territorio.

Come già descritto nel paragrafo precedente, la piattaforma realizzata e collegata con le componenti descritte presenta determinate funzioni. Nel *webGIS* l'u-

tazione del danno, rinviamo le operazioni ai volenterosi colleghi dell'INGV con cui siamo in contatto e segnaliamo che sulla questione si dibatte da tempo (Gaudiosi et al. 2014; Ferrari, Guidoboni 2000).

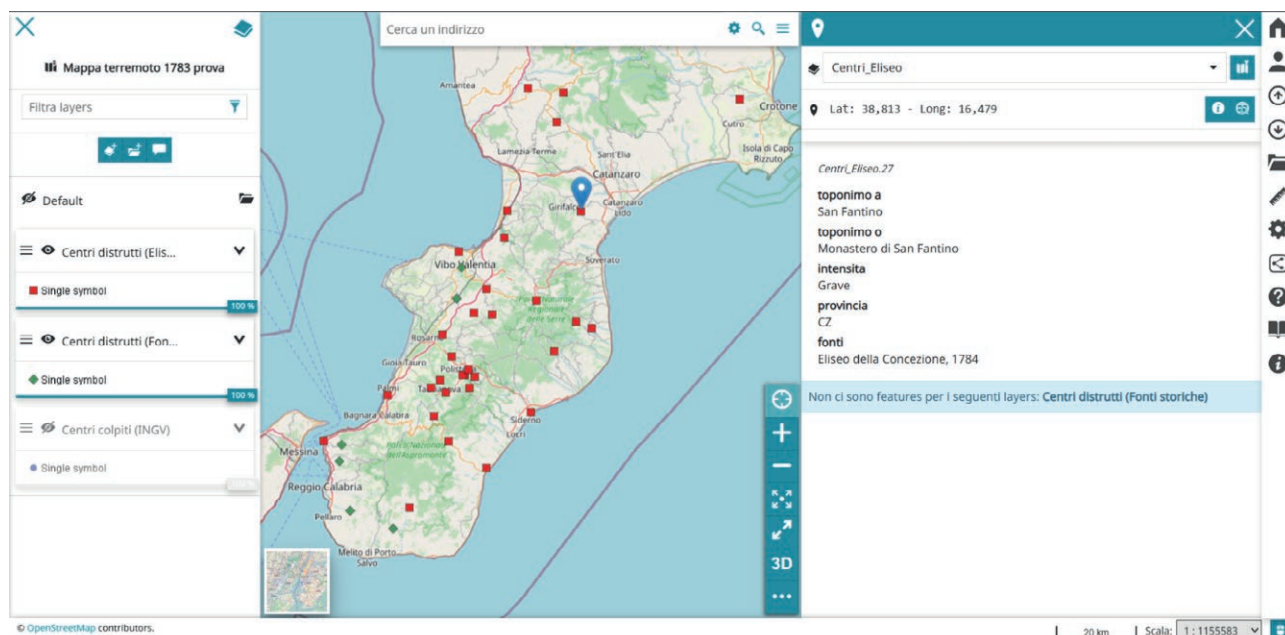


Figura 7. Dettaglio della piattaforma webGIS “Tremuoto 1783” con pop-up informativi. La simbologia adottata riporta i centri desunti dalla corografia di Eliseo (quadrati rossi) e le località provenienti dalle fonti storiche (rombi verdi). Elaborazione Matteo Rossi.

tente è in grado di esplorare e interagire con due tipi di dati: le informazioni desunte dalla carta di Eliseo della Concezione e i dati provenienti dall'INGV. Una funzione *pop-up* consente di visualizzare l'informazione contenuta nei dati disponibili in una finestra informativa collocata nel lato destro della piattaforma. Nel caso delle località individuate dalla carta di Eliseo, saranno presenti le informazioni relative al nome del toponimo antico (ossia come descritto nella carta storica), il toponimo moderno, la classe d'intensità, l'attuale provincia, e la fonte di riferimento (Fig. 7). Invece lo strato informativo della banca dati INGV presenta le informazioni già descritte in precedenza. L'utente ha anche la possibilità di visualizzare tabelle esplicative ed eventualmente un grafico riguardante l'intensità del terremoto misurato dall'INGV (Fig. 8).

La restituzione geotecnologica delle località segnalate dalle fonti storiche e dell'intero patrimonio storico-cartografico e geografico contenuto nella *Carta corografica della Calabria ulteriore* di Eliseo della Concezione, seppur nella sua semplicità e pur trovandosi ancora in una visualizzazione privata³⁰, oltre a dimostrarsi un metodo efficace e promettente per visualizzare ed eventualmente condividere i dati spaziali di matrice geosto-

rica, si può considerare anche un'ottima base di partenza che può aprire nuovi sviluppi futuri all'intera ricerca. Da questo punto di vista, si potrebbero implementare altri strumenti con cui arricchire la mappa in questione, grazie all'ampliamento della banca dati geocartografica che può essere avviata attraverso indagini più approfondite sulla storia locale dei centri interessati.

6. Conclusioni. Acquisizioni e prospettive future

Il progetto ProSiMo ha consentito un confronto interdisciplinare a scala internazionale da cui il gruppo italiano ha tratto formative esperienze di ricerca, preziose acquisizioni scientifiche e metodologiche, declinate poi – come sperimentazioni – anche dal punto di vista tecnologico.

L'applicazione del metodo geostorico all'attenta e propositiva rilettura della bibliografia, ma soprattutto delle più importanti opere e documentazioni d'epoca relative alla devastante sequenza sismica calabro-siciliana del 1783, ha prodotto risultati molto soddisfacenti e forieri di sviluppi futuri, sia nel caso di studio specifico che per la replicabilità del metodo e degli strumenti in altri contesti, spaziali e temporali.

Per dare risposta alla domanda di ricerca principale, ovvero l'individuazione il più possibile precisa di quali e quanti centri abitati vennero colpiti da quei fenomeni

³⁰ Preme sottolineare che la visualizzazione del webGIS, dato che si tratta di un progetto in fase di allestimento, ancora non è pubblica per questioni di sicurezza.

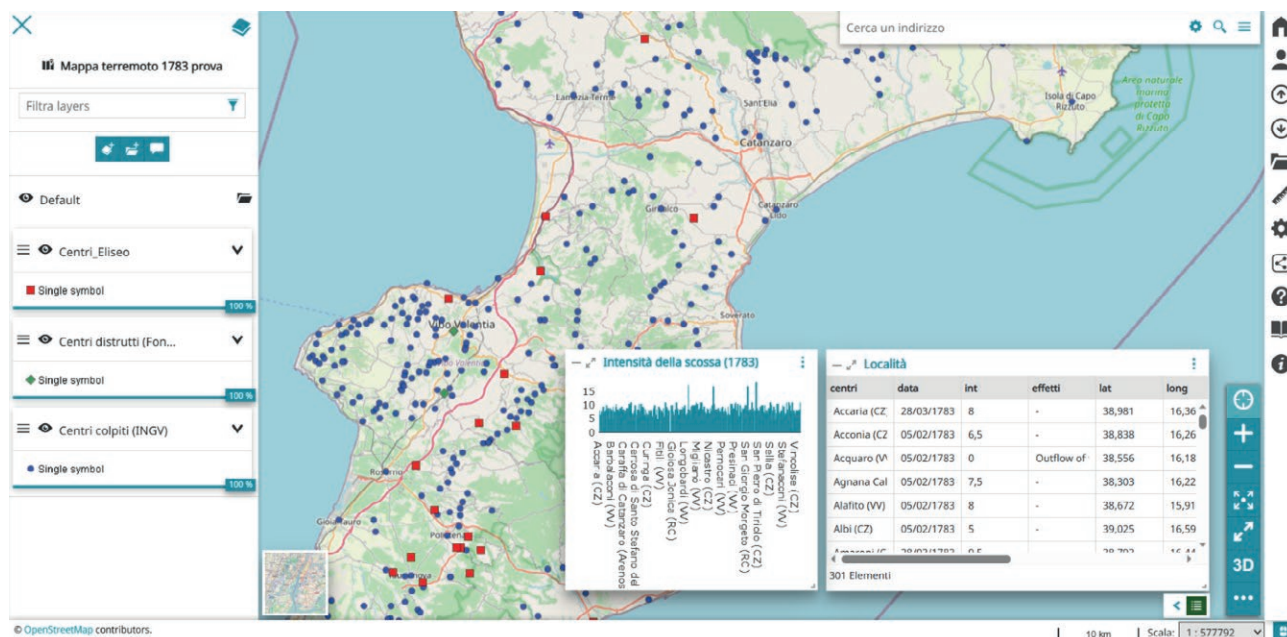


Figura 8. Widget che visualizzano un grafico relativo all'intensità del danno del terremoto per località censita dall'INGV, rappresentato in punti blu, e la rispettiva tabella che ne mostra il contenuto. Elaborazione Matteo Rossi.

tellurici (potenzialmente anche con quale grado di danneggiamento ed effetti di medio-lungo periodo), l'esperimento ha avuto successo. Lavorando nuovamente su documenti letterari assai noti abbiamo potuto individuare un piccolo numero di località sfuggite in precedenza. Utilizzando le fonti cartografiche storiche l'incremento è stato ancora maggiore: la valorizzazione di una sola tavola tardo settecentesca, a stampa e a scala regionale, ha permesso infatti di individuare un sensibile novero di abitati danneggiati da considerare *ex novo*. Alla luce delle nostre ricerche e grazie alla verifica con la nostra compulsazione almeno 607 centri (di cui 573 calabresi=534+39) subirono danni a seguito della crisi sismica che nel 1783 colpì la Calabria centro-meridionale, Messina e il Valdemone. Si tratta di un aumento del 5,8% ca, che si accresce al 7,3% ca se consideriamo anche le fonti storico-letterarie³¹.

Gli studi geostorici si confermano così fondamentali per l'analisi delle dinamiche territoriali e, nello specifico, per la conoscenza dei sismi storici e delle risposte umane alle catastrofi naturali, in particolare se condotti sulle fonti cartografiche che ancora scontano la poca confidenza

con esse di alcuni ricercatori, forse per le difficoltà di lettura e decodifica che presentano. Una lacuna scientificamente importante da colmare per la quale le competenze dei geografi storici si mostrano preziose e utilissime.

Al termine della presentazione di alcuni risultati di questo caso di studio, vogliamo sottoporre una considerazione metodologica emersa nel corso dei lavori: la consultazione dell'ASMI ha sollecitato nei geografi storici una riflessione sulla immediata evidenza, o meno, per i non addetti ai lavori, della dipendenza dei dati riportati ed elaborati nel portale dell'INGV da fonti storiche. Sebbene le informazioni utilizzate dalle molte discipline che si sono interessate finora ai terremoti storici derivino da documenti qualitativi, descrittivi, umanistici, nel largo pubblico dei fruitori non vi è necessariamente consapevolezza di tale processo³². I sistemi *online* che restituiscono quelle nozioni appaiono "scientifici", nel senso di sperimentali e indubbi, incontestabili perché fondati su dati certi. Nel trasmettere tale sensazione risultano

³¹ Le percentuali riportate sono state individuate impostando una proporzione tra il totale delle località calabresi precedentemente censite da INGV (534) e quelle individuate dalla carta storica (31) e dalla rilettura delle fonti storiche descrittive (8). Più nel dettaglio, nel primo caso ci riferiamo a un valore incrementale di 5,805 (534:100=31:x) e nel secondo di 7,303 (534:100=39:x).

³² Agli specialisti ciò potrà apparire evidente, ma non risulta manifesto a chi interroga la piattaforma senza una preparazione specifica, o senza soffermarsi a ragionare sulla provenienza dei dati, e nemmeno a studenti universitari utilizzati come "gruppo di controllo". In tal senso è stato condotto un piccolo esperimento tecnico-didattico con studenti di alcuni corsi di Geografia, sia della laurea triennale che magistrale, che hanno confermato quanto l'apparire del sistema come frutto di misurazioni strumentali influenzi la percezione della scientificità del dato sottostante.

determinanti sia la tecnologia che li sostiene e ne consente l'interrogazione, che il linguaggio tecnico che utilizzano. Eppure, come abbiamo ricordato, per ottenere informazioni su centri danneggiati, vittime ed epicentri, come per quantificare intensità e magnitudo (dei sismi e dei maremoti), sono state elaborate notizie descrittive e documentali, memorie di protagonisti e soccorritori non necessariamente dotati di preparazione culturale adeguata o specifica, nozioni frutto di percezioni e cariche di soggettività. Il lavoro degli umanisti, su fonti umanistiche, è dunque ancora fondante e imprescindibile, eppure viene edulcorato a vantaggio delle scienze computazionali e noi stessi geografi umanisti, ad esempio, non cerchiamo con decisione di ristabilire l'equilibrio tra le discipline e gli apporti, di rivendicare di essere il motore del processo conoscitivo.

Ciò detto, rileviamo come i materiali storici e gli studi siano stati ben utilizzati dai colleghi dell'INGV, che hanno dimostrato grande attenzione e impegno nel reperire i dati, quantificare le informazioni, georiferirle e restituirle in un *webGIS*. Poiché, anche per loro, l'implementabilità del sistema, o dei sistemi, è non solamente prevista ma attesa³³, siamo persuasi che si aprano strade per fruttuose collaborazioni. Seppure solamente per vie informali, abbiamo contattato alcuni colleghi geofisici e vulcanologi che hanno manifestato interesse per le novità emerse dalle nostre ricerche e le potenzialità del metodo utilizzato.

Il tentativo tecnologico condotto, ovvero la realizzazione del *webGIS* storico “Tremuoto 1783” ci ha consentito di supportare le analisi e di sollecitare le riflessioni restituite in questa occasione. Sappiamo che altre sedi e gruppi sono più avanti di noi nell'esperienza con tali sistemi, come pure nella riflessione epistemologica, ma abbiamo voluto cimentarci perché la sperimentazione diretta rimane imprescindibile nell'apprendimento e nella formazione, come pure per ampliare il confronto produttivo.

Ricorrendoci alle riflessioni del collega Massimiliano Grava, partendo da una ricerca che trova fondamento nel campo dello studio della storia della cartografia e nell'utilizzo delle carte storiche quali fonti per popolare le banche dati geostoriche, ci ritroviamo pienamente nel non considerare gli *Historical GIS* una componente ancillare nelle *Digital Humanities*, tutt'altro. Non sono un “attrezzo” quanto l'adozione di un procedimen-

to generato grazie a un *software* utilizzato dai ricercatori per produrre conoscenza. Concordiamo anche sul fine delle nostre ricerche, che non è la produzione di cartogrammi (utili a comprendere i fenomeni), ma la generazione di banche dati geografiche soggettive

che siano in grado di dialogare tra di loro [...], che possano rispondere (istantaneamente) alle domande, altrettanto soggettive, [...] e infine, che questi geodatabase possano essere pubblicati online in forma dinamica tramite applicativi *WebGIS* così che si possa mantenere la possibilità di effettuare delle analisi spaziali (Grava 2022, 51).

Pensiamo di aver apportato un piccolo ma valido e concreto contributo a sostegno di queste tesi, come pure di riflessioni epistemologiche interdisciplinari e collaborative, che consentano sempre più di valorizzare i saperi geostorici, in vista della auspicata realizzazione di scuole di formazione

in cui le diverse discipline che affollano il mondo degli *Historical GIS* siano poste su uno stesso piano e finalmente mischiate tra di loro (con sapienza) così da far scaturire, in tutte le sue potenzialità, lo straordinaria valenza derivante dall'impiego dei GIS storico-geografici sul piano conoscitivo e applicativo” (Grava 2022, 53).

Per quanto attiene alla esperienza del nostro laboratorio e del più vasto gruppo di ricerca, il database che abbiamo costruito, e il *webGIS* collegato, nel prosieguo dei lavori, permetteranno approfondimenti a scala variabile, sempre a fonti integrate, quali studi di casi specifici oppure di analisi di contesto, indagini animate da interessi di ricerca e valorizzazione del patrimonio culturale e ambientale, grazie ad esempio ai dati emergenti su altre tipologie di manufatti (luoghi di culto, fortificazioni, grancie, viabilità) oppure ambienti apparentemente meno umanizzati, come i boschi, sull'idrografia in generale, sul rapporto instaurato tra le comunità e il territorio, l'economia e la gestione delle risorse che ne sono derivate nei vari periodi e contesti storici.

Le ricerche condotte sono fondanti e prodromiche per altre e varie indagini, già avviate o solamente delineate, come lo studio delle dinamiche insediative che si collegano strettamente, e ulteriormente, alle risposte amministrative di gestione politica degli eventi naturali disastrosi, alla ricostruzione, come pure alle risposte autorganizzate dal basso della popolazione per la sopravvivenza e la ricomposizione delle proprie condizioni di vita. Ciò comporta prendere in considerazione la complessa questione dei trasferimenti in sedi di nuova fondazione, in contesti ritenuti ambientalmente più sicuri, oppure la persistenza nei pressi degli antichi abitati, la

³³ Una nota nella home page del CFTI5med avverte che “Il nuovo CFTI5Med è stato progettato come un ‘work in progress’, e come tale prevede di essere progressivamente arricchito di nuovi dati ed emendato ove necessario. Per questa ragione, oltre che per la sua stessa natura di inventario di dati su fenomeni naturali complessi, non è mai possibile garantire la completezza, l'accuratezza e lo stato di aggiornamento” (<https://storing.ingv.it/cfti/cfti5/>).

ricostruzione di insediamenti con il medesimo nome di quello abbandonato, oppure al contrario il cambio del toponimo come segno tangibile di discontinuità ed evocativo di migliore fortuna³⁴.

Riconoscimenti

Un sentito ringraziamento va al dott. Marco Guaracino, per il costante supporto attivo e i consigli ricevuti per l'installazione e la configurazione della macchina virtuale e per essersi fatto carico del necessario dialogo con l'Ateneo. Un ulteriore ringraziamento per la verifica dei dati va al dott. Emanuele Bosi, tirocinante presso il Laboratorio geocartografico "Giuseppe Caraci".

Riferimenti bibliografici

Alberola, A., Cecere, D. (a cura di, 2022). *Rischio, catastrofe e gestione dell'emergenza nel Mediterraneo occidentale e in Ispanoamerica in età moderna*. Napoli, Università Federico II.

Almagià, R. (1956). Sguardo allo sviluppo storico della cartografia calabrese. *Archivio storico per la Calabria e la Lucania*, XXV, 151-158.

Algranati, G. (1937). La carta di Padre Eliseo della Concezione. Appunti sulla storia della cartografia calabrese alla fine del secolo XVIII. *Archivio storico per le province napoletane*, XXI, 3-18.

Associazione Roberto Almagià collezionisti italiani di cartografia antica (2024), Calabria questa bella sconosciuta. Antiche carte geografiche e vedute di una poliedrica regione. Roma, Associazione Almagià.

Augusti, M. (1783). *Dei terremoti di Messina e di Calabria dell'anno 1783, memorie e riflessioni*. Bologna, San Tommaso d'Aquino.

Azzari, M. (2010). Prospettive e problematiche d'impiego della cartografia del passato in formato digitale. *Bollettino della Associazione Italiana di Cartografia*, 138, 217-224.

³⁴ Le informazioni estrapolate dalla documentazione storica atengono al patrimonio culturale locale; adeguatamente raccolte e utilizzate, insieme ad altre provenienti da fonti coeve (di varia tipologia), sono state finora impiegate per sostenere ricerche nel campo della geografia storica sulle forme di utilizzo del suolo e della toponomastica storica che alimentano virtuosamente quel filone di studi che in Italia risale almeno agli anni Settanta del XX secolo (Cassi, Marcaccini 1998; Toniolo 2005) e che vede molto attiva la Romano-Hellenic Division (RHD) dell'United Nations Group of Experts on Geographical Names (UNGEGN) delle Nazioni Unite (ONU).

Bevilacqua, P. (1996). *Tra natura e storia. Ambiente, economia, risorse in Italia*. Roma, Donzelli.

Baratta, M. (1910), *La catastrofe sismica calabro messinese (28 dicembre 1908)*. Roma, Società Geografica Italiana.

Carallo, S. (a cura di, 2016). *Il progetto del territorio nelle fonti d'archivio*. Roma, Labgeo Caraci.

Carallo, S., Dossche, R., Epifani, F., Matarazzo, N., Pierucci, G. (2022), *Geo-pratiche per la cura dei territori. Strumenti di mitigazione, prevenzione e gestione per comunità resilienti*. Roma, Società geografica italiana (Collana Geografia a libero accesso).

Cardi, L., Manzi, E. (1977). Spunti sul paesaggio urbano e rurale in Calabria suggeriti dalla cartografia dei secoli XVIII e XIX. In *Atti del XXII Congresso geografico italiano (Salerno, 1975)*. Napoli, Istituto Geografico Italiano, I, 260-262.

Cassi, L., Marcaccini, P. (1998). *Toponomastica, Beni culturali e ambientali. Gli "indicatori geografici" per un loro censimento*. Roma, Società geografica italiana ("Memorie della Società Geografica Italiana", 46).

Cecere, D. (2017). Scritture del disastro e istanze di riforma nel Regno di Napoli (1783). Alle origini delle politiche dell'emergenza. *Studi storici*, 58 (1), 187-214.

Cerreti, C., Pierucci, G., (a cura di, 2021). Mitigazione del rischio ambientale: letture geostoriche e governance territoriale. *Geotema*, 65.

Ciaglia, F., D'Ascenzo, A. (2024). "La maggior parte delle città, ed altri piccioli paesi della provincia han cambiata situazione". Il terremoto del 1783 in Calabria Ultra, dalla istoria alla banca dati geostorica. In Masetti, C., Spadafora, G. (a cura di). *Digital Humanities, patrimonio culturale e applicazioni geostoriche*. Roma, Labgeo Caraci, 197-215.

Ciaglia, F., D'Ascenzo, A. (in corso di stampa). El caso del terremoto de Calabria de 1783 y la "revolución" de las teorías y metodologías clásicas para la investigación e implementación de sistemas de información geográfica. In *XV Coloquio internacional de historiografía europea y XII Jornadas de estudios sobre la modernidad clásica (Mar del Plata, 29-30 de noviembre y 1º de diciembre de 2023)*. Buenos Aires, Editorial TESEO.

Conti, S. (2016). Il terremoto delle Calabrie del 1783 e la ricostruzione. In D'Ascenzo, A. (a cura di). *Terremoti e altri eventi calamitosi nei processi di territorializzazione, Dalla mappa al GIS*. Roma, Labgeo Caraci, 125-140.

Dai Prà, E. (a cura di, 2010). La Cartografia storica da bene patrimoniale a strumento progettuale. *Semestrale di Studi e Ricerche di Geografia*, 2.

- Dai Prà, E. (2018). Per una geografia storica applicata: prolegomeni ad un Centro per lo studio, la valorizzazione e la fruizione attiva della cartografia storica. *Bollettino dell'Associazione Italiana di Cartografia*, 162, 108-122.
- Dai Prà, E., Berti, C., Gabellieri, N., Gallia, A., Grava, M. (2023). Introduzione STD2. Historical GIS, geostoria e mobilità: metodi e applicazioni di Public e Applied Geography. In De Marchi, M., Piovan, S., Pappalardo, S.E. (a cura di), *Geografie in movimento*, 5, *Strumenti, tecnologie, dati. GIS, luoghi, sensori, attori*. Milano, AGEI, 127-131.
- D'Ascenzo, A. (a cura di, 2016). *Terremoti e altri eventi calamitosi nei processi di territorializzazione, Dalla mappa al GIS*. Roma, Labgeo Caraci.
- Delgado Barrado, J.M. (2022). Ciudades destruidas, ciudades trasladadas. La gestión del terremoto de Mesina-Calabria de 1783 en Mileto. In Alberola, A., Cecere, D. (a cura di). *Rischio, catastrofe e gestione dell'emergenza nel Mediterraneo occidentale e in Ispanoamerica in età moderna*. Napoli, Università degli Studi di Napoli Federico II, 135-158.
- Delgado Barrado, J.M. (2020). Le città dei Lumi dopo le distruzioni naturali: il caso di Filadelfia in Calabria dopo il terremoto del 1783. In Misiani, S., Sansa, R., Vistoli, F. (a cura di). *Città di fondazione. Comunità politiche e storia sociale*. Milano, FrancoAngeli, 57-69.
- De Stefano, D. (1987). *I terremoti in Calabria e nel messinese*. Napoli, ESI.
- Dolomieu, D. de. (1784). *Memoire sur les tremblements de terre de la Calabre pendant l'année 1783*. Roma, Fulgoni.
- Ferrari, G., Guidoboni E. (2000). Seismic scenarios and assessment of intensity: some criteria for the use of the MCS scale. *Annali di Geofisica*, 43(4), 707-720.
- Gallia, A. (a cura di, 2016). *Cartografia storica e GIS nella gestione, tutela e valorizzazione dei beni ambientali e culturali*. Roma, Labgeo Caraci.
- Gallia, A. (a cura di, 2020). *Territorio rischio/risorsa*. Roma, Labgeo Caraci.
- Gaudiosi, G., Nappi, R., Alessio, G., Porfido, S. (2014). Breve storia delle misurazioni dell'Intensità Macrosismica in Italia da Giuseppe Mercalli fino ai giorni nostri. *Miscellanea INGV. Giuseppe Mercalli, una vita tra insegnamento e ricerca. Contributi presentati per l'inaugurazione dell'Anno Mercalliano*, 24, 104-132.
- Giustiniani, L. (1797-1816). *Dizionario Geografico ragionato del Regno di Napoli*. Napoli, Manfredi e de Bonis.
- Grava, M. (2022). Perché è necessario (e conveniente) non considerare gli Historical GIS quale componen-
te ancillare nelle Digital Humanities. *Semestrale di Studi e Ricerche di Geografia*, 34(1), 45-58, DOI: <https://doi.org/10.13133/2784-9643/17739>.
- Grava, M., Berti, C., Gabellieri, N., Gallia, A. (2020). *Historical GIS. Strumenti digitali per la geografia storica in Italia*. Trieste, EUT.
- Grimaldi, F.A. (1784). *Descrizione de' tremuoti accaduti nelle Calabrie nel MDCCLXXXIII*. Napoli, Porcelli.
- Grimaldi, A. (2016). Il terremoto del 1783 in Calabria e in Sicilia. Fonti iconografiche e resoconti di viaggio. In D'Ascenzo, A. (a cura di). *Terremoti e altri eventi calamitosi nei processi di territorializzazione, Dalla mappa al GIS*. Roma, Labgeo Caraci, 141-161.
- Guidoboni, E., Ferrari, G., Mariotti D., Comastri, A., Tarabusi, G., Sgattoni, G., Valensise, G. (2018). *CFTI-5Med, Catalogo dei Forti Terremoti in Italia (461 a.C.-1997) e nell'area Mediterranea (760 a.C.-1500)*. Roma, INGV. DOI: <https://doi.org/10.6092/ingv.it-cfti5>
- Guidoboni, E., Ferrari, G., Tarabusi, G., Sgattoni, G., Comastri, A., Mariotti, D., Ciuccarelli, C., Bianchi, M.G., Valensise, G. (2019). CFTI5Med, the new release of the catalogue of strong earthquakes in Italy and in the Mediterranean area. *Scientific Data*, 6 (80). DOI: <https://doi.org/10.1038/s41597-019-0091-9>
- Macchi Jánica G. (2018). GIS, Critical GIS e storia della cartografia. *Geotema*, 58, 179-187.
- Macchi Jánica, G., Palumbo, A. (a cura di, 2019). *Territori spezzati. Spopolamento e abbandono nelle aree interne dell'Italia contemporanea*. Roma, CISGE.
- Murrieta-Flores, P., Martins, B. (2019). The geospatial humanities: past, present and future. *International Journal of Geographical Information Science*, 33 (12), 2424-2429.
- Maria Oteri, A., Scamardi, G. (a cura di, 2020). Un paese ci vuole. Studi e prospettive per i centri abbandonati e in via di spopolamento. *ArcHistoR*, 13.
- Pesaresi, C. (a cura di, 2012). L'Aquila e il cratere sismico. Le cause e le conseguenze del terremoto (6 aprile 2009) in chiave applicativa e interdisciplinare. *Semestrale di studi e ricerche di Geografia*, 1.
- Petrella, M. (2023). La cartografia nelle accademie scientifiche in Italia. Reti di competenze, dibattiti, circolazione di saperi e azioni sul territorio a fine Settecento. In De Marchi, M., Piovan, S., Pappalardo, E. (a cura di). *Geografie in movimento*, 5, STD 3 – *Cartografi in movimento: biografie, scuole, reti*. Milano, AGEI, 258-264.
- Placanica, A. (1985). *Il filosofo e la catastrofe. Un terremoto del Settecento*. Torino, Einaudi.

- Principe, I. (2001). *Città nuove in Calabria nel tardo Settecento*. Roma, Gangemi.
- Rohlf, G. (1974). *Dizionario toponomastico e onomastico della Calabria. Prontuario filologico- geografico della Calabria*. Ravenna, Longo.
- Rovida, A., Locati, M., Camassi, R., Lolli, B., Gasperini, P., Antonucci, A. (a cura di, 2022). *Catalogo parametrico dei terremoti italiani (CPTI15), versione 4.0*. Roma, INGV. DOI: <https://doi.org/10.13127/CPTI/CPTI15.4>
- Rovida, A., Locati, M., Camassi, R., Lolli, B., Gasperini, P. (a cura di, 2016). *Catalogo parametrico dei terremoti italiani (CPTI15)*. Roma, INGV. DOI: <https://doi.org/10.6092/INGV.IT-CPTI15>
- Rovida A., Locati M., Antonucci A., Camassi R. (a cura di, 2017). *Archivio storico macrosismico italiano (ASMI)*. Roma, INGV.
- Rovida, A., Locati, M., Camassi, R., Lolli, B., Gasperini, P., Antonucci, A., (eds., 2022). *Italian Parametric Earthquake Catalogue (CPTI15), version 4.0*. Roma, INGV. DOI: <https://doi.org/10.13127/CPTI/CPTI15.4>
- Rovida, A., Locati, M., Camassi, R., Lolli, B., Gasperini, P. (2020). The Italian earthquake catalogue CPTI15. *Bulletin of Earthquake Engineering*, 18(7), 2953-2984. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10518-020-00818-y>
- Sacco, F. (1795-1796). *Dizionario geografico-istorico-fisico del Regno di Napoli*. Napoli, Flauto.
- Sarconi, M. (1784). *Istoria de' fenomeni del tremuoto avvenuto nelle Calabrie e nella Valdemone nell'anno 1783 posta in luce dalla Reale Accademia delle Scienze e delle Belle Lettere di Napoli*. Napoli, Campo.
- Toniolo, S. (2005). *I perché e i nomi della geografia*. Supplemento a *L'Universo*. Firenze, Istituto Geografico Militare.
- Torcia, M. (1784). *Descrizione del terribile terremoto de' 5 febraro 1783, che afflisce la Sicilia, distrusse Messina, e gran parte della Calabria diretta alla reale accademia di Bordeaux*. Napoli, Mazzola-Vocola.
- Valerio, V. (1993). *Società uomini e istituzioni nel Mezzogiorno d'Italia*. Firenze, Istituto Geografico Militare.
- Valerio, V. (2014). *L'Italia del Cavalier Rizzi Zannoni. Carte a stampa dei territori italiani*. Foligno, Editoriale Umbra.
- Villarejo, A.J., Barrado, J.M. (2022). DIGITALESCAPE Project. Remote Sensing, New Technologies and Archaeology for the Preservation and Diffusion of the Cultural Heritage at Risk in the Sierra Sur and Sierra Morena Region. Preprints.org, 2022120136. DOI: <https://doi.org/10.20944/preprints202212.0136.v2>
- Vivenzio, G. (1783). *Istoria e teoria de' tremuoti in generale ed in particolare di quelli della Calabria, e di Messina del MDCCLXXXIII*. Napoli, Stamperia Regale.
- Vivenzio, G. (1788). *Istoria de' tremuoti avvenuti nella provincia della Calabria ulteriore e nella città di Messina nell'anno 1783 e di quanto fu fatto per lo suo risorgimento fino al 1787. Con Atlante*. Napoli, Stamperia reale.



Citation: Castaldi, M. (2024). Cartografia storica e strumenti digitali per l'analisi del paesaggio urbano prima di Roma Capitale. La *Carta topografica del suburbano di Roma* di Giovanni Francesco Falzacappa (1839). *Bollettino della Società Geografica Italiana* serie 14, 7(2): 21-40. doi: 10.36253/bsgi-7447

© 2024 Author(s). This is an open access, peer-reviewed article published by Firenze University Press (<https://www.fupress.com>) and distributed, except where otherwise noted, under the terms of the CC BY 4.0 License for content and CC0 1.0 Universal for metadata.

Data Availability Statement: All relevant data are within the paper and its Supporting Information files.

Competing Interests: The Author(s) declare(s) no conflict of interest.

Cartografia storica e strumenti digitali per l'analisi del paesaggio urbano prima di Roma Capitale. La *Carta topografica del suburbano di Roma* di Giovanni Francesco Falzacappa (1839)

Historical Cartography and Digital Tools for the Analysis of the Urban Landscape Before Roma Capitale. *Carta topografica del suburbano di Roma* by Giovanni Francesco Falzacappa (1839)

MIRKO CASTALDI

Dipartimento di Studi Umanistici, Università degli Studi Roma Tre, Italia
E-mail: mirko.castaldi@uniroma3.it

Abstract. Under the direction of Giovanni Francesco Falzacappa, the Presidenza del Censo of the Papal States drew up a *Carta topografica del suburbano di Roma* (1839), updated in a second edition in 1870. The two works thirty years apart allow us to observe the transformations of the peri-urban territory before Rome became the Capital of the Kingdom of Italy and the city 'exploded' outside the Aurelian Walls. The aim of the intervention is to focus on the interpretation of these transformations, through a geo-historical analysis of the territory, integrated with contemporary literary and cartographic sources and the application of GIS tools.

Keywords: Rome, Pre-Unification Italy, Historical Cartography, *Risorgimento*, HGIS.

Riassunto. La Presidenza del Censo dello Stato Pontificio redasse sotto la direzione di Giovanni Francesco Falzacappa una *Carta topografica del suburbano di Roma* (1839), della quale produsse una seconda edizione aggiornata nel 1870. Le due opere a distanza di trent'anni l'una dall'altra permettono di osservare le trasformazioni del territorio suburbano prima che Roma diventasse Capitale del Regno d'Italia e la città "esplodesse" al di fuori delle Mura Aureliane. L'intervento ha l'obiettivo di soffermarsi sulla lettura di queste trasformazioni, mediante un'analisi geostorica del territorio, integrata con fonti letterarie e cartografiche coeve e l'applicazione di strumenti GIS.

Parole chiave: Roma, Italia preunitaria, cartografia storica, *Risorgimento*, HGIS.

1. Introduzione

Nel settembre 1870 Edmondo De Amicis, ben prima di divenire celebre per il suo libro *Cuore* (1886), partecipò al fianco dei soldati italiani alle ope-

razioni che portarono Roma ad essere annessa al giovane Regno. Da quell'esperienza, egli produsse la sua narrazione di quei convulsi momenti e restituì la sua immagine della Roma del tempo, perfettamente aderente a quella dei patrioti democratici del Risorgimento italiano.

Roma pel nostro esercito e pel nostro popolo sarà una forza. Non è una forza oggi, né può essere. Per il nostro popolo Roma non è che la città capitale del mondo cattolico; [...] L'immagine di Roma per il popolo è avvolta d'un velo bianco, circonfusa del nimbo radiato, cogli sguardi nel cielo e la preghiera sul labbro; è la Roma nuova, la Roma cristiana, la Roma sacerdotale. Ma che è per lui quella antica? La Roma delle mille battaglie e delle mille vittorie, libera, potente e sovrana? La città di Fabrizio, di Bruto, di Paolo Emilio, di Catone, di Pompeo? Tutta la meravigliosa tradizione antica che a noi, benché tanto lontani e tanto dissimili nepoti, accende ancora l'anima d'entusiasmo e d'orgoglio, che cos'è ora per il popolo? Egli la ignora, egli non sa di Roma antica, le sue rovine sono coperte dal velo della religione; il governo del pontefice le lasciò così fredde e mute perché scaldate e interrogate parlerebbero di amor di patria, di gloria guerriera, di virtù cittadina, ed egli vive della negazione di queste tre forze; fra l'Italia nova e quelle rovine stanno diciannove secoli di pertinace lavoro inteso a distruggere lo spirito di libertà e d'indipendenza che ne gettò le fondamenta e le difese e le accrebbe e le fece grandi e temute; la tradizione di Roma è soffocata e sepolta (De Amicis 1870, 12-15).

La rappresentazione della città era fortemente influenzata dalla retorica nazionalista del XIX secolo: un lungo periodo di buio che dalla Caduta dell'Impero perdurò fino al momento del riscatto raggiunto con la proclamazione di Roma a Capitale del Regno d'Italia, quando finalmente anche l'Urbe avrebbe conosciuto la modernizzazione (Formica 2013).

Roma, fin dal suo mito fondativo, ha sempre posseduto una forte carica simbolica, fautrice di rappresentazioni mentali, modelli estetici e riferimenti ideologici per i secoli a venire: genitrice di miti capace di attraversare ogni epoca, secolo dopo secolo, con diversa intensità a seconda dei casi, ma con una costante e ciclica presenza. Un susseguirsi di *Roma dopo Roma* (Giardina, Vauchez 2000), da Giulio Cesare a Carlo Magno, da Giulio II a Napoleone, da Pio IX a Giuseppe Garibaldi, da Benito Mussolini a Sandro Pertini, da Alberto Sordi a Francesco Totti.

Il fascino di Roma, con il suo patrimonio monumentale, la sua stratificazione storica, la sua ricchezza di memorie, vicende e suggestioni, capace di coniugare le vestigia imperiali antiche con l'essere l'epicentro della cristianità, prima, e Capitale della nuova nazione italiana e città cosmopolita moderna, poi, ha rappresentato – e rappresenta tuttora – un punto di riferimento e una

musa sempre generosa per gli intellettuali di ogni angolo del mondo. Roma è *la città*: l'Urbe, termine di riferimento ideale, almeno per l'Occidente, di qualsiasi altra città, capace di andare anche oltre la sua dimensione materiale; è “la sede privilegiata del sublime”, come disse Vincenzo Gioberti (Gioberti 1843), o, ancor di più, secondo Giuseppe Mazzini “Roma non è una città: è una idea” (Pizzo, Martinez 2010).

Roma negli ultimi decenni del potere pontificio è l'oggetto di questa ricerca, indagata attraverso lo studio di una particolare fonte: la cartografia storica. “La rilevanza della città anche nel campo cartografico non deriva tuttavia soltanto dal gran numero di rappresentazioni testuali, diagrammatiche, planimetriche, assonometriche e prospettiche, che ne hanno proposto in varie fogge l'immagine nel corso dei secoli, ma anche dall'essere stata sede di alcuni dei più importanti eventi che hanno segnato la storia delle carte, investendo in alcuni momenti lo studio della forma e delle dimensioni della Terra”¹ (Cantile 2015, 25).

¹ In merito all'importanza di Roma nella Storia della cartografia, Andrea Cantile fa riferimento a diversi momenti in cui l'Urbe fu protagonista. Già in epoca romana esemplari eccellenti furono la *Carta di Agrippa* e la *Foma Urbis*, mentre nel Medioevo la città “fu ancora al centro delle attenzioni dei nuovi redattori degli *itineraria scripta*, semplici strumenti di orientamento e di pianificazione dei viaggi, già in uso in epoca romana e realizzati per le crescenti esigenze del pellegrinaggio ai luoghi sacri della cristianità” (Cantile 2015, 26), ai quali presto si aggiunsero i *Mirabilia Urbis Romae* (XII sec.). Nel Rinascimento Leon Battista Alberti (1404-1472) con la sua *Descriptio Urbis Romae* (1443-1455) promosse una nuova modalità di raffigurazione, “con la quale furono radicalmente trasformate le goffe immagini diagrammatiche della città in una rinnovata rappresentazione geometrica dello spazio urbano” (Cantile 2015, 26). Ad esso seguirono i lavori di Leonardo Bufalini (1551) e “altre importanti opere di valenti autori, quali Pirro Ligorio (1552), Ugo Pinard (1555), Francesco Paciotto (1557), Fabio Licinio (1557), Giovanni Antonio Dosio (1561), Antonio Tempesta (1593)” (Cantile 2015, 28). A questi si susseguirono le opere di Étienne Du Pérac, che “offrì una rappresentazione della città completa, con una visione zenitale, pseudo assonometrica, “a volo d'uccello”, orientata a sud-ovest, con la basilica di San Pietro ubicata nell'angolo in alto a destra, e impostata su solide basi geometriche” (Cantile 2015, 30), e di Giovan Battista Falda, “un vero capolavoro d'arte, al suo tempo privo di pari, strumento di celebrazione del Barocco romano e della politica papale, prezioso testimone delle profonde trasformazioni derivanti dai provvedimenti urbanistici, attuati negli ultimi decenni, e del rinnovamento che aveva investito l'immagine della città agli occhi del mondo” (Cantile 2015, 32). Nella Roma settecentesca, il rinnovato spirito culturale promosse “una vera fucina di progetti e intraprese cartografiche, in un intreccio di esperienze scientifiche, cultura antiquaria e pratiche cartografiche” (Sponberg Pedley 2004, 44). Massimo esempio fu la *Nuova topografia di Roma* di Giovan Battista Nolli (1748), che “registrò in particolare gli stimoli che all'epoca provenivano dalla nascente scienza geodetica, in merito agli studi sulla forma e sulle dimensioni della Terra e sull'affermazione della cartografia geometrica sulla cartografia descrittiva” (Cantile 2015, 33) e divenne, per almeno un secolo e mezzo, il punto di riferimento per numerose carte da essa derivate.

Nello specifico, la *Carta topografica del suburbano di Roma* del 1839 è un documento cartografico estremamente prezioso per studiare il tessuto urbano e la fase finale del governo pontificio sulla città e sulla sua Campagna. Tale opera fu realizzata durante la fase di Presidenza del Censo del cardinale Giovanni Francesco Falzacappa e incisa da Filippo Troiani. Ad essa seguì una seconda edizione nel 1870 e il confronto tra le due carte permette di compiere un'analisi diacronica del contesto territoriale in esame.

L'arco temporale indagato denota come ci troviamo all'interno di un periodo cruciale della vita dello Stato pontificio: il potere della Chiesa, e di conseguenza Roma, vivono una fase di forte fibrillazione sia dal punto di vista politico e sociale interno, con la frenesia di nuovi soggetti nel tentativo di scardinare il vecchio sistema per trovare il proprio spazio, sia di quello internazionale, con gli ideali prorompenti e rivoluzionari del movimento nazional-democratico capace di scuotere fino alle fondamenta tutta l'Europa, con il portato dirompente delle innovazioni della modernità. Tutto questo, come qualsiasi altro fenomeno politico, sociale o culturale è riflesso nella cartografia; essa, a sua volta, mostra tra le pieghe della sua narrazione iconografica il dispiegarsi di questi fenomeni storici (Harley 1989).

L'immagine cartografica è una tipologia di documento intrisa di significati: un manufatto umano che, se sottoposto ad attenta lettura critica, può rivelare un'ampia profondità epistemologica, capace di restituire una grande quantità di informazioni sia del territorio rappresentato che della società e dell'ambiente culturale che lo produce. Attraverso l'analisi della cartografia storica anche mediante l'utilizzo di strumenti digitali, si cercherà di mettere in luce le trasformazioni urbanistiche visute dalla città e il potere che su di essa agiva, tentando di plasmare il territorio secondo la propria ideologia. Difatti, "ogni carta è innanzitutto un progetto sul mondo": una rappresentazione che sottende sempre la volontà di appropriazione e dominio (Farinelli 1992, 77).

L'analisi di una carta è operazione estremamente complessa, che necessita di una fase di decostruzione dell'intero documento al fine di comprenderne elementi e scelte che concorrono alla sua realizzazione (Harley 1989). Nonostante ciò, non si eliminerà mai quel filtro proprio di ognuno di noi che restituirà del medesimo materiale esaminato una differente interpretazione. Per questo si è deciso di prevenire il rischio di "smarrimenti nel *mare magnum* delle informazioni di una carta" seguendo il modello delle "5W + 1" proposto da Andrea Cantile (2008)². Esso è stato integrato dall'utilizzo di

strumenti digitali per l'analisi del disegno cartografico, tra i quali il GIS, che, com'è noto, è assai efficace nel trattamento di cartografia storica rilevata geometricamente e su aree di indagine urbane e suburbane (Grava et al. 2020).

Tornando alle parole di Edmondo De Amicis, di una "Roma velata", molto spesso coperta da narrazioni fortemente retoriche o da una storiografia ormai cristallizzata, l'obiettivo che questa ricerca si pone è quello di andare oltre tale opacità, cercando di indagare e restituire, attraverso lo studio critico della cartografia storica, e di fonti geostoriche coeve, un'immagine più nitida della città e dei soggetti che in essa operarono nell'arco temporale compreso tra l'annessione di Roma alla Francia, nel 1808, e poi all'Italia, nel 1870.

2. La *Carta topografica del suburbano di Roma* (1839)

Sabato 19 dicembre 1840, sul quotidiano *Diario di Roma* veniva data notizia della pubblicazione di una carta topografica di Roma e dei suoi dintorni:

Nel Dicastero generale del Censo è stata delineata trigonometricamente ed incisa la carta topografica del Suburbano di Roma desunta dalle mappe del nuovo censimento e ridotta nella porzione di 1:15.000. Contiene essa la pianta della città e de' suoi contorni per tutto lo spazio di terreno coltivato a vigne ed a luoghi di delizia, co' più precisi dettagli delle ville e di ogni possidenza. Vi sono accuratamente marcate tutte le strade, gli acquedotti, i monumenti antichi, e qualunque oggetto degno di considerazione, come anche le tenute, che circoscrivono il detto suburbio. Carta utilissima ai forestieri ed ai proprietari. Trovasi vendibile al prezzo di scudi 3 nella Direzione Generale del Censo, posta nel primo piano del Palazzo Pio, costruito sugli avanzi dell'antico Teatro di Pompeo nella piazza del Biscione, ed anche nella Calcografia Camerale (*Diario di Roma* 1840, N. 101).

La *Carta topografica del suburbano di Roma* venne edita dalla Direzione Generale del Censo, sotto la presidenza e il coordinamento dei lavori da parte del cardinale Giovanni Francesco Falzacappa e incisa da Filippo Troiani. L'opera risulta essere un importante sforzo di sintesi del cospicuo materiale catastale raccolto negli anni di revisione del Censo, con lo scopo di restituire

gerisce di compiere l'analisi su prodotti cartografici, specialmente di natura storica, che non sia solo sul disegno topografico, ma che prenda in esame anche il contesto di produzione dell'opera, cercando di capire il soggetto produttore (*who*), il luogo di produzione (*where*), la finalità (*why*), la datazione (*when*), l'oggetto raffigurato (*what*) e anche le modalità di raccolta delle informazioni e di loro restituzione cartografica (*how*).

² Il modello delle "5W + 1" proposto da Andrea Cantile (2008), in linea anche con quanto affermato da John Brian Harley (1989), sug-

un'immagine moderna della città e della sua area suburbana. Questo lavoro si inserisce all'interno di un progetto travagliato e mai ultimato portato avanti dal governo pontificio nel corso dei decenni centrali dell'Ottocento, iniziato con la pubblicazione della *Pianta di Roma nel 1829*³ e seguito dall'edizione di diverse carte topografiche di altre città dello Stato Pontificio. Obiettivo ultimo era quello di realizzare una restituzione cartografica dell'intero territorio pontificio⁴, con l'idea di comporre una carta geografica di tutta la Penisola⁵ (Moroni 1842). Ciò mette in luce, a discapito di una considerazione comune sedimentata nel corso del tempo di una produzione cartografica e geografica degli Stati preunitari scarsa o inadeguata, una rilettura attuale in grado di mostrare una notevole effervescenza culturale e politica, alimentata da una fertile rete di relazioni tra le diverse città italiane⁶, improntata ad anticipare e sostenere il compimento dell'impresa risorgimentale attraverso la costruzione di un discorso geografico e di un patrimonio cartografico unitario (Cerreti 2011). Risulta difficile ritenere che tale spinta patriottica fosse condivisa, se non in parti minoritarie, dal ceto dirigente dello Stato pontificio; tuttavia, le idee di razionalizzazione e gestione del territorio di tradizione francese erano penetrate anche nella politica urbanistica papale, seppur ammantate da una zelante retorica restauratrice, come ampiamente testimoniato dal processo di rinnovamento catastale e cartografico condotto nel corso di tutto il periodo postnapoleonico fino all'annessione al Regno d'Italia (Monticelli 2011).

³ La carta topografica è composta da quattro grandi fogli e rappresenta il territorio cittadino entro le Mura Aureliane. L'opera venne edita sotto la direzione del Monsignore Cesare Guerrieri, predecessore di Falzacappa, sulla base delle mappe del catasto urbano eseguite tra il 1819 e il 1824 (Frutaz 1962, Vol. 1, CXCI). Di questa, come della *Carta topografica del suburbano di Roma*, esiste una seconda edizione riveduta e aggiornata (1866) (Frutaz 1972).

⁴ Rientrano in questo progetto alcune carte topografiche dei principali centri urbani dello Stato Pontificio incise da Filippo Troiani, tra cui Civitavecchia, Ancona, Perugia e Urbino. In aggiunta, va segnalato che sulla scorta di precisi accordi politici con il governo austriaco, nel 1851 venne stampata la *Carta topografica dello Stato Pontificio e del Gran-Ducato di Toscana costruita sopra misure astronomiche-trigonometriche ed incisa sopra pietra a Vienna nell'anno 1851*, dotando lo Stato della prima carta redatta secondo gli standard adottati dai principali enti cartografici europei (Cantile 2007).

⁵ Negli stessi anni anche il governo austriaco tentò di attuare un simile progetto, riuscendo però a realizzare le sole carte del Regno lombardo-veneto, del Ducato di Modena e dei Ducati di Parma, Piacenza e Guastalla; che tuttavia furono tra le carte di base usate successivamente dall'Istituto Geografico Militare per la realizzazione della Carta d'Italia (Rombai 2010).

⁶ Per citare solamente le esperienze più significative, si vedano gli sforzi di Giovan Pietro Vieusseux a Firenze e Annibale Ranuzzi a Bologna, per mettere in relazione le principali personalità italiane nell'ambito della geografia (Cerreti 2011; Ferretti 2011; Galluccio 2012).

Con l'articolo 191 del *Motu proprio* del 6 luglio 1816 prese avvio un lavoro di lunga gestazione che impiegò quasi due decenni per giungere a compimento, volto alla riorganizzazione del territorio dello Stato pontificio e che sfociò nel cosiddetto *Catasto Gregoriano* del 1835, il quale si pose come base per la realizzazione della *Carta topografica del suburbano di Roma*. Per l'elaborazione di questo grande quantitativo di materiale cartografico, lo Stato pontificio decise di adottare il sistema metrico decimale. L'introduzione nei territori pontifici di questa unità di misura era avvenuta già durante il governo napoleonico e si scelse di mantenerla, sebbene sotto la denominazione di "Canna censuaria", per dare una parvenza di legame con la tradizione pontificia (Sinisi 2014). Tale provvedimento rappresentò un ulteriore passo in direzione di un processo di uniformazione e razionalizzazione del regime fiscale e di gestione del territorio, capace di fornire a Roma strumenti centralizzati ed eliminare le arbitrarie e la disomogeneità che avevano fino ad allora caratterizzato il sistema pontificio (Cioffi, Vassallo 2020). Il processo di riforma si rivelò altamente conflittuale, in quanto non tutte le componenti politico-sociali presenti sul territorio furono inclini ad accettare un cambiamento così radicale, con le maggiori resistenze sorte nelle aree periferiche e laddove le idee rivoluzionarie provenienti dalla Francia erano rimaste distanti e sconosciute (Bartoccini 1985).

Uno degli strumenti normativi⁷ predisposti per stabilire i parametri e fornire le istruzioni necessarie alla costruzione di un patrimonio cartografico e censuario coerente fu il *Regolamento sulla misura de' terreni e formazione delle mappe*⁸, emanato dal Direttore del Censo e approvato dal Presidente della Congregazione dei Catasti il 22 febbraio 1817, integrato successivamente dal *Motu proprio sulle stime dei fondi rustici* del 3 marzo 1819 e dal relativo *Regolamento applicativo* del 20 marzo 1819 (Ruggeri 2011).

Il *Regolamento* si prestò a essere uno strumento minuzioso e puntuale, recante definizione e istruzioni di ogni mansione, cui furono tenuti ad attenersi tutti coloro che presero parte ai lavori (*Regolamento sulla misura de' terreni e formazione delle mappe* 1817).

Per quanto riguarda gli aspetti cartografici, nel capitolo II è indicata la strumentazione che gli addetti

⁷ Al *Motu proprio* del 1816 seguirono: l'adozione del sistema metrico del 1817; il *Motu proprio* del 1818, attraverso cui si ordinava il catasto urbano di Roma; il chirografo del 1819, contenente la legge sulla conservazione dei catasti; il *Manifestammo*, un *motu proprio* del marzo 1819 che riportava le norme per l'estimo dei beni, seguito dal *Regolamento sulla misura de' terreni e formazione delle mappe*; nuove istruzioni per l'estimo emanate dalla Congregazione del Censo nel 1823 (*Raccolta delle leggi e disposizioni di pubblica amministrazione nello Stato pontificio* 1831-1833, Vol. 11; Spagnolo 1995).

⁸ D'ora in poi *Regolamento*.

alle misurazioni erano tenuti ad utilizzare: ogni mappa doveva essere realizzata con la *tavoletta pretoriana*, che “colla bussola e diottra, di cui dovrà esser fornita, sarà in tutte le sue parti e dimensioni uniforme al campione approvato ed esistente nell’Ufficio generale de’ Catasti” (Art. 117) (*Ibid.*, 34-36). Nei 27 articoli che compongono il capitolo III viene normata in maniera molto puntuale la prassi per il disegno delle mappe (*Ibid.*, 37-45), che dovevano essere orientate al “meridiano vero”, segnando in esse ancora quello magnetico, come riportato all’art. 123. Questa è una novità rispetto, ad esempio, alla *Pianta* del Nolli, per la quale valeva l’inverso e permette di comprendere la leggera differenza di orientamento di tutti gli edifici tra le due elaborazioni cartografiche (Ruggeri 2011). In merito alla realizzazione, le mappe furono disegnate in fogli rettangolari per permettere una più pratica consultazione (Art. 124). Per le porzioni di territori molto vasti fu prevista la possibilità di dividerli in più sezioni, prestando attenzione nel rendere il più regolare possibile la rappresentazione ed essere contenuta in numero di fogli compresi tra 8 e 16. Della denominazione della mappa se ne occupava l’ispettore in base agli elementi geografici principali (Art. 125). Era importante prestare molta attenzione ai confini dei territori: questi dovevano essere marcati in maniera chiara, utilizzando come delimitazioni strade, fiumi, fossi, etc., riportando anche le denominazioni utilizzate in ambito locale (Art. 127). Le strade pubbliche e private dovevano essere disegnate con attenzione e distinte per tipologia (Artt. 140-142), mentre per i corsi d’acqua era necessario indicare con frecce la direzione del flusso (Art. 133). Ogni proprietà che ricadeva nella porzione di territorio rappresentata doveva essere circoscritta da una linea intera, prestando attenzione nell’indicazione delle diverse coltivazioni praticate e delle “suddivisioni di feracità” (Art. 134). Tutti i fabbricati dovevano essere riportati e acquerellati in rosso, mentre le fortezze erano indicate solamente tramite il perimetro esterno (Art. 136). La simbologia adottava una colorazione specifica per i diversi elementi: in rosso i manufatti, orti e giardini in verde, in celeste l’idrografia e in grigio le strade (Art. 144). Gli elementi di maggiore importanza andavano segnalati con cura⁹, riportando il toponimo con carattere “mezzano”.

Per quel che concerne gli ingegneri impiegati nei lavori, l’idea iniziale fu quella di affidarsi a personale proveniente da Milano già impiegato, dunque esperto, nella realizzazione del catasto dell’ex Regno Italico voluto da Napoleone e già conosciuto nelle aree ora tornate sotto l’autorità di Roma come le Marche, Bologna e la

Romagna (Cioffi, Vassallo 2020). Tuttavia, l’opposizione degli ambienti romani impedì tale scelta, imponendo la stipula di due differenti contratti: il 4 marzo del 1817 vennero incaricati gli ingegneri milanesi Costantino Del Frate, Felice Lorini, Pietro Locatelli e Pietro Oggioni di iniziare i lavori in tutto il territorio pontificio a eccezione del Suburbio di Roma e dell’Agro Romano; queste aree, invece, furono affidate ai geometri romani Tobia Sani, Aloysio Mazzarini, Pietro Sardi¹⁰ e Geronimo Felici tramite un differente accordo ratificato il successivo 5 settembre (Schmit 2004, 310).

Il così deciso sviluppo tecnico e metodologico nei processi di rilievo per la costruzione di carte, particolarmente sensibile e diffuso in larga parte dell’Europa occidentale nel corso dell’Ottocento, fu adottato anche a Roma in virtù del crescente interesse per una più razionale gestione del territorio; ciò valse in primo luogo per il Suburbio e l’Agro Romano, se non altro in virtù della immediata prossimità alla città (Restaino 2012). All’interno di questo processo, un caso esemplare è proprio quello della *Carta topografica del suburbano di Roma* del 1839 (Fig. 1), che offre un’accurata immagine dell’assetto urbanistico della Roma del tempo, sia nella parte interna alle Mura Aureliane che quella relativa all’Agro Romano e l’area suburbana¹¹. Va rilevato come le indicazioni presenti nel *Regolamento* furono largamente rispettate, sicché la rappresentazione cartografica è attenta nel restituire tutti gli elementi richiesti. Si nota infatti come le proprietà presenti nella carta vengano riportate con molta cura, con un alto livello di attenzione nel segnalare le delimitazioni di ognuna di esse. La carta restituisce un quadro decisamente articolato dal punto di vista della toponomastica e della tipologia d’uso del suolo, con la presenza di ben 94 *tenute*, 2 *maddalene*, 7 *prati*, 6 *quarti*, 12 *pediche*, 1 *fienile*, 6 *vigne*, 40 *casali* e 16 *ville* (Fig. 2)¹².

¹⁰ Non si confonda il romano Pietro Sardi con il cartografo parmigiano Gian Pietro Sardi, autore delle prime mappe pseudo catastali della città di Parma (1767).

¹¹ Esiste un ricco dibattito sulla definizione di “Agro Romano” e sulla sua evoluzione (Scotoni 1993; Coste 1996).

¹² Il casale e la tenuta indicano, a seconda dei periodi storici, il fondo agricolo, la proprietà e, per il solo casale, anche il fabbricato. Nel Basso Medioevo il termine casale era utilizzato per identificare l’unità agricola di base, quasi priva di popolazione stabile (Coste, 1996, 27). Tra il XII e il XIV secolo, infatti, le aziende agricole cominciarono progressivamente a essere indicate con il termine “casale” che ebbe un’ampia diffusione a partire dalla metà del Trecento, tanto da poter parlare di processo di “incasamento” (Carocci, Vendittelli, 2004, 28); fino al XVII secolo casale stava a indicare la proprietà, il fondo agricolo senza voler designare alcuna struttura o fabbricato presente sul territorio (Spagnoli, 2006, 31). A partire dal Settecento al termine casale si andò sostituendo quello di tenuta, mentre casale indicava il solo edificio. La pedica e il quarto sono unità di più piccole dimensioni, in genere presenti solamente nell’area esterna a quella indicata nella carta come Agro Romano (Conti 1984, 218 e 233-234). La

⁹ Questi elementi potevano essere fiumi, torrenti, canali, ponti, porti, isole, miniere, cave, saline, ville, castelli, etc. (Art. 137).

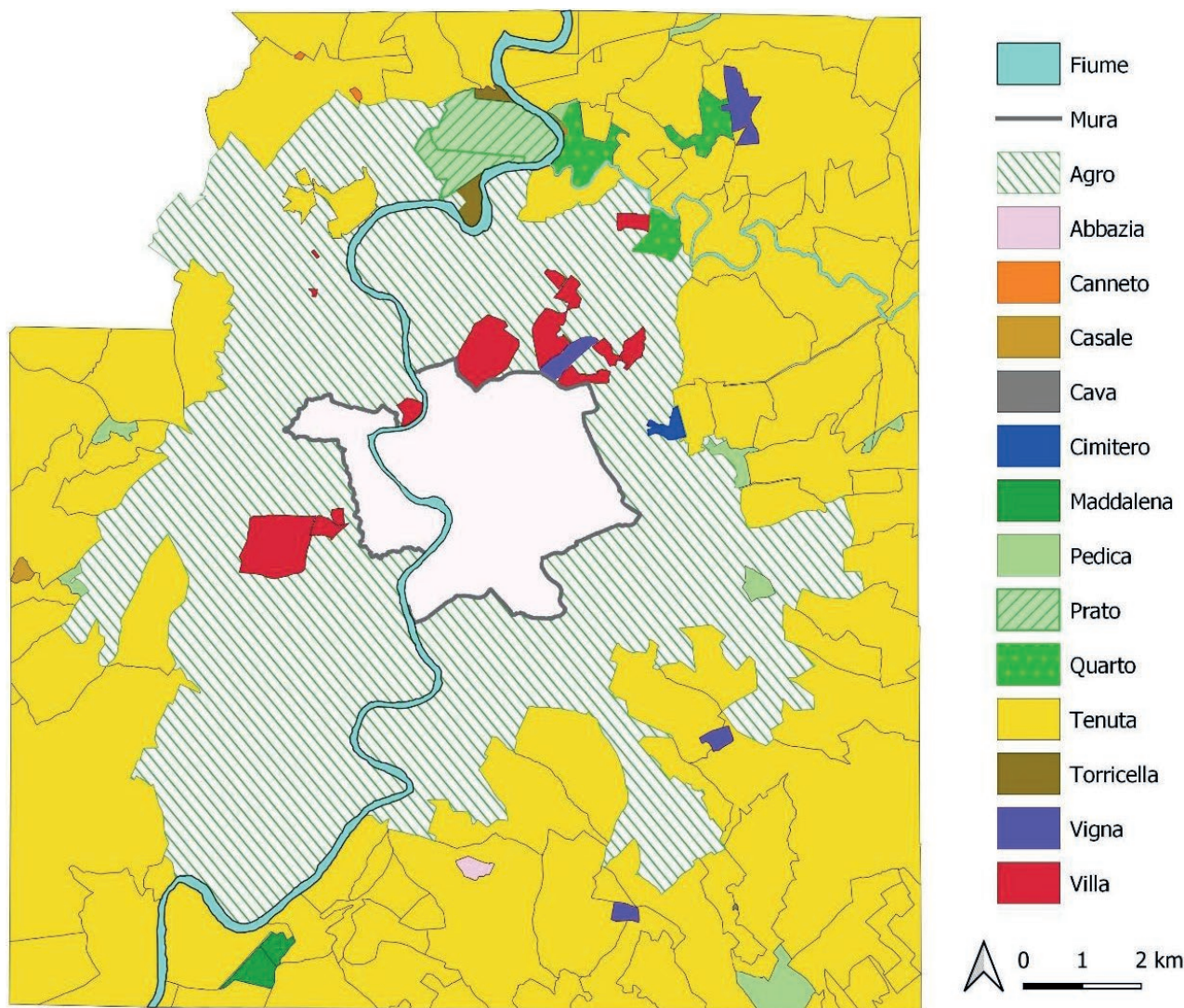


Figura 2. Classificazione dell'uso del suolo come indicato nella *Carta topografica del suburbano di Roma*, 1839. Fonte: elaborazione dell'autore.

caratterizza la città e l'Agro, con la presenza dei fiumi principali (Tevere e Aniene, quest'ultimo *Teverone* sulla carta) e della notevole quantità di fossi e marrane ad essi connessi; la rete infrastrutturale al servizio della città, molta della quale eredità del passato, come le strade d'epoca romana e gli acquedotti; infine, il gran numero di ruderi sparsi sul territorio.

All'interno dello spazio considerato *Agro Romano*, negli immediati pressi dell'edificato urbano, troviamo le grandi ville dell'aristocrazia romana, con orti e vigne, elementi caratteristici dell'immaginario del tempo al pari delle rovine e dei monumenti della Roma antica (Barroero, Toscano 1998). Tale rappresentazione è ben nota grazie ai resoconti dei viaggiatori del Grand Tour del tempo (Mamuccari 2008; Formica 2009), come

le impressioni e le immagini di Roma restituite da François-René de Chateaubriand (1803-1804):

Non si sarà affatto vista Roma se non se ne siano percorse le strade dei quartieri in cui si mescolano gli spazi vuoti, i giardini pieni di rovine, le recinzioni degli alberi e delle vigne i chiostri dove salgono i palmeti e i cipressi, gli uni somiglianti a donne dell'Oriente, gli altri a religiose in lutto. Se ne vedono uscire i resti di auguste romane misere e belle, mentre vanno a comprare la frutta o ad attingere l'acqua alle cascatelle riversate dagli acquedotti degli imperatori e dei papi (de Chateaubriand 1910)

Al netto della distorsione romantica, la cartografia storica ci permette di notare come, ben all'interno dell'area cinta dalle mura, la campagna penetrasse in

profondità nello spazio urbano. La parte esterna alle fortificazioni mostra un paesaggio decisamente differente: eccettuati pochi appezzamenti di piccole dimensioni, prevalgono grandi latifondi caratterizzati da colture estensive (Insolera 1980).

3. Le trasformazioni urbane attraverso l'analisi GIS

Nel 1870, come accennato, la *Carta topografica del suburbano di Roma* venne pubblicata nuovamente, a distanza di oltre trent'anni dalla prima edizione. La nuova versione fu corretta e aggiornata, ponendosi così come una preziosa testimonianza cartografica dell'evoluzione della città in un momento epocale della sua esistenza: ci troviamo nell'anno in cui il papato, dopo secoli di quasi ininterrotta sovranità territoriale, perdeva Roma, che ben presto sarebbe diventata Capitale del nascente Regno d'Italia (Vidotto 2020; Magliani 2021). Ne derivano, dunque, due istantanee, fonti preziose per lo studio sincronico e diacronico della città e per compiere analisi di carattere interdisciplinare sull'assetto territoriale e le trasformazioni urbanistiche, anche tramite l'utilizzo di strumenti digitali, di cui il GIS svolge un ruolo chiave (Grava et al. 2020; Gallia 2022). La consultazione della cartografia storica è stata integrata con ulteriore materiale documentario e d'archivio di varia natura e gli strumenti GIS hanno permesso di mettere a sistema le informazioni estrapolate dalle fonti e compiere analisi territoriali complesse, registrando le trasformazioni all'interno di un geodatabase elaborato per l'occasione.

Nell'intervallo di tempo tra le due edizioni della Carta (1839-1870) lo Stato pontificio cambiò due sovrani, entrambi particolarmente longevi, ma con caratteristiche diverse: Gregorio XVI (1831-1846), conservatore, e Pio IX (1846-1878), più aperto alle novità moderne provenienti dall'estero, soprattutto nella fase iniziale (Menozzi 2019). Nel mezzo vi fu la breve ma significativa esperienza della Repubblica Romana (1848-1849), attraverso cui le forze patriottiche e liberali riuscirono a destituire il Papa e diedero avvio a un passaggio estremamente significativo nella storia della città, che non mancò di lasciare traccia anche nella trama urbanistica e nella cartografia del tempo.

Tra le maggiori innovazioni che ebbero grande impatto nel corso di questi decenni vi fu la ferrovia, capace di collegare la città con gli altri principali poli dello Stato pontificio, ma anche cambiare la vita delle persone e della società. L'introduzione e la diffusione su larga scala del trasporto su ferro contribuirono in maniera determinante nel trasformare la vita quoti-

diana, le strutture produttive e l'immaginario di centinaia di migliaia di persone, che entrarono in contatto, conoscendosi, mescolandosi, dialogando con una velocità e frequenza mai prima sperimentata (Maggi 2017). Come ogni altra innovazione proveniente dal "mondo moderno", papa Gregorio XVI osteggiò l'introduzione del nuovo mezzo di trasporto all'interno dei confini del suo Stato, rigettando in diversi casi le proposte progettuali che gli vennero sottoposte nel corso del suo pontificato, lasciando i territori pontifici in un considerevole ritardo rispetto agli altri Stati italiani (Londei, Glielmi 2010). Tuttavia, un dibattito sempre più vivo cresceva tra gli intellettuali romani, in piena contrapposizione all'accentuarsi del carattere reazionario che la Chiesa assunse nel corso degli anni Trenta. Quando negli anni Quaranta prese avvio con sempre maggiore intensità il dibattito sulle strade ferrate, proprio "la questione ferroviaria" divenne uno dei principali terreni di scontro tra le istanze anti-modernizzatrici in seno alla componente più conservatrice della Chiesa e chi ambiva a un'economia e imprenditorialità più libera (Petrucci 2002).

Con l'elezione al soglio pontificio di Pio IX (16 giugno 1846), le speranze trovarono nuova linfa. Fin da subito papa Mastai fu attento alla questione: prese avvio, infatti, un biennio di grandi progetti per la realizzazione di un moderno sistema ferroviario (Cacchiattelli, Cletter 1860). Tuttavia, ben presto, questo slancio si dovette scontrare contro il muro dell'esperienza repubblicana del 1848-1849. Restaurato il potere papale, il clima verso il progresso tecnologico, i principi liberali e qualsiasi novità proveniente dall'estero divenne più ostico. Pio IX avviò allora un programma di moderata modernizzazione della città, che comprendeva anche la costruzione di linee ferroviarie, ma esso fu piuttosto lento e poco incisivo (Briano 1977). Si consideri che al momento dell'Unità d'Italia erano solamente tre le linee in funzione: una collegava Roma con il porto di Civitavecchia; una, verso il Regno di Napoli, terminava il suo percorso nella cittadina ciociara di Ceprano; un'altra si svolgeva verso nord, raggiungendo Orte¹³ (Sinisi 2003; Gallia 2015). Decisamente meno rispetto ai progressi in campo analogo che possiamo registrare per gli altri Stati preunitari (Briano 1977).

La *Carta topografica del suburbano di Roma* (1870) coglie perfettamente questo processo di costruzione, seppur timido, di una rete ferroviaria all'interno dello Stato pontificio e in particolare a Roma, restituendo l'immagine della situazione infrastrutturale della città

¹³ La linea per Ceprano aveva una diramazione verso Frascati, creando di fatto una quarta linea. Al 1870, si poteva contare sul prolungamento della linea per Civitavecchia fino a Orbetello e al collegamento tra Roma, Orte e Ancona e, infine, alla connessione tra Ancona e Bologna (Gallia 2015).



Figura 3 (A, B). Confronto dell'area dove sorge la Stazione Termini nell'edizione del 1839 (a sinistra) e nell'edizione del 1870 (a destra). Fonte: Archivio di Stato di Roma.

nell'anno dell'annessione al Regno d'Italia. Infatti, nella seconda edizione della carta compaiono le *linee ferrate*¹⁴, e le stazioni edificate nella Roma dei papi: Porta Maggiore (1856), Porta Portese (1859) e Termini (1863). In particolare, quest'ultima (Fig. 3B), venne costruita nell'area prospiciente le Terme di Diocleziano, da cui ha mutuato la denominazione, per sfruttare l'abbondanza di acqua ivi presente, elemento necessario per rifornire le locomotive a vapore e garantire i servizi in stazione (La Greca, Maravigna 2011). I lavori non furono di semplice esecuzione: lo spazio scelto per la nuova stazione è posto in cima a una collinetta artificiale (Fig. 3A), in uno dei punti più elevati della città non distante dal colle Viminale, come si può evincere dall'orografia della carta del 1839 (Jannattoni 1951).

La costruzione della Stazione Termini rientra all'interno del più ampio quadro di implementazione del sistema ferroviario pontificio, di cui uno dei principali obiettivi fu quello di rafforzare le linee già esistenti, favorendo una maggiore circolazione di persone e merci, soprat-

tutto verso quegli insediamenti minori del Lazio capaci di ricoprire un ruolo importante dal punto di vista economico (Gallia 2015). All'interno di tali provvedimenti ricade la costruzione di un ponte di ferro mobile (Fig. 4) sul fiume Tevere presso San Paolo, inaugurato il 24 settembre 1863, con lo scopo di prolungare la ferrovia di Civitavecchia sulla sponda orientale del fiume per poter raggiungere la nuova stazione centrale alle Terme di Diocleziano¹⁵ (Raccolta delle Leggi e Disposizioni 1864).

Il ponte compare nell'edizione della *Carta* del 1870 insieme ad un altro, anch'esso realizzato in ferro, posto nei pressi della chiesa di San Giovanni dei Fiorentini e oggi non più esistente¹⁶. La costruzione del Ponte dei Fiorentini terminò nel 1863, stesso anno del Ponte di San Paolo, a opera di una società privata belga, basato su un progetto dell'ingegnere Alphonse Oudry, con il coordinamento dei lavori affidato all'ingegner Cavi (Nibby 1870). Il contratto siglato tra lo Stato Pontificio e questa società prevedeva per quest'ultima il diritto a mantenere i proventi derivanti dal pedaggio per un lungo periodo¹⁷.

¹⁴ Il simbolo lineare è evidentemente non coerente dal punto di vista topografico, ma appare disegnato in sovrapposizione alla base cartografica precedente, senza un nuovo rilievo sul terreno. Era necessario mostrare l'avanzamento dei tempi e celebrare la modernità dello Stato pontificio, anche a discapito della precisione topografica.

¹⁵ In precedenza, la linea si interrompeva nella stazione Trastevere a Porta Portese (Gallia 2015).

¹⁶ Il ponte fu smantellato durante la Seconda guerra mondiale per recuperare l'acciaio necessario a sostenere lo sforzo bellico.

¹⁷ Il periodo, molto presumibilmente non rispettato, prevedeva il mantenimento di un diritto di proventi per novantanove anni (Nibby 1870).



Figura 4. Confronto dell'area dove sorge il Ponte di San Paolo nell'edizione del 1839 (in alto) e nell'edizione del 1870 (in basso). Fonte: Archivio di Stato di Roma.

Il ponte fu un'opera particolarmente avanzata dal punto di vista tecnico, tanto da meritare le attenzioni della letteratura scientifica del tempo per le innovazioni impiegate (Grispigni, Trevellini 1864).

Ulteriore intervento, evidente nella comparazione tra le due edizioni della carta, è quello relativo al processo di allargamento dell'area cimiteriale presso la Basilica di San Lorenzo (Fig. 5). La conduzione dei lavori fu

affidata a Virginio Vespignani¹⁸, architetto romano di nobile famiglia e insegnante, nonché Presidente dell'Accademia di San Luca (Apollonj 1937). Questa iniziativa faceva parte di quel programma di ristrutturazio-

¹⁸ Virginio Vespignani fu molto attivo al servizio di papa Mastai nell'area romana e laziale, continuando le sue opere anche dopo il 1870, come nel caso del completamento dell'ingresso monumentale del Cimitero Verano avvenuto nel 1872 (Barucci 2006).



Figura 5. Confronto dell'area cimiteriale del Verano nell'edizione del 1839 (a sinistra) e nell'edizione del 1870 (a destra). Fonte: Archivio di Stato di Roma.

ne funzionale e celebrativa della città portato avanti da Pio IX, insieme alla costruzione del Quartiere Mastai e della nuova Stazione Termini, che dalla metà degli anni Cinquanta volle impegnarsi in opere pubbliche di vasto respiro, capaci di offrire alla cittadinanza una Roma rinnovata e più moderna (Spagnesi 1976).

La localizzazione fuori le mura delle sepolture era già evidente nell'edizione del 1839 della carta (Fig. 5), perché già nel periodo napoleonico del 1808-1814 anche nell'Urbe fu applicato il *Décret impérial sur les sépultures*¹⁹, che prevedeva lo spostamento dei cimiteri – ora a gestione laica – fuori città, in spazi aperti e cinti da mura. Un primo ampliamento avvenne già a partire dal pontificato di Gregorio XVI, per l'incremento demografico e per i reclami della cittadinanza affinché fossero istituiti luoghi che conferissero maggiore dignità alle sepolture degli abitanti di Roma (Cirrana 1994). Pio IX dovette trovare una soluzione più efficace a questa problematica avvertita come particolarmente pressante, come riportato dalla letteratura del tempo:

Fu savio e pietoso il pensiero di ridurre finalmente decorosa se non bella l'ultima dimora degli abitanti di Roma, e fabri-

care alla città dei monumenti un'ampia necropoli, che per lo innanzi essendo squallidi, e paludosa e non difesa dall'entrata degli armenti pascolanti per quelle solitudini morte che sono intorno, toglieva che i ricchi vi ergessero sepolcri e depositi. Difatti prima che fosse circondata di muraglie, non si vedevano che semplici tavole marmoree incastrate per le pareti, o croci sparse e atterrate (Bollici 1861).

Attraverso una elaborazione GIS è possibile osservare l'area cimiteriale come appariva nella prima e nella seconda edizione della *Carta topografica del suburbano di Roma*, evidenziando il notevole ampliamento dello spazio dedicato alle sepolture, anche a discapito della vicina Tenuta di Pietralata, e la successiva espansione fino ai limiti attuali (Fig. 6).

Non distante dall'area cimiteriale del Verano, all'esterno delle Mura Aureliane, tra le vie Salaria e Nomentana, si rintraccia un'altra trasformazione territoriale evidente dal confronto tra le due edizioni (Fig. 7). Tale mutazione ci permette di notare due aspetti interessanti: l'allargamento di alcune ville e vigne nell'Agro Romano, e, al tempo stesso, grazie alle indicazioni toponomastiche, le acquisizioni di nuove proprietà da parte di alcune famiglie aristocratiche²⁰. Quest'ultimo elemento si può

¹⁹ Il decreto sulle sepolture emanato nel 1804 da Napoleone è consultabile sul portale Gallica: <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k65324964/f170.item.zoom>

²⁰ Sulle vicende della nobiltà e borghesia romana nel corso degli ultimi decenni dello Stato pontificio si veda Nenci 2008.

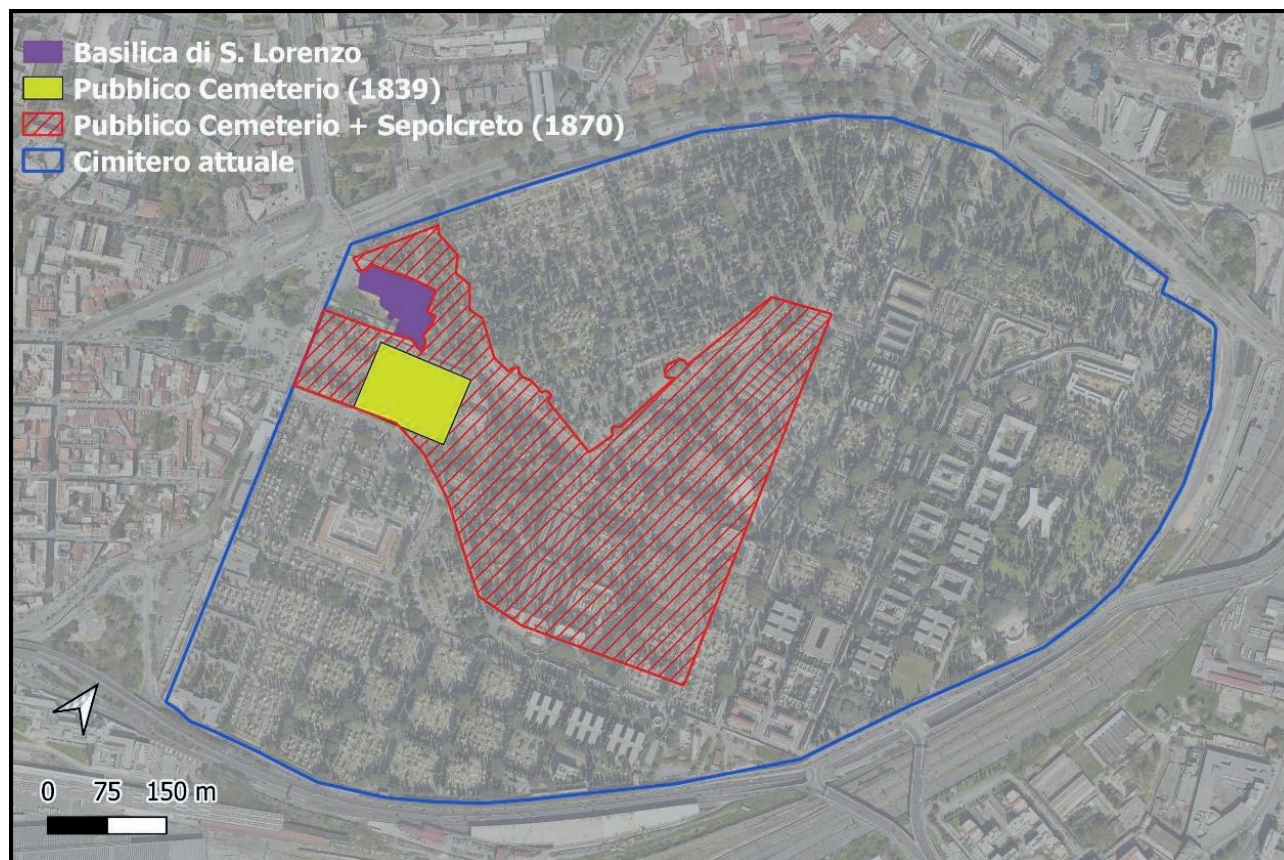


Figura 6. Espansione dell'area cimiteriale del Verano dal 1839 al 1870 ed estensione attuale. Fonte: elaborazione dell'autore.

cogliere sfruttando le potenzialità della cartografia storica: la fortuna o la decadenza delle grandi dinastie pontificie si mostrano attraverso il cambiamento di rappresentazione dei loro possedimenti sul territorio, opportunamente segnalati nelle carte.

Nello specifico, possiamo osservare l'acquisizione da parte della famiglia Torlonia²¹ della *Villa Albani* e della *Vigna dell'E.mo Falzacappa*, oltre ai lavori di rinnovamento ed espansione della villa già posseduta negli anni Trenta (Montuori 2020).

Sul lato opposto della città, non troppo distante dalla Porta di San Pancrazio, compare un toponimo assente nella carta del 1839 (Fig. 8). Si tratta del *Monumento di Sant'Andrea*: un'edicola a forma di tempietto posta lungo il ciglio della strada. La letteratura coeva ci racconta che questa struttura fu edificata per celebrare il ritrovamento di una reliquia del corpo di Sant'Andrea, portata nel

1462 secolo a Roma da Costantinopoli, all'epoca assediata dagli Ottomani (Fortini 1848). Proprio per celebrare tale avvenimento, papa Pio IX volle erigere questo piccolo monumento, che nella forma ricorda e celebra quello che si trova ancora oggi nell'Oratorio di Sant'Andrea a Ponte Milvio, costruito proprio in occasione dell'arrivo della reliquia a Roma nel XV secolo (Cacchiattelli 1863).

L'analisi del reticolo viario nel confronto fra le due edizioni della Carta permette di osservare altri elementi: vi sono errori di attribuzione onomastica, corretti da una versione all'altra in taluni casi o persistenti in altri, e cambiamenti importanti nell'assetto infrastrutturale. Per meglio indagare questa problematica si è proceduto alla vettorializzazione in ambiente GIS del reticolo stradale presente nella carta storica, così da cogliere le trasformazioni e poterne restituire analisi di dettaglio attraverso l'elaborazione digitale.

Nel quadrante orientale della città, la Carta del 1839 riporta erroneamente la denominazione delle vie "Labicana da Roma a Poli" e Prenestina, che appaiono invertite. Nella successiva edizione della carta l'errore onomastico è stato corretto: la strada che porta a Poli è corretta-

²¹ I Torlonia furono una famiglia proveniente dal commercio di tessuti che tra il XVIII e il XIX secolo riuscì ad arricchirsi notevolmente grazie a riusciti investimenti in ambito bancario e speculativo, sfruttando in particolare i periodi di dominio francese nell'Urbe (De Gregori 1937).



Figura 7. Confronto delle ville lungo la via Nomentana nell'edizione del 1839 (in alto) e nell'edizione del 1870 (in basso). Fonte: Archivio di Stato di Roma.



Figura 8. Confronto dell'area dove sorge il Monumento a Sant'Andrea presso Porta San Pancrazio nell'edizione del 1839 (a sinistra) e nell'edizione del 1870 (a destra). Fonte: Archivio di Stato di Roma.

mente *Via Prenestina da Roma a Poli*, mentre il tracciato più meridionale è ora detto *Via Casilina* (Figg. 9-10).

Analogamente, nel quadrante sud della città vi è un'errata indicazione odonomastica della via Ardeatina, confusa con la via Laurentina. Nella carta del 1839 via Ardeatina è denominata *Strada della Madonna del Divino Amore*, mentre via Laurentina, la cui indicazione è assente nell'odonomastica, è detta *via Ardeatina*. A differenza del precedente caso, questa volta l'errore persiste anche nella carta del 1870.

In ultimo, un nuovo tratto della via Tiburtina, all'altezza del fiume Aniene, compare nell'edizione del 1870 (Fig. 11), la cui realizzazione avvenne a seguito dell'intervento di ristrutturazione del sistema infrastrutturale, resosi necessario a seguito della distruzione del Ponte Mammolo durante gli scontri tra le armate francesi e le truppe resistenti della Repubblica Romana. Nel giugno 1849 le forze transalpine decisero di far saltare il ponte per tagliare la via di comunicazione tra Roma e la campagna (Torre 1852). Con il ritorno al soglio pontificio di papa Pio IX, si avviarono i lavori di restauro del Ponte Mammolo, ben presto abbandonati (1853) per gli elevati costi e sostituiti con la costruzione di un nuovo ponte poco più a Nord, con conseguente deviazione della stra-

da. Il nuovo ponte venne costruito nel 1857, rimanendo l'unica via percorribile dopo la chiusura al traffico di quello danneggiato e abbandonato (Lio 1982).

4. La fortuna

Oltre ad avere importanza per l'uso – fiscale – per cui era stata pensata, la carta ebbe una certa fortuna, dovuta anche alla bontà del disegno inciso da Filippo Troiani: la particolare attenzione ai dettagli, il rigore nella sua realizzazione e l'introduzione delle più recenti tecniche di rappresentazione cartografica resero l'opera affidabile e moderna, uno strumento di qualità da poter essere consultato negli anni a venire. Infatti, già la prima edizione fu utilizzata nel 1851 per la realizzazione della *Carte d'ensemble des travaux d'attaque et des positions occupées par les troupes du Corps expéditionnaire pendant les dernières opérations du siège*²² (Fig. 12), pubblicata nel volume *Siège de Rome en 1849 par l'armée française* (De Santi 2014). Editto dall'*Imprimerie Nationale*, con l'autorizzazione del Ministero della Guerra, il testo contiene informazioni sulle

²² D'ora in poi *Carte d'ensemble*.

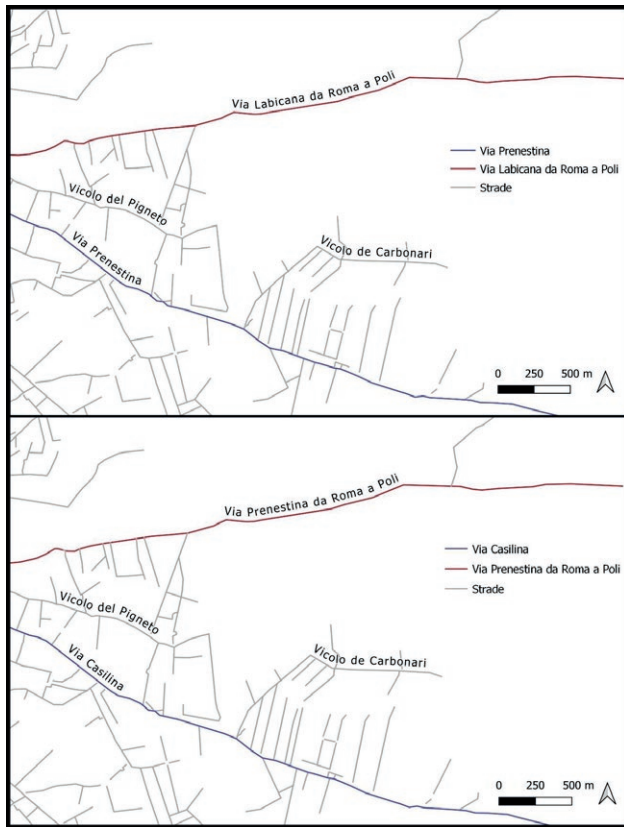


Figura 9. Confronto fra l'errata denominazione della via Prenestina nella Carta del 1839 (in alto) e quella corretta nel 1870 (in basso). Fonte: elaborazione dell'autore.

operazioni di artiglieria e ingegneria che l'armata francese compì nel 1849 durante le battaglie d'assedio alla città di Roma per scardinare la resistenza del governo repubblicano instauratosi l'anno precedente (Siège de Rome 1851).

La *Carte d'ensemble* è una delle tre tavole inserite a corredo dell'opera: in particolare, questa è la riproduzione della *Carta topografica del suburbano di Roma* del 1839, ritagliata nelle aree più esterne del Suburbio allo scopo di essere contenuta nel formato del libro. Le altre due tavole raffigurano con dovizia di particolari riportati in specifiche rubriche, i dettagli delle operazioni di attacco e delle posizioni delle truppe francesi durante l'assedio di Roma, utilizzando porzioni della stessa Carta del 1839 come base topografica.

Non solo cartografi francesi vennero a contatto con la *Carta topografica del suburbano di Roma* (1839): anche il conte Helmuth Karl Bernhard Graf von Moltke, uno dei più celebri strateghi militari dell'Ottocento²³, consultò

²³ Arrivato in Italia nel 1845 come aiutante di campo del principe Enrico di Prussia, era convinto dell'inadeguatezza dei lavori carto-

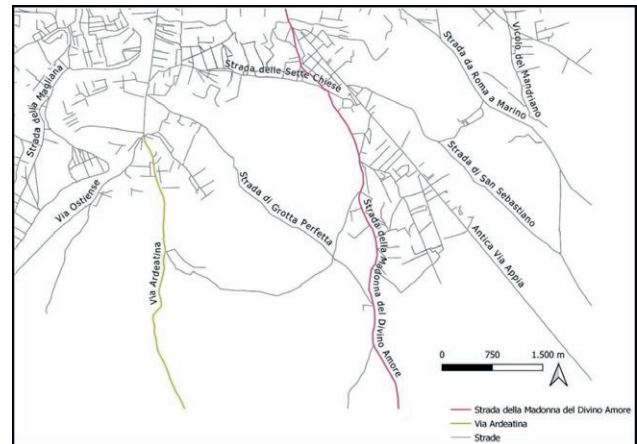


Figura 10. Reticolo viario della *Carta Topografica del suburbano di Roma* (1839) nella porzione meridionale. Fonte: elaborazione dell'autore.

il lavoro di Falzacappa prima di realizzare i suoi lavori su Roma e la sua Campagna²⁴. Lo stesso Moltke ne dà notizia tra le pagine delle sue note di viaggio (Moltke 1880). Della *Carta topografica del suburbano di Roma* il maresciallo prussiano apprezzò molto la precisione nella delimitazione delle proprietà e dei confini dei vari vigneti e poderi, arrivando al punto di definirla il “vero punto di forza di questo prezioso lavoro”, anche se, tuttavia, non mancò di riservare alcune severe critiche al lavoro: riteneva infatti insufficiente l'esecuzione delle tavole, sostenendo come queste lasciasse molto a desiderare, e l'orografia, capace a suo avviso di evidenziare solamente i pendii più bruschi (*Ibid.* 1880).

5. Riflessioni conclusive

In conclusione, possiamo notare come la costruzione della carta affondi le sue radici già nei primissimi

grafici prodotti fino a quel momento, lamentando l'assenza di una effettiva ricognizione sul campo pure apprezzando altre tipologie di rappresentazione fornite da artisti della Campagna Romana: “libri dotti sono stati scritti per le strade e le rovine di Roma, ma nessuno si è servito di strumenti di misurazione, per dare una pianta esatta del suo sito” (Moltke 1880).

²⁴ Entrambe furono realizzate negli anni Cinquanta, partendo dai suoi lavori di ricognizione sul campo effettuati alla metà del decennio precedente. Le carte in questione sono: *Carta Topografica di Roma e dei suoi contorni fino alla distanza di dieci miglia fuori le mura*, indicante tutti i siti ed edifici moderni ed i ruderi antichi ivi esistenti. Eseguita coll'appoggio delle osservazioni astronomiche e per mezzo della mensola delineata sulla proporzione di 1:25,000 dal Barone di Moltke, Ajutante in campo di S. A. Reale il Principe Enrico di Prussia a Roma negli anni 1845–6. Berlino, presso Simone, Schropp e Co., 1852; *Carta Topografica dei Contorni di Roma*, ridotta alla mezza scala della pianta levata in 1845 e 1846 per il Barone di Moltke, &c., 1:5000. Berlino presso S. Schropp (L. Beringuier), 1859.

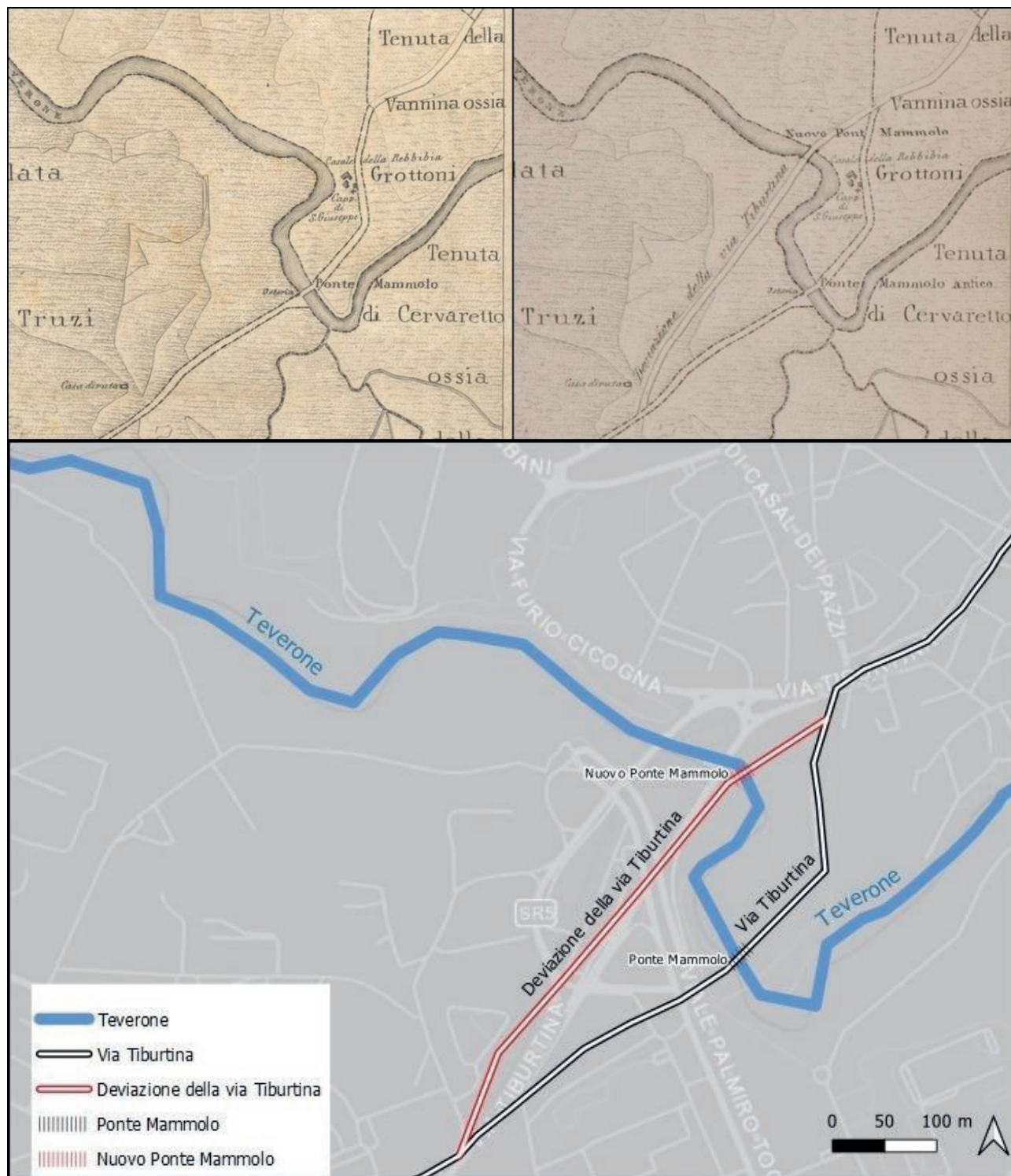


Figura 11. Confronto dell'area lungo la via Tiburtina dove sorge il Nuovo Ponte Mammolo nell'edizione del 1839 (a sinistra) e nell'edizione del 1870 (a destra) ed elaborazione grafica dell'assetto viario su base topografica attuale (in basso). Fonte: elaborazione dell'autore.

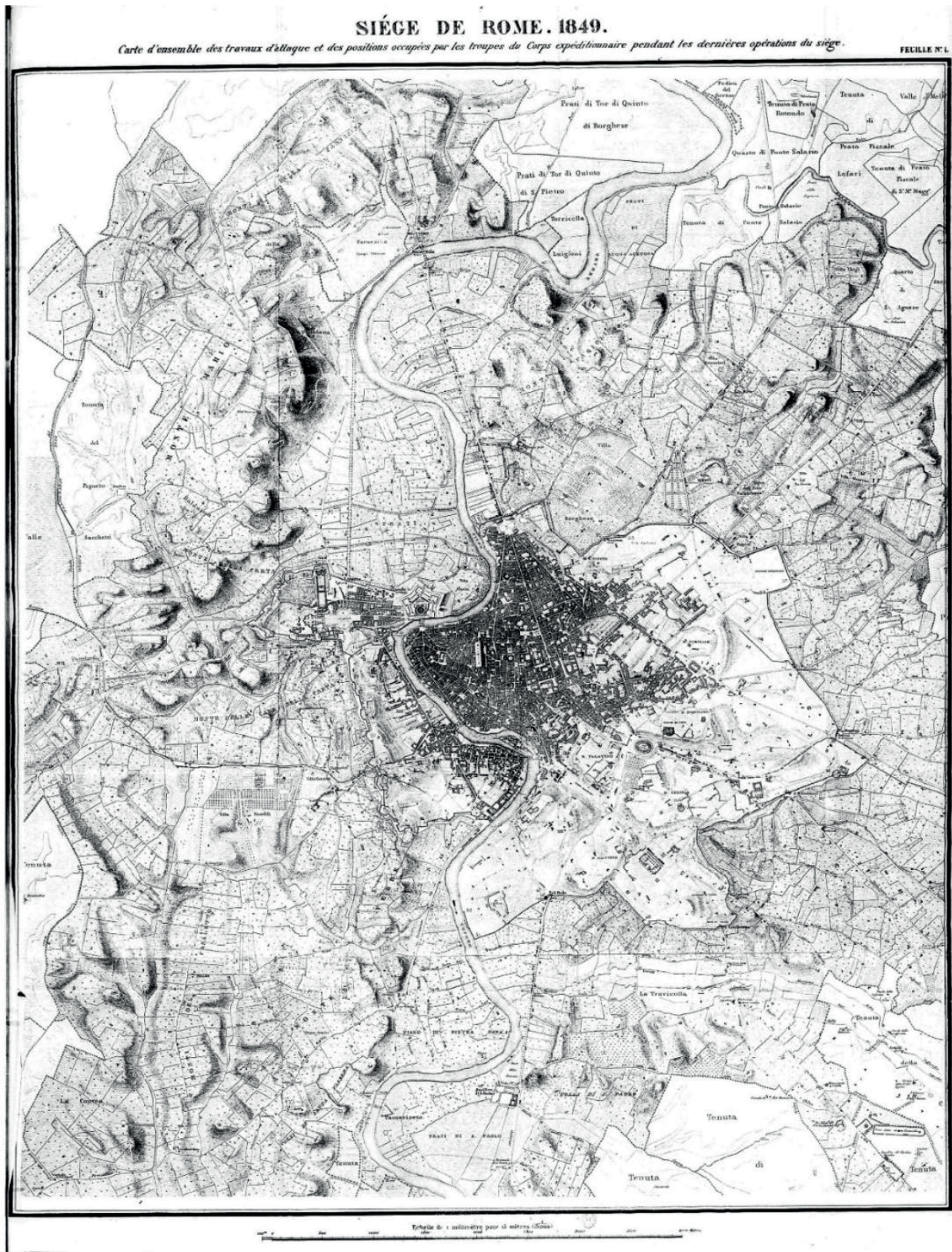


Figura 12. Carte d'ensemble, 1851. Contenuta nel volume *Siège de Rome*, 1851.

decenni dell'Ottocento, all'interno di un progetto lungo e tortuoso di riforma del sistema fiscale e di gestione del territorio portato avanti dal restaurato potere pontificio, proseguendo, nei fatti, quanto visto a Roma già durante il periodo di dominazione napoleonica²⁵. Tale scelta, sostenuta in particolar modo dalla spinta "liberale" del Segretario di Stato cardinale Ercole Consalvi, passò però dall'adozione di un apparato cartografico più "moderno" rispetto al passato, in grado di superare la difformità e i particolarismi tipici della tradizione pontificia fino a quel momento (Buonora et al. 2008). Queste premesse portarono alla realizzazione di un'opera di pregio, minuziosa nei particolari e ricca di dettagli. L'importanza della carta fu avvertita fin dal principio, testimoniata anche da una diffusione ampia, sia in Italia che all'estero, che da un suo riutilizzo nel corso dei decenni successivi. Inoltre, l'aggiornamento del 1870 si pone oggi come una preziosa testimonianza di Roma nell'anno in cui il potere pontificio sull'Urbe tramontò definitivamente: una fotografia della città che i papi tramandarono al nuovo Regno d'Italia, poco prima di diventarne Capitale e di subire un successivo processo di trasformazione che ne mutò profondamente aspetto e fisionomia.

Gli strumenti digitali, e il GIS in particolare, permettono di ampliare l'analisi di confronto tra le due edizioni della Carta e integrare riflessioni non immediatamente possibili da una semplice osservazione. Marker territoriali e infrastrutture viarie sono gli oggetti maggiormente interessati dalle trasformazioni che interessano la città nell'arco di circa trent'anni, ma anche le persistenze, i punti saldi del tessuto urbano permettono di comprendere quali fossero i punti nodali della *Città eterna*. Un rapido confronto con una immagine satellitare o una carta topografica contemporanee metterebbero in luce una esplosione della città al di fuori delle Mura aureliane, andando ad antropizzare in maniera irreversibile l'Agro Romano. Eppure, in questa forte espansione, quei punti nodali rimangono ancora visibili nella stratificazione millenaria dell'Urbe.

Riferimenti bibliografici

- Apollonj, B.M. (1937). Vespignani, Virginio. *Enciclopedia Italiana*. Roma, Istituto dell'Enciclopedia Italiana.
- Barroero, L., Toscano, B. (a cura di 1998). Conservato e perduto a Roma. Per una storia delle "assenze". *Roma*, 6(1-2).
- Bartoccini, F. (1985). *Roma nell'Ottocento. Il tramonto della città santa, nascita di una capitale*. Roma, Istituto Nazionale di Studi Romani.
- Barucci, C. (a cura di 2006). *Virgilio Vespignani. Architetto tra Stato Pontificio e Regno d'Italia*. Roma, Argos.
- Bollici, T. (1861). *La Basilica di S. Lorenzo fuor le mura*. Bologna, Tipi delle Scienze.
- Briano, I. (1977). *Storia delle ferrovie in Italia*. Milano, Cavallotti Editore.
- Buonora, P., Magaudo, S., Micalizzi, P., D'Elia, L.S. (2008). *La vettorializzazione del Catasto Gregoriano, un GIS dell'800*. Roma, Archivio di Stato di Roma.
- Cacchiarelli, P., Cleter, G. (1860). *Le scienze e le arti sotto il pontificato di Pio IX*. Roma, Tip. Aureli.
- Cantile, A. (2007). Sulla nascita della cartografia ufficiale italiana: gesuiti, scolopi, laici e militari, tra le esigenze della polemologia, le occorrenze dell'amministrazione e le necessità della scienza. In Cantile, A. (a cura di). *La cartografia in Italia: nuovi metodi e nuovi strumenti dal Settecento ad oggi*. Firenze, Istituto Geografico Militare, 31-57.
- Cantile, A. (2008). Il superamento delle "5 W". Brevi note per la definizione di una pratica analitica della cartografia. In Masetti, C. (a cura di). *Dalla mappa al GIS*. Genova, Brigati, 131-136.
- Cantile, A. (2015). *La cartografia di Roma: dalle mappe urbane al disegno del mondo*. In Balbi de Caro, S. (a cura di). *Roma tra mappe e medaglie. Memorie degli anni santi*. Roma, Ist. Poligrafico dello Stato, 25-38.
- Carbonetti, C., Carocci, S., Passigli, S., Vendittelli, M. (a cura di, 1996). *J. Coste, Scritti di topografia medievale. Problemi di metodo e ricerche sul Lazio*. Roma, Istituto Storico Italiano per il Medio Evo.
- Carocci, S., Venditelli, M. (a cura di, 2004). *L'origine della campagna romana. Casali, castelli e villaggi nel XII e XIII secolo*. Roma, Società Romana di Storia Patria.
- Cazzola, A. (2006). *I paesaggi nelle campagne di Roma*. Firenze, Firenze University Press.
- Cerreti, C. (2011). La rappresentazione del territorio. In Sabbatucci, G., Vidotto, V. (a cura di). *L'Unificazione italiana*. Roma, Istituto della Enciclopedia Italiana, 69-87.
- Cioffi, S., Vassallo, M. (2020). *Il Catasto Gregoriano di Benevento*. Benevento, Archivio di Stato di Benevento.
- Cirrana, S. (1994). *L'opera di Virginio Vespignani in S. Lorenzo fuori le mura*. Milano, FrancoAngeli.

²⁵ Tale scelta politica comportò, inoltre, la necessaria permanenza di un discreto numero di personale tecnico impiegato già dai precedenti governi: alcune maestranze o competenze specifiche, proprie di un personale altamente qualificato, risultavano difficilmente rimpiazzabili.

- De Amicis, E. (1870). *Impressioni di Roma*. Firenze, Tipografia P. Faverio e Comp.
- de Chateaubriand F.R. (1910). *Viaggio in Italia (1803-1804)*. Lanciano, Carabba.
- De Gregori, G. (1937). *Torlonia*. Roma, Enciclopedia Italiana.
- De Santi, V. (2014). Il Plan-Relief du Siège de Rome (1849-1852). Fonti, metodi e percorsi di una ricerca storico-cartografica in corso. In Gallia, A. (a cura di). *Dalla mappa al GIS. Studi storico-cartografici*. Genova, Brigati, 127-144.
- Diario di Roma*, 1840, N. 101.
- Farinelli, F. (1992). *I segni del mondo: immagine cartografica e discorso geografico in età moderna*. Firenze, La Nuova Italia.
- Ferretti, F. (2011). Corrispondenze geografiche: Annibale Ranuzzi fra "Geografia Pura" e Risorgimento (1831-1866). *Rivista geografica italiana*, 118, 115-139.
- Formica, M. (2019). *Roma, Romae. Una capitale in Età moderna*. Roma-Bari, Laterza.
- Formica, M. (a cura di, 2009). *Roma e la Campagna romana nel Grand Tour*. Roma-Bari, Laterza.
- Fortini, E. (1848). *Solenne ricevimento della testa di Sant'Andrea Apostolo e cappella presso al Ponte Milvio a lui consacrata*. Roma, Tip. Pulcinelli.
- Frutaz, A.P. (1962). *Le piante di Roma*. Roma, Istituto Nazionale di Studi Romani.
- Frutaz, A.P. (1972). *Le carte del Lazio*. Roma, Istituto Nazionale di Studi Romani.
- Gallia, A. (2015). Il porto e la ferrovia nei processi di territorializzazione dell'area di Civitavecchia (XIX-XXI secolo). *Geostorie*, 1-2, 69-92.
- Gallia, A. (a cura di, 2022). *Strumenti digitali low cost per la valorizzazione dei beni culturali e territoriali*. Roma, IF Press.
- Galluccio, F. (2012). La costruzione della Nazione e la nascita delle società geografiche in Italia. *Bollettino della Società Geografica Italiana*, serie 13, 5(2), 187-222. <https://www.bsgi.it/index.php/bsgi/article/view/7378>
- Giardina, A., Vauchez, A. (2000). *Il mito di Roma. Da Carlo Magno a Mussolini*. Roma-Bari, Laterza.
- Gioberti, V. (1843). *Del primato morale e civile degli italiani*. Napoli, Stabilimento tip. e calc. di C. Batelli e comp.
- Grava, M., Berti, C., Gabellieri, N., Gallia, A. (2020). *Historical GIS. Strumenti digitali per la geografia storica in Italia*. Trieste, EUT.
- Harley, J.B. (1989). Deconstructing the Map. *Cartographica*, 26(2), 1-20.
- Jannattoni, L. (1951). Nascita e morte della vecchia "Termini". *Ingegneria ferroviaria*, 6(4), 263-270.
- La Greca, O., Maravigna, P. (2011). Le stazioni ferroviarie di Roma. *Geostorie*, 1-3, 167-205.
- Lio, A. (a cura di, 1982). *Vie, Ponti, Torri, Casali dell'agro Tiburtino*. Roma, Tip. Fiori.
- Londei, L., Glielmi, A. (2010). Trastevere e le realizzazioni ferroviarie tra gli ultimi tempi dello Stato Pontificio e i primi decenni dell'Italia unita. In Ermini Pani, L., Travaglini, C.M. (a cura di). *Trastevere. Un'analisi di lungo periodo*. Roma, Società Romana di Storia Patria, 449-487.
- Maggi, S. (2017). *Le ferrovie*. Bologna, Il Mulino.
- Magliani, S. (a cura di, 2021). *XX settembre 1870: "Roma tutta appartiene agli italiani"*. Milano-Udine, Mimesis.
- Menozzi, D. (2019). *Storia della Chiesa. L'età contemporanea*. Bologna, EDB.
- Moltke, H.K.B. (1880). *Notes of travel. Extracts from the Journal of Count Moltke*. London, C. Kegan Paul & Co.
- Monticelli, C.L. (2018). *Roma seconda città dell'Impero. La conquista napoleonica dell'Europa mediterranea*. Roma, Viella.
- Montuori, F. (2020). La vicenda della Villa Albani. Aboutartonline.com, <https://www.aboutartonline.com/la-vicenda-della-villa-albani-torlonia-con-lesposizione-ad-aprile-2020-della-collezione-di-marmi/>
- Moroni, G. (1842). *Dizionario di erudizione storico-ecclesiastica*. Venezia, Tip. Emiliana, Vol. XVI.
- Nenci, G. (a cura di, 2008). *Nobili e borghesi nel tramonto dello Stato Pontificio*. Roma, CROMA.
- Nibby, A. (1870). *Itinerario di Roma e delle sue vicinanze*. Roma, Tip. Sinimberghi, VIII ed.
- Petrucchi, E. (2002). Il '48 e la questione ferroviaria nello Stato pontificio. Saggio storico bibliografico. *Storia e Futuro*, 1.
- Pizzo, M., Martinez, E. (a cura di, 2010). *L'idea di Roma. Una città nella storia. 140° anniversario di Roma Capitale*. Roma, Gangemi.
- Raccolta delle leggi e disposizioni di pubblica amministrazione nello Stato pontificio, 1831-1833, Vol. XI, Appendice.
- Raccolta delle Leggi e Disposizioni di pubblica amministrazione nello Stato Pontificio, Roma, 1864, Vol. XIV.

Regolamento sulla misura de' terreni e formazione delle mappe pel catasto generale dello Stato ecclesiastico ordinato all'art. 191. del moto proprio di nostro signore de' 6 luglio 1816. Roma, Vincenzo Poggioli stampatore della R.C.A., 1817.

Regolamento sulla misura de' terreni e formazione delle mappe pel Catasto generale dello stato ecclesiastico ordinato all'art. 191 del moto proprio di nostro signore de' 6 luglio 1816. Roma, dall'Ufficio generale de' Catasti li 22 febbraio 1817.

Restaino, G. (2012). *Il Suburbio di Roma. Una storia cartografica.* Roma, Gangemi.

Rombai, L. (2010). Le problematiche relative all'uso della cartografia storica. *Bollettino dell'Associazione Italiana di Cartografia*, 138, 69-89.

Ruggeri, A. (2011). Il Catasto Urbano di Roma all'inizio dell'800. *GeoPunto*, 36, 11-22.

Schmit, S. (2004). *Le carte antiche della magnifica terra di Campagnano.* Manziiana, Vecchiarelli.

Scotoni, L. (1993). Definizione geografica della Campagna Romana. In Atti della Accademia nazionale dei Lincei, classe di Scienze morali, storiche e filologiche, *Rendiconti*, n. 390, Vol. IV, 647-667.

Siège de Rome en 1849 par l'armée française: journal des opérations de l'artillerie et du génie. Paris, Imprimerie Nationale, 1851.

Sinisi, D. (2014). Per una storia della Collezione di disegni e mappe. In Sinisi, D. (a cura di). *Luoghi Ritrovati. La Collezione I di disegni e mappe dell'Archivio di Stato (secoli XVI-XIX).* Roma, Archivio di Stato di Roma, 3-30.

Sinisi, D. (a cura di, 2003). *"La meravigliosa invenzione". Strade ferrate nel Lazio 1846-1930.* Roma, Gangemi Editore.

Spagnesi, G. (1976). *L'architettura a Roma al tempo di Pio IX (1830-1870).* Roma, Cassa di risparmio di Roma.

Spagnoli, L. (2006). *Tor Vergata. Continuità e modificazioni nel paesaggio della Campagna Romana.* Roma, Società Geografica Italiana.

Spagnolo, V.V. (1995). *I catasti generali dello Stato Pontificio.* Roma, Archivio di Stato di Roma.

Sponberg Pedley, M. (2004). Scienza e cartografia. Roma nell'Europa dei Lumi. In Bevilacqua M. (a cura di). *Nolli Vasi Piranesi. Immagine di Roma Antica e Moderna. Rappresentare e conoscere la metropoli dei Lumi.* Roma, Artemide Edizioni, 37-47.

Tomassetti, G. (1979). *La campagna romana antica medioevale e moderna.* Firenze, L. Olschki.

Torre, F. (1852). *Memorie Storiche dell'intervento francese in Roma nel 1849.* Torino, Tip. del Procuratore.

Travaglini, C.M. (1987). *De Cupis, Cesare.* Dizionario Biografico degli Italiani, vol. 33.

Vidotto, V. (2020). *20 settembre 1870.* Roma-Bari, Laterza.



Citation: Labianca, M. & Varraso, I. (2024). Risorse *open access* per lo studio delle dinamiche spaziali dei paesaggi culturali agricoli e rurali attraverso i cambiamenti nell'uso del suolo. Un'applicazione alla Puglia. *Bollettino della Società Geografica Italiana* serie 14, 7(2): 41-60. doi: 10.36253/bsgi-7453

© 2024 Author(s). This is an open access, peer-reviewed article published by Firenze University Press (<https://www.fupress.com>) and distributed, except where otherwise noted, under the terms of the CC BY 4.0 License for content and CC0 1.0 Universal for metadata.

Data Availability Statement: All relevant data are within the paper and its Supporting Information files.

Competing Interests: The Author(s) declare(s) no conflict of interest.

For Italian evaluation purposes: Isabella Varraso takes responsibility for sections 1 and 5, Marilena Labianca for sections 2, 3 and 4.

Risorse *open access* per lo studio delle dinamiche spaziali dei paesaggi culturali agricoli e rurali attraverso i cambiamenti nell'uso del suolo. Un'applicazione alla Puglia

Open Access Resources for the Study of the Spatial Dynamics of Cultural Agricultural and Rural Landscapes Through Land Use Changes. An Application to Apulia Region

MARILENA LABIANCA, ISABELLA VARRASO

Dipartimento di Economia, Università di Foggia, Italia

E-mail: marilena.labianca@unifg.it; isabella.varraso@unifg.it

Abstract. At international level, landscapes, especially rural ones, through their capacity to manifest the transformations of cultivation and land use, well express changes in the cultural value and identity of the territories, urging over time greater attention both in research and normative terms. The implementation of increasingly sophisticated study methods, through the use of open access resources, has favored the analysis of changes in land cover and land use, considered detectors of more complex phenomena such as the fragmentation of the landscape, the loss of sites and areas of significant environmental, cultural importance. In this study, after a preliminary review about the role of open access resources and data for the study of the aforementioned transformation processes, an application to the Apulia region of a spatial dynamics analysis developed in a GIS environment is presented using different sources: the open resources access Corine Land Cover from 1990 to 2018 of the International Copernicus Observatory; the Italian CNR Land Use Map at a scale of 1:200 000 for the various years of the Apulia region (CNR, 1956, 1959, 1960) and the Illustrative Volume for the region by Colamonico (1960). Through two phases of long and short-medium term analysis, by means of geoprocessing and cartographic correlation operations in a GIS environment, the main cultivation and land use changes in the region will be reconstructed, highlighting the loss of agricultural and cases of their respective traditional landscapes.

Keywords: Landscapes, Land Use, Geographical Information System, Puglia, Open Access Resources.

Riassunto. A livello internazionale i paesaggi, in particolare rurali, attraverso la loro capacità di manifestare le trasformazioni culturali e di uso del suolo, bene esprimono cambiamenti del valore culturale e identitario dei territori, sollecitando nel tempo una maggiore attenzione sia sul piano delle rilevazioni sia su quello normativo. L'implementazione di metodi di studio sempre più sofisticati, mediante l'utilizzo di risorse open access, ha favorito l'analisi di cambiamenti di copertura e uso del suolo, considerati rilevatori di fenomeni più complessi come la frammentazione del paesaggio, la per-

dita di siti e aree di rilevanza significativa sul piano ambientale, culturale ecc. Nel presente contributo, dopo una breve disamina sul ruolo di dati e risorse in formato aperto per lo studio dei suddetti processi di trasformazione, viene presentata un'applicazione alla regione Puglia di un metodo di analisi di dinamiche spaziali sviluppato in ambiente GIS utilizzando fonti diverse: le risorse open access Corine Land Cover dal 1990 al 2018 dell'Osservatorio Internazionale Copernicus; la Carta della Utilizzazione del Suolo d'Italia del CNR a scala 1:200 000 per i diversi fogli della regione Puglia (CNR 1956, 1959, 1960) e la "Memoria illustrativa della carta della utilizzazione del suolo della Puglia" di Colamonico (1960). Attraverso due fasi di analisi di lungo e breve-medio periodo, mediante operazioni di geoprocessing e di correlazione cartografica in ambiente GIS, sono ricostruiti i principali cambiamenti culturali e di uso del suolo nella regione, evidenziando la perdita di aree agricole e culturali e, in diversi casi, dei rispettivi paesaggi tradizionali.

Parole chiave: paesaggi, uso del suolo, Sistemi Informativi Geografici, Puglia, risorse open access.

1. Premessa

A livello internazionale i paesaggi, in particolare agricoli e rurali, per la loro capacità di manifestare le trasformazioni di uso del suolo e culturali, consentono di far cogliere i cambiamenti del valore culturale e identitario dei territori nelle loro dinamiche organizzative e funzionali (Claval 2016; Antrop 2018; Lee 2020; Agnoletti, Santoro 2022). Come sostiene Claval (2016) il progressivo maggiore interesse nei confronti dei paesaggi è spesso legato alla loro capacità di esprimere le forme di costruzione e conservazione dell'identità collettiva, sebbene attualmente, soprattutto nelle società contemporanee occidentali, si stia vivendo una sorta di "crisi" di tali identità. Peraltro, la stessa concezione di cultura si è trasformata, e il rapporto con il paesaggio ha assunto nuove connotazioni. Ciò ha interessato in particolare la geografia che ha dovuto interpretare tali cambiamenti di ruolo e significato nel tempo e nello spazio. Si è anche arricchito il concetto di *heritage* che non considera soltanto gli elementi materiali ma, anche per effetto delle logiche legate alle teorie geografico-economiche dello sviluppo locale, è applicato all'intero patrimonio dei beni regionali: naturali e artificiali, materiali e immateriali, cognitivo, sociale, culturale e identitario (De Varine 2005), oltre che di governance, su cui si fonda il potenziale competitivo dei luoghi (Camagni et al. 2020) che assumono così nuovi valori e significati.

Il suolo, con le sue destinazioni d'uso, diverse nel tempo e diversamente organizzate nello spazio, dal punto di vista fisico è parte importante dell'heritage cultu-

rale del patrimonio territoriale: per le caratteristiche, per le risorse che contiene al di sotto della coltre superficiale, per il significato economico di fattore di produzione, per le morfologie che assume, per le diverse modalità di occupazioni produttive che ospita, per i sistemi agricoli che esprime, e tutto questo gli attribuisce il significato profondo di bene. Il termine suolo, quindi, racchiude in sé una complessità di significati dalla forte valenza culturale e nel tempo ha acquisito quell'insieme di "intonazioni storiche, economiche, sociali" che impregnano i paesaggi (Nice 1991, 267-276).

La svolta culturale della Geografia degli anni '70 e '80 ha poi riconosciuto nel suolo, come nella costruzione del paesaggio, un importante significato culturale e di heritage riconoscendoli come portatori di ulteriori significati e valori connessi alle rispettive manifestazioni spaziali (Mikesell 1978; Claval et al. 2003; Vallega 2003).

L'evoluzione del modo di concepire i paesaggi rurali come culturali sia materiali che immateriali è piuttosto recente. Solo nel 1992 la Convenzione del Patrimonio Mondiale dell'UNESCO descrive i paesaggi culturali come testimonianza dell'identità collettiva e introduce la nuova categoria di "*cultural landscape*" al cui interno inserisce proprio i paesaggi rurali; nel 2001 la Convenzione Europea del Paesaggio afferma che il paesaggio contribuisce alla formazione delle culture locali in quanto contribuisce al benessere umano e al consolidamento dell'identità europea e nel 2003 la Convenzione UNESCO per la Salvaguardia del Patrimonio Culturale e Immateriale (Unesco 2003, 2) riconosce e include come patrimonio culturale immateriale "le prassi, le rappresentazioni, le espressioni, le conoscenze, il know-how – come pure gli strumenti, gli oggetti, i manufatti e gli spazi culturali associati agli stessi – che le comunità, i gruppi e in alcuni casi gli individui riconoscono in quanto parte del loro patrimonio culturale".

L'estensione dell'interpretazione dei paesaggi agricoli e rurali, materiali e immateriali, come culturali, si scontra tuttavia con problematiche connesse con profondi processi di trasformazione causati dall'uomo, facendo emergere la necessità di un più attento monitoraggio, gestione e pianificazione di tali fenomeni (Castiglioni et al. 2021). Difatti, processi di urbanizzazione, industrializzazione e la diffusione di pratiche di agricoltura intensiva spesso provocano rapidi e irreversibili cambiamenti nei territori, con perdite di capacità ecologica e di diversità nei paesaggi culturali significativi e di pregio dall'elevato valore storico (Feranec et al. 2010). In generale, attività antropiche verificatesi nel secolo scorso hanno prodotto importanti modifiche e trasformazioni socio-economiche nel territorio rurale, legate ai cambiamenti di uso del suolo, soprattutto nelle aree agro-forestali.

Molti dei processi di trasformazione del territorio sono quasi impercettibili se considerati ad intervalli temporali brevi, ma a lungo termine possono portare a cambiamenti importanti nella capacità di carico, nel bilancio idrogeologico e nella fruibilità del paesaggio (Statuto et al. 2016). Particolare attenzione è richiesta quindi nella gestione dell'uso del suolo e delle attività agricole in quanto la diversità funzionale e l'eterogeneità dei paesaggi sono condizione importante per mantenere, o addirittura migliorare, la resilienza dei sistemi socio-ecologici (Bennet et al. 2021). Basti pensare a quanto incide il cambiamento nell'uso del suolo causato dagli esseri umani sugli habitat naturali e sul generale funzionamento degli ecosistemi (Mäyrä et al. 2023; Bennet et al. 2021; Munafò, Marinosci 2018).

Ne è conseguito nella ricerca, soprattutto negli ultimi anni, lo svilupparsi di studi sempre più sofisticati sulle tematiche dei cambiamenti nell'uso del suolo agricolo (Batista Silva et al. 2013; Pigaiani et al. 2021; Feranec et al. 2010; De Fioravante et al. 2022), sostenute anche dal ricorso alle geotecnologie. Immagini satellitari, cartografie digitali, fotografie aeree, sviluppo e la diffusione di geodatabase a diverse scale regionali, statistiche spaziali e relativi strumenti, metodi di studio e analisi sono diventati sempre più diffusi e spesso prevedono una forte integrazione con software GIS in diversi campi scientifici. Tutto ciò, da una parte ha consentito una larga diffusione di strumenti, mappe e dati spaziali per lo studio di fenomeni e problemi a diverse scale regionali, ma non sempre è accompagnato da un equivalente sviluppo di competenze e abilità riconosciute alla Geografia (Kerski 2015).

In particolare, gli studi sulla copertura e sulle distribuzioni spaziali degli usi del suolo sono considerati essenziali per il monitoraggio e la gestione delle condizioni degli ambienti fisici e umani, in quanto supportano la pianificazione urbana e regionale, consentono la valutazione del rischio di catastrofi, contribuiscono a comprendere cause ed effetti dell'azione antropica e dei processi di trasformazione, spesso irreversibili, a carico di paesaggi e aree di interesse considerati di pregio (De Fioravante et al. 2022; Pigaiani et al. 2021; Faltan et al. 2020; Munafò, Marinosci 2018; Piao et al. 2023). A tal fine a livello internazionale sono stati recentemente sviluppati diversi modelli e metodi d'indagine su questi temi (Berry et al. 1996; Pigaiani et al. 2021; Batista Silva et al. 2013; Meentemeyer et al. 2013; Arnold et al. 2016) che hanno condotto a importanti precisazioni concettuali. Si sono meglio chiariti i concetti di copertura ("land cover") e di uso del suolo ("land use"). Il primo si riferisce alle caratteristiche fisiche della superficie terrestre ed è essenziale per i modelli ambientali (ad es.

climatici e idrologici), mentre il secondo è dato dall'insieme delle variabili socio-economiche, ad esempio in riferimento agli usi urbani e agricoli, che individuano le relazioni dell'uomo con il proprio ambiente fisico (Comber et al. 2008). Tuttavia, tali studi, così come pure la maggior parte dei modelli di cambiamento sviluppati negli ultimi anni, sebbene si siano rivelati utili anche per anticipare i futuri impatti sull'uso del suolo, presentano problematiche e limiti comuni come: l'adozione di un'unica scala spaziale legata all'analisi regionale; la disponibilità di un'unica tipologia di dati e di informazioni, che spesso riducono ad una sola dimensione le relazioni tra i fenomeni, non consentendo di evidenziare la complessità e la diversità dell'agire umano (Verburg et al. 2019).

Per quanto riguarda il contesto europeo e nazionale, gli studi condotti sulle principali dinamiche di cambiamento di copertura e di uso del suolo, mostrano che sono in atto processi significativi di contrazione delle superfici destinate ad uso agricolo, a favore di aree artificiali soprattutto in pianura, lungo le coste e i fondivalle e ciò spesso accade indipendentemente dalla effettiva fertilità e produttività dei terreni. Un altro fenomeno riguarda l'incremento di aree boschive e di ambienti semi-naturali, soprattutto in aree interne, montane e collinari, spesso poco accessibili e di scarso interesse produttivo, dove si verificano fenomeni di abbandono di terreni, dapprima convertiti in spazi agricoli e naturali frammentati, diventati progressivamente macchia e boschi con densità variabili (Munafò, Marinosci 2018; Munafò 2022).

Nei paragrafi successivi, dopo una breve disamina sul ruolo di dati e risorse in formato aperto per lo studio e l'analisi di cambiamenti di copertura e uso del suolo, considerati rilevatori di fenomeni più complessi come la frammentazione del paesaggio, la perdita di siti e aree di rilevanza significativa sul piano ambientale, culturale ecc. (Feranec et al. 2007, 2010) si cercherà di rispondere alle seguenti domande:

1. Come effettuare studi e analisi di lungo periodo utilizzando risorse open access e open data disponibili a livello internazionale?
2. Come esaminare i cambiamenti nel tempo di uso e copertura del suolo utilizzando risorse open access e open data disponibili a livello internazionale?

A tal fine verrà svolta un'applicazione alla regione Puglia, articolata in due momenti successivi ricorrendo all'analisi di fonti diverse.

In particolare, per lo studio di processi di trasformazione di lungo periodo, dagli anni '60 ad oggi, si utilizzeranno e confronteranno la Carta della Utilizzazione del Suolo d'Italia del CNR a scala 1:200 000 per i diversi fogli della regione Puglia (CNR 1956, 1959, 1960) e la

carta di uso e copertura del suolo Corine Land Cover (CLC) dell'Osservatorio Internazionale Copernicus in formato vettoriale, estratta per la regione Puglia per l'ultimo anno al momento disponibile, il 2018. Metodologia che, rispetto a studi analoghi (Faltan et al., 2020; Falcucci et al., 2007; Pelorosso et al., 2009; Feranec et al., 2007, 2010; Piagaiani et al., 2021) ha consentito di individuare particolari areali colturali di copertura e uso del suolo. Per lo studio dei processi di cambiamento di uso e copertura del suolo dal 1990 al 2018 saranno anche utilizzate e confrontate le rappresentazioni su uso e copertura del suolo Corine Land Cover sempre di fonte Copernicus per rilevazioni puntuali ai diversi anni dal 1990 al 2018. I dati e le carte in formato vettoriale per la regione Puglia e per le province di interesse per tutti gli anni di rilevazione, saranno sottoposti ad analisi e operazioni di geoprocessing in ambiente GIS per evidenziare i principali e più recenti cambiamenti di uso e copertura del suolo. Mediante operazioni di geoprocessing e di correlazione cartografica in ambiente GIS saranno poi ricostruiti i principali cambiamenti colturali e di uso del suolo, evidenziando nella regione, la perdita di aree agricole e colturali e, in diversi casi, dei rispettivi paesaggi tradizionali.

2. Risorse e open data dell'Osservatorio Internazionale Copernicus per lo studio di cambiamenti di copertura e uso del suolo

Recenti sviluppi e progressi nell'ambito delle tecnologie dei sistemi di informazione geografica, il rapido diffondersi di istituzioni, che a diverse scale regionali rendono disponibili svariate risorse in formato aperto, hanno favorito una progressiva accessibilità, qualità e armonizzazione di banche dati a supporto non solo delle attività di studio e ricerca, ma in particolare di pianificatori, decisori politici e in generale della collettività (Sánchez Ondoño et al. 2022). Negli ultimi anni vi sono stati numerosi progressi anche nell'affrontare gli aspetti dinamici delle informazioni geografiche, difatti attualmente numerose istituzioni e agenzie di ricerca forniscono informazioni in tempo reale su vari fenomeni che interessano la superficie terrestre (Goodchild 2009). Lo sforzo comune a livello internazionale è quello di superare limiti conoscitivi e operativi per il loro più efficace utilizzo e riutilizzo in ottica di innovazione e sostenibilità, promuovendo reti di cooperazione a diverse scale regionali per supportare analisi e studi affidabili nel tempo e nello spazio.

In tutto ciò, l'uso di modelli computerizzati per lo studio dei processi di cambiamento sull'uso e copertura del suolo è notevolmente aumentato, ciò è dovuto princi-

palmente al progressivo accreditamento di questi modelli nei processi decisionali collaborativi a diverse scale regionali, nel supportare le attività di pianificazione, la definizione delle politiche, l'organizzazione e gestione territoriale, la valutazione degli impatti regionali delle diverse politiche (Verburg et al. 2008; Ustaoglu, Aydinoglu 2019). Data la complessità dei fenomeni attuali che richiedono una conoscenza ampia e sistemica, attualmente non esiste una classificazione standard riguardante approcci e metodi di analisi, né un'unica teoria in grado di cogliere tutti gli aspetti e i fattori determinanti dei cambiamenti di uso e copertura del suolo, pertanto vi sono modelli e applicazioni sviluppati a livello internazionale che si basano su principi e obiettivi diversi che operano a differenti scale regionali con limiti e problematiche comuni (Ustaoglu, Aydinoglu 2019).

Come noto, processi di urbanizzazione, industrializzazione e pratiche di agricoltura intensiva si traducono in rapidi cambiamenti sul piano paesaggistico e culturale, perdita di biodiversità, di valori ambientali, di funzioni e servizi ecosistemici. Difatti i cambiamenti di copertura e uso del suolo, considerati rilevatori di fenomeni più complessi, sono oggetto di recenti studi che sempre più frequentemente utilizzano metodologie di osservazione satellitare sofisticate e aggiornate. Per quanto riguarda il suolo, solo di recente in Europa è stato riconosciuto come un "bene", una "ricchezza" per le generazioni future, un patrimonio ricco e differenziato che comprende diverse tipologie (24 dei 32 principali gruppi di suoli nel Mondo), ognuna "con la sua identità e le sue caratteristiche specifiche" (EC 2021, 1). Esso è considerato a tutti gli effetti un ecosistema fondamentale sul piano ambientale, socio-economico, alla base di molteplici funzioni e servizi essenziali per l'esistenza umana, per la biodiversità, per i servizi ecosistemici, culturali, per il benessere delle persone e le loro attività (EC 2021). Per queste ragioni, considerando il suolo un bene del patrimonio territoriale (ambientale, socio-economico, culturale), l'UE ha riconosciuto la necessità di "dotarsi di una rinnovata strategia per il suolo capace di definire un quadro strategico e misure concrete per proteggere, ripristinare e utilizzare i suoli in modo sostenibile e mobilitare la società, le risorse finanziarie, insieme a conoscenze condivise, pratiche sostenibili e di monitoraggio per il raggiungimento di obiettivi comuni". Tale strategia dovrà operare necessariamente in maniera integrata e sistemica con le diverse politiche, come si legge negli obiettivi del Green Deal:

È fondamentale rendere disponibili una maggiore quantità di conoscenze e dati sui suoli di migliore qualità, così come utilizzare tali conoscenze e dati. L'accesso ai dati di

ricerca sui suoli sarà agevolato grazie alla creazione dello spazio comune europeo di dati del Green Deal e l'attuazione della missione Orizzonte Europa "Un patto europeo per i suoli". Sulla scorta della direttiva Inspire, gli standard aperti per i dati dovrebbero migliorare l'interoperabilità dei quadri di monitoraggio dei suoli a livello nazionale, dell'UE e mondiale (EC 2021, 22).

Sulla base di quanto detto, tra i programmi internazionali espressamente indicati dall'Unione Europea (EC, 2021) per l'attuazione degli obiettivi della Strategia per il suolo e del Green Deal vi è Copernicus¹. Il programma Copernicus, opera congiuntamente con l'Agenzia Europea dell'Ambiente con il supporto di esperti della rete europea per l'informazione e l'osservazione ambientale (EIONET) e del Centro Comune di Ricerca della Commissione Europea, secondo un approccio orientato alla ricerca e alla interoperabilità interdisciplinare a diverse scale. Il programma dunque, non si limita a fornire informazioni, banche dati e servizi di Osservazione della Terra in formato di tipo aperto, nel rispetto di standard capaci di garantire l'affidabilità, la qualità, l'interoperabilità e la cooperazione applicativa tra i diversi sistemi informatici della pubblica amministrazione² (contribuendo in tal modo alla creazione del vasto sistema mondiale di osservazione denominato GEOSS-Global Earth Observation System of Systems) ma rappresenta attualmente un Osservatorio istituzionale privilegiato a supporto dello sviluppo della conoscenza interdisciplinare dei contesti territoriali europei (si pensi all'iniziativa Copernicus Academy, cfr. EC 2023), per l'analisi, studio e monitoraggio di fenomeni che rappresentano sfide globali future in ambito privato e pubblico (Copernicus 2017). Considerato come uno dei tre programmi spaziali-faro dell'Unione Europea per il conseguimento degli obiettivi della strategia Europa 2020 (insieme a Galileo e EGNOS-Servizio Europeo di copertura per la navigazione geostazionaria) esso prevede tre componenti gestite da vari soggetti e istituzioni, in particolare la "componente spaziale" per il coordinamento tecnico di strumenti e per la produzione di banche dati condivise tra l'Agenzia Spaziale Europea (ESA), l'Organizzazione europea per l'esercizio dei satelliti meteorologici (EUMETSAT) e un'altra organizzazione extra-UE, la "componente servizi" per la fornitura e rilascio dei diversi servizi e la "componente in situ" per la sistematica raccolta di dati complementari di monitoraggio

forniti da Stati membri o da utenti volontari (Corte dei Conti Europea 2021). Tra i programmi ritenuti strategici per le sfide internazionali future, Copernicus è oggetto di miglioramenti e aggiornamenti costanti per quanto riguarda le tematiche di approfondimento e studio, le rilevazioni e le relative tecnologie. Esso offre gratuitamente a tutti i cittadini, dati e servizi di informazione di base e specialistica, basati sull'osservazione satellitare della Terra e di dati in situ. In considerazione della complessità delle tematiche trattate e della necessità di integrazione di fonti, strumenti e conoscenze specialistiche diverse, esso si avvale della collaborazione di varie istituzioni e agenzie di monitoraggio a livello internazionale. Attualmente il programma mira a proseguire il lavoro avviato già negli anni '90 e procede con tecniche sempre più affinate, dirette alla prosecuzione dell'importante attività di studio e analisi dei cambiamenti nel tempo, traendo vantaggio da immagini satellitari a più elevata risoluzione spaziale e temporale (ESA Sentinels), da dati tematici forniti dagli Stati membri e da tecniche avanzate di estrazione delle informazioni.

Il programma Copernicus, dunque, rientra pienamente nella strategia europea di innovazione digitale, in quanto offre importanti e innovativi servizi di informazione, analisi e monitoraggio, con una particolare attenzione agli aspetti legati alla vulnerabilità dei territori europei a diverse scale. I principali ambiti di intervento e servizi del programma sostengono direttamente gli obiettivi di Agenda 2030 sullo sviluppo sostenibile e riguardano l'agricoltura, l'economia blu, i cambiamenti climatici e l'ambiente, lo sviluppo e la cooperazione, l'energia e le risorse naturali, la silvicoltura, la salute, l'assicurazione e la gestione delle catastrofi, la sicurezza e la difesa, il turismo, i trasporti e la pianificazione urbana. A fronte degli sviluppi delle nuove tecnologie di rilevazione e monitoraggio integrate con il GIS, secondo una visione open source (anche mediante piattaforme dedicate per la visualizzazione, come l'applicativo per il WEB, il *Data Viewer* "Land Monitoring Service"), il programma rende disponibili dati globali provenienti da satelliti e da sistemi di misurazione terrestri, aerei e marittimi per favorire una conoscenza puntuale e approfondita dei diversi fenomeni, spesso in tempo reale. Il programma offre supporto in aree di policy diverse e a differenti scale regionali, a sostegno delle attività di ricerca, a beneficio di operatori diversi, di autorità pubbliche, di organizzazioni internazionali e in generale di tutti i cittadini europei. Casi di studio e applicazioni a diverse scale regionali consentono di affermare l'utilità e i benefici socio-economici e ambientali già generati da tale programma. L'utilizzo, infatti, di immagini satellitari ad alta risoluzione consente di effettuare ricerche

¹ Fino al 2021 programma GMES – Global Monitoring for Environment and Security.

² Si veda a tal proposito Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, Codice dell'amministrazione digitale, Decreto Legislativo 7 marzo 2005, n. 82 (art. 50, 52, 68).

in tempo reale e di fornire, attraverso rilievi e analisi a diverse scale regionali, una straordinaria varietà di informazioni liberamente utilizzabili e metodi di ricerca replicabili. Tra le principali sfide dei prossimi anni vi è certamente quella di fornire dati e informazioni con carattere ordinario e straordinario/previsionale per finalità programmatiche e per contenere situazioni di emergenza e di crisi soprattutto a favore di aree rurali marginali. Il programma di cooperazione internazionale, basato sui servizi di osservazione, offre pertanto strumenti conoscitivi strategici in settori cruciali oggetto di attenzione e intervento da parte delle attuali politiche europee, in particolare per lo studio dei processi di trasformazione.

Tra i diversi servizi, il programma *Land*, costantemente aggiornato, è specifico per lo studio e il monitoraggio dei processi di trasformazione degli usi del suolo e dunque dei connessi paesaggi europei. Si tratta di un servizio *web-oriented* in grado di fornire agli utenti informazioni, dati gratuiti e accessibili attraverso una specifica piattaforma. In particolare, Copernicus “Land Monitoring Service” (CLMS) fornisce informazioni geografiche sulla copertura e uso del suolo e relativi cambiamenti, sullo stato della vegetazione, sul ciclo dell’acqua e su altre variabili disponibili in un’ampia gamma di informazioni fruibili da diversi utenti in Europa e nel Mondo.

All’interno del CLMS, Corine Land Cover (CLC) è la fonte più accreditata e consolidata sul piano scientifico, difatti sono numerose le applicazioni a livello internazionale (De Fioravante et al. 2022; Pigaiani et al. 2021; Faltan et al. 2020; Munafò, Marinosci 2018). CLC è stato elaborato per standardizzare la raccolta di dati relativi all’uso del suolo in Europa per sostenere lo sviluppo della politica agricola e ambientale. Il primo inventario risale al 1990 e il primo aggiornamento al 2000. A questi sono seguiti aggiornamenti periodici con cadenza di circa 6 anni, mediante il coinvolgimento di un numero crescente di Stati membri.

I dati e le informazioni si basano su immagini satellitari ad alta risoluzione spaziale ortocorrette e forniscono la base geometrica e tematica per la successiva mappatura. I dati in situ (mappe topografiche, ortofoto e dati di rilievo del terreno, per unità minima di mappatura di 25 ettari e larghezza di 100 metri) sono elementi di base essenziali per tutte le elaborazioni e forniscono informazioni su numerose variabili ad essi correlate (come lo stato della vegetazione o il ciclo dell’acqua), supportando applicazioni in diversi settori, come ad esempio la gestione e pianificazione del territorio, risorse idriche e foreste, agricoltura e sicurezza alimentare.

I parametri tecnici di base sono cambiati nel corso del tempo, la nomenclatura attuale è di tipo gerarchico

con tre livelli di dettaglio tematico da 1 a 3, suddivisi in 5 categorie, per un totale di 44 classi. Le cinque principali categorie di copertura/uso del suolo sono: superfici artificiali, aree dedicate all’agricoltura, foreste e aree seminaturali, zone umide e acque (European Union et al. 2021).

Di grande interesse è il recente sviluppo di un servizio che elabora e fornisce i cambiamenti intervenuti nel corso del tempo attraverso Corine Land Cover Changes (CLC-Change), tali analisi sono disponibili a partire dal secondo inventario del 2000. Gli interventi e i cambiamenti registrati si basano sull’analisi dei dati di due inventari consecutivi, ottenuti attraverso un confronto visivo immagine-immagine di immagini satellitari con un livello di accuratezza superiore all’85%. I dati delle serie temporali europee CLC e CLC-Change senza soluzione di continuità si riferiscono ai seguenti anni: 1990, 2000, 2006, 2012, 2018 e sono distribuiti nel Sistema di Riferimento europeo. Le banche dati, in formato aperto, sono di grande rilevanza e sono ampiamente utilizzate in diversi settori, contribuendo a numerosi studi e applicazioni a livello europeo, tra cui la mappatura degli ecosistemi, la modellazione degli impatti dei cambiamenti climatici, la frammentazione dei paesaggi prodotti da attività antropiche, la diffusione di fenomeni di abbandono di terreni agricoli e grandi cambiamenti strutturali in agricoltura, l’espansione urbana, il monitoraggio delle acque, la pianificazione e il controllo ecc.

Sul piano della metodologia, viene garantito un livello di armonizzazione a livello internazionale (secondo le recenti disposizioni e convenzioni internazionali), grazie al supporto di una base statisticamente solida soprattutto per l’analisi di serie temporali mediante i cosiddetti strati contabili di CLC. Sul piano tecnico i cambiamenti riguardano quelli intervenuti sulla superficie terrestre con periodicità diverse (annuale, stagionale), mentre i cambiamenti transitori e periodici a breve termine sono fenomeni che non sono in genere mappati come modifica di CLC (Buchhorn et al. 2020).

L’aspetto più rilevante di tali banche dati è che sono fruibili da diversi utenti in maniera gratuita e sono disponibili in formati che favoriscono l’interoperabilità e il riutilizzo (principalmente in formato raster e vettoriale). Questi ultimi, resi disponibili con topologia poligonale, contengono informazioni puntuali di base che possono essere oggetto di operazioni di analisi più complesse in ambiente GIS per estrarre e derivare dati sui cambiamenti di uso e copertura del suolo a diverse scale regionali, consentendo di cogliere la dimensione spaziale, dinamica e relazionale dei fenomeni, come si vedrà meglio nei paragrafi successivi.

Essendo tali risorse (banche dati, manuali tecnici, rapporti di ricerca ecc.) supportate da una solida base

scientifica, rappresentano uno strumento fondamentale per lo studio dell'uso/copertura del suolo e dei relativi cambiamenti, inoltre attraverso opportune analisi e confronti spazio-temporali possono consentire lo studio dei cambiamenti intervenuti nei paesaggi agricoli e rurali in Europa a diverse scale regionali, supportando in tal modo ulteriori sviluppi in molteplici ambiti e non solo nella ricerca.

3. Principali cambiamenti di uso del suolo e culturali in Puglia dagli anni Sessanta a oggi

Per rilevare i cambiamenti a lungo termine, sono necessarie tutte le informazioni disponibili nel tempo, in quanto la tipologia di dati e informazioni varia notevolmente; ponendo una serie di problemi, primo fra tutti la confrontabilità delle diverse fonti che spesso presentano livelli di dettaglio e metodologie di rilevazione e rappresentazione differenti. Lo studio dei cambiamenti di uso e copertura del suolo è più di altri soggetto a imprecisioni

e incoerenze. Per ridurre questi problemi, viene comunemente realizzata una generalizzazione della base cartografica o dei database utilizzati. Ciò consiste in un processo di estrazione informata che cerca di mantenere tutte le informazioni essenziali ed elimina e/o semplifica quelle meno importanti, in cui tuttavia vengono mantenute le relazioni tra gli oggetti della rappresentazione cartografica, preservando per quanto possibile, l'accuratezza e la leggibilità delle informazioni (Pelorosso et al. 2009). Nella tabella 1 sono riportate, per i diversi anni, le principali fonti di dati e risorse utilizzate in questo studio, con specifica indicazione della tipologia di dato, del livello di copertura, delle classificazioni adottate e le rispettive modalità di acquisizione, ciò al fine di condurre un'analisi diacronica che supporti la conoscenza della realtà regionale e consenta confronti territoriali a diverse scale.

Per lo studio dei processi di trasformazione di lungo periodo della regione Puglia, non essendo disponibili dati CLC antecedenti al 1990 di fonte Copernicus, un importante riferimento è rappresentato dalla *Carta della Utilizzazione del Suolo d'Italia* a scala 1:200 000 per i

Tabella 1. Principali fonti e dati utilizzati nel presente studio per l'analisi dei cambiamenti di uso e copertura del suolo in Puglia dal 1960 al 2018. Fonte: elaborazione propria.

Risorse e dati utilizzati	Metadati, copertura territoriale e anno di riferimento	Fonte
Carta della Utilizzazione del Suolo d'Italia per la regione Puglia. Fogli 15, 16, 17, 18, 19	Formato cartaceo, copertura nazionale. Scala 1: 200 000, legenda con classificazione in 21 tipologie di uso e copertura del suolo. Anni: 1956, 1959, 1960	Consiglio Nazionale delle Ricerche (Centro Studi di Geografia Economica) Direzione Generale del Catasto e dei SS.TT.EE Touring Club Milano
Memoria illustrativa della carta della utilizzazione del suolo della Puglia	Formato cartaceo, copertura nazionale. Fogli 15, 17 e 18 della Carta di utilizzazione del suolo d'Italia per la regione Puglia. Anno 1960	C. Colamonico, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma, 1960
Dataset Corine Land Cover (CLC) 1990, 2000, 2006, 2012, 2018 (dal primo fino al terzo livello)	ESRI Shapefile, copertura globale pan-europea (da 27 a 39 Stati). Unità minima di mappatura: 25 ettari / 100 mq, legenda con classificazione in 44 tipologie di uso e copertura del suolo. Anni: 1990, 2000, 2006, 2012, 2018	Copernicus, Land Monitoring Service, https://land.copernicus.eu/en/products/corine-land-cover , ultima consultazione 31/01/2024
Carta nazionale su usi e utilizzazione del suolo. Rielaborazione della "Carta della Utilizzazione del Suolo d'Italia"	Formato digitale di: Rapporto di Ricerca ISPRA, elaborati cartografici (ESRI Shapefile), copertura nazionale, legenda con classificazione in 12 tipologie di uso e copertura del suolo. Anno 2018	Munafò, Marinosci 2018; Falcucci et al. 2007
Piano del Paesaggio della Regione Puglia 2015 (PPTR), elaborati e successivi aggiornamenti	Formato digitale di: Documenti di Piano, Norme Tecniche di Attuazione, Atlante del Patrimonio Ambientale, Territoriale, Paesaggistico, Sistema delle Tutele con elaborati cartografici (formato ESRI shapefile) articolato in tre componenti: struttura idrogeomorfologica, ecosistemica e ambientale, antropica e storico-culturale, copertura regionale. Anni: 2015, 2022	Sistema Informativo Territoriale della Regione Puglia, https://pugliacon.regione.puglia.it/web/sit-puglia-sit/pptr-piano-paesaggistico-territoriale-regionale

diversi fogli della regione Puglia (CNR 1956, 1959, 1960). I fogli 15, 16, 17, 18 e 19 in cui è compreso il territorio regionale, sono stati acquisiti in formato cartaceo, digitalizzati e georeferenziati in ambiente GIS e confrontati con una recente elaborazione in formato vettoriale, utilizzata in significativi studi a livello nazionale (si vedano Munafò, Marinosci 2018; Falcucci et al. 2007). Quest'ultima, sebbene per ragioni di confrontabilità con le attuali classificazioni, sia meno dettagliata e articolata rispetto alla fonte originaria (formato cartaceo della Carta della Utilizzazione del Suolo d'Italia a scala 1:200 000), si è rivelata una fonte informativa accurata e particolarmente utile per meglio comprendere i fenomeni di trasformazione agraria e dei paesaggi di Puglia nel lungo periodo, mediante confronto e correlazione cartografica con le rappresentazioni su copertura e uso del suolo più recenti CLC di fonte Copernicus al 2018.

Inoltre a supporto dell'analisi regionale ci si è avvalsi del volume monografico illustrativo di Colamonico (1960) a corredo della Carta della Utilizzazione del Suolo d'Italia a scala 1:200 000. La Memoria illustrativa della carta dell'utilizzo del suolo della Puglia ha fornito "una visione completa dei fenomeni", delle dinamiche regionali e delle relazioni tra i diversi fenomeni (Colamonico 1960, 9). Nella presentazione dell'opera, Colamonico (1960, 9-10) afferma che:

qualsiasi raffigurazione cartografica, esige, nella valutazione geografica dei fatti e fenomeni che riproduce, un commento chiarificatore e interpretativo che, oltre a fissare i caratteri della localizzazione e della distribuzione, valga a facilitare e illustrare quello che è il fine ultimo di tutte le nostre indagini scientifiche, la ricerca cioè dei rapporti fra i vari oggetti e fenomeni nella loro coesistenza spaziale e, soprattutto, la ricerca delle cause della stessa varietà di distribuzione.

Come detto, in questa fase del lavoro, per la ricostruzione dei principali cambiamenti colturali e di uso del suolo dagli anni '60 al 2018 nella regione, l'analisi diacronica di lungo periodo è stata effettuata ricorrendo alle suddette fonti. La correlazione cartografica tra i fogli della Carta della Utilizzazione del Suolo per la Puglia, la specifica versione georeferenziata e la rappresentazione cartografica di CLC per l'ultimo anno disponibile al 2018 mostra gli areali di cambiamento nel periodo considerato, utilizzando la nomenclatura ufficiale di CLC. Le Figure 1, 2 e 3, pur nei limiti delle diverse metodologie di rappresentazione originarie (si vedano Munafò, Marinosci 2018; Falcucci et al. 2007; Colamonico 1960), riportano i cambiamenti più significativi osservati per gli areali geografici delle colture più remunerative e del tessuto urbano della regione. Nel complesso si eviden-

zia una generale contrazione degli areali geografici delle diverse colture, soprattutto per quanto riguarda i seminativi, prati, pascoli e sistemi agrari complessi. Tale contrazione ha riguardato anche quelle colture considerate economicamente più remunerative, tradizionali e di pregio come le legnose, in particolare frutteti, vigneti e oliveti (cfr. fig. 1-2) che come vedremo successivamente hanno manifestato profondi cambiamenti.

Come emerge dalla rappresentazione cartografica in figura 3, la progressiva riduzione di aree agricole dagli anni '60 al 2018 è avvenuta in maniera generalizzata in tutta la regione, a favore di aree urbane, industriali, commerciali, segno di fenomeni di polarizzazione e urbanizzazione del territorio soprattutto nelle aree di pianura e più fertili.

La figura 4 mostra un esempio di progressiva espansione di aree urbanizzate e commerciali a discapito di aree agricole seppur di pregio. I comuni rappresentati a nord di Bari, sono di medio-grandi dimensioni, caratterizzati da popolazione accentrata e ricadenti negli areali geografici di produzioni di qualità. Tali produzioni specifiche e diffuse nel nord-barese, sono ampiamente riconosciute a livello nazionale e internazionale e riguardano soprattutto le coltivazioni legnose (come il vitigno "moscato di Trani", la varietà di cultivar di olivo la "coratina").

Un ulteriore aspetto che emerge dall'analisi di lungo periodo riguarda la progressiva specializzazione e concentrazione produttiva in ben definiti areali geografici. Nello specifico, sebbene si riscontri una generale riduzione degli areali geografici di produzioni tradizionali della regione, come frutteti, vigneti e oliveti, d'altro canto si può osservare una tendenza alla concentrazione produttiva in specifiche aree, segno di una maggiore specializzazione produttiva, e ciò accade per quelle varietà colturali che hanno ottenuto riconoscimenti e certificazioni nazionali. È difatti il caso dei vigneti, oliveti e soprattutto frutteti che, sebbene ridotti in termini di superfici dedicate e di distribuzione in tutto il territorio regionale, risultano concentrati in specifici areali geografici (si vedano figg. 1-2). La fig. 5 rappresenta la distribuzione colturale nel comune di San Severo al 1959, tra i comuni a nord in provincia di Foggia con maggior presenza di oliveti e vigneti. Si può osservare la concentrazione di vigneti e oliveti anche nel vicino comune di Torremaggiore. Anche in quest'area, attualmente riconosciuta per produzioni certificate di qualità, vi è stata una contrazione di aree agricole, soprattutto oliveti, a vantaggio di vigneti. Un altro esempio in provincia di Bari riguarda i frutteti, tra le produzioni vi sono le ciliegie di specifiche varietà colturali, incluse di recente nell'elenco dei Prodotti Agroalimentari Tradi-

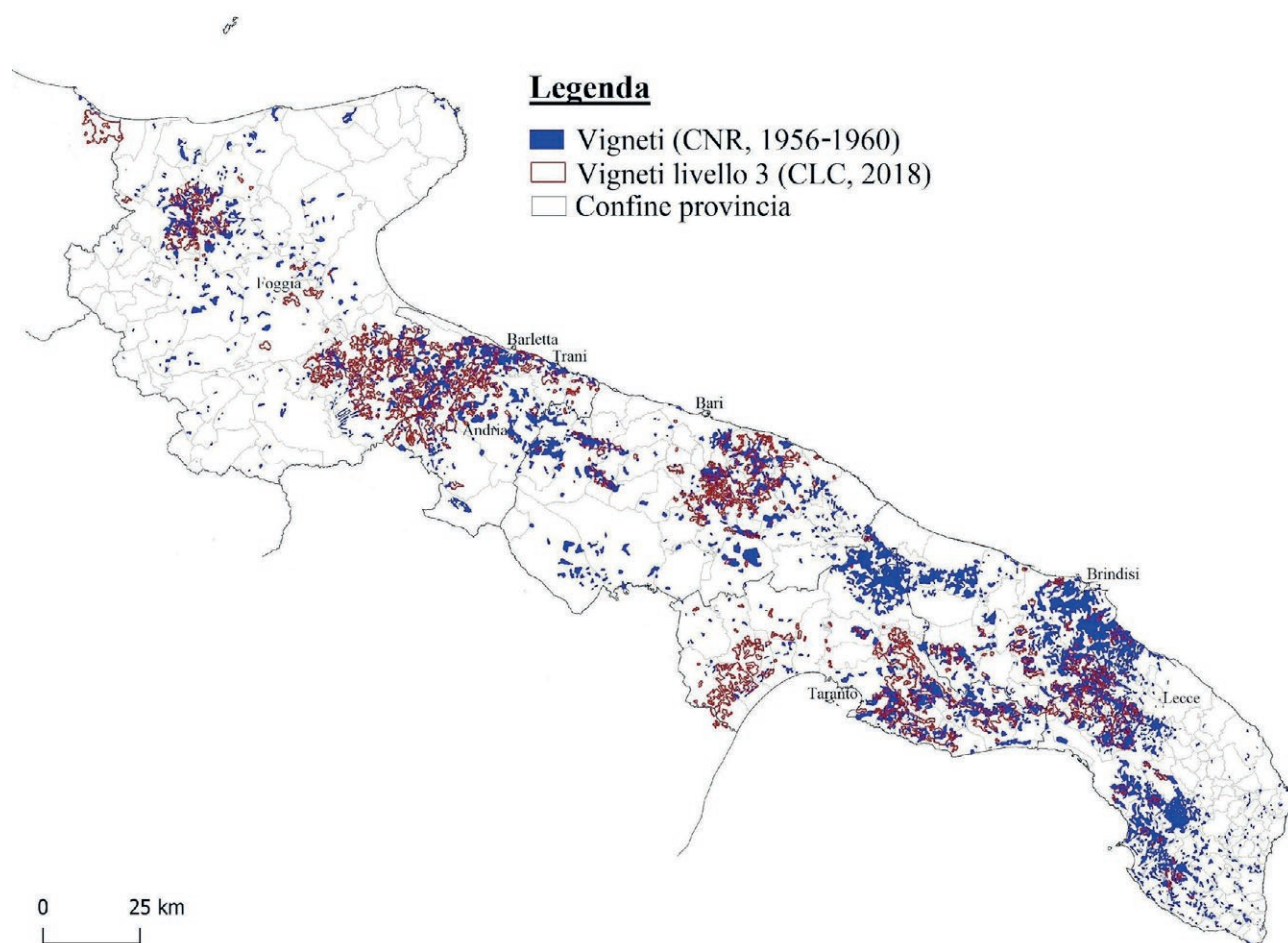


Figura 1. Regione Puglia: correlazione cartografica tra areali delle colture agricole, in particolare vigneti, nel periodo 1956-2018. Fonte: elaborazione propria in base a CNR (1956-1960) e CLC (2018).

zionali regionali (Didonna et al. 2022), attestate a livello nazionale sul piano quantitativo e qualitativo che attualmente risultano concentrate soprattutto in alcuni comuni a sud del capoluogo di provincia. Ai suddetti fenomeni si aggiunge una progressiva sostituzione dei seminativi con colture intensive e ciò accade in tutte le province della regione, in particolare Foggia e a sud di Bari.

4. Principali cambiamenti di uso del suolo e culturali in Puglia dal 1990 ad oggi

Lo studio dei processi di trasformazione agricola dagli anni '90 al 2018 nella regione Puglia è stato effettuato a partire da specifici open data su uso e copertura del suolo CLC resi disponibili dal programma internazionale Copernicus per gli anni di rilevazione: 1990,

2000, 2006, 2012, 2018, come indicato nella tabella 1. Nella specifica sezione tematica "Land" (Land Monitoring Service) sono riportati open data su usi e copertura del suolo, dettagliati e armonizzati a scala europea (European Environment Agency 2018; European Union et al. 2021), georeferenziati³ con topologia poligonale, che importati in ambiente GIS, consentono di ottenere carte digitali su differenti usi e coperture del suolo a scala europea e locale in formato raster e vettoriale. Inoltre, poiché contengono informazioni puntuali di base, permettono di eseguire operazioni di analisi più complesse, in ambiente GIS, per estrarre e derivare informazioni sui principali cambiamenti di uso e copertura del suolo a

³ Si vedano: Copernicus, CLMS portfolio Corine Land Cover e Dataset Catalogue per i diversi anni al seguente link: <https://land.copernicus.eu/en/products/corine-land-cover>.

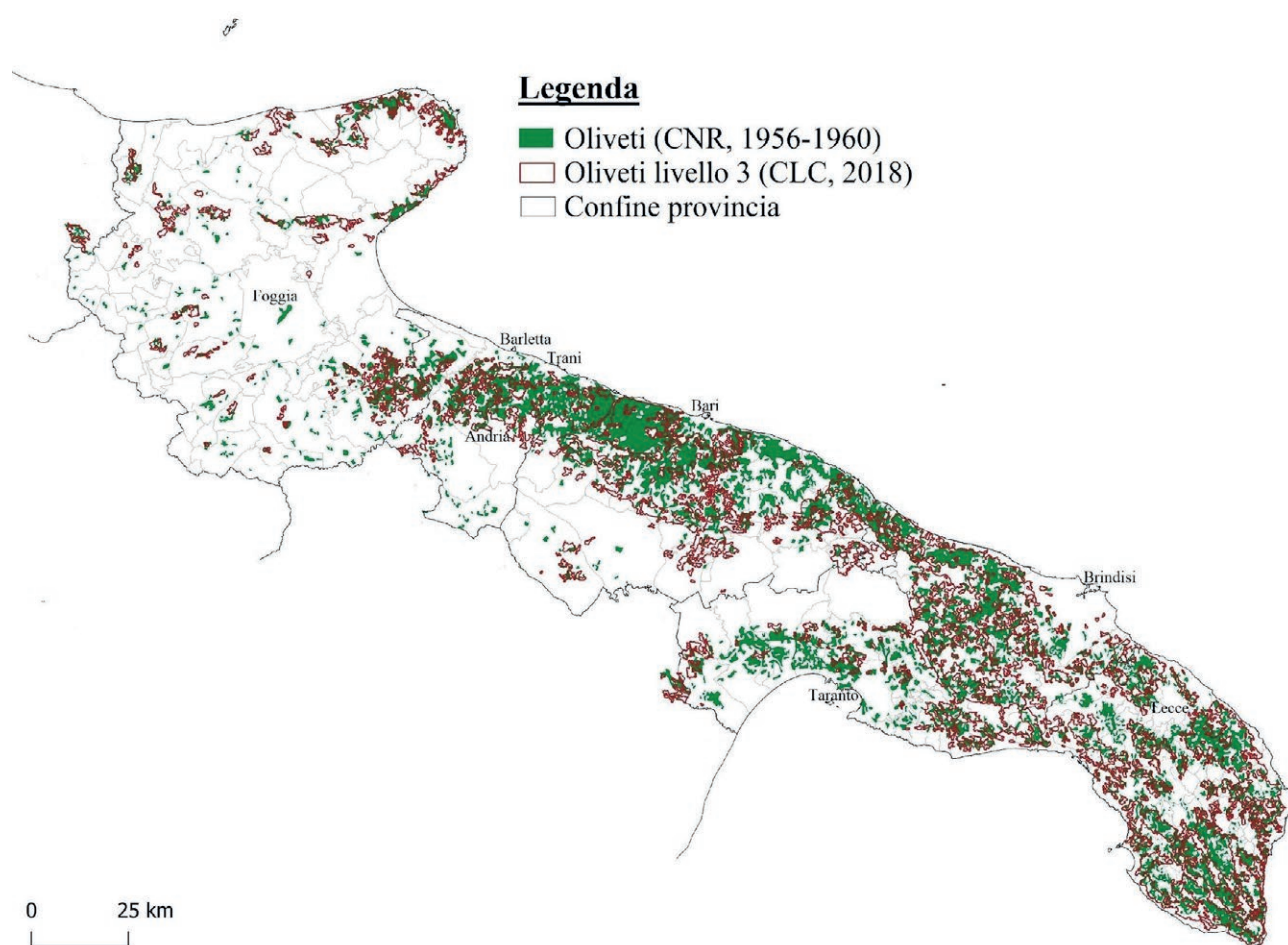


Figura 2. Regione Puglia: correlazione cartografica tra areali delle colture agricole, in particolare oliveti, nel periodo 1956-2018. Fonte: elaborazione propria in base a CNR (1956-1960) e CLC (2018).

diverse scale regionali nell'intervallo temporale di osservazione.

In questo studio, si è partiti dalla estrazione e importazione in ambiente GIS (utilizzando il software open source QGIS versione 3.28) dei dati a scala europea (Sistema di Riferimento europeo, con codice EPSG:32632) in formato vettoriale ESRI (Environmental System Research Institute) shapefile per tutti gli anni di rilevazione⁴.

⁴ Lo shapefile, come noto, è riconosciuto a livello internazionale come un formato aperto, considerato l'ampio utilizzo e la duttilità di questi dati la cui gestione non è necessariamente vincolante per diverse tipologie di software. Infatti, l'Agenzia per l'Italia Digitale nelle sue Linee Guida nazionali per la valorizzazione del patrimonio informativo pubblico (si vedano Agenzia per l'Italia Digitale, 2020 e <https://docs.italia.it/italia/daf/lg-patrimonio-pubblico/it/stabile/modellodati.html>) ritiene che questo formato per la rappresentazione di dati geografici possa essere inclu-

In questo formato, le informazioni geolocalizzate vengono associate a dati tabellari, ciò ha reso possibile effettuare diverse operazioni in ambiente GIS a partire dal vettore originario a copertura europea, per giungere al risultato finale. In primo luogo, è stata selezionata l'area di interesse mediante l'operazione di geoprocessing "ritaglia", sovrapponendo il vettore di base dei confini amministrativi della regione. Data la necessità di eliminare diverse ridondanze nella banca dati originaria e di individuare aree di uso e copertura del suolo per poter meglio interpretare questi cambiamenti si è utilizzata la classificazione ufficiale di CLC.

È stata effettuata un'operazione di aggregazione "dissolve" per ridurre il numero di elementi in base alle

so nei dati aperti (di livello 2), malgrado per alcune comunità sia ritenuto un formato proprietario.

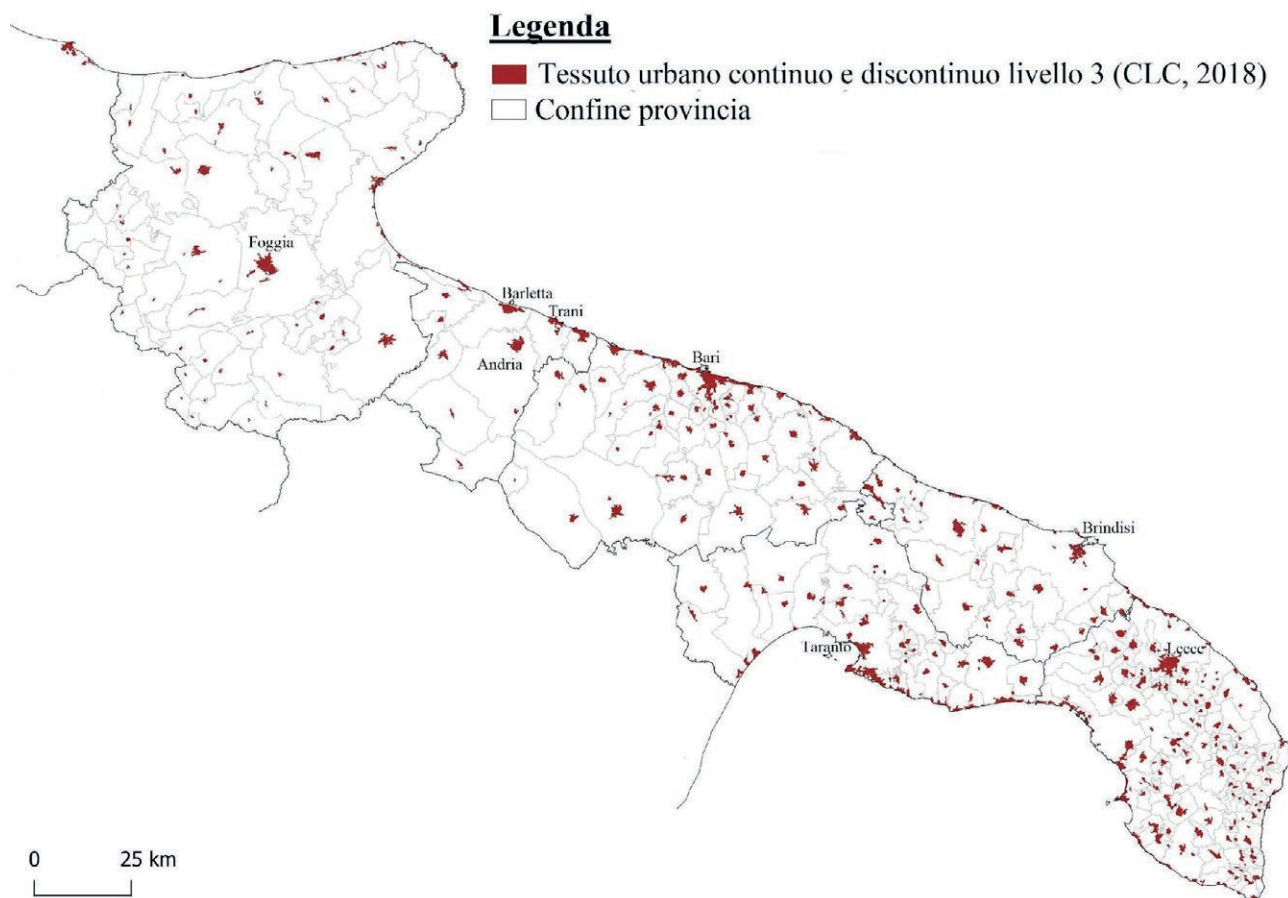


Figura 3. Regione Puglia: areali di tessuto urbano continuo e discontinuo nel 2018. Fonte: elaborazione propria in base a CLC (2018).

categorie di CLC da analizzare. Il vettore ottenuto ha consentito di raggruppare tutti gli elementi caratterizzati dal medesimo attributo e mediante il calcolatore di campi, impostata la specifica formula, è stato possibile ricavare di volta in volta, per ogni categoria, i valori effettivi delle superfici espresse in ettari nonché i valori percentuali. Le suddette operazioni, ripetute in più passaggi, hanno consentito di mettere in evidenza la situazione generale e i successivi principali processi di trasformazione, descritti come passaggi da una categoria all'altra di uso e copertura del suolo per la regione Puglia e per le province selezionate.

Per poter interpretare i dati e i risultati dell'analisi, si è utilizzata l'articolazione delle categorie principali di uso e copertura del suolo secondo la nomenclatura ufficiale di CLC suddivisa in 5 categorie articolate in livelli di dettaglio crescenti da 1 a 3, disponibili attualmente a scala internazionale (la nomenclatura nel suo complesso

con la legenda puntuale dei rispettivi livelli è riportata in European Environment Agency 2019).

Le analisi sono state effettuate per le prime due delle cinque categorie (cfr. European Environment Agency 2019) e i rispettivi tre livelli della classificazione di CLC indicati in tab. 2. Si è soffermata l'attenzione in particolare sui passaggi da aree agricole ad altre categorie, come superfici artificiali.

Per comprendere i processi di trasformazione delle aree agricole, sono state considerate principalmente due categorie: 1 che individua le superfici artificiali (territori modellati artificialmente) e 2 relativa alle aree dedicate all'agricoltura (terreni agricoli). I processi di trasformazione di uso e copertura del suolo delle aree di interesse sono stati calcolati come cambiamenti dalla categoria 2 alla categoria 1 e altre categorie, mediante le suddette operazioni di *geo-processing* effettuate in ambiente GIS.

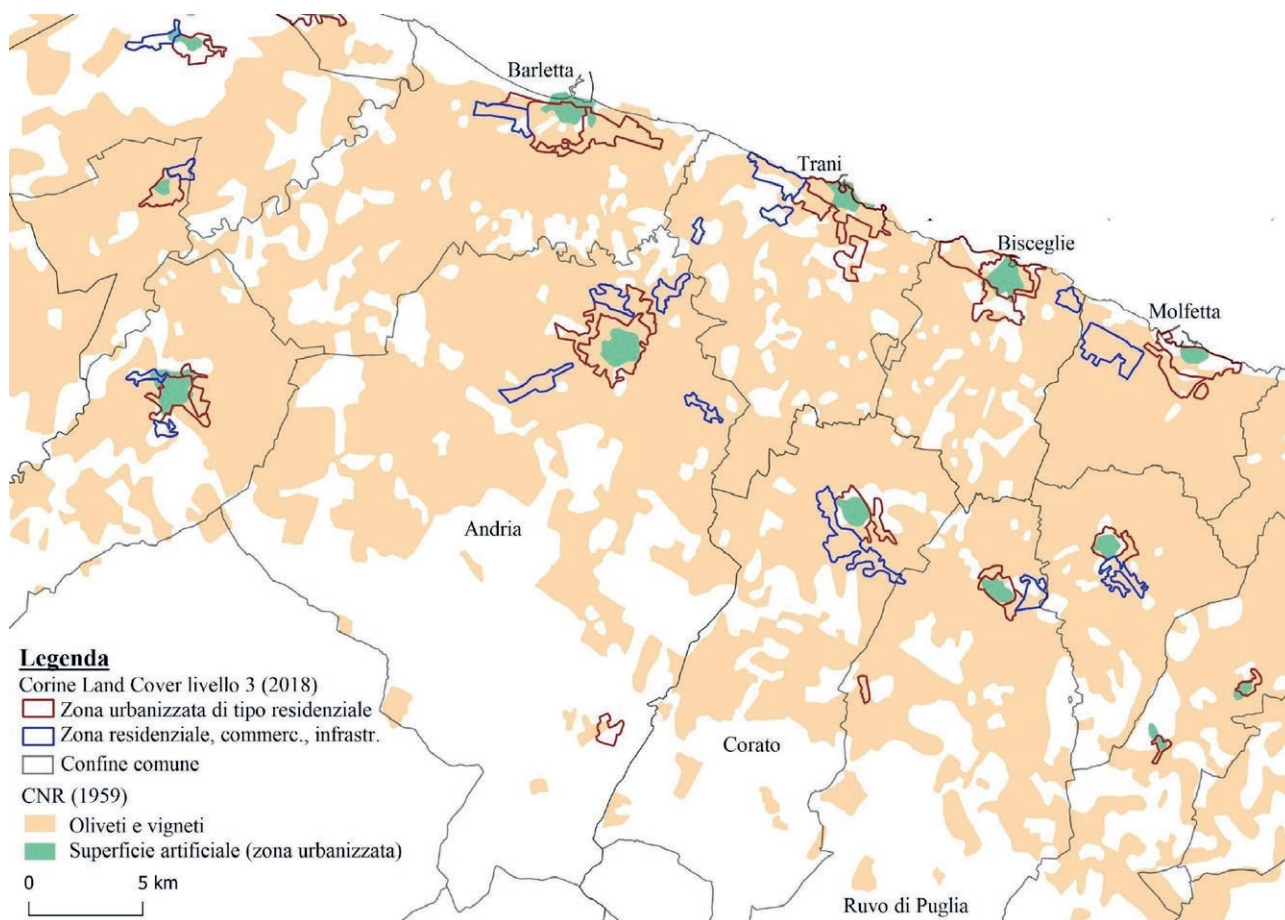


Figura 4. Esempio di correlazione cartografica degli areali di zone urbanizzate, residenziali, commerciali, infrastrutturali e aree agricole relativa all'area provinciale a nord di Bari (1959-2018). Fonte: elaborazione propria in base a CNR (1959) e CLC (2018).

Si è partiti dall'esame della situazione della Puglia al livello 1 (più generale) ed è stato effettuato il calcolo dell'estensione (per entità e percentuali di superficie) delle principali categorie di uso e copertura del suolo di CLC. La tabella 3 mostra la situazione della regione al livello 1 della classificazione di uso e copertura del suolo al 2018 (ultimo anno al momento disponibile). Emerge la forte prevalenza di aree agricole, ben l'80,6% della copertura regionale complessiva a testimonianza del ruolo strategico che tuttora riveste l'agricoltura pugliese nel contesto socio-economico.

Le stesse operazioni di *geo-processing* sono state replicate per tutti i livelli di CLC effettuate per tutti gli anni di rilevazione puntuale dal 1990 al 2018 sia per la regione, sia per le province di Foggia e Bari (tab. 5), a partire dal livello 1 fino al livello 3 più analitico.

Come si evince dalla tab. 4, tra i maggiori cambiamenti nel tempo, si osserva il passaggio dalla categoria 2 alla 1, cioè da aree dedicate all'agricoltura a territo-

ri modellati artificialmente. Questa di dettaglio restituisce una perdita di superfici agricole a vantaggio di aree destinate ad usi industriali o commerciali, tessuto urbano continuo e tessuto urbano discontinuo. In particolare, nel decennio 1990-2000 ben 1.104,3 ettari sono stati sottratti all'agricoltura e questo processo continua, anche se con diverse intensità, nei periodi successivi, inoltre la categoria 2 "aree agricole" si trasforma al suo interno (da 2 a 2) e questi cambiamenti diventano sempre più sensibili dal 2000 in poi.

La stessa analisi è stata ripetuta per il medesimo livello di dettaglio in particolare per le province di Foggia e Bari, le più significative a livello nazionale per la presenza di aree agricole (rispettivamente al primo e quinto posto a livello nazionale, secondo le ultime statistiche di copertura e uso del suolo in Europa condotte da GEA - Geospatial Environmental Accounting, sulla base dei dati più recenti di CLC). Si tratta di due sistemi agricoli che presentano caratteri specifici e distin-

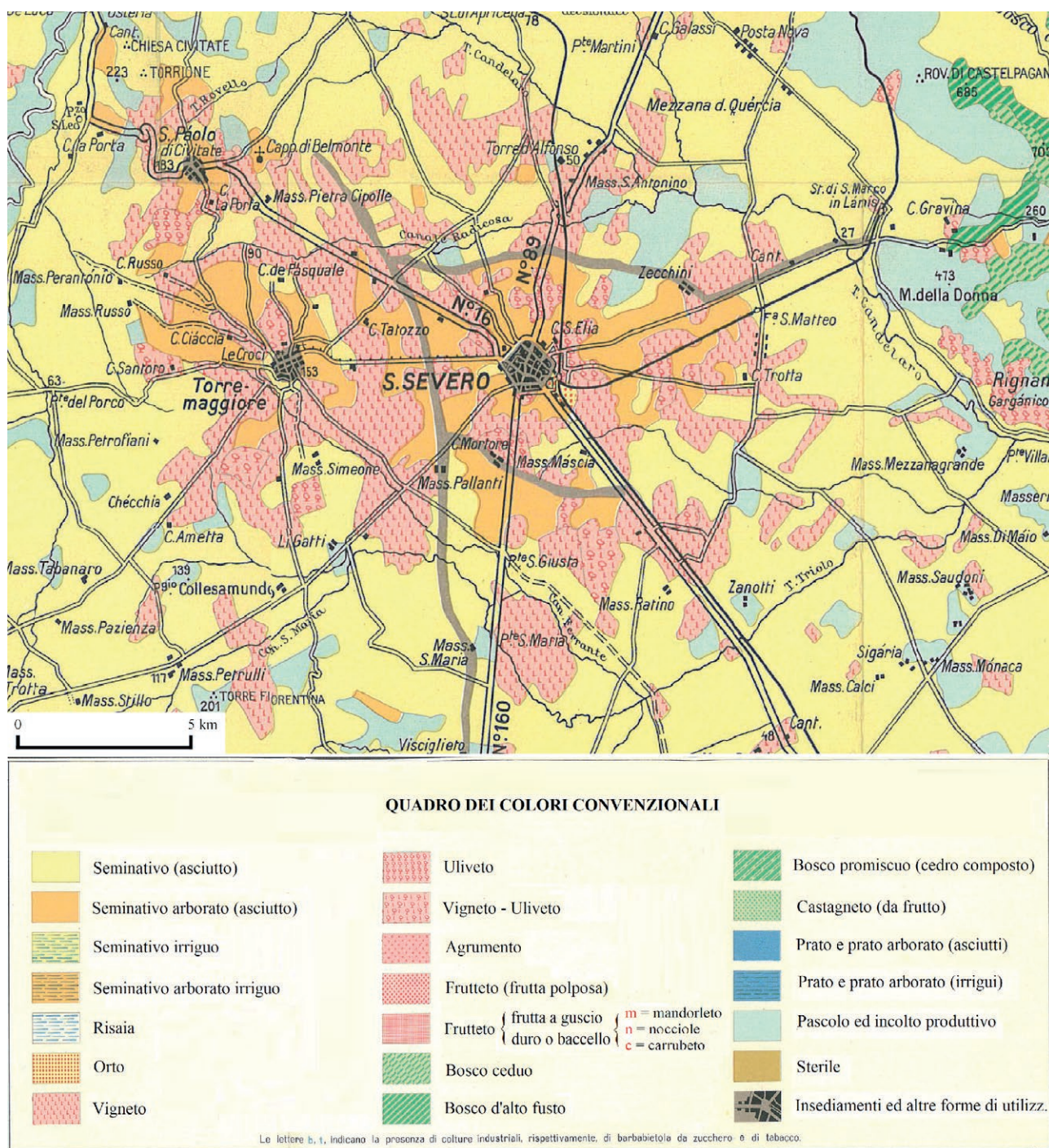


Figura 5. Distribuzione culturale nel comune di San Severo (provincia di Foggia) al 1959. Stralcio della Carta della Utilizzazione del Suolo d'Italia, Foglio 15 con storica presenza di vigneti e uliveti, questi ultimi sostituiti attualmente da vigneti. Fonte: elaborazione digitale e rielaborazione propria in base a CNR (1959).

ti sul piano socio-economico, culturale e paesaggistico (Bissanti 1977; Fiori, Varraso 2000; Grillotti Di Giacomo 2000). Il confronto tra le due province rivela dinami-

che simili, sebbene con intensità diverse. In entrambi i casi, infatti si assiste, come nel resto della regione, a processi di trasformazione di uso del suolo che segnano il

Tabella 2. Uso e copertura del suolo secondo la nomenclatura ufficiale Corine Land Cover, 2018: articolazione delle prime due categorie principali e dei rispettivi livelli 1, 2 e 3 di dettaglio. Fonte: rielaborazione propria in base a European Environment Agency (2019).

Categoria/Livello 1	Livello 2	Livello 3
1. Superfici artificiali (territori modellati artificialmente)	1.1. Tessuto urbano	1.1.1 Tessuto urbano continuo 1.1.2. Tessuto urbano discontinuo 1.2.1 Aree industriali o commerciali
	1.2 Unità industriali, commerciali e di trasporto	1.2.2 Reti stradali e ferroviarie e terreni associati 1.2.3 Aree portuali 1.2.4 Aeroporti
	1.3 Miniere, discariche e cantieri	1.3.1 Aree di estrazione mineraria 1.3.2 Discariche 1.3.3 Cantieri
	1.4 Aree vegetate artificiali non agricole	1.4.1 Aree verdi urbane 1.4.2 Aree sportive e ricreative
2. Aree dedicate all'agricoltura (terreni agricoli)	2.1 Seminativi	2.1.1 Seminativi in aree non irrigue 2.1.2 Seminativi in aree irrigue 2.1.3 Risaie
	2.2 Colture permanenti	2.2.1 Vigneti 2.2.2 Frutteti e frutti minori 2.2.3 Oliveti
	2.3 Pascoli	2.3.1 Prati stabili
	2.4 Aree agricole eterogenee	2.4.1 Colture annuali associate a colture permanenti 2.4.2 Sistemi culturali e particellari complessi 2.4.3 Aree prevalentemente occupate da colture agrarie 2.4.4 Aree agroforestali

Tabella 3. Regione Puglia: uso e copertura del suolo per le 5 categorie di uso e copertura del suolo, livello 1 di Corine Land Cover al 2018. Fonte: elaborazione propria in base a Copernicus – CLC (2018).

Categoria di uso e copertura del suolo	Area [ha]	Area [%]
1. Superfici artificiali	105.994,60	5,5%
2. Aree agricole	1.559.655,85	80,6%
3. Foreste e aree seminaturali	242.902,02	12,6%
4. Zone umide	9.003,38	0,5%
5. Acque	16.954,24	0,9%
<i>Totale</i>	<i>1.934.510,085</i>	<i>100,0%</i>

passaggio da aree agricole a favore di aree destinate ad usi urbani, industriali, commerciali e infrastrutturali soprattutto negli anni 2000-2006 e 2006-2012, mentre il fenomeno sembra ridursi nell'ultimo periodo 2012-2018 con lievi differenze nei territori considerati (circa 265,6 ettari per la provincia di Bari a fronte di 180 ettari per la provincia di Foggia). Nello specifico, la provincia di Bari mostra una progressione del fenomeno già a partire dagli anni '90 con variazioni decisamente superiori alla provincia di Foggia, evidenziando dunque una significativa perdita di aree agricole, spesso di pregio, soprattutto nell'intervallo temporale intermedio (oltre 1.000 ettari per il periodo 2000-2006 e 2006-2012) (tab. 5).

L'analisi più approfondita della categoria 2 al livello 3 (qui non riportata) rivela per la regione Puglia e in particolare per le province considerate, soprattutto per il periodo intermedio 2000-2006 e 2006-2012, indicativi cambiamenti dalla categoria di uso agricolo ad aree destinate ad usi industriali, commerciali, tessuto urbano continuo e tessuto urbano discontinuo. Inoltre, ciò ha riguardato anche le aree agricole all'interno della propria categoria, evidenziando in misura prevalente passaggi da aree dedicate a seminativi ad usi del suolo più remunerativi, come i vigneti, oliveti e frutteti, come emerge anche dalle figure 1 e 2. Parallelamente, dunque, alla trasformazione degli usi del suolo da agricolo

Tabella 4. Regione Puglia: variazioni di ettari di uso e copertura del suolo della categoria 2 “aree dedicate all’agricoltura”, al suo interno e verso altre categorie da 1 a 5, per livello dettaglio 1 alle date di rilevazione (1990, 2000, 2006, 2012, 2018). Fonte: elaborazione propria in base a Copernicus – CLC (1990, 2000, 2006, 2012, 2018).

Cambiamenti in ettari della categoria 2 al suo interno e verso altre categorie	Variazioni (ha) nei periodi di rilevazione			
	1990-2000	2000-2006	2006-2012	2012-2018
2-1	1.104,3	3.275,4	4.825,8	1.014,3
2-2	47,5	491,4	320,0	419,2
2-3	0,0	0,0	26,2	27,6
2-4	0,0	47,7	0,0	0,0
2-5	0,7	15,0	78,0	0,0

Tabella 5. Province di Foggia e Bari: variazioni di ettari di uso e copertura del suolo della categoria 2 “aree dedicate all’agricoltura”, al suo interno e verso altre categorie da 1 a 5, per livello dettaglio 1 alle date di rilevazione (1990, 2000, 2012, 2018). Fonte: elaborazione propria in base a Copernicus – CLC (1990, 2000, 2006, 2012, 2018).

	Cambiamenti in ettari da categoria 2 al suo interno e altre	Variazioni (ha) nei periodi di rilevazione			
		1990- 2000	2000-2006	2006-2012	2012-2018
Provincia di Foggia	2-1	0,0	623,7	595,6	180,0
	2-2	0,2	77,7	122,5	38,3
	2-3	0,0	0,0	0,0	0,0
	2-4	0,0	47,7	0,0	0,0
	2-5	0,0	15,0	8,0	0,0
Provincia di Bari	2-1	123,6	1.053,9	1.233,1	265,6
	2-2	0,0	35,4	0,0	198,9
	2-3	0,0	0,0	0,0	0,0
	2-4	0,0	0,0	0,0	0,0
	2-5	0,7	0,0	0,0	0,0

a urbano, si è verificato un cambiamento delle forme di utilizzo dei terreni a vantaggio di colture più remunerative, concentrate soprattutto in territori più fertili e caratterizzati da condizioni ambientali più favorevoli, determinando cambiamenti nei paesaggi di tali aree.

In realtà l’analisi conferma come, già dal secolo scorso, il principale fattore della significativa trasformazione agraria della regione, sia da imputarsi alle caratteristiche della proprietà fondiaria e dei tipi di impresa, connotate da un forte frazionamento e ridotte dimensioni aziendali, così come dalle condizioni fisiche del terreno e del clima, dai condizionamenti esterni, quali politiche agricole, richieste del mercato e/o crisi generali dell’economia nazionale (Colamonico 1960).

L’analisi complessiva per la Puglia, considerando le trasformazioni dal 1990 al 2018, evidenzia che gran parte dei processi di trasformazione nella regione risultano antecedenti ad una serie di misure avviate dal governo regionale per limitare tali fenomeni (Labianca 2022,

2023). La Regione difatti solo di recente ha avviato una serie di interventi a favore soprattutto dei paesaggi di pregio, in particolare attraverso il Piano del Paesaggio del 2015 (Regione Puglia 2015) tuttora in corso, mediante significative innovazioni di metodo nell’approccio adottato, e in particolare nella più accurata perimetrazione delle aree e siti oggetto di tutela e valorizzazione. Nello specifico, il complesso lavoro di censimento e mappatura del Piano, reso disponibile e accessibile a tutti gli utenti attraverso il Sistema Informativo Territoriale regionale, ha riguardato non soltanto siti e aree di interesse naturalistico, ma complessi sistemi di paesaggi storici, culturali, agrari e rurali considerati “alla base dell’identità locale”, da tutelare e valorizzare. La fig. 6, riporta uno degli strati informativi estratti dal Piano del Paesaggio della Regione Puglia, espressamente dedicato ai paesaggi rurali di pregio. Dalla rappresentazione cartografica emerge la capillare distribuzione su tutto il territorio regionale, fattore questo che può aver rappresen-

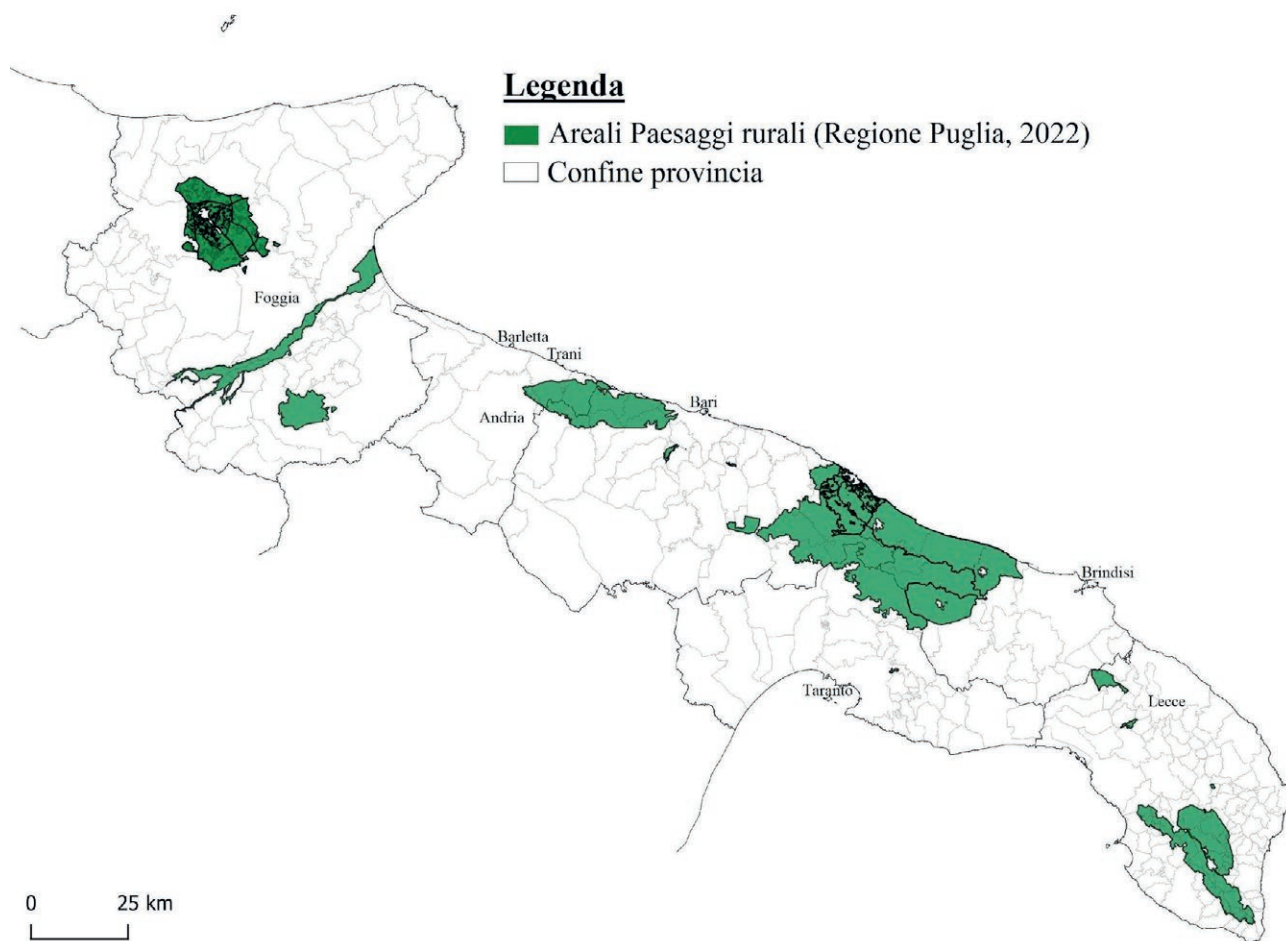


Figura 6. Regione Puglia: areali geografici dei paesaggi rurali di pregio rilevati al 2022 in applicazione del Piano del Paesaggio del 2015. Fonte: elaborazione propria in base alle informazioni del Sistema Informativo Territoriale della Regione Puglia (Regione Puglia 2022).

tato, soprattutto negli ultimi anni, un vincolo ai processi di trasformazione di aree agricole e paesaggi di pregio, che comunque, sebbene con minore intensità sono tuttora in corso (come si riscontra nella tab. 5), soprattutto in corrispondenza dei maggiori centri urbani, pianeggianti e con maggiore pressione antropica e lungo le coste nelle aree a maggior afflusso turistico.

Le dinamiche registrate nella regione confermano quanto accaduto nel resto del Paese: i processi di trasformazione degli ultimi decenni hanno riguardato soprattutto la progressiva crescita di aree modellate artificialmente che interessano infrastrutture diverse, costruzioni o altre coperture non naturali con inevitabile sottrazione di spazi all'agricoltura (Munafò, Marinosci 2018; Munafò 2022).

5. Conclusioni

Lo sviluppo e la recente diffusione di dati, strumenti e informazioni capaci di favorire lo studio e il monitoraggio delle complesse relazioni e delle diverse dinamiche di cambiamento descritte, evidenziano l'importanza di tali risorse in quanto strategiche e fondamentali per le attività di conoscenza, gestione, monitoraggio e pianificazione regionale.

Lo studio condotto, allo stato attuale della ricerca, propone alcune riflessioni sia di metodo sia di risultati. Data la complessità dei fenomeni attuali che richiedono una conoscenza ampia e sistemica, attualmente vi sono studi, approcci e modelli di cambiamento che sebbene si siano rivelati utili anche per anticipare i futuri impatti sull'uso del suolo, presentano problematiche e limiti comuni come l'adozione di un'unica scala spaziale legata

all'analisi regionale, la disponibilità di un'unica tipologia di dati e di informazioni che spesso, riducendo ad una sola dimensione le relazioni tra i fenomeni, non consente di evidenziare la complessità e la diversità dell'agire umano, mentre, come noto, processi di urbanizzazione, industrializzazione e pratiche di agricoltura intensiva si traducono in rapidi cambiamenti sul piano paesaggistico e culturale, perdita di biodiversità, di valori ambientali, di funzioni e servizi ecosistemici.

L'impegno a livello internazionale da parte di Osservatori privilegiati, come Copernicus, nella attuale posizione di produttore di basi di dati sull'osservazione satellitare ma anche di conoscenza strategica dei diversi contesti regionali, mira a rendere quanto più accurati e omogenei dati, metodi di rilevazione e di classificazione nell'ambito della comunità scientifica internazionale e dei policy makers a diverse scale, per favorire lo sviluppo di studi, nonché di applicazioni, che facciano uso dei diversi strumenti e risorse in contesti regionali differenti per affrontare le sfide future dei territori europei e dei rispettivi cambiamenti antropici anche nei paesaggi storici.

A livello internazionale quindi vi è uno sforzo comune per rendere tali dati e strumenti non solo facilmente fruibili ma soprattutto capaci di rilevare processi di trasformazione in maniera continuativa e dinamica nel tempo. Si tratta tuttavia di un orientamento piuttosto recente e come tale dunque deve essere ulteriormente implementato per consentire indagini di lungo periodo.

Per tale ragione, in questo contributo è stata proposta una metodologia volta ad analizzare ed evidenziare i cambiamenti nel breve e lungo periodo nella regione considerata, utilizzando e combinando fonti, risorse e strumenti diversi. A tal fine è stato necessario procedere distinguendo cambiamenti nel breve e nel lungo periodo, dovendo ricorrere a diverse fonti, che pur adottando metodologie di rilevazione, classificazione e rappresentazione differenti, hanno tuttavia consentito di evidenziare i più significativi processi di trasformazione di uso e copertura del suolo e dunque dei paesaggi agrari e rurali della regione Puglia. La metodologia si ritiene utile anche perché è replicabile in altri contesti regionali a diverse scale, da europea a locale, inoltre è implementabile nel tempo anche grazie al sistematico aggiornamento di banche dati affidabili e interoperabili come Corine Land Cover, disponibili a diverse scale regionali e dunque capaci di favorire confronti e approfondimenti internazionali.

Tuttavia, l'analisi delle trasformazioni sulla copertura e uso del suolo per il lungo periodo evidenzia la necessità di un approccio integrato per lo studio di tali fenomeni, nonché la disponibilità di fonti, strumenti e conoscenze adeguate. In particolare, un importante aspetto riguarda la effettiva disponibilità, accuratezza

e omogeneità nella rilevazione e classificazione di dati e risorse in formato aperto. Si tratta di un presupposto fondamentale per la rilevazione di dinamiche di lungo periodo, necessarie per comprendere gli effettivi cambiamenti nel tempo, in quanto rivelatori di fenomeni più complessi, nonché nello sviluppo di metodologie e strumenti di analisi per lo studio di processi di trasformazione regionali per favorire confronti spazio-temporali sempre più accurati.

Come emerso dal presente caso regionale, significativi e spesso irreversibili processi di trasformazione di uso del suolo si manifestano attraverso cambiamenti nei paesaggi rurali materiali e immateriali soprattutto tradizionali e di pregio. Processi di urbanizzazione, industrializzazione e diffusione di pratiche di agricoltura intensiva provocano rapidi e irreversibili cambiamenti come, perdita di biodiversità e di paesaggi culturali significativi e di elevato valore socio-economico. In generale, attività antropiche, condizioni socio-economiche verificatesi nel corso del tempo nella regione, hanno prodotto importanti trasformazioni legate ai cambiamenti di uso del suolo. L'analisi di breve-medio termine evidenzia processi di modificazioni antropiche nel complesso non particolarmente intensi, e ciò è dovuto probabilmente a una serie di interventi regionali a partire dagli anni duemila posti a tutela della biodiversità agricola e dei paesaggi rurali di pregio. L'analisi di lungo termine mostra invece cambiamenti significativi legati a processi di urbanizzazione, industrializzazione, specializzazione produttiva e diffusione di pratiche di agricoltura intensiva, fenomeni forieri di fragilità ecosistemiche, perdita di biodiversità e di paesaggi tradizionali di pregio, che dunque meritano ulteriori studi e approfondimenti.

Riferimenti bibliografici

Agenzia per l'Italia Digitale (2020). *Linee guida nazionali per la valorizzazione del patrimonio informativo pubblico*. Ultima versione. Italia, 13/02/2020, <https://docs.italia.it/italia/daf/lg-patrimonio-pubblico/it/stabile/index.html>

Agnoletti, M., Santoro, A. (2022). The Italian National Register of Historical Rural Landscapes. In Hernik, J., Walczyk, M., Sankowski, E., Harris, B.J. (a cura di). *Cultural Heritage. Possibilities for Land-Centered Societal Development. Environmental History*, 13. Cham, Springer, 15-34.

Antrop, M. (2018). A brief history of landscape research. In Howard, P., Thompson, I., Waterton, E., Atha, M. (eds.). *The Routledge Companion to Landscape Studies*. London, Routledge, 1-15.

- Arnold, S., Smith, G., Hazeu, G., Kosztra, B., Perger, C., Banko, G., Soukup, T., Strand, G.H., Valcarcel-Sanz, N., Bock, M. (2016). The EAGLE Concept: A Paradigm Shift in Land Monitoring. In Ahlqvist, O., Varanka, D., Fritz, S., Janowicz, K. (a cura di). *Land Use and Land Cover Semantics – Principles, Best Practices, and Prospects*. Boca Raton (Florida), CRC Press, 107-144.
- Batista Silva, F., Laval, C., Koomen, E. (2013). A procedure to obtain a refined European land use/cover map. *Journal of Land Use Science*, 8 (3), 255-283. DOI: <https://doi.org/10.1080/1747423X.2012.667450>
- Bennett, E.M., Baird, J., Baulch, H., Chaplin-Kramere, R., Fraser, E., Loring, P., Morrison, P., Parrott, L., Sherren, K., Winkler, J.K., Cimon-Morin, J., Fortin, M.J., Kurylyk, B.L., Lundholm, J., Poulin, M., Rieb J.T., Gonzalez, A., Hickey, G. M., Humphries, M., Krishna, K.C., Lapen, D. (2021). Ecosystem services and the resilience of agricultural landscapes. *Advances in Ecological Research*, 64, 1-43.
- Berry, M., Hazen, B., MacIntyre, R. L., Flamm, R. (1996). LUCAS: A system for modeling land-use change. *IEEE Computational Science and Engineering*, 3 (1), 24-35. DOI: <https://doi.org/10.1109/99.486758>
- Bissanti, A.A. (1977). La Puglia. In AA.VV. *Capire l'Italia. I paesaggi umani*. Milano, TCI, 166-178.
- Buchhorn, M., Lesiv, M., Tsendbazar, N.E., Herold, M., Bertels, L., Smets, B. (2020). Copernicus Global Land Cover Layers – Collection 2. *Remote Sensing*, 108, 1044. DOI: <https://doi.org/10.3390/rs12061044>
- Camagni, R., Capello, R., Cerisola, S., Panzera, E. (2020). The cultural heritage – Territorial capital nexus: theory and empirics. *Il capitale culturale. Supplementi*, 11, 33-59. DOI: <https://doi.org/10.13138/2039-2362/2547>
- Castiglioni, B., Puttilli, M., Tanca M. (a cura di, 2021). *Oltre la Convenzione, Pensare, studiare, costruire il paesaggio vent'anni dopo*. Firenze, Società di Studi Geografici.
- Claval, P. (2016). Changing conceptions of heritage and landscape. In Moore, N., Whelan, Y. (a cura di). *Heritage, Memory and the Politics of Identity. New Perspectives on the Cultural Landscape*. England, Ashgate, 85-93.
- Claval P., Pagnini, M.P., Scaini, M. (2003). Introduction. The cultural turn in human Geography. In Claval, P., Pagnini, M.P., Scaini, M. (a cura di). *The cultural turn in Geography. Proceedings of the Conference UGI, 18-20th of September 2003*. Gorizia, Gorizia Campus.
- CNR – Consiglio Nazionale delle Ricerche (Centro Studi di Geografia Economica), Direzione Generale del Catasto e dei SS.TT.EE. (1956-1960). *Carta della Utilizzazione del Suolo d'Italia 1:200 000. Fogli nn. 15, 16, 17, 18, 19*. Milano, Touring Club Italiano.
- Colamonico, C. (1960). *Memoria illustrativa della carta della utilizzazione del suolo della Puglia*. Roma, Consiglio Nazionale delle Ricerche.
- Comber, A.J., Wadsworth, R.A., Fisher, P.F. (2008). Using semantics to clarify the conceptual confusion between land cover and land use: the example of 'forest'. *Journal of Land Use Science*, 3 (2-3), 185-198.
- Copernicus Land Monitoring Service, Dataset Catalogue, <https://land.copernicus.eu>
- Copernicus (2017), Window on Copernicus, <https://www.copernicus.eu/en/documentation/information-material/window-copernicus>
- De Fioravante, P., Strollo, A., Assennato, F., Marinosci, I., Congedo, L., Munafò M. (2022). High Resolution Land Cover Integrating Copernicus Products: A 2012-2020 Map of Italy. *Land*, 11 (35). DOI: <https://doi.org/10.3390/land11010035>
- De Varine, H. (2005). *Il patrimonio culturale al servizio dello sviluppo locale*. Bologna, CLUEB.
- Didonna, A., Colonna, M.A., Renna, M., Signore, A., Santamaria, P. (2022). *Atlante dei Prodotti Agroalimentari Tradizionali di Puglia*. Bari, Università degli Studi Aldo Moro.
- EC ([European Commission] 2021), *Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni. Strategia dell'UE per il suolo per il 2030. Suoli sani a vantaggio delle persone, degli alimenti, della natura e del clima*. Bruxelles, 17/11/2021 COM (2021) 699 final.
- EC ([European Commission] 2023). *Copernicus Academy. Roles and responsibilities of the Copernicus Academy*. <https://www.copernicus.eu/it/opportunita/il-settore-dellistruzione/copernicus-academy>
- European Environment Agency (EEA) (2021). *Copernicus Land Monitoring Service (CLMS). CORINE Land Cover. User Manual*.
- European Environment Agency (EEA) (2018). *CLC2018 Technical Guidelines*. Austria, Environment Agency. <https://land.copernicus.eu/en/technical-library>
- European Environment Agency (2019). *Updated CLC illustrated nomenclature guidelines*, <https://land.copernicus.eu/content/corine-land-cover-nomenclature-guidelines/html/>

- Falcucci, A., Maiorano, L., Boitani, L. (2007). Changes in land-use/land-cover patterns in Italy and their implications for biodiversity conservation. *Landscape Ecol.*, 22, 617-631. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10980-006-9056-4>
- Faltán, V., Petrovič, F., Ořahel, J., Feranec, J., Druga, M., Hruška, M., Nováček, J., Solár, V., Mechurová, V. (2020). Comparison of CORINE Land Cover Data with National Statistics and the Possibility to Record This Data on a Local Scale-Case Studies from Slovakia. *Remote Sens.*, 12, 2484. DOI: <https://doi.org/10.3390/rs12152484>
- Feranec, J., Hazeu, G., Christensen, S., Jaffrain, G. (2007). CORINE land cover change detection in Europe (case studies of the Netherlands and Slovakia). *Land Use Policy*, 24, 234-247. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2006.02.002>
- Feranec, J., Jaffrain, G., Soukup, T., Hazeu, G. (2010). Determining changes and flows in European landscapes 1990–2000 using CORINE land cover data. *Applied Geography*, 30, 19-35. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2009.07.003>
- Fiori, M., Varraso, L. (2000). Puglia. In Grillotti Di Giacomo, M.G. (cura di). *Atlante tematico dell'agricoltura italiana*. Roma, Società Geografica Italiana, 345-350.
- Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana. *Codice dell'amministrazione digitale*, Decreto Legislativo 7 marzo 2005, n. 82, <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/gu/2005/05/16/112/so/93/sg/pdf>
- GEA – Geospatial Environmental Accounting (2023). *LEAC. Land Cover Statistics*, https://eeadmz1-dis3-wordpress-geo.azurewebsites.net/?page_id=99
- Goodchild, M.F. (2009). Geographic information systems and science: today and tomorrow. *Annals of GIS*, 15 (1), 3-9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.proeps.2009.09.160>
- Grillotti Di Giacomo, M.G. (a cura di, 2000). *Atlante tematico dell'agricoltura italiana*. Roma, Società Geografica Italiana.
- ISPRA (2023). Corine Land Cover (MapServer). *Corine Land Cover 2018 III livello*. <https://sinacloud.isprambiente.it>
- Kerski, J.J. (2015). Geo-awareness, Geo-enablement, Geotechnologies, CitizenScience, and Storytelling: Geography on the World Stage. *Geography Compass*, 9 (1), 14-26. DOI: <https://doi.org/10.1111/gec3.12193>
- Labianca, M. (2022). Towards the new Common Agricultural Policy for Biodiversity: custodian farmers for sustainable agricultural practices in the Apulia region (South of Italy), *Belgeo*, 4. DOI: <https://doi.org/10.4000/belgeo.57113>
- Labianca, M. (2023), *Un modello geo-digitale per le aree rurali marginali della Puglia*. 101. Bologna, Pàtron editore (“Geografia e organizzazione dello sviluppo territoriale. Studi regionali e monografici”).
- Lee, C.H. (2020). Understanding rural landscape for better resident-led management: Residents' perceptions on rural landscape as everyday landscapes. *Land Use Policy*, 94, 104565. DOI: [10.1016/j.landusepol.2020.104565](https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104565)
- Mäyrä, J., Kivinen, S., Keski-Saari, S. (2023). Utilizing historical maps in identification of long-term land use and land cover changes. *Ambio*, 52, 1777-1792. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13280-023-01838-z>
- Meentemeyer, R.K., Tang, W., Dorning, M.A., Vogler, J.B., Cunniffe, N.J., Shoemaker, D.A. (2013). FUTURES: Multilevel Simulations of Emerging Urban–Rural Landscape Structure Using a Stochastic Patch-Growing Algorithm. *Annals of the Association of American Geographers*, 103 (4), 785-807. DOI: [10.1080/00045608.2012.707591](https://doi.org/10.1080/00045608.2012.707591)
- Mikesell, M.W. (1978). Tradition and Innovation in Cultural Geography. *Annals, Association of American Geographers*, 68, 1-16.
- Munafò, M., Marinosci, I. (a cura di, 2018). *Territorio. Processi e trasformazioni in Italia*. Roma, ISPRA, Rapporti, n. 296.
- Munafò, M. (a cura di, 2022). *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici*. Edizione 2022, Report SNPA 32/22.
- Nice, B. (1991). Suolo, territorio e spazio geografico nell'evoluzione del linguaggio geografico. In Nice, B. *Scritti geografici (1939-1991)*. Firenze, Giuntina, 266-302.
- Pelorusso, R., Leone, A., Boccia L. (2009). Land cover and land use change in the Italian central Apennines: A comparison of assessment methods. *Applied Geography*, 29 (1), 35-48. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2008.07.003>
- Piao, Y., Xiao, Y., Ma, F., Park, S., Lee, D., Mo, Y., Jeong, S., Hwang, I., Kim, Y. (2023). Monitoring Land Use/Land Cover and Landscape Pattern Changes at a Local Scale: A Case Study of Pyongyang, North Korea. *Remote Sens*, 15 (6), 1592. DOI: <https://doi.org/10.3390/rs15061592>
- Pigaiani, C., Batista Silva F. (2021). *The LUISA Base Map 2018. A geospatial data fusion approach to increase the detail of European land use/land cover data*. Luxembourg, European Commission Joint Research Centre, Publications Office of the European Union.

Regione Puglia (2015). Approvazione del Piano Paesaggistico Territoriale della Regione Puglia (PPTR). *Bollettino Ufficiale della Regione Puglia* - n. 40 del 23-03-2015.

Regione Puglia (2022). Piano Paesaggistico Territoriale Regionale – PPTR. Documento di piano, norme tecniche di attuazione ed elaborati cartografici, <https://www.sit.puglia.it>

Sánchez Ondoño, I., García Martínez, C., García González, J. A. (2022). Availability of geodata and use of open-source geotechnologies for cultural heritage. The case of Toledo (Spain). *Bollettino della Società Geografica Italiana*, 5 (1), 69-80. DOI: <https://doi.org/10.36253/bsgi-1621>

Sestini, A. (1981). *Cartografia generale*. Bologna, Pàtron Editore.

Statuto, D., Cillis, G., Picuno, P. (2016). Analysis of the effects of agricultural land use change on rural environment and landscape through historical cartography and GIS tools. *Journal of Agricultural Engineering*, 47 (1), 28-39.

UNESCO (2003). *Convenzione per la salvaguardia del patrimonio culturale immateriale conclusa a Parigi il 17 ottobre 2003*, <https://www.unesco.beniculturali.it/convenzione-2003/>.

UNESCO (1992). *UNESCO World Heritage Convention*, <https://whc.unesco.org/>

Ustaoglu, E., Aydinoglu A.C. (2019). Theory, Data and Methods: A review of Models of Land-Use Change. In Abusaada, H., Vellguth, C., Elshater, A. *Handbook of Research on Digital Research Methods and Architectural Tools in Urban Planning and Design*. *GI Global*, 156-202. DOI <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-9238-9.ch009>

Vallega, A. (2003). *Geografia culturale. Luoghi, spazi, simboli*. Torino, UTET.

Verburg, P.H., Eickhout, B., van Meijl, H. (2008). A multi-scale, multi-model approach for analyzing the future dynamics of European land use. *The Annals of Regional Science*, 42, 57-77. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00168-007-0136-4>



Citation: Gattullo, M. (2024). Geotecnologie, figurabilità, patrimonializzazione: il caso dello *heritage* culturale pugliese. *Bollettino della Società Geografica Italiana* serie 14, 7(2): 61-75. doi: 10.36253/bsgi-1921

© 2024 Author(s). This is an open access, peer-reviewed article published by Firenze University Press (<https://www.fupress.com>) and distributed, except where otherwise noted, under the terms of the CC BY 4.0 License for content and CC0 1.0 Universal for metadata.

Data Availability Statement: All relevant data are within the paper and its Supporting Information files.

Competing Interests: The Author(s) declare(s) no conflict of interest.

Geotecnologie, figurabilità, patrimonializzazione: il caso dello *heritage* culturale pugliese

Geotechnologies, Imageability, Patrimonialization: The Case of Apulian Cultural Heritage

MARIATERESA GATTULLO

Dipartimento di Economia e Finanza, Università degli Studi di Bari Aldo Moro, Italia
E-mail: mariateresa.gattullo@uniba.it

Abstract. Geotechnologies are an essential *medium* for assigning perspective value to cultural heritage as a dynamic expression of the territorial *milieu*. Starting from these considerations, this paper focuses on Apulia, a region with a cultural heritage almost totally devoid of imageability until the end of the XX century on a local scale, both on a supra-local scale. During the XXI century, thanks to the work of the Regional Authority, arrives at the construction of CartApulia (Apulian Cultural Heritage Mapping Project) and of regional Territorial Information System that not only allow to represent, read and perceive the complexity of Apulian landscape and cultural heritage, but they are a valuable tools to sanction the transition from “dominated periphery” to the “periphery that relies on its own strength” (Reynaud 1984).

Keywords: cultural heritage, geotechnologies, CartaApulia.

Riassunto. Le geotecnologie costituiscono un *medium* essenziale per attribuire valore prospettico allo *heritage* culturale inteso come un'espressione dinamica del *milieu* territoriale. Partendo da tali considerazioni, il presente contributo sofferma l'attenzione sulla Puglia, regione con un *heritage* culturale quasi totalmente privo di figurabilità sino alla fine del XX secolo sia a scala locale, sia a scala sovralocale. Nel corso del XXI secolo, grazie al lavoro di regia della Regione, essa approda alla costruzione di CartApulia (Carta dei Beni Culturali della Puglia) e del SIT regionale che non solo permettono di rappresentare, leggere e percepire la complessità dello *heritage* culturale e del paesaggio pugliese, ma costituiscono strumenti preziosi per sancire il passaggio da “periferia dominata” a “periferia che conta sulle proprie forze” (Reynaud 1984).

Parole chiave: cultural heritage, geotecnologie, CartaApulia.

1. Introduzione

Il geografo Giuseppe Dematteis (1998, 25) sottolineava l'insostituibile contributo della geografia nella conoscenza del patrimonio culturale inteso come “tradizione viva capace di dare forma e contenuto a progetti collettivi”

ed evidenziava come “muovendosi in tale orizzonte progettuale la geografia può contribuire a descrivere, interpretare e valutare le modalità socio-territoriali di produzione dei beni culturali e i processi di sviluppo locale che li valorizzano e li riproducono come risorse”.

Il ruolo del/della geografo/a, quindi, diviene cruciale nella lettura e interpretazione del lavoro sul territorio e dei processi posti in essere da ogni “insieme di persone che attribuisce valore ad aspetti specifici dell’eredità culturale, e che desidera, nel quadro di una azione pubblica, sostenerli e trasmetterli alle generazioni future” (Consiglio d’Europa 2005, art.2). Questo perché il risultato di tale lavoro e di tali processi, muterà sia in funzione degli attori e della loro capacità di stringere relazioni – orizzontali e verticali – con il *milieu*, sia in funzione delle diverse modalità, strategie e strumenti con cui gli stessi attribuiranno senso al *cultural heritage* trasformandolo in cultura viva e traducendolo in rappresentazioni condivise.

Partendo da queste riflessioni, il presente contributo focalizza l’attenzione sui percorsi di patrimonializzazione (Governa 1998; Emanuel 1999) e sulla definizione di rappresentazioni identitarie del patrimonio culturale nate in contesti istituzionali attraverso l’uso di geotecnologie¹.

Tale scelta discende dalla considerazione dell’importante ruolo iniziatore e *pivot* (Governa 1997) che, a tutti i livelli della scala spaziale, hanno le pubbliche amministrazioni sia nell’attribuzione di centralità al *cultural heritage* nelle scelte politiche di governo e pianificazione del territorio, sia nell’utilizzo strategico di tecnologie geospaziali per produrre informazione geografica sul *cultural heritage*.

Al fine di valutare tale ruolo, è stata impostata una ricerca sulla Puglia, la quale negli ultimi venti anni, ha visto crescere in maniera esponenziale la propria attrattività culturale grazie ad una serie di politiche e azioni poste in essere dall’Ente Regione. Quest’ultimo ha introdotto modelli di pianificazione dal basso orientati al riconoscimento, alla valorizzazione e alla gestione del grande patrimonio culturale locale che hanno traghettato gradualmente la Puglia verso forme di *governance* sempre più aperte e plurali, ispirate alla logica sistemica (Gattullo, Palma 2019).

La ricerca si concentra sul progetto territoriale del SIT Puglia (www.sit.puglia.it) e sul progetto Carta dei Beni Culturali (www.cartapuglia.it), nati per garantire la

condivisione della conoscenza e il governo di paesaggio, beni ambientali e beni culturali. In particolare, essa analizza i processi e i percorsi guidati dall’Ente Regione che hanno determinato le scelte di costruzione dei due Sistemi Informativi Territoriali, ponendo la sua attenzione sulle fonti di dati (spaziali e cartografici) messe a sistema nei *database*, nonché sulle possibilità di accesso e interrogazione delle banche dati attraverso *webGis*.

Il lavoro si è sviluppato procedendo su questo sentiero metodologico: 1) è stata esaminata la letteratura geografica sul patrimonio culturale pugliese e sull’insieme delle tappe significative delle politiche poste in essere dalla Regione in materia di riconoscimento, conservazione, valorizzazione, gestione dello stesso; 2) sono stati analizzati i documenti istituzionali che hanno condotto verso progetti di impiego delle geotecnologie; 3) sono stati intervistati alcuni attori privilegiati² responsabili delle geo-informazioni e della costruzione e gestione dei SIT per intercettare attraverso le loro narrazioni le origini, la storia e l’interpretazione del patrimonio e dei luoghi; 4) sono state analizzate le rappresentazioni del patrimonio culturale prodotte, valutandone il potenziale impatto sulla sua percezione e fruizione. L’obiettivo è quello di stimare il valore paradigmatico delle geotecnologie nella costruzione di spazialità (Duncan, Ley 1993; Lefebvre 1991) e figurabilità (*imageability*) (Lynch 1960) di un patrimonio culturale per lungo tempo ai margini della vita sociale ed economica del quale si potenziano accessibilità e attrattività, riposizionando la Puglia in termini di competitività territoriale e di centralità.

2. Il patrimonio culturale pugliese: interpretazioni geografiche, letture del *milieu* e trasformazioni geotecnologiche dei processi di *governance*

In Puglia, l’introduzione delle geotecnologie nel riconoscimento, conservazione, tutela, salvaguardia, valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale costituisce un’interfaccia fondamentale tra un punto di arrivo, quello della gestione sistematizzata del complesso di beni culturali e ambientali, e un punto di partenza, quello della costruzione di una coscienza collettiva par-

¹ Il dibattito scientifico relativo all’applicazione delle geotecnologie alla tutela e valorizzazione dei beni culturali e ambientali è ampio e articolato. In questa sede, non è possibile effettuare una disamina della produzione scientifica nazionale e internazionale. Per un approfondimento si rimanda ai diversi contributi pubblicati nel Bollettino dell’Associazione Italiana di Cartografia e nella collana dalla Mappa al GIS curata dal CISGE. Per una visione d’insieme si vedano i contributi di Albanese et al 2018; Masetti 2008; Scanu 2018.

² Per il percorso di costruzione e implementazione di CartApulia e del SIT Puglia sono stati intervistati nel marzo 2023: il Dott. Bruno, Dirigente del Servizio Poli Integrati Territoriali della Sezione Sviluppo Innovazione e Reti della Regione; il responsabile Dott. Gramegna e i componenti dell’ufficio Valorizzazione Territoriale di INNOVA Puglia S.p.A., società in *house* controllata dalla Regione preposta al governo dell’ICT e al miglioramento dell’accessibilità e fruibilità dei servizi digitali (cfr. www.innova.puglia.it), Dott. Chielli, Arch. Cici e Ing. Bellanova.

tecipata (Magnaghi 2020) relativa alla pluralità di valori del *cultural heritage* (Governa 1998).

Il percorso che porta a questa introduzione è complesso e tutt'altro che scontato. Nonostante l'enorme valore del patrimonio culturale pugliese, fino alla fine del XX secolo solo una minima parte di esso possedeva una figurabilità (*imageability*) (Lynch 1960) su scala sovra-locale e, soprattutto, su scala locale, con una quasi totale esclusione della leggibilità del patrimonio delle aree interne.

Solo pochi beni, singoli e isolati, hanno un'immagine vigorosa: si tratta per lo più di elementi storico-architettonici e archeologici sottoposti a vincolo e tutelati dall'alto in maniera puntuale (Gattullo et al. 2001) che non riescono a generare alcun circuito virtuoso né da un punto di vista economico-turistico, né da un punto di vista identitario-culturale.

Tale stato di cose da una parte ricalca il quadro nazionale all'interno del quale, come sottolinea Morelli (2003), il patrimonio culturale è considerato sino ai primi anni del XXI secolo un settore residuale alla cui conservazione e valorizzazione vengono destinate scarse risorse; dall'altra è frutto dei processi di radicale cambiamento dell'organizzazione socio-economica della regione che, dopo il massiccio esodo agricolo e rurale, è stata investita da interventi di sviluppo *top-down* che la rendono protagonista della politica dei poli produttivi e che mettono totalmente in ombra il valore del *cultural heritage*. In questo lasso di tempo, a scala locale si assiste semplicemente alla stratificazione sul territorio del sistema dei vincoli calati dall'alto, che però da soli non sono in grado di evitare l'erosione delle risorse del patrimonio.

Nel periodo 1950-1990, gli studi geografici regionali sono lo specchio di tale stato di cose: l'unico testo in cui è possibile rintracciare un riferimento appena sistematizzato a gruppi di beni culturali è il volume monografico della collana le Regioni d'Italia curato da Osvaldo Baldacci nel 1972, nel quale l'Autore dedica un capitolo ad alcuni aspetti significativi del patrimonio culturale immateriale e del patrimonio artistico che definisce espressioni della vita regionale.

All'inizio del nuovo millennio, alcuni geografi/pugliesi, ispirati/e dalle revisioni del *corpus* legislativo³ e dalle riflessioni teorico-metodologiche di fine secolo relative all'interpretazione del processo di costruzione

sociale del valore del patrimonio culturale come base per la progettazione territoriale, propongono un'interpretazione critico-esplicativa della patrimonializzazione e puntano l'attenzione sul ruolo degli attori, sui loro comportamenti e sulla loro capacità di definire processi di *governance* fondati sui molteplici significati e valori del patrimonio culturale (Governa 1998; Emanuel 1999). Al loro interno, emerge con chiarezza la funzione cruciale degli attori istituzionali e, in particolare, della Regione Puglia, soprattutto nella creazione e nel rafforzamento di reti orizzontali e verticali. Queste, partendo dalla complessità contestuale del *cultural heritage* e da un approccio interdisciplinare, trovano nella ricostruzione digitale (*digital re-construction process*) un mediatore per giungere alla sua diffusione (*dissemination*) (Kalay 2008) e rappresentazione (*re-presentation*) anche con forme di *mapping partecipativo* (La Frenierre 2008; Kwaku Kyem 2001).

2.1. Il patrimonio culturale pugliese e il ruolo dell'Ente Regione nella patrimonializzazione

In Puglia, a partire dall'ultimo decennio del XX secolo, una serie di sollecitazioni esogene, associate a spinte endogene espressione della capacità di *local empowerment*, stimola l'Ente Regione ad un riesame della propria dotazione dello *heritage* culturale. Tale riesame condurrà verso forme di organizzazione innovative capaci di generare "patrimonializzazione aggiuntiva contestualizzata" (Emanuel 1999, 316) espressione della volontà di strutturarsi come una "periferia che conta sulle proprie forze" (Reynaud 1984, 90).

L'Ente, svolgendo un abile ruolo di regia come attore, iniziatore, *pivot* e trasversale (Governa 1997), lavora sul territorio alla elaborazione di una visione mosaicale del vasto patrimonio culturale della Puglia e individua strategie capaci di conferire unicità e originalità a ogni tessera all'interno di uno spazio culturale che diverrà sempre più attrattivo.

Le diverse azioni di programmazione e pianificazione messe in campo, partono dalla consapevolezza che vi è una parte del patrimonio che ha bisogno di un adeguato percorso non solo di riconoscimento, ma di conoscenza condivisa e si orientano verso intenti molteplici al fine di rendere fruibile e accessibile fisicamente, mentalmente e culturalmente (Rizzo L. S., Rizzo R., G. 2022) sia il patrimonio materiale che quello immateriale. In questa direzione, le scelte si indirizzano verso la produzione di informazione geografica in formato digitale (Scanu 2018) attraverso l'uso di geotecnologie *open source* e *ICT internet-based*, risultato di politiche culturali composite e di ampia visione, tra le quali vi sono:

³ Tra i documenti legislativi un ruolo di rilievo va attribuito alla Convenzione Europea del Paesaggio (Firenze, 2000), alla Convenzione Quadro sul valore del patrimonio culturale per la società (Faro, 2005) e al Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D. Lgs. 42/2004 e successive modifiche del 2006 e 2008). Per una ricostruzione dell'evoluzione del quadro normativo nazionale e internazionale, invece, si vedano Baldacci 2014; Mangano 2018; Morelli 2003.

- 1) quelle orientate all'utilizzo e gestione integrata del patrimonio a fini turistici che puntano a differenziare l'offerta e a garantire una fruizione sistemica del territorio che includa sub-regioni interne dal *milieu* fragile e frammentato, fuori dalla carta mentale dei residenti e dei turisti, spesso legata a un'immagine stereotipata del patrimonio culturale (cfr. Piano Strategico del Turismo Puglia 365). Questo lavoro di leggibilità del patrimonio è proiettato nel *cyberspazio* in www.viaggiareinpuglia.it, portale ufficiale del turismo della Regione Puglia;
- 2) quelle orientate ad attivare forme di riconoscimento collettivo e valorizzazione dell'intero sistema culturale. Si tratta di strumenti di *governance* che tendono ad attribuire a quest'ultimo un ruolo decisivo nello sviluppo locale (cfr. Piiiil-Piano Strategico della Cultura 2017-2025);
- 3) quelle che compongono il *corpus* della disciplina regionale su beni culturali e paesaggio. Il percorso compiuto a livello locale in quest'ultima direzione trova una sintesi nella Legge Regionale 17/2013 (modificata il 2021) "Disposizioni in materia di beni culturali" che riordina le disposizioni legislative locali secondo principi più coerenti rispetto alla disciplina nazionale e internazionale vigente. Tuttavia, sono la scelta di istituire il Sistema Informativo del Patrimonio Culturale (SIRPaC) della Regione Puglia e quella di costruire un SIT a supporto del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) che "indicano [come] il cammino spaziale del 'ritorno al territorio' " (Dematteis, Magnaghi 2018, 21) necessari della mediazione delle tecnologie geospaziali (Scanu 2018).

3. La Carta dei Beni Culturali, il SIT della Regione Puglia e il paradigma delle geotecnologie per la rappresentazione condivisa e la costruzione prospettica del patrimonio culturale e paesaggistico

Il paradigma geotecnologico (Sanchez Ondono et al., 2022) applicato al patrimonio culturale e paesaggistico pugliese ha condotto alla costruzione di un SIT pluristratificato di cartografia e di un Sistema Informativo del Patrimonio Culturale della Regione Puglia (SIRPaC) alimentato da CartApulia, la Carta dei Beni Culturali.

CartApulia nasce con l'obiettivo di conferire "sistematicità alla conoscenza del patrimonio culturale regionale attraverso la catalogazione e la localizzazione georeferenziata dei Beni Culturali della Puglia" (Lamacchia s.d., 1). Il progetto, a partire dal 2007, si interseca con l'avvio della redazione del PPTR (adottato nel 2013) che,

a sua volta, dà la spinta per la costruzione del SIT della Regione Puglia, stabilendo inizialmente una stretta integrazione con la Carta dei Beni Culturali finalizzata alla costruzione dell'Atlante del Patrimonio Ambientale, Paesaggistico e Territoriale.

Attualmente i due sistemi, gestiti da due sezioni differenti dell'Ente Regione, forniscono *open-source*, attraverso piattaforme *webGIS* (www.cartapuglia.it; www.sit.puglia.it), una grande quantità di informazioni geografiche provenienti da fonti esistenti e/o costruite *ad hoc* e perseguono l'obiettivo fondamentale di produrre conoscenza condivisa del territorio e del paesaggio come base per la costruzione di una coscienza partecipata (Magnaghi 2020) delle potenzialità del patrimonio, dei suoi punti di forza e di debolezza. Il processo che ha condotto alla strutturazione di questi due sistemi, che alimentano la relazione circolare tra *cultural heritage*, paesaggio, immaginario, memoria collettiva e identità (cfr. Grumo 2021; Mauro et al. 2021), si fonda sulla promozione di una conoscenza multilivello, multiscalare e multidisciplinare, tesa a definire un'integrazione più stretta tra i beni culturali e il contesto nel quale sono inseriti e a sancire il superamento della conoscenza settoriale (Magnaghi 2016).

3.1. Il progetto Carta dei Beni Culturali della Puglia

Alla base dell'idea di istituire la Carta dei Beni Culturali, una carta tematica georeferenziata che censisce e descrive i beni culturali della Puglia (Scanu 2018), vi è la consapevolezza, da parte della Regione, dell'esistenza di un vasto e complesso patrimonio culturale sedimentato nel *milieu* locale, che necessita di una lettura sistemica per superare la concezione di una mera somma di beni culturali isolati. Inoltre, si riconosce che vi sono attori da tempo impegnati a produrre conoscenza su questo patrimonio, conoscenza diffusa in ambiti settoriali, che è essenziale per costruire nuove relazioni orizzontali e verticali con le molteplici dimensioni identitarie dello *heritage* culturale.

Partendo da queste considerazioni, l'amministrazione regionale nel 2006 avvia il progetto coinvolgendo le quattro Università presenti sul territorio pugliese (Foggia, Bari, Politecnico di Bari e Salento) e la Direzione Regionale per i beni culturali e paesaggistici della Puglia, alle quali chiede di mettere a disposizione della costruzione della Carta la grande quantità di informazioni create nel corso degli anni attraverso l'attività di ricerca. A loro affida anche il compito di sviluppare in maniera interdisciplinare il progetto e di coordinare le attività scientifiche delle cinque unità di lavoro istituite sul ter-

itorio (quattro presso le Università e una presso la Direzione regionale) (Lamacchia s.d.).

Il 10 settembre 2007, cominciano ufficialmente le attività con l'obiettivo di rappresentare, attraverso un lavoro interpretativo della produzione scientifica regionale, "una ricostruzione dei paesaggi pugliesi stratificati dalla preistoria a oggi, in grado di rendere il *continuum*, la trama in cui i Beni hanno avuto origine e senso, giungendo a noi come custodi della memoria identitaria dei luoghi e delle popolazioni che li hanno vissuti" (Volpe 2010, 8).

Un primo elemento di novità nella metodologia adottata dal progetto è quello di partire dalla carta geografica, che diviene la base per fornire non solo una rappresentazione tematica e cartografica del patrimonio, ma anche per assicurarne una visione non puntiforme (Grumo 2021).

Gli spazi verso i quali si orienta la raccolta di dati sono le aree extra-urbane all'interno delle quali si ricerca l'ubicazione delle zone a valore paesaggistico e di tutti i beni immobili di cui vi sono notizie nelle pubblicazioni scientifiche, negli archivi e nei documenti di pianificazione comunali, provinciali e regionali (Grumo 2021; Volpe 2008).

La metodologia scientifica che ispira la redazione della Carta – fondata su tre tematismi rappresentati dalla Carta dei Vincoli, Carta del Patrimonio Culturale e Carta del Paesaggio che includono i beni culturali ai sensi degli artt. 136 e 142 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio – è fortemente innovativa e si struttura intorno a tre elementi portanti: 1) la multidisciplinarietà espressa dalla molteplicità di beni introdotti nel censimento, che vanno dalle tracce delle presenze preistoriche più lontane nel tempo, sino all'inclusione di immobili, edifici e insediamenti sorti durante gli anni Cinquanta del XX secolo spesso stimati come patrimonio banale; 2) i principi dell'archeologia dei paesaggi e dell'archeologia globale finalizzati a rappresentare ogni luogo in cui i segni della storia locale si sono stratificati generando paesaggi con una forte carica identitaria e patrimoniale; 3) la scelta di considerare bene culturale tutte le testimonianze del rapporto uomo-ambiente rintracciabili sul territorio, riconoscendo come primario il valore identitario del bene e non solo quello monumentale o estetico (Volpe 2008; 2009; 2010).

Tale scelta metodologica attiva un processo di integrazione territoriale altrettanto innovativo, identificabile nella struttura concettuale dell'apparato schedografico multi-scalare di CartApulia utilizzato per la catalogazione (Lamacchia s.d.; Volpe 2008; 2009; 2010). Quest'ultimo, per superare il censimento del bene isolato, si struttura su modelli di schede impostati per Uni-

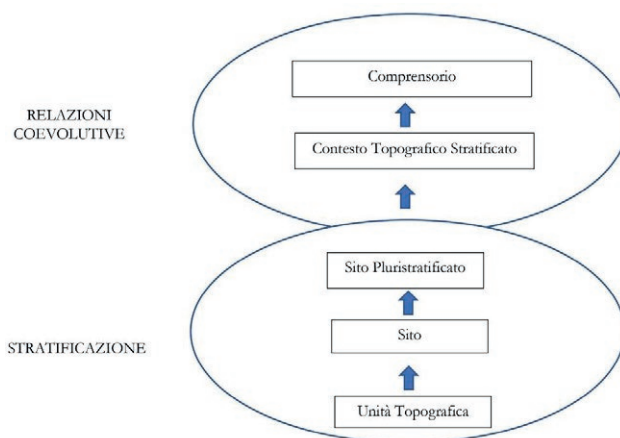
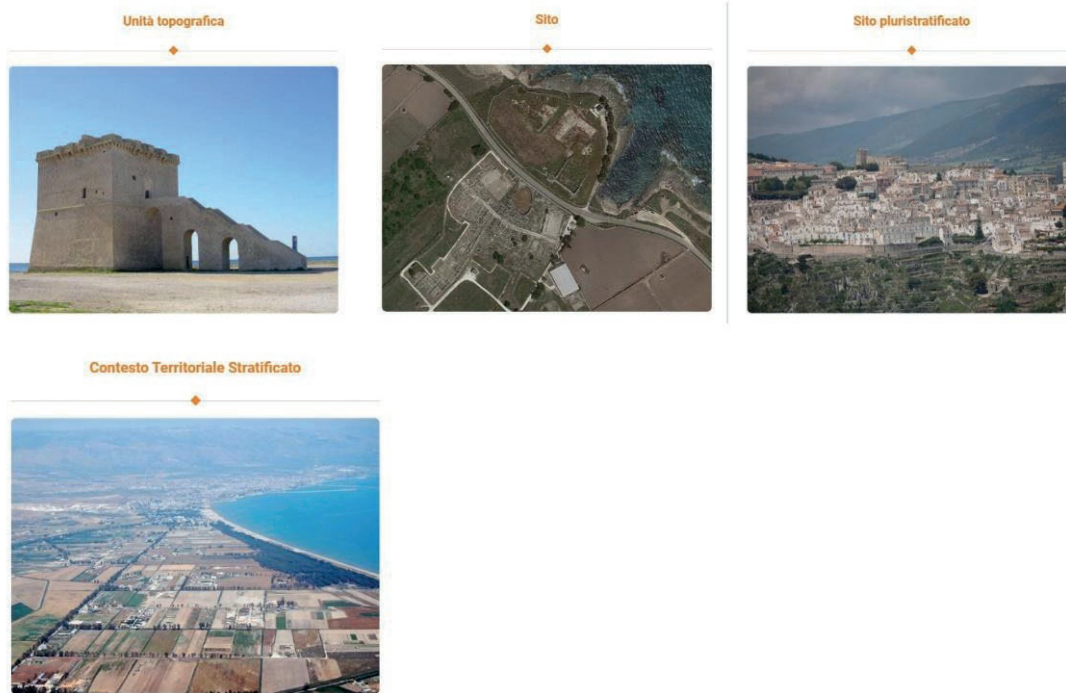


Figura 1. La struttura concettuale della Carta dei Beni Culturali. Fonte: Volpe 2009, 1889 con modifiche.

tà Topografica (UT), Sito (S), Sito Pluristratificato (SP), Contesto Topografico Stratificato (CTS) e Compensorio (C) (Fig. 1; Fig. 2).

UT, S, ed SP fanno riferimento alle modalità attraverso le quali i beni si sono sedimentati nel territorio. L'UT corrisponde all'unità minima (singolo bene archeologico e/o architettonico) nella quale può essere scomposto un S (Volpe 2008). La scomposizione di un S in UT, sebbene segua una interpretazione gerarchica dei beni, presenta due tipi di vantaggio: il primo è quello di evitare l'immissione multipla di un medesimo S nel censimento; il secondo è quello di avere un maggiore dettaglio nella lettura dei siti ed evitare che qualunque evidenza possa essere qualificata come S. Il concetto di SP fa riferimento ai casi in cui più siti si sovrappongano all'interno dei medesimi spazi.

CTS (scala 1:25.000 e 1: 50.000) e C (scala 1: 100.000) identificano sistemi di beni a scale diverse e introducono l'elemento innovativo delle analisi diacroniche non-selettive ed evolutive. Essi corrispondono a "porzioni di territorio particolarmente rilevanti per le peculiarità del patrimonio culturale e ambientale che li caratterizza" (Volpe 2010, 15) connesse alla presenza di "insiemi di beni di ogni tipo e di ogni epoca (...)" che connota "una profonda e percepibile integrazione nel paesaggio" (Volpe 2010, 16). Nella definizione dei CTS, pertanto, è chiara la visione della fruizione dello spazio culturale pugliese non più riferibile al bene singolo ma al sistema territoriale; tuttavia, il processo di perimetrazione risulta complesso poiché richiede la definizione degli aspetti culturali e ambientali aggreganti che portano ad analizzare in maniera congiunta "il contesto, il vassoio topografico e la stratigrafia" (Volpe 2010, 16).



UT Torre Lapillo, Porto Cesareo (Le); S Scavi archeologici di Egnazia, Fasano (Br); SP Comune di Monte S. Angelo (Fg); CTS Piana di Manfredonia (Fg)

Figura 2. Esempi di UT, S, SP e CTS di CartApulia. Fonte: elaborazione di Gattullo. Fonte: www.innovapuglia.it

La redazione della Carta sulla base di tali fonti da una parte presenta la straordinaria ricchezza dello *heritage* culturale pugliese nel suo insieme, dall'altra concorre ad attribuire nuovo senso e valore ai territori appartenenti a sub-regioni tradizionali interne della Puglia. Questi contesti, seppure rappresentati con i loro beni, risultano essere sottodimensionati sia rispetto ai dati censiti, sia rispetto alla qualità delle descrizioni (Grumo 2021) rivelando un punto di debolezza della leggibilità (Lynch 1960) di questa parte del patrimonio culturale e spingendo verso una pianificazione delle attività di *governance* più attente alla loro patrimonializzazione (cfr. §4).

3.2. Dall'apparato schedografico al Database Management System di CartApulia

UT, S e CTS sono i modelli di schede che compongono il *Database Management System (DBMS)* CartApulia. All'interno delle schede è presente un ulteriore elemento di novità rappresentato dalla classificazione dei singoli beni anche per "Tipologia, Categoria e Funzione" al fine di descrivere, secondo caratteristiche oggettive,

qualunque bene inserito in CartApulia, anche quello che non rientra nelle tradizionali classificazioni di bene architettonico/archeologico/storico-artistico (Lamacchia, s.d.) (Fig. 3). A queste schede, che riportano un codice alfanumerico che consente di identificare ciascun elemento censito in maniera univoca e di gestire le relazioni spaziali tra UT, S, SP e CTS, sono correlate nel *DBMS* quelle per la catalogazione dei vincoli e delle tutele, quelle per l'inserimento di informazioni bibliografiche, quelle per l'inserimento di una serie di altri campi obbligatori previsti dal MIBACT al fine di garantire alcuni standard del catalogo nazionale (Fig. 3) (Lamacchia s.d.).

Per la georeferenziazione dei beni sono state utilizzate nel 2007 come basi cartografiche la Carta Tecnica Regionale (CTR) 1:5.000 realizzata con sistema WGS84-UTM33 e l'ortofotocarta ad alta definizione entrambe realizzate nel 2006 (cfr. paragrafo 3.3). In alcuni casi è stato anche impiegato il mosaico georeferenziato della carta IGM 1:25.000.

Inizialmente, il *DBMS* realizzato è associato al geodatabase del SIT Puglia (seppure con alcune semplificazioni) costruito per il PPTR. Quest'ultimo, considerando la tutela del patrimonio culturale parte strutturale del

Regione Puglia

CARTAPULIA
La Carta dei Beni Culturali pugliesi

Segui su   

Cosa è CartApulia  Valorizzazione  Notizie  Stanza Virtuale 

Altamura 70022 (BA), Masseria Jesce

← Masseria Jesce (età moderna e contemporanea)

Galleria fotografica



Antica azienda agricola risalente al XVI secolo, la Masseria Jesce di Altamura è localizzata in prossimità dell'antica via Appia. Costruita da un unico corpo di fabbrica con tracce di fortificazione nelle gallerie pensili, presenta oggi ambienti articolati su due piani principali. Le superfici del piano terra, destinate a stalle e a deposito degli attrezzi agricoli, sono dislocate su diversi livelli di quota in funzione dei notevoli dislivelli del terreno, mentre gli ambienti del piano nobile, destinati a uso abitativo, presentano ampi locali tra cui un salone con volta lunettata. In prossimità della masseria vi è un insediamento rupestre all'interno del quale, in fase con la costruzione della masseria, è stata creata una chiesa connessa, attraverso un dromos scavato nel banco roccioso, connotata da notevoli affreschi tra cui una deesis attribuita a Giovanni da Taranto, e una serie di riquadri parietali raffiguranti episodi del ciclo mariano, realizzati da Didaco de Simone nel XVII secolo.

Data ultimo aggiornamento: 30/07/2020

 Condividi

Beni Architettonici
Sito

Codice Carta Beni Culturali Regione Puglia
■ BAB5001679

Interpretazione

Tipologia
■ Masseria

Categoria
■ Insediamento

Funzione
■ Produttiva/favorizzazione artigianale
■ Abitativa/residenziale

Tipo di evidenza
■ Strutture

Stato di conservazione
■ Restaurato

Cronologia

Periodo storico
■ Età moderna (XVI - XVIII secolo)
■ Età contemporanea (XIX - XXI secolo)

Motivazione della cronologia
■ Analisi delle strutture
■ Bibliografia

Localizzazione

Modalità individuazione
■ Cartografia contemporanea

Geometria
■ Punto

Metodo di localizzazione
■ Ortofoto 2006

Tecnica di georeferenziazione
■ Ritorno da foto aerea senza sovrapposizione

Criteri di perimetrazione
■ Il sito è stato perimetrazato sulla base delle strutture visibili sulle ortofoto e sulla CTR includendo edifici e pertinenze

Affidabilità della localizzazione geografica amministrativa
■ Certo

Relazioni con altri beni

Beni relazionati
■ BAB1000492 - Masseria Jesce - ambienti residenziali al primo piano (età moderna e contemporanea)
■ BAB1000494 - Masseria Jesce - cripta (età moderna)
■ BAB1000493 - Masseria Jesce - ricoveri per animali
■ BAB1000700 - Masseria Jesce - stalle e magazzini
■ BAB1000716 - Masseria Jesce - cripta (età medievale)
■ BAB1000119 - Masseria Jesce - abitato rupestre

Condizione Giuridica ed Enti competenti

Condizione Giuridica
■ Detenzione Ente pubblico territoriale

Enti Competenti
■ ASBA-BA (Architettura-Ba-Pae) - tutela

Proprietario
■ Comune di Altamura

Vincoli

Codice Vincolo
■ ARNO10 - Vincolo Architettonico

Estensione
■ Completamente Vincolato

Codice Vincolo
■ ARNO11 - Vincolo Architettonico

Estensione
■ Completamente Vincolato

Verificabilità e Fruizione e valorizzazione

Sito visitato da ricercatori o funzionari preposti
■ No

Tipo di fruibilità
■ Aperto al pubblico

Ambito culturale

Riferimento all'intervento
■ Dato non disponibile

Denominazione
■ Dato non disponibile

Fonte
■ Dato non disponibile

Motivazione dell'attribuzione
■ Dato non disponibile

Bibliografia
■ L'architettura rurale in Puglia: le masserie - 1991 - Collana A - pag. 80-81
■ Le Masserie di Puglia. Organismo architettonico ed ambiente territoriale - 1989 - Mongello Luigi - pag. 165-171
■ Masserie di Puglia - 2002 - Mongello Luigi - pag. 170-179

Presenza in altre banche dati
■ 16-00031196 - ICD - Scheda A
■ M5000106 - CARTA 2006

Figura 3. CartApulia: elementi presenti nelle schede del *webGis*. Fonte: www.cartapulia.it

piano, aveva previsto una stretta collaborazione con il gruppo di lavoro della Carta dei Beni Culturali, ritenendola “una forte innovazione nel campo della catalogazione e trattamento dei beni culturali” (Regione Puglia, 2015, 7), sia per l’estensione della ricognizione dei beni, sia per il rilevante processo di integrazione territoriale definito dall’unificazione strutturata attraverso il sistema informativo e di geo-referenziazione (Grumo 2021).

Tuttavia, dopo l’approvazione del PPTR, la Carta ha assunto una propria identità sganciata dalle necessità di pianificazione e più orientata alla valorizzazione del *cultural heritage* (www.cartapulia.it). Pertanto, nel 2018 è confluita su una propria piattaforma integrata (SIRPaC) e nel sistema *web-based* www.cartapulia.it (cfr. §§3.4 e 4).

Attualmente CartApulia rappresenta il cuore del SIRPaC (Fig. 4). Al suo interno, tra il 2007 e il 2009 sono stati inseriti 10.000 S e 1.000 UT accessibili attraverso il sistema *web-based* www.cartapulia.it e sono state rilevate 1.500 aree sottoposte a vincolo (Lamacchia, s.d.). Poiché la Carta è pensata come uno strumento in continuo aggiornamento, sino al 2023 sono stati censiti e schedati altri 11.000 elementi del patrimonio che al momento non sono accessibili attraverso il *front-end* pubblico, poiché attendono la validazione scientifica dagli operatori di *back-end*.

È previsto, inoltre, anche un processo di inserimento di luoghi della cultura (archivi, biblioteche e media-teche; aree e parchi archeologici; musei, gallerie e/o raccolte non a scopo di lucro; monumenti; parchi e giardini e altro) attraverso la richiesta di iscrizione volontaria al SIRPaC da parte di comuni, enti e soggetti che, a vario titolo, gestiscono beni appartenenti al patrimonio culturale pugliese. Tale iscrizione, che si configura come un processo di mappatura partecipativa gestito attraverso un protocollo di intesa con la Regione Puglia, garantisce non solo una continua estensione della conoscenza dello *heritage* pugliese, ma anche il coinvolgimento e la partecipazione alla *governance* di attori che si prendono cura di parti del patrimonio. Questi ultimi, una volta inseriti nel *database*, insieme a tutti gli istituti di cultura coinvolti nella redazione, hanno la responsabilità di aggiornare i contenuti della propria scheda del catalogo (www.cartapulia.it). Nel 2019 si avvia anche il progetto sperimentale di archiviazione partecipativa delle collezioni museali sempre al fine ampliare CartApulia (DGR 2183 del 2019).

Il repertorio del patrimonio culturale così strutturato consente “di disporre nel tempo di informazione incrementale, aggiornata e tempestiva” sulla sua diffusione e sul suo stato territoriale (Grumo 2021, 95); inoltre la sua rappresentazione cartografico-narrativa si traduce in “patrimonializzazione aggiuntiva contestualizzata” (Emanuel 1999, 136) originando nuovi processi di



Figura 4. Architettura attuale del SIRPaC. Fonte: schema fornito dalla Regione Puglia nel marzo 2023.

organizzazione dello *heritage* pugliese che ne accrescono la potenziale diffusione, conoscenza e fruizione.

Accanto a queste attività di redazione/aggiornamento ve ne sono state altre, volte sia a diffondere i contenuti del modello di test della Carta dei Beni Culturali, sia a sperimentare “forme di partecipazione al processo di implementazione degli stessi contenuti nella Carta e nei servizi didattici nei Luoghi di Cultura” (Grumo 2021, 102).

Nella piattaforma, il *LOD* Luoghi della Cultura permette l’esportazione dei luoghi in formato *linked open data*, mentre il collegamento ad un *geoserver* fornisce le mappe necessarie alla componente applicativa dei percorsi tematici (cfr. §4).

L’innovativo sistema di catalogazione della Carta, inoltre, definisce il dialogo del *DBMS* con l’interno e l’esterno e rappresenta la base di riferimento per le relazioni con altre banche dati che proiettano lo *heritage* culturale pugliese fuori dalla dimensione locale. Gli elementi culturali contenuti nel *webGIS* sono georeferenziati anche sulla base dati del SIT Puglia. Inoltre, il sistema ha funzioni di interoperabilità con le banche dati del MIBACT, possibili grazie a un’attività di stretta cooperazione che ha consentito l’impiego di riferimenti di catalogazione usati da *SIGEWeb*. Al suo interno vi è anche il collegamento con il sistema di Monitoraggio Interventi Regionali (MIR), che permette di visualizzare in modo integrato dati relativi ai finanziamenti collegati al patrimonio culturale. Il SIRPaC, infine, consente anche di monitorare i flussi verso i luoghi della cultura poiché i fruitori possono utilizzare una *App* con *QR-Code* che il sistema è in grado di acquisire. Tale dato è collegato con

il *Datawarehouse* (DWH) Luoghi della Cultura per l'analisi dei dati di flusso dei visitatori (cfr. §4).

Tutto ciò conferisce a CartApulia una serie di punti di forza che la rendono uno strumento divulgativo ad uso collettivo poiché: 1) traghetta il tema della conoscenza del patrimonio culturale fuori dalla nicchia di interesse dei soli ricercatori e/o esperti di settore verso quella parte della popolazione che ha interesse a conoscere e fruire i beni culturali; 2) ha un *database* accessibile ad un pubblico differenziato; 3) presenta procedure semplificate di ricerca e interrogazione del sistema che consentono livelli di approfondimento diversificati in funzione delle necessità conoscitive dell'internauta; 4) rende mentalmente accessibile – attraverso l'intreccio di geotecnologie, linguaggio semplice e rappresentazione cartografica – a cittadini e turisti la geografia dei beni culturali pugliesi (Grumo 2021).

3.3. Il SIT della Regione Puglia

A partire dal 2007, accanto allo sviluppo di CartApulia, la Regione avvia i lavori per la costruzione del SIT regionale. L'esigenza territoriale che induce a questa scelta, che avrà un significativo impatto sul governo del territorio, ha radice nell'inizio dei lavori di elaborazione del nuovo Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (Delibera di Giunta 357 del 27/03). Il PPTR pugliese costituisce, a scala nazionale, uno dei casi più innovativi di pianificazione paesaggistica fondata sulle disposizioni del nuovo Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio e della Convenzione Europea del Paesaggio (Gisotti 2016; Marson 2016). La sua peculiarità discende senz'altro dal fatto di essere esteso all'intero territorio regionale. Inoltre, come sottolinea Marson (2016), è un piano che ha valenze sia territoriali che paesaggistiche e, pertanto, spinge la pianificazione territoriale regionale a confrontarsi con la dimensione patrimoniale sia materiale che immateriale del territorio. Accanto a queste peculiarità, che accomunano il PPTR pugliese con quello toscano, però, ve ne sono altre che portano a definire il suo processo di implementazione come 'via pugliese alla pianificazione paesaggistica' (Regione Puglia, 2015), una via in cui le geotecnologie hanno un impatto sostanziale nella costruzione, sviluppo e gestione condivisa di informazioni geografiche (Scanu 2018).

Un primo aspetto di novità riguarda l'uso di tecnologie geo-spaziali per il coinvolgimento della società locale nel processo di elaborazione del Piano. Difatti, per garantire *governance* e democrazia partecipative si fa ricorso ad un osservatorio interattivo (www.paesaggio.regione.puglia.it ora migrato nel geoportale [\[con.it\]\(http://con.it\)\) che raccoglie le segnalazioni di cittadini, istituzioni e associazioni su buone e cattive pratiche del paesaggio, valori o detrattori \(offese\) del paesaggio al fine di cartografarle e costruire una mappa della sua percezione.](http://www.puglia-</p>
</div>
<div data-bbox=)

Il secondo aspetto innovativo riguarda l'interpretazione del paesaggio come patrimonio generato dalle interrelazioni di tre strutture di base: idrogeomorfologica, ecosistemica e ambientale, antropica e storico-culturale (Regione Puglia, 2015). Questa interpretazione richiede un nuovo quadro conoscitivo costituito dall'Atlante del Patrimonio Ambientale, Paesaggistico e Territoriale (all'interno del quale sono evidenziati gli elementi del patrimonio che esprimono l'identità paesaggistica regionale letta come risorsa per lo sviluppo sostenibile). L'Atlante prevede un lavoro consequenziale in cui si passa da un primo livello, quello delle descrizioni analitiche, ad uno successivo di descrizioni strutturali di sintesi che richiede la produzione di cartografia tematica in funzione di dati di base aggregati al fine della interpretazione di "identità, strutture e regole dei paesaggi della Puglia" (Regione Puglia 2015, 49).

Per questa nuova *governance* del paesaggio, quindi, l'Ente Regione, dotato sino a quel momento di dati parziali, disomogenei e frammentati, avvia la produzione di banche dati uniformi, relative all'intero territorio, che possano essere accessibili e consultabili da una pluralità di attori attraverso un SIT regionale e affida i lavori ad INNOVA Puglia (cfr. nota 1), che costruirà l'intera infrastruttura e l'impalcatura del sistema di erogazione di servizi insieme al *database* tematico, temporale e topografico.

La creazione del SIT parte da una progettazione impostata sul primo livello dell'Atlante. Questo porta alla costruzione di uno strato di base rappresentato dalla nuova Carta Tecnica Regionale (CTR) in scala 1:5.000, completata nel 2007 e collaudata dall'Istituto Geografico Militare, attraverso la quale si procederà alla georeferenziazione del materiale cartografico e delle basi di dati esistenti, sia di nuova costruzione (tra le quali vi è CartApulia, cfr. Regione Puglia 2015). Inoltre, per la redazione della CTR nel periodo 2006-2007 si produce anche una nuova ortofoto anch'essa collaudata dall'IGM.

A partire da CTR e ortofoto, dunque, si realizzano gli strati informativi relativi al PPTR che, successivamente, si predispongono in ambito GIS insieme a tutti gli elaborati del piano⁴. All'interno del SIT si stabilisce di acquisire: 1) la nuova Carta idro-geo-morfologica che ha come base di riferimento la CTR; 2) per la struttura ecosistemica una serie di cartografie e dati che incrocia-

⁴ Nello specifico, dalla integrazione dei tematismi delle descrizioni analitiche sono state elaborate le descrizioni di sintesi per l'interpretazione del paesaggio e del patrimonio.

no altri dati di varia provenienza (carta della naturalità) e la carta delle valenze ecologiche del territorio agro-silvo-pastorale; 3) per i processi di antropizzazione la carta dei processi di territorializzazione di lunga durata; gli elaborati delle morfotopologie rurali, urbane e territoriali; la carta dell'articolazione del territorio urbano-rurale-silvo-pastorale-naturale; le carte delle trasformazioni insediative e di uso del suolo agro-silvo-pastorale; i paesaggi costieri (Regione Puglia 2015). In questo ambito si inserisce CartApulia, che, però, per la sua struttura complessa, è recepita dal PPTR in forma rielaborata.

L'implementazione del SIT, primo nel 2007 a essere strutturato da un ente regionale su sistema ETRS 84 e ETRS 89, ha dotato la Regione di uno strumento di supporto alle decisioni che, nel tempo, le ha permesso di realizzare una serie di prodotti che altrove non sono stati ancora realizzati come ad esempio l'analisi approfondita del territorio per la creazione di impianti di energia rinnovabile o la elaborazione del quadro di assetto dei tratturi.

La grande mole di informazioni in esso contenuta è fruibile attraverso il sistema *web-based* www.sit.puglia.it. In quest'ultimo, i dati (documentali e cartografici), improntati alla *governance* del paesaggio e del territorio e alla sua conoscenza condivisa, sono suddivisi in due categorie principali di consultazione: Pianificazione (dei parchi regionali, comunali e regionali) e Gestione del territorio⁵. A queste si aggiungono le numerose banche dati costruite a partire dal 2006 tra le quali vi sono quelle dei beni del demanio e delle coste, quelle utilizzate per la redazione del PPTR, la Carta dei Beni Culturali, 2 SIT comunali, la sezione dedicata ai procedimenti amministrativi. Il SIT, inoltre, fornisce alcune prestazioni rappresentate da servizi WMS che consentono la interoperabilità delle banche dati, servizi di posizionamento GPS/GLONASS e dei servizi ipocatastali catalogo dei metadati.

Fondamentale è la parte contenuta nella sezione cartografia tecnica e tematica, all'interno della quale sono presenti la CTR (aggiornata al 2019), il Modello Digitale del Terreno (DTM), la carta delle Reti Geodetiche, della mobilità, dell'uso del suolo, idromorfologica e giacimentologica insieme alle ortofoto (volo 2006 e 2015 consultabili in *basemap*). A questa si unisce tutta la cartografia tematica relativa alla sezione Pianificazione e quella legata al demanio. I *layer* già tematizzati, possono essere sovrapposti nelle interrogazioni per produrre carte *ad hoc* rispetto al lavoro di consultazione.

Il dato, accessibile via *web* così come caricato nel *database*, può essere consultato dall'utente in maniera dinamica e consente a qualsiasi utilizzatore di produrre elaborati sia in formato alfanumerico, sia in formato cartografico attraverso servizi WMS. In tempi recenti, il SIT è stato sottoposto a un processo di ammodernamento cartografico e infrastrutturale teso a potenziare l'erogazione di servizi di tipo GIS. Esso è migrato nel geoportale di nuova istituzione www.pugliacon.it (Fig. 5). Quest'ultimo fornisce una nuova percezione della pianificazione paesaggistica rappresentata come processo di sintesi condivisa di decisioni e azioni.

Dopo il 2013, con l'approvazione del PPTR, il SIT e il SIRPaC restano funzionalmente collegati (cfr. §2) ma le finalità verso le quali sono orientati e le specifiche applicazioni, li rendono due sistemi gestiti in modo separato poiché volti a produrre una informazione geografica differente (cfr. §3.2). In particolare, il SIT pur essendo accessibile a tutti, costituisce uno strumento orientato a fornire informazioni geo-territoriali ad un'utenza più specializzata.

4. Alcune riflessioni conclusive sul ruolo di CartApulia nella costruzione dell'immagine pubblica del patrimonio culturale pugliese

Sulla base delle considerazioni fatte sino a questo momento, emerge chiaramente come la Carta dei Beni Culturali rappresenti a tutti gli effetti uno strumento di *governance* del patrimonio culturale e un sistema integrato di conoscenze la cui portata diviene tanto più dirompente quanto più condivisa (Solima 2011). In questa prospettiva, nel 2018 si avvia una revisione del progetto CartApulia che, mantenendo inalterati l'approccio cartografico e l'impostazione scientifica iniziali del catalogo, diviene operativo sul *web* attraverso CartAttiva, strumento informativo ad uso collettivo con il quale la Carta dei Beni Culturali assume un aspetto fortemente divulgativo, potenziato anche dai collegamenti diretti con il portale turistico regionale www.viaggiareinpuglia.it e con il nascente portale dedicato agli eventi culturali. Da questo momento, l'obiettivo del sistema diventa quello di rendere il *database* accessibile ad un pubblico il più possibile diversificato, attraverso un processo di semplificazione dell'*iter* di ricerca ed una nuova procedura di restituzione dei risultati.

Nell'applicazione *webGIS*, pertanto, l'accessibilità virtuale del patrimonio culturale pugliese è articolata su più livelli e consente una fruizione orientata ad ottenere dati *open source* che permettono la conoscenza delle qualità del bene da un livello base sino ad un livello di

⁵ La sezione contiene il Documento Regionale di Assetto Generale, il PPTR, il vecchio Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio – PUTT/p, il Quadro di Assetto dei Tratturi, il Piano Regionale delle Coste e il Piano di Tutela delle Acque.

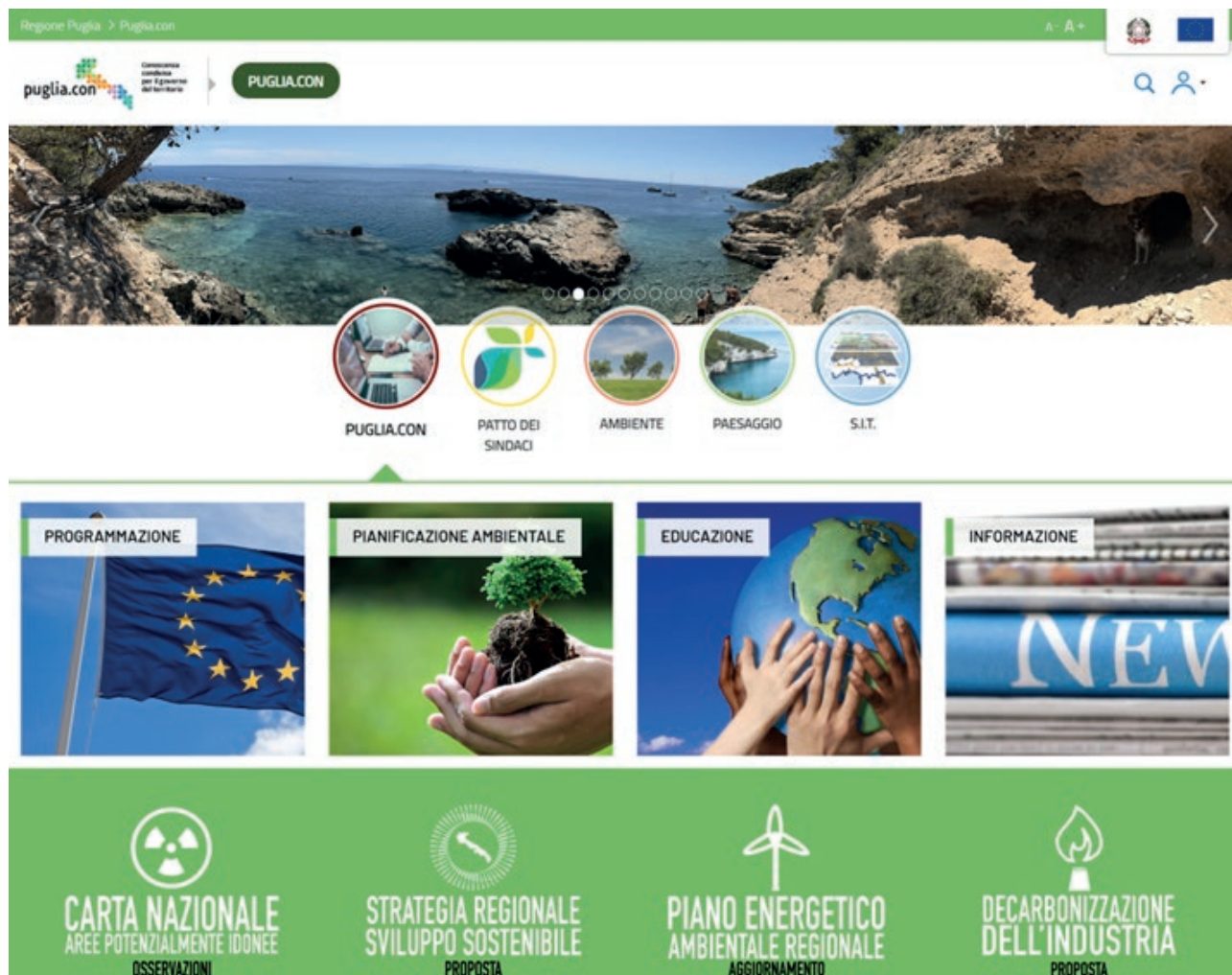


Figura 5. Home page del geoportale. Fonte: www.pugliacon.it

informazioni altamente specialistico di tipo scientifico e museale (www.cartapulia.it). La consultazione del portale è guidata dalla divisione dei contenuti in tre categorie principali: Beni Archeologici, Beni Architettonici e Luoghi della Cultura (Musei, Archivi, Aree e Parchi Archeologici, Monumenti, Parchi e Giardini) all'interno delle quali sono presenti ulteriori criteri di selezione relativi all'epoca storica o alla tipologia di bene (Fig. 6, lato sinistro). Inoltre, è possibile approfondire la propria ricerca attraverso altri filtri rappresentati dalla divisione provinciale, dal tipo di evidenza (visibile, non visibile, subacquea), dallo stato di conservazione e dalla condizione giuridica del bene (pubblico, privato, ecclesiastico, misto). Il portale consente anche il reperimento delle informazioni sulla base della linea del tempo, che permette di aggregare i dati in maniera sia sincronica sia diacronica. Tale corredo informativo così ricco è l'e-

sito della impostazione multidisciplinare del sistema che dà la possibilità di acquisire una visione sistemica dello *heritage* e dei luoghi.

L'output delle interrogazioni del *database* può essere visualizzato per griglie, liste e mappe con base di *layer* l'ortofoto 2016 (con una scala che va da 1:2.000.000 fino a 1:2.000) sulle quali possono essere geolocalizzati UT, S e CTS (Fig. 6, in alto a destra). Accanto alla geolocalizzazione, le informazioni consentono di cartografare la distribuzione del patrimonio; il sistema, inoltre, fornisce schede con informazioni geografiche e storiche sui contesti in cui ciascun bene è inserito aiutando il potenziale fruitore (turista, visitatore, escursionista) ad entrare in una dimensione identitario-territoriale e a generare la sua mappa mentale dei luoghi.

Tale aspetto conferma quanto sottolineato da Grumo (2021, 102) che evidenzia come la Carta dei Beni Cultu-

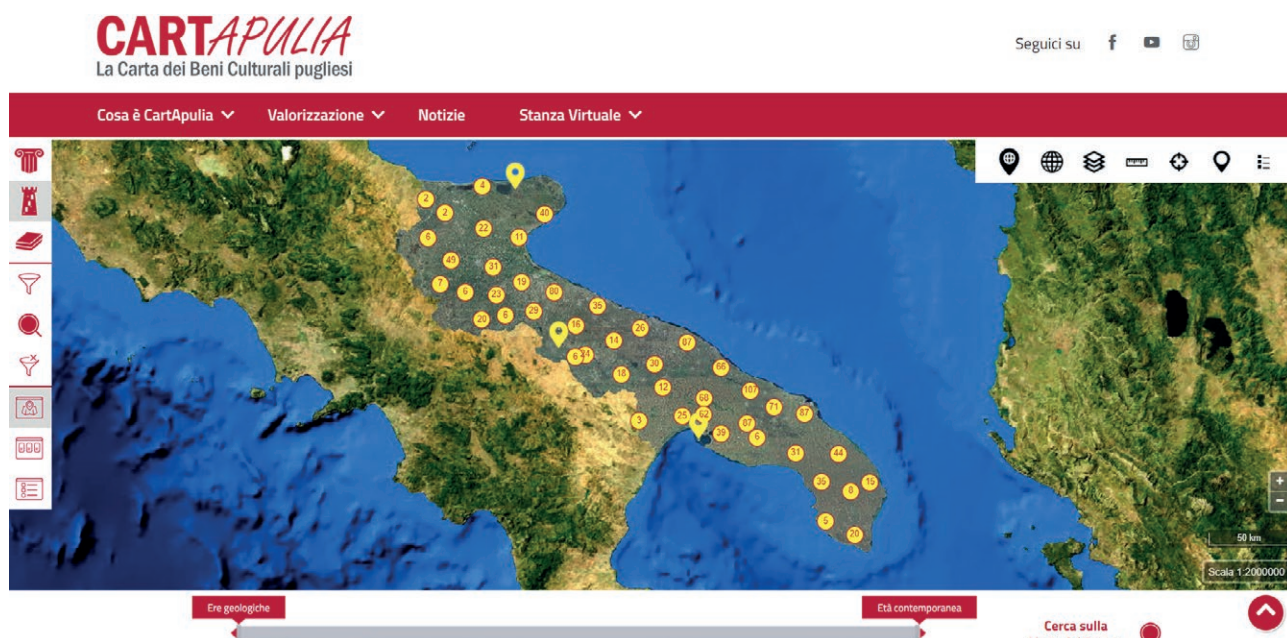


Figura 6. CartApulia: ricerca Beni Architettonici, Sezione Architettura Rurale: geolocalizzazione delle Masserie (i numeri riportati nei cerchi indicano i beni presenti nel raggio di 50 Km). Fonte: elaborazione dell'autrice.

rali sia “divenuta uno strumento ad uso collettivo e un modo per raccontare a cittadini e turisti la geografia dei grandi beni culturali di Puglia attraverso le storie, con un linguaggio semplice, accessibile a tutti, e l’uso della tecnologia affinché ogni singolo bene sia a portata di click”.

La navigazione *web*, però, restituisce al singolo internauta un’immagine pubblica del patrimonio culturale pugliese che, tuttavia, rispondendo a *query* personalizzate, ha un impatto limitato sulla percezione e immaginazione geografica collettive. In questa direzione, invece, va la recente decisione di inserire all’interno del sito nove percorsi tematici che si configurano come veri e propri geotinerari innovativi (Fig. 7) (Lemmi 2015) e che aggiungono a CartApulia il valore di strumento idoneo a orientare la domanda di fruizione turistico-culturale degli spazi attraverso rappresentazioni inedite della Puglia.

Questi ultimi accompagnano gli internauti non solo verso la conoscenza di gruppi di beni lontani da quelli tradizionali, spesso stereotipati e/o già inclusi nei circuiti turistici, ma danno anche la possibilità di scoprire le correlazioni storico-territoriali che hanno plasmato lo *heritage* culturale nell’intera regione. Essi, inoltre, attraversano alcune sub-regioni interne marginali, ancora caratterizzate da una attrattività debole, e ne rafforzano il grado di *imageability* (Lynch 1960).

I nove itinerari rimandano a un’immagine del patrimonio come *continuum* generato da processi di territorializzazione e la loro contestualizzazione spaziale porta

a vedere il singolo elemento sia come “segno territoriale localizzato”, appartenente ad un sistema oggettivo di fatti territoriali, sia come “valore” all’interno di un sistema di relazioni sociali multiscalarari che gli attribuiscono il significato di bene (Dematteis 1998, 25).

Ciò giustifica quanto evidenziato nel presente lavoro rispetto alla esigenza di separazione della gestione tra SIT e SIRPaC, indotta dalla necessità di produrre informazione geografica differenziata.

L’interesse per CartApulia è supportato dal crescente numero di ‘visite’ (accessi) registrate che da 32.131 del 2021, passano a 84.681 nel 2022 (+116%) (72% nuovi accessi e 28% visite di ritorno) e a 120.414 nel 2023 (+42%) (76% nuovi accessi e 24% visite di ritorno). Dall’analisi delle navigazioni si evince l’interesse per i contenuti poiché nessuno dei visitatori ha lasciato il sito dopo una sola pagina di lettura. I dati relativi al 2022 consentono di valutare il luogo degli accessi in funzione della geolocalizzazione degli indirizzi IP: degli 84.681 visitatori, 76.122 (89,8%) hanno effettuato l’accesso dall’Italia, 4.137 (4,9%) da uno stato europeo e 3.816 (4,5%) dal Nord America. L’89,7% (75.955) dei visitatori ha consultato CartApulia con il *browser* in lingua italiana e il 6,3% (5.342) in lingua inglese. Benché non sia possibile identificare più nel dettaglio la regione o la città di accesso poiché il dato, nella maggior parte dei casi risulta sconosciuto, facendo riferimento ai 10.616 accessi che consentono di individuare la città, si registra che

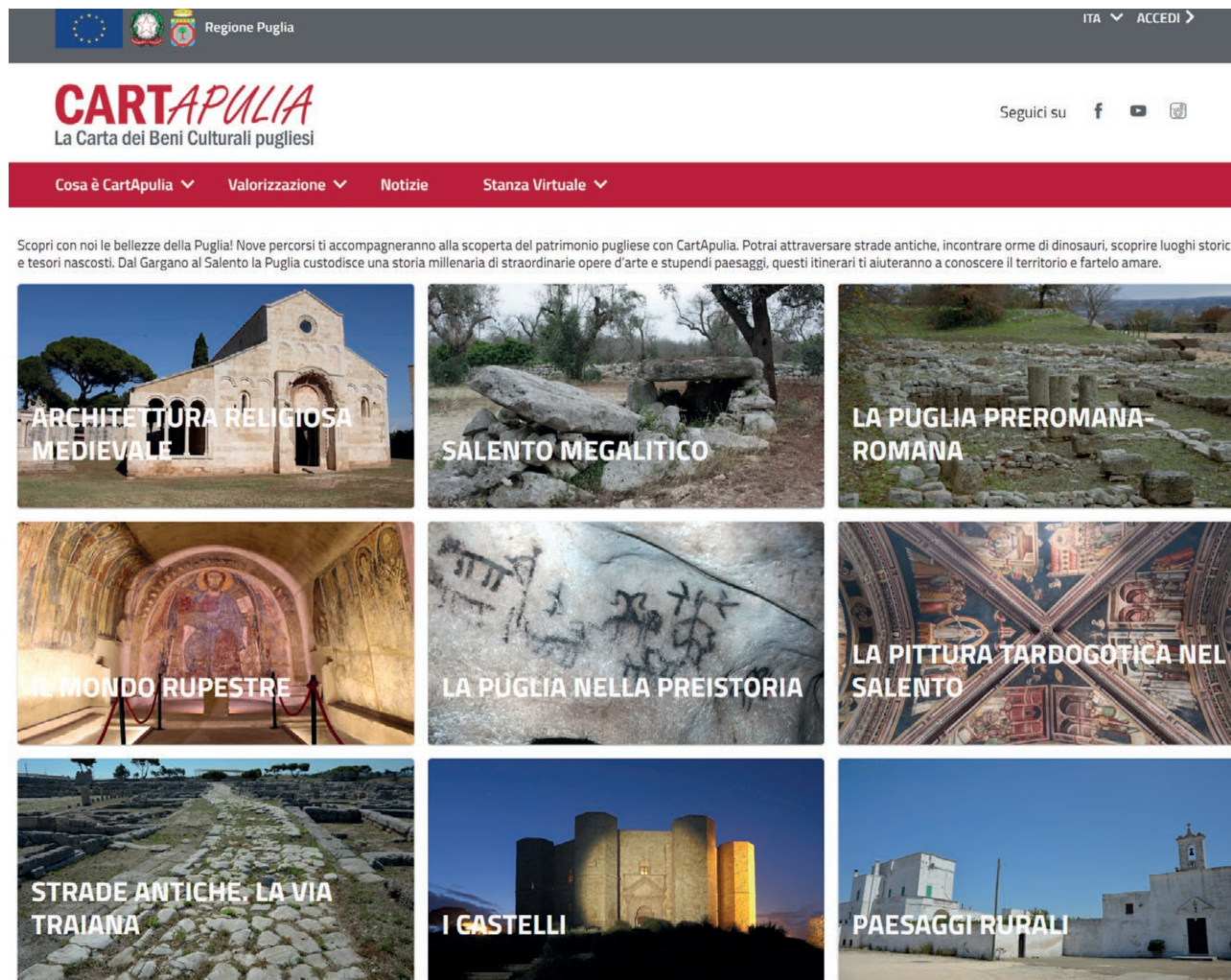


Figura 7. I percorsi tematici presenti in www.cartapulia.it. Fonte: CartApulia.

3.102 (29,2%) sono avvenuti dalla città di Milano, mentre 1.484 (14%) sono avvenuti da città della Puglia⁶. Tale dato sembra in linea con quello relativo agli arrivi e alle presenze turistiche che, nel 2022, vedono la Lombardia come la seconda regione di provenienza (www.agenzia-pugliapromozione.it).

Allo stato attuale, il cammino intrapreso dalla Regione Puglia sul sentiero delle geotecnologie *open sources* ha condotto verso una rappresentazione geografica del *cultural heritage* fondata su “una visione storico-evolutiva dei processi attraverso cui tali patrimoni si

generano e si riproducono. Questa visione considera la varietà geografico-culturale non tanto come risorsa fossile da conservare, quanto piuttosto come una risorsa rinnovabile” (Dematteis 2008, 62). Ciò è confermato dalla scelta di avviare altri due progetti di grande impatto, rappresentati dalla digitalizzazione degli archivi pubblici e privati (www.pugliadigitallibrary.it) e dalla digitalizzazione di cartografia storica e materiale fotografico appartenente a biblioteche e catasti comunali, diocesani e privati (www.sast.beniculturali.it).

L'esperienza pugliese, sebbene ancora in evoluzione, evidenzia il bisogno di ampliare le conoscenze sulle aree territoriali sottorappresentate (Grumo 2021). Tuttavia, essa mostra chiaramente come le geotecnologie non solo consentano un'analisi integrata del patrimonio culturale (Paolini et al. 2005), ma anche svolgano un ruolo fondamentale nella comprensione dei territori.

⁶ La rilevazione degli accessi da parte della Regione è stata avviata nel luglio 2021. I dati sulle statistiche di utilizzo di CartApulia sono consultabili in <https://stats.innova.puglia.it/> al quale si accede direttamente da www.cartapulia.it cliccando sulla voce ‘statistiche di utilizzo’. Le elaborazioni relative alla geolocalizzazione degli indirizzi IP sono state effettuate dalla scrivente.

Indipendentemente dal fatto che vengano considerate un paradigma o semplici strumenti (Sánchez Ondoño et al. 2022), le geotecnologie “fissano le coordinate dell’altrove” e permettono di individuare “nessi geografici” (Guarrasi 2004, 8). Inoltre, attivano processi di consapevolezza e auto-riconoscimento sia nella popolazione autoctona che in quella alloctona, diventando mediatori di conoscenza e coscienza dei luoghi. In questo modo, esse esprimono e rappresentano la complessità del territorio (Albanese et al. 2018; Favretto 2010).

Riferimenti bibliografici

- Agenzia Regionale del Turismo Puglia Promozione <https://www.agenziapugliapromozione.it/>
- Albanese, V., Greco, V., Proto, M. (2018). Introduction. In Albanese, V., Greco, V., Proto, M. (ed). *Geography and ICT. New Technologies & Geographical Research*. Bologna, Bononia University Press, 7-17.
- Azzari, M., Cassi, L., Meini, M., Santini, V. (2008). Per un Sistema Informativo Geografico del patrimonio culturale del mondo rurale toscano. In Masetti, C. (a cura di). *Dalla mappa al GIS*. Genova, Brigati, 329-348.
- Baldacci, O. (1972). *Puglia*. Torino, UTET.
- Baldacci, V. (2014). Tre diverse concezioni del patrimonio culturale. *Cahiers d'études italiennes*, 18, 47-59. DOI: <https://doi.org/10.4000/cei.1518>
- Carta Apulia <http://cartapulia.it/>
- Casagrande, G., Carpineti, C. (2019). Nuove tecnologie per un atlante dei landmark minori. In Salvatori, F. (a cura di). *L'apporto della geografia tra rivoluzioni e riforme. Atti del XXXII Congresso Geografico Italiano*. Roma, A.Ge.I., 157-166.
- Consiglio d'Europa (2005). *Convenzione quadro del Consiglio d'Europa sul valore dell'eredità culturale per la società*. <https://www.coe.int/en/web/culture-and-heritage/faro-convention>
- Dematteis, G. (1998). La geografia dei beni culturali come sapere progettuale. *Rivista Geografica Italiana*, 155, 25-35.
- Dematteis, G. (2008). Luoghi vissuti, luoghi inventati: la diversità geografico-culturale come risorsa rinnovabile. In Bertocin, M., Pase, A. (a cura di). *Pre-visioni di territorio. Rappresentazioni di scenari territoriali*. Milano, FrancoAngeli, 54-70.
- Dematteis, G., Magnaghi, A. (2018). Patrimonio territoriale e corallità produttiva: nuove frontiere per i sistemi economici locali. *Scienze del territorio*, 6, 12-25. DOI: https://doi.org/10.13128/Scienze_Territorio-24362
- Duncan, J., Ley, D. (eds., 1993). *Place/Culture/Representation*. London and New York, Routledge.
- Emanuel, C. (1999). Patrimoni paesistici, riforme amministrative e governo del territorio: svolte e percorsi dissolutivi di rapporti problematici. *Bollettino della Società Geografica Italiana*, serie 12, 4, 295-318. <https://www.bsgi.it/index.php/bsgi/article/view/6796>
- Favretto, A. (2010). Database relazionali e GIS per la gestione dei beni culturali e ambientali. In Mautone, M., Ronza, M. (a cura di). *Patrimonio culturale e paesaggio. Un approccio di filiera per la progettualità territoriale*. Roma, Gangemi, 77-82.
- Gattullo, M., Palma, E. (2019). Taranto “in cammino”: da bomba ecologica nazionale a tessera del mosaico turistico pugliese attraverso i Giochi del Mediterraneo 2025? *Annali del Turismo*, 8, 131-150. <http://www.geoprogress.eu/annali-del-turismo-2019/>
- Gattullo, M., Rinella, A., Rinella, F. (2001). La valorizzazione dei beni culturali del Comprensorio del Nord Barese. Metodologia della ricerca e primi risultati operativi. In Ruggiero, V., Scrofani L. (a cura di). *Centri storici minori e risorse culturali per lo sviluppo del Mezzogiorno. Contributi al dibattito*. Catania, C.U.E.C.M., 279-296.
- Gisotti, M.R. (2016). Dal vincolo al progetto. Il quadro della pianificazione paesaggistica in Italia e una proposta per un modello operativo. In Magnaghi, A. (a cura di). *La pianificazione paesistica in Italia. Stato dell'arte e innovazioni*. Firenze, FUP, 1-36.
- Governa, F. (1997). *Il milieu urbano. L'identità territoriale nei processi di sviluppo locale*. Milano, FrancoAngeli.
- Governa, F. (1998). Il milieu come insieme di beni culturali e ambientali. *Rivista Geografica Italiana*, 105, 85-93.
- Grumo, R. (2021). La Carta dei beni culturali come strumento di conoscenza e valorizzazione del patrimonio regionale. Il caso della Puglia. *Bollettino della Associazione Italiana di Cartografia*, 172, 105-115. DOI: <https://10.13137/2282-572X/33929>
- Guarrasi, V. (2004). Mappe digitali di un mondo polifonico: i GIS e la ricerca informatica. *GEOMedia*, 8(5), 6-10.
- INNOVA Puglia, <http://innovapuglia.it/>
- Kalay, Y.E. (2008). Introduction. Preserving cultural heritage through digital media. In Kalay, Y.E., Kvan, T., Affleck, J. (eds). *New Heritage. New Media and Cultural Heritage*. London-New York, Routledge.

- Kwaku, Kyem P.A. (2001). Power, Participation and Inflexible Institutions: An Examination of the Challenges to Community Empowerment in Participatory GIS Applications. *Cartographica*, 38(3-4), 5-17. DOI: <https://doi.org/10.3138/2J31-4648-6P62-6P78>
- La Frenierre, J. (2008). Mapping Heritage. A Participatory Technique for Identifying Tangible and Intangible Cultural Heritage. *The International Journal of the Inclusive Museum*, 1(1), 97-104. DOI: <https://doi.org/10.18848/1835-2014/CGP/v01i01/44319>
- Lamacchia, M., R. (s.d.). *Il progetto 'Carta dei Beni Culturali della Puglia'*. <https://pugliacon.regione.puglia.it/>
- Lefebvre, H. (1991). *The Production of Space*. Oxford, Blackwell.
- Lemmi, E. (a cura di, 2015). *Turismo e management dei territori. I Geotinerari, fra valori e progettazione turistica*. Bologna, Pàtron.
- Lynch, K. (1960). *The Image of the City*. Cambridge, The M.I.T. Press.
- Magnaghi, A. (2016). Presentazione della ricerca. In Magnaghi, A. (a cura di). *La pianificazione paesaggistica in Italia. Stato dell'arte e innovazioni*. Territori. Firenze, FUP, VII-IX.
- Magnaghi, A. (2020). *Il principio territoriale*. Torino, Bolati Boringhieri.
- Mangano, S. (2018). *I territori culturali in Italia*. Roma, Carocci.
- Marson, A. (2016). La pianificazione del paesaggio: qualche speranza per la qualità di vita nel territorio. In Marson, A. (a cura di). *La struttura del paesaggio. Una sperimentazione multidisciplinare per il piano della Toscana*. Roma-Bari, Laterza, 3-29.
- Masetti, C. (a cura di, 2008). *Dalla Mappa al GIS*. Genova, Brigati.
- Mauro, G., Battaini, C., Segantin, S., Soliani, M. (2021). Cultural Heritage and Storytelling: Didactic Applications in Trieste with ESRI Story Maps. *J-Reading*, 1(10), 23-37. DOI: <https://doi.org/10.4458/3945-02>
- Morelli, P. (2003). Beni culturali e città d'arte in Italia. In Morelli, P. (a cura di). *Beni culturali e turismo nelle città d'arte italiane*. Milano, FrancoAngeli, 11-24.
- Paolini, P., Di Blas, N., Alonzo, F. (2005). ICT per i beni culturali esempi di applicazione. *Mondo Digitale*, 3, 44-61.
- Regione Puglia, *Paesaggio Puglia*. <http://paesaggio.regione.puglia.it/>
- Regione Puglia, *Puglia.con*. <https://pugliacon.regione.puglia.it/web/sit-puglia-sit>
- Regione Puglia, *Puglia digital library*. <http://www.puglia-digitallibrary.it/>
- Regione Puglia (2015). *PPTR. Relazione Generale*. <http://www.sit.puglia.it/>
- Regione Puglia, *Sistema Archivi Storici Territoriali*. <http://sast.beniculturali.it/>
- Regione Puglia, *Sistema informativo territoriale*. <http://www.sit.puglia.it/>
- Regione Puglia, *Viaggiare in Puglia*. <http://www.viaggiareinpuglia.it/>
- Reynaud, A. (1984). *Disuguaglianze regionali e giustizia socio spaziale*. Milano, Unicopli.
- Rizzo, L.S., Rizzo R.G. (2022). Analizzare l'attrattività del sistema turistico. In Lucia, M.G., Valdemarin, S. (a cura di). *Geografia dell'attrattività territoriale. Comprendere e gestire lo sviluppo locale*. Milano-Torino, Pearson, 11-16.
- Sanchez, Ondono, I., Martinez, Garcia, C., Garzia, Gonzales, J.A. (2022). Availability of geodata an use of open-source geotechnologies for cultural heritage. The case of Toledo (Spain). *Bollettino della Società Geografica Italiana*, serie 14, 5(1), 69-80. DOI: <https://doi.org/10.36253/bsgi-1621>
- Scanu, G. (a cura di, 2018). *Conoscere per rappresentare. Temi di cartografia e approcci metodologici*. Trieste, EUT.
- Solima, L. (2011). Nuove tecnologie per la valorizzazione dei beni culturali. In Coppola, F.S. (a cura di). *Mezzogiorno e beni culturali. Caratteristiche, potenzialità e policy per una loro efficace valorizzazione*. Napoli, Cuzzolin, 271-294.
- Volpe, G. (2009). I beni culturali per la valorizzazione del paesaggio. In *Quaderni del Paesaggio, n.3. Atti del Primo Ciclo delle Conferenze d'Area del PPTR. Altamura, 10 dicembre 2008, Acaya (Vernole), 12 dicembre 2008, Luce- ra, 15 dicembre 2008*. Disponibile al link: <http://paesaggio.regione.puglia.it/>
- Volpe, G., Martines, R., Vella, A., Caroppo, T., Cassano, R., Ficarelli, L., Semeraro, G. (2009). La carta dei beni culturali della Puglia. In *Atti 13ª Conferenza Nazionale ASI-TA, s.l., 1887-1894*.
- Volpe, G. (2010). Un nuovo strumento di pianificazione territoriale. La carta dei beni culturali della Puglia. In Sasso, P. (a cura di). *Il paesaggio nell'analisi e pianificazione del territorio rurale*. Foggia, Grenzi Editore, 7-19.



Citation: Pigaki, M. & García Martínez, C. (2024). Developing MOOCS as a Teaching and Learning Approach in Cultural Heritage Studies. *Bollettino della Società Geografica Italiana* serie 14, 7(2): 77-89. doi: 10.36253/bsgi-7451

© 2024 Author(s). This is an open access, peer-reviewed article published by Firenze University Press (<https://www.fupress.com>) and distributed, except where otherwise noted, under the terms of the CC BY 4.0 License for content and CC0 1.0 Universal for metadata.

Data Availability Statement: All relevant data are within the paper and its Supporting Information files.

Competing Interests: The Author(s) declare(s) no conflict of interest.

Developing MOOCS as a Teaching and Learning Approach in Cultural Heritage Studies

Sviluppo dei MOOC come approccio all'insegnamento e all'apprendimento negli studi sul patrimonio culturale

MARIA PIGAKI¹, CARMEN GARCÍA MARTÍNEZ²

¹ Department of Geography and Regional Planning, School of Rural, Surveying and Geoinformatics Engineering, National Technical University of Athens, Greece

² Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio, Facultad de Humanidades de Albacete, Universidad de Castilla-La Mancha, Spain

E-mail: pigaki@survey.ntua.gr; carmen.garcia@uclm.es

Abstract. How can the teaching-learning of the complexity of cultural heritage adapt to new technological changes? How should geospatial tools be used for cultural heritage management in all its aspects? These questions are highlighted in this paper, which focuses on the conceptualization of spatial thinking and the need to master digital skills to improve knowledge of cultural heritage. As a practical result of the theoretical discussion, the study presents the experience of designing a massive open online course (MOOC) on *Geotechnologies for Cultural Heritage* within the MINERVA project and discusses its implications for improving the digital training of students in this field. The results of experimentation in new pedagogical approaches and technologies in teaching and learning, such as those in this MOOC, on the one hand, offer teachers a clear opportunity to reflect on and expand their teaching methods, and, on the other, present students with innovative practices through spatial tools. These tools can help formulate new avenues of development for action, capable of responding to contemporary needs and challenges in the field of cultural heritage.

Keywords: MOOC, cultural heritage, geotechnologies, teaching-learning strategies, spatial thinking.

Riassunto. Come può l'insegnamento-apprendimento della complessità del patrimonio culturale adattarsi ai nuovi cambiamenti tecnologici? Come dovrebbero essere utilizzati gli strumenti geospaziali per la gestione del patrimonio culturale in tutti i suoi vari aspetti? Sono queste le domande evidenziate in questo contributo, che si concentra sulla concettualizzazione dello *spatial thinking* e sulla necessità di padroneggiare competenze digitali e migliorare la conoscenza del patrimonio culturale. Come risultato pratico della discussione teorica, nel contributo è presentata l'esperienza di progettazione di un MOOC di *Geotecnologie per i Beni Culturali* all'interno del progetto MINERVA, così come le sue implicazioni per migliorare la formazione digitale degli studenti. La sperimentazione su nuovi approcci pedagogici e tecnologie nell'insegnamento e nell'apprendimento, come questo MOOC, fornisce, da un lato, agli insegnanti una chiara opportunità di riflettere e ampliare i propri metodi di insegnamento e, dall'altro, mostra agli studenti pratiche innovative attraverso strumenti spaziali. Infatti,

questi strumenti possono contribuire a formulare nuovi assi di sviluppo per l'azione, in grado di rispondere alle esigenze e alle sfide contemporanee nel campo del patrimonio culturale.

Parole chiave: MOOC, beni culturali, geotecnologie, strategie di insegnamento-apprendimento, pensiero spaziale.

1. Introduction

This paper presents a didactic proposal aimed at introducing geotechnologies for the research and study of cultural heritage, through a MOOC (Massive Open Online Course) designed for this purpose. The first part emphasizes the changes and challenges facing education in cultural heritage, which justify the need to adapt current teaching-learning strategies to the characteristics of the contemporary social context. In the second part, we analyse the methodological foundations of this proposal intended to develop spatial thinking. Particular attention is devoted to the cross-cutting learning strategy used (case studies). The main results are then presented, with a synthesis of the design and content of the course, created as an open educational resource (OER), thanks to the MINERVA project (Mapping Cultural Heritage. Geosciences Value in Higher Education). Finally, the contributions to the acquisition of spatial skills applied to cultural heritage (CH) are evaluated.

2. The complexity of the teaching-learning process of cultural heritage

The appearance of technological applications and digital tools of increasingly accessible use has facilitated *spatial literacy*, a type of learning that is necessary to develop critical thinking applied to space, understood in all its depth, because, as Santos contends, it is constituted not only by things but also by relationships. Space must be considered an inseparable set comprising, on the one hand, a certain arrangement of geographical objects (both natural and social), and on the other, the life that fills and animates them, society in movement (Santos 1996, 28). The material configuration of space, through a set of forms, is the expression of the society that manifests itself through them. Therefore, society cannot be separated from space and, in this sense, the idea that society becomes space can be understood.

This training implies a set of skills that are essential for the development of our daily activities, which, in addition, can be applied to highly diverse fields, includ-

ing that of cultural heritage. In education, we are currently immersed in a process of applying information and communication technology (ICT) to highly varied areas of knowledge (even to some that seem more alien to this type of tool). This means going beyond the goal of learning technologies to focus on learning *with* technologies, which has given rise to the name of knowledge and learning technologies (KLT).

In the case of cultural heritage, analysing, managing, and disseminating its now fully recognised spatial dimension requires digital skills related to spatial thinking; skills which must be included in the teaching-learning process.

2.1. The spatial dimension in the concept of cultural heritage

The definition of what we understand as heritage has broadened over time, encompassing more types of assets, and adding the spatial or environmental component (Feria 2012). Since the mid-20th century, an evolution has occurred, changing the static vision of heritage (fundamentally considered as a set of material assets, of which the most outstanding are those of an architectural nature) as being located in space, which, in turn, is understood as a support or passive container of cultural heritage. Over the decades, other elements, and values (such as intangible assets) have been added to its definition, while the importance of its spatial dimension has been recognized. Space is beginning to be considered not only as a support but also as a basic factor, both conditioning and expressing social processes.



Figure 1. Pond built as part of the hydraulic system in the cultural landscape of Riópar, Spain (case study). Source: own preparation.

Thus, we arrive at the current moment in which a double process can be observed: on the one hand, heritage is beginning to be seen as a constitutive part of a more complex spatial system and as something that is built in the dynamics of the present. On the other hand, the perceptions of individuals or groups are considered. Hence, the notion of landscape as the territory perceived by the population, resulting from the interaction of man with the environment over time, being a legacy with patrimonial values, makes full sense at this time.

2.2. Changes and challenges in the educational context

Using spatial thinking to perform a wide range of everyday tasks (from finding the nearest school to parking a car) is not the same as the concept of spatial literacy. The latter is defined as the type of skills used to describe and analyse the spatial patterns of people, places, and environments on Earth. These are skills that must be developed by students that are interested in society and its reflection in space (i.e. those who deal with cultural heritage). However, there is a lack of focus on spatial thinking in studies of cultural heritage, and the social sciences and humanities in general, as has been recognized by various authors (Hespanha 2009).

In the educational context, three changes can be highlighted, which, among others, are shaping the current stage of development. They are transformations common to those occurring in other areas and are the result of the evolution of society and technology.

First, everyone today has free access to large amounts of information. Data of all types (economic, social, demographic, etc.) are immediately available from the very moment they are produced. This information comes from different sources; some are formal (academic or institutional, for example), and others are of an informal or voluntary nature. Among the latter, the so-called neogeography has prospered.

Secondly, another characteristic is the availability of technological tools that are also freely accessible (in the form of specialized software). These are increasingly important in the teaching-learning process and are part of open educational resources (OER), which are now notably more varied and complete. They have been defined as accumulated assets that enable the development of individual or social capacities for understanding and action. There is a great diversity of OER, the characteristics of which include their being freely used without interfering with the use of others, while providing non-discriminatory access to the information and services they generate. Depending on the degree of openness, the

possibility of their being modified by users can also be added (Tuomi 2006, 35). These include geospatial tools, dedicated to the spatial treatment of data (such as GIS, among others), which are of particular interest for questions related to cultural heritage.

Thirdly, the possibility for any person to rapidly create and disseminate content (which does not guarantee it is necessarily accurate or reliable) is another of the characteristics of our time. There are countless examples of blogs, wikis and other procedures that serve this purpose.

Each of these changes emerge as challenges to which the education system must respond. The first great challenge is related to the need to improve the capacity to manage and optimize the flow of information that students receive so they are not overwhelmed by the large amount of data, opinions, theories, etc. available. The selection of relevant and reliable information is undoubtedly one of the challenges that teachers and students face. This initial task, which requires specific procedures and criteria, is necessary to leverage the potential that new technologies make available to the current educational system.

Another challenge is to promote the training of young people in technological tools and to improve their digital skills (be these knowledge, attitudes, or abilities). The EU has been engaged in the task of improving digital skills for many years, with a view to completing what is known as the digital transformation of the world. In this sense, it is one of the eight key competencies contemplated in lifelong learning. The Digital Education Action Plan, launched as a result of the Gothenburg Social Summit (in 2017), addresses the same objective. Here, we will focus specifically on the teaching-learning of geotechnologies, since they improve skills not only in spatial thinking, but also in spatial literacy (or critical thinking about space as an expression of society).

The third challenge refers to the quality and depth of the content on which academic curricula are focused, forcing a reflection on the ultimate purpose of the teaching-learning process and, ultimately, of the teaching activity in question. In the case of the sciences that deal with cultural heritage, which include geographic space understood as a manifestation of society, it is necessary to focus on critical thinking on key notions like that of geographic space. The teaching-learning process is not restricted only to the acquisition of technological skills, even though these are absolutely necessary. Such skills should contribute to the ultimate goal of fostering the development of autonomous and critical thinking. In short, technological tools, in their different categories, are essential in current educational practice. This involves the use of both low-tech tools, that is, tradition-

al ones (such as a simple paper or pencil) and high-tech applications (Excel, PowerPoint, Photoshop...), since all of them can be used to support spatial thinking.

2.3. *The need to develop spatial thinking for cultural heritage*

Although academic progress necessarily entails the use of a growing range of spatial competencies, spatial thinking is insufficiently recognized (from the initial levels of education) and given scant value, and therefore has a limited presence in school curricula (Sinton et al. 2013).

Some authors differentiate between spatial thinking (which can be considered as a set of abilities to visualize and interpret spatial concepts) and geospatial thinking, understood as a specialized form of spatial thinking that focuses on the patterns and processes that take place on the Earth's surface. Geospatial reasoning skills are high-level cognitive processes that provide the means to manipulate, analyse, interpret, and explain information, solve problems, or make decisions at geographic scales (Baker et al. 2014, 3), and include visualization capabilities.

The use of geospatial technologies (and therefore GIS) involves both spatial thinking, in a broad sense, and geospatial thinking. Despite the lack of research supporting and verifying the relationship between the development of geospatial thought and the use of geotechnologies, a reciprocal relationship between the two can be recognized (Sinton et al. 2014). The acquisition of basic geospatial thinking skills, such as defining a problem, proposing solutions, or interpreting results, are prerequisites for solving spatial problems. The reverse is also true, since geotechnologies facilitate the set of activities that are necessary to identify spatial patterns, such as the visualization of spatial relationships or analysis and query of geospatial data. Maps and representations from GIS, for example, allow us to obtain information that would be difficult or impossible to acquire from direct experience and that is necessary to find spatial patterns. The idea of the world is today mediated by the technology available, since we learn to think about it through the images and content it makes available to us, which influences spatial thinking in general and geospatial thinking, in particular.

3. Theoretical and methodological framework

The four core geotechnologies are GIS, remote sensing, global positioning systems (GPS) and digital globes. What is the value of this set of tools in the research,

management, and dissemination of cultural heritage? This section presents the potential of applying these tools to cultural heritage. The methodological foundations of the MINERVA project, which focuses on promoting spatial thinking in this field of knowledge, is also analysed.

3.1. *Potential of geospatial tools for cultural heritage*

In order to systematize the functionality of heritage technologies, it is possible to identify several types of tasks, which, in fact, are not independent of each other and give rise to three interrelated groups: a) Those dedicated to inventorying/documenting heritage (including actions such as registering, locating, identifying); b) Those that are oriented towards acquiring, processing and analysing patrimonial data; c) Those aimed at disseminating data on heritage, on its characteristics, and generating new experiences about it.

a) New technologies and digitization play an essential role in the present and future of the conservation and dissemination of cultural heritage in general. In fact, the European Union has promoted the *Declaration of cooperation on advancing the digitization of cultural heritage*, a document signed in 2019 by 25 member states, Norway, and the United Kingdom. The digitization of cultural objects has great potential to generate social and economic benefits for activities related to tourism, education, and the creative sectors (European Commission 2019).

Therefore, for example, in the last 10 years a large number of heritage inventories have been created that use GIS (such as the georeferenced catalogue of the cultural heritage of Andalusia, Spain) (Junta de Andalucía, 2023), or the Mapping Ancient Athens project, a web mapping platform that locates and characterizes the archaeological remains in this city identified and published from the 19th century onwards (Dipylon 2023).

b) Complementary to the previous ones are the tasks used to acquire and analyse data on heritage. There are numerous examples of works that show the possibilities offered by remote sensing systems, or GIS for studies on different heritage assets (archaeological, artistic, landscape, etc.).

c) On numerous occasions, cultural heritage is deteriorated or has even been destroyed. Geotechnologies help us to document and give new life to what is lost or deteriorated. Digital representations of cultural heritage can be made that may serve as digital surrogates for the real world. They may not only be used for leisure, play or personal enjoyment, but also permit viewing

(under optimal conditions) and scientific study without the need for physical experience of the object or place. In this task, technologies such as photogrammetry, 3D modelling, Global Positioning System (GPS) and various types of software that allow for the generation of much more efficient and precise 2D and 3D information than a few years ago are extremely useful.

3.2. Significance statement

Spatial processes concern the locations of objects, their shapes, their relations, and the paths they take as they move in space and time. Recognition of spatial knowledge in the CH field enriches the traditional educational focus on developing literacy and skills to include a cognitive domain that is particularly relevant to achievement in both education and research.

How should geospatial tools be used in cultural heritage education in all its various aspects? Which didactic process is most effective in developing students' spatial reasoning? What actions must be applied? Which methods should be used?

The following sections of this chapter describe the process that refers to (a) the cognitive process of understanding space, and (b) the relationship between spatial thinking and didactic methods that guides two strategies for exploiting these approaches in a MOOC environment. That is, Strategy 1 involves development of spatial cognition using geoscience components that result in criteria and process. Strategy 2 involves spatializing the CH curriculum, via didactic material, using a case study approach suited to spatial thinking, including spatial language, maps, diagrams, graphs, analogical comparison and argumentation.

For the first strategy, we analyse the cognitive process (1) across different teaching-learning approaches in e-learning environment, and (2) for students of different initial spatial skills backgrounds. Referring to the latter, we explain the didactic material of the MOOC as a cognitive process of spatial awakening in CH education, drawing on the strong link to the curriculum and the inherently spatial nature of our world to move towards to a new paradigm. More holistically and qualitatively, we determine the steps in which CH students engage via spatial activities within and across the respective goals of the development of the spatial thinking approach in CH education. This helps students to allocate study time reasonably and enhance self-regulated learning (SRL) and the self-perceived process.

Self-regulated learning means that all students need to be able to use goal-setting, self-monitoring, effective

self-instruction and self-reinforcement. Self-perceived overall competence is defined as a personal characteristic that reflects an individual's global expectation or belief in their ability to accomplish tasks (Eccles, Gootman 2002; Pajares, Schunk 2005). The importance of self-perceived overall competence in positive youth development has been demonstrated and has been shown to serve to improve students' learning effectiveness and performance.

3.3. Spatial thinking process

Spatial thinking is an intellectual process supported by one or many "pictures" of space. Consequently, we cannot ignore the fact that developing spatial thinking can be facilitated using various "pictures" of space. As a result, to approach and then describe space, there is a need for methods and tools that record and depict it, aiming to familiarize students with the three major components of spatial thinking, namely, cognition *about*, *in* and *with* space.

Spatial thinking includes processes that support knowing, understanding, and planning. An expert spatial thinker visualizes relations, imagines transformations from one scale to another, mentally rotates an object to look at its other sides, creates a new viewing angle or perspective, and remembers images in places and spaces. Spatial thinking begins with the ability to use space as a framework. Furthermore, an object can be specified relative to the observer, to the environment, to its own intrinsic structure, or to other objects in the environment. Each instance requires the adoption of specific spatial frames of reference or context. In other words, the spatial context is critical because it is the space in which we find the data that ultimately determines its interpretation. In fact, we are thus actually mentioning three spatial contexts, physical space, intellectual space, and representational space, which require a student's cognitive transposition in two linked steps.

In the case of physical space, where space functions as an object of knowledge, there are two cognitive transpositions that create the background for spatial thought. The first of these is related to the passage from the identification of the objects and places *about* space into their physical context, referring to understanding. Intellectual space, as an instructive spatial tool, activates the analysis of spatial characteristics and their relationships, which, in turn, promotes student's participation in the process of understanding *in* space. The third stage is related to the passage from the intellectual space to the representational space, through images and symbols as an arte-

fact of knowing, which activates the didactic process of applying knowledge, promoting the implementation of different scenarios and solutions *with* space.

3.4. Case study approach as a cross-cutting learning method

The previous description shows that the spatial thinking process requires different teaching-learning approaches through cognitive processes for students' spatial thought development. Additionally, it is a fact that the emergence of MOOC as a course delivery technology has changed the landscape of distance education. A case study as a learning experience of students in a CH curriculum is implemented, with an emphasis on student approaches to spatial knowledge construction. In other words, it focuses on a constructivist approach that aims to produce new understanding or knowledge in CH, in a spiral manner. In fact, on the one hand, the case study is an essential method increasing students' knowledge construction when linked to other method, while, on the other, the case study approach acts as an organic pedagogical component of the assimilation of the research question, which is influenced by the attitudes, behaviour and learning approaches of the student members in the team. Thus, it develops student's capacities to enhance their self-regulated learning and self-perceived overall competence.

The case study method enables a researcher to closely examine the data within a specific context. In most cases, this method selects a small geographical area or a very limited number of criteria as the subjects of study. Case studies, in their true essence, explore and study a case as a lever method investigating contemporary real-life phenomenon through detailed contextual analysis of a limited number of events or conditions, and their relationships. Yin defines this research method as follows:

A case study is an empirical inquiry that investigates a contemporary phenomenon within its real-life context, especially when the boundaries between the object of study and context are not clearly evident. It copes with the technically distinctive situation in which there will be many more variables of interest than data points, and as one result relies on multiple sources of evidence, with data needing to coverage in a triangulating fashion, and as another result benefits from the prior development of theoretical propositions to guide data collection and analysis (Dul, Hak 2008, 4, as cited in Yin 2003).

According to this overview, self-perceived overall competence means that all students need to be able

to process according to goal-settings, self-monitoring, effective use of self-instructions and self-reinforcement. For this purpose, case study methods are activated with a spiral form of learning to help students to acquire knowledge *about* space, to understand *in* space and to apply *with* space. All the above obviously demonstrates that, to enhance spatial thinking, it is necessary to engage different strategies to achieve effective educational planning.

The case study method is implemented as an artefact to enhance the teaching-learning approach in both the CH and Geotechnology fields. This method is linked to a theoretical framework (Tellis 1997) aiming to achieve various learning methods according to the level of knowledge and the goal setting, with these being inquiry based-learning, problem based-learning and research based-learning. Accordingly, the Minerva didactic proposal is designed around a set of case studies based on PBL methodology, which activates three levels of spatial thinking, that is, the case study as a lever of knowing, *about* space, an intellectual spatial procedure of understanding, *in* space, and a representational space that refers to a "logic chain" of applying *with* space.

Moreover, a set of didactic material was designed that contains the theory part via video lecture and a step-by-step training, to accomplish assignments such as guided practice, that is, guided exercises embedded with guided instructions. At the end of each part of a set of activities, a questionnaire is provided to be filled in by the students. At this stage, the case studies designed are focused as follows: An introduction that presents the context, the aim of the case, description of the skills involved and level of competences, the workflow and finally the set of data needed.

3.4.1. The case study as a lever of knowing: about space

This type of case study seeks to instil curiosity about a specific question in a student. It aims to conceptualize the process of knowing in spatial terms expressed through two questions: "What is it?" and "Where is it?" That is, through queries *about* space, the aim is to help CH students to participate in two related functions with respect to managing/understanding geospatial data by observing and recalling. By doing so, they will be able to answer the fundamental questions of the previously mentioned knowledge process, as a result of having the necessary spatial skills. In fact, geoscience studies require the use of numerous spatial tools and techniques included under the term geographic skills. In this process, CH students can ask geographic questions, acquire

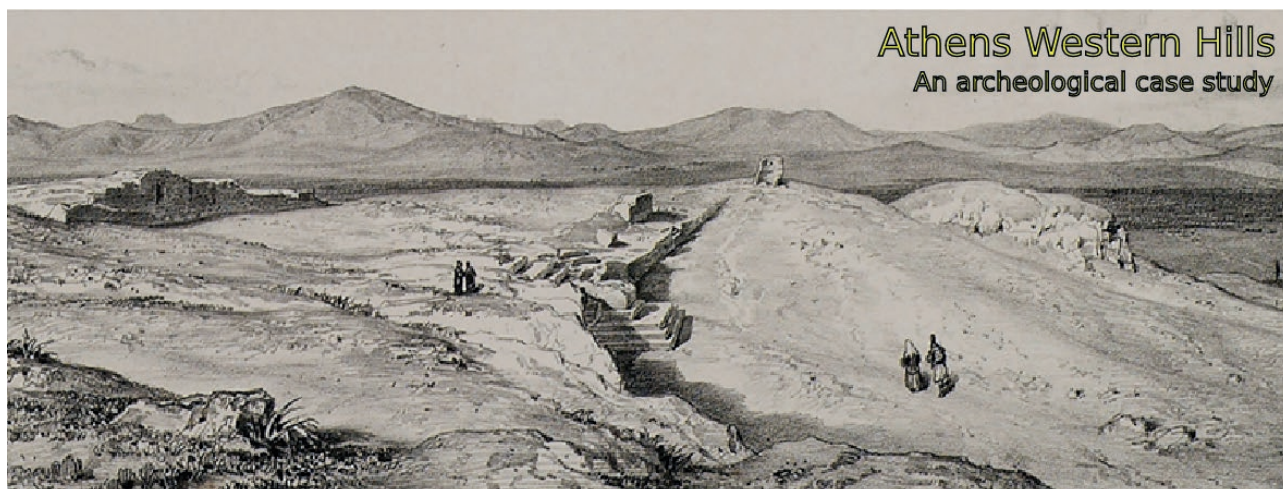


Figure 2. A Case study about archaeology in Athens. Source: Geotechnologies for Cultural Heritage MOOC.

spatial information and organize it. The case study activities established draw on inquiry-based learning (IBL). This is an active student-centred form of instruction in which students are required to present a solution to a clearly defined authentic problem. This method emphasizes knowledge related to “how”, which means how spatial knowledge is acquired. These cases study activities are designed for the purpose of “reading” a real spatial problem with a well-constructed questions through basic spatial skills, to enhance a student’s basic spatial skills.

3.4.2. The case study as an intellectual process: in space

Case study activities, as teaching-learning strategies, focus on relating data to real-life problems, using various sources of documentation. This process requires understanding space and its features and beyond; it is a process that links data to its spatial context. It is based on the potential of problem-based learning, that is, strengthening the teaching of real-life problems by analysing a ‘structured’, ‘guided’ and ‘open’ inquiry set of activities. It initiates the relation between teaching and research that leads to a reconceptualization of inquiry-based learning, which, in turn, activates the process of understanding *in space*. This process is expressed by, at least, three questions: “Why is it there?”, “How did it get there?”, “What is its significance?” In terms of CH instruction, therefore, the focus is on students being able to attribute meaning to what they observe and mainly to explain it; in other words, to understand the subject matter of CH linked to its spatial context. Project-based learning gets students directly involved and actively working toward solutions.

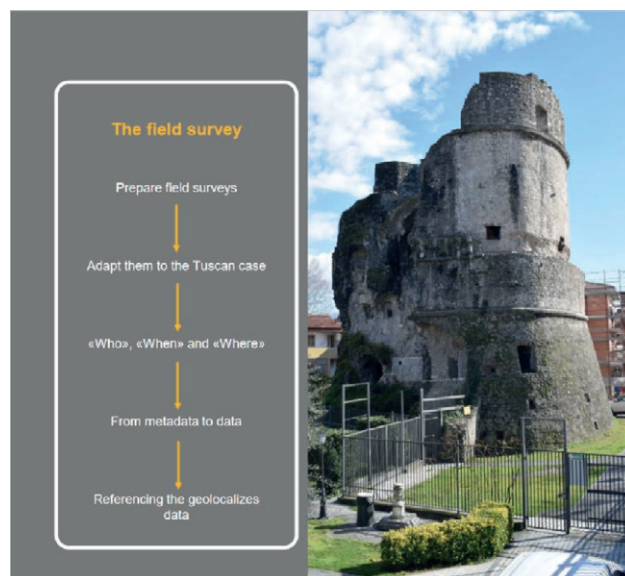


Figure 3. Training activity methodology in a case study. Source: Geotechnologies for Cultural Heritage MOOC.

3.4.3. The case study as a logical chain: with space

This process is expressed by the commonly posed question: “How can spatial knowledge and understanding be used to enhance research in CH?” This process involves problem-solving processes, formulating hypotheses, and generating solutions to problems and, in general, applying geographic knowledge to real life situations in a practical manner. This, of course, involves the learning of all the analytical concepts and principles that provide students with the ability to comprehend and

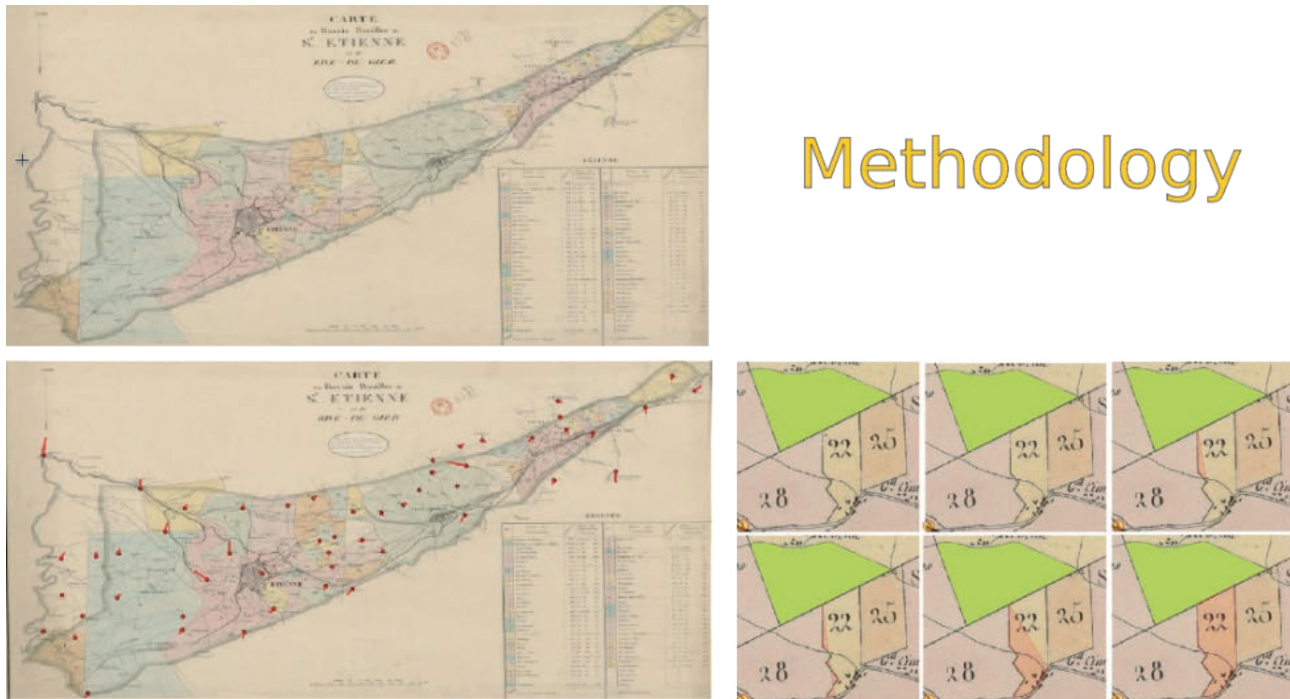


Figure 4. Case study: Loire coal mining basin. Source: Geotechnologies for Cultural Heritage MOOC.

find connections between diverse elements of geographic information and to use that information to explain patterns and processes in space. As a result, CH students comprehend and deal with complex contemporary issues by learning skills and understanding their subject matter to solve real problems, working *with space*. Additionally, in doing so, they interpret the results through their own hypotheses. Research-based learning promotes a student-centred approach that can strengthen the links between teaching and research. Thus, doing with understanding means activities that link research and project-based learning. In other words, they can learn to think critically and creatively. Students are provided with the opportunity to use the information they have collected to compare and contrast, interpret, apply, analyse, synthesize, open discussions, formulate a 'chain' of logical procedures, summarize results, solve problems, make decisions, and verify key questions.

4. Planning a MOOC on Geotechnologies for Cultural Heritage

In order to use a MOOC and its content as a key topic, there are many references that describe the tools and techniques for empowering learners in a new pedagogical context. However, in the case of CH, there are

challenges pertaining to teaching-learning approaches as well as others related to university curricula and life-long learning programs. In fact, the challenge lays in the pedagogical content, which requires a different process. On the one hand, the knowledge of geotechnologies must be tackled, and, on the other, spatial software, such as GIS, must be used as an interdisciplinary tool for teaching CH. This process is expressed by the following questions: "How can GIS benefit teachers of CH to enhance their students' learning? And "How can spatial knowledge and understanding be used to solve problems in CH?"

This part is devoted to presenting the MINERVA project framework of teaching geotechnologies in CH as a tool to invigorate instruction and provide innovative content delivery in CH teaching-learning. The project uses these technologies to increase student's spatial perception and reasoning in a MOOC environment. Nonetheless, using GIS in CH teaching does not actually constitute an innovation, but, if approached as a cognitive object, and as an object of spatial knowledge, it represents a viable and optimal methodology for CH study and research. That is, using GIS as an experiential tool can create a positive effect on the development of spatial thinking, reasoning, and interpreting in the field of cultural heritage. As suggested by Kolb, such experiential learning, which involves concrete experience, observa-

tion and experimentation, is a feature of training provision (Kolb 1984).

4.1. A Cultural Heritage MOOC framework

The possibilities of Geographic Information System environments are being activated, and different tools are offered to facilitate interaction in CH fields. In fact, the pedagogic aims of this whole-group hands-on experience is conceived to familiarize CH learners with software functionality by performing analytic tasks using sample data, and to encourage them to reflect on its potential role for their own projects. For this purpose, the MINERVA project made a choice to use open-source and free-of-charge tools. This is justified because, first, it allows for better adoption by a larger community of teachers and students, and second, because Quantum GIS (the software selected) is a powerful desktop GIS for creating, editing visualizing, analysing and publishing geospatial information, providing a wide range of functionalities in both vector and raster modes. Figure 5 provides an overview of the existing open didactic material available on each module of the Geotechnologies for Cultural Heritage course, in the web-based lessons. The teaching and learning material are provided in different languages (e.g., English, French, Greek, Italian and others) and at different levels (such as Beginner 1, Beginner 1.2 and Advanced 2). References and resources used in the MINERVA MOOC and open data sources have been compiled by MINERVA project participants. Resources in different languages have been included and references to relevant “non-open” resources can also be found.

More specifically, the overarching modules allow a lecturer or a student to create conditional pathways through embedded material.¹ (1) The lessons’ content is designed according to the main components of geotechnologies. Each lesson consists of videos (with subDeveloping MOOCS as a Teaching and Learning Approach in Cultural Heritage Studiess in multiple languages), guided exercises (with downloadable data and documentation), bibliographical references and, when useful, in-depth discussions (web-community). (2) Learning activities for each overarching module are designed with the purpose of listening and attempting to understand the theory part via video lectures that lead to assignments (such as guided practice, guided exercises, and guided instructions), and ending with questionnaire and sev-

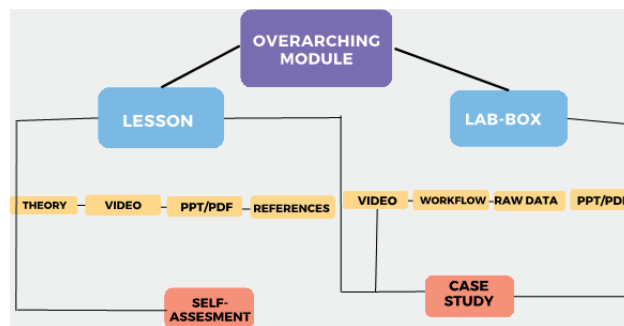


Figure 5. Teaching and learning workflow. Source: own preparation.

eral possible answers. (3) LAB BOX contains different case studies embedded in the content of lessons, as well as the overarching modules. (4) A self-assessment questionnaire is offered at the end of the module. Depending on a student’s choice of answers, they either progress to the next module or are taken back to a previous one. When students correctly answer a set of question, they are redirected to the next module based on their answer. In other words, a bank of questions is available to evaluate students’ process.

4.2. Teaching and learning pathways

The didactic material included in the overarching modules aims to guide a new curriculum approach in teaching and learning CH studies in order to add value to this field in the digital era. The content of the modules is designed with the aim of facilitating teaching and learning activities in two directions: the first, as a whole MOOC with graded didactic material for teachers and students, and the second, as a micro-MOOC, with modules used according to their own objective, that is, they can also be a supplement for stand-alone learning.

More specifically, the CH MOOC design contains five overarching modules highlighting geosciences processes in the CH field. These are: (a) Introduction; the introductory module aims to introduce GIS as a powerful tool for monitoring, managing and enhancing cultural and landscape heritage; b) Data acquisition, which focuses on producing a geospatial database; c) Data management, describing the ability to store, manage and integrate geospatial data; d) Data analysis, dedicated to explaining the key concepts of spatial analysis; and e) Data visualization, which is devoted to the visualization of geographic data, that is, the use of visual representations to make their spatial context and spatial relationships visible. A pre-training questionnaire is provided in order to evaluate a student’s background to guide them

¹ All the content of MOOC *Geotechnologies for Cultural Heritage* is available at: <https://moodle.minerva.identitaculturale.eu/>

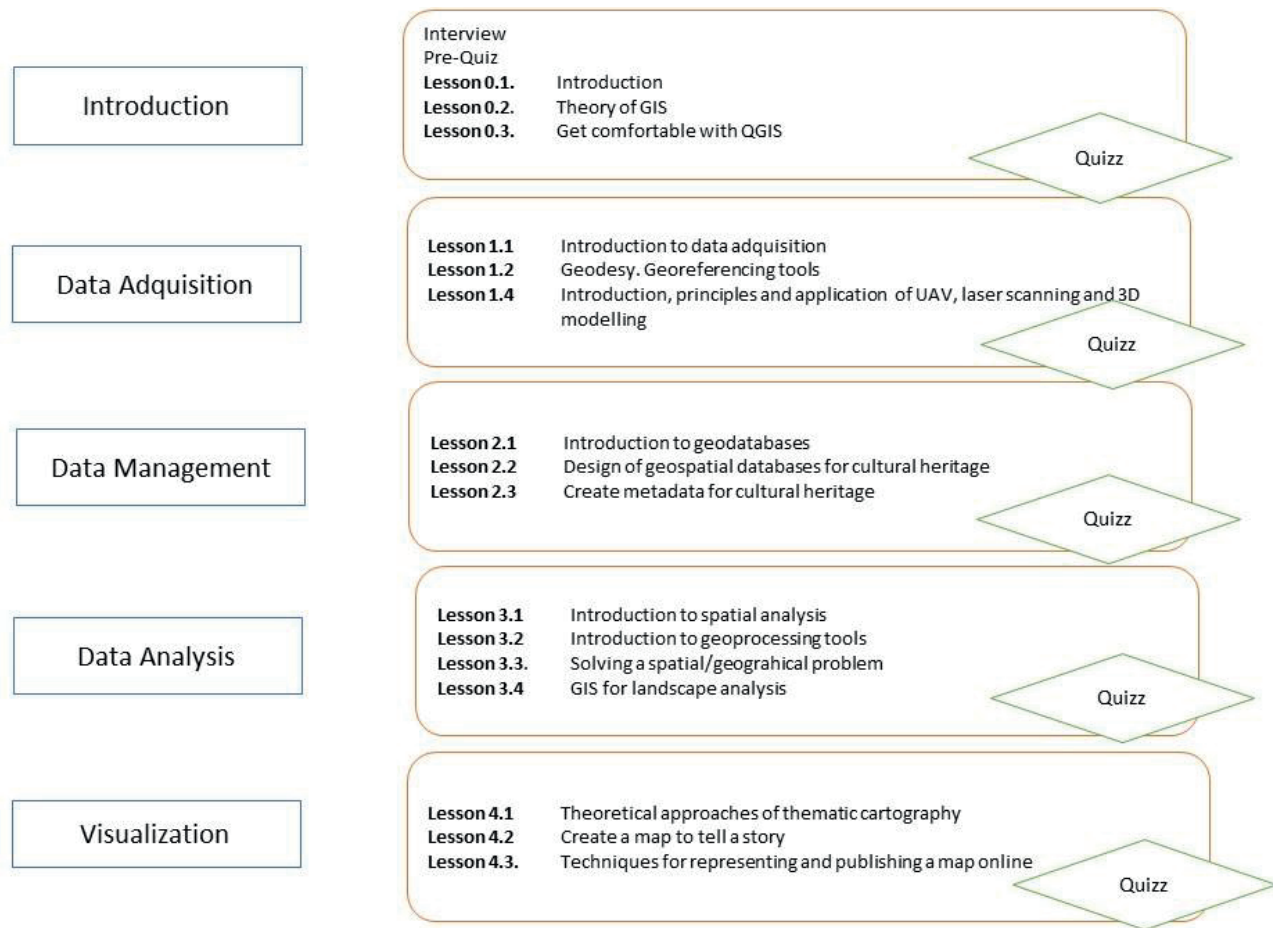


Figure 6. Framework of MOOC. Source: Geotechnologies for cultural heritage MOOC.

in an overarching module according to the respective levels, as mentioned above.

Each module includes several sections: (a) Modular description, outlining the content of the lessons of the module. (b) Video lecture, which is used to explain the theoretical part of a topic. (c) Teaser video, a trailer that provides information about the module content in order to create anticipation, spread awareness, and encourage enthusiasm about the topic. (d) Interview, which is an interactive, introductory, teacher-colleague activity to open the discussion about asking questions and defining problems in the CH field. (e) Interactive video, which supports guided instructions and guided exercises. (f) Guided practice, being an interactive exercise between the teacher and students. After the teacher introduces new learning, the student practice process it begins by engaging them in a similar task by simultaneously providing simple data. (g) Guided exercise, which is a process-oriented guided inquiry learning (POGIL) activity

that develops, implements, complements, summarizes, and enables application of the material contained in the previously viewed lecture, which students will complete later. (k) Guided instructions, which are step-by-step instructions in software operations for case studies and guided exercises. (m) Quizzes: these practice quizzes, allow students to increase critical thinking, and get into the habit of innovative learning. They integrate different types of mechanics into the learning process and will be discussed in the next section.

4.3. Assessment

The main goal of the MOOC (Bozhurt et al. 2017) is, therefore, to develop and integrate quality approaches, new pedagogies, and organizational mechanisms, with a strong focus on the learning processes (methodologies, and assessments).

The Minerva MOOC was designed, organized and evaluated in different steps during the project, to foster high-quality open education and learning in Europe and worldwide, in the quest for teaching and learning Geotechnologies to facilitate a new generation in CH. This was done considering both the learning processes and technological factors that influence the efficient retention and completion of the MOOC by participants.

Concerning the learning process, self-assessment is an important aspect of educational pedagogy because it is important for students to monitor and know whether they are really acquiring knowledge. Furthermore, the assessment of the MOOC refers to different criteria, both internal and external. On the one hand, it addresses the respective didactic material of the teaching and learning process, and on the other hand, it refers to the MOOC effectiveness according to overview criteria such as motivation, usability, and interactivity.

4.3.1. Learning system assessment criteria

Self-assessment is an essential part of any type of training. The right kind of assessment strategies help teachers/students to obtain the appropriate feedback. The problem of question answering can be described according to several different dimensions, each making the problem more, or less, complex (Hirschman, Gaizauskas 2001; Harabagiu et al. 2003; Moldovan et al. 2002). The level of spatial approach is distinguished by their overall purpose, or level of “understanding” (Hirschman et al. 1999).

To fulfil this objective, one of the strategies for self-assessment, in this instance, is to deploy quizzes for summative assessment per module. More specifically, the Minerva classification is based on Bloom’s taxonomy, known as the “Taxonomy of Learning Objectives”. These cognitive domains are aligned with the spatial process activated by the GIS processes, while their subcategories require cognitive “actions”, to achieve the learning objectives in both specific fields, which in turn underlines sensorimotor strategies. With respect to this goal, the MOOC evaluation system is applied to the level of learning objectives, that is knowing, reasoning, applying, and integrating skills, and goal setting.

The Moodle environment offers the possibility of creating more question banks, and, thus, all of them or a part of them can be used at any time they are needed. Different types of question answering approaches initiate different knowledge acquisition, which, in spatial terms, is expressed by ‘who’, ‘what’, ‘when’, ‘where’, ‘why’ and ‘what if’ related both to the Cultural Heritage and

Geotechnologies fields. The required answers are broadly linked to the respective lessons, to references, or to links to the web. Finally, all the answers to the questions are saved for future analysis. Thus, an analysis can be made regarding the evolution of the responses of participants over time.

During the process of developing the MINERVA MOOC an evaluation was carried out (Lu et al. 2021). This focused, on the one hand, on student-oriented research, using learners’ perceived benefits to determine the learning design through didactic methods and material (Jung et al. 2019; Lowenthal et al. 2018), while, on the other hand, it provided an assessment of the MOOC environment, in order to overcome the challenges, as well as to take advantage of future opportunities in MOOC development (Donitsa-Schmidt, Topaz, 2018; Gan 2018).

5. Instead of an epilogue

The MINERVA project, MappINg Cultural HERitage. Geosciences Value in Higher Education, focuses on two interlinked teaching-learning strategies, namely, internal, and external. The first activates methods for the purpose of enhancing spatial thinking by providing motivation through a corpus of real-life problems. Therefore, case studies and interviews, based on pedagogical methods (inquiry based-learning, problem based-learning and project based-learning), are used to enhance students’ achievement and perspectives, according to their respective goal settings. The second refers to the usability of the MOOC, which is activated by the easy access to complete course content and by making full use of platform resources.

In conclusion, this project promotes and develops innovative methods and tools for teaching, learning, and assessing geotechnologies in higher education contexts. In particular, it supports teachers, educators, and learners to use geotechnologies in creative, collaborative and efficient ways in the field of cultural heritage. MINERVA addresses the updating and development of digital learning materials, open pedagogies, and tools in the field of geotechnologies for CH, focusing on open educational resources through a free MOOC in its web learning platform. In general, MINERVA supports the effective use of digital technologies (especially GIS) through different methods. Introducing geographic information systems into the didactical process also develops learners’ spatial thinking. Hence, it is important for a MOOC environment to take into consideration the factors that influence student learning in their particular setting and to pro-

vide them with all the necessary tools to nurture deep learning approaches in PBL methods. The didactic material implemented, and the tools support our teaching and learning strategy, integrate the influences of cognitive factors through the proposed pathways, and play a major role in enhancing students' overall competences and skills in the subject matter.

Acknowledgements

We would like to thank all the partners involved in the MINERVA project (2020-1-IT02-KA203-079559), funded by Erasmus+, within which this paper has been carried out.

References

- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York, Longman Editor.
- Baker, T.R., Battersby, S., Bednarz, S.W., Bodzin, A.M., Kolvoord, B., Moore, S., Sinton, D., Uttal, D. (2014). A Research Agenda for Geospatial Technologies and Learning. *Journal of Geography*, 114 (3). DOI: <https://doi.org/10.1080/00221341.2014.950684>
- BCcampus OpenEd (2022). *What is Open Education?* <https://open.bccampus.ca/what-is-open-education/>
- Bitelli, G., Rinaudo, F., González-Aguilera, D., Grussenmeyer, P. (eds., 2020). *International Journal of Geo-Information*, Special Issue (*Data Acquisition and Processing in Cultural Heritage*). Basel, MDPI. <https://www.mdpi.com/books/pdfdownload/book/2098>
- Bozkurt, A., Akgün-Özbek, E., Zawacki-Richter, O. (2017). Trends and Patterns in Massive Open Online Courses: Review and Content Analysis of Research on MOOCs (2008-2015). *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 18 (5), 118-147. DOI: <https://doi.org/10.19173/irrodl.v18i5.3080>
- Carbonell, J., Harman, D., Hovy, E., Maiorano, S., Prange, J., Sparck-Jones, K. (2000). *Vision statement to guide research in Question & Answering (Q&A) and text summarization*. Technical report, NIST. <http://www-nlpir.nist.gov/projects/duc/papers/Final-Vision-Paper-v1a.pdf>
- Dipylon Society (2023). *Mapping Ancien Athens*. Available at: <https://map.mappingancientathens.org/>
- Donitsa-Schmidt, S., Topaz, B. (2018). Massive open online courses as a knowledge base for teachers. *Journal of Education for Teaching*, 44 (5), 608-620. DOI: <https://doi.org/10.1080/02607476.2018.1516350>
- Eccles, J., Gootman, J. A. (eds., 2002). *Community programs to promote youth development*. Washington, DC, National Academy Press.
- European Commission (2019). *Shaping Europe's digital future*. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/eu-member-states-sign-cooperate-digitising-cultural-heritage>
- European Commission (2021). *Digital Education Action Plan (2021-2027). European Education Area: quality education and training for all*. <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital/education-action-plan>
- Feria, J.M. (ed., 2012). *Territorial Heritage and Development*. Leiden, CRC Press.
- Gan, T. (2018). Construction of Security System of Flipped Classroom based on MOOC in Teaching Quality Control. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 18 (6), 2707-2717. DOI: <https://doi.org/10.12738/estp.2018.6.170>
- Harabugiu, S.M., Maiorano, S.J., Pasca, M.A. (2003). Open-Domain Textual Question Answering Techniques. *Natural Language Engineering*, 9 (3), 231-267.
- Hespanha, S.R., Goodchild, F., Janelle, D.G. (2009). Spatial Thinking and Technologies in the Undergraduate Social Science Classroom. *Journal of Geography in Higher Education*, 33 (1), 17-27. DOI: <https://doi.org/10.1080/03098260903033998>
- Hirschman, L., Gaizausas, R. (2001). Natural language question answering: the view from here. *Natural Language Engineering*, 7 (4), 275-300. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1351324901002807>
- Hirschman, L., Light, M., Breck, E., Burger, J.D. (1999). Deep Read: A Reading Comprehension System. ACL, *Proceedings of the 37th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*, 325-332.
- Jung, E., Kim, D., Yoon, M., Park, S., Oakley, B. (2019). The influence of instructional design on learner control, sense of achievement, and perceived effectiveness in a supersize MOOC course. *Computers & Education*, 128, 377-388. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.10.001>
- Junta de Andalucía (2023). *Catálogo general del patrimonio histórico andaluz*. <https://www.juntadeandalucia.es/organismos/turismoculturaydeporte/areas/cultura/bienes-culturales/catalogo-pha.html#toc-localizaci-n-de-bienes-protegidos>

Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs (NJ), Prentice Hall.

Lowenthal, P., Snelson, C., Perkins, R. (2018). Teaching Massive, Open, Online, Courses (MOOCs): Tales from the Front Line. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 19 (3). DOI: <https://doi.org/10.19173/irrodl.v19i3.3505>

Lu, M., Cui, T., Huang, Z., Zhao, H., Li, T., Wang, K. (2021). A Systematic Review of Questionnaire-Based Quantitative Research on MOOCs. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 22 (2), 285-313. DOI: <https://doi.org/10.19173/irrodl.v22i2.5208>

Moldovan, D., Clark, C., Harabagiu, S., Maiorano, S., (2003). COGEX: A Logic Prover for Question Answering. *Proceedings of HLT-NAACL, 2003, Main Papers*, 87-93.

Pajares, F., & Schunk, D. H. (2005). Self-efficacy and self-concept beliefs: Jointly contributing to the quality of human life. In H. W. Marsh, R. G. Craven, & D. M. McInerney (Eds.). *International advances in self-research*, Vol. II, Greenwich, Age Publishing, pp. 95-122.

Santos, M. (1996). *Metamorfosis del espacio habitado*. Barcelona, Oikos-Tau.

Tellis, W. (1997). Introduction to Case Study. *The Qualitative Report*, 3 (2), 1-14. DOI: <https://doi.org/10.46743/2160-3715/1997.2024>

Vacca, G.; Fiorino, D.R., Pili, D. (2017). A WebGIS for the knowledge and conservation of the historical buildings in Sardinia (Italy). *Int. Arch. Photogram. Remote Sens. Spat. Inf. Sci.*, 42 (4), 171-178. DOI: <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-4-W2-171-2017>

Yin, R.K. (1984). *Case Study Research: Design and Methods*. Beverly Hills, Sage Publications.



Citation: Mazagol, P.-O., Benoit, F., Casset, C. A., Radondy, N. & Depeyre, M. (2024). Cartographie et mémoire(s) des conflits : la Seconde Guerre mondiale à Saint-Étienne. *Bollettino della Società Geografica Italiana* serie 14, 7(2): 91-103. doi: 10.36253/bsgi-1737

© 2024 Author(s). This is an open access, peer-reviewed article published by Firenze University Press (<https://www.fupress.com>) and distributed, except where otherwise noted, under the terms of the CC BY 4.0 License for content and CC0 1.0 Universal for metadata.

Data Availability Statement: All relevant data are within the paper and its Supporting Information files.

Competing Interests: The Author(s) declare(s) no conflict of interest.

Cartographie et mémoire(s) des conflits : la Seconde Guerre mondiale à Saint-Étienne

Mapping and Conflict Memory(ies): The Second World War in Saint-Étienne

PIERRE-OLIVIER MAZAGOL^{1,*}, FLAVIE BENOIT², CHEICK AMADOU CASSET², NATHAN RADONDY¹, MICHEL DEPEYRE¹

¹ Laboratoire Environnement Ville Société, UMR 5600, CNRS, Université Jean Monnet – Saint-Étienne, Saint-Étienne, France

² Master Geonum, Université Jean Monnet – Saint-Étienne, Saint-Étienne, France

*Corresponding author. E-mail: pierre.olivier.mazagol@univ-st-etienne.fr

Abstract. While war has reappeared at Europe's door, we hear again about a possible worldwide conflict. More than ever, it is necessary to find new, more modern ways to document past conflicts to educate current and especially future generations. Indeed, this is necessary to maintain in memories, acts, events and consequences for local populations. Taking the city of Saint-Étienne during the Second World War as an example, we will show how 3D GIS makes possible to archive and promote this memory to a wide audience using of maps, 3D models, videos... We present several results, thoughts and some tests to link them with specialized tools and virtual reality.

Keywords: 3D geovisualization, Geographic Information System, cultural heritage, dam reservoirs, Virtual Reality, war, memory.

Résumé. Alors que la guerre a refait son apparition aux portes de l'Europe, on reparle non sans frémir d'un possible conflit mondial. Il convient plus que jamais de trouver de nouveaux moyens, plus modernes pour documenter les conflits passés afin d'éduquer les générations actuelles et surtout futures. Il est en effet nécessaire de maintenir, dans les mémoires, les actes, les événements et leurs conséquences sur les populations locales. Prenant la ville de Saint-Étienne pendant la Seconde Guerre mondiale comme exemple, nous montrerons comment les SIG 3D permettent d'archiver et de valoriser cette mémoire auprès d'un large public sous la forme de cartes, de maquettes 3D, de vidéos... Nous présentons nos résultats ainsi que les premiers tests que nous avons menés pour les coupler avec les outils spécialisés et la réalité virtuelle.

Mots-clés: Géovisualisation 3D, Systèmes d'Information Géographique, Héritages culturels, Réalité virtuelle, guerre, mémoire.

Riassunto. Con la guerra che si profila ancora una volta alle porte dell'Europa, i discorsi su un possibile conflitto globale non sono privi di trepidazione. Oggi più che mai è necessario trovare nuovi e più moderni modi di documentare i conflitti del passato per educare le generazioni attuali e, soprattutto, quelle future. È essenziale ricorda-

re gli eventi bellici e le loro conseguenze sulle popolazioni locali. Prendendo come esempio la città di Saint-Étienne durante la Seconda guerra mondiale, il contributo affronta il modo in cui i GIS 3D possano essere utilizzati per archiviare e valorizzare questa memoria per un vasto pubblico sotto forma di cartografie interattive, modelli 3D, video, presentando i primi risultati e le simulazioni effettuate per accoppiarli con strumenti specializzati e realtà virtuale.

Parole chiave: geovisualizzazione 3D, sistemi informativi geografici, patrimonio culturale, realtà virtuale, guerra, memoria.

1. Introduction

La Seconde Guerre mondiale est devenue un point de repère historique par rapport auquel nos contemporains se positionnent de plus en plus. Outre l'actualité immédiate qui fait ressortir d'inquiétantes similitudes, les jeunes générations aspirent de plus en plus à retrouver les traces matérielles ou mémorielles qui marquent leur territoire.

En effet, ce conflit a été le cadre d'événements qui eux-mêmes présentent une grande diversité, souvent interconnectés. Citons à titre d'exemples, dans un bien triste pêle-mêle, batailles, occupations, résistances, collaborations, bombardements, exactions, enlèvements, assassinats, attentats, sabotages, génocides, épurations ethniques, déplacement de populations, destructions d'infrastructures ou de monument patrimoniaux... La ville de Saint-Étienne n'offre heureusement pas d'exemple de toutes ces exactions. Néanmoins son territoire a été marqué par des épisodes dramatiques, tel le bombardement américain du 26 mai 1944.

Se pose alors la question de la restitution de ces événements auprès de publics en ce début de XIXe siècle. Les outils numériques, et notamment les Systèmes d'Informations Géographiques (SIG), nous offrent aujourd'hui des possibilités de cartographier et de reconstituer des événements, des processus, voire des sites disparus. Les archéologues, par exemple, ont commencé à utiliser les SIG et la télédétection dès les années 90 (Rodier et al. 2011) pour cartographier les sites et les analyser, et le LIDAR est dorénavant une technologie centrale pour la détection et la reconstitution des structures archéologiques (Schindling, Gibbes 2014). Les historiens et les géographes ont également investi ce champ pour étudier notamment la Seconde Guerre mondiale à différentes échelles (Juhász 2014; Polończyk et al. 2023; Whitworth, Ayers 2022). Et la portée pédagogique de ces outils n'est pas à écarter dans ces recherches (Gebelein 2009).

Ce travail est nécessaire pour maintenir, dans les mémoires, les actes, les événements et leurs conséquences sur les populations locales. Et il doit également servir à éduquer les générations actuelles et surtout futures.

Ce constat est complexifié par le fait que dans le cadre d'un même conflit, ces événements se déclinent localement. Et il est donc possible de parler d'une mémoire des conflits, de mémoires des conflits comme de mémoires d'un conflit !

De ce point de vue, les systèmes d'information géographique (SIG), les cartes et, plus généralement, les outils géomatiques se positionnent comme des solutions intéressantes pour compiler, archiver, analyser, diffuser ces mémoires à partir du moment bien sûr où elles sont d'essence spatiale.

Jusqu'à il y a peu, les historiens utilisaient la carte davantage comme une illustration de leur démonstration fondée sur les sources écrites. Ce faisant, ils laissaient passer nombres de phénomènes discrets ou cachés à leur vue : repérage de densités diverses, flux, ou contrastes entre vide et plein.

Dans le cadre de cet article, nous souhaitons préciser et approfondir les avantages que les outils géomatiques et plus particulièrement les outils SIG 3D peuvent apporter à la gestion des données spatialisées de ces mémoires, depuis leur acquisition jusqu'à leur diffusion auprès des experts mais aussi du grand public. Ceci ne se limite pas d'ailleurs aux seuls conflits. Deux des auteurs ont déjà montré l'intérêt de ce type d'outils appliqués à un paysage transfiguré et à des héritages engloutis par la mise en eau d'un barrage hydroélectrique (Mazagol et al. 2021). Et il existe de nombreuses autres recherches utilisant les SIG 3D (Campanaro et al. 2016; Deguy et al. 2019; Dell'Unto et al. 2016), la modélisation et la virtualisation paysagère 3D (Belhi et al. 2023; Berti, Landi 2019; Jacquinod 2014) ou plus généralement la place croissante des technologies pour la préservation et la valorisation des héritages culturels (Mendoza et al. 2023).

Et il apparaît que, pour les spécialistes des héritages culturels, ces outils et les résultats qu'ils permettent d'obtenir offrent la possibilité d'une valorisation auprès de tous les types de publics (Rasse 2017). Cette dernière peut être implantée aussi bien au sein d'institutions muséales, que dans des structures environnementales, comme les parcs naturels. Et par sa souplesse d'utilisation et sa précision, l'outil géomatique répond pleinement à la constitution du "Musée imaginaire" qu'André Malraux (1952) appelait de ses vœux dans les années 1950. En effet, le chercheur ou l'expert peut à tout moment convoquer la réalité reconstituée par l'outil numérique. La carte nous indique les sites impliqués. De plus, il est possible de documenter les bâtiments concernés avec des photogra-

phies d'époque, des archives, voire des films. Les sources habituelles de l'historien peuvent donc être requises et exploitées en fonction de la recherche.

C'est dans un souci d'interdisciplinarité que les auteurs ont souhaité appliquer leur méthodologie à un tout autre espace géographique et une toute autre thématique que ceux sur lesquels elle a été développée (*i.e.* les Gorges de la Loire et ses activités socio-industrielles en milieu rural). Ils proposent donc ici de s'intéresser à un territoire urbain, la ville de Saint-Étienne, et aux différents événements (Résistance, Occupation et Collaboration) qui y ont pris place durant la Seconde Guerre mondiale. De fait, se posent alors deux questions : Quels sont les lieux de souffrance à Saint-Étienne pendant la guerre ? Comment les présenter aux populations locales dans le contexte d'une ville dont le tissu urbain a bien évolué en plus de 80 ans (quartiers restructurés, bâtiments détruits, noms de rues modifiés...)

Nous proposons donc ici une adaptation d'une méthodologie SIG 3D déjà éprouvée (Mazagol et al. 2021). Nous présentons les premiers résultats de prolongements que nous avons alors envisagés et commencés à mettre en œuvre.

2. Matériel et méthode

2.1. Zone d'étude

La ville de Saint-Étienne est située dans le département de la Loire, dans l'actuelle région Auvergne-Rhône-Alpes, dans le centre-est de la France, à environ 60 km au sud-ouest de la ville de Lyon (Fig. 1).

La ville de Saint Étienne n'a pas été occupée durant la Première Guerre mondiale, l'arrivée des Allemands en juin 1940 est donc un fait tout nouveau (Luirard 1980). Cette première occupation, qui dure quelques semaines, n'a rien à voir avec la seconde occupation qui, elle, commence le 11 novembre 1942 après l'invasion par la Wehrmacht de la zone non-occupée. Cette seconde phase est marquée par les violences et les brutalités de l'occupant nazi : persécution des juifs, chasse aux résistants, aux réfractaires au STO en 1943... La région n'est marquée, ni par une collaboration excessive, ni par une résistance acharnée (Depeyre et al. 2018). Les deux phénomènes sont illustrés par des faits pourtant remarquables. La région stéphanoise est un complexe militaro-industriel de poids : usines d'armement (*e.g.* Manufacture d'armes de Saint-Étienne), usines sidérurgiques (*e.g.* usine Holtzer de Firminy), extraction charbonnière. C'est ainsi que la région entre dans la collaboration économique en fournissant matériels de guerre

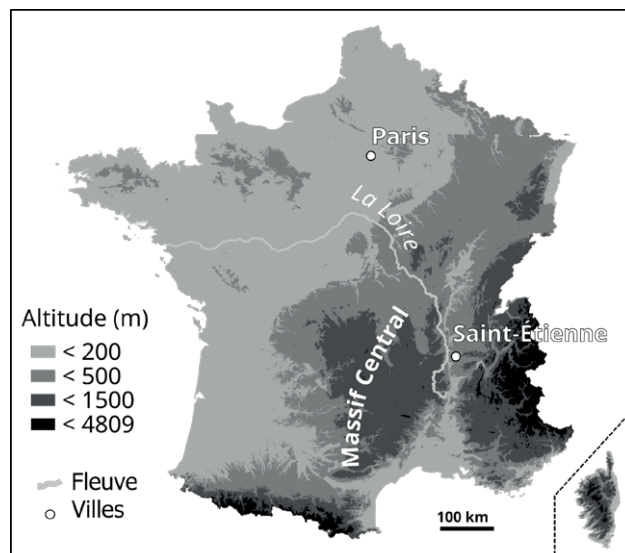


Figure 1. Localisation de la ville de Saint-Étienne. Réalisation : élaboration des auteurs.

et matières premières. L'administration allemande tient de fréquentes réunions afin d'évoquer la participation des industriels stéphanois à l'effort de guerre allemand. Quant à la résistance, elle se signale par une dimension civile (sabotages à la manufacture d'armes, grèves de mineurs en 1943) mais aussi par des efforts qui portent sur la structuration de résistances armées (organisation de l'Armée Secrète (AS)). Ce processus de structuration est cependant contrarié par l'arrestation de ses chefs, le 3 février 1943 (Depeyre et al. 2018).

La position de la ville, les industries d'armements et surtout les infrastructures ferroviaires, sont à l'origine du bombardement américain du 26 mai 1944. Ce dernier a pour objectif principal d'empêcher la Wehrmacht et les SS de remonter rapidement vers le nord de la France pour se concentrer sur l'ennemi anglo-américain (Swanson 2004). Cette opération s'inscrit dans la préparation du débarquement de Normandie. Elle provoque des destructions importantes et entraîne un millier de morts dans la population civile. En août 1944 le combat d'Estivareilles (dans les Monts du Forez, au Nord-Ouest de Saint-Étienne), mené conjointement par l'AS et le réseau Wodli empêche l'arrivée d'une colonne allemande sur Saint-Étienne. Parallèlement, les troupes allemandes stationnées à Saint-Étienne évacuent la ville. Il n'y a donc pas de combat pour la libération de Saint-Étienne, le 19 août 1944. Le Comité Départemental de Libération (CDL) prend en main les institutions et la réorganisation de la ville. Un résistant communiste, Lucien Monjauvis, est nommé préfet de la Loire le 18 novembre 1944.



Figure 2. Le quartier Tréfilerie en 1942 et en 2022. Source : Photographies aériennes IGN.

Ceci n'est qu'une rapide mise en contexte dans le cadre de cet article. Pour plus d'informations, le lecteur pourra par exemple, consulter l'ouvrage collectif dirigé par Michel Depeyre qui rassemble énormément d'informations concernant le département de la Loire et notamment la ville de Saint-Étienne pendant la période considérée (Depeyre et al. 2018).

Ainsi, pendant cette période, différents événements de natures bien diverses sont donc survenus dans une ville qui n'était pas celle que les habitants connaissent à présent. De nombreux bâtiments ont été détruits, d'autres ont été construits à la place. A titre d'exemple, on peut citer la caserne Rulhière à la place de laquelle se trouve à présent la Campus Tréfilerie de l'Université Jean Monnet – Saint-Étienne (Fig. 2).

Ce simple exemple montre bien à quel point la ville a changé et met en évidence la difficulté que peuvent éprouver les nouvelles générations pour y repérer le contexte spatial dans lequel les événements s'y sont déroulés.

La démarche méthodologique que nous avons appliquée (Fig. 3) et les résultats que nous en tirons permettent de pallier en partie cette difficulté. Nous les détaillons ci-après.

2.2. Outils

Nous avons utilisé ArcGIS Pro, logiciel SIG bureautique propriétaire développé par la société ESRI pour

lequel nous disposons de licences *Éducation / Recherche*. Dans le contexte de notre travail, il présente deux intérêts principaux. Tout d'abord, il autorise la création de scènes 3D d'un réalisme très satisfaisant et permet d'exporter des rendus de qualité (e.g. cartes, vidéos). Mais surtout, couplé à ArcGIS Online, il est possible de partager facilement des scènes 3D et des cartes 2D sur le Web et de permettre à toutes personnes de les explorer, de les interroger via un simple navigateur web.

Cette solution présente l'inconvénient du coût lié à l'acquisition des licences et services. Cependant, les solutions open sources ne permettent pas à ce jour, de proposer des rendus tels que ceux présentés ci-après, tout du moins pas sans un fort investissement en temps de développement de solutions *ad hoc*.

D'autres logiciels ont été utilisés ponctuellement comme Blender, un logiciel libre de modélisation, d'animation et de rendu en 3D.

2.3. Collecte des données

La première étape a consisté à circonscrire la zone d'intérêt et à procéder à l'inventaire des lieux et événements que l'on souhaitait faire figurer dans la base de données géo-historiques. Cela a nécessité deux démarches. Tout d'abord, nous avons consulté les sources historiques et la littérature existante (e.g. Depeyre et al. 2018) ainsi que de nombreux experts locaux. Cela inclut

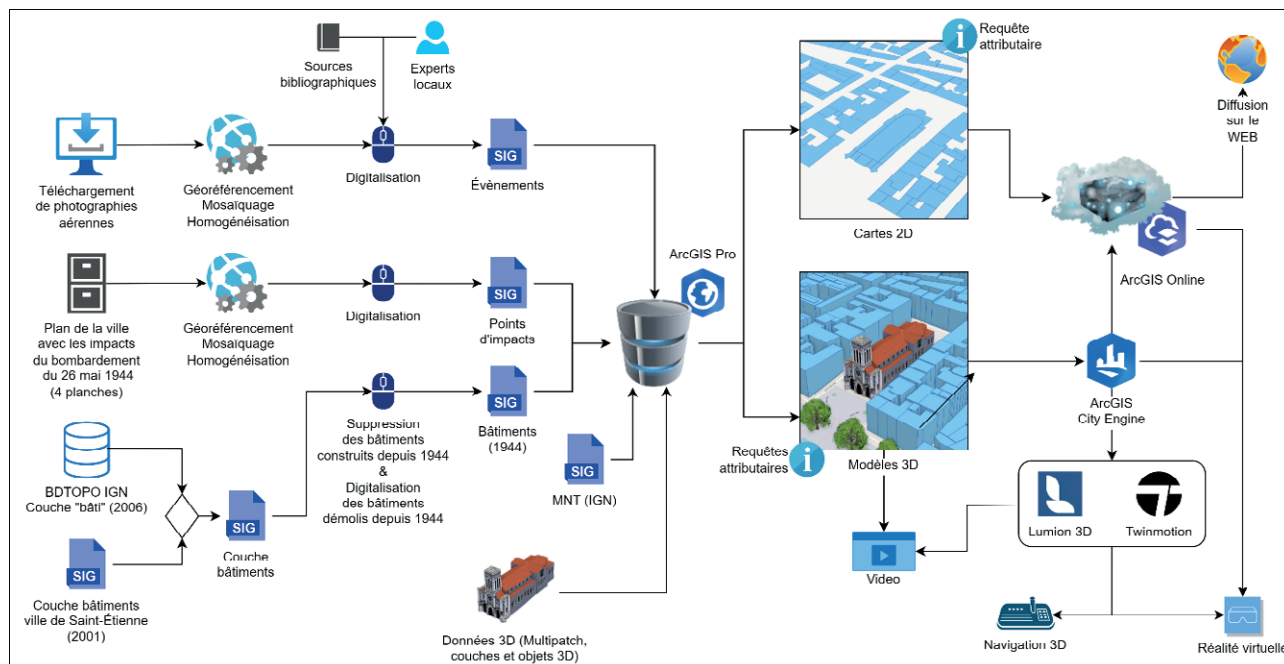


Figure 3. Synthèse de la méthodologie appliquée et des évolutions en cours de développement. Réalisation : élaboration des auteurs.

le Mémorial de la Résistance et de la Déportation de la Loire¹, les Archives municipales et métropolitaines de Saint-Étienne², les Archives départementales de la Loire³, l'Office National des Anciens Combattants et Victimes de Guerre⁴ ou encore Saint-Étienne Ville d'art et d'histoire⁵. Plus qu'un simple inventaire, cette étape nous a permis de nous assurer de la véracité des géolocalisations des événements, le nom de certaines rues, et donc les adresses, ayant pu également changer entre les deux périodes. 66 événements ont été retenus.

Nous avons ensuite recherché des données géographiques (photographies aériennes, plan...) d'époque. Pour cela, les archives municipales et métropolitaines ont mis à notre disposition un plan ancien de la ville de Saint-Étienne sur lequel étaient par ailleurs reportés les points d'impact du bombardement du 26 mai 1944. Nous avons également récupéré des photographies aériennes datant de 1942, mises à disposition par l'Institut National de l'Information Géographique et forestière (IGN) sur le site "Remonter le temps"⁶. Ce dernier fournit en effet un grand nombre de campagnes aériennes de toutes les dates sur l'ensemble du territoire français.

Nous disposons également d'un modèle numérique de terrain (MNT) à la résolution 25 m fourni par l'IGN.

Enfin, nous disposons d'une série iconographique : cartes postales et photographies dont certaines issues des fonds des archives municipales de la ville.

2.4. Acquisition et création des données

Cinq photographies aériennes ont été nécessaires afin de couvrir l'entièreté de la zone d'étude. Après détourage, elles sont géoréférencées en se basant sur les données actuelles et en utilisant une transformation "ajustée" ce qui permet d'obtenir une plus grande précision sur les parties centrales de l'image. Par ailleurs, ArcGIS Pro autorise un équilibrage des couleurs de la mosaïque ce qui permet d'effacer les effets de limites de chevauchement entre les différentes images (Fig. 4). La méthodologie décrite précédemment a également été appliquée à ce plan d'avant-guerre (Fig. 4) afin de l'intégrer à la base de données SIG.

2.4.1. Création des couches vectorielles

Quatre couches vecteur ont été créées. La première couche vectorielle porte des polygones correspondant à l'emprise des bâtiments constituant le tissu urbain en

¹ <http://memorial-loire42.fr/>

² <https://archives.saint-etienne.fr/>

³ <https://archives.loire.fr/>

⁴ <https://www.onac-vg.fr/>

⁵ <https://www.saint-etienne.fr/culture/ville-d039art-d039histoire>

⁶ <https://remonterletemps.ign.fr/>

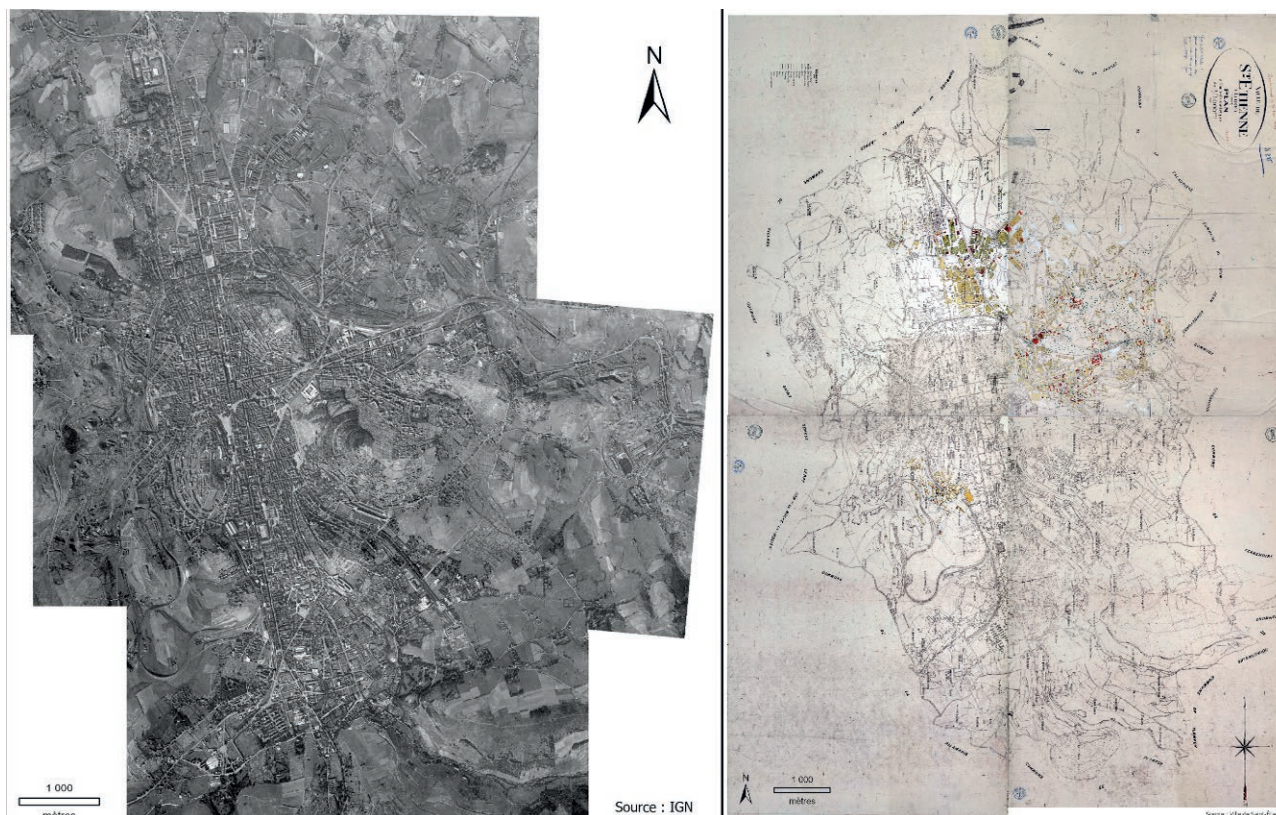


Figure 4. Données sources : mosaïque homogénéisée des photographies aériennes de 1942 (gauche) et plan d'avant-guerre (droite) de la ville de Saint-Étienne. Réalisation : élaboration des auteurs.

1944 (Fig. 5). Elle est issue de la fusion des deux plus anciennes couches dont nous disposons : la première est fournie par la ville de Saint-Étienne créée par photogrammétrie sur la base de photographies aériennes de 2001. Elle présente l'avantage de décrire des bâtiments avec plus de détails, notamment quant à leur hauteur. La seconde, datant de 2006, est fournie par l'IGN et permet de compléter la précédente, notamment en périphérie de la zone d'étude non couverte par la première. L'enjeu consiste alors à une rétrogradation temporelle de la couche ainsi obtenue : les bâtiments construits depuis la période considérée sont supprimés, et ceux détruits sont digitalisés sur la base des photographies aériennes de 1942. Une difficulté majeure consiste alors à leur attribuer une hauteur. Trois méthodes peuvent alors être appliquées : la consultation de sources écrites lorsqu'elles existent, une estimation d'après des photographies lorsqu'elles sont disponibles, une attribution arbitraire et donc subjective en se basant par exemple sur les bâtiments voisins et/ou *a priori* du même type. L'usage de la photogrammétrie aurait pu constituer une alternative que nous n'avons pas explorée faute de

temps. Au total, 11 337 bâtiments sont intégrés à notre base de données.

La seconde couche vecteur regroupe l'ensemble des points d'impacts du bombardement du 26 mai 1944. On en compte 975 au total. La troisième couche porte, sous la forme de points, l'ensemble des 66 événements ayant été identifiés dans les sources et validés par les experts. À chaque point sont associées des données attributaires (Tab. 1) permettant de documenter chaque événement.

La dernière couche vectorielle porte des entités *multipatch* correspondant à un type d'objet géométrique permettant de représenter des objets en 3D plus ou moins complexes dont des bâtiments, des ponts... Ces derniers peuvent donc avoir des formes et des tailles variées. Une entité multipatch est généralement composée de plusieurs surfaces (comme des triangles, des carrés, des rectangles, etc.) connectées les unes aux autres pour former une forme en 3D. Ces surfaces peuvent être de différents types, tels que des surfaces planes, incurvées ou même avec des vides. Il est également possible d'attribuer des textures à chacune d'elles, notamment des photographies. Un intérêt non négligeable de ce type de couche est qu'il

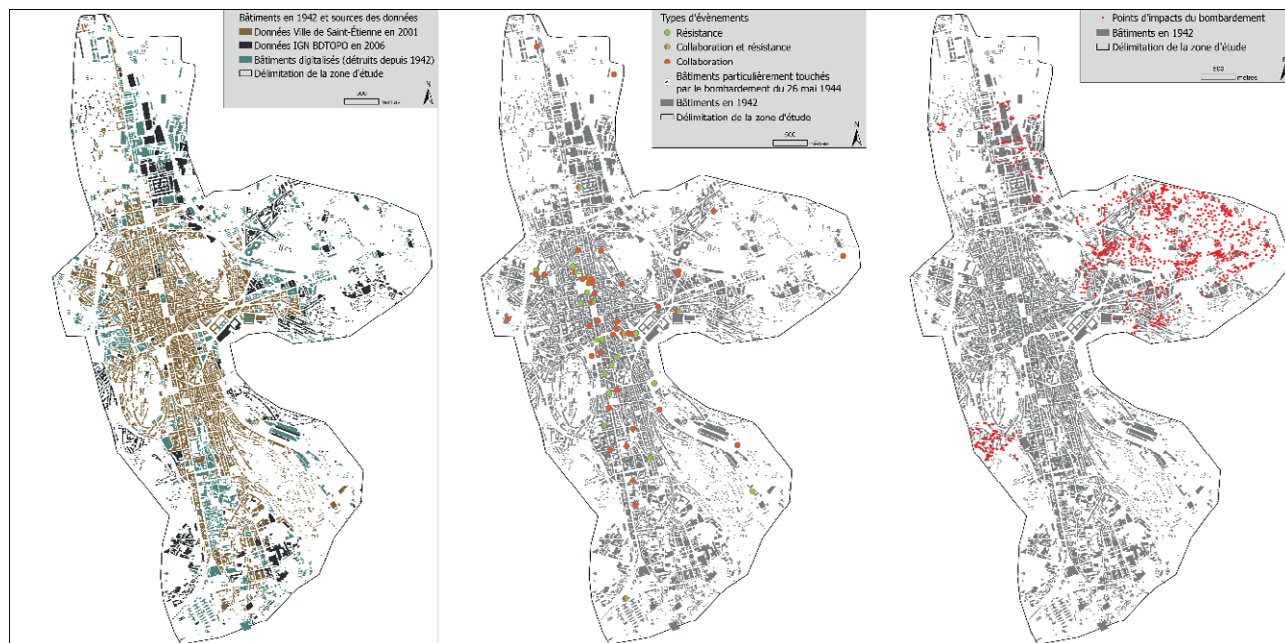


Figure 5. Les différentes couches vectorielles produites. Réalisation : élaboration des auteurs.

est tout à fait possible de remplacer une ou plusieurs entités *multipatch* par de “ véritables ” objets 3D créés avec des logiciels spécialisés (e.g. Blender). Cette couche porte 406 entités *multipatch* constituant 63 bâtiments uniques.

D'autres couches secondaires ont été créées : une regroupant les rues de la ville (une entité surfacique complexe), une autre les voies ferrées (95 tronçons), une correspondant à la limite de la zone d'étude et enfin une autre portant 339 arbres à des fins esthétiques. Nous disposons enfin d'un modèle numérique de terrain (MNT) issue de la BDALTI de l'IGN au pas de 25 m et donc de résolution suffisante pour notre usage.

2.5. Modélisation 3D

Cette étape a consisté à intégrer l'ensemble des données mentionnées précédemment dans une scène 3D dans le logiciel ArcGIS Pro. Ce faisant, il est possible de proposer une maquette de la ville de Saint-Étienne en 1942. Il s'agit d'une représentation qui reste symbolique. Tous les bâtiments ne sont pas reconstitués avec précision. La plupart ne sont représentés que par des polygones extrudés selon la valeur de leur hauteur telle que renseignée dans la table attributaire. Seuls les bâtiments symboliques de la ville ou ceux qui ont été le siège d'événements identifiés sont reconstitués de manière réaliste, et encore selon différents degrés qui, avec plus de temps, pourraient être affinés. Pour ceux-ci, c'est donc le format

multipatch qui est utilisé. À partir de cartes postales et de photographies, nous avons pu attribuer des textures aux façades de ces derniers (Fig. 6).

Nous avons également intégré (par substitution) des objets 3D qui étaient plus difficilement modélisables avec des entités *multipatch* (voire qui ne pouvaient pas l'être). C'est par exemple le cas du kiosque à musique de la Place Jean Jaurès dont nous avons récupéré une version très simplifiée⁷ ou bien de l'église Saint-François-Régis partiellement détruite lors du bombardement du 26 mai 1944 (Fig. 6) (modèle 3D créé sur la base d'un autre modèle téléchargé sur le site 3dwarehouse⁸ mais indisponible maintenant). Il ne s'agit donc pas là de vue réaliste. Ceci pourra évoluer.

On note une réelle dualité quant à la représentation des bâtiments (Fig. 7). La raison est double. Tout d'abord, la reconstitution de l'ensemble des bâtiments aurait été une tâche vraiment très lourde. Bien sûr, il existe des données que nous aurions pu mobiliser. Le CRAIG (Centre Régional Auvergne-Rhône-Alpes de l'Information Géographique)⁹ propose en OpenData des données raster et vecteur 3D sur la ville de Saint-Étienne. Une telle donnée nous aurait permis d'obte-

⁷ <https://3dwarehouse.sketchup.com/model/9ed7732e9d15fad49b-bef973cc1034f9/Place-Jean-Jaur%C3%A8s-42000-Saint-%C3-89tienne-Loire-Rh%C3%B4ne-Alpes-France>

⁸ <https://3dwarehouse.sketchup.com/>

⁹ <https://www.craig.fr/>

Tableau 1. Description des champs de la table attributaire de la couche «Évènements». Réalisation : élaboration des auteurs.

OBJECTID	Identifiant unique automatique
SHAPE	Type de géométrie ; point
identifiant	Identifiant unique manuel
nom du lieu	Nom du lieu
adresse actuelle	Adresse contemporaine
adresse ancienne	Adresse pendant la période concernée
description de l'évènement	Description de l'évènement
typologie de l'évènement	Type d'évènement ; Collaboration / Résistance / Mixte (lieu)
date de l'évènement	Date / Temporalité
image	Lien web vers une illustration
source de l'image	Description et source de l'illustration
lien	Lien vers la source de l'illustration
contact	Texte pour contacter le mémorial destiné aux visiteurs de la Web App
POINT_X	Coordonnée X du point
POINT_Y	Coordonnée Y du point

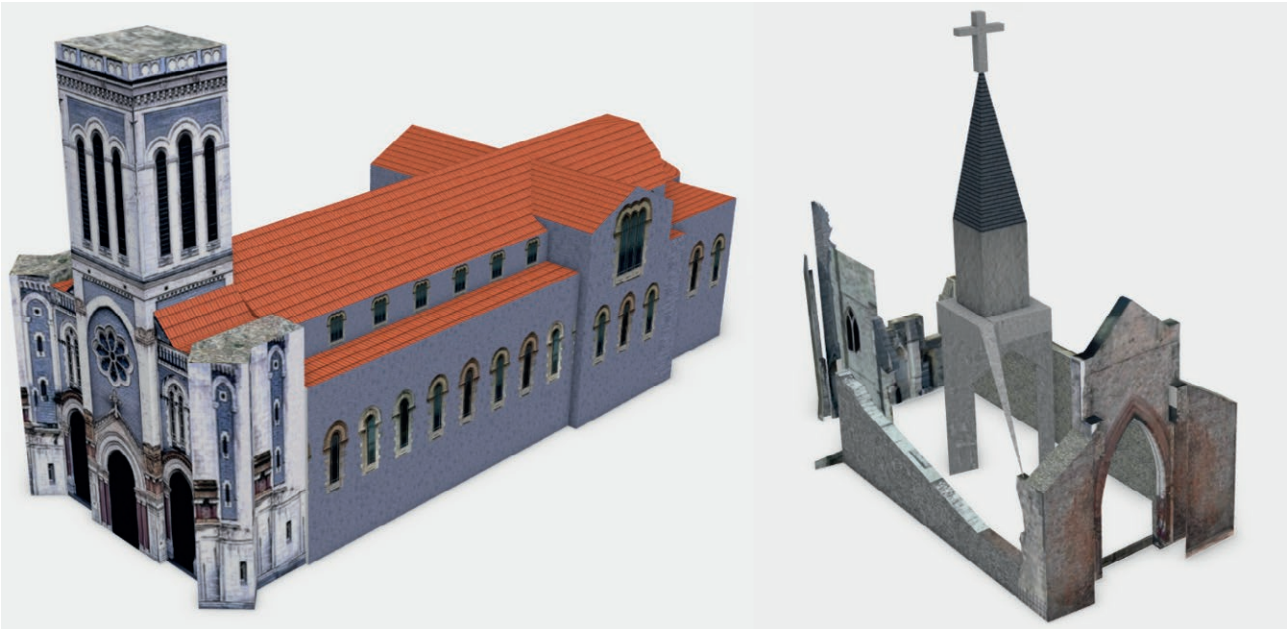


Figure 6. La cathédrale Saint-Charles-Borromée de Saint-Étienne au format Multipatch (à gauche) et l'église Saint-François-Régis au format 3D (vue non réaliste) (à droite). Réalisation : élaboration des auteurs..

nir un rendu aussi proche que celui d'un Google Earth par exemple. Cependant, cela aurait aussi nécessité des manipulations assez lourdes pour en enlever les bâtiments disparus. Par ailleurs, il nous semblait important de ne pas noyer les informations que nous voulions au contraire mettre en avant, permettant ainsi à l'utilisateur de se concentrer sur l'essentiel, en l'occurrence les événements de résistances, de collaboration, d'occupation. Nous reviendrons sur ce point dans la discussion.

3. Résultats et discussion

Notre méthodologie permet donc d'obtenir un SIG géo-historique de la ville de Saint-Étienne pendant la période considérée. Y sont renseignés différents événements de résistances, de collaboration et occupation qui y ont eu cours et ce SIG intègre une composante 3D. Il permet de procéder à des requêtes attributaires permettant d'identifier la nature des éléments ou des bâtiments.



Figure 7. Scène 3D (en haut) comparée à une vue Google Earth (en bas) du quartier Tréfilerie (Caserne Desnoettes ; Caserne Rulhière). Réalisation : élaboration des auteurs.

Il est possible de réaliser de simples cartes “ en 2D ” et des scènes 3D (Fig. 8).

Cette géovisualisation 3D est également disponible via une application web partagée publiquement sur ArcGIS online¹⁰. Dynamique et interactive, elle peut être consultée depuis un simple navigateur web. Les utilisateurs peuvent donc naviguer facilement dans cette scène 3D, interagir avec tous les objets en cliquant dessus (les informations incluses dans les tables d'attributs sont affichées dans une fenêtre pop-up (Fig. 8). L'interface, par le biais de 3 icônes (autres celles de navigation), donne également la possibilité de choisir les couches que l'on souhaite activer (on gagnera parfois à désactiver la couche “ Tissu urbain ” qui alourdit l'affichage et la navigation) et propose même l'accès des diapositives, équivalentes à des géo-signets, qui permettent de parcourir la maquette d'un lieu à l'autre.

Par ailleurs, une autre façon de partager les résultats de la modélisation est l'exportation au format vidéo¹¹. Bien sûr, ces vidéos peuvent être enrichies par montage

et ajout de documents d'archive, de commentaires. Des thèmes ou des périodes, comme la Seconde Guerre mondiale, ne sauraient être présentés aux publics comme cela se faisait auparavant, c'est-à-dire avec des panneaux ou des modèles réduits. Même à propos d'un sujet aussi délicat que la guerre, nous devons aujourd'hui proposer des outils simples, accessibles, pédagogiques. L'élève, l'étudiant ou le visiteur non averti doit pouvoir obtenir des réponses rapides et fondées sur les acquis de la science. De ce point de vue, la géovisualisation proposée répond amplement à ces exigences (Rasse 2017). Demeure l'épineux problème de l'authenticité des objets offerts au regard des publics (Gob, Drouguet 2021). Notre modélisation est construite à partir d'un authentique plan de Saint-Étienne durant la période, de photographies aériennes et certains édifices sont reconstitués à partir de photographies, voire à partir de la réalité lorsqu'ils existent toujours. Ils présentent donc une plus grande probabilité de correspondance avec la réalité que pour certaines autres reconstitutions telle la clôture de chœur de l'abbatiale de Cluny, recrée virtuellement à partir de résultats de fouilles et sur la base d'hypothèses de restitutions (Rollier-Hanselmann et al. 2011). Ainsi, dans notre cas, nous sommes face à une ville de Saint-Étienne virtuelle et non en présence d'un “ vrai faux ” mais plutôt d'un “ faux vrai ” : toutes les garanties scientifiques autorisent la validation de ce qui est reconstitué. Les sources d'archives ont été suffisantes pour éviter les hypothèses souvent fondées sur l'analogie avec d'autres lieux ou d'autres exemples.

Cependant, ce n'est pas l'ensemble de la ville qui est reconstitué ici de manière fidèle. Si le tissu urbain est bien représenté tel qu'il était à l'époque considérée, la majorité des bâtiments est figurée par de simples parallélépipèdes dont la forme et la hauteur peut parfois être approximatives. Par ailleurs il conviendrait de reprendre la modélisation 3D de quelques bâtiments (e.g. l'église Saint-François-Régis). La maquette n'est pas figée mais est au contraire évolutive et cela pourra être intégré plus tard.

Nous aurions pu contourner cette limite en utilisant les données Raster et Vecteur 3D fournies par le CRAIG et mentionnées plus haut, soit dans leur intégralité, soit en extrayant des quartiers ou des bâtiments en particulier. Outre, comme nous l'avons évoqué plus haut, un temps de traitement important pour les intégrer, ces données contemporaines auraient induit certains anachronismes (Fig. 9) : unités extérieures de climatisations, moteur de VMC, terrasses tropéziennes, enseignes commerciales contemporaines, voitures... Évidemment, un moyen simple de s'affranchir de ce problème serait de l'assumer et d'en informer l'utilisateur.

¹⁰ <https://arcgis.is/1Kqj4v>

¹¹ Voici un court exemple de survol de notre maquette 3D depuis le sud de la ville en direction du Nord <https://pod.univ-st-etienne.fr/video/1100-memoires-de-la-seconde-guerre-mondiale-a-saint-etienne/>

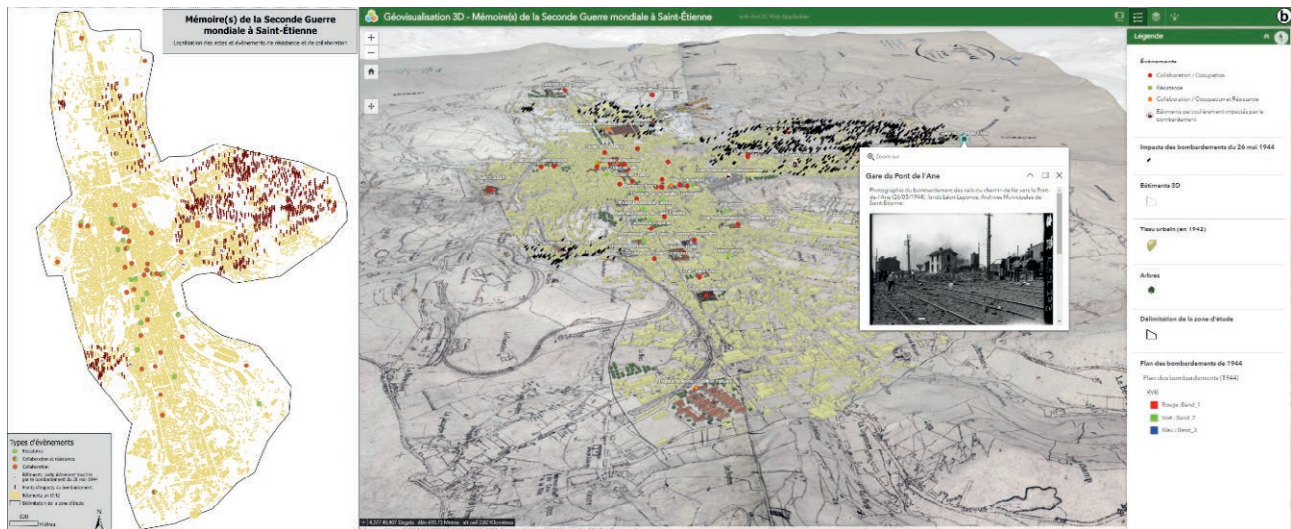


Figure 8. Cartographie des mémoire(s) de la Seconde Guerre mondiale à Saint-Étienne et Scène 3D (Webapp) sur ArcGIS Online. Réalisation : élaboration des auteurs.



Figure 9. Une même scène, plusieurs possibilités : bâtiments extrudés + Multipatch (a), bâtiments extrudés + données BD CRAIG (b), Données CRAIG (c). Réalisation : élaboration des auteurs.

Mais cette utilisation de simples bâtiments extrudés est aussi choisie dans notre cas. Notre objectif n'était pas de créer un "jumeau numérique" à la ville de Saint-Étienne mais de mettre en perspective des événements et certains lieux dans lesquels ils se sont déroulés. Il s'agissait de recontextualiser, avec le plus de justesse possible, ces lieux au cœur d'un tissu urbain transfiguré depuis. Rien ne sert alors de noyer ces éléments dans un trop plein d'informations qui pourrait détourner l'utilisateur de l'objectif initial.

Ainsi, il est possible d'imaginer trois niveaux de représentation (Fig. 9). Le premier combinerait des bâtiments simplifiés et les bâtiments d'intérêts thématiques. Le deuxième se verrait ajouter certains bâtiments iconiques de la ville, permettant à l'utilisateur de mieux se repérer dans l'espace (c'est celui que nous avons choisi). Le troisième correspondrait à un rendu le plus réaliste possible.

Il est par ailleurs intéressant de voir que la carte et la maquette en général servent à la conduite de la guerre, à

la délimitation des conflits et éventuellement à leur résolution (par le tracé de nouvelles frontières par exemple) ou encore à leur analyse *a posteriori*. Nous les plaçons là comme outils de mémoire. Ainsi, sous le règne de Louis XIV, Vauban a fait exécuter des plans-reliefs des grandes places fortifiées françaises destinés à la préparation de plan de guerre, ces maquettes anticipaient de beaucoup sur le type de géovisualisation 3D que nous présentons. Nos maquettes sont désormais des outils pacifiques mais comportent une valeur didactique et documentaire du même ordre. Peut-être ces cartes virtuelles deviendront-elles, à leur tour, des objets patrimoniaux, et ce, à l'image des plans-reliefs exposés de nos jours dans les musées tel le Musée des Plans-Reliefs, aux Invalides¹².

Comme nous l'avons proposé dans une recherche précédente (Mazagol et al. 2021), ce type de maquettes

¹² <http://www.museedesplansreliefs.culture.fr/>

3D mobilise deux types de mémoires. Une mémoire individuelle et collective des héritages matériels et immatériels qu'il faut préserver, même lorsqu'ils ont déjà disparu mais aussi une mémoire en tant que stockage de données. Concernant ce dernier type de mémoire, la création d'une base de données spatiales peut être considérée comme un outil de "copie de sauvegarde" des héritages. Il semble important de mettre en œuvre une telle approche pour créer une base de connaissances SIG 3D territoriale complète. Elle opère comme une sauvegarde de ces héritages culturels et des paysages originaux. Sans anticipation, la seule façon de procéder est de mener un travail d'archivage tel que réalisé dans cette étude, ce qui ne semble pas être la meilleure solution. En effet, lorsque le travail est effectué *a posteriori*, la récupération des informations peut être plus difficile, souvent partielle, et parfois impossible. Cela souligne bien l'intérêt des enquêtes menées au moment même des conflits, et plus largement la nécessité de documenter les héritages culturels. Ces deux types de mémoires évoqués précédemment sont liés, la mémoire des événements restant vive grâce à la "mémoire de sauvegarde".

Reinhard Koselleck a réfléchi sur les liens qui existaient entre Histoire et expérience. Il fait ainsi remarquer que les deux substantifs ont une grande proximité : l'étymologie des deux évoque les idées d'enquête et de recherche. Emmanuel Kant pense d'ailleurs que toute histoire est indissociable d'une expérience (Koselleck 1997). L'utilisation de la géo-visualisation des lieux de résistance et de collaboration est une forme originale pour mettre en rapport l'utilisation d'un outil permettant une expérience spatiale d'une série d'événements, avec une connaissance plus précise de la Seconde Guerre mondiale. Il n'est pas question de séparer l'appréhension sensible d'une série de faits par l'ouïe ou la vue, de la connaissance intellectuelle et plus construite d'une période donnée. La géo-visualisation est ainsi une forme d'expérience nouvelle qui transforme la manière de transcrire l'histoire et peut ainsi bouleverser la méthodologie de l'historien.

Enfin, il ne faut pas perdre de vue que dans notre recherche, il s'agit d'une mémoire régionale. Ainsi, dans notre modélisation, Saint-Étienne est pour ainsi dire coupée du monde et de ce qui se passe à d'autres échelles. Carte et maquette sont de ce point de vue trompeuses, en effet seuls la présence allemande et le bombardement renvoient à ce qui se passe à l'extérieur de la ville.

Malgré cela, leurs valeurs didactiques, pédagogiques suscitent une forte attente de la part des sites de mémoire, tels que les musées et les mémoriaux. En effet, nous voyons émerger la figure nouvelle de "lieux de mémoire", c'est-à-dire des objets reconnus par la

communauté comme des symboles d'un temps, d'une action ou d'événements marquants (Nora 1984). C'est ainsi que l'église Saint-François-Régis ou l'école primaire de Tardy, où des élèves et des enseignants ont été tués lors du bombardement, sont désormais des "lieux de mémoire" stéphanois se rattachant au bombardement du 26 mai. À ce titre ils figurent sur la maquette et peuvent servir de support à une réflexion pédagogique.

C'est pour cela que nous avons reçu le soutien indéfectible du Mémorial de la Résistance et de la Déportation de la Loire qui a vu l'opportunité de disposer d'un outil permettant de centraliser et d'archiver une partie de la connaissance accumulée par les experts, mais aussi de disposer d'outils de communication auprès du grand public et notamment des scolaires. Notre maquette et ses dérivés prendront une place prépondérante dans la modernisation de son exposition qui aura lieu en 2026 dans le cadre de son déménagement vers de nouveaux locaux. Jusqu'alors, les visiteurs prenaient connaissance des événements et des lieux par le truchement de panneaux d'exposition. Avec ce nouvel outil, ils peuvent désormais, sans intermédiaire, découvrir les lieux et événements référencés et interagir et ainsi mieux appréhender une réalité disparue. Ce sera l'occasion d'éprouver notre travail auprès de larges publics (scolaires, étudiants, semi-experts, grand public...) et de proposer également de nouvelles évolutions sur lesquelles nous sommes d'ores et déjà en train de travailler.

Parmi celles-ci, on peut d'abord avancer l'ajout d'une dynamique temporelle à notre cartographie et à notre maquette 3D. En effet, elle présente une synchronicité dans la mesure où tous les événements y sont représentés en même temps quand bien même ils ont eu lieu à des moments différents. L'ajout d'une barre de défilement dans l'appli web est aisé pour une simple cartographie web, plus compliqué dans une modélisation 3D, mais dans les deux cas cela complexifierait ou tout du moins alourdirait l'interface au risque de perturber l'utilisateur.

Ensuite, l'ouïe est un sens qui n'est pas mobilisé dans notre modélisation 3D alors qu'il pourrait s'avérer un élément déterminant dans la perception de ces différents événements par l'utilisateur : bruits des bombes, bruits des bottes, discours de personnalités... autant de sons caractéristiques que l'on peut puiser dans les archives audios ou envisager des reconstitutions à l'instar de celles menées, par exemple, dans le cadre du projet Bretez (Pardoen 2019). Il faudrait cependant se méfier des anachronismes : pour exemple, il serait incongru d'utiliser le Chant des partisans dont les paroles de Joseph Kessel et Maurice Druon sont écrites en mai 1943 et qui n'est diffusé en France qu'à la fin de la guerre.

Mais, compte tenu de notre objectif d'intéresser, d'interpeller les nouvelles générations, la perspective d'évolution de nos travaux la plus prometteuse, bien que la plus complexe, consiste dans le couplage de nos bases de données SIG 3D avec des outils 3D réalistes qui offrent la possibilité d'explorer ces données en réalité virtuelle ou, *a minima*, par l'intermédiaire de vidéos à 360°. Dans cette optique, nous avons commencé à explorer plusieurs pistes que nous ne détaillerons pas dans le cadre de cet article. Mais nous avons d'ores et déjà obtenu de premiers résultats dont nous proposons pour les illustrer deux rendus tests. En important notre base de données dans ArcGIS City Engine¹³ et en créant des applications de réalité virtuelle disponibles, via ArcGIS Online, sur ArcGIS 360 VR¹⁴. Nous proposons, en guise d'exemple, une de ces applications¹⁵. Par ailleurs, nous avons alors pu importer ces données dans le logiciel Twinmotion¹⁶ développé par Epic Games et permettant la visualisation 3D en temps réel. Cet outil permet la navigation au sein de la modélisation 3D, l'exploration en utilisant un casque de réalité virtuelle et la création de vidéo à 360° dans lesquelles l'utilisateur, sans être maître de ses déplacements, peut choisir où il regarde. Nous proposons une telle vidéo¹⁷ dans laquelle nous jouons avec les différents types de données 3D comme expliqué plus haut (Fig. 9). Le couplage des outils SIG 3D avec les outils spécialisés et la réalité virtuelle semble donc très prometteur.

Pour finir, il conviendra aussi de mener une réflexion plus avancée sur la symbolique à utiliser pour figurer les événements. Par exemple, nous avons choisi, pour matérialiser les assassinats et les meurtres une silhouette de cadavre dessinée au sol. Il importera de s'interroger sur la pertinence de ce choix et sur les éventuelles alternatives et d'y réfléchir avec, par exemple, des collègues sociologues.

4. Conclusion

La méthodologie proposée ici permet d'obtenir des résultats répondant aux besoins exprimés par de nombreux mémoriaux et musées qui souhaitent mobiliser les nouvelles générations et les futures en leur transmettant les mémoires des événements passés. Parmi ces résultats,

la modélisation 3D donne la possibilité de proposer une représentation passée de la ville, telle qu'elle était auparavant, avec un certain réalisme et permet aux habitants de s'y immerger. De ce fait, elle s'impose comme un moyen de réintégrer la guerre et les événements associés, dans un espace du vécu, même si le média utilisé reste neutre puisque ce n'est qu'une modélisation. Pour tout cela, ce média se présente comme un outil efficient pour l'éducation civique, et ce d'autant plus qu'il s'agit là d'une mémoire douloureuse. La modélisation se pose alors comme instrument pouvant permettre un travail de mémoire avec la possibilité d'une ouverture à une action citoyenne. Il permet dans notre cas, un rappel que même une ville comme Saint-Étienne peut être touchée par la guerre.

Certains opposeront à ce constat que le rendu n'est pas à la hauteur de ce que certains jeux vidéo proposent. Nous répondrons que là n'était pas notre objectif et que ce que nous proposons n'est pas un simple jeu ou un outil cosmétique, mais avant tout une archive moderne, spatialisée, numérisée de cette mémoire que tout un chacun peut interroger de manière interactive.

Nous avons bien là une illustration de l'intérêt des géotechnologies et de leur association aux outils 3D, dont la réalité virtuelle, pour l'étude, la gestion, la valorisation des héritages culturels. Et ce faisant, nous démontrons l'intérêt d'un projet comme MINERVA¹⁸ visant à encourager l'apprentissage de ces méthodes et outils de la géomatique au sein des cursus spécialisés dans les patrimoines.

Références bibliographiques

- Belhi, A., Ahmed, H.O., Alfaqheri, T., Bouras, A., Sadka, A.H., Fofou, S. (2024). An integrated framework for the interaction and 3D visualization of cultural heritage. *Multimedia Tools and Applications*, 83, 46653-46681. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11042-023-14341-0>
- Berti, C., Landi, F. (a cura di, 2019). *Disegni d'acqua. Acque e trasformazioni del territorio*, Firenze, Università degli Studi di Firenze-Laboratorio di Geografia applicata, Phasar Edizioni.
- Campanaro, D. M., Landeschi, G., Dell'Unto, N., Leander Touati, A.M. (2016). 3D GIS for cultural heritage restoration: A 'white box' workflow. *Journal of Cultural Heritage*, 18, 321-332. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.culher.2015.09.006>

¹³ <https://www.esri.com/fr-fr/arcgis/products/arcgis-cityengine/overview>

¹⁴ <https://www.arcgis.com/apps/360vr/index.html>

¹⁵ <https://arcgis.com/apps/360vr/index.html>

¹⁶ <https://www.twinmotion.com/en-US>

¹⁷ <https://pod.univ-st-etienne.fr/video/1248-exemple-de-video-a-360-maquette-3d-saint-etienne-pendant-la-seconde-guerre-mondiale/>

¹⁸ <https://minerva-erasmus.com/>

- Deguy, P., Leporatti, S., Pulice, S., Vanni Desideri, A. (2019). Ricostruire e comunicare il paesaggio storico. Archeologia, rilievo aerofotogrammetrico tramite SAPR, Virtual Landscaping. *Atti della XXII conferenza ASITA*. Milano, ASITA 1065-1073. <http://atti.asita.it/ASITA2019/Autori/180.html>
- Dell'Unto, N., Landeschi, G., Leander Touati, A.-M., Dellepiane, M., Callieri, M., Ferdani, D. (2016). Experiencing Ancient Buildings from a 3D GIS Perspective: A Case Drawn from the Swedish Pompeii Project. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 23(1), 73-94. DOI : <https://doi.org/10.1007/s10816-014-9226-7>
- Depeyre, M., Aventurier, G., Rojas, L., Bouligaud, R. (2018). *Entre ombre et lumière. Le département de la Loire de 1939 à 1945*. Saint-Étienne, Actes Graphiques.
- Gebelein, J. (2009). Blending History with Geographic Information System Technology: Using USS Arizona GIS Data to Engage Students in Technology and History of the Pearl Harbor Attack. *Geography Compass*, 3(6), 2011-2024. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1749-8198.2009.00269.x>
- Gob, A., Drouguet, N. (2021). *La muséologie* (5th ed.), Malakoff, Armand Colin.
- Jacquino, F. (2014). *Production, pratique et usages des géovisualisations 3D dans l'aménagement du territoire*. Thèse de doctorat, Université de Saint-Etienne, France.
- Juhász, A. (2014). New Achievements in WWII Military Historical Reconstruction with GIS. *AARMS – Academic and Applied Research in Military and Public Management Science*, 13(3), 413-424. DOI: <https://doi.org/10.32565/aarms.2014.3.4>
- Koselleck, R. (1997). *L'Expérience de l'histoire*. Paris, Editions Seuil.
- Luirard, M. (1980). *La région stéphanoise dans la guerre et dans la paix (1936-1951)*. Saint-Étienne, Centre d'études foréziennes.
- Malraux, A. (1952). *Le musée imaginaire*. Paris, Gallimard.
- Mazagol, P.O., Niogret, P., Riquier, J., Depeyre, M., Ratajczak, R., Crispim-Junior, C., Tougne, L. (2021). Tools Against Oblivion: 3D Visualization of Sunken Landscapes and Cultural Heritages Applied to a Dam Reservoir in the Gorges de la Loire (France). *Journal of Geovisualization and Spatial Analysis*, 5(1), 2. DOI: <https://doi.org/10.1007/s41651-020-00072-5>
- Mendoza, M. A. D., De La Hoz Franco, E., Gómez, J. E. G. (2023). Technologies for the Preservation of Cultural Heritage. A Systematic Review of the Literature. *Sustainability*, 15(2), 2. DOI : <https://doi.org/10.3390/su15021059>
- Nora, P. (1984). *Les lieux de mémoire*. Paris, Gallimard.
- Pardoen, M. (2019). Projet Bretez: une pincée de son dans l'Histoire. *Digital Studies/le Champ Numérique*, 9(1), 11. DOI: <http://doi.org/10.16995/dscn.350>
- Polończyk, A., Lupa, M., Leśniak, A. (2023). Role of Geographic Information Systems in analysing the selection of cichociemni drop zones based on a case study of the "Mewa 1" drop zone. *Polish Cartographical Review*, 55(1), 87-110. DOI: <https://doi.org/10.2478/pcr-2023-0008>
- Rasse, P. (2017). *Le musée réinventé*. Paris, CNRS Editions.
- Rodier, X., Barge, O., Saligny, L., Nuninger, L., Bertonecello, F. (2011). *Information Spatiale et Archéologie*. Paris, Editions Errance.
- Rollier-Hanselmann, J., Schotté, G., Landrieu, J., Poupart, N. (2011). La reconstitution 3D du chevet de Cluny III: Clôture de chœur, stalles, pavement, peintures murales et vitraux. *Bulletin du centre d'études médiévales d'Auxerre*, 15, 183-201. DOI: <https://doi.org/10.4000/cem.11962>
- Schindling, J., Gibbes, C. (2014). LiDAR as a tool for archaeological research: A case study. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 6(4), 411-423. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12520-014-0178-3>
- Swanson, M. (2004). *26 mai 1944, le bombardement de Saint-Étienne: Pourquoi ?* Saint-Étienne, Actes graphiques.
- Whitworth, W., Ayers, O. (2022). Mapping Black London in World War II: A staged approach to digital spatial history. *Digital Scholarship in the Humanities*, 37(4), 1339-1357. DOI: <https://doi.org/10.1093/llc/fqab085>



Citation: Casagrande, G. (2024). Altrimenti irraggiungibili. Prospettive su esperienze geografiche in spazi e luoghi virtualizzati. *Bollettino della Società Geografica Italiana* serie 14, 7(2): 105-122. doi: 10.36253/bsgi-7461

© 2024 Author(s). This is an open access, peer-reviewed article published by Firenze University Press (<https://www.fupress.com>) and distributed, except where otherwise noted, under the terms of the CC BY 4.0 License for content and CC0 1.0 Universal for metadata.

Data Availability Statement: All relevant data are within the paper and its Supporting Information files.

Competing Interests: The Author(s) declare(s) no conflict of interest.

Altrimenti irraggiungibili. Prospettive su esperienze geografiche in spazi e luoghi virtualizzati

Out of Reach Otherwise. Perspectives About Geographical Experiences in Virtualized Spaces and Places

GIANLUCA CASAGRANDE

Geographic Research and Application Laboratory (GREAL), Università Europea di Roma, Italia

E-mail: gianluca.casagrande@unier.it

Abstract. Recent developments in geographic information, simulation, and virtualization technologies make it possible to digitally recreate various geographical contexts through immersive solutions. As the implementation costs for virtual experience-generating systems decrease, their overall accessibility and relative performance increase. For this reason, such tools are becoming popular in some geographical applications. This is true both in scientific research and in teaching/public dissemination. Representations of this kind may require the coordinated use of various technologies such as advanced geographic information systems, simulators, virtual reality (VR), and augmented reality (AR). The literature highlights that associated or integrated uses of these systems are continuously developing, in a wide variety of applications for different purposes. Some “virtual geographic experiences” could show users, in varying degrees of sensory and emotional impact, remote and inaccessible sites that are, for various reasons, beyond their reach; or show them events that have occurred in the past or could possibly occur in the future. These innovative forms of geographic representation maintain, transfigured, some typical characteristics of more traditional forms. Like those, these too are based on an interpretive model of spaces and places depending on a selection of themes; all phenomena related to each theme must be presented in a reduced, approximate, and symbolic form. Like traditional representations, for these new types as well, the effectiveness and cultural value of the “final product” can be influenced by various factors, such as the rigorous identification of complete and reliable data sources, accurate development that considers the programmatic goals of the work, and the level of detail corresponding to them. To these traditional problems, new ones are associated, that geographers are facing for the first time. Among them, the issue of the user’s “sense of presence” in the virtual place, which VR and AR can trigger if they provide, through adequate design and appropriate technical solutions, a satisfactory level of “immersion.” It would be theoretically possible to offer virtual geographic experiences at different levels of complexity: from the mere geometric representation of a space, useful for clarifying its material nature, to higher-level qualitative renderings that could trigger a symbolic perception; up to the point of reconstructing or at least hypothesizing the immaterial factors on which crucial decisions, cultural dynamics, or emotions may take place in geographic contexts that do not exist in concrete reality. This work aims only to provide food-for-thought on new possible paths

for geographic representation. It is addressed to scholars who look with interest at the possibilities of using innovative technologies for human geography-related applications, even if they have not yet gained in-depth experience of the new tools. Such insights will be presented based on examples from the scientific literature and/or derived from practical laboratory work.

Keywords: Simulations, Virtualizations, Virtual Reality, Augmented Reality, Virtual Geographic Environment.

Riassunto. Alcuni recenti sviluppi delle tecnologie di informazione geografica, simulazione e virtualizzazione rendono possibile ricreare digitalmente, con soluzioni più o meno immersive, contesti di vario tipo. Mentre i costi di implementazione per sistemi generatori di esperienze virtuali scendono, la loro accessibilità complessiva e le loro prestazioni relative aumentano. Per questo motivo, tali strumenti divengono sempre più popolari in alcune applicazioni geografiche o correlabili alla dimensione geografica; ciò è vero tanto nella ricerca scientifica quanto nell'insegnamento e nella divulgazione. Rappresentazioni di questo tipo possono richiedere l'uso coordinato di diverse tecnologie quali *Geographic Information System* avanzati, simulatori, sistemi di realtà virtuale (VR) e realtà aumentata (AR). La letteratura evidenzia che sono in continuo sviluppo utilizzi associati o integrati di questi sistemi, in una grande varietà di applicazioni per diversi scopi. Alcune "esperienze virtuali" potrebbero mostrare agli utenti, con più o meno grande efficacia sensoriale ed emozionale, siti remoti e luoghi inaccessibili che siano concretamente, per varie ragioni, al di fuori della loro portata; oppure presentare eventi accaduti in passato o di possibile accadimento futuro. Queste forme innovative di rappresentazione geografica mantengono, trasformati in nuove modalità, alcuni caratteri tipici delle forme più tradizionali. Come quelle, anche queste sono basate su un modello interpretativo di spazi e luoghi che deve ricorrere a una scelta di temi; tutti i fenomeni riconducibili a ciascun tema devono essere presentati in forma ridotta, approssimata e simbolica. Come le rappresentazioni tradizionali, anche per queste di nuovo tipo l'efficacia e il valore scientifico e culturale del "prodotto finito" dipendono da diversi fattori, quali il rigore delle fonti, l'affidabilità dei dati, l'accuratezza dell'implementazione, che tenga nel debito conto gli obiettivi programmatici e il livello di dettaglio ad essi corrispondente. A questi problemi che le nuove modalità di ereditano dalla geografia tradizionale, se ne associano di nuovi verso i quali la riflessione del geografo si volge in questi anni per la prima volta. Fra questi, la questione del "senso di presenza" dell'utente nel luogo virtuale, che VR e AR possono innescare raggiungendo, attraverso un *design* adeguato e opportune soluzioni tecniche, una soddisfacente "immersività". Sarebbe teoricamente possibile fornire, agli utenti, esperienze geografiche virtuali a diversi livelli di complessità: dalla mera rappresentazione geometrica di uno spazio, utile a chiarirne la natura materiale, a ricostruzioni di resa più alta che possano innescare una percezione simbolica. Diverrebbe ipotizzabile ricostruire i fattori immateriali di decisioni cruciali, dinamiche culturali o emozionali legate a contesti geografici che non esistono nella realtà concreta. Questo lavoro ha il solo scopo di fornire spunti su nuove possibili

vie per la rappresentazione geografica. I destinatari cui si rivolge sono studiosi della disciplina che guardano con interesse alle possibilità di impiego di tecnologie innovative per applicazioni umanistiche, pur non avendone ancora approfondita esperienza. Tali spunti saranno presentati sulla base di esempi tratti dalla letteratura scientifica e/o ricavati dall'attività pratica di lavoro in laboratorio.

Parole chiave: simulazioni, virtualizzazioni, realtà virtuale, realtà aumentata, virtual geographic environment.

1. Introduzione

La comunità scientifica geografica, nel nostro paese, ha iniziato ad interrogarsi, con autorevolezza di contributi, sulle prospettive e sui problemi di un sempre più esteso impiego di tecnologie innovative nell'acquisizione, elaborazione e presentazione di dati sul paesaggio e sul territorio (De Marchi et al. 2023; Lazzeroni et al. 2023). In questa riflessione rientra anche l'applicazione di strumenti ad alta accessibilità e di uso quotidiano (smartphone, tablet, applicazioni web e social), nonché il ricorso a diverse tipologie di *story-telling* la cui attrattività è accresciuta da contaminazioni virtuose col mondo del *role-playing*, del *gaming* e degli spazi virtuali.

Recenti sviluppi delle tecnologie di simulazione e virtualizzazione, in particolare quelle di *realtà virtuale* (*Virtual Reality*, VR) e *realtà aumentata* (*Augmented Reality*, AR), sono al centro dell'attenzione di molti ambiti disciplinari per le potenzialità che mostrano nella ricerca scientifica, nella didattica, nella formazione professionale e nella divulgazione, anche mediante varie possibili integrazioni con i *Geographic Information Systems* (GIS). Associando tecnologie di vario tipo, oggi sempre più diffuse sul mercato generalista, è possibile una multimedialità utile a favorire, nelle narrazioni proposte, un coinvolgimento emozionale e quello che anche in ambito tecnico ha preso il nome di "senso di presenza", come si discuterà più avanti. Ciò apre la strada al significativo miglioramento di molti processi conoscitivi (Shen et al. 2022; Lie et al. 2023), specie nell'ambito geografico, in cui la riflessione è tanto ampiamente rivolta alla rappresentazione di spazi e luoghi, come pure alla percezione e alla simbolizzazione degli stessi.

Realizzando una copia virtuale di un certo *spazio* o *luogo*, si può renderne comprensibile la natura materiale ma anche, con opportuni accorgimenti, agevolarne una lettura esperienziale e simbolica, ricorrendo eventualmente ad uno *story-telling* multimodale. Se la rappresentazione riguarda, invece, un *evento* di rilevanza geografica (una esplorazione, una catastrofe ambientale e così via)

il fruitore può essere indotto a comprenderne la catena degli eventi, le caratteristiche, le condizioni al contorno ed eventualmente le ragioni; comprese, al limite, le ragioni di scelte ed azioni umane a fronte di determinati fenomeni. Il valore di queste esperienze virtuali in termini di diffusione della cultura geografica può essere particolarmente grande se esse si riferiscono a luoghi irraggiungibili o situazioni irripetibili. L'irraggiungibilità può dipendere da vincoli di natura spaziale – perché il luogo è troppo lontano o perché l'entrata vi è impedita – o di natura temporale – perché il luogo non esiste più o non esiste ancora. Analogamente, i vincoli che possono impedire di assistere ad uno specifico evento di importanza geografica possono essere legati alla irripetibilità pratica della situazione oppure alla sua intrinseca pericolosità.

Questo lavoro intende riflettere su due specifiche domande di ricerca. La prima è se sia possibile usare tecnologie di simulazione, VR e AR, per costruire rappresentazioni che producano utili ed obiettive forme di conoscenza geografica altrimenti impossibili da conseguire. La seconda è se, nel descrivere un luogo o un evento mediante le tecnologie citate, sia possibile veicolare all'utente forme crescenti di consapevolezza geografica che, partendo da una mera descrizione materiale, possano elevarsi ad una comunicazione di quei luoghi e fatti in una prospettiva del vissuto di chi effettivamente c'era, c'è o ci sarà.

Al lettore è già evidente che le risposte ad entrambe le domande, nel migliore dei casi, potranno essere affermative solo asintoticamente. Qualunque rappresentazione è, certo, parziale e selettiva. Inoltre, quanto più si ambisce a salire di complessità e, dalla prospettiva che Vallega (2004) avrebbe definito “di grammatica razionalista”, si cerca di ricostruire e far cogliere elementi percettivi, soggettivi ed emozionali, le variabili e le loro relazioni aumentano a dismisura. Ciò potrebbe facilmente vanificare lo sforzo di costruire una rappresentazione *corrispondente al vero*.

Nondimeno, se l'impresa riuscisse, i risultati sarebbero notevoli: l'utente potrebbe giungere a fare esperienza, almeno in qualche misura, di luoghi mai raggiunti e storie mai vissute: in altri termini, in linea teorica si potrebbe considerare applicabile anche a questi “luoghi virtuali”, almeno in parte, la classica prospettiva di Yi-Fu Tuan (2001). Essa, sebbene non coincidente con quella del vissuto degli spazi reali, potrebbe tuttavia “avvicinare” ad una loro parziale comprensione.

Va da sé che, ai fini del risultato da conseguire, l'accuratezza della rappresentazione è il vero elemento cruciale da prendere in esame, anche al di sopra degli aspetti di implementazione. Appunto nella filologica ricerca del dato alla fonte e nel rigore del processo che mate-

rializza l'esperienza virtuale si gioca la differenza fra un utile prodotto scientifico e culturale o uno che vada in senso contrario, allontanando, per così dire, dalla verità.

Alcune precisazioni sono d'obbligo prima di iniziare. In primis, non verrà discusso qui il tema dei “luoghi virtuali” intesi come ambienti digitali di interazione sociale fra persone reali che vi si presentino come tali o con gli attributi di un *avatar*. Questo argomento è al centro di una letteratura multidisciplinare in continua espansione, che richiederebbe una *review* più estesa dello spazio concesso a questo contributo. Il lavoro si focalizza, piuttosto, sulle rappresentazioni virtuali di luoghi o situazioni reali che non possono, per ragioni posizionali o cronologiche, essere “vissuti” in altra forma: non si considera se tali rappresentazioni debbano essere esperienza di un singolo individuo o di gruppi relazionali complessi come quelli prospettati dal concetto di *metaverso* (Carbone 2009; Aytaş, Can 2022; Davidson 2022, 9). L'interazione con “altri” o “altro” è, naturalmente, una delle possibili componenti dell'esperienza virtuale, ma in questa sede non importa se l'interazione sia con persone reali, entità automatiche o col puro e semplice ambiente virtuale.

In secondo luogo, benché in questo lavoro si parli di tecnologie innovative ed anche di alcuni aspetti del loro utilizzo in collaborazione concettuale con geotecnologie preesistenti, non si intende affrontare in dettaglio questioni tecniche. Esse potrebbero risultare poco comprensibili ai principali destinatari di questo lavoro, cioè geografi di orientamento in prevalenza umanistico, anche ben addestrati all'uso di GIS, ma di scarsa o nulla familiarità con tecnologie complesse di simulazione o virtualizzazione.

Lo scopo che ci si pone è di sollecitare una riflessione interna alla geografia italiana nei canoni del suo linguaggio, offrendo spunti, accompagnati da esempi, per evidenziare possibili prospettive.

Per questa ragione si chiede, fin d'ora, indulgenza agli esperti delle tecnologie citate se l'argomentazione potrà apparire loro, a tratti, eterodossa e se si darà l'impressione di “confondere” alcuni paradigmi.

Il riferimento, in particolare ma non esclusivamente, è ai concetti distinti di VR e AR, intesi anche nelle varie forme di ibridazione con altre tecnologie. Ad essi si attribuisce in vari punti, salvo diversa indicazione, il termine generale di “virtualizzazione”. Del resto, anche negli studi prodotti in diversi ambiti disciplinari, alcune definizioni paiono talora sfumarsi nella variegata molteplicità delle implementazioni (Yung, Khoo-Lattimore 2019; Asiminidis 2023).

Analogamente, si attribuirà la definizione di “informazione geografica” a forme di aggregazione di dati che,

pur funzionali alla virtualizzazione e/o alla produzione di rappresentazioni, potranno non rientrare canonicamente nell'insieme dei GIS che sono ormai strumento quotidiano del geografo. Per le stesse ragioni, infine, di proposito, non si entrerà approfonditamente nel merito delle specifiche implementazioni, ma si discuteranno modelli concettuali di tipo generale.

L'auspicio da cui trae origine questo lavoro è che studiosi della nostra disciplina possano orientare alcune linee di ricerca verso un approfondimento delle potenzialità dei nuovi strumenti. Se infatti le tecnologie di simulazione e virtualizzazione destano un crescente interesse anche nell'ambito della geografia, il dato di fatto è che esse sono oggetto di impiego più consolidato in altri settori. È indubbio, però, che il loro grande potenziale potrebbe essere utilmente impiegato in alcune applicazioni geografiche, allorché un numero sufficiente di studiosi e sperimentatori decida di voler servirsene nei rispettivi ambiti di attività.

2. Modelli, simulazioni, virtualizzazioni

Si presentano ora alcune considerazioni di carattere generale rimandando al paragrafo successivo per una discussione di aspetti specifici delle esperienze geografiche veicolate attraverso tecnologie VR o AR. È opportuno, anzitutto, introdurre alcuni concetti di lavoro utili alla riflessione. Per comodità si riprende anzitutto Catherine Banks (2009, 5-6), secondo cui una simulazione è un insieme di elementi e processi che tendono a riprodurre, in un certo intervallo di tempo, una realtà concreta partendo da un modello che ne approssima le caratteristiche. Lo scopo ultimo, tanto del modello quanto delle simulazioni che su di esso si basano, è l'imitazione del funzionamento di un processo del mondo reale. La simulazione è usata quando non è possibile interagire col sistema reale perché questo non è accessibile, perché l'accesso può essere pericoloso o inaccettabile o perché, semplicemente, il sistema simulato non esiste in concreto. Dopo aver sviluppato il modello che dovrebbe rappresentare il fenomeno e averne estratto dati attraverso le simulazioni, questi possono essere resi disponibili in vari modi attraverso visualizzazioni – fra le quali rientrano a pieno titolo le riproduzioni virtuali – al fine di migliorare la nostra capacità di capirli o interpretarli (Banks 2009, 6-7).

Questo quadro, benché risenta in certo grado di un tradizionale approccio ingegneristico è sufficientemente aperto ad una lettura interdisciplinare da risultare utile anche in una sua trasposizione geografica.

In questo senso, la prima considerazione è che, naturalmente, il geografo vede nella carta il model-

lo principe che descrive (o costruisce, a seconda delle prospettive) la tessitura di spazi e luoghi. Essa è classicamente definita come una rappresentazione ridotta, approssimata e simbolica della realtà (Baldacci 1974, 89-91). La definizione, emersa ai tempi in cui la carta era soprattutto un manufatto fisico cui il supporto imponeva scale, convenzioni e tematismi, vale in realtà pienamente anche oggi. I geografi continuano a parlare, proprio in forza della tradizionale concettualizzazione, di “carte” anche se quelle attuali sono rappresentazioni digitali molto meno dipendenti dal supporto e combinano dinamicamente elementi modulari quali *basemap*, *layer*, attributi, testi, collegamenti ipertestuali ed elementi multimediali, agevolando radicali innovazioni nella comunicazione cartografica (Di Gioia 2023, 667). I problemi di riduzione e selezione dei fenomeni rappresentati – e quindi le perenni questioni circa “oggettività” e “attendibilità” della carta – restano quelli di sempre ed anzi si fanno, nel tempo, più complessi.

Dall'avvento dell'informazione geografica digitale, è apparso naturale poter aggregare e combinare più dati e in maggior varietà di quanto non accadesse in passato. Forse meno ovvio per alcuni, ma altrettanto fattuale, è che vincolare oggi la cartografia alla tradizionale visualizzazione 2D o 3D, per quanto dinamica, potrebbe essere in certi casi limitante.

Alcuni attuali sistemi di simulazione e virtualizzazione – non necessariamente finalizzati, *ab initio*, all'informazione geografica¹ – possono tuttavia integrarsi con *geodatabase* opportunamente sviluppati e contribuire a far immaginare nuovi, efficaci paradigmi per l'organizzazione e la presentazione dei dati.

Se interpretiamo la carta tradizionale e la documentazione a suo corredo come la struttura di informazione geografica che costituisce un certo modello della realtà, le informazioni contenute in un GIS che implementi in forma digitale tale struttura possono essere esplorate e visualizzate in vari modi. “Interrogare una carta” (da quelle tradizionali fisiche a quelle digitali odierne) significa non solo estrarre da essa i dati, ma anche e soprattutto osservare, ipotizzare e sperimentare correlazioni, combinazioni e funzionalità dei contesti studiati. Questo risultato può anche conseguirsi sviluppando un sistema che consenta all'utente di ottenere uno specifico punto di vista “soggettivo” nello spazio esplorato, entro un

¹ Il tema è stato da anni oggetto di interesse. A questo proposito si consideri il lavoro di Hudson-Smith e Crooks (2008). In esso si presenta l'utilizzo del sistema di visualizzazione del videogioco *Crysis* per inserirvi una ricostruzione geograficamente accurata di parte della città di Londra e ottenerne una rappresentazione più vivida e suggestiva di quella sviluppabile da molti GIS a scopo professionale noti agli autori.

ambiente virtuale (creato ovviamente in base ad una specifica ontologia geografica), che lo metta di fronte alla complessità dei fenomeni caratterizzanti tale ambiente.

Consideriamo un esempio molto semplice di questa particolare, possibile linea di sviluppo nell'uso dell'informazione geografica.

Le figure 1 e 2 mostrano rispettivamente un panorama del lago di Santa Croce (Belluno) e la sua riproduzione virtuale attraverso un simulatore di volo per uso domestico di ultima generazione. La scena simulata è assimilabile ad una particolare visualizzazione GIS tridimensionale i cui elementi sono comunque riconducibili, concettualmente, alle normali primitive e ai formati su cui l'informazione geografica si basa: su un modello di elevazione digitale, sono riportate le *texture* dei colori naturali del terreno (logicamente assimilabili a *raster*). Strade, elettrodotti e *features* lineari sono riconducibili a oggetti di tipo linea e, mediante generazione procedurale sono creati oggetti tridimensionali come alberi e edifici (questi ultimi riprodotti, in alcuni casi, anche per *image-based-modelling*). Benché visualizzati sovente con geometrie complesse, logicamente sono assimilabili, "sulla carta", a *features* puntuali o poligonali in corrispondenza delle quali vengono a collocarsi i modelli. Nell'ambiente simulato, però, troviamo – parimenti interpretabili secondo i canoni dell'informazione geografica – anche rappresentazioni ulteriori connesse con l'ontologia intorno alla quale la simulazione è costruita, cioè l'ontologia del volo atmosferico, con le interazioni fra le sue componenti. Le condizioni meteorologiche seguono le tipologie canoniche, più o meno fedelmente riprodotte nelle aree di scenario corrispondenti alla realtà, grazie al recupero da Internet dei METAR diffusi costantemente dai servizi meteorologici aeronautici. Il movimento delle acque del lago è simulato, sulla superficie dello specchio d'ac-



Figura 1. Un panorama del Lago di Santa Croce. Fonte: Adobe-stock.

qua, da opportuni algoritmi. Perfino le chiamate radio che il pilota virtuale dovrebbe scambiare coi servizi di controllo del traffico aereo possono essere rese – più o meno fedelmente a seconda delle implementazioni – tenendo conto che esse devono aver luogo ai confini di specifiche zone di traffico, invisibili nell'ambiente simulato (come nella realtà) ma perfettamente assimilabili a poliedri (dunque, in ultima analisi, a combinazioni di poligoni). Scopo di questo tipo di costruzione di informazione geografica è dare al suo fruitore – sia esso un allievo pilota in formazione o un appassionato *gamer* – una esperienza visiva, uditiva e procedurale comparabile a quella di un pilota che voli su un aereo nel mondo reale. Essa sarà veritiera se le informazioni organizzate nella rappresentazione saranno state accuratamente e compiutamente individuate rispetto agli scopi previsti: se lo scenario sarà stato riprodotto fedelmente sulla base di dati telerilevati e cartografici accurati, se il modello virtuale dell'aeromobile avrà riprodotto filologicamente le caratteristiche dell'aereo reale, e se il comportamento di tutte le componenti riprodurrà in modo corretto i fenomeni della realtà. Se tutti i necessari "controlli di qualità" saranno stati eseguiti nel progettare e costruire la rappresentazione, essa si potrà considerare pienamente affidabile, proprio come qualsiasi rappresentazione geografica asseverata, entro i limiti della propria definizione di scopo e del livello di dettaglio corrispondente a quello scopo. E come ogni altra rappresentazione geografica, sarà stata realizzata operando una serie di selezioni tra temi e oggetti in funzione dei suoi scopi comunicativi, giungendo perciò a riprodurre alcuni aspetti della realtà, ad esclusione di altri. Nell'esempio proposto, banalmente, la simulazione non rende sul piano tattile le sensazioni fisiche associate alle accelerazioni provocate dalle manovre di volo.

Come ad ogni altra rappresentazione geografica, non si potrà chiedere a questa di mantenere il suo pur alto



Figura 2. La stessa area rappresentata virtualmente nel simulatore di volo Microsoft Flight Simulator 2020. Fonte: Microsoft.

grado di corrispondenza alla realtà al di fuori dei limiti della propria ontologia, ma all'interno di quei limiti potrà fornire un importante contributo di conoscenza.

Riprendendo una visione generale sul tema, la virtualizzazione può essere compresa come un nuovo insieme di canali di rappresentazione che rende possibile, in modo sensorialmente più efficace, osservazioni e interpretazioni su fenomeni che sono stati, sono o saranno. Questo, ad esempio, accade ogni volta in cui i GIS tradizionali – anche, eventualmente, in associazione a Building Information Modelling (BIM) e ad altri sistemi di rappresentazione – siano impiegati per il rendering di paesaggi che non esistono ancora ma che si visualizzano predittivamente a fini di *planning*; o in tutti i casi in cui un paesaggio storico sia stato ricostruito, da fonti d'archivio e/o archeologiche, in modo da consentirne una fruizione sensorialmente più immediata.

A ben guardare, dunque, ciò che accade ancora oggi, come un tempo, è che al modello approssimato della realtà – la carta o l'informazione geografica disponibile – si applica un insieme di processi di simulazione – i *workflow* che estraggono dal modello i dati – per ricavarne informazioni che poi vengono presentate all'utente in vari modi.

I molti dispositivi che rendono oggi possibili le rappresentazioni in VR e AR sono solo nuovi strumenti di resa sensoriale – su diversi canali, oltre quello puramente visivo – dei dati che possono emergere dalle simulazioni. Molto più di quanto non avvenisse con le “visualizzazioni” del passato, gli strumenti attuali possono dar luogo a rappresentazioni di efficacia molto elevata, capaci di investire, a seconda dei casi, aspetti cognitivi, razionali, percettivi ed emozionali dell'utente.

Questa prospettiva invita dunque a considerare i processi di strutturazione, codifica e decodifica di rappresentazioni mediante sistemi di simulazione e virtualizzazione secondo alcune coordinate concettuali ben familiari alla geografia. Il richiamo è mosso soprattutto all'attenzione della geografia umanistica, il cui intento è legato, più che alla descrizione degli spazi, alla comprensione soggettiva dei luoghi e degli eventi che vi accadono, benché tale comprensione non possa prescindere dall'adeguata e accurata resa degli aspetti fisici, metrici e materiali dei luoghi e degli eventi stessi.

Una prima, semplice, avvertenza da porre è che un sistema di simulazione può essere più o meno accurato nel riprodurre un fenomeno. Tale connotazione però non è direttamente correlata all'intensità espressiva con cui la visualizzazione potrà rendere gli aspetti percettivi ed esperienziali. È ovvio che si possa produrre una rappresentazione credibile, intensa e suggestiva di un fenomeno simulato in modo del tutto erroneo o grossolanamente inaccurato.

Bisogna quindi enunciare fin da ora che simulazione e virtualizzazione, ai fini della capacità di condurre l'utente in contesti “altrimenti irraggiungibili”, devono essere assoggettate ad un rigoroso processo di validazione condizionato a tre elementi. Primo, correttezza e completezza dell'ontologia; secondo, reperimento, attraverso opportune fonti, di dati affidabili e completi; terzo, rappresentazione del fenomeno reale, da ottenersi attraverso la simulazione-virtualizzazione, che per livello di dettaglio, “immersività” e caratteristiche di interazione, permetta all'utente di conseguire un adeguato livello di “senso di presenza”.

Secondo Wilkinson, Brantley e Feng (2021, 1101, traduzione dell'autore), il “senso di presenza è generalmente associato all'esperienza di essere in un altro luogo o situazione”, mentre il concetto di immersività, di natura più tecnica, è legato alla capacità del sistema di simulazione-virtualizzazione di produrre l'illusione che innesca il senso di presenza. Con riferimento poi a quest'ultimo, è appena il caso di osservare che esso può intendersi a diversi livelli di coinvolgimento emozionale. Riuscire a percepirsi “soggettivamente” in uno spazio di cui si possono osservare le caratteristiche, come potrebbe accadere, ad esempio, ad uno studente di astronomia che esplori un modello virtuale del sistema solare, è diverso dal vivere con intensità di emozione l'esperienza di un luogo che richiama un forte coinvolgimento personale, come accadrebbe al superstite di un disastro che esplori in realtà virtuale un accurato modello del proprio quartiere distrutto decenni prima. Entrambi i casi di “senso di presenza” si fondano tuttavia sullo stesso meccanismo di base, ovvero un “distacco dalla normale realtà e l'adesione percettiva ad una differente realtà indotto dalla qualità della rappresentazione” (Wilkinson et al. 2021, 1101, traduzione dell'autore).

Se le tre condizioni sopra citate non sono contemporaneamente soddisfatte, il sistema non può essere preso in considerazione tra i tipi di simulazioni-virtualizzazioni su cui questo scritto vuole focalizzarsi: quelli, cioè, potenzialmente in grado di aggiungere conoscenza utile superando, almeno in parte, il problema dell’“irraggiungibilità”.

Vale la pena osservare che non tutti gli studi sulle rappresentazioni geografiche costruite mediante virtualizzazioni considerano necessari alti livelli di immersività come direttamente funzionali al senso di presenza; né il senso di presenza stesso – che in questa riflessione è cruciale – è considerato necessario in uguali termini, ai fini dell'efficacia della rappresentazione geografica, da diversi autori che pure attestano, variamente, l'utilità di questi strumenti. È un esempio interessante, in questo senso, la varietà di implementazioni e modalità

di presentazione dei dati che diversi autori propongono sotto la categoria concettuale comune di “Virtual Geographical Environment” (VGE), di cui alcuni dei “luoghi virtuali” ipotizzati in questo articolo potrebbero considerarsi un sottoinsieme. Alcuni autori evidenziano, in generale, la possibilità di ricorrere a diverse tecnologie ed impostazioni concettuali per costruire VGE (Mauro et al. 2023). Landi (2018, 302) definisce chiaramente la natura multiforme di tali ambienti precisando che “possono spaziare dal semplice software in grado di garantire un’interazione base attraverso lo schermo di un computer desktop, fino a sistemi complessi ed interamente immersivi in cui l’utente è completamente coinvolto non soltanto attraverso il senso della vista, ma anche dell’udito e del tatto”. Gallo (2023) propone di realizzare VGE con l’uso integrato di immagini a 360°, riprese aeree e cartografia storica; Bronzino, De Chiaro e Guerreschi (2023) considerano di realizzare VGE mediante integrazione di GIS3D ed elaborazioni *image-based-modelling* per costruire percorsi virtuali immersivi.

Si presenta una larga varietà di proposte, dunque, nella quale l’immersività sensoriale e il conseguimento per il fruitore di un senso di presenza sono sì considerati, ma non sembrano avere necessariamente un ruolo prioritario. Questo sia nel caso si voglia intercettare e “cristallizzare”, nella documentazione digitale, un patrimonio di dati e di conoscenza, sia nel caso si voglia raccontarlo attraverso “gemelli digitali” di ambienti di alto valore culturale (Bencivenga, Percoco 2023, 540) o mediante forme di *story-telling* e di *gamification* (Carbone 2023; Noto 2023).

Questo può dipendere, anzitutto, dalla difficoltà di realizzare – specie in alcuni contesti didattici – sistemi altamente immersivi. Per di più, tali sistemi non sono sempre vantaggiosi, per le limitazioni operative che possono comportare in termini di fruibilità e per la difficoltà che alcuni utenti incontrano nell’uso; difficoltà che, nel caso della realtà virtuale, possono assumere la forma di veri e propri disturbi fisici (Chang, Kim, Yoo 2020). Nondimeno, alcune sperimentazioni condotte nell’applicazione di tecnologie di simulazione-virtualizzazione – in continuo progresso – suggeriscono il loro notevole potenziale come strumento di conoscenza (Ippoliti et al. 2012; Brundu 2013; Landi 2018; Hudson-Smith, Crooks 2008; Gopal Singla 2021; Sedlák et al. 2022).

In tutte le pubblicazioni citate, al di là del ruolo che eventualmente è riconosciuto o meno al senso di presenza e all’immersività delle soluzioni tecniche, si trova ribadita più volte la possibilità – al centro anche di questa riflessione – di consentire, mediante vari sistemi di simulazione-virtualizzazione, rappresentazioni geografiche convergenti alla realtà anche quando si tratta di real-

tà non raggiungibili in forma concreta e pur con tutte le limitazioni che tale convergenza comporta.

3. Nel mondo delle ombre o fra le ombre nel mondo?

Considerazioni su informazione geografica e virtualizzazione in VR ed AR

Una banale considerazione è che se l’esperienza concreta di un luogo o di un evento fosse pienamente alla portata del potenziale fruitore, potrebbe non avere senso proporre una sostituzione virtuale. Circa le esperienze che, per qualsiasi motivo, siano al di fuori di questa portata, la possibilità di ricostruirle in forma sostitutiva, eventualmente conseguendo l’innesco del “senso di presenza” sarebbe un significativo valore aggiunto perché potrebbe far sì che il processo conoscitivo non abbia esito meramente intellettuale ma possa elevarsi ad esperienza più completa per chi ne fruisca.

La simulazione accurata di uno spazio o di un evento da una parte, e il dare al fruitore l’impressione di viverli effettivamente dall’altra, come si è detto sopra, non coincidono necessariamente e devono anzi essere considerati due processi distinti. Tuttavia, se combinati in una efficace coesistenza, possono indurre l’utente a una adesione soggettiva che alcuni autori chiamano “sospensione dell’incredulità” (*suspension of disbelief*) (Côtés Maduro 2018, 108; Bech et al. 2020, 1-2). Basandosi sul senso di presenza conseguito nel contesto virtuale, il fruitore accetta, in misura maggiore o minore, di partecipare all’esperienza proposta, in forma emozionale oltre che razionale. In linea di principio, tale esperienza potrebbe essere veicolata anche da strumenti tradizionali senza far ricorso a tecnologie VR ed AR. La scelta dipende, perciò, dai contenuti e dal processo di fruizione che si vuole realizzare.

Com’è ben noto, la realtà virtuale consiste nell’inserire sensorialmente il fruitore, grazie ad opportune periferiche controllate da computer, in un ambiente digitale che, dal punto di vista dell’utente, sostituisce quello concreto. In alcuni casi la virtualizzazione si ottiene utilizzando come supporto l’ambiente concreto stesso, nel quale il fruitore si trova (sala, sito storico, laboratorio e così via), mediante schermi o sistemi di proiezione. In altri casi, si “isola” sensorialmente l’utente all’interno del contesto virtuale mediante periferiche applicate alla sua persona (visori, guanti e dispositivi in grado di produrre effetti tattili).

Una volta conseguito il senso di presenza nell’ambiente virtuale il fruitore lascia temporaneamente il mondo concreto in cui vive e si cala in un “mondo delle ombre” che del primo può continuare ad avere l’apparenza e la dinamica, usate tuttavia per rappresentare *altro*.

Grazie alle tecnologie di VR immersiva oggi più comunemente disponibili, lo spazio virtuale può essere reso assimilabile sul piano visuale, uditivo e talvolta tattile, con il mondo reale; a livello di ricerca e innovazione si prevedono ulteriori sviluppi in termini di resa sensoriale (Dozio et al. 2021; Garcia-Ruiz 2023; Kang et al. 2023).

Uno spazio virtuale può essere creato in modo che l'utente vi si muova con totale libertà fisica nella piena profondità tridimensionale e vi interagisca secondo dinamiche di spostamento simili a quelle reali, afferrando e rilasciando oggetti o girandovi intorno.

In generale, l'efficacia di tecnologie immersive nell'innescare un senso di presenza e un coinvolgimento emotivo, specie se gli ambienti riprodotti sono dinamici, è stata osservata da diversi autori (Roettl, Terlutter 2018; Shu et al. 2019; Pallavicini et al. 2019).

Tuttavia, per questioni di facilità ed economicità di impiego, nella maggior parte delle applicazioni odierne in campo geografico, il processo di virtualizzazione è meno sofisticato: un ambiente viene spesso reso con immagini sferiche (fisse e/o in movimento), rispetto alle quali l'utente occupa comunque sempre il centro; eventualmente le sfere sono organizzate in tour virtuali navigabili con pochi comandi e fruibili con visori. Questi ultimi, nelle versioni più basiche, funzionano inserendovi all'interno uno smartphone i cui sensori consentono all'utente di rivolgere lo sguardo nelle varie direzioni della scena che osserva.

Quali che siano le soluzioni adottate, se l'esperienza virtuale è costruita in modo abbastanza persuasivo, l'utente accetterà l'illusione di trovarsi in un luogo, o in un insieme di luoghi e situazioni che sono credibili ma del tutto non correlati con lo spazio e il tempo in cui l'utente effettivamente vive. Nella realtà virtuale ci si cala in un "mondo delle ombre" a partire dall'*hic-et-nunc* fisico dell'utente, un mondo che può svilupparsi, in linea di principio, sulla riproduzione dell'intera superficie della Terra (o di un altro pianeta) in una qualsiasi epoca della storia passata, presente o futura.

Se la rappresentazione è stata correttamente concepita e sviluppata per produrre consapevolezza su un dato fenomeno geografico, l'utente potrà tornare nella realtà concreta con un arricchimento di conoscenza.

Questa semplice considerazione è alla base della fortuna anche commerciale, ad esempio, dei videogiochi che si basano su creazione in realtà virtuale di ambienti storici. Proprio alla formula del gioco si orientano per produrre conoscenza scientifica di qualità anche gruppi di lavoro e sviluppatori impegnati in prima linea nella produzione culturale (Pescarin 2020; Carbone 2023).

La realtà virtuale è strumento di rappresentazione molto efficace, ma nelle sue diverse forme non manca di

problemi e controindicazioni. Oltre alla citata questione dei disturbi sensoriali che possono essere indotti dalle esperienze in VR, sussistono limiti applicativi che conviene richiamare. In primo luogo, nonostante le relative tecnologie siano sempre meno ingombranti e sempre più accessibili in termini economici ed operativi, la realtà virtuale, specie se ad alta immersività con canali sensoriali multipli, può risultare di complessa e costosa implementazione. Se la creazione di un ambiente virtuale è sviluppata, ad esempio, mediante proiezione su schermi multipli, l'esperienza potrà essere facilmente condivisa da gruppi di persone; se è necessario fare ricorso a *head-mounted display* (HMD), cioè visori che devono essere indossati, ogni utente potrà interagire solo individualmente col proprio ambiente virtuale, anche se questo dovesse contenere gli *avatar* di altri utenti. In secondo luogo, può accadere che la virtualizzazione immersiva presenti mediocrità di progettazione, lacune o inadeguatezze che riducano significativamente l'efficacia e l'utilità dell'esperienza conoscitiva.

Il notevole progresso tecnico conseguito negli ultimi anni, tuttavia, e la crescente attenzione all'impatto emozionale delle rappresentazioni, fa presumere che questi problemi possano essere sempre meglio affrontati in futuro e che le applicazioni di questo tipo siano destinate a diffondersi costantemente.

Consideriamo ora la realtà aumentata (AR). Nelle esperienze in questa modalità, l'utente si muove nel mondo reale con dispositivi come occhiali, tablet, smartphone e simili. Essi sono dotati di sensori posizionali e di assetto, e/o di capacità di attivare le proprie funzionalità con vari *trigger* (codici QR, *marker* fisici, *beacon*...). Spostandosi da un punto all'altro dello spazio concreto, l'utente vede gli oggetti fisici al suo intorno "arricchirsi" o "aumentarsi" con informazioni, dati e interazioni di vario tipo. Ai fini di questa discussione, si rimanda alle distinzioni e le classificazioni proposte da Lobo e Christophe (2020) in riferimento alle cosiddette "visualizzazioni geografiche situate" (*situated geographical visualizations*). Gli elementi virtuali che appaiono, in AR, in associazione con quelli concreti, possono avere carattere di oggetti fisici (ad esempio la ricostruzione virtuale di un manufatto storico scomparso che appaia in prossimità del cartello concreto che ne presenta una descrizione) o di dati testuali, numerici o di altro tipo. In alcuni casi, l'oggetto in realtà aumentata si presenta come attivato da *marker* che possono essere anche mobili e quindi non vincolati ad una località specifica per la fruizione. È più significativa, ai fini di questo lavoro, ogni istanza di realtà aumentata che richieda, per essere visualizzata, l'associazione con uno specifico sito/luogo fisico esistente (Lobo, Christophe 2020, 164); che abbia cioè, secondo la definizione

di quegli autori, “deviazione geografica” (*geographic indirection*) nulla. Vincolando la fruizione dell’esperienza in AR ad uno specifico luogo fisico, è possibile presentare, di quel luogo, un elemento di valore altrimenti sconosciuto, e per giunta indurre l’utente a fare esperienza diretta di uno spazio reale che magari non sarebbe stato visitato per altri motivi. Non a caso, la deviazione geografica nulla è un carattere ricorrente nelle applicazioni di AR per il turismo (Nevola et al. 2022, 372).

Certo, essa non è necessaria per *tutte* le applicazioni di realtà aumentata in ambito geografico: ad esempio, è possibile ed opportuno che una visualizzazione in AR si attivi dal *marker* sulla pagina di un testo di geografia, per mostrare contenuti aggiuntivi (Koklu, Sulak 2021, 97).

Se è naturale che nella realtà virtuale l’intero spazio geografico riprodotto consenta transizioni istantanee o libere variazioni di scala, nel caso della realtà aumentata è l’ambiente fisico reale a divenire il supporto spaziale su cui avviene la fruizione dei contenuti geo-informativi. In altri termini la rappresentazione o, se vogliamo, la *carta*, va a coincidere spazialmente e dimensionalmente con il mondo reale; ma agli oggetti del mondo reale aggiunge contenuti sviluppati a partire dall’ontologia geografica che si sta usando.

In una esperienza di simulazione-virtualizzazione in realtà aumentata, il fruitore trae dunque la sua conoscenza dalla coesistenza, nello spazio al suo intorno, di elementi concreti ed elementi virtuali (Primi 2017). Per tornare alla metafora precedente, si tratta di “ombre” anche in questo caso; non è però l’utente a calarsi nel “mondo delle ombre”, bensì sono le “ombre” a mostrarsi all’utente nel suo mondo concreto e ad innescare suggestione e conoscenza. L’utente potrà, quindi, meditare sulla realtà dei luoghi cui fisicamente accede, per ciò che essi erano una volta, saranno in futuro o per il valore di fatti ed eventi che vi si sono svolti o che vi si potrebbero svolgere.

Non bisogna credere che realtà virtuale o realtà aumentata debbano necessariamente produrre assolute disparità di effetti in termini di “senso di presenza”.

La app sperimentale di realtà aumentata ShadowOfNorge, prodotta nel 2021 per “geolocalizzare” un modello virtuale del dirigibile NORGE² in alcuni luoghi visitati dalla storica aeronave nel 1926, non puntava al semplice *geotagging* di informazioni aggiuntive visualizzabili visitando i luoghi. Piuttosto, intendeva ricreare nell’utente l’illusione – in termini anche emozionali – di vedere il dirigibile, col suo caratteristico rombo cupo, materializzarsi come vero e proprio “fantasma” nel cielo dei luoghi del suo antico passaggio.

La curiosa tendenza mostrata da alcuni utenti di ShadowOfNorge a spostare, dopo alcuni istanti, lo smartphone su cui era comparso il dirigibile per meglio vedere l’aeronave al di là del piccolo schermo è stata, con soddisfazione degli sviluppatori, la dimostrazione pratica che, per il breve spazio di qualche secondo, quegli utenti avevano dimenticato, nei luoghi dove si trovavano, di stare guardando un’immagine puramente virtuale.

Anche nel caso della realtà aumentata, le variabili sono molte. Questo tipo di servizio può essere fruito, in alcuni casi, attraverso dispositivi ottimizzati (come accade nelle strutture museali allorché i visitatori ricevono *device* già predisposti); in altri, ad esempio quelli per cui si voglia prevedere una maggior diffusione, si segue il principio del BYOD (*bring your own device*): ciascun utente utilizza il proprio dispositivo personale installando la app per la realtà aumentata. Questo può creare disparità di fruizione del servizio, perché i diversi dispositivi possono avere differenti capacità. Tipici problemi che sorgono in questi casi sono discontinuità di visualizzazione, posizionamento o limitazioni nel traffico dati.

Torniamo ora a considerare, in generale, il tema della virtualizzazione per l’esperienza di luoghi e situazioni “irraggiungibili”.

In ambito culturale, se si escludono implementazioni di alta complessità tecnologica ed alta immersività, nei casi più comuni le esperienze di “realtà virtuale” sono erogate per lo più con HMD, in grado di produrre immagini e suoni. Essi possono essere associati a diversi tipi di *controller* o periferiche, per favorire le interazioni col sistema simulato (Liu 2023). Come detto precedentemente, una soluzione comune, che si potrebbe definire a media immersività, è quella che consiste nel mostrare, attraverso l’HMD, immagini sferiche. Questo tipo di implementazione è già ampiamente diffuso nella didattica della geografia (Roelofsen, Carter-White 2021). La natura tecnicamente semplice di queste virtualizzazioni – o di quelle, ancora più basiche, su schermo – ha fatto sì che esse siano già ampiamente usate con successo³.

Quando si parla di “luogo irraggiungibile” si può intendere, è chiaro, un luogo spazialmente vicino cui l’utente non possa accedere perché vi sono impedimenti, o un luogo fisicamente lontano che, pur essendo accessibile in senso assoluto, presenti difficoltà o impossibilità di raggiungimento (Minucciani, Garnero 2017). Si può trattare di ambienti in cui l’utente non potrà mai muoversi (Özdemir, Ozturk 2022) oppure contesti la cui visita possa risultare oggettivamente malagevole a fronte del

² <https://www.shadowofnorge.eu/il-progetto/prova-la-nostra-app/>

³ Si vedano, ad esempio, Lee e Wong (2014) Stojšić et al. (2016); Bos et al. (2021); Shen et al. (2022); Weppo, da Costa Machado Timmers (2022); Kuna, Haškova, Borza (2023); Daniele (2023).

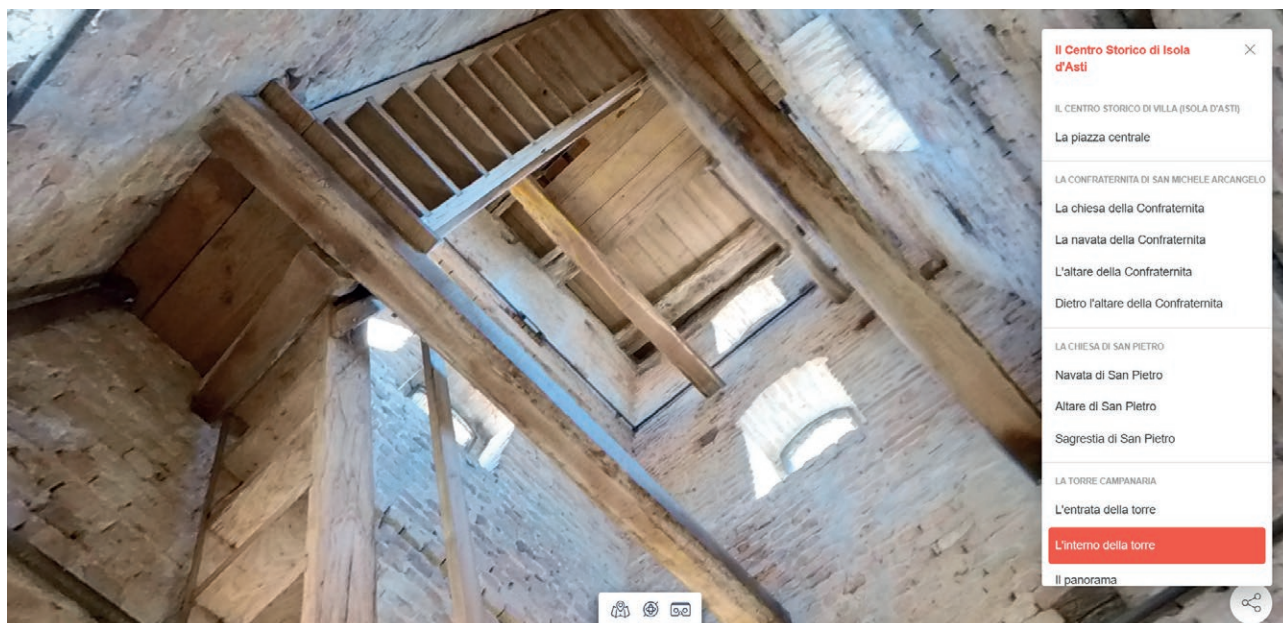


Figura 3. Sezione di una fotosfera nel virtual tour della torre di Isola d'Asti. Fonte: GREAL. Elaborazione: R. Rodelli.

guadagno di conoscenza che una esperienza virtualizzata può arrecare (Pagano, Pietroni, Cerato 2017; Lee 2023, 1-2).

La figura 3 mostra un *virtual tour* della storica torre di Isola d'Asti, inaccessibile a persone a ridotta mobilità e in ogni caso chiusa al pubblico. Il *virtual tour* del monumento – parte di un tour più ampio e complesso, fruibile sia mediante HMD che a schermo – è costituito da una serie di tre immagini sferiche fisse, corrispondenti rispettivamente al pian terreno, al primo piano e alla cella campanaria. Ai diversi piani sono applicati effetti sonori spazialmente localizzati nella scena (il ticchettio del pendolo, il suono delle campane), così che l'utente, guardandosi intorno, possa sentire il suono spostarsi in funzione del suo movimento. Lo spostamento da una fotosfera all'altra, così come l'apparizione di informazioni descrittive, è legato all'attivazione di opportuni link. Questo tipo di prodotto consente di superare la semplice ma altrimenti invalicabile “porta chiusa” che, magari da molti anni, impedisce la fruizione di luoghi storici tanto alla comunità che li possiede, quanto a turisti potenzialmente interessati.

Il secondo esempio (Fig. 4) è un video – parimenti fruibile a schermo o su HMD – in cui è mostrata una serie di immagini sferiche raccolte in alcuni siti delle isole Svalbard dalla spedizione Polarquest2021⁴. In questo caso, dopo una introduzione iniziale da parte di una

voce fuori campo, si presenta una semplice carrellata di video girati da una videocamera 360° lasciata, per alcuni minuti, in diverse zone osservate. L'unico suono percepibile in ciascun *clip* è, occasionalmente, il rumore del vento. Questo tipo di visualizzazione, nella sua semplicità, dà all'utente modo di osservare un tipico ambiente artico nella stagione estiva, con grandi coltri detritiche che coprono vaste zone pianeggianti o leggermente ondulate, le ripide montagne delle isole o il fronte di un piccolo ghiacciaio. A sfondo di tutto vi è la singolare quiete dell'Artide, tanto inusuale per visitatori che provengano dalle rumorose città della globalizzazione. A testimoniare l'impatto soggettivo di una esperienza virtuale basata anche su queste specifiche videosfere, pur nella loro estrema semplicità, è stato recentemente pubblicato uno studio in ambito psicologico, da parte di un gruppo di lavoro dell'Università Europea di Roma (Theodorou et al. 2023); la ricerca prosegue e altri studi sono in corso di sviluppo.

Il terzo esempio (Fig. 5) è costituito da una singola fotosfera, prodotta dalla missione di esplorazione *Mars 2020* sul pianeta Marte⁵. L'immagine permette di osservare come apparirebbe l'orizzonte marziano se la persona si trovasse lì, “a bordo” del rover. Questo ed altri documenti analoghi facilmente reperibili sul Web, nella loro semplicità, contribuiscono alla diffusione presso il largo pubblico di una vera e propria consapevolezza cir-

⁴ <https://www.youtube.com/watch?v=vIn832dzezA>.

⁵ <https://www.youtube.com/watch?v=wE-aQO9XD1g>.



Figura 4. Il paesaggio desolato dell'isola di Lågoya, Svalbard settentrionali, in un video a 360° disponibile sulla piattaforma Youtube e fruibile in VR. Fonte: GREAL, elaborazione R. Rodelli.

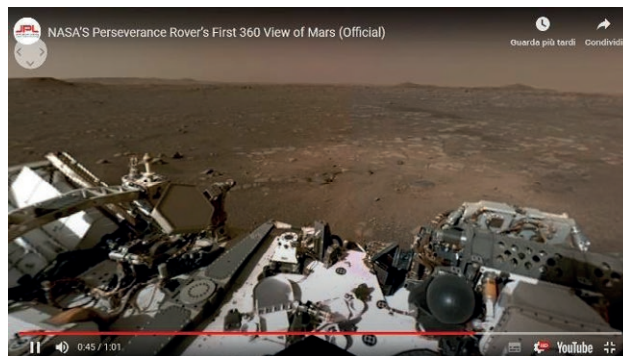


Figura 5. Immagine a 360° acquisita da Perseverance su Marte nel 2021, fruibile su schermo e mediante visori VR dalla piattaforma Youtube. Fonte: NASA.

ca l'aspetto dei pianeti verso i quali si orienta l'attuale percorso di esplorazione dell'umanità.

4. Gli spazi, i luoghi, le anime. La virtualizzazione del Vajont

Simulazione e virtualizzazione possono contribuire alla conoscenza di spazi e luoghi scomparsi (Minuciani, Garnero 2017) e agevolare – fra l'altro – una loro sopravvivenza nella memoria delle collettività. Il disastro del Vajont, sessant'anni dopo il suo accadimento, è tuttora oggetto di una intensa attività di ricerca e divulgazione. Fra il 1957 e il 1959 la Società Adriatica di Elettricità (SADE) aveva fatto costruire, a sbarramento del torrente Vajont – tributario di sinistra del Piave – una grande diga a doppia curvatura (Sacchet 2003). Il bacino, del volume potenziale utile di 150 milioni di metri cubi, era stato sottoposto a collaudo con successivi invasi e svasi, che avevano reso instabile gran parte della sua sponda sinistra. La notte del 9 ottobre 1963 una massa di 260 milioni di metri cubi di roccia precipitò nell'invaso, provocando il sollevarsi di un'ondata che si abbatté su zone abitate a monte e a valle. L'evento causò la morte di 1.910 persone, la maggior parte delle quali nell'area del comune di Longarone (BL).

Consideriamo alcuni esempi di lavori che mostrano tre essenziali "livelli di complessità" nella possibile simulazione-virtualizzazione dei luoghi storici e dell'evento.

Il livello più basilico è rappresentato dagli aspetti fisici del disastro. Lo sviluppo delle tecnologie ha consentito da tempo di costruire interamente al computer simulazioni che fino a qualche decennio fa avrebbero imposto il ricorso a un modello fisico-idraulico. Nel 2013 è stata pubblicata una modellizzazione numerica dell'ondata del Vajont (Vacondio et al. 2013). La simulazione rende visi-

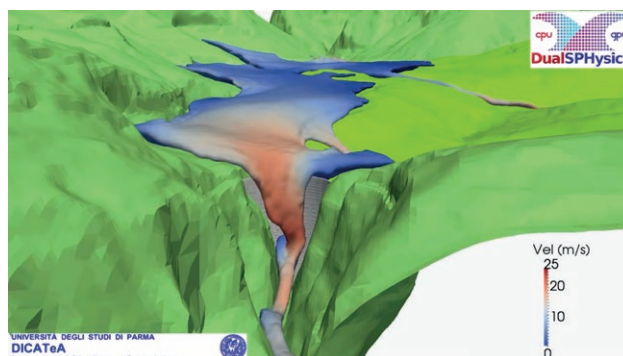


Figura 6. Una fase del movimento dell'ondata del Vajont a seguito della frana. Fonte: Vacondio et al. 2013.

bile il movimento dell'acqua sui versanti, i costoni, le valli (Fig. 6).

Benché del tutto priva di immersività, la rappresentazione⁶ permette a tecnici e profani, con analogha immediatezza – pur nella ovvia disparità di conoscenze – di comprendere come si sia mossa l'ondata e perché abbia potuto arrecare tanta distruzione.

L'utilità di questo lavoro, dal punto di vista geografico, è dimostrata dalle discordanti e spesso approssimative descrizioni delle dinamiche dell'ondata, in gran parte della letteratura storica e geografica sul disastro.

Un secondo livello di complessità nei quesiti circa la storia del Vajont può essere legato a come apparissero, in effetti, i luoghi *prima* della loro distruzione. Con riferimento al capoluogo di Longarone e alle frazioni maggiormente colpite, un dato familiare a chi si sia occupato del disastro è il vero e proprio annientamento subito dalle strutture materiali (Zangrando 1988, 51). La

⁶ https://www.youtube.com/watch?v=NK2T_ICe8v8

Longarone ricostruita, in massima parte, negli anni '70 e '80, sino agli ultimi interventi nei primi anni Duemila, fu un cantiere per sperimentazioni architettoniche e urbanistiche. La risultante è un insediamento che, pur occupando l'area di quello scomparso, non vi somiglia in pressoché nulla. Eppure, la vecchia Longarone era un centro storico di pregio nella sua categoria, con impianti, stili architettonici, caratteristiche funzionali assimilabili a quelli di una piccola ma riconosciuta "località centrale" fra le valli del circondario (Zangrando 1988, 52).

Questa trasformazione tanto radicale e traumatica fu forse uno dei fattori alla base di quella discrepanza nel senso di appartenenza ai luoghi che per decenni crebbe fra superstiti della vecchia Longarone e nuovi abitanti della cittadina ricostruita.

Al giorno d'oggi alcuni lembi periferici del paese conservano sezioni del vecchio abitato. In questi spazi si può avvertire non solo un netto salto ontologico fra la Longarone scomparsa e quella attuale; ma non è difficile anche intuire quella che è stata, inevitabilmente, la trasformazione del *genius loci*.

Una difficoltà che i sopravvissuti della vecchia Longarone hanno trovato nei decenni dopo il disastro è quella di far comprendere a chi non abbia vissuto quel mondo scomparso *come realmente apparisse* il paese e quali sensazioni desse il trovarvisi.

Uno spunto interessante in questo senso – benché limitato per diretta ammissione dell'autore – è offerto dal tour virtuale del centro di Longarone prima del disastro realizzato da Alberto Bidinot nel 2023 (Fig. 7)⁷.

Lo spunto è offrire una ricostruzione virtuale di una piccola area al centro del paese scomparso, per molti anni descritta solo da vecchie fotografie, per lo più in bianco e nero.

Il tour virtuale è realizzato a partire dall'analisi comparativa delle immagini storiche e di altra documentazione; lo scenario non riproduce la tipica scena diurna e in piena luce caratteristica – anche per ragioni tecniche – delle immagini tradizionali, ma una rappresentazione al tramonto, quasi all'imbrunire. Ciò allude, evidentemente, alla possibilità che il visitatore della scena virtuale stia assistendo all'ultimo tramonto di Longarone, mercoledì 9 ottobre 1963. Si creano così anche le condizioni per innescare una particolare suggestione e il desiderio, da parte del fruitore, di comprendere oltre, e meglio, la natura, l'atmosfera dei singoli luoghi e, se possibile, assistere alle scene di vita che vi si svolgevano.

L'utilità potenziale di un progetto del genere è notevole. Essa è attestata, oltre che da richiami sulla stam-



Figura 7. Ricostruzione virtuale della scomparsa c.d. Piazza Margherita di Longarone (BL), vista in direzione nord. Fonte: A. Bidinot. Un video di presentazione del tour virtuale è visibile al link: <https://www.youtube.com/watch?v=MDcj3HR7-gw>; <https://www.facebook.com/watch/?v=499979409001776&ref=sharing>

pa locale⁸, dai commenti di alcuni utenti testimoni dei luoghi scomparsi, riportati sul profilo Facebook del progetto: "Questa è la MIA Longarone. Grazie di cuore!" (Micaela Coletti, sopravvissuta al disastro).

...Mi ha fatto venire un tuffo al cuore perché ci ho passato 12 anni in quella piazza, uno dei miei fratelli si è diplomato in quella scuola, quella piazza l'abbiamo vissuta, e mi sento un po' obbligato come testimone di fare qualche commento (...) Sono nato nel '50 a Roja (Roggia) e (...) nel '51 ci siamo trasferiti nel palazzo delle Zelòte!! Mio padre Vittorio era proto nella tipografia De Mas, che si trovava nel cortile interno del palazzo stesso, e quindi il nostro appartamento comprendeva metà di quella magnifica terrazza! Posso affermare che in quella casina in direzione BL prima di casa Celotta c'era la pesa pubblica; quindi, davanti ci starebbe la piastra del bilancione a terra... La prima porta che vediamo era il negozio del barbiere, il portone centrale altri non era che l'ingresso principale di casa, sempre aperto e in quell'androne ci dormivano tutti i viandanti che scendevano dal nord, a piedi o in bici, i primi villeggianti per la costa adriatica passavano da lì nella stagione delle migrazioni e trovavamo sempre sorprese sgradite e ci facevano di tutto là dentro (...) Di notte passavo dalla parte della tipografia se dovevo uscire per i miei servizi... Un buon chierichetto iniziava servizio alle 6 al mattino e terminava alle 20,00 al tempo etc. e l'ultima porta, quella che dà ad est, verso il Cadore era quella della macelleria...dentro la burèla di

⁷ <https://www.youtube.com/watch?v=MDcj3HR7-gw>

⁸ https://www.ilgazzettino.it/nordest/belluno/longarone_com_era_prima_vajont_ricostruzione_video_3d_60_anni_tragedia_9_ottobre_1963-7363472.html; https://corrieredelveneto.corriere.it/notizie/belluno/cronaca/23_maggio_01/longarone-un-infermiere-fa-rivivere-in-3d-il-paese-distrutto-dal-vajont-ero-partito-da-lego-worlds-poi-sono-cresciuto-9725f9eb-4848-4633-ba69-b2db4b6x1k.shtml; <https://www.pordenonotoday.it/attualita/longarone-vajont-video-ricostruzione-piazza-anni-60.html>

fronte dove hai parcheggiato quella vespa (troppo moderna, ci stava una Vespa, bacchetta o faro basso 48 o una Lambra 125d)... (Mario de Min)⁹

Dall'esempio si ricavano alcune considerazioni. Una ben realizzata presentazione degli spazi scomparsi innescava un obiettivo desiderio di conoscenza in coloro che non li hanno mai visti. Ciò fa inoltre nascere il desiderio, nei testimoni che i luoghi storici hanno invece conosciuto, di raccontare e chiarire non solo l'accuratezza nella riproduzione dei manufatti, ma anche la natura degli stessi come spazio concretamente vissuto. La virtualizzazione diviene perciò, in questo caso, un ponte attraverso il tempo e l'evento storico della distruzione, sul quale i superstiti possono incontrarsi e dialogare con chi non ha conosciuto i luoghi scomparsi ma vuole accostarvisi.

L'esempio proposto consente di svolgere alcune semplici considerazioni. Primo: l'utilità di un prodotto di questo tipo dipende dalla sua capacità di mostrare oggetti e paesaggi come essi *effettivamente erano*. Nel caso discusso questo è sostanzialmente vero, sia pure con alcune imprecisioni minori, su elementi di scarsa importanza. Secondo: le scelte individuali di chi elabora la rappresentazione sono, come sempre, filtri attraverso cui l'opera deve essere considerata. Qui, ad esempio, si trovano simboli che rimandano a una specifica narrazione, quella dei moniti inascoltati della giornalista Tina Merlin¹⁰. Terzo: da ogni rappresentazione sono lasciati fuori, per necessaria ma sempre voluta selezione, dettagli ed elementi. Questa esclusione limita la capacità di resa della realtà. Nel caso discusso, ad esempio, lo "stato d'animo" della rappresentazione è fissato da un accompagnamento musicale che, se incoraggia la riflessione sull'imminente destino di Longarone, non agevola una percezione a prescindere da esso¹¹. Del resto, la produzione di suoni ambientali costituirebbe un "tema a sé", di notevole complessità, della ricostruzione storico-geografica.

Indubbiamente, il *virtual tour* di Longarone realizzato da Bidinot presenta una modalità innovativa e di obiettiva efficacia per aumentare il coinvolgimento e attrarre, più fortemente di altre classiche presentazioni, l'interesse – o almeno la curiosità – verso una più approfondita conoscenza dei luoghi e dei fatti. È utile, infine,

considerare un terzo livello di complessità, in termini di rappresentazione.

È noto che qualche tempo prima del disastro erano visibili chiari segni di una imminente frana dal Monte Toc. Tanto nella Valle Ertana a monte della diga quanto nel Longaronese situato a valle, sussistevano incertezze circa i possibili sviluppi e le misure prudenziali da adottare. La linea di condotta, che l'ENEL (subentrata alla SADE nel 1963) indicava agli enti locali e alla popolazione, prevedeva misure cautelative – poi rivelatesi insufficienti – introdotte le quali ci si sarebbe potuti considerare in condizioni di assoluta sicurezza. Di fronte all'emergere dei segnali di pericolo dall'ambiente naturale e a spinte discordanti tra i comunicati ufficiali e le voci che giungevano nei paesi, la popolazione versava in uno stato di non conoscenza e di incertezza su come regolarsi. Questa discrepanza tra la realtà, la non corretta informazione e l'erronea interpretazione dei segni premonitori, fu alla base della sottostima del pericolo da parte dell'ente gestore e della mancata tutela degli abitanti, come pure dell'incapacità della popolazione stessa di attivarsi spontaneamente per sottrarsi al pericolo. In una vicenda in cui piccole differenze di comportamento o scelte dell'ultimo minuto furono discriminanti tra un destino di vita o di morte, potrebbe essere importante riuscire a trasmettere in modo attivo, a chi non visse mai il disastro, la complessa situazione di incertezza e le conflittualità fra diversi stati d'animo.

Per cercare di sottolineare questo aspetto, è stata recentemente implementata "Vajont VR Experience", sotto la direzione di Iolanda Di Bonaventura, ad opera di Saverio Trapasso per Artheria (Fig. 8). La app è risultata vincitrice, nel 2020, della Biennale cinema college – Virtual reality¹². Vajont VR Experience è interamente ambientata nello spazio di una abitazione che per caratteristiche, paesaggio circostante e arredamento potrebbe essere una casa della Valle Ertana. In questo spazio, plausibilmente riprodotto, è realizzata una esperienza simulata di interazione fra persone. Protagonista è una donna (identificata con l'utente) posta di fronte alla scelta, da negoziare col marito, se lasciare o meno la casa per sottrarsi a un eventuale disastro. Mentre la situazione si sviluppa, oltre alla discussione sulle ragioni pro o contro la permanenza, una serie di segni premonitori – simili ad alcuni che furono effettivamente osservati (crepe sulle pareti, mancanza d'acqua dai rubinetti...) – emergono all'attenzione. Sta all'utente trarne base, in modo utile, per indurre il partner a prendere la decisione di andar via.

⁹ <https://www.facebook.com/allrebricked/videos/longarone-prima-della-tragedia/499979409001776/>

¹⁰ Tina Merlin (1926-1991), partigiana e giornalista dell'Unità, era stata autrice di articoli di denuncia sulla gestione, da parte della SADE, del bacino e dei rischi legati all'insacco di frane. Benché ampiamente evidenziato nei decenni dopo la catastrofe, il ruolo storico dell'azione condotta da Merlin e la sua rilevanza prima del disastro sono oggetto di dibattito.

¹¹ Eloquentemente, si tratta di un pezzo intitolato «End will come» di Port Sulphur Band.

¹² <https://www.labiennale.org/it/cinema/2020/venice-vr-expanded/vajont>; <https://vajontvr.com/>; <https://vrgeschichten.de/en/vajont-vr>



Figura 8. Uno screenshot della parte iniziale di Vajont VR Experience. Un'amica si presenta alla porta della protagonista per proporle di lasciare il paese. Fonte: Artheria.

Questo particolare caso di rappresentazione richiama l'attenzione del fruitore non tanto su uno spazio o un evento, né sul contesto di un luogo nel senso di spazio "vivibile" (se non "vissuto"). Si punta, semmai, ad esplorare quelli che poterono essere, in qualche misura, gli stati d'animo, le riflessioni, le considerazioni di alcune persone che vissero il disastro – prima che il disastro avvenisse – nel loro contesto socioculturale. La narrazione che se ne sviluppa, naturalmente, riflette un punto di vista specifico che non esaurisce l'ampia, possibile casistica ma che può favorire ugualmente una riflessione.

5. Conclusioni

Questo scritto ha tentato di offrire spunti di riflessione verso possibili risposte alle domande di ricerca poste inizialmente, in una prospettiva teorica.

La risposta alla prima domanda è in larga misura affermativa. Emerge infatti tanto dalla letteratura considerata quanto dalle esperienze condotte dal nostro gruppo di laboratorio che attraverso tecnologie di simulazione VR e AR si possano costruire rappresentazioni che producano utili ed obiettive forme di conoscenza geografica altrimenti difficili da conseguire. VR ed AR consentono di definire spazi virtuali dimensionalmente coerenti, sensorialmente descrittivi e potenzialmente idonei, nelle varie forme consentite dalle tecnologie disponibili, a innescare nell'utente un senso di presenza nei luoghi e negli eventi rappresentati. Questo risultato può ottenersi con esiti maggiormente positivi, rispettivamente in VR, qualora l'implementazione consenta almeno un certo grado di immersività e in AR, quando la visualizzazione sia vincolata ad un sito reale che bisogna raggiungere.

Il senso di presenza si può in quest'ultimo caso suscitare attraverso rappresentazioni che mostrino quel luogo in una situazione passata o futura.

In entrambe le modalità, VR e AR, sono critiche la correttezza di progetto e l'accuratezza della costruzione, nonché il fatto che le rappresentazioni siano fondamentalmente convincenti, al fine di mantenere la "sospensione dell'incredulità".

Queste conclusioni non pretendono di esaurire la casistica in un mondo di tecnologie ed applicazioni in continuo mutamento, ma consentono di affermare che, negli ambiti sopra descritti, la risposta alla domanda di ricerca è senza dubbio positiva.

Per quanto riguarda la seconda domanda, l'esame della letteratura considerata e le esperienze di laboratorio condotte concorrono a dare una risposta parzialmente affermativa. Proporre livelli crescenti di comprensione e di consapevolezza circa la prospettiva del vissuto in luoghi ed eventi inaccessibili o non riproducibili in concreto infatti è un obiettivo di maggior ambizione. Le tecnologie disponibili consentono di integrare un complesso di rappresentazioni fortemente multimodali. Da esse emerge la concreta possibilità di "raccontare" luoghi e situazioni irraggiungibili, sia in forma puramente materiale, fisica, metrica e quantitativa sia, a crescenti livelli di complessità, in modo utile a suscitare un coinvolgimento intellettuale, emozionale ed innescare una rappresentazione esperienziale di elevata qualità. A fronte di questo potenziale di resa, tuttavia, si espande il campo delle variabili che entrano in gioco e che gli sviluppatori devono prendere in carico quando tentano di realizzare una costruzione accurata dei luoghi e delle situazioni. Se è oggi di relativa facilità rappresentare virtualmente uno spazio non raggiungibile per renderlo esplorabile in mera chiave materiale, riuscire a riprodurne, sia pure solo in parte, il *genius loci* e la natura simbolica attraverso adeguate narrazioni e processi di interazione è un impegno i cui esiti sembrano esposti a più grandi margini di incertezza. L'operazione, tuttavia, in alcuni casi e nei limiti di alcune forme di ricostruzione, appare fattibile.

Queste pagine hanno avuto come unico scopo il proporre una riflessione sulla possibilità, per alcuni geografi – soprattutto quelli interessati alle applicazioni umanistiche – di avvalersi di nuovi strumenti – già ben sviluppati in altri campi della ricerca scientifica, della didattica e della divulgazione – al fine di adattarli alla propria disciplina.

Gli odierni sistemi di simulazione e virtualizzazione, se utilmente compresi e utilizzati dal geografo secondo i propri canoni epistemologici e metodologici, rendono possibile progettare, costruire ed erogare rap-

presentazioni coerenti con quelle classiche, ma capaci di maggiore impatto sensoriale, emozionale, esperienziale. Rispetto ai GIS tradizionali, dunque, non si tratta tanto di un cambio di paradigma concettuale nel modo come dati e informazioni sono scelti e organizzati, quanto piuttosto di un cambio di paradigma nei modi e nelle finalità con cui essi vengono elaborati e diffusi. Solo alcune delle molte branche della geografia potrebbero, nel breve e medio termine, trovare vantaggioso produrre e veicolare informazione attraverso questi strumenti: tuttavia la possibilità esiste, e in queste pagine si è cercato di mettere in evidenza in che termini ciò possa essere di utile innovazione.

Le nuove rappresentazioni dovrebbero essere costruite con rigore scientifico e massimo sforzo di coerenza al reale, in modo da dare all'utente un "di più" di conoscenza geografica che sarebbe, altrimenti, impossibile da conseguire. Ciò comporta, è facile da intuire, un lavoro assai più arduo e complesso di quello necessario a molte rappresentazioni tradizionali. Esso coinvolge un insieme di variabili che, nei casi più sfidanti, dovrebbe andare al di là del materiale e di una "geosemiotica di base" ricavabile dai semplici spazi fisici ricostruiti. La riproduzione e la comunicazione corretta delle atmosfere di uno spazio vissuto, la fedele ricostruzione di un *genius loci*, obiettivo che i geografi del passato perseguivano indicando l'aggregazione di documenti eterogenei, potrebbe oggi essere conseguita in ambienti virtuali in cui sia possibile comporre una multimedia che mimi, in modo più o meno efficace, una parte del *continuum* e della complessità dei veri spazi (Landi 2018; Münster et al. 2019, 814-815). Interessanti e foriere di utile conoscenza sono a nostro giudizio, più che le rappresentazioni sostitutive di contesti alla portata del "visitatore", soprattutto quelle che consentano a chiunque di *entrare*, in qualche modo, in luoghi irraggiungibili. L'auspicio è che le considerazioni offerte abbiano potuto dare qualche spunto in questa direzione.

Riferimenti bibliografici

- Asiminidis, C. (2023). Augmented and Virtual Reality: Extensive Review. *International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology*, 10(4), 11-20.
- Aytaş, M., Can, A. (2022). From real spaces to virtual spaces: The metaverse and decentralized cinema. *Journal of Design for Resilience in Architecture and Planning*, 3 (Special Issue), 49-59. DOI: <https://doi.org/10.47818/DRArch.2022.v3si070>
- Baldacci, O. (1974). *Geografia Generale*. Torino, UTET.
- Banks, C.M. (2009). What is Modeling and Simulation? In Sokolowski, J., Banks, C.M. (eds.). *Principles of Modeling and Simulation. A multidisciplinary approach*. Hoboken, John Wiley & Sons, Inc, 3-24.
- Bencivenga, A., Percoco, A. (2023). Ambienti digitali e processi educativi. Esperienze di educazione al patrimonio archeologico. In Lazzeroni, M., Morazzoni, M., Zamperlin, P. (a cura di). *Geografia e tecnologia: transizioni, trasformazioni, rappresentazioni*. Firenze, Società di Studi Geografici ("Memorie Geografiche", N.S. 22), 539-544.
- Bech, S., De Moor Wouter Durnez, K., Egger-Lampl, S., Naderi, B., Raake, A., Rajesh Agrawal, S., Schmidt, S. (2020). Survey of Definitions of Immersion and Presence. In Perkiş, A. et al. *QUALINET White Paper on Definitions of Immersive Media Experience (IMEx)*. European Network on Quality of Experience in Multimedia Systems and Services, 14th QUALINET meeting (online), May 25, 2020. <https://arxiv.org/abs/2007.07032>
- Bronzino, G., De Chiaro, M., Guerreschi, P. (2023). Comunicare un territorio di margine: rappresentazioni immersive e studi per la Val Maira (Cuneo). In Lazzeroni, M., Morazzoni, M., Zamperlin, P. (a cura di). *Geografia e tecnologia: transizioni, trasformazioni, rappresentazioni*. Firenze, Società di Studi Geografici, ("Memorie Geografiche", N.S. 22), 529-538.
- Brundu, B. (2013). "Neogeography" e virtualizzazione del territorio. Un caso di studio. *Bollettino della Associazione Italiana di Cartografia*, 147, 67-78.
- Bos, D., Miller, S., Bull, E. (2021). Using virtual reality (VR) for teaching and learning in geography: fieldwork, analytical skills, and employability. *Journal of Geography in Higher Education*, 46(3), 479-488. DOI: <https://doi.org/10.1080/03098265.2021.1901867>
- Carbone, L. (2009). Spazio e tempo della virtualità. In Corna Pellegrini, G., Paradiso, M., (a cura di). *Nuove comunicazioni globali e nuove geografie*. Milano, CUEM, 61-78.
- Carbone, L. (2023). Digital storytelling e gamification. Gli elementi della valorizzazione del bene culturale. In Lazzeroni, M., Morazzoni, M., Zamperlin, P. (a cura di). *Geografia e tecnologia: transizioni, trasformazioni, rappresentazioni*. Firenze, Società di Studi Geografici, ("Memorie Geografiche", N.S. 22), 545-549.
- Chang, E., Kim, H.T. e Yoo, B. (2020). Virtual reality sickness: a review of causes and measurements. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 36(17), 1658-1682. DOI: <https://doi.org/10.1080/10447318.2020.1778351>

- Côrtés Maduro, D. (2018). Choice and Disbelief: revisiting immersion and interactivity. In Côrtés Maduro, D. (a cura di). *Digital Media and Textuality*. Bielefeld, Transcript Verlag.
- Daniele, M. (2023). Una finestra aperta sul paesaggio. L'utilizzo di immagini immersive a 360° nell'analisi del paesaggio. *Ambiente Società Territorio*, 23(1), 14-17.
- Davidson, K.J. (2022). *Semiotic Modelling of Identity and Communication in Virtual Reality, Augmented Reality, and Mixed Reality*. Tartu, University of Tartu Press.
- De Marchi, M., Piovan, S., Pappalardo, S.E. (a cura di, 2023). Atti del XXXIII Congresso Geografico Italiano. Geografia in Movimento. Padova 8-13 settembre 2021: *Strumenti, Tecnologie, Dati. GIS, luoghi, sensori, attori*. Padova, CLEUP.
- Di Gioia A. (2023). Metodologie sistemiche per l'human learning nella didattica della geografia: dagli strumenti GIS alla realtà aumentata. In M. Lazzeroni, M. Morazzoni, P. Zamperlin (a cura di). *Geografia e tecnologia: transizioni, trasformazioni, rappresentazioni*. Firenze, Società di Studi Geografici, ("Memorie Geografiche", N.S. 22), 661-670.
- Dozio, N., Maggioni, E., Pittera, D., Gallace, A., Obriest, M. (2021). May I smell your attention: exploration of smell and sound for visuospatial attention in virtual reality. *Frontiers in psychology*, 12, 671470. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.671470>
- Gallo, A. (2023). Virtual Geographic Environment e il patrimonio industriale. Una proposta e un'applicazione per la ferriera di Trieste. In Lazzeroni, M., Morazzoni, M., Zamperlin, P. (a cura di). *Geografia e tecnologia: transizioni, trasformazioni, rappresentazioni*. Firenze, Società di Studi Geografici, ("Memorie Geografiche", N.S. 22), 517-527.
- Garcia-Ruiz, M.A. (2023). Exploring smell, wind and heat stimuli in a virtual beach to support students' wellbeing. In Schmidt, A., Väänänen, K., Kristensson, P. et al. (eds.). *Proceedings of ACM CHI 2023, Workshop on Smell, Taste and Temperature Interfaces*. Hamburg, April 23-28, 2023. New York, Association for Computing Machinery.
- Gopal Singla, J. (2021). Virtual reality based novel use case in remote sensing and GIS. *Current Science*, 121 (7), 958-961. DOI: <https://doi.org/10.18520/cs/v121/i7/958-961>.
- Hudson-Smith, A., Crooks, A. (2008). The renaissance of geographic information: neogeography, gaming and second life. *UCL Working Paper Series*, 142(8), 1-16.
- Ippoliti, E., Meschini, A., Moscati, A., Rossi, D. (2012). Interfacce e tecnologie visual 3D per conoscere, condire e valorizzare il patrimonio culturale. *DISEGNARE CON...* 5(10), 45-54. DOI: <https://doi.org/10.6092/issn.1828-5961/3294>
- Kang, D., Lee, C.-G., Kwon, O. (2023). Pneumatic and acoustic suit: multimodal haptic suit for enhanced virtual reality simulation. *Virtual Reality*, 27, 1647-1669. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10055-023-00756-5>
- Koklu, N., Sulak, S.A. (2021). World Geography with Augmented Reality. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, 29(1), 94-108. DOI: <https://doi.org/10.52155/ijpsat.v29.1.3594>
- Kuna, P., Hašková, A., Borza, L. (2023). Creation of Virtual Reality for Education Purposes. *Sustainability*, 15(9), 7153. DOI: <https://doi.org/10.3390/su15097153>
- Landi, F. (2018). Utilità dei Virtual Geographic Environments nella ricostruzione e valorizzazione dei paesaggi culturali. In Scanu, G. (a cura di). *Conoscere per rappresentare. Temi di cartografia e approcci metodologici*. Trieste, Edizioni Università di Trieste, 299-312.
- Lazzeroni, M., Morazzoni, M., Zamperlin, P. (a cura di, 2023). *Geografia e tecnologia: transizioni, trasformazioni, rappresentazioni*. Firenze, Società di Studi Geografici ("Memorie Geografiche", N.S., 22).
- Lee, E. A.-L., Wong, K.W. (2014). Learning with desktop virtual reality: low spatial ability learners are positively affected. *Computers & Education*, 79, 49-58.
- Lee, D.M. (2023). The Potential and Merits of Narrative-Based Virtual Fieldwork in Preservice Geography Teacher Education. *Education Science*, 13(3), 259. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci13030259>
- Liu, Y. (2023). Analysis of Stoj Methods in VR Virtual Reality. *Highlights in Science, Engineering and Technology*, 39, 395-407. DOI: <https://doi.org/10.54097/hset.v39i.6559>
- Lie, S.S., Røykenes, K., Sæheim, A., Synne Groven, K. (2023). Developing a Virtual Reality Educational Tool to Stimulate Emotions for Learning: Focus Group Study. *JMIR Formative Research*, 7, e41829. DOI: <https://doi.org/10.2196/41829>
- Lobo, M. J., Christophe, S. (2020). Opportunities and challenges for Augmented Reality situated geographical visualization. *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 4, 163-170.
- Mauro, G., Paradiso, M., Palmentieri, S., Pellicano, A., Ronza, M. (2023). Cultural heritage, sperimentazioni di realtà immersive, virtual geographic environments: modelli e modalità. In Lazzeroni, M., Morazzoni, M., Zamperlin, P. (a cura di). *Geografia e tecnologia: transizioni, trasforma-*

zioni, rappresentazioni. Firenze, Società di Studi Geografici ("Memorie Geografiche", N.S. 22), 513-515.

Minucciani, V., Garnero, G. (2017). *When the cultural heritage can not be physically visited*. Relazione presentata al XV Forum Internazionale World Heritage and Disaster. Knowledge, Culture and Representation, Napoli 15 – Capri 16, 17 giugno 2017.

Münster, S., Apollonio, F.I., Bell, P., Kuroczynski, P., Di Lenardo, I., Rinaudo, F., Tamborrino, R. (2019). Digital Cultural Heritage meets Digital Humanities. *The International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 42(2), W15, 813-820.

Nevola, F., Coles, T., Mosconi, C. (2022). Hidden Florence revealed? Critical insights from the operation of an augmented reality app in a World Heritage City. *Journal of Heritage Tourism*, 17(4), 371-390. DOI: <https://doi.org/10.1080/1743873X.2022.2036165>

Noto, M. (2023). Analisi e dinamiche fotogrammetriche dei percorsi urbani gamificati. In Lazzeroni, M., Morazzoni, M., Zamperlin, P. (a cura di). *Geografia e tecnologia: transizioni, trasformazioni, rappresentazioni*. Firenze, Società di Studi Geografici ("Memorie geografiche", N.S. 22), 573-579

Özdemir, D., Ozturk, F. (2022). The Investigation of Mobile Virtual Reality Application Instructional Content in Geography Education: Academic Achievement, Presence and Student Interaction. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 38(16), 1487-1503. DOI: <https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2045070>

Pagano, A., Pietroni, E., Cerato, I. (2017). User experience evaluation of immersive virtual contexts: the case of the virtual museum of the Tiber Valley project. *Proceedings, 9th International Conference on Education and New Learning Technologies EDULEARN17*, Barcellona, Spagna, 3-5 luglio 2017. Valencia, IATED, 3373-3384. DOI: <https://doi.org/10.21125/edulearn.2017>

Pallavicini, F., Pepe, A., Minissi, M.E. (2019). Gaming in virtual reality: what changes in terms of usability, emotional response, and sense of presence compared to non-immersive video games? *Simulation & Gaming* 50(2), 136-159. DOI: <https://doi.org/10.1177/1046878119831420>

Pescarin, S. (a cura di, 2020). *Videogames, ricerca, patrimonio culturale*. Milano, FrancoAngeli.

Primi, A. (2017). Realtà aumentata per il turismo: da nuova tecnologia a strategia innovativa? *Bollettino dell'Associazione Italiana di Cartografia*, 159, 4-23. DOI: <https://doi.org/10.13137/2282-572X/14920>

Roelofsen, M., Carter-White, R. (2021). Virtual reality as a spatial prompt in geography learning and teaching. *Geographical Research*, 60, 625-636. DOI: <https://doi.org/10.1111/1745-5871.12551>

Roettl, J., Terlutter, R., (2018). The same video game in 2D, 3D or virtual reality – How does technology impact game evalua and brand placements? *PLoS ONE*, 13(7). DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200724>

Sacchet, A. (2003). *Vajont. La diga*. Longarone, Associazione Pro Loco Longarone.

Sedlák, M., Šašinka, Č., Stachoň, Z., Chmelík, J., Doležal, M. (2022). Collaborative and individual learning of geography in immersive virtual reality: An effectiveness study. *PLoS ONE*, 17(10). DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0276267>

Shen, Y., Wang, Z., Li, M., Yuan, J., Gu, Y. (2022). An Empirical Study of Geography Learning on Students' Emotions and Motivation in Immersive Virtual Reality. *Frontiers in Education* 7. DOI: <https://doi.org/10.3389/educ.2022.831619>

Shu, Y., Huang, Y.Z., Chang, S.H., Chen, M.Y. (2019). Do virtual reality head-mounted displays make a difference? A comparison of presence and self-efficacy between head-mounted displays and desktop computer-facilitated virtual environments. *Virtual Reality*, 23(3), 437-446. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10055-018-0376-x>

Slater, M. (2018). Immersion and the illusion of presence in virtual reality. *British Journal of Psychology*, 109, 431-433. DOI: <https://doi.org/10.1111/bjop.12305>

Stojić, I., Ivkov Džigurski, A., Maričić, O., Ivanović Bibić, L., Đukićin Vučković, S. (2016). Possible Application of Virtual Reality in Geography Teaching. *Journal of Subject Didactics*, 1(2), 83-96. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.438169>.

Theodorou, A., Romano, L., Bratman, G.N., Carbone G.A., Rodelli, R., Casagrande, G., Panno, A. (2023). Different types of virtual natural environments enhance subjective vitality through restorativeness. *Journal of Environmental Psychology*, 87, 101981. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2023.101981>

Tuan, Y-F. (2001). *Space and place. The perspective of experience*. Minneapolis, University of Minnesota Press.

Vacondio, R., Mignosa, P., Pagani, S. (2013). 3D SPH numerical simulation of the wave generated by the Vajont rockslide. *Advances in Water Resources*, 59, 146-156. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.advwatres.2013.06.009>

Vallega, A. (2004). *Le grammatiche della geografia*. Bologna, Pàtron.

Weppo, B.E., da Costa Machado Timmers, J. (2020). Pensando a geografia e seu ensino a partir de produções de realidade virtual. *Revista Verde Grande. Geografia e Interdisciplinaridade*, 2(2), 56-69. DOI: <https://doi.org/10.46551/rvg26752395202025669>

Wilkinson, M., Brantley, S., Feng, J. (2021). A Mini Review of Presence and Immersion in Virtual Reality. *Proceedings of the 2021 HFES 65th International Annual Meeting, Human Factors and Ergonomics Society*, 66(1), 1099-1103. DOI: <https://doi.org/10.1177/1071181321651148>

Yung, R., Khoo-Lattimore, C. (2019). New realities: A systematic literature review on virtual reality and augmented reality in tourism research. *Current Issues in Tourism*, 22(17), 2056-2081.

Zangrando, F. (1988). *Vajont. L'acqua e la terra*. Longarone, Associazione Pro Loco e Comune di Longarone.



Citation: Rodelli, R. (2024). In the Shadow of the NORGE. Applying New Technologies for Storytelling in Historical Geography and History of Exploration. *Bollettino della Società Geografica Italiana* serie 14, 7(2): 123-136. doi: 10.36253/bsgi-7477

© 2024 Author(s). This is an open access, peer-reviewed article published by Firenze University Press (<https://www.fupress.com>) and distributed, except where otherwise noted, under the terms of the CC BY 4.0 License for content and CC0 1.0 Universal for metadata.

Data Availability Statement: All relevant data are within the paper and its Supporting Information files.

Competing Interests: The Author(s) declare(s) no conflict of interest.

In the Shadow of the NORGE. Applying New Technologies for Storytelling in Historical Geography and History of Exploration

Seguendo l'ombra del NORGE. Applicare nuove tecnologie per lo storytelling nel campo della geografia storica e della storia delle esplorazioni

ROBERTA RODELLI

Geographic Research and Application Laboratory (GREAL), Università Europea di Roma, Italia

E-mail: roberta.rodelli@unier.it

Abstract. Year 2021 marked the 95th anniversary of the first transarctic flight, conducted by airship NORGE in May 1926. To celebrate the expedition, an international cooperation among institutional partners organized an ICT-based commemoration within a project called "ShadowOfNorge". On this occasion, our workgroup carried out an experiment for investigation purposes. The intended research goal was to assess the technical and applicative feasibility of developing a cultural dissemination product in the fields of historical geography and history of exploration, using innovative, low-cost technologies. The activity did not specifically aim to conduct a comprehensive analysis of the project's social impact. Despite some technical difficulties that limited the diffusion of some of the project's components, the measurable results suggest a satisfactory potential for public dissemination and education. This provides, in our opinion, a positive answer to the research question.

Keywords: NORGE, Augmented Reality, History of Exploration, Historical Geography, Storytelling.

Riassunto. Nel 2021, in occasione del novantacinquesimo anniversario del primo volo transartico, realizzato dal dirigibile NORGE nel maggio del 1926, un'ampia rete internazionale di partner istituzionali ha coordinato una serie di iniziative dedicate alla spedizione, basate sull'impiego di diverse piattaforme ITC, nell'ambito del progetto "ShadowOfNorge". In questa occasione, il nostro gruppo di lavoro ha cercato di realizzare un esperimento a scopo scientifico. L'obiettivo di ricerca era valutare la fattibilità tecnica e applicativa dello sviluppo di un prodotto di divulgazione culturale nei campi della geografia storica e della storia delle esplorazioni, utilizzando tecnologie innovative a basso costo. L'attività non mirava specificamente a condurre un'analisi articolata dell'impatto sociale delle iniziative. Nonostante occasionali difficoltà tecniche, che hanno limitato la diffusione di alcune componenti del progetto, i risultati misurabili conseguiti indicano un buon potenziale in termini di divulgazione pubblica e di didattica, fornendo così, a nostro avviso, una risposta positiva alla domanda di ricerca.

Parole chiave: NORGE, Realtà Aumentata, storia delle esplorazioni, geografia storica, storytelling.

1. Introduction

Year 2021 marked the 95th anniversary of the first transarctic flight, conducted by airship NORGE in May 1926. The operation, officially designated “*Amundsen-Ellsworth-Nobile Transpolar Flight*” (Alessandrini 2019, 66), was a complete success and was widely celebrated in its time and for decades, often in association with bitter nationalism in the explorers’ home countries. However, many polar expeditions in those times – and later – owed their effectiveness to international cooperation. This was particularly evident in the 1926 flight: the expedition concept and general framework were established by Norwegian explorer Roald Amundsen; the airship, its navigation and logistics were taken care for by Italian engineer Umberto Nobile; crucial financial support was provided by US entrepreneur Lincoln Ellsworth; technical assistance was given by the governments of USSR and UK; technical and scientific support, supplies and collaborations were acquired from several other countries including Sweden and Czechoslovakia. Being the first undisputed transpolar flight, the expedition was welcomed by public international euphoria, and, at the same time, harsh controversies arose about leadership and merits (Casagrande 2019, 17-18).

As with other famous expeditions of the past, much of the public remembrance about NORGE’s endeavour faded with time. While slipping out of lay people’s view, active memory and historical dissemination of the events remained driven by institutions and individual “memory agents”, often linking their actions to particular – and sometimes unrelated – cultural and political purposes (Aas 2022, 116).

Based on this element, as celebrations for the NORGE’s 95th anniversary were being planned in 2020, an international workgroup was progressively gathered with the intention of proposing a series of memorial events.

This framework, however, was to be implemented in the form of an entirely “online” initiative. Such a formula was necessary for two parallel reasons. On the one hand, the strict travel limitations imposed throughout Europe by the Covid-19 pandemic were still widely effective in 2021. On the other hand, there was the intention of increasing the social outreach of the initiative, which was also intended as a “public geography” and “public history” series of activities.

The overall cultural project was officially named “Shadow of NORGE”, also presented in the more web-oriented expression “ShadowOfNorge”.

In this context our workgroup took the opportunity to investigate the feasibility of implementing a low-

cost, innovative technology-based set of information platforms to develop the commemoration project in an impactful and effective form of dissemination. The technologies chosen for the project included communication methods such as a website and social media, as well as traditional and innovative methods for conveying contents. These methods ranged from online seminars to a website for retracing the history and an augmented reality mobile application. The set of ICT tools was used to highlight physical locations and places by augmenting their historical values. This was done in relation to a specific case in the history of exploration, with the goal of achieving both public geography and public history objectives. The decision to test the feasibility of a complex digital storytelling, by various integrated tools, was based on theoretical research supporting its potential validity as a method of dissemination and education.

As highlighted by Ryan and Aasetre (2021), a narrative approach can be a good teaching strategy in geography, engaging interest through emotions. This engagement can be enhanced by integration with the visual component. Stories can captivate their audience and evoke emotions. Therefore, storytelling plays a crucial role in human culture for transmitting values and knowledge. (Ryan, Aasetre 2021, 3). “Stories do not simply *represent* [...] they affect, they move” (Cameron 2012, 581).

Today, storytelling is often associated with the concept of “visual” or “digital”. Visual storytelling involves using images, graphics, and videos to supplement or replace traditional oral or written narration (Roth 2021, 85). Digital storytelling combines various digital media using computer software (Robin 2016, 18).

Digital storytelling has been the subject of investigation in research studies on knowledge dissemination strategies across different age levels and contexts (Robin 2016; Ryan, Aasetre 2021; Roth 2021). Robin provides an overview of how it is used to support teaching and learning at different levels in schools, and to engage audiences in different settings including museums, communities and non-profit organisations (Robin 2016). Ryan considers digital storytelling as a deep-learning tool for conveying geographical knowledge. He also highlights its ability to emphasize the “sense of place”, by creating a connection between people and the narrated places (Ryan, Aasetre 2021, 4); a “sense of place” which could be connected to the past of the considered place (Relph 1997, 207-208). In geography education and in outreach projects such as Shadow of NORGE, where the spatial component is fundamental, digital storytelling based on cartography can be highly effective. Roth reviews reflections and techniques for map-based visual storytelling, identifying common themes. Among oth-

ers, their being “intuitive”, “memorable”, and “situated” (Roth 2021, 85-86).

The geo-historical backbone in the project’s public dimension was the idea of creating a multi-platform “information system” to reproduce a “geographically distributed” “real-time” digital storytelling of the NORGE’s travel from its homebase in Rome, Italy, to its final landing site in Teller, Alaska, US. The narration was to be “aligned”, chronologically, with the real expedition, e.g. “departure” at 9.32 Rome’s time on April 10th (Nobile 1928, 167) “arrival” at 7.30 GMT on May 14th (Alessandrini 2019, 97), 2021 instead of 1926. A more challenging task was to “geo-localize” the storytelling and to find an effective way to give the audience an at least basic impression of “witnessing the event”, to somehow generate a feeling of (historical) sense of place.

Augmented reality (AR) appeared to be the ideal solution as it can provide a situated visualization of the represented historical event. This means that it can be localized and “overlaid” onto the place where the representation holds significance (Lobo, Christophe 2020, 163). We could therefore enable the viewers to experience, through their mobile device, the NORGE’s flyover as it happened 95 years ago, *in the place where it happened*.

The development of AR technology for heritage virtualization projects was explored by different studies aiming to analyse the methodology of creation and benefits in various fields (Challenor, Ma 2019, 11). Successful experimental AR applications have been employed in education. AR apps have been developed for helping students learning, for example, human anatomy or chemistry, or for creating simulated lab activities (Albores, Lao 2019, 1). AR can also be used to support teaching in humanities such as history or archaeology, by allowing virtual visits to historical sites and/or recreation of past events (Fitria 2023, 19). Significant results have been achieved in applying AR also to teaching complex – even abstract to some degree – concepts in subjects such as astronomy and geography in primary and middle schools (Rellia 2022, 46-47; Sahin, Yilmaz 2020).

Regarding public dissemination, AR can also foster understanding of different kinds of phenomena, since physical real world is integrated with computer-generated elements providing information (Raghaw et al. 2018), with effective interaction, high attractiveness, and strong connection with the surrounding environment (Renalia, Suprpta 2022, 111). For this reason, AR APPs are also successfully used in heritage tourism, especially when the experience is enhanced by accurate and carefully developed contents (Nevola et al. 2022, 372).

According to Lobo and Christophe’s review of augmented reality APPs (2020), geo-visualization applica-

tions that combines GIS and AR might be classified according to their function. Based on this classification, the APP we wanted to implement would have been mono user, geographically situated (outdoor/in situ), showing historical data. This means that the physical representation is in the same geographic position as the *geographic reference* and that it would have presented a *temporal indirection* by displaying a historical datum (Lobo, Christophe 2020, 163-165). An augmented reality mobile APP would have made a virtual 3D model of airship NORGE visible in a real location.

Combination between GIS and 3D modelling has been especially used in historical research and projects showing the configuration of ancient environments or settlements: GIS highlights the “spatial relationship between natural and manmade objects while 3D modelling allows the reconstruction of ancient urban and rural landscapes” (Mezzino, Rinaudo 2014, 143). The APP project added the AR component to Shadow-OfNorge, to visually show a past event that once happened in a certain place but left minor or no material traces whatsoever in the local landscape. Furthermore, AR requires the user to be physically present on site, in order to live the first-person experience. Consequently, in a case like the one we discuss, AR could create a far stronger connection between the memorialized event and the physical place in which it occurred, giving the user a higher emotional impact (Challenor, Ma 2019, 4).

The goal of the workgroup was, in summary, to verify the feasibility of applying the theoretical concepts, methods and tools to practically implement a cultural dissemination project through innovative ICTs (including digital storytelling and AR), around a concrete case. The result was to be achieved under three additional conditions: first, the implementation should have used low-cost and widely available solutions; second, the system architecture was to be built without the need to rely on a high technical expertise; third, the development from design to deployment was to remain within a severely short timeframe (4 months).

2. Implementation of communication channels

For the project to be developed as a properly integrated set of components, it was necessary, first of all, to consider both its commemorative and communication-related priorities and aspects.

Considering the ground operation sites only, the NORGE expedition involved five countries (Italy, UK, Norway, USSR/Russia, and USA), which were obviously not within the same border/travel system in 2021. To

be basically inclusive, the whole commemoration would therefore require the involvement of institutions from all these countries. As it was previously mentioned, the Covid-19 pandemic made it impossible to hold any public “in-presence” events, ceremonies or seminars, as various mobility limitations were in place at national and international levels. For this reason, all the initiatives requiring synchronous attendance to an individual conference or meeting were to take place online. In principle, since mobility limitations were assumed to be temporary and variable through different sites, they would not necessarily affect visits to – at least some – historical places by individuals and small groups of people. Of course, these trips could not take place at the same time and to all destinations in an organized manner. Being this the case, however, some kind of information should be provided for visitors so that they could move “a-synchronously” on their own and understand the historical value of the site about the 1926 expedition.

An important aspect is that both types of activity (“synchronous” and “asynchronous”), if they were to be associated with the general commemoration framework, had to be supported by an appropriate set of information and communication environments and channels.

The first type of activity, i.e. the “synchronous” events such as seminars, conferences and meetings, could easily be switched to online form by usual free communication platforms (e.g. Google Meet, Microsoft Teams and Zoom). The second type of activity would have involved the use of an *ad-hoc* APP for mobile devices: such application had to include adequate informational contents and some sort of location-pointer to identify the historical sites in present-day landscape.

The general commemoration framework could have obviously been managed by widely available Web and social networking platforms to share videos, podcasts, images, and other multimedia outputs. Their usefulness and reliability have already been proven in different forms of digital narratives and storytelling (Conrad 2013, 459).

The commemoration was to be developed through a quasi-real-time, step-by-step, chronological reconstruction of the 1926 expedition, in a thread mimicking the timeline of the real events.

Therefore, it was necessary to focus on historical and technical aspects of the endeavour, and, at the same time, render the feeling of the amplitude of the expedition’s organizational effort and geographical span. All these elements would have been conveyed in 1926 by the then-available mass-media (newspapers, radio, photographs, film footage) and by public initiatives; each one of those would use a specific channel to reach its target

audience. These social involvement processes would have to be somewhat echoed in 2021.

When the Amundsen-Ellsworth-Nobile Transpolar Flight took place, it marked several important achievements: international cooperation and participation; demonstration of technological innovation; geographical exploration in the then-anaecumenic Arctic environment.

These pinpoints were to be properly highlighted by the 2021 commemoration. It should be noted, however, that the purpose of the commemoration was not merely to attempt a “time-machine” operation by repeating the contents of the 1926 initiatives. On the contrary, it was important to show what had been relevant in the past, and shed light on the legacy of the expedition 95 years later.

These themes were widely discussed in a series of online seminars, hosted in virtual form by international organizations in the partnership. The discussion began on April 8th and lasted until May 12th, 2021, and included four scientific webinars and two online didactic and public-engagement events¹.

The general information hub for ShadowOfNorge² was certainly the website that hosted all the fundamental contents about both historical elements and present-day initiatives stemming from the project. The graphic interface was conceived to maximise inclusivity for visually impaired users: a colourblind-friendly palette and a reader-friendly font were chosen. The only exception to this visualization policy were the main titles, which featured dynamic motions due to general design style requirements. It should be noted, however, that the same titles were repeated in a reader-friendly format within each respective page. Every article and page were also provided with an audio version of the text content, thus providing further assistance to visually impaired users. The entire website was also available in four different languages (English, Italian, Norsk Bokmål and Russian).

¹ Two of the four international webinars were focused on the past, discussing the NORGE’s expedition and its context in historical perspective. The first webinar, “Custodians of Memory”, hosted by the “Museo Umberto Nobile”, Lauro (Italy), investigated the themes of preservation of family memories. The second webinar was hosted by the NORD Universitet, Bodø (Norway) and was entitled “Flying towards the Great North through countries and cultures”, highlighting the international cooperation that made the 1926 expedition possible. The following two encounters, both hosted by the Italian Geographical Society, were instead looking at the present and future of exploration. “Technologies and Museums for storytelling of places and exploration” was focused on current and innovative tools for narrating historical places, travel and exploration. The last webinar, organized on May 12th, 2021, (the actual anniversary of NORGE reaching the North Pole) explored new ways of sustainable travel in the polar regions. Its title was “The Pole and Beyond”.

² www.shadowofnorge.eu

Although it would have been possible to develop the website in English solely, it was deemed more inclusive to ensure that non-English-speaking readers from the countries involved in the 1926 expedition could access the texts in their own language.

The website main bar allows access to the various sections and to the menu that allows switching language. Sections such as ‘Institutional Network’, ‘Project’, and ‘Contacts’ provide information about the main work-group that managed the operation, the partners who contributed to the implementation of the various activities and explain the entire project in its various facets. Informative static pages offering insights about different themes related to the 1926 events were gathered in the “In History” section. Here it is possible to find information about various aspects of the expedition, list and images of crew members, summary explanation of the airship structure, and a series of digitized documents courtesy of “Centro Documentazione Umberto Nobile” – Museo Storico Aeronautica Militare (Vigna di Valle), “Museo Umberto Nobile” (Lauro), classified and digitized as part of the “Polar Memory” programme (Italy’s National Research Council).

Along with the static pages of the website, a timed news stream was created by automated scheduling and manual input to recreate the events timeline. The stream published “real-time” updates from 95 years ago. Information on the airship position and progress were provided by issuing brief text updates along with 1926 photographs, if available, and excerpts from contemporary newspapers reporting news. Particular attention was put in trying to always present the user with parallel information about the historical elements, and the present-day initiatives that were scheduled in the 2021 commemoration.

The information flow provided by the website was conveyed through associated social network platforms. Dedicated Twitter, Facebook and Instagram profiles were created and linked to www.shadowofnorge.eu. Via such communication channels, appropriately formatted contents were disseminated, keeping in mind that each social network appears to offer its own information and messaging type. Based on this, Twitter was used to mimic a news agency, by posting short updates pointing to more detailed news on the website; Facebook and Instagram were used for more visual-oriented messaging, calls for actions to followers and to foster public interaction.

A key role in generating interest and involvement through a first-person interaction was played by combining social networks with a prototypical AR Android application, downloadable from the website.

The project’s social channels, especially Instagram and Facebook, invited followers to share photographs

and videos of the virtual NORGE, as displayed by the AR APP, from various places in Europe, where they physically had to be present to capture a picture of the airship.

As it was previously explained, by providing the project with an AR APP, ShadowOfNorge tried to establish a direct connection between the commemoration and the places where the 1926 events occurred. The APP was designed to acquire positioning from the user’s smartphone internal GPS and developed through an engine platform integrated with a GIS-based add-on software. Inclusion of 3D objects in maps for learning purposes has been proven to be efficient for generating interest in relation to a certain area of landscape (Renalia, Suprpta 2022, 112). The ShadowOfNorge group planned to build a full-scale, GIS-referenced virtual model of the airship that could be animated and visualized, through mobile devices, in various places along the historical routes.

3. Implementation of NORGE’s virtual model

After its transpolar flight, the NORGE was dismantled in about two weeks beginning May 14th, 1926 (Alessandrini 2019, 101).

Except for a few minimal remnants (an engine, one or two propellers, bits of the airframe, scarce pieces of cloth and the emblem formerly on the gondola), what is left today of the airship are photographs, brief films, pictures, and technical drawings. Information derived from technical drawings enabled us to obtain detailed knowledge about the features and material characteristics of the machine. Furthermore, old photographs and films could render well how the airship looked and moved like to witnesses and observers, in different places along the route. Therefore, even though no material remains are left of the large aircraft, there was enough information for an attempt to create a 1:1-scale virtual model for an AR application. By visualizing such model in some relevant sites of the 1926 journey it could be possible to recreate a socially shared feeling of “witnessing the historical event” for present-day audience in the same locations where it took place.

Our project required the use of a software for easy hand-modelling and featuring adequate graphical tools so that the outcome would be sufficiently accurate from a philological point of view.

For determining the feasibility of developing a multi-platform dissemination system using low-cost tools and without relying on high technical expertise, 3D Studio Max, release 2020, was the chosen software. It is a professional application developed by Autodesk (Media

& Entertainment) for computer graphic, solid modelling and animation, that offers a free Educational Licence for no-profit projects.

Although designed for professional graphic, animation, and visual effects, it features an intuitive, user-friendly interface. The 3D editor is already provided with many primitives, including various geometric solids. This enables the user to conveniently model and refine entities starting from precast shapes which are manageable in every sub-part of their geometry, from points, to edges, to polygons (3DS Max 2022). Such set of tools appeared to be the best choice for our project of reconstructing an airship whose geometrical elements were complex in their individual shapes and connections.

The software measurement system allowed to define a reference unit so that all the dimensions of the model along the three axes could be properly scaled.

Accurate scaling – in all static and dynamic properties – was essential since the virtual airship was supposed to appear in the real physical locations showing the correct size, behaviour, and general appearance as close as possible to those featured by the original NORGE in 1926.

To achieve the best possible accuracy, considering the imperfection of a fully manual reconstruction, it was mandatory to work based on information we had about dimensions and proportions of the original craft and on a reliable source such as the original drawings.

Good quality documentation existed in several digital versions both for airship NORGE and for sister ship ITALIA. The ITALIA was involved in a polar expedition in 1928 and its structure was very similar to the one of its predecessor: the two vehicles were in fact twin ships. In the development of the virtual model, due to differences in level of detail of the available documents, drawings of both machines were used. As the structure of ITALIA presented some differences, they were identified and eliminated to make sure that our NORGE was as correctly modelled as possible.

NORGE was a semi-rigid airship, which means that the envelope was kept in shape by a central girder or keel, whose elements were made of steel and aluminium, connecting the structures of bow and tail for a total length of 106 metres (Pinucci 2018, 97). This arrangement is evident if we observe the lines that compose the technical drawings. Starting from these *blueprints* from almost 100 years ago we began to build the 3D structure of the virtual model by following individual lines. To facilitate this reconstruction, scanned images of the technical drawings were imported into the 3D environment of 3D Studio Max and placed in a coherent way that allowed an easy control of modelling procedures in the three dimensions (Fig. 1).

3D Studio Max allows to produce models – and digital images derived from these models – that can fully simulate objects, materials, and environments in a

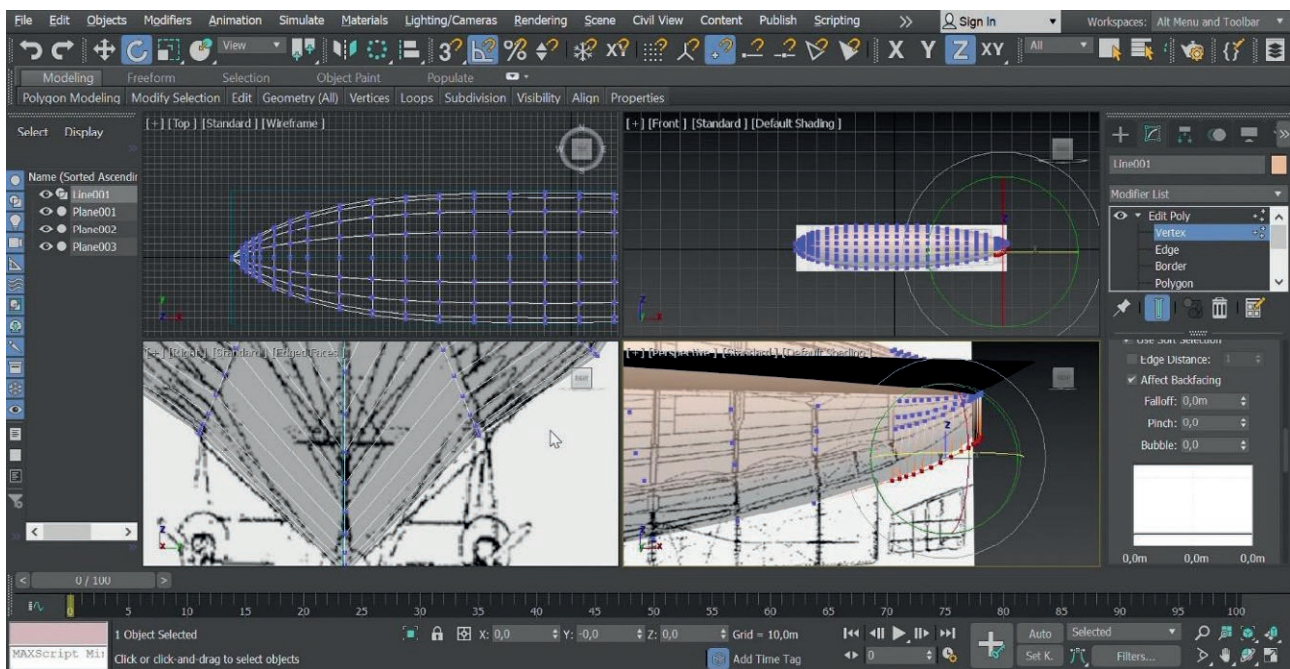


Figure 1. Screenshot of the modelling process in 3DS Max. Source: ShadowOfNorge project.

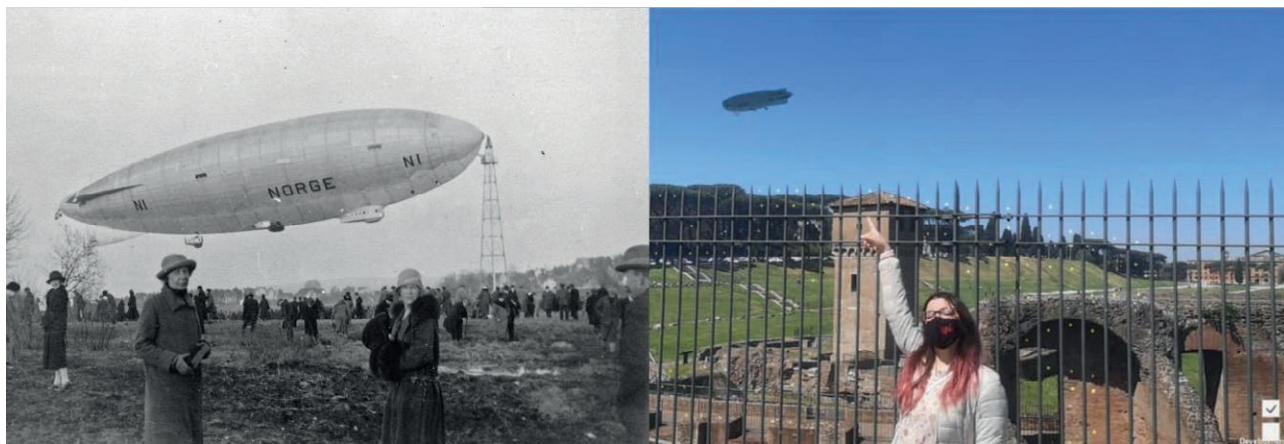


Figure 2. “Witnessing” the NORGE expedition in Ekeberg (Oslo), 1926, and in Rome 2021. Sources: DM Museene i Akershus (left); ShadowOfNorge project (right).

photorealistic way. 3DS Max is equipped with a Material Editor that can create different effects to be assigned to an object to change its appearance. This rendering is based on how the specific object is supposed to interact with light, so it is possible to adjust various parameters and to apply designs and texture simulations to achieve high levels of realism (3DS Max 2022). Using these capabilities, it was possible to assign the mesh the appearance of a rough grey cloth material, to simulate the envelope that covered the gasbags and the rigid structure of the airship. A more “metal-like” grey was used for the engine cars. The final purpose of these actions was to achieve the most possible realistic light effect once the airship would have appeared to the user.

What we wanted to achieve through the AR APP was the storytelling of an explorative expedition, an event that extended through a period of time and that involved a wide geographical area. This idea raised the necessity for our airship not to be static, as it happens with digital reconstruction of, for instance, monuments or buildings, but to be an AR model that could move in space, fly through the skies of cities and moor in specific places. 3DStudio Max also offers animation capabilities, based on the production of a specified number of still images, called *frames*, displayed in a quick succession to be perceived as a continuous motion. Animation can be very complex since it is applicable to any object or scene’s parameter. We could then recreate the airship motion as much similar as it was possible to the original one. An average cruise speed of approximately 85 km/h was calculated,³ based on historical information,

³ The NORGE could reach a speed of 115 km/h on the three engines at full power, but normally it would cruise on 2 engines at about 80-90

to be applied in the straight-line flight segments while a motion of increasing or decreasing speed was created for the departure/arrival manoeuvres (Fig. 2).

The original NORGE was equipped with three 1919 Maybach IV, 245Hp piston engines, preferred for their reliability in long-haul flights (Trojani 1964, 736). They were fairly slow, operating at 800-1200 rpm during cruise (Nobile 1928, 170) therefore they would sound quite differently from faster and smaller present-day motors powering general aviation airplanes. The capability of approximately reproducing such sound would add to the user’s experience. For this purpose, simulated engine sounds were acquired from an open-source library and further processed to obtain a plausible recreation of the sound of NORGE power plants.⁴

The overall reconstruction process was sufficient for recognising a first positive result of our investigation goal. In the end, we developed a full-scale 3D model of airship NORGE which reflected, in appearance and dimension, the original one using the free educational licence of a professional software, without deep expertise in the field of 3D digital hand modelling. Combining the software with information acquired from historical sources, it was possible to attain a fair deal of precision in size, photorealistic rendering of materials, and an animation that could coherently reproduce motions and speeds of a 1920s airship.

The model and the animation scenes that were created inside 3D Studio Max, once completed, could easily

km/h, to save fuel and increase range.

⁴ As the three engines of the real machine could operate independently from one another, when the start-up procedure was re-created in the AR model, three independent sounds were generated, separated by short time intervals, and associated to an initial rotation of the corresponding propellers. The overall effect turned out to be realistic.

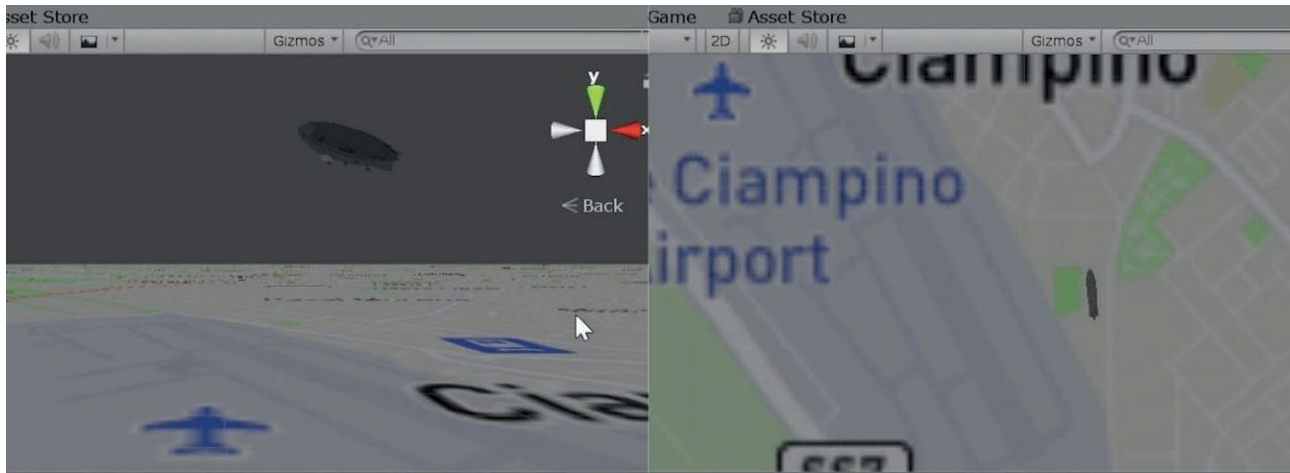


Figure 3. Screenshot of AR animation developing process on cartographic base. Source: ShadowOfNorge project.

interact with the free platform that was chosen to develop the smartphone Android application: “Unity”. The software is provided with a 3D Editor whose Drag&Drop interface proved to be very intuitive and easy-to-use to develop our augmented reality project to make the airship visible in some iconic places of its journey. As a matter of fact, models and animations can rapidly be imported and managed inside the editor (Kerimbayev et al. 2023, 541).

Given that its purpose was to narrate a real past event, the APP had to convey contents so to result both appealing and historically reliable. This kind of process requires a complex adaptation of data and contents; they must be organized to ensure the best possible trade-off between effective communication and historical precision/accuracy. In general, obviously, it is very difficult and might be inappropriate to attempt to “compress” large amounts of data from traditional sources e.g. books, reports etc... in the small (conceptually, even more than technically) space of a public dissemination APP.

Retracing and studying NORGE’s journey, in the first place, was a fundamental part of the entire project.

Bibliographic sources and newspapers from the 1920s were used to identify each segment of the route and each stopover. Pictures and film clips served as a reference to understand how the airship appeared and moved in the environment. Acquiring a clear picture of the expedition, being aware of places involved, timing, and distances, would have worked as a solid basis to create a feasible transposition, considering the limitations of a smartphone application. Necessary poetical licences and approximations in the representation were communicated to the user in the “Info” section of the APP, so that the overall spirit and, so to speak, *level of reliability* in the workgroup’s intent could be properly clarified.

Scientific transparency in transposing cultural heritage for dissemination purposes is crucial to avoid misinformation (Challenor, Ma 2019, 10).

To visualize the airship in relevant places of its journey, a base map obtained through the Mapbox’s appropriate plug-in was imported into the chosen engine platform – i.e. Unity. It was therefore possible to create and test NORGE’s routes and manoeuvres having a cartographic base under the 3D digital model so to develop large-scale animations (Fig. 3). Renderings could be controlled from a nadiral point of view, very useful for route adjustment, but also from an oblique view that really helped for reaching realism in movements and correctness in execution times (Fig. 3).

Different animations were created to reproduce NORGE’s journey: elliptical, circular, or straight movement, depending mostly on technical needs and, when possible, following the historical information we could rely on. To increase the model visibility, trajectories were programmed into the APP at slightly lower flying heights than the historical ones. Every section that was built digitally was at least 2 km long and was programmed to be perfectly reproducible and coherent in real environments.

Forty-one augmented reality scenes were developed and “positioned” using real-world coordinates and they were divided into twenty-two areas corresponding to each section of the APP navigation tree. Each place-based visualization of the virtual airship is associated with a “descriptive card” containing basic information about the 1926 expedition phase in that site. This was complemented by hints or suggestions for a better AR experience in that location and was paired with a map extracted from Open Street Map, showing the geographical area where

NORGE's model would have appeared. Cards were also, occasionally, decorated with original photos and reproductions of old documents, enriching the limited amount of textual information that could be included.

A final necessary choice for achieving a good AR scene rendering was to intervene on the opacity of the NORGE's digital 3D model. Knowing the user's position – along with the attitude and orientation of her/his device – with respect to the virtual airship at a given instant, the APP should visualize the model on the screen in the proper direction and apparent scale.

However, the AR technology draws the model on the background of the external scene as captured by the device camera. The model is necessarily generated always in the foreground because the mobile device cannot estimate, nor even “see”, the depth of the scene from the camera. In other words, it is unable to understand whether there are physical elements between the position of the airship and the observation point so that the view could be blocked. Therefore a 1 to 1 scaled NORGE consistently flying at a certain distance from the user could pass before a closer building, tree, streetlamp etc., inevitably interrupting the suspension-of-disbelief or “sense of presence” (Wilkinson et al. 2021). The chosen solution was to make the model slightly transparent so that it was visible not *before* but *through* other objects. This solution also served another, more philosophical, intent. The general idea of the APP project was to present the virtual model not as the real NORGE, but rather as a sort of commemorative “ghost” or, in fact, “shadow” of the original airship, based on its overall namesake “Shadow of NORGE”.

NORGE's expedition started in Ciampino airport (Rome, Italy) on April 10th and ended in Teller (Alaska, USA) on May 14th after crossing various European countries such as France, UK, Norway, and Russia. The final segment of the journey, from Svalbard to Alaska took 70h 40' of travel, covering 5,117 kilometres just to cross the Arctic cap (Nelson 1993, 280).

Creating a complete AR transposition of a journey that was overall 13,000 kilometres long, inside a smartphone application, was an impossible task due to the excessive amount of data that should have been stored in the user's device. It was therefore decided to select specific places where to create the geo-localized augmented reality scenes and make the airship “visible”.

NORGE's expedition was the result of a joint and international effort, so key symbolic places were considered where high public participation was reached and where significant support to the operational effort was offered in 1926. The first type included large cities and publicly visited airfields: Rome, Oslo, Saint Petersburg (then Leningrad), Teller. The second type included

technical facilities, mooring locations, hangars, that were made available to host the airship during its journey: Pulham (UK), Gatschina (Russia), Vadsø and Ny-Ålesund (Norway). According to this criterion, it is, for instance, possible to see the NORGE flying over the area of Prati in Rome, where the original airship had been built at “Stabilimento Costruzioni Aeronautiche” and where it flew over a few minutes after it departed from Ciampino airport on April 10th, 1926. A user standing outside Ciampino airport can follow the airship's departure manoeuvre as recreated in augmented reality. The animation is coherently visible depending on the spectator's point of view in different areas around the airport and was developed using available data from historical sources. As the original vehicle behaved in 1926, the digital model lifts slowly and, after reaching an appropriate altitude, it starts its three engines (one after the other) and unfurls the Italian flag outside the gondola, while the Norwegian one flies at the stern. Gaining speed, the virtual airship heads towards the Via Appia Antica and starts its journey. The first landing animation was created by geo-localizing the AR model in the locality of Pulham (England). In this case, it was possible to rely on original footage that helped in reconstructing the ground approach manoeuvre as it was performed when NORGE arrived, in the afternoon of April 11th. Similar animations, with location-based differences as needed, were created for NORGE's landing in Gatschina (Russia) where the airship arrived on April 15th, and Teller, the Alaskan village where the journey ended. Different kinds of motion paths were implemented for the two locations where NORGE did not land on the ground but was moored at modular masts: Oslo-Ekeberg and Vadsø (Norway). The original spot where Ekeberg's mooring mast stood is today a monumentalized site although minimal traces remain of the original structure. Its coordinates, extracted from Google Earth, were used to determine the exact point where to stop the airship's bow, thirty meters above the ground (the known height of the disappeared pole). Unlike the one in Ekeberg, the original airship mast in Vadsø stands to this day. It is located on the small island of Vadsøya and, preserved as a historical landmark, it has become a tourist attraction (Roura 2009). Through the AR APP, it is possible to follow the NORGE arrive far from the east, make a wide curve, and slow down until reaching the real mast, “docking” with it by its bow-connector.

AR scenes were also created to show arrival to and departure from Ny-Ålesund, the last stopover before the transarctic flight. Formerly a mining area, adapted in 1925 to serve as an outpost airfield, the site currently hosts scientific stations.

NORGE was recovered there for four days (Trojani 1964, 183) inside a wood-and-cloth hangar. During that time, it was maintained, refuelled, and prepared, while crewmembers for the Arctic crossing were chosen.

As far as the Ny-Ålesund stop was concerned, besides the already mentioned arrival and departure, it was decided to create a stationary version of the airship model placed on the ground in the exact spot where the hangar was. This would have allowed users to appreciate the huge – 106 metre model on the ground – a relatively unusual status in the APP situations.

Still waiting to be screen-shot by particularly adventurous APP users, a 3D model is also geolocated at Lat. 90°N, circularly flying over the North Pole.

An additional criterion for selecting locations was to look for major places where a wider attendance could be easily achieved but that, at the same time, were wide and open, possibly with a clearly visible skyline of distinctive objects⁵. Such features could ensure better GPS/GNSS coverage, which was one of the technical conditions for the proper APP functionality. Consequently, wide parks and villas in Rome and St. Petersburg, seashores in Italy, France, and England, squares in other major city centres were included. Furthermore, all the chosen localities were places where the real NORGE had flown over during daylight and so where its passage was witnessed by many people⁶.

Finally, three symbolic landmarks were included inside the APP for the anniversary celebration even though they weren't part of the real NORGE's route. The first one was Longyearbyen, the largest inhabited town in Svalbard, since the AR scene created for Ny-Ålesund would hardly have been used – and it has not been, as of this writing – due to internet restrictions in the area (Ny-Ålesund Research Station 2020)⁷. Then the “Museo Umberto Nobile” in Lauro (AV) and “Roald Amundsen's House” in Svartskog (Oslo) as a homage for the two leaders of the expedition.

It is important to stress, here, the geographical dimension of this kind of work, which is not merely

computer-science-oriented. There was once a real airship flying from one place to another in Europe. Its journey was documented on (obviously lower-scaled) paper-based maps and represented on paper-based documents. For 95 years those remained the only – reduced – ways of *expressing* the journey. The lines on those paper-based maps were then, in 2021, digitized into a geographic information system (Mapbox). And then a virtual, back-to-full-scale copy of the NORGE was created; this virtual copy was then made to travel again (some sections of) its original journey, *in full scale*.

5. Testing the APP

APP ShadowOfNorge functioned as a support service to help following the timeline of the commemorative events. It was made available for download on the project's website a week before the celebration started. People were invited to try it and send pictures or videos of NORGE's “appearances” in different locations to foster social involvement. Communications about how to send or share photographs were given and frequently recalled on the website, the social network platforms and during online seminars. The main target audience for the APP were people following the commemoration, who were already in, or close to, the selected sites. By inviting people to interact, we wished to create a socially shared reconstruction marking the stages of the commemorative timeline. The effort was in a fair deal successful.

An obstacle to the diffusion of the application was the impossibility of offering it either on Google Play Store or App Store due to the time constraints and the prototypical nature of the APP. It was made available on the website as a free APK file, easy to install on most Android devices.

Despite the difficulties, numerous images were received in different occasions from the main involved places. As a result, a collection of photographs (50 of which are visible in the “Gallery” section of the website)⁸ reproduces the *shadow* of NORGE in today's environment of some of the most iconic locations of the 1926 journey: Ciampino, Rome, Oslo, St. Petersburg, Vadsø (Figg. 4-8). Cooperation by different users in different locations – far away from one another – made it possible to echo the international participation to the historic endeavour. In some cases, pictures of the 2021 virtual NORGE could be compared with similar views of the 1926 real one, facilitating a comparison between “then”

⁵ The APP internal engine took advantage of optical references in the skyline to correctly visualize the virtual model. Individual clouds would also be used to achieve the same goal provided that they would appear well contoured from the clear sky and other clouds around.

⁶ The NORGE, as many other airships of its time, was not required to be, nor was, equipped with any navigation lights. Its internal cabin lighting – used through the flight until the expedition had reached the continuous daylight zone within the Arctic Circle – was disinstalled to save weight.

⁷ The ShadowOfNorge APP could only operate under GPS/GNSS coverage and activate data-traffic function. Therefore, it turned out that APP use in Ny-Ålesund could not be allowed without some specific – and difficult to obtain – special clearance.

⁸ <https://www.shadowofnorge.eu/en/the-project/gallery/>



Figure 4. Just after departure, over Via Appia Antica. Image by Claire Fedeli.



Figure 5. Over Piazza del Popolo, Rome. Image by ShadowOfNorge.

to a real scene is to convey the sense of attending a specific event. In this sense, ShadowOfNorge might give a small, though meaningful, contribution to the culture-through-AR paradigm.

Unfortunately, the workgroup was unable to obtain AR images from some important locations: Pulham, Gatschina, Ny-Ålesund and Teller, despite some attempts to communicate and send requests to that purpose. This proved that the most effective communication for disseminating the project was to be achieved through national and international partners who *actively* participated in the local diffusion.

The importance of creating an easy-to-use and intuitive platform is essential for the success of a public cultural heritage project. This factor led the workgroup, during the early stages of the APP design, to avoid timing constraints. The ShadowOfNorge APP requires the user to be in the right place, but not necessarily at the right time. Due to technical limitations in the APP, the virtual NORGE is visible in the sky up to a maximum distance of 1000 metres from the observer, in any direction. In a typical cruise, straight line animation, the model “moves” with an apparent speed of 85 km/h. An observer located exactly under the route, therefore, would see the NORGE for merely 2 kilome-

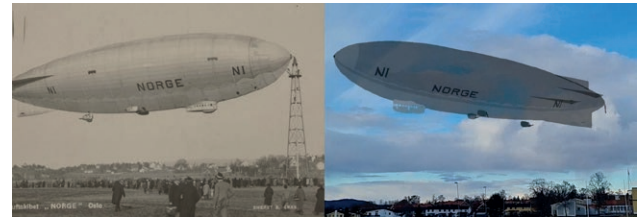


Figure 6. At Ekeberg Mooring Mast. Left: Airship NORGE Oslo, Nasjonalbiblioteket. Right: image by Ragnar Aas.

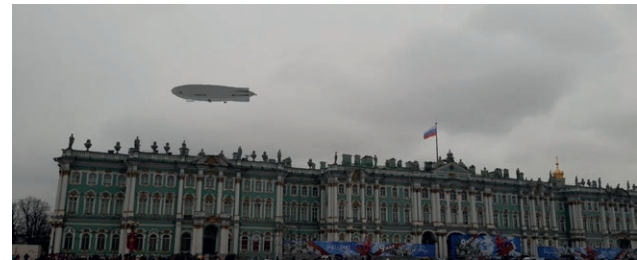


Figure 7. Over Saint Petersburg. Image by Adelina Terekhova.



Figure 8. Docking at Vadsø. Left: image by Centro Documentazione Umberto Nobile – Museo Storico Aeronautica Militare. Right: Image by Lisbeth Dragnes, Varanger Museum.

tres, which would give a total view time of slightly more than a minute. The workgroup considered that it would be too demanding on the users to require them to get to the exact location for a one-time, momentary view that could be easily missed for either positioning or timing errors. Had that been the case, the APP would have turned out impractical. Geographical positioning of the model was, instead, the key element for our purpose of linking events to places. In fact, it was the very core of the whole work. The simple location constraint, however, caused mixed feedback from some users. In several cases, as it was our ambition, it succeeded in generating a greater emotional impact and in underlining the sense of presence, or the sense of attending an event from the past in the very place where it unfolded.

In some other cases, nevertheless, it caused disappointment to users for not having the possibility of taking pictures of the virtual NORGE independently of

the location. They, evidently, considered the symbolical value of the commemoration regardless of its locational dimension.

6. Outcomes and conclusions

Our primary goal was to demonstrate the ability to story-tell NORGE's journey through a set of ICT tools – developed by a small group of non-experts⁹ – effectively implementing methodologies and criteria derived from those identified by the theoretical research in a practical case.

From this point of view, the workgroup was satisfied with the result, as we succeeded in developing a functional prototype of an integrated multi-platform system in a short time and at a very low-cost, despite some limitations. The project was completed in four months using open-source or free tools.

A full-blown quantitative measurement and analysis of the public outreach of the initiative was beyond the scope of the project and the intent of the workgroup.

Nevertheless, the quantifiable results, in terms of public interaction, collected at the end of the commemoration period, indicate the potential impact of the developed tools.

The communication channels have demonstrated effective engagement with the audience. The Facebook project's page gained 386 followers within 21 days of its launch during the project presentation event. Webinars and cultural encounters, which had an average of 40 participants through institutional channels, reached a significantly larger audience through contextual live streams on social media channels.¹⁰

Regrettably, due to the inability to publish the APP on the official stores, we were unable to determine the number of individuals who downloaded and used it. Despite the obstacle of being able to distribute the APP only by direct download from the project website and

its ability to run only on Android devices, we received over fifty photographs of the airship in various locations, which we consider a satisfactory outcome showing the potentiality of captivating the audience.

Among the most positive outcomes of the ShadowOfNorge APP, we can list its fostering didactical activities organized by the local history museum of Vadsø, Norway. In the summer of 2021, after the end of the celebration, the Varanger Museum¹¹ in Vadsø set up a series of school visits to the original mooring mast, located in the Vadsøya Island. The museum was one of the international institutions that had been very actively involved in testing the APP during the development process. The airship mast is today a landmark in Norwegian history, and, consequently, a popular tourist attraction in that Arctic community. During summers, Varanger Museum uses to organize didactical visits to the Vadsøya Island, for outdoor lessons about the history of exploration. After the ShadowOfNorge commemoration phase, the APP has been used as a support for explanation as it shows, through augmented reality, the airship's arrival and departure. Lessons were given to students between age 11 and 15, and the use of AR as a medium for supporting didactics proved to be very effective, especially for younger pupils. They were enthusiastic in trying to see the full-scale airship approaching the mast through the smartphone. Using mobile device applications, based on AR, for didactical purposes has been proved as a very powerful practice to support *situated learning* (Pombo 2022, 254) as the learning process happens in the related environment. School field trip is, in fact, a very attractive method to improve capabilities of understanding reality, and it is essential in teaching geography (Bonetti 2020, 51). Augmented reality APPs, such as ShadowOfNorge, can add to the sensorial experience and can also be used to produce game-based learning approaches that foster students' engagement (Abd Halim et al. 2022, 5).

The positive outcomes in terms of audience, dissemination, and even education demonstrate the feasibility of creating a digital storytelling using low-cost and user-friendly ICT.

Shadow of Norge was a geo-historical initiative based on different forms of storytelling that served as a test bench for the development of similar multidisciplinary projects. It allowed us to test how modern, low-cost – or free – geo-technologies can be employed for cultural dissemination in historical geography and history of exploration. Starting from original documents and bibliographical sources it was possible to recreate, on a true-to-reality, some sections of an exploration journey

⁹ The workgroup was composed by twenty university students and volunteers from Italy, Norway and Russia who helped in the benchmarking and system testing, ten of whom were directly involved in Web and social communications. Development was carried out by one laboratory intern under supervision by one university professor. Archival and historical resources were proposed by the latter and by a PhD student.

¹⁰ For example, the Facebook livestream of the project launch event on March 28th was watched by 569 people, rising to 853 in the following days. 577 users attended the event at the Società Geografica Italiana entitled "Technologies and museums for storytelling of place and exploration" through social channels, and 322 followed the webinar "The Pole and Beyond". The figures confirm that connection of web 1.0 communication channels to social networks remarkably widens the overall outreach.

¹¹ <https://www.varangermuseum.no/en/>

that took place 95 years before, and that was previously only studied and expressed through bidimensional maps. Furthermore, it was possible to test how to convey different kinds of information using the most appropriate format and media both for a public audience and for didactical applications. Although our work was prototypical in nature, it was a full-blown project, built up in short time and with limited resources.

In the end, ShadowOfNorge achieved its intended results and proved to be useful as an experimental base for further public geo-history projects.

References

- 3Ds Max (2022). *Autodesk 3DS Max 2022. 3DS Max Learning Center*, <https://help.autodesk.com/view/3DSMAX/2022/ENU/>
- Aas, S. (2022). The Images of Road Amundsen as a Polyphonic Polar Explorer. In Battaglini, F., Russo, L., Casagrande, G. (a cura di). *Il gelido Nord. Alcune riflessioni fra geografia, esplorazione e storia dell'Artide*. GREAL Reports, 2. Roma, Università Europea di Roma.
- Abd Halim, N.D., Hong, O.A., Zulkifli, N.N., Jumaat, N.F., Mohd Zaid, N., Mokhtar, M. (2022). Designing Game-Based Learning Kit with Integration of Augmented Reality for Learning Geography. *International Journal of Interactive Mobile Technology (ijim)*, 16(2), 4-16. DOI: <https://doi.org/10.3991/ijim.v16i02.27377>
- Albores, A., Lao, D. (2019). ARGeo Philippines: A Mobile Augmented Reality for Learning Philippine Geography. In *Proceedings of International Symposium on Technology and Social Science 2019*. Cebu, University of the Philippines Cebu.
- Alessandrini, S. (eds., 2019). *In dirigibile al Polo Nord. Storia di Renato Alessandrini, dalla prima trasvolata dell'Artide col «NORGE» all'ultimo volo con l'«ITALIA»*. Roma, Società Geografica Italiana.
- Bonetti, M. (2020). La valenza formativa dell'uscita didattica: il caso del Quartiere Cogne di Aosta. In Pioletti, A.M. (a cura di). *Gli strumenti per leggere il mondo. La geografia dalla scuola dell'infanzia alla scuola secondaria di secondo grado*. Milano, FrancoAngeli, 51-67.
- Cameron, E. (2012). New geographies of story and storytelling. *Progress in Human Geography*, 36(5), 573-592. DOI: <https://doi.org/10.1177/0309132511435000>
- Casagrande, G. (2019). Renato Alessandrini, storia di un funambolo sull'Artide. In Alessandrini, S. (eds). *In dirigibile al Polo Nord. Storia di Renato Alessandrini, dalla prima trasvolata dell'Artide col «NORGE» all'ultimo volo con l'«ITALIA»*. Roma, Società Geografica Italiana, 17-23.
- Challenor, J., Ma, M. (2019). A Review of Augmented Reality Applications for History Education and Heritage Visualization. *Multimodal Technologies and Interaction*, 2019, 3(39), 1-20. DOI: <https://doi.org/10.3390/mti3020039>
- Conrad, S. (2013). Documenting local history: A case study in digital storytelling. *Library Review*, 69(8-9), 459-471. DOI: <https://doi.org/10.1108/LR-02-2013-0013>
- Emery, S. (2012). *Factors for Consideration when Developing a Bring Your Own Device (BYOD) Strategy in Higher Education*. Eugene (OR), University of Oregon.
- Empler, T. (2014). Tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC) nella divulgazione dei Beni Culturali. La Galleria prospettica di Palazzo Spada. In Valenti, G.M. (Eds.). *Prospettive architettoniche. Conservazione digitale, divulgazione e studio*. Roma, Sapienza Università Editrice, 887-916. DOI <https://doi.org/10.13133/978-88-98533-45-9>
- Fitria, T.N. (2023). Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR) Technology in Education: Media of Teaching and Learning: a Review. *International Journal of Computer and Information Systems (IJCIS)*, 4(1), 14-25. DOI: <https://doi.org/10.29040/ijcis.v4i1.102>
- Kerimbayev, N., Nuyrum, N., Azybaev, M., Sambetova, R. (2023). Virtual Reality and Using the Unity 3D Platform for Android Games. *Proceedings of 2020 IEEE 10th International Conference on Intelligent Systems (IS)*, 539-544. DOI: <https://doi.org/10.1109/IS48319.2020.9199959>
- Lanszki, A. (2022). Using of Digital Storytelling in the Teaching of History. *Historia scholastica*, 1/2022(8), 169-200. DOI <https://doi.org/10.15240/tul/006/2022-1-008>
- Lobo, M. J., Christophe, S. (2020). Opportunities and challenges for Augmented Reality situated geographical visualization. *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 4, 163-170.
- Mezzino, D., Rinaudo, F. (2014). GIS and 3D Modelling for Cultural Heritage. In Tamborrino, R. (eds.). *Digital Urban History. Telling the History of the City in the Age of the ICT Revolution*. Roma, CROMA, 143-154.
- Nelson, S.B. (1993). Airships in the Arctic. *ARCTIC. Journal of the Arctic Institute of North America*, 1993, 46(3), 278-283. DOI: <https://doi.org/10.14430/arctic1353>
- Nevola, F., Coles, T., Mosconi, C. (2022). Hidden Florence revealed? Critical insights from the operation of an augmented reality app in a World Heritage City. *Journal*

- of Heritage Tourism*, 17 (4), 371-390. DOI: <https://doi.org/10.1080/1743873X.2022.2036165>
- Nobile, U. (1928). *In volo alla conquista del segreto polare. Da Roma a Teller attraverso il Polo Nord*. Milano, Mondadori.
- Ny-Ålesund Research Station (2020, September 4th). *Restriction in the Use of Radio Transmitters*, 2023, April 23rd <https://nyalesundresearch.no/research-and-monitoring/researchers-guide/using-radio-frequencies/>
- Pinucci, M. (2018). ITALIA. La spedizione polare di Umberto Nobile. *Rivista Aeronautica*, 3, 96-100.
- Pombo, L. (2023). Exploring the role of mobile game-based apps towards a smart learning city environment – the innovation of EduCITY. *Education and Training*, 65(2), 253-264. DOI: <https://doi.org/10.1108/ET-06-2022-0238>.
- Raghaw, M., Paulose, J., Goswami, B. (2018). Augmented Reality for History Education. *International Journal of Engineering & Technology*, 7(2), 121-125. DOI: <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i2.6.10136>
- Rellia, M. (2022). The use of Augmented Reality in Teaching Geography at Primary Level. *European Journal of Alternative Education Studies*, 2022, 7(1), 44-55. DOI: <https://doi.org/10.46827/ejae.v7i1.4174>
- Relph, E. (1997). Sense of Place. In Hanson S. *Ten geographic ideas that changed the world*. New Brunswick (N.J.), Rutgers University Press, 207-220.
- Renalia, H., Suprpta, B. (2022). Augmented Reality Maps as an Alternative History Learning Media for Vocational Students. *Journal Pendidikan Sejarah Indonesia*, 2022, 5(1), 110-121. DOI: <https://doi.org/10.17977/um0330v5i1p110-121>
- Robin, B. R. (2016). The Power of Digital Storytelling to Support Teaching and Learning. *Digital Education Review*, 30, 17-29.
- Roth, R. E. (2021). Cartographic design as visual storytelling: synthesis and review of map-based narratives, genres, and tropes. *The Cartographic Journal*, 58(1), 83-114. DOI: <https://doi.org/10.1080/00087041.2019.1633103>
- Roura, R. (2009). The Polar Cultural Heritage as a Tourism Attraction: a Case Study of the Airship Mooring Mast at Ny-Ålesund, Svalbard. *Téoros, Revue de Recherche en Tourisme*, 2009, 28(1), 29-38. URL <http://journals.openedition.org/teoros/402>
- Ryan, A. W., Aasetre, J. (2021). Digital storytelling, student engagement and deep learning in Geography. *Journal of Geography in Higher Education*, 45(3), 380-396. DOI: <https://doi.org/10.1080/03098265.2020.1833319>
- Sahin, D., Yilmaz, R.M. (2020). The effect of Augmented Reality Technology on middle school students' achievements and attitudes towards science education. *Computers & Education*, January 2020, 144 (C). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103710>
- Trojani, F. (1964). *La coda di Minosse. Vita di un uomo, storia di un'impresa. Il dramma dell'“Italia” al Polo Nord*. Milano, Mursia editore.
- Wilkinson, M., Brandtley, S., Feng, J. (2021). A Mini Review of Presence and Immersion in Virtual Reality. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 65(1), 1099-1103. DOI: <https://doi.org/10.1177/1071181321651148>



Citation: Morri, R. & De Filpo, M. (2024). *Digital humanities e patrimoni geografici: dalla generazione delle informazioni all'organizzazione della conoscenza*. *Bollettino della Società Geografica Italiana* serie 14, 7(2): 137-146. doi: 10.36253/bsgi-7467

© 2024 **Author(s)**. This is an open access, peer-reviewed article published by Firenze University Press (<https://www.fupress.com>) and distributed, except where otherwise noted, under the terms of the CC BY 4.0 License for content and CC0 1.0 Universal for metadata.

Data Availability Statement: All relevant data are within the paper and its Supporting Information files.

Competing Interests: The Author(s) declare(s) no conflict of interest.

For Italian evaluation purposes: Riccardo Morri takes responsibility for sections 1 and 5, and Monica De Filpo for sections 2, 3 and 4.

Digital humanities e patrimoni geografici: dalla generazione delle informazioni all'organizzazione della conoscenza

Digital Humanities and Geographical Heritages: From Information Generation to Knowledge Organization

RICCARDO MORRI, MONICA DE FILPO

Dipartimento di Lettere e Culture moderne, Università di Roma Sapienza, Italia
E-mail: riccardo.morri@uniroma1.it; monica.defilpo@uniroma1.it

Abstract. The material evidence that tells the story of the Institute of Geography at the Sapienza University of Rome consists of heterogeneous material: maps, photographic plates, instruments, globes, models, volumes, letters, manuscripts. Being able to interpret and translate the information derived from such evidence is a complex operation, but one that is fundamental in order to produce new knowledge bases. For this purpose, information can be integrated in a structured way by resorting to the Ontology-Based Data Access (OBDA) paradigm, an integrated information management system that allows users to query a relational database in order to obtain useful information for research and studies, thus generating new knowledge. The OBDA paradigm, the organisation of taxonomic structures and conceptual representations have directed the choices in information selection, data storage and data organisation methods. The zero level of this process is represented by the catalogue, which constitutes the minimum unit of data structuring and is a fundamental tool for describing resources that, if not ordered, could not be utilised and capitalised upon. The higher level involves the insertion of the catalogue cards within a relational structure, i.e. a system that attributes meaning and significance to the work. The relational database constitutes the starting point for the subsequent construction of complex ontological structures.

Keywords: Ontology-Based Data Access, Digital Humanities, Geographical Heritage.

Riassunto. Le evidenze materiali che raccontano la storia dell'Istituto di Geografia dell'Università Sapienza di Roma sono costituite da materiale eterogeneo: carte geografiche, lastre fotografiche, strumenti, globi, plastici, volumi, lettere, manoscritti. Riuscire a interpretare e tradurre le informazioni derivanti da tali testimonianze è un'operazione complessa, ma fondamentale al fine di produrre nuove basi di conoscenza. A questo scopo le informazioni possono essere integrate in modo strutturato ricorrendo al paradigma dell'*Ontology-Based Data Access* (OBDA), un sistema di gestione integrata delle informazioni che permette agli utenti di interrogare un database relazionale al fine di ottenere informazioni utili per ricerche e studi, quindi generare nuova conoscenza. Il paradigma dell'OBDA, l'organizzazione delle strutture tassonomiche e delle rappresentazioni concettuali hanno indirizzato le scelte in fase di selezione delle informazioni, archiviazione dei dati e modalità di organizzazione degli stessi. Il livello zero di questo processo è rappre-

sentato dal catalogo il quale costituisce l'unità minima di strutturazione dei dati ed è uno strumento fondamentale per descrivere le risorse le quali, se non ordinate, non potrebbero essere utilizzate e capitalizzate. Il livello superiore prevede l'inserimento delle schede di catalogo all'interno di una struttura relazionale, ovvero un sistema che attribuisce senso e significato all'opera. Il database relazionale costituisce il punto di partenza per la successiva costruzione di strutture ontologiche complesse.

Parole chiave: Ontology-Based Data Access, Digital Humanities, patrimoni geografici.

I progressi della conoscenza si hanno quando per qualche ragione si prende coscienza del dimenticato.

(A. Prosperi, *Un tempo senza storia. La distruzione del passato*, Einaudi, 2021, 58).

1. Per un'ontologia della geografia italiana

In Italia a partire dal Secondo dopoguerra si è andato viepiù strutturando e radicando nella società, nella cultura e nell'istruzione (secondo un circuito vizioso in cui è difficile, se non illogico, cercare di individuare un punto di origine tra questi tre settori) un processo di marginalizzazione delle conoscenze e delle competenze geografiche, determinato, e reso particolarmente grave in termini di deresponsabilizzazione delle figure pubbliche istituzionalmente preposte all'organizzazione, produzione, riproduzione e trasmissione della conoscenza geografica (Quaini 1978; Celata 2021; Morri 2022a), dal notevole ritardo accumulato dal processo di legittimazione sociale nei confronti di una capacità di aggiornamento e di innovazione che dal punto di vista scientifico invece la disciplina (in maniera, *ça va sans dire*, non lineare né tantomeno omogenea e/o progressiva) ha conosciuto e continua con vivacità a manifestare sul piano epistemologico, metodologico, contenutistico e strumentale (Quaini 1978, 2015; Dematteis 2011; Morri 2020a, 2020b, 2022b; Turco 2020a, 2020b).

La critica a un approccio di tipo nozionistico e mnemonico così come a un uso propagandistico e retorico delle rappresentazioni geo-grafiche sono innovazioni considerabili come tali proprio per l'ignoranza diffusa della storia della geografia, che in realtà ha iscritto tale critica nel proprio patrimonio di conoscenze, in ragione di un esercizio metacognitivo cui la pratica della disciplina educa (Dewey 1916; Minca 2002; Schmidt di Friedberg 2005, 2010; Dematteis, Giorda 2013; IGU 2016), prima ancora che questa si affermasse nel solco più ampio delle scienze umane e sociali (Anonymous 1872; Gambi 1973; Livingstone 1990; Dell'Agnese 2016).

Questo è il quadro teorico nel quale si inserisce il presente contributo, teso a definire una proposta in termini operativi di organizzazione della conoscenza geografica ai fini di un avanzamento della conoscenza della storia (non evenemenziale) della geografia italiana in una prospettiva di *public geography* (Varotto, Morri 2020).

Una dimensione quella dell'investigazione della matrice geografica dell'organizzazione della conoscenza che ha trovato una più ampia e meglio definita collocazione nel dibattito scientifico pubblico (il cui valore deve prescindere dallo spazio editoriale che può trovare sulle riviste scientifiche internazionali/anglofone, ammesso e non concesso che lo status di internazionale possa essere preventivamente negato a una rivista scientifica italiana) all'inizio del XXI secolo, anche grazie a iniziative promosse dalla Società Geografica Italiana (Morri 2005), spingendo a declinare in termini applicativi la fertile ibridazione tra geografia, filosofia e semiotica attraverso la strutturazione di ontologie che consentano di tradurre, grazie all'apporto dell'informatica umanistica, in strumenti (algoritmi, database relazionali, *webstorage* e *webgis*) l'azione di elaborazione sul piano concettuale (domini):

Sciences, by definition, can deal only with the objects which fall within their respective domains. Ontology deals with transcategorial relations – including the relations which hold between entities belonging to distinct domains of science, and also between these entities and the entities recognized by common sense (Smith 2004, 6).

Muovendo dalla definizione di ontologia di “teoria che stabilisce i criteri di esistenza di determinate entità a partire da un linguaggio formale” e in continuità con l'esperienza di ricerca applicata e di ricerca sul campo condotte nell'ambito del Progetto Magister (Multidimensional Archival Geographical Intelligent System for Territorial Enhancement and Representation), finanziato su bando competitivo dalla Regione Lazio (Morri 2018), la geo-graficità è il linguaggio formale a partire dal quale si intendono recuperare e/o riconfigurare i criteri di esistenza dei beni geo-cartografici, quali entità non solo costituenti la realtà dei patrimoni geografici accademici ma anche della geografia come sapere di base e della sua collocazione (legittimazione) nel discorso pubblico.

2. I patrimoni scientifici come testimonianze dell'identità e della storia delle comunità accademiche

Le attività di ricerca condotte presso l'ex Istituto di Geografia dell'Università di Roma Sapienza si inseriscono nel solco della valorizzazione del patrimonio scientifico universitario (Leonardi 2018, 2022; Varotto, Morri 2020) il

quale con il D.lgs n.42 Codice dei beni culturali e del paesaggio (noto come Codice Urbani)¹ è stato incluso nella categoria dei beni culturali (De Filpo 2020). Questo importante riconoscimento avvenuto nel 2004 ha determinato la necessità di istituire una scheda ministeriale per la catalogazione dei beni storico-scientifici da parte dell'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione (ICCD). La scheda "PST – patrimonio scientifico e tecnologico" è stata ufficialmente presentata dall'ICCD nel 2005 come risultato del Protocollo d'intesa tra Conferenza dei Rettori delle Università Italiane (CRUI), Ministero per i Beni e le Attività Culturali (MIBACT) e l'Ente per le nuove tecnologie, l'energia e l'ambiente (ENEA) istituito per promuovere gli studi e la formazione in tema di catalogazione del patrimonio scientifico (Vannozzi 2008). Con la finalità di condividere e diffondere gli standard catalografici a livello nazionale il flusso della catalogazione del patrimonio scientifico e tecnologico è stato fatto confluire nel Sistema Informativo Generale del Catalogo (SIGEC) attualmente in uso nella sua versione web (Giacobini 2016).

Anche in Europa l'attenzione a favore delle collezioni universitarie ha iniziato a manifestarsi nei primi anni del 2000, in particolare nel 2001 con l'istituzione all'interno dell'ICOM di una commissione dedicata denominata UMAC (University Museums and Collections), nel 2005 con l'emanazione della Raccomandazione sulla governance e la gestione del patrimonio universitario da parte del Comitato dei Ministri del Consiglio d'Europa, e successivamente nel 2009 quando la Commissione Europea ha cofinanziato il progetto *European Indicators and Ranking Methodology for University Third Mission*.

Le collezioni universitarie per un lungo periodo sono rimaste un patrimonio sommerso, privo di schedatura e qualsiasi azione volta alla tutela e valorizzazione (Vannozzi 2008), almeno fino al XXI secolo quando sono state interessate da diversi riconoscimenti su scala nazionale e internazionale. Tale inversione di tendenza è il risultato della presa di coscienza circa il valore storico e culturale del patrimonio scientifico e tecnologico in dotazione alle università, elemento di straordinaria importanza per le comunità scientifiche e per la memoria storica dei luoghi e delle collettività che li abitano (Livingstone 1995, 2003; Withers 2009; Sereno 2017).

¹ Secondo gli articoli 2, 10 e 11 del Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.lgs. 42/2004) sono beni culturali «le cose immobili e mobili [...] che presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e librario e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà» tale definizione include i beni culturali scientifici e tecnologici i quali «rivestono un interesse particolarmente importante a causa del loro riferimento con la [...] scienza, della tecnica, dell'industria e della cultura in genere, ovvero quali testimonianze dell'identità e della storia delle istituzioni pubbliche».

Il patrimonio geografico dell'ex Istituto di Geografia dell'Università Sapienza di Roma è costituito da tutte le evidenze materiali e immateriali che narrano e testimoniano la storia del luogo e, in tale ottica, tutte le attività di messa a valore del patrimonio sono legate alla rappresentazione di sé della comunità e al modo in cui essa decide di trasmettere e costruire la propria identità. In particolare, i beni in corso di studio e valorizzazione appartengono a tipologie di materiale eterogeneo a uso sia didattico sia scientifico (carte geografiche, lastre fotografiche, strumenti, globi, plastici, volumi, lettere, manoscritti...) il quale, per essere correttamente interpretato e tradotto in informazione, richiede un'analisi d'insieme, nell'ottica in cui il patrimonio è il risultato di un'azione di costruzione (più o meno consapevole) anche quando all'apparenza disaggregato. Le ricerche che coinvolgono tali testimonianze sono un'operazione complessa, ma fondamentali al fine di produrre nuove basi di conoscenza, la cui messa a valore contribuisce alla costruzione delle identità della comunità scientifica e della disciplina. A questo scopo le informazioni derivanti dalla descrizione di tali beni possono essere integrate in modo strutturato ricorrendo al paradigma dell'*Ontology-Based Data Access* (OBDA), ovvero un sistema di gestione delle informazioni formato da tre componenti: una ontologia², una sorgente dati e un terzo elemento denominato *Mapping* che mette in comunicazione i primi due (Calvanese et al. 2018; Morri 2018). Grazie all'OBDA è possibile creare un "punto d'accesso unico al patrimonio" (Poggi 2018, 34) e permettere agli utenti di interrogare i dati al fine di ottenere informazioni utili per ricerche e studi, quindi generare nuova conoscenza.

L'impiego dell'OBDA permette di utilizzare un'unica sorgente dati per memorizzare gli stessi, evitando ridondanze e problemi di incompatibilità (De Giacomo et al. 2018). L'OBDA consente di ovviare il problema estremamente complesso della gestione di considerevoli quantità di dati archiviati all'interno di sistemi informativi i quali richiedono competenze specifiche e sistemi in grado di elaborare le informazioni per tradurle in conoscenza. L'accesso ai dati basato sull'OBDA che utilizza come sorgenti dati i database relazionali (Calvanese et al. 2018; Poggi 2018) rappresenta quindi una possibile soluzione a queste problematiche.

Durante la fase di progettazione del database sono affrontate le problematiche relative alle classi di entità: dalla scelta delle classi alle entità da inserire nelle varie

² L'ontologia è la descrizione concettuale del dominio d'interesse di una comunità di utenti, inoltre, attraverso l'ontologia è possibile integrare informazioni derivanti da diverse tipologie di risorse sulla base di descrizioni concettuali in grado di far dialogare differenti linguaggi: testuale, iconografico, cartografico (Tomasi 2022).

tassonomie (Tambassi 2021). Il catalogo ha costituito l'unità minima di strutturazione dei dati ed è stato uno strumento fondamentale per descrivere le risorse le quali, se non ordinate, non avrebbero potuto essere utilizzate e capitalizzate. Nel catalogo³ l'opera è inserita all'interno di una struttura concepita su voci singole dove ogni esemplare, con tutte le peculiarità distintive che ne definiscono la natura, ha una sua scheda di catalogo, mentre l'organizzazione di conoscenze basata sul sistema database prevede l'inserimento delle schede di catalogo all'interno di una struttura relazionale, in questo modo è possibile attribuire senso e significato all'opera inserendola in un contesto di riferimento.

Per organizzare e valorizzare un patrimonio è fondamentale l'implementazione di un catalogo digitale fruibile da remoto che renda facilmente fruibili le schede e permetta ricerche e interrogazioni elementari all'interno dei patrimoni. In questo modo aumenta la visibilità degli istituti di cultura e viene garantito un servizio alla comunità, inoltre, nei casi più virtuosi non si offre solo una versione digitalizzata del catalogo cartaceo, ma si aggiungono servizi non tradizionali come il collegamento tra la descrizione della risorsa⁴ e la digitalizzazione dell'opera (Tillett 2008). L'operazione di digitalizzazione del catalogo cartaceo però è funzionale solo se le risorse sono descritte sulla base di caratteristiche significative per l'utente: a seconda delle informazioni fornite i sistemi informatici possono effettuare collegamenti tra risorse, biografie, luoghi ed enti e le relazioni genereranno nuove informazioni utili all'utente (Tillett 2008).

L'evoluzione in atto presso gli istituti di cultura

riguarda il trasferimento dei dati nel web e gli operatori culturali operano quasi esclusivamente nel nuovo contesto del web semantico e dei *linked data*. Nell'ambito dei beni geocartografici, con particolare riferimento al materiale cartografico (Masetti 2020; Ronza, Rucco 2020) e fotografico (Azzari et al. 2020; Leonardi, D'Agostino 2017), la digitalizzazione e georeferenziazione delle opere ha trovato ampia applicazione in funzione di progettazioni di cataloghi webGIS⁵ in grado di fornire all'utente risorse georeferenziate all'interno di applicazioni *web*.

3. Implementazione del database relazionale

Le linee d'intervento che interessano le collezioni geocartografiche sono state intraprese in risposta alla necessità di mettere a disposizione del pubblico e degli studiosi un ricco patrimonio di strumenti, documenti e volumi rimasto a lungo inesplorato. La catalogazione e la conseguente organizzazione dei beni culturali è la base di partenza delle attività di tutela, valorizzazione e conservazione del patrimonio culturale, poiché pone l'attenzione sul bene catalogato e stimola l'interesse e il rapporto con la comunità. Questa fase è stata investita dall'avvento delle nuove tecnologie, per quanto riguarda i cataloghi lo strumento più in uso per organizzare e digitalizzare le schede descrittive è il database il quale permette di sviluppare nuove funzionalità rispetto ai cataloghi tradizionali e introdurre operazioni inedite di ricerca e selezione delle informazioni, collegamento tra voci di catalogo e fruizione delle versioni digitali delle opere.

Per agevolare la gestione delle grosse quantità di dati provenienti dalla descrizione dei beni geocartografici conservati presso la sezione di Geografia dell'Università Sapienza di Roma è stato realizzato un database relazionale (fig. 1) concepito per consentire la ricerca simultanea tra tutte le tipologie di materiale schedato, con il vantaggio di avere un unico archivio da gestire e mantenere e poter essere costantemente aggiornato, modificato, consultato e interrogato per estrarre informazioni utili. Oltre ad agevolare la gestione della banca dati il database è stato ideato con l'obiettivo di rappresentare un punto di riferimento per lo studio e la conoscenza delle collezioni possedute e del patrimonio descritto nei libri inventariali storici.

Il database relazionale sviluppato si compone di tabelle messe in relazione tra loro attraverso legami logici. Le entità sono gli oggetti del patrimonio che sono stati organizzati e la tabella ha raggruppato le entità dello stesso tipo. Ogni entità è definita da proprie carat-

³ L'esigenza di mettere a sistema i patrimoni culturali e documentali, manifestatasi nelle biblioteche agli inizi della seconda metà dell'Ottocento, è comune a tutti quei luoghi dove si accumulano documenti (biblioteche, dipartimenti, archivi, musei...). Il primo tentativo di fornire degli schemi e dei prospetti nel tentativo di organizzare i documenti è stato il catalogo, e nei bibliotecari si individuano i primi addetti all'organizzazione delle informazioni. Il catalogo dei documenti fornisce una descrizione degli stessi definendone le caratteristiche formali (autore, titolo, editore...) e permette quindi di individuare una determinata opera. Queste qualità, proprie della classificazione per aspetto, riguardano solo parzialmente l'organizzazione della conoscenza, la quale si concentra invece sui contenuti del documento, non sempre identificabili dalla mera catalogazione formale che, si rammenta, si muove all'interno di codici convenzionali. Descrivere il contenuto di un documento è operazione più complessa rispetto alla catalogazione descrittiva, essa viene definita catalogazione semantica proprio perché bisogna individuare il soggetto, i contenuti e gli argomenti trattati nel documento, identificabili solo a seguito di un'attenta analisi dello stesso. Il catalogo quindi, attraverso le diverse evoluzioni che ha vissuto e i cambi di supporto (dal catalogo cartaceo a schede mobili, al catalogo digitale), rappresenta il livello base in riferimento all'organizzazione della conoscenza.

⁴ Per risorsa si intende un'opera sia individuale, sia aggregata, come nel caso di carte geografiche in più fogli, oppure componenti che fanno parte di un'entità, come un articolo all'interno di una rivista.

⁵ Si veda a titolo d'esempio il portale: <https://mapfly.unipd.it/>

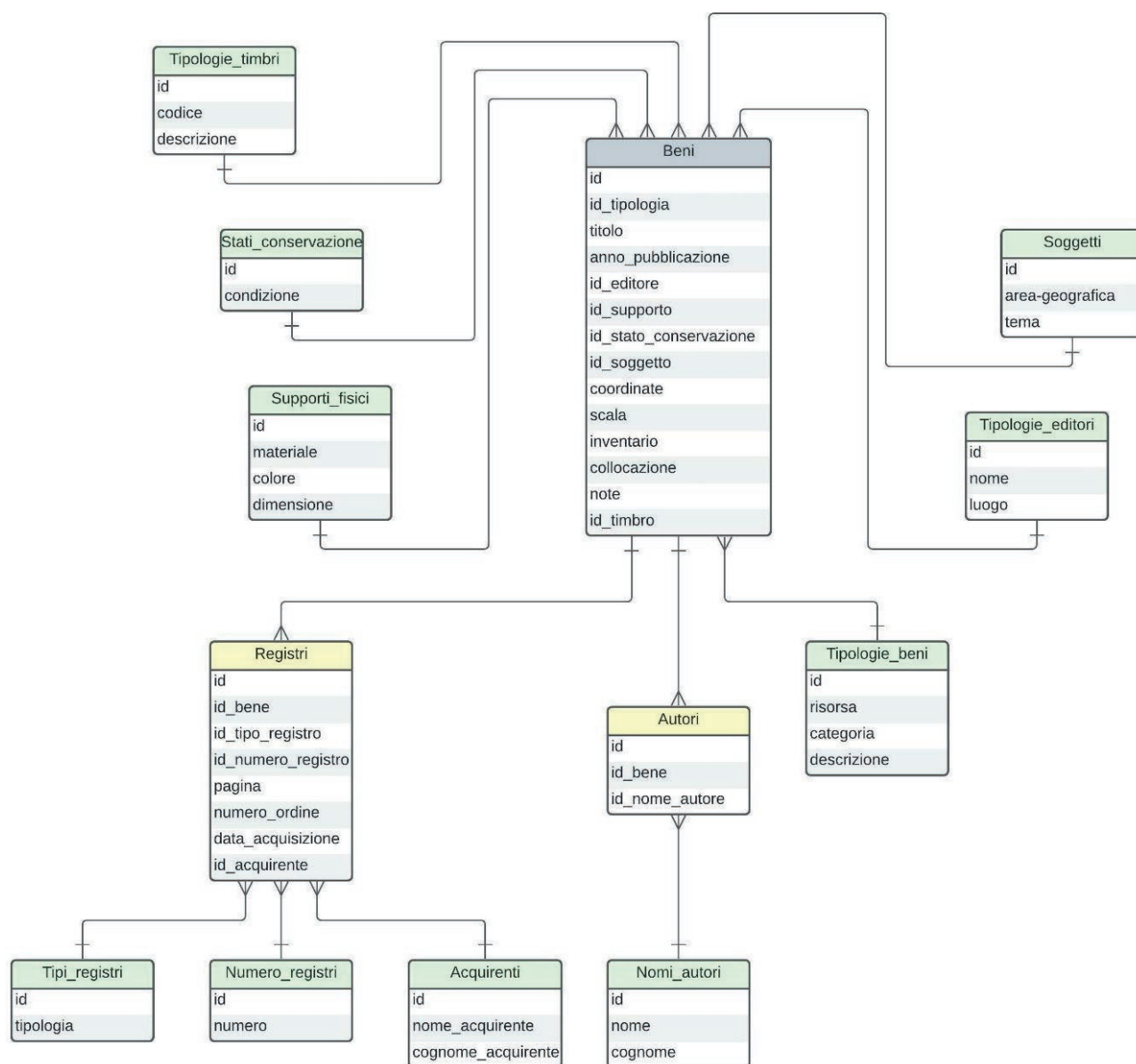


Figura 1. Modello relazionale normalizzato. Fonte: elaborazione dell'autrice.

teristiche necessarie a descrivere il bene e a registrarne le informazioni più rilevanti. Il passaggio successivo ha previsto l'associazione delle caratteristiche alle entità.

Per creare, gestire, interrogare, mantenere e accedere la banca dati si è ricorso al servizio software RDBMS (Relational Data Base Management System) MySQL⁶ software open source e libero che garantisce di gestire in maniera efficiente grandi quantità di dati. Lo

strumento visuale dotato di interfaccia utente utilizzato per gestire il RDBMS è il client phpMyAdmin, *software* scritto in PHP, open source e libero, i cui punti di forza sono la stabilità e l'efficienza, oltre ad avere un'interfaccia web molto intuitiva.

L'implementazione del database ha seguito delle fasi ben delineate al pari di qualsiasi altro prodotto *software*: dall'analisi dei requisiti software, seguiti dalla fase più importante, quella della progettazione (concettuale, logica e fisica), per concludere con lo sviluppo vero e proprio e il collaudo, tenendo in dovuta considerazione anche

⁶ Nell'interazione con i RDBMS è fondamentale l'uso del linguaggio SQL (Structured Query Language), linguaggio standardizzato per far eseguire al RDBMS determinate operazioni all'interno del database.

la manutenzione (ad esempio operazioni di *backup* e *upgrade*) che si renderà necessaria durante tutta la fase di operatività del database.

Per consentire la condivisione e lo scambio di informazioni tra diversi istituti di ricerca, con il fine di mettere in relazione le informazioni e ricostruire l'integrità di alcuni beni conservati separatamente, è stato necessario definire non solo standard e regole descrittive condivise, ma soprattutto pensare dei modelli concettuali di riferimento. Inoltre, il modello concettuale è fondamentale per lo sviluppo di un modello di dati che i progettisti di banche dati possano seguire per progettare strumenti in grado di rispondere alle necessità degli utenti e ottenere le informazioni desiderate. Il modello concettuale fornisce un'immagine dell'universo dei beni culturali e definisce l'organizzazione finale, ovvero le collezioni vengono descritte e ordinate per essere accessibili agli utenti, facilitare la ricerca e fornire informazioni esaustive e utili ai fini della ricerca.

La prima fase di lavoro ha definito le caratteristiche richieste per la creazione e progettazione del database, quindi la verifica dei requisiti software, la funzionalità alle quali risponde il database e lo scopo con cui è stato ideato e la definizione dei destinatari, nonché il reperimento delle informazioni che lo hanno popolato. In questo caso di studio l'obiettivo è stato creare un database che rappresenti l'archivio digitale delle schede descrittive del materiale geografico posseduto dall'ex Istituto di Geografia dell'Università Sapienza di Roma, rispondendo a due necessità principali: la prima è di fornire uno strumento di ricerca utile agli utenti per fruire delle risorse; la seconda riguarda l'organizzazione di un patrimonio frammentato e a rischio di dispersione.

La fase successiva ha avviato la progettazione vera e propria e ha previsto la trasformazione dei requisiti individuati in un diagramma entità-relazione che mostra l'architettura del sistema e il modello d'ambito generale, durante questo processo il livello di dettaglio è minimo.

La prima fase della progettazione è detta concettuale, in questo stadio è stato creato il diagramma entità-relazione che evidenzia particolari importanti: il numero di identità, l'identità centrale e le relazioni tra di esse. Nel caso in esame l'identità centrale è "beni" e questa è messa in relazione con le altre entità (editore, supporto, soggetto, timbro, registro, tipologia) attraverso relazioni.

Il diagramma entità-relazione (E-R) è stato trasformato nella successiva fase di progettazione logica in un modello relazionale, ovvero le entità del diagramma E-R sono state trasformate in tabelle dove le caratteristiche delle entità diventano colonne (attributi), le relazioni invece vengono riportate nel diagramma normalizzato.

Le tabelle sono quindi insiemi di entità, le caratteristiche di ciascuna entità diventano colonne. Le relazioni vengono riportate nel modello relazionale non normalizzate nello stesso modo in cui sono state indicate nel diagramma E-R.

Lo *step* successivo ha previsto la normalizzazione delle tabelle ovvero la semplificazione delle caratteristiche delle tabelle e il rispetto di alcuni standard: la presenza di una colonna che identifichi univocamente le entità delle tabelle (id), eliminazione delle colonne ridondanti. L'ultimo passaggio ha riguardato l'implementazione delle relazioni⁷ tra le entità.

La terza e ultima fase di progettazione è detta fisica e ha previsto l'implementazione dello schema fisico. Questa fase caratterizza l'architettura del database finale ed è il modello con il livello più elevato di dettaglio. In questa fase sono state inserite alcune ulteriori informazioni al diagramma: i tipi di dati delle colonne, la presenza di indici, i vincoli e indicati quali sono le colonne autoincrementali (AI).

Lo schema fisico ha ripreso quindi il modello relazionale normalizzato al quale sono state aggiunte tutte le informazioni utili a descrivere i dati e i vincoli. La fase di sviluppo ha previsto la creazione vera e propria del database con il linguaggio SQL e, una volta realizzato, il database è stato testato per capire se tutti requisiti sono stati rispettati.

Il database è stato popolato con le informazioni possedute predisponendo la possibilità di incremento e aggiornamento costante. Per popolare le tabelle del database è stato importato un file .csv contenente i dati provenienti da tabelle Excel precedentemente create e popolate a partire dal 2017 (De Filpo 2018). Tali tabelle Excel sono state precedentemente riadattate e corrette⁸ in base ai vincoli e ai nuovi campi presenti nelle tabelle del database. In particolare, si è provveduto a sostituire in modo automatico le voci che sarebbero state collegate alle tabelle tipizzate, ad esempio nel campo *id_tipologia* è stato indicato un codice numerico che corrispondeva a una determinata tipologia di bene nella tabella tipizzata *tipologie_beni*.

L'ultima fase ha testato la flessibilità e l'usabilità del sistema di archiviazione e consultazione rappresentato dal database. La funzionalità relativa all'interrogazione del database presenta molteplici vantaggi dovuti all'infinita possibilità di comandi eseguibili ai quali si aggiun-

⁷ Le associazioni logiche tra le entità possono essere di tre tipi: uno a uno (tra due entità vi è una sola associazione), uno a molti e molti a molti.

⁸ Le informazioni non erano esenti da errori, i dati quindi sono stati in parte validati e inseriti all'interno del database. La correzione ha riguardato soprattutto attività di eliminazione delle ripetizioni (ridondanza delle informazioni).

gono i diversi operatori logici che permettono di effettuare query molto complesse.

Infine, il database si presta a future implementazioni e modifiche dell'architettura, in particolare è possibile integrare con le informazioni geometrico/spaziali di un dato territoriale, con riferimento al materiale cartografico (Calloud, Zamperlin 2012).

4. Elaborazione di sistemi informativi complessi per la gestione delle schede di catalogo

La fase di lavoro che ha riguardato la progettazione e l'implementazione del database relazionale è avvenuta tenendo in considerazione le metodologie proprie dell'ontologia applicata, ovvero quel sistema informatico fondato sulla tassonomia e sull'assiomatizzazione concettuale, differente dall'ontologia come modello per classificare o organizzare la conoscenza (Scornamiglio 2008). L'ontologia non si distingue solo dal linguaggio logico, ma deve specificare la concettualizzazione che vi è alla base, rappresentando relazioni e categorie. La concettualizzazione e la costruzione dell'ontologia richiedono una preliminare analisi ontologica. Secondo Guarino (1998) l'ontologia è un artefatto ingegneristico che rappresenta la gerarchia dei concetti e delle loro relazioni, si passa quindi dall'organizzazione della conoscenza all'ingegneria della conoscenza dove l'intenzione è più pratica, ovvero si applicano prodotti *software* con competenze semantiche per costruire modelli di realtà (Scornamiglio 2008). Le ontologie informatiche hanno ricevuto nuovo stimolo e impulso con la nascita all'inizio degli anni Novanta del Web Semantico o Web di dati (Varzi, 2005) di cui esse fanno parte. D'altronde esse consentono non solo di descrivere la realtà e le categorie di entità, ma la condivisione di dati e informazioni, la comunicazione fra esseri umani, fra macchine, e fra macchine ed esseri umani, l'interoperabilità, l'aggregazione e l'integrazione di contenuti. Data la centralità delle ontologie all'interno del web semantico è stato definito un linguaggio logico denominato *Web Ontology Language* (OWL)⁹ per rappresentare le ontologie sul web (Tambassi, Magro 2015). L'ontologia informatica ha, quindi, un suo linguaggio logico il quale permette una rappresentazione della realtà priva di ambiguità, o quantomeno ridotta, rispetto al linguaggio naturale o semi formale, rendendo possibili attraverso software ragionamenti automatici. Nonostante il vantaggio dei ragionamenti logici, la problematica rilevata consiste nella mancanza dell'esattezza ed esaustività nella rappresentazione

concettuale, possibile solamente attraverso l'integrazione delle ontologie con il linguaggio naturale per comunicare con gli esseri umani (Tambassi 2015).

Tra gli sviluppi dell'ontologia in generale, invece, vi è quello di scienza organizzatrice e classificatoria di dati provenienti dalla ricerca scientifica, con particolare riferimento alla vocazione interdisciplinare, ovvero alla complementarità tra filosofia e scienze (Poli, Obrst 2010). Le scienze comunicano e organizzano le proprie conoscenze attraverso l'ontologia, la quale assume la funzione di *knowledge organization* fornendo in questo modo ulteriori stimoli e riflessioni alle scienze (Scornamiglio 2008). L'organizzazione della conoscenza è quella disciplina che si occupa della strutturazione delle conoscenze e dei saperi prodotti dall'uomo. Le parti di mondo che l'uomo conosce sono unità di conoscenza e sono dette concetti. Ogni concetto ha proprie caratteristiche che possono essere condivise, quindi messe in relazione, ad altri concetti. La rete di concetti e relazioni costituisce la struttura della conoscenza.

Concentrandosi sulla conoscenza impressa su supporti fisici e restringendo il campo di studio alle discipline geografiche, sono state individuate diverse tipologie di supporti materiali (carte geografiche, piani in rilievo, globi, materiale fotografico, materiale audiovisivo, atlanti, strumenti di misurazione e dimostrativi per la didattica, testi scritti a stampa o manoscritti) che costituiscono il punto di partenza dal quale si è iniziato a strutturare questa conoscenza. Tali operazioni, seppure in una fase embrionale, costituiscono un primo passo al fine di sistematizzare un sapere, ovvero renderlo maggiormente comprensibile e facilmente individuabile. Solo da una corretta considerazione e organizzazione delle informazioni può discendere una concreta conoscenza e da questa competenze e abilità. Il focus viene quindi spostato dall'informazione alla conoscenza.

5. Conclusioni

La riflessione epistemologica e metodologica a monte e la natura applicata della sperimentazione a valle sono gli elementi che dovrebbero quindi ragionevolmente impedire ai detrattori della Terza Missione di derubricare questo ambito della ricerca a "mere" azioni di *public engagement*. Secondo un'interpretazione piuttosto approssimata, e decisamente elitaria, della *public geography*, tutto ciò che non si autodefinisce (secondo uno stilema mutuato *sic et simpliciter* dalla pubblicistica periodica scientifica anglofona) rivoluzionario e "di rottura" non ha il necessario spessore politico per contribuire all'avanzamento della conoscenza. Tale postura

⁹ Si veda per approfondimenti: <https://www.w3.org/TR/owl-features/>

ha tra i suoi effetti un ulteriore ridimensionamento della valenza politica della geografia nel discorso pubblico, di fatto assunta come incapace di determinare la relazione con il potere costituito, stigmatizzando e ammantando di immanenza gli esiti (drammatici, se non esecrabili) di questa relazione in nome di una terzietà/neutralità che spesso confina (e di fatto riduce e depotenzia) lo spazio e la capacità di azione al di fuori dei luoghi del potere (politico, ma non economico), con riflessioni e manifestazioni di “alto” valore politico ed etico con scarsa propensione a incidere sul piano della realtà. Mappare, leggere e interpretare la relazione significativa di contesto intende invece fornire uno strumento per riaffermare in termini hegeliani la natura dialettica (e quindi in divenire) della relazione con il potere, riaffermando la necessità per il discorso geografico pubblico di un ritorno a un posizionamento stabile nei luoghi del potere (Ferretti 2011).

La cui necessità si avverte dai contesti realmente marginali o oggetto di pratiche, anche accademiche, di emarginazione, che, in maniera tutt'altro che paradossale, sono quelli che maggiormente soffrono di un posizionamento eccentrico, luogo idealizzato di esercizio di critica (ma in realtà niente affatto avulso dall'esercizio del potere), defilato dal piano della realtà, compromissoria e compromettente per natura.

Dal punto di vista della ricerca scientifica, che ha (o dovrebbe avere) tempi diversi dalla comunicazione e dalla propaganda, in realtà troppo spesso si rinuncia a osservare come la dimensione autenticamente rivoluzionaria non sia nella dichiarazione autoreferenziale di intenti o nel processo di ridenominazione/etichettatura di “nuovi” ambiti della ricerca (*critical, cultural, ecological, environmental, post, radical, visual, ecc*), ma nell'impatto generato (in termini di produzione della conoscenza, di pratiche sociali, di metodi e strumenti, prima ancora che di forma e di mezzo/contenitore, attraverso cui questa innovazione si veicola, si diffonde ed eventualmente si radica e si struttura) nel medio-lungo periodo in termini di innovazione (peraltro non necessariamente di prodotto – della ricerca, *sic!* – ma anche di processo, così come non solo esclusivamente radicale ma anche incrementale).

La costruzione di un'ontologia, sul piano strumentale così come su quello contenutistico, della geografia italiana ha quindi lo scopo di incidere su meccanismi impliciti ed espliciti generatori di oblio, funzionale a un processo di democratizzazione di accesso alla conoscenza che operi nella direzione di un percorso pubblico e condiviso di costruzione di una memoria collettiva e non necessariamente condivisa e/o scevra di elementi di discontinuità e di conflittualità (Puttilli 2024) che sia ancora e comunque orientato alla necessità di riconoscersi per essere riconosciute/i (Zanetto 2009).

Riferimenti bibliografici

- Anonymous, (1872). *Pictures of Travel in Far-Off Lands: A Companion to the Study of Geography*. London – Edinburgh – New York, T. Nelson and Sons – Paternoster Row.
- Azzari, M., Berti, C., Pappalardo, C., Zamperlin, P., (2020). Memorie geografiche. Un archivio fotografico per la storia del territorio. *Geotema*, 64, 11-23.
- Azzari, M., Calloud, I., Zamperlin, P., (2011). ArCEs. Archivio digitale della cartografia e delle esplorazioni nei territori delle ex-colonie italiane. *Semestrale di Studi e Ricerche di Geografia*, 1, 117-127.
- Calloud, I., Zamperlin, P., (2012). Digital archive of Scientific Expeditions and Colonial Cartography. In *LIBER Groupe des Cartothécaires / Maps Expert Group Proceedings (Barcellona, 17-18 April, 2012)*, 1-29.
- Calvanese, D., De Giacomo, G., Lembo, D., Lenzerini, M., Rosati, R., (2018). Ontology-Based Data Access and Integration. In Liu, L., Özsu, M.T. (eds.). *Encyclopedia of Database Systems*. New York, Springer, 2018, https://doi.org/10.1007/978-1-4614-8265-9_80667.
- Celata, F. (2021). Intorno a Geografia democratica. Fra Marx e Foucault, l'Italia e l'America. In Cevasco, R., Gemignani, C.A., Poli, D., Rossi, L. (a cura di). *Il pensiero critico fra geografia e scienza del territorio. Scritti su Massimo Quaini*. Firenze, University Press, 37-48.
- De Filpo, M. (2020). I beni geocartografici dell'istituendo Museo di geografia della Sapienza: da strumenti d'uso a beni culturali. *Semestrale di Studi e Ricerche di Geografia*, 1, 55-71.
- De Giacomo, G., Lembo, D., Lenzerini, M., Poggi, A., Rosati, R., (2018). Using ontologies for semantic data integration. In *A Comprehensive Guide Through the Italian Database Research Over the Last 25 Years. Studies in Big Data*, vol. 31, Cham, Springer, 187-202.
- Dell'Agnese, E. (2016). What (political) geography ought to be. La geografia politica fra la pace e la guerra. *Semestrale di Studi e Ricerche di Geografia*, 1, 109-121.
- Dematteis, G. (2011). Perché la geografia regredisce quando ce ne sarebbe più bisogno. In De Vecchis, G. (a cura di). *A scuola senza geografia?* Roma, Carocci, 28-32.
- Dematteis, G., Giorda, C. (2013). Territorial values and geographical education. *J-Reading (Journal of Research and Didactics in Geography)*, 1(2), 17-32.
- Dewey, J. (1916). *Democracy and education: an introduction to the philosophy of education*. New York, The Macmillan company.

- Farinelli, F. (2009). *La crisi della ragione cartografica*. Torino, Einaudi.
- Ferretti, F. (2011). The correspondence between Élisée Reclus and Pëtr Kropotkin as a source for the history of geography. *Journal of Historical Geography*, 37, 216-222.
- Gambi, L. (1973). *Una geografia per la storia*. Torino, Einaudi.
- Giacobini, G. (2016). "J'Accuse...!" (con il dovuto rispetto). I musei universitari, la CRUI e le occasioni perdute. *Museologia scientifica*, 10, 15-20.
- Guarino, N. (1998). *Formal Ontology in Information System*, Amsterdam-Berlin-Oxford, IOS Press.
- IGU/UGI (2016). *International Charter on Geographical Education*.
- Leonardi, S., D'Agostino, A. (2017). Una proposta di web storage mapping per lastre fotografiche in vetro. *Semestrale di Studi e Ricerche di Geografia*, 1, 99-110.
- Leonardi, S. (2022). Guarda, Rappresenta, Immagina: mapping di beni e documenti geocartografici per l'organizzazione della conoscenza. *Semestrale di Studi e Ricerche di Geografia*, 1, 59-68.
- Leonardi, S. (2018). Il patrimonio geo-cartografico del Gabinetto di Geografia della Sapienza Università di Roma. Processo di valorizzazione e patrimonializzazione dei beni culturali geo-storici e cartografici. *Geotema*, 58, 172-178.
- Livingstone, D. N. (1990). Geography Tradition and the Scientific Revolution: An Interpretative Essay. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 15, 359-373.
- Livingstone, D.N. (2003). *Putting Science in its Place. Geographies of Scientific Knowledge*. Chicago, The University of Chicago Press.
- Livingstone, D.N. (1995). The Spaces of Knowledge: Contributions Towards a Historical Geography of Science. *Environment and Planning D: Society and Space*, 13-42.
- Masetti, C. (2020). Il patrimonio del Laboratorio geocartografico Giuseppe Caraci. Tra eredità storica e prospettive di valorizzazione. *Geotema*, 87-95.
- Minca, C. (2002). *Teoria e prassi nella geografia postmoderna*, contributo al workshop su Postmoderno e geografia, 26 settembre 2002. Roma, Società Geografica Italiana.
- Morri, R. (2005). Quaini-Farinelli. *MondoGIS*, 47, marzo/aprile, 70.
- Morri, R. (a cura di, 2018), *Il progetto MAGISTER. Ricerca e innovazione a servizio del territorio*, Milano, Franco Angeli.
- Morri, R. (2020a). Quel che resta della geografia. *L'Universo*, 1, 4-15.
- Morri, R. (2020b). *Pratiche di Public Geography. Un anno con il Touring Club Italiano alla riscoperta della geografia*. Bologna, Pàtron.
- Morri, R. (2022a). Insegnamento e ricerca, tra impegno civile e responsabilità. In Morri, R., Pasquinelli d'Allegra, D., Pesaresi, C. (a cura di). *Il cammino di un geografo, un geografo in cammino. Scritti in onore di Gino De Vecchis*. Roma, FrancoAngeli.
- Morri, R. (2022b). Una geografia civile per la scuola in Italia. Introduzione a Morri, R. (a cura di). *Viaggio nella scuola d'Italia. XV Rapporto della Società Geografica Italiana*. Roma, Società Geografica Italiana.
- Poggi, A. (2018). L'Ontology-Based Data Access come strumento per la valorizzazione di un territorio. In Morri, R. (a cura di). *Il progetto MAGISTER. Ricerca e innovazione a servizio del territorio*. Milano, Franco Angeli, 34-46.
- Poli, R., Obrst, L. (2010). The Interplay Between Ontology as Categorical Analysis and Ontology as Technology. In Poli, R., Healy, M., Kameas, A. (a cura di). *Theory and Applications of Ontology*, vol. 2. Berlin, Springer, 1-26.
- Pressenda, P. (2018). Strumenti catalografici e repertori carto-bio-bibliografici: aspetti storici e nuovi scenari. *Geotema*, 58, 164-171.
- Quaini, M. (1978). *Dopo la geografia*. Farigliano (CN), Espresso – Milanostampa.
- Quaini, M. (2015). Quale geografia per il CISGE? Da castello incantato a castello kafkiano? In D'Ascenzo, A. (a cura di). *Geostoria Geostorie*. Roma, Centro Italiano per gli Studi Storico-Geografici, 137-149.
- Ronza, M., Rucco, V. (2020). Un patrimonio storico-geografico per il Mezzogiorno d'Italia. L'Ateneo Federiciano e la biblioteca dell'Istituto di Geografia. *Geotema*, 123-134.
- Schmidt di Friedberg, M. (2010). *Che cos'è il mondo? È un globo di cartone. Insegnare geografia fra Otto e Novecento*. Trezzano sul Naviglio, Unicopli.
- Schmidt di Friedberg, M. (2005). *Geografia a scuola: monti, fiumi, capitali o altro?* Milano, Guerini.
- Scornamiglio, C. (2008). Ontologia filosofica e ontologia applicate. In Gnoli, C., Scornamiglio, C. (a cura di). *Ontologia e organizzazione della conoscenza*. Lecce, Pensa Multimedia Editori, 19-67.
- Sereno, P. (2017). La Geografia in Italia dall'Unità alla Prima Guerra Mondiale. *Rivista di Storia dell'Università di Torino*, 6(1), 59-62.

Smith, B. (2004). *Ontology and Information Systems*. https://ontology.buffalo.edu/ontology_long.pdf.

Tambassi, T., Magro, D. (2015). Ontologie informatiche della geografia. Una sistematizzazione del dibattito contemporaneo. *Rivista di estetica*, 58, 191-205.

Tambassi, T. (2021). Per un catalogo geografico universale. Ontologie ibride, rappresentazioni cartografiche e intersezioni geo-informatiche. *Rivista di estetica*, 76, 204-221.

Tarquini, E. (2018). Realizzazione del geodatabase e del WebGIS MAGISTER con strumenti “Open Source”. In Morri, R. (a cura di). *Il progetto MAGISTER. Ricerca e innovazione a servizio del territorio*. Milano, Franco Angeli, 78-92.

Tillett, B. (2008). *The Bibliographic Universe and the New IFLA Cataloging Principles. Lectio Magistralis in Bibliotecnica*. Fiesole, Casalini libri.

Tomasi, F. (2022). *Organizzare la conoscenza: Digital Humanities e Web Semantico*. Milano, Editrice Bibliografica.

Turco, A. (2020b). Geografia pubblica: la scienza del territorio nel dibattito sociale e nel governo dei processi spaziali, Prefazione a Morri, R., *Pratiche di Public Geography. Un anno con il Touring Club Italiano alla riscoperta della geografia*. Bologna, Pàtron.

Turco, A. (2020a). *Geografie pubbliche. Le ragioni di un territorio in dieci itinerari social*. Roma, Com Nuovi Tempi.

Vannozzi, F. (2008). “Make-up” delle collezioni universitarie: nuovi allestimenti e nuovi utilizzi. In Cilli, C., Malerba, G., Giacobini, G. (a cura di). Atti del XIV Congresso ANMS (Torino, 10-12 novembre 2004): *Il patrimonio della scienza. Le collezioni di interesse storico*, 2, 343-345.

Varotto, M., Morri, R. (a cura di). (2020). GEOMUSE. Patrimoni della Geografia: conoscenza, valorizzazione e divulgazione scientifica. *Geotema* (fascicolo).

Varzi, A.C. (2005). *Ontologia*, Roma-Bari, Laterza.

Withers, C.W.J. (2009). Place and the “Spatial Turn” in Geography and in History. *Journal of the History of Ideas*, 70(4), 637-658.

Zanetto, G. (2009). L'identità del geografo. In Cencini, C., Federzoni L., Menegatti B. (a cura di). *Una vita per la geografia. Scritti in ricordo di Pietro Dagradi*. Bologna, Pàtron, 481-499.



Citation: Leonardi, S. & Scavone, B. (2024). Linguaggi e applicazioni al tempo del metaverso per la fruizione del patrimonio geo-documentale e cartografico del Museo della Geografia di Roma. *Bollettino della Società Geografica Italiana* serie 14, 7(2): 147-155. doi: 10.36253/bsgi-7478

© 2024 Author(s). This is an open access, peer-reviewed article published by Firenze University Press (<https://www.fupress.com>) and distributed, except where otherwise noted, under the terms of the CC BY 4.0 License for content and CC0 1.0 Universal for metadata.

Data Availability Statement: All relevant data are within the paper and its Supporting Information files.

Competing Interests: The Author(s) declare(s) no conflict of interest.

For italian evaluation purposes: Although this contribution is the result of research carried out in full collaboration by the authors, Sandra Leonardi takes responsibility for paragraphs 1 and 2, and Benedetta Scavone for paragraphs 3 and 4.

Linguaggi e applicazioni al tempo del metaverso per la fruizione del patrimonio geo-documentale e cartografico del Museo della Geografia di Roma

Languages and applications through the metaverse for the access of the geo-documentary and cartographic heritage of the Museum of Geography in Rome

SANDRA LEONARDI, BENEDETTA SCAVONE

Dipartimento di Lettere e Culture Moderne, Sapienza Università di Roma, Italia
E-mail: sandra.leonardi@uniroma1.it; benedetta.scavone@uniroma1.it

Abstract. From the beginning of the knowledge organization process to the official establishment of the Museum of Geography, the Geography section of the Department of Letters and modern Cultures at La Sapienza University of Rome has planned and designed activities aimed at accessibility of the geo-documentary and cartographic heritage preserved in the library. This contribution outlines the history of geotechnological applications applied to university heritage (Morri, Varotto 2020): from webstorage to virtual exhibitions up to current phygital practices and the potential of the metaverse in geography and museums. In fact, the organization of knowledge promoted along these lines investigates existing spaces and constructs other spaces placed in symbiotic reciprocity and necessary integration (Andrade, Dias 2020), adhering with increasing awareness to the broad concept of accessibility by adopting omnichannel languages and omnichannel conveyances. Ensuring immersive experiences, moreover, fits fully into the concepts of edutainment and learning by doing, in a lifelong learning perspective with the aim of reaching the widest possible audience (Leonardi, Morri 2020).

Keywords: Metaverse, Phygital, Accessibility, Heritage, Geotechnology.

Riassunto. Dall'inizio del percorso di organizzazione della conoscenza fino all'istituzione ufficiale del Museo della Geografia, la sezione di Geografia del Dipartimento di Lettere e Culture moderne della Sapienza ha programmato e progettato attività volte alla fruizione del patrimonio geo documentale e cartografico conservato nella biblioteca. Il presente contributo ripercorre le tappe della storia delle applicazioni geotecnologiche applicate a un patrimonio universitario (Morri, Varotto 2020): dal *webstorage* alle mostre virtuali fino alle attuali pratiche *phygital* e alle potenzialità del metaverso nell'ambito geografico e museale. Infatti, l'organizzazione della conoscenza promossa in questa direzione indaga spazi esistenti e costruisce spazi *altri* posti in simbiotica reciprocità e necessaria integrazione (Andrade, Dias 2020), aderendo con consapevolezza crescente all'ampio concetto di accessibilità nell'adozione di linguaggi omnicomprensivi e veicolazioni omnicanali. Garantire esperienze immersive, inoltre, si inserisce piena-

mente nei concetti di *edutainment* e di *learning by doing*, in una prospettiva di *lifelong learning* con l'obiettivo di raggiungere un più ampio pubblico possibile (Leonardi, Morri 2020).

Parole chiave: metaverso, phygital, fruizione, patrimonio, geotecnologie.

1. Introduzione

Partendo dalla convinzione che la condivisione sia una preziosa opportunità di confronto che poggia le sue basi sul consolidamento di reti note e apre eventuali nuove opportunità di conoscenza, il presente contributo è finalizzato a condividere quanto realizzato finora nel processo di organizzazione della conoscenza del patrimonio geo-documentale e cartografico. Un percorso iniziato 10 anni fa che ha portato alla costituzione del diciannovesimo museo del Polo museale Sapienza, con delibera del Senato Accademico del maggio 2022: il Museo della Geografia. Tale percorso è iniziato a dicembre 2012 quando, grazie al finanziamento di un progetto di Ateneo basato su un'idea progettuale del prof. Maggioli, hanno preso avvio le prime fasi di emersione, catalogazione, archiviazione e valorizzazione di un patrimonio eterogeneo, composto da più di 10.000 carte, più di 5.000 lastre fotografiche in vetro, globi, plastici, testi e altri oggetti in uso nel Real Gabinetto di Geografia della Sapienza introdotti per l'insegnamento della geografia (Leonardi 2017).

A suo modo il progetto di emersione, valorizzazione e fruizione è stato fin da principio partecipativo e partecipato, infatti oltre a coinvolgere personale strutturato, ha creato opportunità di ricerca mediante assegni, di formazione per dottorande e dottorandi e studentesse e studenti tirocinanti e per Percorsi Trasversali per le Competenze e l'Orientamento (PCTO). Non solo, ha tenuto presente il contesto, cioè l'università e il suo patrimonio materiale e immateriale condividendo la politica degli atenei italiani di riorganizzare le collezioni anche, non solo per renderle fruibili (Mannino 2016). Le logiche dell'accessibilità sono svariate e proprio per questo, nel portare avanti il progetto, uno degli obiettivi prefissati è quello di condividere la conoscenza e la narrazione di un patrimonio dimenticato per decenni, con tutte e tutti coloro che hanno interesse al suo uso e ri-uso. Tenendo presenti le buone pratiche dell'accessibilità e della partecipazione al patrimonio culturale, indirizzate non solo alla sua promozione e alla sua fruizione come ben indicato dalla direttiva FARO e come ben evidenziato dalla nuova definizione di museo, dell'*International Council of Museums*

(ICOM), abbiamo ritenuto essenziale se non indispensabile, nel tentativo di mettere a valore le dimensioni culturali, sociali, storiche intrinseche del patrimonio, fare ricorso a linguaggi che fossero al passo con i tempi e con la società, gli interlocutori che volevamo raggiungere per rendere sempre attuale la disciplina attraverso prassi didattiche certamente accattivanti ma, sempre, scientificamente valide, per fare in modo che la fruizione del patrimonio risultasse accessibile al più ampio numero di utenti in modo sostenibile, inclusivo, innovativo e realizzabile (Poce 2020).

L'attività di analisi e interpretazione delle fonti visuali e cartografiche, così come gli approfondimenti concernenti gli oggetti scientifici, costituiscono un veicolo di conoscenza delle metodologie utilizzate nello studio delle trasformazioni territoriali (Morri 2018). Anche in funzione di questa logica, 10 anni fa si è pensato di progettare un sistema di archiviazione e consultazione che risultasse essere innovativo rispetto a quanto allora esistente. Infatti, già nel 2012 realizzare esclusivamente un sistema di archiviazione digitale risultava essere un'azione vetusta. Abbiamo provato a innovare il processo e non il prodotto, realizzando un portale a cui attribuire funzionalità diverse da quelle di semplice archiviazione in locale ma che potesse essere uno strumento divulgativo e di consultazione globale. Il portale è un *webstorange mapping* e costituisce un archivio dinamico con la possibilità di creare percorsi di tipo Geo storico, mostre virtuali, archiviazione di contenuti e attività (come ad esempio il podcast Geografie da Ascoltare¹, che utilizza uno strumento di comunicazione aggiuntivo a quelli più tradizionali) rispondendo in modo adeguato e precorrendo i tempi rispetto a quanto auspicato dall'UNESCO nel 2020 in relazione alla necessità di rafforzare le possibilità di fruizione da remoto di patrimoni presenti in archivi, musei e biblioteche. Pur non entrando nelle specifiche tecniche del portale sviluppato dal Laboratorio Geocartografico del Dipartimento di Lettere e Culture moderne, l'aspetto da evidenziare è la gestione dinamica del database di immagini e contenuti testuali relative alle carte e alle lastre fotografiche, con la possibilità di geo localizzazione e quindi procedere con una geo codifica spaziale (inserendo le coordinate geografiche, latitudine e longitudine del luogo principale ripreso nella lastra), posizionandolo su un planisfero virtuale in modo

¹ In occasione della Giornata Internazionale dei Musei 2020 sul tema "Musei per l'eguaglianza: diversità e inclusione" l'allora istituto Museo della Geografia, aderì alle celebrazioni, partecipando con il Polo Museale Sapienza, con Geografie da ascoltare, il racconto di quattro oggetti geo-cartografici descritti sia nel contenuto sia nella storia della genesi cartografica della stessa opera a mezzo podcast (www.youtube.com/watch?v=DJXIN0Dh9Ts&feature=youtu.be).

da poter effettuare view e query mediante un procedimento web based mapping, squisitamente geo cartografico (D'Agostino, Leonardi 2017).

Chi scrive è ben consapevole che le innovazioni tecnologiche invecchiano celermente e, per il gruppo di lavoro e di ricerca che lavora al processo di musealizzazione si aprono continuamente nuove fasi di progettazione. Nell'ultimo periodo, infatti, l'interrogativo rispetto a quali dovranno essere i passi da muovere in ambito geotecnologico è d'obbligo e ha condotto ad approfondire e a confrontarsi con la creazione di percorsi nel *phygital* (eventi di integrazione digitale che vanno verso la multisensorialità), nella consapevolezza che prima di arrivare al vero e proprio *phygital*, secondo la letteratura, è necessario prima esplorare le possibilità che il metaverso offre nel settore della formazione, dell'educazione e dell'intrattenimento culturale (Guglielmetti 2011).

Un mix di cultura e innovazione che favorisce la possibilità di creare percorsi esperienziali e multisensoriali finalizzati a introdurre nuove modalità di fruizione del patrimonio. Qualcosa che supera il gaming applicato al patrimonio culturale. Il metaverso è fatto di tanti mondi virtuali, tante ambientazioni, è multilivello e nella sua integrazione con il *Phygital* consente al Museo di costruire non una replica del museo analogico ma apre a prospettive di sperimentazione con dinamiche diverse, consente di reinterpretare il patrimonio attraverso il riuso digitale (Calveri 2023).

Il Museo della Geografia nel metaverso può assumere in modo ancor più efficace il ruolo del facilitatore di narrazione territoriale, avvicinando le/gli utenti alla geografia regionale, geografia fisica con la ricostruzione dei paesaggi configurando scenari che illustrino i temi della geografia umana quali ad esempio migrazioni, colonizzazione, progettazione urbana, consumo di suolo, dissesto idrogeologico, mutamenti del paesaggio nel tempo, controversie storiche, minoranze etniche. Non solo. Il museo nel metaverso consente di esporre tutta una serie di oggetti che fisicamente non trovano spazio dando l'opportunità di raccontare il museo e il suo patrimonio da punti di vista diversi. Questi sono i prodromi di quella che necessariamente deve essere la progettazione museale (Taylor 1997).

2. Il cambiamento nel processo museale

Le dinamiche evolutive del territorio si possono fondare su uno studio diacronico della cartografia e sull'analisi delle documentazioni fotografiche da cui si può evincere e evidenziare il cambiamento intercorso con il passare degli anni. Attraverso l'analisi e lo studio si

acquisiscono nuove conoscenze, che altrimenti rimarrebbero impercettibili e il processo di musealizzazione favorisce la condivisione. Questo non solo sotto il profilo puramente geografico ma anche storico e sociale. Attraverso l'analisi del passato è possibile ricongiungere elementi che sembravano disomogenei e scollegati. Il recupero e la valorizzazione del patrimonio geo-documentale e cartografico presente nella sezione di Geografia della Biblioteca del Dipartimento di Lettere e Culture moderne è di supporto nella lettura e nella comprensione dei fenomeni spaziali, consente una più agevole e accurata analisi geografica relativamente alle dinamiche di utilizzo del territorio, alla fruizione dei beni presenti e alle trasformazioni che le società hanno attraversato nel tempo.

Le informazioni da gestire nell'ambito del processo di musealizzazione sono sempre più complesse. All'osservazione e all'ascolto, nel percorso museale che prevede una visita guidata, devono aggiungersi sperimentazioni di tipo *hands-on* e *learning by doing* (Cardone 2014) necessarie per rendere la fruizione esperienziale, affinché chi la fruisce ne esca arricchito.

L'organizzazione della conoscenza, dunque, passa attraverso forme tecnologicamente ormai definibili ibride. E certamente dal 2019 queste forme sono aumentate quantitativamente e migliorate qualitativamente per rispondere alle necessità maturate dalle chiusure forzate dovute al lockdown. In un momento particolarmente difficile è stato necessario rivedere le forme di coinvolgimento e le manifestazioni culturali espressione di un bisogno collettivo per non fermarsi. La pandemia è stata un'occasione di cambiamento per i musei e le istituzioni museali. Tour virtuali, realtà aumentata, gaming, *blockchain*, intelligenza artificiale, *Internet of things*² (Monti 2021), rappresentano le basi per nuove forme di engagement culminate nel progetto della Direzione generale Musei del Ministero della Cultura, ARTathlon, un progetto, che come riportato nella scheda illustrativa, teso a portare in maniera sistematica e organica l'innovazione tecnologica nel mondo dei beni culturali, mediante la costruzione di percorsi basati sulla metodologia dell'*open innovation*.

Certamente ancora lontani dal consolidamento di queste prassi estremamente innovative, all'interno del Museo della Geografia sono stati predisposti e realizzati alcuni processi digitali che hanno fatto fronte alle esigenze sopraggiunte durante il periodo pandemico, ma che poi sono divenute pratiche utili se non necessarie, per

² Internet of things è citato in questo elaborato relativamente a quanto realizzato dal Ministero della Cultura nella realizzazione dell'ARTathlon come riportato al seguente link: <https://www.beniculturali.it/comunicato/intelligenza-artificiale-blockchain-e-community-le-chiavi-tecnologiche-per-avvicinare-i-giovani-ai-beni-culturali>

cercare di rimanere al passo con i linguaggi contemporanei della comunicazione. La motivazione che conduce all'uso di nuove metodologie e il ricorso a procedure innovative, mediante applicazioni tecnologicamente avanzate, aumenta le possibilità della ricerca empirica di tipo convenzionale producendo informazioni di tipo differente rispetto ai normali metodi di indagine (Scheinfeldt 2013).

Uno degli assi portanti della ricerca e delle azioni, condotte fino a oggi, che tiene conto delle prassi metodologiche delle digital humanities, è stato quello di investire le rappresentazioni e le narrazioni di contenuti utili alla produzione di nuove forme di descrizioni dello spazio con particolare riguardo all'utilizzo degli strumenti necessari per e nella ricerca geografica. Da questi presupposti, rifacendosi alla letteratura del *digital heritage sustainability* (Campione 2019), ha preso il via la riflessione e la successiva ricerca rispetto all'opportunità di utilizzare podcast, far ricorso a webinar, pianificare la realizzazione di percorsi multimediali utili a far rivivere la costruzione del paesaggio, degli ambienti geografici e dei temi individuati attraverso l'utilizzo di supporti quali lifetime table, totem ecc. Il ricorso a tali apparati fornisce un prezioso apporto nei processi di apprendimento e offre una fruizione più particolareggiata del bene culturale. L'innovazione, infatti, permette di effettuare delle spettacolari e realistiche animazioni/immagini realizzando percorsi che suscitano grande emotività (De Vecchis, Boria 2022) legata ad esempio alla memoria dei luoghi. Nell'era della comunicazione globale questa è la nuova frontiera del comunicare visivamente contenuti geografici e, naturalmente, il discorso si innesta nella più ampia discussione che il museo come una forma di interazione attiva, assumendo un ruolo sociale in relazione al benessere delle cittadine e dei cittadini (Liang et al. 2021). L'Agenzia Nazionale di Valutazione del Sistema Universitario e della Ricerca (ANVUR) è stata molto chiara su questo aspetto a partire dal 2013 quando ha inserito i musei universitari tra le "attività di Terza Missione capaci di produrre impatti positivi anche al di fuori delle proprie comunità universitarie e anche al di là della valorizzazione economica della conoscenza" (Rapporto ANVUR sullo stato del sistema universitario e della ricerca: "II.2.3, la Terza Missione nelle Università" 2013).

3. Casi di studio

3.1. Raccontare l'esperienza nell'ambito geografico e museale

Al tardo e travagliato riconoscimento valoriale ancor prima che giuridico delle collezioni universitarie

come beni da riconoscere, valorizzare e patrimonializzare (De Filpo 2020), l'impegno del Museo della Geografia di Roma si fonde oggi con l'indagine e la sperimentazione dei nuovi spazi fisici sebbene non ancora infrastrutturati e spazi virtuali legati alla fruizione dei beni nell'Internet delle cose.

Ancor prima dell'istituzionalizzazione del Museo³, casi di studio, ma anche eventi rivolti alle scuole e al grande pubblico, hanno costituito infatti l'occasione di sperimentare l'utilizzo di tecnologie digitali per digitalizzare, elaborare e condividere l'imponente patrimonio geo-cartografico e documentale custodito nei locali dell'ex Istituto di geografia in Sapienza.

Per quanto possibile, fin da principio, gli eventi legati alla *public geography*, come mostre e laboratori didattici, hanno fatto uso degli strumenti digitali posseduti dal Dipartimento di Lettere e Culture moderne.

Partendo da una delle ultime esperienze realizzate che al tempo stesso è un primo tentativo di ibridazione tra fisico e digitale, si può fare riferimento alla mostra La casa della Geografia, a cura di E. Grippo, M. De Filpo e B. Scavone, realizzata in occasione dell'edizione della *Notte Internazionale della Geografia 2022 – Luoghi, culture, periferie*⁴. Raccogliendo una selezione di carte, strumentazione, globi e atlanti, la mostra fa riferimento nel titolo all'esperienza immersiva già anticipata per certi versi – si potrebbe avanzare – da Roberto Almagià (Baldacci 1969, 14) un secolo prima della diffusione del principio di continuità nell'*extended reality*. Scriveva infatti Baldacci (1969, 14):

I locali stessi dell'Istituto ed il loro arredamento non sfuggirono alla vigile cura dell'Almagià, che ne trasse motivo per promuovere occasioni di incontri efficacemente didattici. Lo studente s'imbatteva come per caso in grossi atlanti vistosamente collocati, in libri recenti di viaggi, in plastici molto appariscenti. Lo stesso arredamento lungo il corridoio – arredamento formato da carte geografiche – era stato disposto in maniera tale che, senza manifestarne la pretesa, fosse 'una mostra di carte geografiche, intesa a dimostrare lo sviluppo della cartografia dall'alto Medioevo fino all'epoca attuale' (IG, 9).

La ripetuta visione di tali oggetti da parte degli studenti suscitava una personale curiosità, che in più di un Collega è diventato fruttuoso interesse di cultura e motivo di ricerca. L'Almagià era riuscito a trasformare l'accademico Istituto di Geografia in una Casa della geografia!

³ L'istituzione del Museo della Geografia in Sapienza è stata decretata dal Senato Accademico in data 10 maggio 2022 con delibera n. 113/2022.

⁴ Manifestazione promossa da EUGEO (Association of Geographical Societies in Europe) e supportata dall'Unione Geografica Internazionale che si svolge il primo venerdì di aprile con l'obiettivo di avvicinare il grande pubblico alle tematiche geografiche.

La mostra è stata una sperimentazione e ha gettato le basi per la costruzione di quel ponte tra fisico e digitale di cui si parla molto in diversi ambiti: *phygital*. Per realizzare il percorso è stato utilizzato un totem luminoso a cui è stata assegnata la funzione di introdurre al percorso museale, consentendo la sperimentazione di una nuova forma di allestimento protesa alla fruizione in autonomia da parte dell'utenza⁵. Il vantaggio legato all'utilizzo di uno strumento come il totem è insito nelle sue caratteristiche principali e cioè la versatilità e l'immediatezza di comunicare contenuti mediante linguaggi diversi. Partendo dai presupposti della didattica aumentata e dell'integrazione di ambienti di apprendimento integrati (Bruschi 2021) il percorso ha consentito alle/ai partecipanti di approcciarsi in tre diversi modi alla conoscenza del patrimonio. Le occasioni per mettere in campo sperimentazioni e ibridazioni sono state diverse. Tra queste è certamente importante citare il lavoro realizzato in occasione della Giornata Internazionale delle Donne e delle Ragazze nella Scienza⁶. La prima edizione della Giornata presso il Museo della geografia (2022) è stata esclusivamente digitale. Mediante contenuti multimediali le partecipanti hanno potuto descrivere la propria esperienza di studio e di ricerca. In questo caso oltre al sistema che potrebbe essere ascrivito nella categoria 'webinar', diverso è stato il mezzo di divulgazione. Infatti, grazie alla piattaforma YouTube⁷ e poi alla possibilità di salvare in locale i singoli video degli interventi su un monitor di 80 pollici installato lungo il corridoio principale dei locali dell'ex Istituto di Geografia, la diffusione e la fruizione dei contenuti in modo ripetuto, ha fatto sì

che l'evento di condivisione e partecipazione sia divenuto un momento corale. La scelta del posizionamento dello schermo nel corridoio segue la tradizione. Infatti, Almagià dotò il corridoio di accesso all'aula di Geografia di carte e mappe con l'intenzione di rispondere a una necessità didattica: far sì che le studentesse e gli studenti, nel loro percorso fossero indotti a guardare le carte.

L'infrastrutturazione dello spazio allo stato attuale deve in parte la sua organizzazione al progetto MAGISTER (*Multidimensional Archival Geographical Intelligent System for Territorial Enhancement and Representation*), progetto del 2017, finanziato dalla Regione Lazio. Oltre a consentire l'acquisto di strumenti e attrezzature, MAGISTER è stato un processo innovativo per la valorizzazione del territorio. Infatti, ha portato alla realizzazione di un sistema *Ontology-Based Data Access* (OBDA), finalizzato all'accesso a un patrimonio informativo, volto alla valorizzazione dei beni culturali e naturali della regione pontina, scelta in quanto oggetto di grandi trasformazioni territoriali, paesaggistiche, urbanistiche e demografiche, "laboratorio" di integrazione e ibridazioni culturali e con una radicata tradizione imprenditoriale e industriale.

L'OBDA di MAGISTER è tesa a "concepire uno strumento applicativo, che da una parte potesse risultare utile sia a ricercatori con differenti specializzazioni sia a figure operanti sul territorio a titolo diverso, e dall'altra potesse esso stesso contribuire alla valorizzazione del territorio" (Morri 2018, 12).

Le esperienze interattive realizzate per la didattica e i laboratori del Museo della Geografia non prevedono la semplice adozione di nuove tecnologie, ma concepiscono le attività realizzate con l'ausilio di questi strumenti un cambiamento evolutivo (Archeomatica 2021).

Ed è proprio questo che il *lifetime table multitouch*, consente di fare. Prova ne sono i laboratori *Gli strumenti del geografo*, condotti nell'ambito dell'adesione del Museo della Geografia (Polo museale Sapienza) e AIIG (Associazione Insegnanti di Geografia) alla manifestazione *Mapa della Città educante. Roma scuola aperta*, iniziativa promossa da Roma Capitale per l'a.s. 2022/2023. La positiva risposta da parte del territorio ha visto scuole e docenti di ogni ordine e grado, per un totale di 13 classi impegnate in laboratori ludico-didattici e 14 docenti partecipi di un corso di formazione sulla cultura del territorio, l'educazione alla sostenibilità e l'educazione alla cittadinanza, attraverso forme di didattica esperienziale e di ricerca-azione, stimolando in particolare le competenze connesse all'applicazione del linguaggio della geo-graficità e alla valorizzazione dei saperi geostorici. In particolare, grazie alla sua funzionalità e alle sue intrinseche caratteristiche, tra le quali interat-

⁵ Il totem, una volta interrogato, forniva informazioni relative al colophon della mostra e approfondimenti mediante linguaggi diversi testi, immagini e video finalizzati a rendere partecipe l'utente che attraverso l'interazione non subiva in modo passivo, ma diventava parte attiva del processo di conoscenza. Sui totem in ambito museale si veda la pagina web: <https://www.quickmuseum.it/cosa-sono-i-totem-e-i-tavoli-digitali-e-come-possono-tornare-utili-a-un-museo/#:~:text=I%20totem%20e%20i%20tavoli%20multimediali,interagire%20toccando%20semplicemente%20la%20superficie>

⁶ Il primo evento 11 febbraio 2022, Geograf(i)e da ascoltare, organizzato e coordinato da S. Leonardi, ha dato voce alla seconda edizione delle Geografie da ascoltare finalizzata alla promozione di ricerche, alcune concluse, altre ancora in corso, finalizzate alla ricostruzione delle biografie di studiosi del passato e del presente. Grazie ai contributi di colleghe e ricercatrici della Sapienza e di altre Università italiane ha preso forma l'evento digitale in streaming tutto da ascoltare, realizzato nell'ambito del progetto di Ateneo 2021, O.R.I. L'edizione del 2023, *Let's Talk About Us*, è stata l'occasione per incontrarsi, scambiare idee e far conoscere le ricerche che le giovani dottorande, assegniste, ricercatrici di ambiti disciplinari diversi stanno portando avanti nell'ambito del loro percorso di studio e formazione.

⁷ La playlist è reperibile sul canale YouTube del Museo della Geografia di Roma al link <https://www.youtube.com/watch?v=YCtUN6HdvkM&list=PLN6jvjo-BSMZvqr60bbTFAJwBlkMcXEZD>

tività, immediatezza nella fruizione, flessibilità, il tavolo touch ha permesso di rendere tangibile una carta murale dell'Italia⁸ appartenente alle oltre 250 carte murali censite e possedute, non altrimenti maneggiabile dalle alunne e dagli alunni partecipanti per via della storicità e del fragile supporto. Una scansione ad alta definizione della carta ha funzionato come *layer* di base nel *software* adottato Tommy.to-tapp. Gli alunni e le alunne della scuola secondaria di primo grado hanno potuto così posizionare le immagini di alcuni cibi tipici regionali sulla carta d'Italia, come preliminare consolidamento o acquisizione di informazioni utili alla realizzazione di somatopie delle regioni amministrative italiane. Lasciando affissa al muro la carta geografica originale, è stato da subito spiegato alle/ai partecipanti al laboratorio la scelta e il motivo di digitalizzare la carta e il valore aggiunto del lavoro su copia digitale della stessa, che ha permesso l'utilizzo di uno strumento didattico in disuso recuperando la sua originaria destinazione sotto nuova veste. Sperimentazioni come queste consentono alla tradizionale geografia di mutare "profondamente le sue caratteristiche: da descrittiva diviene interpretativa, da spaziale a cronospaziale" (De Vecchis, Staluppi 1997).

Oltre alla cartografia, uno dei nuclei più corposi del patrimonio posseduto è certamente quello costituito dalle lastre fotografiche su supporto in vetro, il cui apice di utilizzo in fotografia è riconducibile al lasso temporale compreso tra la fine del XIX e la prima metà del XX secolo. Oggi il Museo della Geografia di Roma dispone di circa 5.000 lastre e il motivo è individuabile nell'interesse che i geografi, incluso il già citato Roberto Almagià, nutrono fin dagli anni 20 del 1900 verso questo tipo di suppellettili, "al fine di dotare l'Istituto (di Geografia in Sapienza) di materiali iconografici utili per la didattica convinti che metodologicamente il ricorrere a quella che oggi si riconosce come *visual geography* fosse una soluzione ottimale soprattutto per essere al passo con i tempi e con le esigenze degli studenti e dei ricercatori" (Leonardi 2017, 53).

I soggetti rappresentati sono numerosi e di varia natura (profili etnografici, paesaggistici, infrastrutturali, fisici, geopolitici, ecc.), rendendo utile una lettura multilivello nella preziosità delle informazioni che queste fonti indirette possono fornire almeno a partire dall'*iconic turn*.

Fondi di Ateneo (2008) e il rinnovato interesse per queste lastre fotografiche all'interno della Sezione di geografia della Biblioteca dipartimentale hanno permesso di destinare 2.245 lastre delle 5.000 circa totali a restauro, catalogazione e digitalizzazione, reperibili

in open access sul sito di Esposizione digitale (<http://web2geolab.uniroma1.it/geoimage/vista-lastre>), in accordo con le politiche di accessibilità promosse da Sapienza con AGID – Agenzia per l'Italia Digitale. Il progetto di *webstorage*, risalente all'anno 2017, "su cui effettuare *views* e *query* con l'aggiunta di una rappresentazione cartografica dei luoghi di acquisizione, tipico di un ambiente di sviluppo di tipo *web-based mapping*" (Leonardi, D'Agostino, 2017, 103), include anche parte della corposa cartografia posseduta dalla sezione di geografia della Biblioteca dipartimentale e coinvolta nel già citato progetto MAGISTER.

L'imponente lavoro di digitalizzazione in alta definizione delle lastre fotografiche, così come delle carte geografiche, ancora in fieri e condotta non sistematicamente con la catalogazione dei beni, si scontra ineludibilmente con la questione della copia digitale, ampiamente dibattuta dagli archivisti e non trascurabile in questo processo. Non pretendendo qui di dare risposta a tutta una serie di interrogativi che da questa consapevolezza possono legittimamente scaturire ("chi produce i dati che creano le nuove immagini? E con quale autorità?" [Lo Turco 2019, 168]), la soluzione adottata da Lo Turco potrebbe essere meritevole di considerazione: se è vero che il valore intrinseco del bene originale viene sicuramente smarrito nella copia digitale, che comunque ha valore strumentale, è anche vero che "se due valori sono messi insieme, il valore risultante può diventare più rilevante di quello originale". Si tratterebbe, dunque, di recuperare quell'abbondanza (di valori) che già il termine latino *copia* indicava. Tuttavia, la disponibilità digitale in uno spazio organizzato come quello del *webstorage* permette non solo di avere contezza del posseduto, di organizzare la conoscenza e di promuoverne la condivisione e la fruizione. Come propriamente sottolinea Lo Turco (ivi), infatti, se è vero che il valore intrinseco del bene originale viene sicuramente smarrito nella copia digitale, che comunque ha valore strumentale, è anche vero che "se due valori sono messi insieme, il valore risultante può diventare più rilevante di quello originale". Si tratterebbe, dunque, di recuperare quell'abbondanza (di valori) che già il termine latino *copia* indicava.

Inoltre, il valore della copia digitale, nell'economia del ragionamento condotto in questa sede, potrebbe non risolversi qui ma aprire almeno altre due strade: l'*edutainment* (Morri, Leonardi 2018), crasi tanto funzionale quanto strettamente e necessariamente connessa ad una narrazione filologicamente corretta, che nello spazio virtuale potrebbe – si tenga conto – correre il rischio di scadere in una narrazione spettacolarizzata, in mero divertimento (Lupo 2021, 190) o "in processi meccanici, ripetitivi e poco ragionati" (Pesaresi 2007, 10); in secon-

⁸ Trattasi della Carta murale d'Italia, a rilievo di K. Wenschow, a cura del prof. R. Albertini dell'Università di Perugia, ante 1922, MUR3E11.

da battuta, l'estensione sincronica e diacronica di contenuti e valori in un proficuo rimando tra spazio fisico e spazio virtuale.

3.2. La fruizione in riferimento a un progetto prototipale in atto

Prima di illustrare in questa sede un modello prototipale oggetto di lavoro, è necessario fare una premessa: nella frenetica corsa al metaverso, più o meno accreditata nell'incertezza di una intangibilità del presente digitale e del prodotto commerciale conteso tra le *big tech* (Rampolla 2023), ci si attiene qui a uno spazio precostituito ma con certo margine di personalizzazione, senza la pretesa di volerne plasmare necessariamente uno proprio in modo avventato (ICOM 2023). In accordo con tale ponderato piano di azione promosso nei giovedì di ICOM⁹, è forse il caso di costruire primariamente un linguaggio sicuro e di padroneggiarne correttamente gli strumenti, focalizzando gli obiettivi da raggiungere e le metodologie da adottare. Progettare uno spazio virtuale nel metaverso presuppone infatti la promozione di eventi e, in linea generale, di organizzare e alimentare incontri tra avatars (e quindi tra persone) garantendo una fruizione (soprattutto nei casi museali) filologicamente corretta. Per il Museo di Geografia di Roma progettare un prototipo a quest'altezza temporale significa, dunque, innanzitutto cercare di sfruttare lo spazio virtuale come estensione fisica e moltiplicatore di occasionalità.

Delineate le necessarie premesse, veniamo ora al caso studio: la Notte Internazionale della Geografia 2018 in Sapienza ha consentito di allestire una mostra che richiamasse l'immersione dell'utenza tra le carte e i beni dell'ex Istituto di geografia, dal titolo *Alla scoperta della geografia*. La circoscrizione temporale dell'evento in cui è stata realizzata la mostra, su un totale di 13 pannelli fisici, ha tuttavia costretto allo smantellamento della stessa al termine della giornata.

L'opportunità fornita dallo spazio virtuale, in particolare dalla piattaforma *spatial.io*¹⁰, coincide con la volontà di far rivivere e rendere nuovamente fruibile tale mostra, ampliandone potenzialmente la platea, in uno spazio altro da quello fisico, che non ne consentirebbe un perdurare nel tempo essendo gli ambienti del Museo



Figura 1. Alla scoperta della geografia nel metaverso. Fonte: elaborazione di B. Scavone tramite piattaforma *spatial.io*.

della Geografia ibridi e indissolubilmente legati alle attività didattiche e di ricerca che animano quotidianamente la vita accademica romana.

Il lancio del nuovo sito web del Museo della Geografia di Roma, in seno al grande gruppo museale del Polo Sapienza, segue linee guida condivise nella veicolazione di informazioni iconografico-documentali. La bacheca in home page consente di creare collegamenti a spazi virtuali esterni come la già citata Esposizione digitale Sapienza. Può essere questa la potenziale occasione di rimando alla dimensione virtuale dedicata all'allestimento della mostra, che da temporanea potrebbe finalmente divenire permanente, aprendo una nuova finestra sul metaverso.

Come già premesso, tale spazio virtuale viene concepito rispetto ai luoghi fisici del Museo di Geografia di Roma, in linea generale, come estensore di occasionalità e di spazio, nonché mezzo per aumentare un possibile avvicinamento alla fruizione dei beni geocartografici custoditi dal Museo.

La fruizione della mostra, a oggi legata al monitor del computer ma che lascia aperta la possibilità di addentrarsi ancora di più nell'*extended reality* attraverso adeguata strumentazione di supporto (visori, ologrammi, ecc.), è concepita in modo circolare in uno spazio neutro preconfigurato. All'inizio del percorso, l'avatar incontra il primo pannello, colophon della mostra fisica allestita nel 2018, ad introdurre gli altri 12 pannelli "affissi" alle pareti. Una volta davanti al singolo pannello, l'utente può scegliere di ingrandirlo a schermo, leggendone più agevolmente i dettagli. Lungo il percorso, inoltre, sono stati aggiunti, "fluttuanti", i collegamenti ai siti Sapienza di pertinenza.

È in programma di integrare la fruizione, garantendo i criteri di accessibilità, attraverso una traccia audio di descrizione di ogni singolo pannello, attivabile all'uopo.

Da piattaforma, è previsto inoltre di poter reagire attraverso emoticons ai contenuti proposti (avendo così

⁹ Maggiori informazioni su questo appuntamento mensile sono reperibili al link <https://www.icom-italia.org/i-giovedi-di-icom-italia/>

¹⁰ La mostra virtuale, che ripercorre l'iniziale allestimento del 2018 con successivi riadattamenti, è reperibile in fase progettuale al link <https://www.spatial.io/s/Museo-della-Geografia-di-Roma-mostra-Alla-scoperta-della-geografia-63f38205d8ccae27ac3210c1?share=5155673897992568773>

una rilevazione di pareri) e di aprire una chat live con gli amministratori del sito e con gli altri visitatori della mostra.

4. Conclusioni

Le conclusioni del presente elaborato coincidono con il punto di partenza della ricerca condotta attraverso i multiversi spazi delle declinazioni virtuali in geografia, coincidenti con la diffusione e la piena fruizione dell'ingente patrimonio universitario posseduto.

L'obiettivo, come già ribadito, non coincide con la volontà di presentare nuovi prodotti digitali ma di utilizzare al meglio le più recenti tecnologie al fine di creare una narrazione filologicamente corretta, accessibile e articolata in modo non solo da organizzare il sapere già prodotto ma di generarne ulteriore grazie al contributo partecipato e partecipativo della comunità accademica e non solo. Si potrebbe parlare di una "academic community participation" (Kreps 2019, 190), nutrito dalla partecipazione non solo di strutturati ma anche di ricercatori e ricercatrici, dottorande e dottorandi che contribuiscono ai primi passi di un nuovo museo inteso come "ente vivo" e come fucina laboratoriale per organizzare e generare conoscenza sperimentando nuovi linguaggi comunicativi.

Occasioni di incontro con il territorio, con le scuole, con il grande pubblico, inoltre, alimentano il fecondo scambio tra ricerca e didattica in accordo con Bissanti (De Vecchis, Giorda 2018), avvicinando l'obiettivo della Terza missione universitaria anche grazie al corretto e produttivo utilizzo delle tecnologie digitali.

Imparare divertendosi e immergendosi entro nuovi spazi virtuali, infatti, consente di raggiungere un pubblico più vasto comprensivo – è uno stimolo ulteriore – anche di fasce d'età solitamente più difficili da raggiungere, coinvolgere e far agire attivamente come gli adolescenti. Il recente progetto di PCTO svolto nella sezione di geografia del Dipartimento (il primo dopo la lunga interruzione dovuta alla pandemia) dal titolo *Partecipazione e beni territoriali comuni: patrimonializzazione dei beni del Museo della Geografia*, ha rappresentato una interessante occasione di interpretare e reinterpretare alcuni beni del patrimonio museale, per una sezione anche tramite l'ausilio di un proiettore a corto raggio per la proiezione di contenuti multimediali posti in relazione ad alcuni sacchetti olfattivi. Il risultato complessivo, in una riuscita commistione tra analogico e digitale, è stato un percorso interamente progettato, curato, allestito e promosso dalle ragazze e dai ragazzi di due scuole secondarie di secondo grado della città di Roma, con la fruizione garantita anche in LIS – Lingua italiana dei segni.

È, inoltre, fondamentale concentrarsi su una corretta e funzionale codificazione di questi nuovi spazi virtuali che compenetrano sempre più quelli reali – tale da renderne ormai difficile una netta e forse ormai non utile distinzione – e di plasmare questa nuova realtà ibrida costituita da analogico e digitale al fine di riuscire ad indagare tutti i potenziali del nuovo spazio ed abitarlo sempre più consapevolmente.

Riferimenti bibliografici

- Andrade, J. G., Dias, P. (2020). A phygital approach to cultural heritage: augmented reality at Regaleira. *Virtual Archeology Review*, 11, 15-25. DOI: <https://doi.org/10.4995/var.2020.11663>
- Archeomatica. Tecnologie per i beni culturali (2021). *Una nuova dimensione per l'arte: tavolo multi touch con software multi utente grazie a Touchwindow*. <https://www.archeomatica.it/documentazione/una-nuova-dimensione-per-l-arte-tavolo-multi-touch-con-software-multi-utente-grazie-a-touchwindow>
- Baldacci, O. (1969). *Cartografia geografica*. Roma, Libreria medica universitaria.
- Bruschi B. (2021). Ambienti di apprendimento integrati e digitali per una didattica aumentata. *Bricks*, 6, 176-182, https://iris.unito.it/bitstream/2318/1820199/1/18_BarbaraBRUSCHI.pdf
- Calveri, C. (2023), *Metaversi culturali: nuove frontiere digitali per le imprese e la cultura*. Milano, Editrice Bibliografica.
- Campione, E., Rahaman, H. (2019). Modelli 3D del patrimonio digitale come risorse accademiche sostenibili. *Sostenibilità*, 11(8), 2425.
- De Filpo, M. (2020). I beni geocartografici dell'istituendo Museo di geografia della Sapienza: da strumenti d'uso a beni culturali. *Semestrare di Studi e Ricerche di Geografia*, 32(1), 55-71. DOI: <https://doi.org/10.13133/1125-5218.16818>
- De Vecchis G., Staluppi G. A., (1997). *Fondamenti di didattica della geografia*. Torino, UTET.
- De Vecchis G., Giorda C. (2018). *La Carta Internazionale sull'Educazione Geografica*. Roma, Carocci.
- D'Agostino, A., Leonardi, S. (2017). Una proposta di web storage mapping per lastre fotografiche in vetro. *Semestrare di Studi e ricerche geografiche*, 29(1), 99-110. DOI: <https://doi.org/10.13133/1125-5218.15031>
- Guglielmetti, I. (2011). Patrimoni immateriali e Design Thinking: La "dote" di un designer nel progetto E.C.H.I.,

“Etnografie italo-svizzere per la valorizzazione del patrimonio immateriale dell’area transfrontaliera.” Un’esperienza in corso. *La Ricerca Folklorica*, 64, 105-117.

Kreps, C. (2019). *Museums and Anthropology in the Age of Engagement*. New York, Routledge.

Leonardi, S. (2017). *Le lastre fotografiche in vetro. Valorizzazione e interpretazione delle fonti geo-fotografiche*. Roma, Nuova Cultura.

Leonardi, S., Morri, R. (2020). Dal Museo di istruzione ed educazione al Museo della Geografia: recupero e patrimonializzazione dei beni geo-cartografici del Gabinetto di Geografia di Roma. *Geotema*, 64, 96-104.

Liang, X., Lu, Y., Martin, J. (2021). Una revisione del ruolo dei social media per la sostenibilità del patrimonio culturale. *Sostenibilità*, 13(3), 1055.

Lo Turco, M. (2019). On phygital reproductions: new experiential approaches for cultural heritage. *img Journal*, 1(1), 158-173. DOI: <https://doi.org/10.6092/issn.2724-2463/11065>

Lupo, E. (2021). Design e innovazione del patrimonio culturale. Connessioni phygital per un Patrimonio di prossimità. *Agathòn – International Journal of Architecture, Art and Design*, 10, 186-199. DOI: <https://doi.org/10.19229/2464-9309/10172021>

Mannino, F. (2016). *Musei e collezioni universitarie come welfare cognitivo*. Il Giornale delle Fondazioni, www.ilgiornaledellefondazioni.com/content/musei-e-collezioni-universitarie-come-welfare-cognitivo

Monti, S. (2021). Internet of Things e cultura. Tra ritardi e opportunità. *Artribune*, rivista online, www.artribune.com/progettazione/new-media/2021/08/internet-of-things-cultura/

Morri, R. (2018). Fare ricerca applicata: il progetto MAGISTER tra gestione e progettualità. In Morri, R. (a cura di). *Il progetto MAGISTER – Ricerca e innovazione a servizio del territorio*. Milano, FrancoAngeli, 21-33.

Poce, A. (2020). *Memoria, inclusione e fruizione del patrimonio culturale. Primi risultati del progetto Inclusive Memory dell’Università Roma Tre*. Roma, Edizioni Scientifiche Italiane.

Pesaresi, C. (2007). Punti di contatto tra informatica e geografia: approcci e nuovi orizzonti didattici per la scuola. *Semestrale di studi e ricerche di geografia*, 1, 9-60. DOI: <https://doi.org/10.13133/1125-5218.15342>

Rampolla, F. (2023). *Dentro il metaverso. Presente e futuro: un’analisi critica*. Reggio Emilia, Compagnia editoriale Aliberti.

Scheinfeldt, T. (2013). Theory, Method, and Digital Humanities. In Scheinfeldt, T., Cohen, D. J. (Eds.). *Hacking the Academy: New Approaches to Scholarship and Teaching from Digital Humanities*. Ann Arbor, University of Michigan Press, 55-60.

Taylor, J. (1997). The Emerging Geographies of Virtual Worlds. *Geographical Review*, 87(2), 172-192. DOI: <https://doi.org/10.2307/216004>

Varotto, M., Morri, R. (2020). Introduzione. In Varotto, M., Morri, R. (a cura di). I patrimoni della geografia italiana tra ricerca, didattica e terza missione. *Geotema*, 24 (64), 3-10.



Citation: Grippo, E. (2024). Dal passato al futuro. I patrimoni geocartografici e le geotecnologie: implicazioni critiche su usi e valori. *Bollettino della Società Geografica Italiana* serie 14, 7(2): 157-168. doi: 10.36253/bsgi-7468

© 2024 Author(s). This is an open access, peer-reviewed article published by Firenze University Press (<https://www.fupress.com>) and distributed, except where otherwise noted, under the terms of the CC BY 4.0 License for content and CC0 1.0 Universal for metadata.

Data Availability Statement: All relevant data are within the paper and its Supporting Information files.

Competing Interests: The Author(s) declare(s) no conflict of interest.

Dal passato al futuro. I patrimoni geocartografici e le geotecnologie: implicazioni critiche su usi e valori

From the Past to the Future. Geocartographic Heritages and Geotechnology: Critical Implications on Uses and Values

EPIFANIA GRIPPO

Dipartimento di Lettere e Culture Moderne, Sapienza Università di Roma, Italia
E-mail: epifania.grippo@uniroma1.it

Abstract. A didactic wall map from the Italian Geographical Society, now part of the holdings of the Museum of Geography at Sapienza University in Rome, provides an opportunity to reflect on the pedagogical and didactic use of cartographic representations even in the age of geotechnology. The map, made by a teacher in the 1880s, responding to the need to transmit geographic knowledge, conveys the image of Italy whose unity had recently been achieved and which claimed lands pertaining to other states on the basis of its supposed natural boundary. The diffusion of geotechnologies and the ease with which cartographies and geolocalized narratives can be produced solicits a reflection that involves all the actors and stages of realization, from those who produce the representation to the source data, from the ownership of multimedia outputs hosted by commercial platforms to the messages that they more or less consciously disseminate. Aspects of this kind are not new to scientific debate that are framed here specifically in the pedagogical and educational sphere through a parallel between the 19th century school wall map and current geotechnologies.

Keywords: geographic heritages, geotechnology, critical thinking, Pinton, geography education.

Riassunto. Una carta murale didattica proveniente dalla Società Geografica Italiana e oggi appartenente al patrimonio del Museo della Geografia dell'Università Sapienza di Roma costituisce l'occasione per riflettere sull'uso pedagogico e didattico delle rappresentazioni cartografiche anche nell'epoca delle geotecnologie. La carta, realizzata da un insegnante negli anni Ottanta del XIX secolo, rispondendo alla necessità di trasmettere conoscenze geografiche, veicola l'immagine di un'Italia la cui unità si era compiuta di recente e che rivendicava terre pertinenti ad altri stati sulla base del presunto confine naturale. La diffusione delle geotecnologie e la facilità con cui è possibile produrre cartografie e narrazioni geolocalizzate sollecita una riflessione che coinvolge tutti gli attori e le fasi della realizzazione, da chi produce la rappresentazione ai dati di partenza, dalla proprietà di output multimediali ospitati da piattaforme commerciali ai messaggi che più o meno consapevolmente esse diffondono. Aspetti questi non nuovi al dibattito scientifico che qui si inquadrano specificamente in ambito pedagogico e didattico attraverso un parallelo tra la carta murale scolastica dell'Ottocento e le attuali geotecnologie.

Parole chiave: patrimoni geografici, geotecnologie, spirito critico, Pinton, didattica della geografia.

1. Introduzione

Oggi come in passato la carta geografica, pur nella dematerializzazione del supporto, costituisce un importante strumento conoscitivo del territorio usato in molti ambiti formali, come l'ambito scientifico e didattico, e non formali, come l'ambito divulgativo e della comunicazione massmediale. La carta geografica, tuttavia, non è soltanto uno strumento per conoscere il mondo ma anche per veicolare un'idea del mondo (Casti 1998; Fari-nelli 1992; Harley 1989; Raffestin 1981), che può essere più o meno esplicita e riconoscibile come ampiamente dimostrato da molti studi di cartografia storica. In alcuni ambiti, come quello scolastico, la questione diviene particolarmente interessante e delicata per il potere persuasivo che assume la visione del mondo diffusa e chiaramente ordinata o avallata dal potere politico soprattutto in contesti non del tutto democratici come, ad esempio, l'Italia nel periodo preunitario e postunitario di cui si trovano testimonianze tra i patrimoni geografici universitari e scolastici. I materiali didattici, quindi, rappresentano formidabili esempi delle modalità e della volontà di diffusione delle idee politiche dominanti (De Vecchis 1999; Boria 2020; Giorda 2021). Questo è vero non soltanto in ambito scolastico ma – estendendo il concetto di didattica oltre l'ambito scolastico – si arriva facilmente alla diffusione presso l'intera società delle idee e della visione del mondo politicamente dominante veicolata attraverso la circolazione di prodotti geografici, cartografici e non, destinati al grande pubblico come gli atlanti e soprattutto le illustrazioni sui giornali e sulle riviste, come documentato da Boria in più occasioni (2007, 2012, 2015, 2018 e 2020).

L'attuale *democratizzazione* della produzione cartografica attraverso la partecipazione degli utenti al processo costruttivo della rappresentazione – fenomeno reso possibile a partire dall'introduzione del web 2.0 e che viene indicato generalmente come *new geography* – lungi dal rimuovere le problematiche legate alla diffusione di valori e idee, ne pone altre all'apparenza non così evidenti ma ben presenti alla comunità scientifica che da tempo si interroga sulla questione. È così possibile individuare una corrispondenza tra vecchia e nuova cartografia legata alle implicazioni critiche da esse indotte. Gli studi sui patrimoni geografici possono rivelarsi fruttuosi anche in questo senso, contribuendo ad avvicinare prodotti cartografici diversi e lontani nel tempo e a dif-

fondere la consapevolezza del portato culturale che in ogni epoca caratterizza la produzione cartografica.

Una carta murale didattica proveniente dalla Società Geografica Italiana e oggi appartenente al patrimonio del Museo della Geografia dell'Università Sapienza di Roma costituisce l'occasione per riflettere sull'uso pedagogico e didattico delle rappresentazioni cartografiche anche nell'epoca delle geotecnologie in un rimando tra passato, presente e futuro, che non è solo temporale ma che costituisce un'opportunità per raccogliere studiosi di diversi settori, apparentemente lontanissimi, attorno a un comune problema che pur essendo esplorato nei suoi aspetti generali non è forse ancora abbastanza discusso in ambito didattico.

2. Un patrimonio geocartografico emblematico

Il ricco patrimonio geocartografico del Museo della Geografia dell'Università Sapienza erede del Gabinetto di Geografia della Regia Università di Roma è costituito in gran parte, come prevedibile, da materiale cartografico. In questa vasta categoria di non facile definizione (Manzoni 2022) sono comprese anche le carte murali e in particolare quelle a uso didattico di cui il Museo è copiosamente fornito. La connotazione didattica d'altreonde caratterizza trasversalmente tutte le collezioni, in linea con la finalità della formazione degli insegnanti che, almeno inizialmente, consentì e giustificò l'approdo della geografia nell'accademia. L'istituzionalizzazione accademica della geografia – e quindi la nascita dei gabinetti geografici e la genesi delle raccolte che oggi costituiscono i patrimoni geografici universitari – è legata, come è noto, all'introduzione della geografia tra le materie fondamentali della scuola disegnata dalla legge Casati¹, passata alla storia per aver imposto per la prima volta l'obbligo scolastico in Italia.

L'introduzione della geografia nella scuola fu, in verità, precedente all'Unità d'Italia in diverse entità territoriali preunitarie (Schmidt di Friedberg 2010; Castaldi, Gallia 2023); tuttavia con l'unificazione nazionale le aule scolastiche si caratterizzarono per la presenza di carte murali. La diffusione delle carte murali nella scuola rappresentò una grande novità dalla notevole portata sociale in quanto, da un lato, contribuì a introdurre la capacità di pensare in termini di spazio e quindi di avvicinare alla "cultura geografica", dall'altro, per la prima volta favorì la circolazione di rappresentazioni spaziali presso un pubblico ampio e trasversale che travalicava

¹ Legge 13 novembre 1859, n. 3725 del Regno di Sardegna estesa a tutta l'Italia con l'unificazione.

l'ambito prettamente scolastico; infatti le carte si potevano vedere anche "per le strade e nei luoghi di lavoro [rivolgendosi] indistintamente a tutti" (Boria 2020, 46).

Il Gabinetto di Geografia della Regia Università di Roma dalla sua nascita nel 1876 (Grippò 2023) costituì un centro di produzione e di diffusione del sapere geografico integrato nella rete di circolazione della conoscenza geografica che comprendeva le sedi accademiche, dove progressivamente venivano istituite cattedre di geografia (Dalla Vedova 1881; Sereno 2006), ma anche le associazioni (Pressenda 2012) e le società geografiche nazionali che stavano nascendo in quegli stessi anni e che sembravano intercettare una "domanda" di saperi geografici proveniente dalla società (Sereno 2017). Il Gabinetto di Geografia della Sapienza e la Società Geografica Italiana costituivano due nodi di questa rete che collegava persone, luoghi, idee e conoscenza geografica materializzata dai pluriformi oggetti che oggi costituiscono i patrimoni geografici e geocartografici. La Carta murale d'Italia di Pietro Pinton rappresenta un esempio emblematico della circolazione di materiali e quindi di conoscenze tra i vari nodi della rete, essendo attualmente in possesso del Museo della Geografia della Sapienza ma provenendo dalla Società Geografica Italiana (Grippò 2023).

L'istituzionalizzazione accademica richiese un'opera di determinazione epistemologica e metodologica oltreché di predisposizione e produzione di sussidi didattici che impegnò la prima comunità di geografi professionisti che si andava formando proprio in quegli anni e che coincideva in gran parte con i docenti universitari di geografia che proprio nei gabinetti iniziarono a raccogliere i "ferri del mestiere" di una disciplina che si proponeva come "dimostrativa" (Almagià 1921). In questo periodo, infatti, al dibattito sui migliori strumenti scientifici e didattici per la geografia corrispondeva la penuria degli stessi. La produzione editoriale cartografica italiana, ivi compresa quella dedicata alle scuole, si svilupperà infatti tra la fine dell'Ottocento e l'inizio del Novecento (Boria 2020; Gallanti 2020). Fino ad allora si tentò di supplire alle carenze interne soprattutto con la cartografia tedesca considerata la migliore in circolazione. La rilevanza del tema era tale che strumenti e sussidi didattici furono tra gli argomenti più discussi nei primi congressi geografici nazionali e internazionali dove una delle sessioni più importanti era proprio dedicata alla didattica. I primi congressi geografici e i dibattiti sulla stampa specializzata furono occasioni di incontro e di dialogo tra tutti i soggetti interessati alla produzione di sussidi didattici come i professori universitari, i cartografi, gli editori e anche gli insegnanti di scuola. In questo contesto hanno luogo produzioni ed esperienze rela-

tivamente marginali ad opera proprio degli insegnanti in servizio presso le scuole, i quali, in ragione della particolare sensibilità alle esigenze didattiche di cui erano interpreti diretti e in virtù delle competenze acquisite sul campo oltretutto attraverso gli studi, propongono sussidi didattici in qualche modo alternativi e complementari a quelli realizzati dai geografi di professione.

La carta murale d'Italia di Pietro Pinton è oggetto d'interesse per molteplici ragioni. Innanzitutto, perché l'autore non era un cartografo professionista e, in realtà, neppure un geografo. Egli, infatti, era un insegnante liceale di storia e geografia dai plurimi interessi, come dimostra la sua variegata produzione editoriale. Da insegnante e socio della Società Geografica Italiana, Pinton partecipò al fermento che investì la comunità dei geografi rispetto all'allestimento di materiali cartografici a uso didattico contribuendo con una serie di carte murali d'Italia tra cui la *Carta murale geografica dell'Italia per le scuole primarie* del 1886 conservata presso il Museo della Geografia della Sapienza. Inoltre (e qui risiede il valore emblematico della carta) essa esprime un chiaro intento pedagogico e veicola precisi valori politici assurgendo a esemplificazione – nell'ambito della presente riflessione – di una categoria di carte molto diffuse in epoca risorgimentale e postunitaria fino al periodo fascista (Boria, Mennini 2013) che si configurano come dispositivi di affermazione e sviluppo dell'identità nazionale italiana oltre che di rivendicazione di "giusti confini" per la penisola (Sturani 1998; Boria 2018, 2020). L'originalità è data dalla combinazione di questi elementi e dalla possibilità di intravedere una sorta di "parallelismo inverso" tra la produzione cartografica di un non specialista (Pinton) che però è densa di significati e intenti comunicativi e la produzione di altri non specialisti, cioè gli utenti del web. 2.0, tra cui gli stessi docenti e studenti contemporanei, che recepiscono, producono e assorbono informazioni e messaggi con un livello di consapevolezza che si mette qui in discussione.

3. La carta di Pinton tra usi e valori

La carta murale d'Italia di Pietro Pinton si configura come esempio emblematico per i messaggi politici veicolati e per il valore sociale della geografia (e della didattica della geografia) nel periodo preunitario e postunitario. Inoltre, rappresenta una testimonianza documentale della circolazione di materiali e di conoscenze all'interno delle reti di rapporti tra persone, luoghi e istituzioni in cui si inseriva l'attività cartografica di geografi non professionisti e in particolare, come in questo caso, degli insegnanti.



Figura 1. Carta murale geografica dell'Italia per le scuole primarie di Pietro Pinton. Fonte: Società Geografica Italiana, Cartoteca. Scansione ed elaborazione dell'autrice.

La carta (Fig. 1), destinata alle scuole primarie, come recita esplicitamente il titolo (*Carta murale geografica dell'Italia per le scuole primarie*), aveva finalità educative rivolte alle masse che accedevano all'istruzione statale resa obbligatoria per la prima volta da pochi decenni. Essa è una delle prime carte geografiche dell'Italia postunitaria in cui l'intento pedagogico di celebrare l'unità nazionale e di far conoscere il paese ai propri cittadini è evidente sin dalla cornice che riporta su tutti i lati iscrizioni significative.

La carta è dunque estremamente interessante per più di una ragione. Tuttavia, l'elemento maggiormente degno di nota è costituito dalla rappresentazione dei confini. Essi, infatti, sono tracciati con una linea unitaria in alcuni tratti e con una linea doppia altrove (Fig. 2 e Fig. 3) in corrispondenza di quei territori che pur non appartenendo politicamente al Regno d'Italia si riteneva ne facessero "naturalmente" parte, o meglio avrebbero dovuto farne parte in base al concetto di "confine naturale" sostenuto anche da molti geografi (Boria 2020). Infatti, la geografia, che nella seconda metà dell'Ottocento si stava istituzionalizzando e stava assumendo i connotati di una scienza positiva moderna, riteneva che i confini 'scientifici' degli Stati moderni avrebbero dovuto "essere considerati come il risultato di un progressivo adattamento degli organi politici territoriali [alle] frontiere naturali" (Dell'Agnese, Squarcina 2005, 225). Nel caso dell'Italia, data la presenza dell'arco alpino e dei mari, il criterio "scientifico geografico" era facilmente impiegabile per l'individuazione della regione geografica italiana e si prestava agevolmente a legittimare l'unità nazionale; "in assenza dunque di plausibili criteri culturali e storici, l'adozione di quelli geografici sembrava la più ovvia per sostenere il progetto risorgimentale, e involontariamente provava lo sprezzante aforisma del nemico più odiato tra i patrioti risorgimentali, il conte austriaco Metternich: additando l'Italia come "espressione geografica" egli contribuiva accidentalmente a legittimare l'idea di unitarietà della penisola su basi geomorfologiche" (Boria 2020, 140).

D'altra parte, la visione unitaria dell'Italia basata su fattori unificanti di natura prettamente fisico-morfologica era diffusa già nella prima metà dell'Ottocento e, in un certo senso, assolveva la funzione di preparare all'Unità le masse che abitavano un territorio di cui potevano percepire, attraverso le rappresentazioni cartografiche, una forma di unità, per così dire, naturale (Sturani 1998). Ad esempio, le vedute d'Italia a volo d'uccello con l'orientamento della veduta verso sud, quindi con l'arco alpino nella parte bassa del quadro compositivo e il resto del territorio che si protende in mare e quindi verso l'orizzonte posto nella parte alta del quadro, contribuirono a esaltare la *sensazione* di unitarietà e identificabilità

della penisola (Boria 2020). Medesimi intenti sembrano perseguiti da altre opere cartografiche preunitarie più specialistiche, come l'Atlante geografico di Attilio Zucagni-Orlandini, che sottolineando lo spartiacque alpino ottengono l'effetto di produrre un'immagine e quindi un'idea di unitarietà della *regione naturale* italiana (Sturani 1998; Cerreti 2011; Boria 2020). La legittimazione ottenuta presso gli ambienti accademici dotava il concetto di confine naturale di «un'aura di affidabilità totalmente ingiustificata, ma che bastava a farlo passare per oggettivo e neutrale» (Boria 2020, 143).

La cartografia, strumento concettuale dal grande potere performativo (Mangani 2008; Poli 2020), esprimeva graficamente le aspirazioni territoriali italiane e contribuiva a legittimare presso l'opinione pubblica tale visione rendendo oggettiva e neutra la corrispondenza dei confini naturali con quelli di Stato. Pur attenuandosi appena a cavallo del secolo, il "mito del confine naturale" nato ancor prima dell'unità nazionale esploderà negli anni della Prima guerra mondiale rendendo evidente quell'intreccio ambiguo della geografia e della cartografia con il potere (Boria 2015). In questo contesto si diffusero le carte che riportavano un duplice confine, quello politico e quello naturale, presenti, oltre che in molti manuali e opere scolastiche, anche nella produzione destinata agli ambienti intellettuali e alla società di massa in formazione, con l'intento di suggerire la naturale coincidenza dei due confini e promuovere la legittimazione (Sturani 1998). "Un semplice esercizio pedagogico suggerito agli scolari nei sussidiari già ai primi gradi d'istruzione [prevedeva che] seguendo sulla carta la linea dei confini di Stato, il lettore rilevava chiaramente che alcune regioni (il Trentino, l'Alto Adige e l'Istria) rimanevano al di fuori del territorio nazionale pur se situati a sud della linea di cresta alpina" (Boria 2018, 64).

L'intento di "preparare" dapprima e celebrare poi l'unità nazionale in presenza di popolazioni molto diverse tra loro e accrescerne il senso di appartenenza si serviva della cartografia in modo strumentale, favorendo l'acquisizione mentale, quasi subliminale, dell'immagine dell'Italia con "i giusti confini" (Sturani 1998), sostenendo "l'identificazione di una comunità con il suo territorio e [favorendone] l'istintiva acquisizione nella coscienza individuale e collettiva" (Boria 2018, 68). La *Carta murale geografica dell'Italia per le scuole primarie* di Pinton risponde appieno a questa tendenza anche in virtù della storia personale dell'autore che giovanissimo si arruolò volontario tra le armate garibaldine prendendo parte alla Terza guerra d'Indipendenza come riporta la breve biografia che gli dedica sua figlia Fanny, insegnante anch'essa (Pinton 1909).



Figura 2. Particolare della Carta murale geografica dell'Italia per le scuole primarie di Pietro Pinton. Fonte: Società Geografica Italiana, Cartoteca. Scansione ed elaborazione dell'autrice.

4. La carta di Pinton e le carte digitali create dagli utenti del web 2.0: un parallelo azzardato?

La carta di Pinton e tutte le carte ottocentesche che condividono analoghi intenti pedagogici diffondendo simili valori politici dimostrano ancora una volta come l'atto del cartografare trasferendo e cristallizzando un'informazione o un'idea sulla carta sia spesso espressione della volontà di veicolare messaggi politici che soprattutto in ambito scolastico hanno un'enorme rilevanza sia sul piano cognitivo sia su quello etico. L'apparente oggettività e neutralità della carta deve essere costantemente messa in discussione proprio a partire dalla scuola come pratica intellettuale ed esercizio critico di cittadinanza oltre che naturalmente come espressione di competenza geografica. È allora possibile che una carta realizzata da un cartografo non professionista in epoca postunitaria, del tutto disvelata agli occhi dell'osservatore contemporaneo, divenga il mezzo e l'occasione per riflettere sulla moderna cartografia digitale e sulla sua proliferazione a partire dall'introduzione del web 2.0 con implicazioni pedagogiche e didattiche notevoli.

L'attuale panorama cartografico caratterizzato dall'informatizzazione della cartografia può essere considerato il prodotto di due fenomeni inediti dall'enorme portata innovatrice avvenuti a distanza di pochi decenni: "i Geographical Information Systems nelle ultime decadi del XX secolo e la Neogeography dei primi anni 2000 rappresentano due fatti rivoluzionari nella storia della rappresentazione cartografica" (Borruso 2013, 7). Tali rivoluzioni, beneficiando di condizioni mai verificatesi prima e mediante processi diversi che agiscono su più livelli (Capineri, Rondinone 2011), hanno posto le basi per la produzione e la diffusione di una moltitudine di prodotti cartografici ad opera di professionisti ma soprattutto ad opera degli utenti che si sono così evoluti in *prosumer* (dalla crasi dei termini *producer* e *consumer*), in quanto produttori (*producer*) di informazioni geografiche e al contempo utilizzatori cioè consumatori (*consumer*) (Carbone 2018). Un panorama ben diverso da quello ottocentesco, quando i prodotti cartografici scarseggiavano. Tuttavia, pur nella distanza temporale e concettuale è possibile rintracciare alcune linee di collegamento dei discorsi riguardanti sia le carte ottocentesche



Figura 3. Particolare della Carta murale geografica dell'Italia per le scuole primarie di Pietro Pinton. Fonte: Società Geografica Italiana, Cartoteca. Scansione ed elaborazione dell'autrice.

che promuovono valori patriottici e diffondono un'idea di confine naturale "scientifico" dell'Italia (Boria 2015; 2018), come la carta di Pinton, sia le cartografie digitali *web based*, e proprio dall'accostamento tra due categorie di prodotti così radicalmente diversi trarre spunto per una riflessione più ampia.

La carta di Pinton è disegnata da un non professionista, un insegnante di liceo, che ha probabilmente usato una base cartografica nota, cioè un profilo, un disegno dell'Italia derivato da una produzione professionale ma, come molte carte dell'epoca, non riporta l'indicazione dei dati tecnici. Nell'insieme, l'effetto grafico complessivo è a tratti caotico soprattutto per le dimensioni e la disposizione dei toponimi e per la densità del disegno

dell'idrografia e dell'altimetria, ottenuto con la tecnica delle *hachures* (Rossi 2013), peraltro nello stesso colore azzurro dell'idrografia.

A questo punto, può essere interessante chiedersi in che cosa questa carta, intesa come esempio emblematico di una categoria, somigli e in cosa differisca dalle carte generate e nutrite dall'*humus* di internet che costituiscono il prodotto della neogeografia (Eisnor 2006; Turner 2006).

Sia l'una che le altre sono opere di non specialisti ma si può desumere che Pinton avesse cognizioni cartografiche che molti utilizzatori dei *geobrowser* non hanno: "spesso accade, tuttavia, che le elaborazioni prodotte dagli utenti con questi "semplici" strumenti di mappatura non rispettino le più elementari norme cartografiche"

(Mauro 2013, p. 126). La ricerca di Pinton è però la stessa ricerca di chiunque tenti un'opera di mappatura o di più compiuto disegno cartografico e risiede essenzialmente nella comunicazione, fine ultimo di qualsiasi impresa cartografica. L'epoca di Pinton era però contrassegnata dalla penuria di carte e dalla ricerca delle tecniche migliori per la rappresentazione cartografica soprattutto rispetto alla resa del rilievo. Al contrario, oggi vi è una sovrabbondanza di carte, soprattutto digitali, che nel caso della *neogeography* sono prodotte da basi cartografiche già pronte senza che il *prosumer* ne conosca le logiche o abbia specifiche conoscenze cartografiche. Questo apre un orizzonte di riflessione su cui la comunità scientifica si interroga e si confronta da tempo consistente nel valore da assegnare all'uso e alla produzione di tali pratiche soprattutto in riferimento all'acquisizione di conoscenze geografiche e cartografiche che riescano, attraverso l'uso e la produzione di elaborazioni cartografiche digitali, a sviluppare e diffondere una mentalità spaziale.

Probabilmente la diffusione della cosiddetta *Volunteered Geographic Information* (Goodchild 2007) è stata interpretata troppo ottimisticamente come l'occasione di diffusione del pensiero spaziale e in generale come "l'opportunità [...] per la riscoperta della geografia e della cartografia" (Mauro 2013, 125), facendo coincidere o meglio individuando un rapporto consequenziale tra la diffusione di pratiche cartografiche e l'acquisizione di conoscenze, o quanto meno di "mentalità" geografica (Borruso, Mauro 2013). Tuttavia, il dilagante analfabetismo geografico della nostra società (De Vecchis 2011; Morri 2020) dimostra che le due cose non coincidono né tantomeno possono essere considerate in rapporto di causalità e conferma che la produzione liberalizzata e liberata da competenze cartografiche presenta i rischi di una malsana tendenza bulimica. Non si vuole qui mettere in discussione il valore e le potenzialità degli strumenti cartografici informatici che sapientemente usati sono in grado di ampliare e sviluppare l'educazione geografica (Borruso 2007; Pesaresi 2017, 2020a, 2020b) la quale va ben oltre, è sempre bene ribadirlo, la semplice collocazione su una mappa digitale di punti d'interesse. La localizzazione è la prima e più importante operazione geografica in quanto risponde alla domanda costitutiva e identificativa della geografia – dove? – ma la risposta non può limitarsi a una coppia di coordinate. Troppo spesso, infatti, il termine 'geografia' è usato nel linguaggio comune e in quello della comunicazione di massa in luogo del più pertinente 'distribuzione' e comunque in modo non rispondente alle specificità epistemologiche e metodologiche della disciplina (Maggioli, Tabusi 2011). Tutto ciò può pericolosamente riflettersi nell'ambito formale dell'insegnamento geografico, soprattutto quello

scolastico, in cui docenti non specialisti, poco preparati (talvolta loro malgrado²) e di conseguenza poco consapevoli, possono facilmente equivocare e confondere il mezzo con il fine, credendo di fare e insegnare geografia e invece insegnando solamente a posizionare punti nello spazio o al massimo illustrando l'uso di un software.

Anche il mondo dell'editoria scolastica e parascolastica ha sfruttato la diffusione della cartografia digitale *web based* tentando un equilibrio, difficile e problematico, tra l'offerta di nuovi strumenti didattici, di cui si lasciano perlopiù intuire le potenzialità, e la richiesta di capacità tecniche e operative da parte degli insegnanti necessarie per sfruttare al meglio tali potenzialità. Inoltre, la possibilità di fruire di un corredo di materiali didattici online, forniti dalle case editrici dei testi scolastici e abbinati ad essi, se da un lato supporta i docenti nella progettazione e realizzazione di attività didattiche innovative e coinvolgenti che si adattano ai diversi stili cognitivi degli studenti stimolandoli opportunamente soprattutto in presenza di difficoltà nell'apprendimento, dall'altro necessita di un'attività critica approfondita e costante da parte dei docenti sulle modalità con cui vengono veicolati i contenuti e sull'impatto che tali metodiche hanno sia a livello percettivo sia a livello metodologico. Un'operazione, questa, certamente non semplice, data la molteplicità delle possibilità grafiche e degli effetti visuali della cartografia digitale che richiama *mutatis mutandis* il dibattito sulle caratteristiche di una buona carta murale che ebbe luogo nei primi congressi geografici nazionali e internazionali dove, ad esempio, nel momento in cui si stavano affermando le tinte altimetriche tutt'ora in uso per la rappresentazione del rilievo, si poneva problematicamente la questione dell'uso del verde per le pianure che rischiava, secondo alcuni, di confondere gli occhi inesperti degli studenti facendo loro identificare le pianure con le praterie (Erödi 1884, Guesquière 1884).

Ancora nel rimando tra passato e presente, stupisce la facilità e l'acriticità con cui oggi ci si affida a rappresentazioni cartografiche realizzate individualmente o collettivamente o anche prodotte da terzi, soprattutto in ambito scolastico e formativo, che stridono con le possibilità di contribuire a tali scelte che proprio le tecnologie partecipative dovrebbero ampliare. Inoltre, alla moltiplicazione delle possibilità cartografiche odierne fa da contraltare l'assenza di un dibattito scientifico sui

² È noto che per accedere all'insegnamento della geografia non sia strettamente necessaria una laurea appartenente alla classe delle Scienze geografiche (LM-80) ma siano molte e varie le lauree che danno accesso alla classe di concorso A-21 a condizione di aver sostenuto un numero minimo di crediti nei settori geografici (M-GGR 01 e M-GGR 02) che alla prova dei fatti si rivelano comunque insufficienti.

sussidi didattici che coinvolga, come in passato, tutti gli *stakeholders* come i docenti di scuola e gli insegnanti, gli accademici, i cartografi, le case editrici, i gestori dei portali web di cartografia.

La cartografia digitale pone pure un'altra questione, presente peraltro anche al di fuori dell'ambito scolastico ma certamente qui più rilevante, che riguarda il possesso e l'elaborazione degli input forniti (non tanto involontariamente quanto spesso inconsapevolmente) dagli utenti, i quali, oltre ad alimentare la messe di dati su cui le compagnie private che gestiscono le piattaforme costruiscono le loro attività commerciali, pongono problemi di proprietà intellettuale per gli elaborati prodotti dagli utenti che funzionano solo su tali piattaforme e che restano nelle loro banche dati esautorando di fatto gli autori.

Inoltre, restando nel campo della produzione cartografica digitale da parte di specialisti in ambito istituzionale o massmediale, è evidente e nota da tempo l'asimmetria tra autori e destinatari, tale da poter legittimare, per il tramite della rappresentazione, visioni fuorvianti della realtà ottenute da elaborazioni – quando non manipolazioni – *ad hoc*, come ampiamente verificatosi nel periodo pandemico e soprattutto nelle prime fasi della guerra in Ucraina.

La diffusione di rappresentazioni cartografiche nella comunicazione di massa, se da un lato ha comportato una maggiore familiarità con il linguaggio cartografico (aspetto del tutto positivo), dall'altro ha reso ancor più urgente la necessità di dotare gli utenti di strumenti critici di decodifica e interpretazione. Chiaramente sono innanzitutto le istituzioni e gli organismi preposti alla formazione, come la scuola e l'università, a doversi fare carico di tale delicato, impegnativo e pur indispensabile compito. Per farlo, è necessario che i docenti, soprattutto quelli dei cicli scolastici obbligatori, abbiano ben chiaro innanzitutto il complesso sistema di codifica formale e culturale sotteso a qualsiasi rappresentazione cartografica, ma anche i rischi di un'adesione acritica alle possibilità offerte dalle geotecnologie più o meno partecipative in nome di un'innovazione didattica in cui troppo spesso si confonde il mezzo con il fine, il contenitore con il contenuto, complici anche talune politiche dell'istruzione che talvolta sembrano indulgere in tal senso. Allora la consapevolezza torna ad essere la chiave di volta intesa sia come convinzione del fatto che non basta maneggiare in modo più o meno costruttivo una carta digitale per fare geografia, sia come coscienza dei messaggi trasmessi e assorbiti.

La carta di Pinton e quelle ad essa assimilabili trasmettono un messaggio esplicito con una valenza politica e pedagogica definita dal contesto storico (legittimare le aspirazioni relative al confine naturale e far conoscere l'Italia unita ai suoi giovani cittadini contribuendo alla

costruzione del sentimento di identità nazionale) e tacitamente avallata dai circoli geografici, come dimostra il fatto che nelle diverse recensioni apparse sul Bollettino della Società Geografica Italiana (1886, 1889) non si faccia cenno alla rappresentazione dei doppi confini pur soffermandosi su alcune caratteristiche grafiche della carta. Era un messaggio chiaro, condiviso dalle élites culturali e facilmente decodificabile, che esercitava la sua forza persuasiva in ragione dell'asimmetria culturale, sociale, economica ecc. tra le classi sociali e che utilizzava un *medium*, quello visuale, all'epoca nuovo e ancora poco diffuso sia in ambito scolastico sia nella comunicazione di massa.

Oggi l'enorme sviluppo dei prodotti della neogeografia sostenuto dalle possibilità offerte dal web 2.0 ha rivoluzionato il mondo della cartografia (Borruso 2013) attraverso un processo di democratizzazione dell'informazione geografica (Butler 2006) che inizialmente sembrava comportare una equivalente democratizzazione della conoscenza geografica (Warf, Sui 2010). All'estremo opposto delle élites di fine Ottocento che attraverso la cartografia veicolavano un messaggio politico istituzionale, "di stato", le masse attuali – i *prosumers* – che partecipano e condividono il processo di costruzione cartografica contribuiscono a creare e legittimare un (presunto) sapere costruito dal basso che proprio in virtù della pervasività e della diffusione online viene ritenuto tale: "la 'rivoluzione' non si limita alle nuove modalità di creazione dei dati ma coinvolge le modalità di intendere e di produrre il sapere. Un sapere generato dal basso e legittimato non dall'autorità di chi lo elabora ma dal consenso collettivo" (Capineri, Rondinone 2011, 573).

Al giorno d'oggi, pur supponendo che l'attuale società abbia sviluppato una certa dose di anticorpi e sia quindi in grado di riconoscere messaggi visivi inattendibili e fuorvianti, essendo la comunicazione basata principalmente sulle immagini, si constata che tali anticorpi sembrano perdere efficacia quando le immagini sono rappresentazioni cartografiche proprio in virtù del potere performativo e autolegittimante della cartografia (Boria 2012; Morri 2016). D'altro canto, di fronte a produzioni cartografiche "dal basso" è sempre bene fare esercizio di critica (delle fonti, dei metodi, degli strumenti, ecc.) in quanto l'attendibilità di tali rappresentazioni non può basarsi sulla diffusione in termini di numero di visualizzazioni, di condivisioni sui social network o sul numero di *like* ricevuti (Morri 2016). La molteplicità delle fonti, dei messaggi e degli interessi in gioco, se da un lato garantisce una certa pluralità, dall'altro impone un'attività critica profonda e costante che deve coinvolgere innanzitutto chi propone e usa a fini didattici tali rappresentazioni, in primis quindi i docenti e le docenti di geografia.

5. Conclusioni

La diffusione e la pervasività delle cartografie digitali ottenute anche con il contributo e la partecipazione attiva degli utenti è un tratto caratteristico di quella “rivoluzione” recente basata sulla diffusione dei Geographical Information Systems prima e delle pratiche di *Neogeography* poi (Borruso 2013). Tali fenomeni hanno molti e indiscutibili vantaggi, tra cui l’aver permesso la diffusione e lo sviluppo di un approccio concettuale e pragmatico alla realtà basato su una categoria mentale, quella dello spazio, che mai prima d’ora aveva mostrato tale pervasività. Tuttavia, in contrasto con le iniziali aspettative, ciò non si è tradotto in un incremento e in uno sviluppo delle conoscenze e delle competenze geografiche dei produttori e degli utilizzatori (a tratti sovrapposti e coincidenti) di tali complessi sistemi nonostante gli strumenti in sé siano ormai alla portata di tutti.

Questo aspetto è particolarmente sensibile nell’ambito dell’istruzione e della formazione soprattutto a livello scolastico dove la geografia può sfruttare le grandi potenzialità delle geotecnologie per favorire un insegnamento e un apprendimento attivo ed efficace. Diversamente dal recente passato, quando le geotecnologie trovavano applicazione didattica soprattutto per la visualizzazione del territorio alle varie scale e con diverse soluzioni visuali (carte digitalizzate, immagini satellitari, fotografie aeree) permettendo talvolta delle semplici elaborazioni grafiche (Pesaresi 2007; De Vecchis, Pesaresi 2011), oggi è possibile interagire e “manipolare” dati e immagini in modo molto più incisivo.

Quando nel primo decennio del XXI secolo le geotecnologie fecero il loro ingresso nella scuola attraverso la menzione nelle *Indicazioni per il curriculum, per la scuola dell’infanzia e per il primo ciclo d’istruzione* (Ministero della Pubblica Istruzione 2007) ribadita e ampliata nelle *Indicazioni nazionali per il curriculum della scuola dell’infanzia e del primo ciclo d’istruzione* (Ministero dell’Istruzione, dell’Università e della Ricerca 2012), le scarse competenze tecniche degli insegnanti (unitamente alle scarse dotazioni delle scuole) rendevano difficoltoso l’impiego di strumenti relativamente semplici da usare. Oggi invece siamo in presenza di una generale dimestichezza con le geotecnologie (che nel frattempo si sono complessificate) da parte di tutta la popolazione, e quindi anche dei docenti, e di una grande disponibilità di sistemi di software che permettono ampi gradi di interazione e partecipazione da parte degli utenti e che tuttavia non mettono al riparo dai rischi di una malintesa oggettività dalla cartografia informatizzata dovuta all’apparente scientificità del mezzo e alla sua presunta attendibilità data dal consenso collettivo; rischi noti e dichiarati da tempo di

cui però gli stessi docenti di geografia sembrano talvolta non rendersi conto: “L’utilizzo di mediatori innovativi apre sicuramente una pagina nuova nella didattica della geografia, una pagina attiva e suggestiva, una pagina virtuale che consente di esaminare qualsiasi territorio, di intervenire su di esso, di manipolarlo. Proprio la “manipolazione”, che è una delle più notevoli opportunità offerte dai nuovi strumenti, nasconde i rischi di un uso distorto e di una lettura non avveduta. Occorre che la scuola insegni a gestire anche i mediatori innovativi, attivando lo spirito critico; i ragazzi devono subito comprendere che, come la cartografia tradizionale, i GIS computerizzati non sono del tutto oggettivi, poiché implicano anch’essi l’intermediazione del richiedente alle realtà produttive” (Pasquinelli d’Allegria 2010, 83-84).

Uno dei modi per educare lo spirito critico in questi contesti formativi e al contempo per valorizzare i patrimoni geografici accademici consiste nell’utilizzare carte storiche in cui sia evidente il messaggio veicolato, come accade in particolare per quelle scolastiche, per stabilire un parallelismo e rintracciare nei sistemi cartografici digitali odierni possibili criticità e punti deboli sui cui è bene sollecitare una riflessione che lungi dal demonizzare l’uso di tali strumenti miri a renderne consapevoli gli utenti. La *Carta murale geografica dell’Italia per le scuole primarie* di Pietro Pinton (1886), appartenente al patrimonio geocartografico del Museo della Geografia dell’Università Sapienza di Roma, si configura come esempio rappresentativo in questo senso, poiché lo scopo educativo e persuasivo della carta è manifesto a tal punto da poter essere individuato abbastanza facilmente, ad esempio nell’ambito di una lezione interdisciplinare di storia e geografia. Da qui, nell’applicazione delle indicazioni nazionali che prevedono il costante riferimento a realtà vicine e lontane in ottica transcalare sia rispetto allo spazio e sia rispetto al tempo, è doveroso sollecitare una riflessione sui moderni strumenti cartografici digitali di cui gli stessi studenti sono con ogni probabilità *prosumers* e guidarli verso l’individuazione di aspetti critici da approfondire e di cui essere consapevoli.

Riferimenti bibliografici

- Almagià, R. (1921), *Il Gabinetto di Geografia della Regia Università di Roma*. Città di Castello, Società Anonima Tipografica “Leonardo da Vinci”.
- Boria, E. (2007). *Cartografia e potere. Segni e rappresentazioni negli atlanti italiani del Novecento*. Torino, Utet.
- Boria, E. (2012). *Carte come armi. Geopolitica, cartografia, comunicazione*. Roma, Edizioni Nuova Cultura.

- Boria, E. (2015). Il mito del confine naturale e la sua politicizzazione negli anni della Prima Guerra Mondiale. in F. R. Lenzi (a cura di), *Features of the Great War. Identità e volti del mutamento sociale nel primo conflitto mondiale*, Roma, IF Press, 117-132.
- Boria, E. (2018). Gli ambigui intrecci della geografia e della cartografia con il potere: il caso del concetto di confine naturale nell'Italia liberale. *Geotema*, 58, 58-69.
- Boria, E. (2020). *Storia della cartografia in Italia dall'Unità a oggi*. Novara, Utet Università.
- Boria, E., Mennini, B.M. (2013). Il discorso della nazione in Italia dal Risorgimento al Fascismo attraverso le carte geografiche. In Aru S., Deplano V. (a cura di). *Costruire una nazione. Politiche, discorsi e rappresentazioni che hanno fatto l'Italia*. Verona, Ombre corte, 17-44.
- Borruso, G. (2013). Cartografia e informazione geografica "2.0 e oltre", webmapping, webgis. Un'introduzione. In Borruso G., Mauro G. (a cura di). *Cartografia e informazione geografica "2.0 e oltre", webmapping, webgis. Bollettino dell'Associazione Italiana di Cartografia*, 147, 7-15.
- Borruso, G. (2007). Gli strumenti di informazione geografica nella didattica della cartografia. *Bollettino dell'Associazione Italiana di Cartografia*, 129, 115-130.
- Butler, D. (2006). Virtual globes: the web-wide world. *Nature*, 439, 776-778.
- Capineri, C., Rondinone, A. (2011). Geografie (in)volontarie. *Rivista Geografica Italiana*, 118, 559-577.
- Carbone, L. (2018). La cartografia ai tempi del prosumer (producer + consumer). In Scanu G. (a cura di). *Conoscere per rappresentare. Temi di cartografia e approcci metodologici*. Trieste, EUT Edizioni Università di Trieste.
- Castaldi, M., Gallia, A. (2023). *Evangelista Azzi, cartografo risorgimentale. La vita, le opere, la rete di relazioni (1793-1848)*. Roma, Carocci.
- Casti, E. (1998). *L'ordine del mondo e la sua rappresentazione. Semiosi cartografica e autoreferenza*. Milano, Unicopli.
- Cerreti, C. (2011). La rappresentazione del territorio. In Sabbatucci G., Vidotto V. (a cura di). *L'Unificazione italiana*. Roma, Istituto della Enciclopedia Italiana, 69-87.
- Dalla Vedova, G. (1881). Il concetto popolare e il concetto scientifico della Geografia: discorso inaugurale letto all'Università di Roma il giorno 3 novembre 1880. *Bollettino della Società Geografica Italiana*, serie 2, 6, 5-27.
- Dell'Agnese, E., Squarcina, E. (a cura di, 2005). *Europa. Vecchi confini e nuove frontiere*. Novara, UTET Università.
- De Vecchis, G. (1999). *Imparando a comprendere il mondo. Ragionamento per una storia dell'educazione geografica*. Roma, Kappa.
- De Vecchis, G. (a cura di, 2011). *A scuola senza geografia?* Roma, Carocci.
- De Vecchis, G., Pesaresi C. (2011). *Dal banco al satellite. Fare geografia con le nuove tecnologie*. Roma, Carocci.
- Eisnor, D., Wilson, J., (2006, 05, 27). *What is neogeography anyway?* http://platial.typepad.com/news/2006/05/what_is_neogeog.html
- Erödi, B. (1884). Delle carte geografiche scolastiche. In *Atti del III Congresso geografico internazionale*. Roma, Società Geografica Italiana.
- Farinelli, F. (1992). *I segni del mondo. Immagine cartografica e discorso geografico in età moderna*. Scandicci, La Nuova Italia.
- Gallanti, C. (2020). *Le collezioni del Museo di Geografia dell'Università di Padova: radici storiche e processi costitutivi tra ricerca e didattica (1855-1948)*. Tesi di dottorato, a.a. 2019-2020, Università degli Studi di Padova, Italia.
- Giorda, C. (2021). *L'immagine del mondo nella geografia dei bambini. Una ricerca sui materiali scolastici e parascolastici italiani fra Otto e Novecento*. Milano, FrancoAngeli Open access.
- Goodchild, M.F. (2007). Citizens as sensors: the world of volunteered geography. *GeoJournal*, 69, 211-221. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10708-007-9111-y>
- Grippo, E. (2023). *I beni documentali e gli strumenti didattici dell'ex Istituto (già Gabinetto) di Geografia dell'Università Sapienza di Roma: un secolo e mezzo di storia della didattica della geografia*. Tesi di dottorato, A.A. 2023-2024, Università Sapienza di Roma, Italia.
- Guesquière, P. (1884). Sur le système à suivre dans la construction de cartes murales. In *Atti del III Congresso geografico internazionale*. Roma, Società Geografica Italiana.
- Harley, J. B. (1989). Deconstructing the map. *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*, 26(2), 1-20. DOI: <https://doi.org/10.3138/E635-7827-1757-9T53>
- Maggioli, M., Tabusi, M. (2011). Geografie pop e geografie accademiche. In De Vecchis, G. (a cura di). *A scuola senza geografia?* Roma, Carocci, 93-132.
- Mangani, G. (2008). Mapping e strategie performative. La cartografia come strumento persuasivo. In Gigante, E. (a cura di). *Visibile. Diagrammes, cartes, schémas graphiques. L'éterogénéité du visuel*, 4, 109-120.

- Manzoni, L. (2022). *Le risorse cartografiche: definizione, storia, catalogazione*. Milano, Editrice Bibliografica.
- Mauro, G. (2013). Cartografia 2.0: partecipativa o “esclusiva”? Alcune considerazioni a margine del numero speciale del bollettino AIC “Cartografia e informazione geografica “2.0 e oltre”, webmapping, webgis”. In Borruso, G., Mauro, G. (a cura di). *Cartografia e informazione geografica “2.0 e oltre”, webmapping, webgis, Bollettino dell'Associazione Italiana di Cartografia*, 147, 125-132.
- Ministero della Pubblica Istruzione (2007). *Indicazioni per il curriculum, per la scuola dell'infanzia e per il primo ciclo d'istruzione*. Napoli, Tecnodid editrice.
- Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (2012, 09), *Indicazioni nazionali per il curriculum della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione*. https://www.mim.gov.it/documents/20182/51310/DM+254_2012.pdf
- Morri, R. (2016). Le rappresentazioni “sincere”: un'opportunità per la geografia o una nuova forma di riduzionismo? *Documenti geografici*, 2, 43-69.
- Morri, R. (2020). Quel che resta della geografia. *L'Universo*, 1, 20-31.
- Notizie e appunti (1886). *Bollettino della Società Geografica Italiana*, serie 2, 11.
- Notizie e appunti (1889). *Bollettino della Società Geografica Italiana*, serie 3, 2.
- Pasquinelli d'Allegra, D. (2010). I GIS nella didattica della Geografia. In Bozzato, S. (a cura di). *GIS tra natura e tecnologia*. Roma, Carocci.
- Pesaresi, C. (2007). Punti di contatto tra informatica e geografia: approcci e nuovi orizzonti didattici per la scuola. In Morri R., Pesaresi, C. (a cura di). *Semestrale di Studi e Ricerche di Geografia*, 1, 9-60.
- Pesaresi, C. (2017). *Applicazioni GIS. Principi metodologici e linee di ricerca. Esercitazioni ed esemplificazioni guida*. Torino, UTET.
- Pesaresi, C. (2020a). Le geotecnologie e le risorse del web per lo studio del territorio. In De Vecchis, G., Pasquinelli d'Allegra, D., Pesaresi, C. (a cura di). *Didattica della geografia*. Torino, UTET, 261-303.
- Pesaresi, C. (2020b). Le geotecnologie per una didattica viva e professionalizzante. In De Vecchis, G., Pasquinelli d'Allegra, D., Pesaresi, C. (a cura di). *Didattica della geografia*. Torino, UTET, 305-341.
- Pinton, F. (1909). *Cenni biografici e bibliografici intorno allo storico Pietro Pinton*. Piove di Sacco, Tipografia Fabris.
- Poli, D. (2020). La performatività della carta per rappresentare mondi di vita. *Ri-vista: Ricerche per la progettazione del paesaggio*, 19(2), 80-93.
- Pressenda, P. (2012). Il contributo dell'associazionismo alla diffusione del sapere geografico a Torino tra Otto e Novecento. In Gemignani, C. A. (a cura di). *Per una nuova storia della geografia italiana*, Genova, Il melangolo, 231-255.
- Raffestin, C. (1981). *Per una geografia del potere*. Milano, Unicopli.
- Rossi, L. (2013). La rappresentazione cartografica del paesaggio fra arte e geometria. *Études de lettres*, 1 (2), 305-322.
- Schmidt di Friedberg, M. (a cura di, 2010). *Che cos'è il mondo? È un globo di cartone. Insegnare geografia tra Ottocento e Novecento*. Milano, Unicopli.
- Sereno, P. (2006). Lieux et portraits de la Géographie en Italie. *Inforgéo*, 18(19), 81-98.
- Sereno, P. (2017). Aperire Terram Gentibus. In Pressenda, P., Sereno, P. (a cura di). *Saperi per la nazione. Storia e geografia nella costruzione dell'Italia unita*. Firenze, Leo S. Olschki Editore, 255-446.
- Sturani, M. L. (1998). “I giusti confini dell'Italia”. La rappresentazione cartografica della nazione. *Contemporanea*, 1 (3), 427-446.
- Turner, A. J. (2006). *Introduction to Neogeography*. Sebastopol, O' Reilly Media.
- Warf, B., Sui, D. (2010). From GIS to neogeography: ontological implications and theories of truth. *Annals of GIS*, 16(4), 197-209.



Citation: Caravello, E. (2024). Geotecnologie per i siti UNESCO del Mediterraneo. Il progetto iHeritage: ICT Mediterranean platform for UNESCO cultural heritage. *Bollettino della Società Geografica Italiana* serie 14, 7(2): 169-179. doi: 10.36253/bsgi-7450

© 2024 Author(s). This is an open access, peer-reviewed article published by Firenze University Press (<https://www.fupress.com>) and distributed, except where otherwise noted, under the terms of the CC BY 4.0 License for content and CC0 1.0 Universal for metadata.

Data Availability Statement: All relevant data are within the paper and its Supporting Information files.

Competing Interests: The Author(s) declare(s) no conflict of interest.

Note di ricerca

Geotecnologie per i siti UNESCO del Mediterraneo. Il progetto iHeritage: ICT Mediterranean platform for UNESCO cultural heritage

Geotechnologies for Mediterranean UNESCO World Heritage Sites. The Project iHeritage: ICT Mediterranean Platform for UNESCO Cultural Heritage

EMANUELA CARAVELLO

Dipartimento Culture e Società, Università degli studi di Palermo, Palermo, Italia
E-mail: emanuela.caravello@unipa.it

Abstract. Technological innovation in the cultural heritage sector is a guiding objective of local and supranational policies, directing EU development strategies and funding. Cooperation projects among member States are increasingly systematically adopting geotechnologies for the management and enhancement of cultural heritage, and the use of such tools is considered functional in ensuring economic development, competitiveness, inclusion and sustainability. This paper aims to reflect on innovation policies and possible applications of geotechnology in the heritage sector with reference to the iHeritage project, funded by the EU through the Mediterranean Sea Basin Programme, a Cross-Border Cooperation (CBC) initiative implemented under the European Neighbourhood Instrument (ENI). The paper will illustrate, through the case study, the opportunities, risks and challenges of the most innovative digital solutions for the enhancement of cultural heritage in UNESCO sites.

Keywords: Geotechnologies, Cultural Heritage, Government Policy, Smartness, UNESCO.

Riassunto. L'innovazione tecnologica nel settore del patrimonio culturale è un obiettivo che guida le politiche locali e sovranazionali, sostanzia le strategie di sviluppo e convoglia i finanziamenti dell'UE. I progetti di cooperazione tra gli Stati membri prevedono un impiego sempre più sistematico delle geotecnologie per la gestione e la valorizzazione del patrimonio culturale e l'uso di tali strumenti è ritenuto funzionale a garantire lo sviluppo economico, la competitività, l'inclusione e la sostenibilità. Il presente lavoro intende riflettere sulle politiche dell'innovazione e sulle possibili applicazioni delle geotecnologie nel settore del patrimonio con riferimento al progetto *iHeritage*, finanziato dall'UE con l'iniziativa di cooperazione transfrontaliera (CBC) *Mediterranean, Sea Basin Programme*, implementata attraverso l'*European Neighbourhood Instrument* (ENI). Il contributo illustra, attraverso il caso di studio, le opportunità, i rischi e le sfide delle soluzioni digitali più innovative per la valorizzazione del patrimonio culturale nei siti UNESCO.

Parole chiave: geotecnologie, patrimonio culturale, politiche di governo, *smartness*, UNESCO.

1. Introduzione

L'accesso a esperienze culturali sta progressivamente subentrando alla commercializzazione di beni e servizi consolidando in modo sempre più netto il ruolo del patrimonio nello spazio economico (Pine, Gilmore 1999; Rifkin 2001; Capineri, Romano 2021). Nel panorama contemporaneo, oggetti, luoghi e pratiche sono resi disponibili per un consumo multisensoriale e reso simile al vero grazie alle potenzialità offerte dalle più recenti tecnologie, che permettono di esperire spazi reali e virtuali dimenticandone i confini (Gilmore, Pine 2007; Knudsen, Waade 2010; Albanese, Graziano 2020). Gli elementi del patrimonio sono così prodotti, messi in scena e raccontati in modalità digitale performando in modo sempre più efficace una desiderata autenticità che li rende visibili e attrattivi alla scala globale. Con l'esplicito obiettivo dello sviluppo economico, i territori promuovono la propria posizione nella scacchiera internazionale attraverso strategie di *marketing* che si basano sull'offerta di una connessione affettiva ed emotiva con il passato che si materializza nel patrimonio (Governa 1997; Rossi, Vanolo 2010; Tolia-Kelly et al. 2017). La possibilità di offrire tale esperienza grazie alla presenza di risorse culturali permanenti ed eventi temporanei assume pertanto un ruolo centrale nelle politiche della competitività e si pone in relazione sempre più intima con la propensione all'utilizzo delle geotecnologie. L'innovazione tecnologica nel settore del patrimonio culturale è, infatti, un obiettivo guida delle politiche locali e sovranazionali, che sostanzia le strategie di sviluppo e convoglia i finanziamenti dell'UE.

1.1. Geotecnologie per un patrimonio culturale smart

La svolta digitale ha segnato un cambiamento fondamentale per la Geografia. Le nuove tecnologie sono state poste a servizio della disciplina e ne hanno rivoluzionato i metodi e le forme; mentre il linguaggio e gli strumenti geografici sono stati a loro volta recepiti dallo spazio digitale. Difatti, da una parte, la possibilità offerta dalle geotecnologie di generare, elaborare e rappresentare informazioni geografiche, ovvero di localizzare dati nello spazio, favorisce oggi lo studio e la ricerca oltre che la divulgazione della conoscenza geografica nei contesti educativi (Riitano, Schrettenbrunner 1994; Sánchez Ondoño et al. 2022). Dall'altra, il mondo digitale è reso comprensibile attraverso il ricorso a termini geografici e metafore spaziali, come *cyberspazio*, rete, navigazione, home, villaggio globale etc. (Zook et al. 2004). Inoltre, è per mezzo degli strumenti geografici che le tecnologie possono mettere efficacemente in forma la marea di dati

disponibili e connetterli alla realtà fisica, e così facendo possono dotare di una logica cartografica gli spazi virtuali. Queste forme di ordinamento della realtà riflettono le meccaniche di potere che definiscono i diritti di proprietà e di accesso, di inclusione ed esclusione, e possono soddisfare anche altri obiettivi oltre a quello della conoscenza. Al fine di garantire lo sviluppo economico, la competitività dei territori, l'inclusione e la sostenibilità, le geotecnologie sono applicate dai diversi attori dell'offerta al campo del patrimonio culturale. Le aspettative relative al perseguimento di vantaggi competitivi per i territori si basano sull'assunto che, per mezzo delle *Information and Communication Technologies* (ICT), si possa non solo migliorare l'esperienza dei luoghi del patrimonio, rendendola più dinamica e partecipativa, ma anche garantire una migliore gestione delle risorse (Wang et al. 2012; Garau 2014; Chung et al. 2015; Buonincontri, Micera 2016; Liberato et al. 2018). Questo orizzonte interpretativo ha determinato il proliferare di interconnessioni tra gli studi sulle varie tipologie di *smartness* e quelli sul patrimonio culturale, che hanno dato luogo alle espressioni *Digital Heritage*, *Augmented Heritage* e *Virtual Heritage*. Tali categorie riassumono il ruolo sempre più pervasivo del digitale per la fruizione del patrimonio culturale. Il *Digital Heritage*, ad esempio, è stato definito dall'UNESCO come l'insieme delle risorse create digitalmente o convertite in formato digitale da preservare come patrimonio comune (UNESCO 2003). La recente definizione di *Smart Heritage* (Thwaites 2013), declinato anche come *Smart Cultural Heritage* (Batchelor et al. 2021), restituisce la necessità di riflettere sulla crescente autonomia delle tecnologie dall'intervento umano. Questo paradigma si è consolidato negli ultimi anni come discorso interdisciplinare dai molteplici campi di applicazione ed è stato definito come la convergenza tra la *Smart City* e le discipline del patrimonio, che intreccia le capacità autonome e automatiche e l'innovazione delle tecnologie smart con l'interpretazione contestuale e soggettiva del passato (Batchelor et al., 1011). I termini conati per descrivere la forma che il patrimonio culturale può assumere grazie al digitale consolidano una relazione intima che ha effetto non solo a livello teorico, ma anche nelle concrete azioni di conservazione e gestione dei territori intraprese su scale diverse che si intersecano tra loro.

1.2. Il ruolo delle organizzazioni internazionali nella promozione del patrimonio culturale attraverso le geotecnologie

Le geotecnologie si offrono come strumenti di promozione sia nella dimensione locale sia in quella globa-

le. In realtà è possibile osservare come le due scale siano indissolubili. Infatti, le geotecnologie promuovono la dimensione locale quale fondamento del *branding* delle città e questo obiettivo si consolida intrecciandosi con una nozione universale di patrimonio sostenuta e promossa dalle organizzazioni internazionali. La controvertosa concezione di valore universale eccezionale adottata dalla Conferenza generale dell'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'educazione, la scienza e la cultura nel 1972 è stata ampiamente dibattuta nell'ambito degli *Heritage Studies* ed è stata gradualmente ridimensionata. L'UNESCO stessa ha dovuto necessariamente prendere atto delle molteplici istanze di decostruzione delle implicazioni di un documento che si presentava come un discorso totalizzante che istituiva una gerarchia globale di valori (Ucko 1989; Byrne 1991; Herzfeld 2004; Harrison 2020). Nonostante ciò, è significativo che il concetto di universalità sia ancora oggi a fondamento del sistema di classificazione del patrimonio proposto dalle Liste. Infatti, affinché un sito sia riconosciuto come patrimonio mondiale, gli Stati che aderiscono a questo sistema di catalogazione del patrimonio devono necessariamente considerare il suo valore oggettivo e ritenere che esso trascenda i confini geografici e possa essere concepito allo stesso modo da tutti i popoli del mondo. L'UNESCO fonda quindi il suo intervento sul presupposto di un interesse collettivo nei confronti di luoghi particolari e della percezione del rischio di cancellazione di un patrimonio concepito come universale. Su questa base, l'istituzione presenta il suo intervento come necessario per preservare il valore attribuito ai beni da conservare, proteggere, valorizzare e trasmettere alle generazioni future. La minaccia della distruzione fisica del patrimonio come detrimento per l'intera collettività richiama una concezione di rischio e di incertezza che è fondamentale nell'esperienza della modernità (Beck 1992). L'azione delle organizzazioni internazionali si configura, dunque, come funzionale alla gestione del rischio del patrimonio attuata per mezzo dell'identificazione e classificazione operate da esperti in un processo di burocratizzazione e professionalizzazione del patrimonio (Harrison 2020). Tra i dati che rendono calcolabile e quindi gestibile il rischio rientrano quelli referenziati nello spazio mediante il sistema di coordinate. Nell'ambito delle organizzazioni internazionali che operano in questa direzione, un ruolo centrale è svolto dal Centro internazionale sulle tecnologie spaziali per il patrimonio naturale e culturale (HIST), riconosciuto nel 2011 dall'UNESCO come centro di categoria 2. L'istituzione utilizza le tecnologie spaziali per identificare, conservare, monitorare e gestire i siti del patrimonio culturale e naturale iscritti nelle Liste del patrimonio mondiale. Unitamente all'UNESCO, che

con le sue diramazioni operative rappresenta il principale attore nel settore del patrimonio culturale anche digitale, altri enti internazionali adoperano le geotecnologie per gli stessi obiettivi, che intersecano salvaguardia e protezione con promozione e sviluppo economico. La Commissione europea interpreta l'innovazione del patrimonio come un vantaggio competitivo e ha ampiamente legiferato e investito a favore delle ICT, dell'alfabetizzazione informatica e della digitalizzazione del patrimonio culturale europeo (Bonacini 2013). Le numerose iniziative che evidenziano l'intersezione tra patrimonio culturale e digitale attingono spesso alle geotecnologie, ad esempio per la mappatura delle attività svolte in occasione dell'Anno europeo del patrimonio culturale 2018, sviluppata dal *Commission's Joint Research Centre* (JRC) e resa accessibile online tramite una *Story Map*. Altre azioni prevedono la localizzazione delle risorse del patrimonio culturale, come nel caso della piattaforma *World Heritage Journeys in the European Union* promossa dal Consiglio d'Europa in collaborazione con l'UNESCO. Tra i principali attori coinvolti nelle politiche di valorizzazione del patrimonio culturale per mezzo delle tecnologie, un ruolo di primo piano è svolto anche dall'Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico (OCSE), che intraprende un'ampia gamma di attività per massimizzare l'impatto della cultura e del patrimonio culturale per lo sviluppo locale, ad esempio attraverso la pubblicazione di documenti e report per comprendere i modi in cui le ICT possono contribuire alla crescita economica sostenibile e al benessere sociale. Sulla soglia sempre più interconnessa tra patrimonio culturale e geotecnologie, le citate organizzazioni internazionali svolgono un ruolo connettivo orientando le politiche e le strategie di sviluppo perseguite dalle élites locali e nazionali nella direzione della valorizzazione delle risorse patrimoniali per mezzo del digitale. Le iniziative intervengono sulle relazioni politiche tra gli Stati anche varcando i confini dell'Unione Europea attraverso uno specifico quadro di politica estera: *the European Neighbourhood Policy* (ENP). Nell'ambito di questo strumento europeo di vicinato, si colloca l'iniziativa di cooperazione transfrontaliera *ENI CBC Mediterranean Sea Basin Programme*, fonte di finanziamento del progetto che sarà approfondito nel successivo capitolo esplicitando i materiali e i metodi del presente studio.

2. Il progetto *iHERITAGE* per la valorizzazione dei siti UNESCO del Mediterraneo

Le strategie delle organizzazioni internazionali volte alla promozione del patrimonio culturale sono dirette in

modo sempre più pervasivo all'obiettivo di massimizzare il potenziale di crescita economica dei territori grazie alle opportunità offerte dalle tecnologie digitali. Il presente studio ha l'obiettivo di riflettere sulle politiche dell'innovazione e sulle possibili applicazioni delle geotecnologie nel settore del patrimonio culturale. Al fine di sviluppare una riflessione su queste tematiche, il contributo approfondisce il caso del progetto strategico *iHERITAGE*, avviato nel 2020 e in corso di realizzazione, che mira a potenziare per mezzo delle tecnologie l'offerta del patrimonio culturale di sei Paesi del Mediterraneo. L'ipotesi di partenza è che le politiche di governo e rappresentazione che individuano nello *Smart Heritage* un volano per l'economia condizionino le aspettative dei portatori d'interesse coinvolti nei progetti attualmente in corso di realizzazione. Per la rilevazione del materiale necessario allo svolgimento della ricerca sono state applicate tecniche qualitative (Hay 2000; Loda 2008). In una prima fase sono stati posti in rassegna i principali strumenti messi in campo dalle organizzazioni coinvolte nelle politiche di valorizzazione del patrimonio culturale per mezzo delle tecnologie. La rassegna è esitata nell'individuazione di un progetto di cooperazione che rappresenta un esempio emblematico di applicazione delle geotecnologie allo studio, conservazione e gestione sostenibile del patrimonio culturale. In una seconda fase, il caso di studio selezionato è stato approfondito per mezzo della tecnica dell'interpretazione dei documenti e attraverso colloqui con attori privilegiati coinvolti nelle azioni progettuali in corso di realizzazione. In particolare, la ricerca ha previsto la consultazione della documentazione di progetto e dei report prodotti in itinere, la partecipazione alle riunioni periodiche e le interviste semistrutturate rivolte ai referenti dei dieci soggetti partner con il fine di rilevare gli obiettivi delle azioni progettuali, le aspettative individuali e condivise e la percezione del ruolo attribuito alle geotecnologie nel settore del patrimonio culturale. I materiali collezionati sono stati trattati e analizzati alla luce della letteratura scientifica di riferimento per pervenire ai risultati che saranno illustrati nel capitolo conclusivo del presente contributo. L'analisi del progetto selezionato e i risultati che seguono rappresentano un'interpretazione del materiale collezionato durante la ricerca, concentrata a rilevare e analizzare criticamente le aspettative degli stakeholders coinvolti.

2.1. Il progetto *iHERITAGE*: ICT Mediterranean platform for UNESCO cultural heritage

iHERITAGE: ICT Mediterranean platform for UNESCO cultural heritage è un progetto strategico

avviato nel 2020 e cofinanziato dal programma di cooperazione internazionale *ENI CBC Mediterranean Sea Basin Programme* dell'Unione Europea. Questa iniziativa di cooperazione transfrontaliera è la più vasta tra quelle attuate nell'ambito dello strumento europeo di vicinato, lo *European Neighbourhood Instrument* (ENI), con il quale l'Unione propone di "favorire la stabilità, la sicurezza e la prosperità nelle regioni limitrofe dell'UE, sia a sud che a est" (EU 2014). Adottando uno sguardo interpretativo, è possibile notare come l'UE presentando l'obiettivo di un reciproco vantaggio di fatto espande e rafforza il suo campo di governance ai Paesi che condividono una frontiera terrestre, un attraversamento marittimo, o si affacciano su un bacino marittimo comune dall'Artico al Mediterraneo meridionale. Infatti, con questi criteri di ammissibilità geografica, i programmi di cooperazione transfrontaliera finanziati con 15,433 miliardi di euro nel periodo 2014-2020 coinvolgono sedici potenziali beneficiari: Algeria, Armenia, Azerbaigian, Bielorussia, Egitto, Georgia, Israele, Giordania, Libano, Libia, Moldavia, Marocco, Territorio Palestinese Occupato (TPO), Siria, Tunisia e Ucraina (Fig. 1).

Il progetto *iHeritage*, attualmente in corso di realizzazione, è condiviso da dieci partner di sei Paesi (tre Stati membri dell'UE e tre beneficiari della politica europea di vicinato): Italia, Spagna, Portogallo, Egitto, Giordania e Libano (Fig. 2).

Gli attori del progetto operano nei rispettivi territori e in collaborazione con l'obiettivo di creare un processo di crescita guidato dall'innovazione attraverso un approccio integrato finalizzato a promuovere il trasferimento tecnologico transfrontaliero, i *Living Lab*, la collaborazione industria-università, la creazione di spin-off e nuovi prodotti utilizzando le più recenti tecnologie ICT per il miglioramento del livello di interpretazione del patrimonio culturale dell'UNESCO nel Mediterraneo. Al cuore del progetto vi è l'idea di un processo di co-creazione di prodotti innovativi all'interno dei *Living Lab*, ovvero dei percorsi formativi aperti agli studenti, ricercatori, giovani creativi, piccole e medie imprese, pubbliche amministrazioni. Tra le azioni previste vi sono anche il finanziamento a favore di start up e spin-off per la commercializzazione dei prodotti innovativi creati e selezionati nell'ambito del progetto, l'attivazione di percorsi di *training* nei sei i paesi partner attraverso moduli formativi (sugli elementi teorici delle nuove soluzioni digitali, il marketing innovativo, la valorizzazione del patrimonio culturale e dei prodotti turistici etc.) e altre azioni di capitalizzazione, come la costituzione di un *Cluster ICT* del patrimonio culturale dell'UNESCO nel Mediterraneo e l'istituzione del Centro regionale per

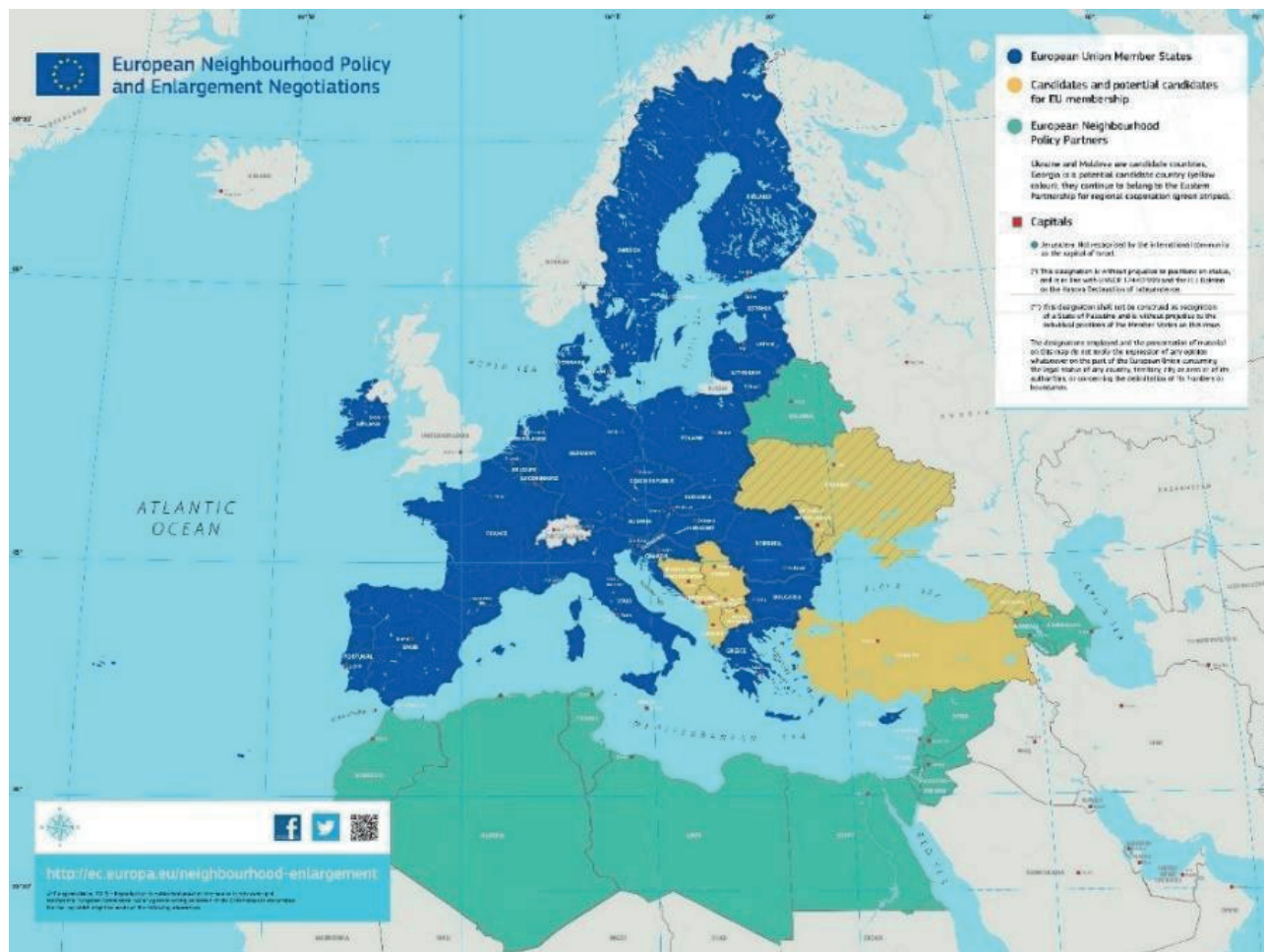


Figura 1. Mappa che illustra lo spazio d'azione della politica europea di vicinato (ENI). Fonte: <http://ec.europa.eu/neighbourhood-enlargement> (European Union 2019).

la salvaguardia del patrimonio culturale immateriale dei paesi del Mediterraneo (CRESPIEM).

I format immersivi più interessanti sviluppati nell'ambito del progetto utilizzano dati spaziali per riconnettere gli oggetti patrimoniali al contesto originario o per guidare i visitatori nell'esplorazione dei siti UNESCO coinvolti, tra i quali le Piramidi di Giza in Egitto, Petra in Giordania, il centro di Byblos in Libano, l'Alhambra in Spagna e il sito arabo-normanno di Palermo. Nello specifico, la soluzione *3D recontextualizer* consente di riportare le opere esposte in musei negli spazi originari ma anche di riprodurre negli ambienti espositivi scene di vita e contesti d'uso del passato, mentre le guide digitali, disponibili per dispositivi mobili, permettono di geolocalizzare l'utente e guidarlo negli itinerari di visita proposti offrendo contenuti informativi sui punti d'interesse (POI). I *rendering* digi-

tali di manufatti, architetture e paesaggi sono fruibili a 360° anche per mezzo di visori VR e AR. Per fare alcuni esempi, sono attualmente disponibili i tour virtuali del sito arabo-normanno di Palermo, della necropoli di Giza, del complesso palaziale dell'Alhambra a Granada, del sito archeologico di Baalbeck nei pressi di Beirut. Il sito archeologico di Petra è anche fruibile per mezzo di un videogioco che propone una ricostruzione immersiva degli spazi. Di particolare interesse è infine l'applicazione per dispositivi mobili *Mediterranean Diet iHeritage* che usa codici QR e la posizione geospaziale dei visitatori per attivare contenuti informativi sul patrimonio tangibile e intangibile del Portogallo in relazione alla Dieta Mediterranea. La geolocalizzazione degli utenti permette all'applicazione di indirizzare i percorsi di visita verso punti d'interesse stabiliti visualizzabili in liste o nelle mappe digitali (Fig. 3).

1.	Regione siciliana, Assessorato del turismo, dello sport e dello spettacolo (<i>capofila del progetto</i>)	Italia
2.	Circuito castelli e borghi medioevali	
3.	Università degli studi di Palermo, Dipartimento di Architettura	
4.	Confederation of Egyptian European Business Associations	Egitto
5.	Association of the Mediterranean Chambers of Commerce and Industry	Spagna
6.	Andalusian Public Foundation El Legado Andalusi	
7.	Jordan Society for Scientific Research, Entrepreneurship, and Creativity	Giordania
8.	General Department of Antiquities of Jordan	
9.	Chamber of Commerce, Industry and Agriculture of Beirut and Mount Lebanon	Libano
10.	University of Algarve	Portogallo

Figura 2. I soggetti *partner* del progetto *iHeritage* suddivisi per Paese. Fonte: elaborazione dell'autrice.

Attraverso gli strumenti e le azioni illustrate e in linea con gli indirizzi dell’Unione Europea, il progetto utilizza il dispositivo della cooperazione transfrontaliera per far sì che i Paesi partner convergano verso politiche comuni di tutela e valorizzazione del patrimonio culturale basate sull’applicazione delle tecnologie con l’obiettivo di dare valore allo spazio culturale del Mediterra-

neo. Le finalità e gli strumenti del progetto presentati sono stati analizzati criticamente nell’ambito del presente studio per individuare le aspettative relative all’applicazione delle geotecnologie e dimostrarne la relazione con le politiche dell’innovazione.

3. Risultati

La ricerca evidenzia, con particolare riferimento al progetto *iHERITAGE*, il ruolo chiave attribuito alle geotecnologie per la valorizzazione e la gestione del patrimonio culturale. Le politiche dell’innovazione nell’ambito delle quali trova finanziamento il progetto determinano precise aspettative nei portatori d’interesse coinvolti. Gli stakeholders implicati nelle azioni progettuali individuano nello *Smart Heritage* un motore per l’economia e operano con l’obiettivo di valorizzarlo per mezzo di format innovativi e prodotti digitali che attingono a dati spaziali per la localizzazione dei beni patrimoniali e degli utenti. I risultati dello studio collocano gli effetti attesi nel contesto delle politiche dell’innovazione promosse dall’UE per evidenziare opportunità, rischi e sfide dell’applicazione delle soluzioni digitali più innovative per la valorizzazione del patrimonio culturale in siti UNESCO.

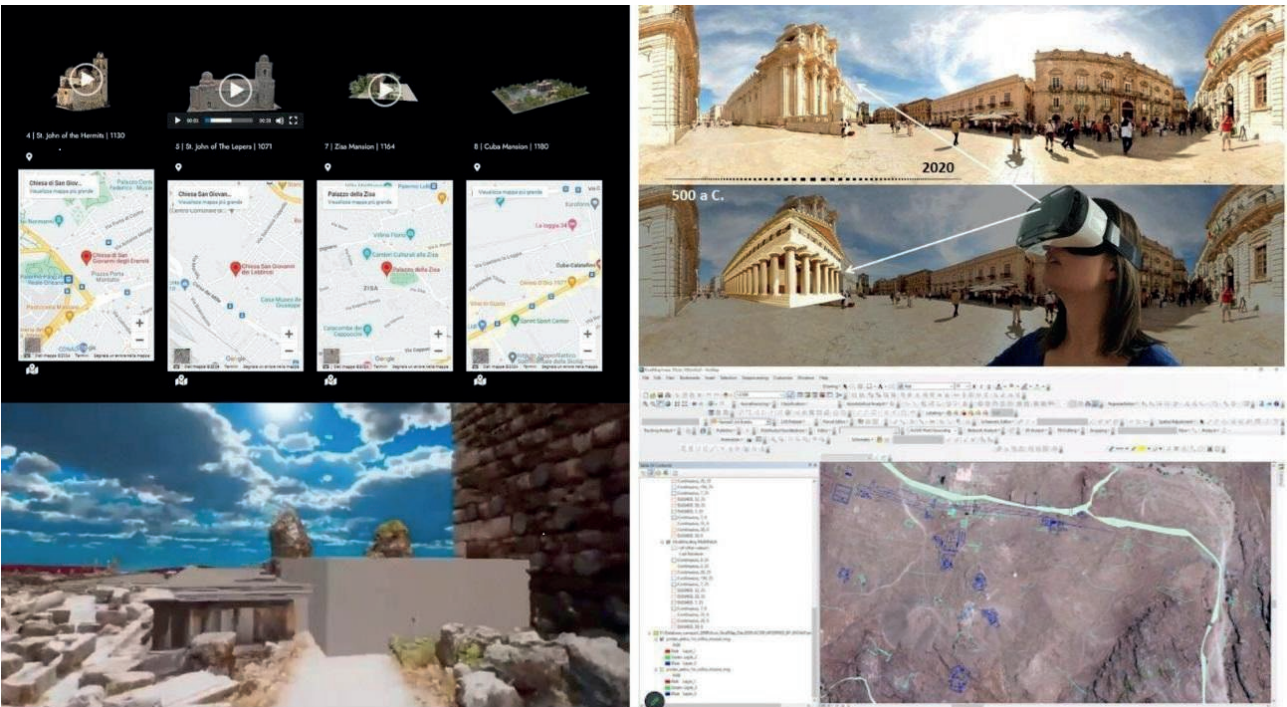


Figura 3. Alcune tecnologie per la fruizione del patrimonio culturale sviluppate nell’ambito del progetto *iHERITAGE*: *ICT Mediterranean platform for UNESCO cultural heritage*.

3.1. Gli effetti attesi dall'applicazione delle geotecnologie

L'analisi della documentazione di progetto, lo studio delle iniziative in corso di realizzazione e i colloqui con attori privilegiati consentono di individuare le aspettative degli stakeholders coinvolti nel medio e lungo periodo. I cambiamenti che il progetto mira a produrre riguardano, come si è visto, la creazione di contenuti innovativi, attivabili per mezzo dei dispositivi di geolocalizzazione. Le aspettative nel medio termine consistono in una maggiore consapevolezza dei visitatori/utenti sui siti culturali iscritti nelle Liste dell'UNESCO e più in generale sul patrimonio culturale materiale e immateriale selezionato da ciascun partner. La creazione di contenuti digitali innovativi vuole garantire l'accesso in loco e fuori sede e migliorare l'esperienza prima, durante e dopo la visita. Gli stakeholders del progetto ritengono, inoltre, che *iHeritage* possa aumentare anche le capacità imprenditoriali dei giovani, del personale delle istituzioni pubbliche e dei ricercatori attraverso i corsi di formazione e migliorare le opportunità di lavoro autonomo attraverso gli spin-off creati e il sostegno alle PMI coinvolte. Le aspettative a lungo termine sono dirette alla creazione di un Centro Regionale dedicato al patrimonio culturale dei Paesi mediterranei che aderiscono al progetto e del primo Cluster ICT del patrimonio culturale UNESCO del Mediterraneo. Tali strumenti hanno l'obiettivo di valorizzare i beni patrimoniali locali rendendoli fruibili in forma digitale e pertanto accessibili ad un pubblico potenzialmente illimitato. Gli effetti attesi nel lungo periodo da queste azioni consistono nella possibilità di catalizzare ulteriori collaborazioni, progetti dell'UE e opportunità di lavoro. I principali benefici attesi dagli stakeholders sono pertanto l'aumento del livello di accesso al patrimonio culturale mediterraneo, il miglioramento delle capacità imprenditoriali dei giovani, dei ricercatori, del personale delle PMI e l'accrescimento dell'occupazione nell'industria creativa.

In sostanza, i temi centrali del progetto che sono ad oggi rilevabili risultano ascrivibili a due principi chiave che sembrano orientare le azioni intraprese e le aspettative: l'educazione e l'economia. Difatti, se l'Obiettivo tematico di *iHeritage* è "Sostegno all'istruzione, alla ricerca, allo sviluppo tecnologico e all'innovazione" (A.2), la sua Priorità è "trasferimento tecnologico e commercializzazione dei risultati della ricerca" (<https://www.enicbmed.eu/projects/iheritage>, ul). I partner del progetto evidenziano l'importanza centrale dell'educazione come fattore diretto al superamento dell'ampio divario tra i Paesi del bacino mediterraneo nel settore dell'innovazione digitale. Essi aderiscono, inoltre, ai discorsi dell'Unione Europea a sostegno dell'importanza della

cooperazione per il trasferimento di conoscenze, buone pratiche e mezzi. Com'è evidente, la formazione dei destinatari delle azioni previste dal progetto è in ultima istanza funzionale allo sviluppo economico dei territori. Allo stesso modo, le geotecnologie impiegate nell'ambito del progetto si collocano nel contesto di un'offerta dei luoghi con finalità espressamente turistiche. Pertanto, gli interventi formativi proposti sono volti all'acquisizione di competenze utili alla commercializzazione delle soluzioni innovative per il patrimonio culturale e non all'educazione in sé dei soggetti coinvolti mentre l'accessibilità al patrimonio culturale si configura come un'opportunità di sviluppo per i territori coinvolti in termini di aumento dei flussi turistici. Alla stessa stregua, il proposto miglioramento delle capacità imprenditoriali dei destinatari del progetto e l'auspicato aumento dell'occupazione nell'industria creativa si collocano nel ventaglio delle azioni volte a intrecciare cultura, economia e sviluppo, che valorizzano il patrimonio culturale come fattore di generazione di ricchezza per mezzo dell'attrazione di capitali e della formazione di soggetti dotati di capacità d'impresa. Le soluzioni tecnologiche impiegate rendono di particolare interesse i possibili effetti dell'iniziativa, che si configura come un driver di formazione e un attrattore di potenziali flussi turistici. Il progetto esemplifica in modo evidente la crescente convergenza tra turismo culturale ed economia creativa, incentivata dal riconoscimento dell'opportunità di creare esperienze più coinvolgenti e luoghi più attrattivi (Richards 2018). In questa direzione, l'uso delle nuove tecnologie può aggiungere valore all'offerta del turismo culturale (Wiltshier, Clarke 2017), ma solleva anche interrogativi sulle relazioni tra le parti interessate, su chi trae beneficio e chi paga per gli investimenti richiesti (Tscheu, Buhalis 2016), così come sulle logiche di potere che definiscono i ruoli e i diritti di rappresentazione dei territori, di proprietà delle infrastrutture digitali e di accesso alle tecnologie.

3.2. Le politiche dell'innovazione. Opportunità, rischi e sfide dal globale al locale

Se le opportunità dell'applicazione delle geotecnologie sono evidentemente connesse allo sviluppo economico fondato sulla centralità della cultura e della creatività, i rischi della selettività sociale di questo modello di crescita sono molteplici. Da una parte, è stato dimostrato come la co-creazione, l'inclusione sociale e il coinvolgimento dal basso dei cittadini possa essere favorito in modo efficace dalle ICT (Mercatanti, Sabato 2018), dall'altra, il ruolo della tecnologia risulta controverso e

non sempre comporta un'effettiva democratizzazione. Con particolare riguardo alla valorizzazione del patrimonio ai fini del turismo culturale, le tecnologie hanno influenzato i modi in cui le persone possono svolgere un ruolo attivo nella gestione degli eventi culturali e nella pianificazione urbana (Di Bella 2012; Corallo et al. 2019). In un orizzonte più ampio, i prodotti turistici di successo sono ritenuti strumenti capaci di stimolare lo sviluppo economico e culturale, estendere i diritti umani e la partecipazione democratica (Ferrario 2017). Per i Paesi del Bacino del Mediterraneo, oggetto del presente lavoro, un ruolo di particolare efficacia è stato ad esempio attribuito agli Itinerari Culturali Europei che consentono al turista di diventare un attore nel dialogo tra le comunità e possono favorire la coesione e la tolleranza reciproca delle diversità legando tra loro i territori (Ferrario 2017; Trono, Oliva 2013). Con la diffusione sempre più pervasiva del digitale, le tecnologie hanno assunto un ruolo centrale non solo nell'organizzazione dello spazio turistico ma anche nelle pratiche di interazione tra turisti e territori, creando nuove possibilità di partecipazione e nuove visioni di sviluppo (Morazzoni, Zavettieri 2023). È stato dimostrato come nello specifico contesto della governance urbana gli strumenti digitali siano stati utilizzati per ampliare il ventaglio di soggetti che partecipano alla produzione di soluzioni per bisogni e sfide urgenti e come, allo stesso tempo, queste iniziative di governance partecipata introducano nuove e specifiche spazialità relazionali e ibride (Cenere, Certomà 2023). Molti studi enfatizzano gli effetti positivi dello sviluppo delle cosiddette *Smart tourism technologies* (STT), che consentono di agevolare la conoscenza e la pratica dei luoghi ampliando e ottimizzando la fruizione del patrimonio culturale, mentre più raramente si mettono in luce gli aspetti critici e gli effetti negativi generati da questi strumenti (Primi et al. 2019). Tra questi esiti, il divario digitale emerge come fattore particolarmente critico che impedisce in diverse aree geografiche l'accesso alle risorse tecnologiche e compromette il principio di universalità che è alla base dello sviluppo della rete (Berners-Lee 2011). Poiché la possibilità di accesso al digitale è distribuita in modo non uniforme, la conoscenza dei contenuti informativi veicolati sul patrimonio culturale è disponibile in modo altrettanto parziale e dà luogo ad un fenomeno di ineguaglianza che potremmo definire *heritage divide*. Dunque, nonostante i più estesi margini di partecipazione consentiti dal digitale concedano inediti spazi a nuove forme di democrazia e attivismo, l'assenza di una totale parità nell'accesso alla *smartness* è una delle contraddizioni che non possono essere occultate (Graziano 2017; Albanese, Graziano 2020). I rischi e le sfide delle tecnologie riguardano l'enorme complessi-

tà degli spazi di attività che si intersecano tra loro. Nella dimensione progettuale, l'innovazione tecnologica attesa è correlata al riconoscimento delle diversità culturali implicate nel patrimonio. Tuttavia, l'imperativo cui si tende è quello di salvare luoghi interpretati come stabili e coerenti, che rischiano di essere ridotti a rappresentazioni mercificate e illusorie dell'industria dell'*heritage* (Massey 2001). In tal senso, la registrazione operata dalle liste dell'UNESCO sembra determinare una sorta di limbo, nel quale oggetti, luoghi e pratiche trasformati in patrimonio si cristallizzano insieme a identità localizzate e allo stesso tempo senza luogo. Questa visione inflessibile delle forme di appartenenza registrate e catalogate si fonda su presupposti etnocentrici, che prescrivono ancora una volta all'Europa il diritto di gestire e di rappresentare tutti gli spazi su scala globale. Con questo sguardo, i progetti di cooperazione promossi dall'UE si rivelano evidentemente funzionali a veicolare come necessario l'intervento sui Paesi extraeuropei in nome di un mutuo interesse e di un reciproco vantaggio. La provenienza delle fonti di finanziamento chiaramente determina il posizionamento e i conseguenti benefici degli attori coinvolti nelle azioni progettuali, che dalla scala globale hanno effetti concreti nelle dimensioni locali. Nell'applicazione delle geotecnologie al patrimonio culturale le sfide sono allora molteplici e mettono in gioco diritti, appartenenze, relazioni tra luoghi, culture e identità come elementi discorsivi complessi.

4. Conclusioni

Le geotecnologie applicate al patrimonio culturale possono svolgere un ruolo chiave nelle politiche di valorizzazione dei territori. Attraverso l'analisi di un'iniziativa di cooperazione transfrontaliera, il contributo ha messo in luce le politiche dell'innovazione messe in campo dalle organizzazioni internazionali per promuovere la posizione dei territori nella scacchiera internazionale mettendo in scena oggetti, luoghi e pratiche patrimoniali prodotti e raccontati in modalità digitale. La ricerca ha dimostrato come le politiche di governo e rappresentazione che individuano nello *Smart Heritage* un volano per l'economia condizionino le aspettative dei portatori d'interesse coinvolti nei progetti esaminati. Lo studio ha quindi posto in evidenza non solo le opportunità dell'applicazione delle geotecnologie, che sono connesse alla crescita economica fondata sulla centralità della cultura e della creatività, ma anche i molteplici rischi implicati nella selettività sociale e spaziale di tale modello di sviluppo che riflette i suoi effetti dal globale al locale. Sebbene il progetto *iHERITAGE* rap-

presenti un'importante iniziativa nell'ambito dell'innovazione tecnologica applicata al patrimonio culturale, emergono infatti alcune criticità che meritano ulteriori riflessioni, in particolare riguardo al divario digitale e all'accessibilità culturale. Il digital divide rimane una sfida significativa. Nonostante i progressi fatti, esistono ancora disuguaglianze marcate tra diversi Paesi e all'interno degli stessi territori nell'accesso alle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT). Il progetto *iHERITAGE*, impiegando tecnologie avanzate, potrebbe escludere segmenti di popolazione che non hanno accesso a dispositivi adeguati o a una connessione internet stabile. È fondamentale, quindi, implementare politiche che garantiscano un accesso più equo alle tecnologie, attraverso infrastrutture adeguate e programmi di formazione inclusivi. Per massimizzare l'impatto positivo delle geotecnologie sul patrimonio culturale, è essenziale promuovere l'inclusione così come la sostenibilità. Le iniziative come *iHERITAGE* dovrebbero integrare programmi di alfabetizzazione digitale, rivolti sia ai giovani sia agli adulti, per ridurre il divario digitale e favorire una partecipazione più ampia. La sostenibilità dovrebbe essere un ulteriore principio guida per garantire che le tecnologie utilizzate siano rispettose dell'ambiente e che le comunità locali traggano benefici a lungo termine senza subire impatti negativi. Pertanto, l'efficacia delle politiche di inclusione digitale dovrebbe essere valutata per identificare le migliori strategie e le aree di miglioramento in riferimento a specifici contesti. Il progetto analizzato mostra, in conclusione, l'importanza delle geotecnologie per la valorizzazione del patrimonio culturale, ma sottolinea anche la necessità di affrontare il divario digitale e garantire l'accessibilità culturale, l'inclusione e la sostenibilità delle pratiche. Le future iniziative dovranno adottare un approccio olistico, che consideri le peculiarità e le esigenze dei territori per assicurare che i benefici dell'innovazione tecnologica siano equamente distribuiti e duraturi.

Riferimenti bibliografici

- Albanese, V., Graziano, T. (2020). *Place, cyberplace e le nuove geografie della comunicazione*. Bologna, Bononia University Press.
- Batchelor, D., Schnabel, M.A., Dudding, M. (2021). Smart heritage: Defining the discourse. *Heritage*, 4(2), 1005-1015.
- Beck, W. (2006). Narratives of World Heritage in Travel Guidebooks. *International Journal of Heritage Studies*, 12(6), 521-535. DOI: <https://doi.org/10.1080/13527250600940207>
- Berners-Lee, T. (2011). Lunga vita al Web. *Le Scienze*, 510, 36-41.
- Bonacini, E. (2013). *La valorizzazione digitale del patrimonio culturale in Europa e in Italia. Forme di fruizione e di valorizzazione museale attraverso le nuove tecnologie e social media. Una proposta di turismo wireless per Catania*. Tesi di dottorato, A.A. 2013-2014, Università degli Studi di Catania, Italia.
- Buonincontri, P., Micera, R. (2016). The experience of co-creation in smart tourism destinations: a multiple case analysis of European destinations. *Information Technology & Tourism*, 16(3), 285-315. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40558-016-0060-5>
- Byrne, D. (1991). Western hegemony in archaeological heritage management. *History and anthropology*, 5(2), 269-276. DOI: <https://doi.org/10.1080/02757206.1991.9960815>
- Capineri, C., Romano, A. (2021). The platformization of tourism: from accommodation to Experiences. *Digital Geography and Society*, 2, 1-7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.diggeo.2021.100012>.
- Cenere, S., Certomà, C. (2023). La partecipazione digitale alla governance urbana. Esplorazioni critiche su spazio, spazialità e assemblaggi socio-tecnici. In Lazzeroni, M., Morazzoni, M., Zamperlin, P. (a cura di), *Geografia e tecnologia: transizioni, trasformazioni, rappresentazioni*, Firenze, Società di Studi Geografici ("Memorie geografiche", N.S. 22), 261-262.
- Chung, N., Han, H., Joun, Y. (2015). Tourists' intention to visit a destination: The role of augmented reality (AR) application for a heritage site. *Computers in Human Behavior*, 50, 588-599. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.02.068>.
- Corallo, A., Trono, A., Fortunato, L., Pettinato, F., Schina, L. (2019). Cultural event management and urban e-Planning through bottom-up user participation. *International Journal of E-Planning Research*, 7(1), 1011-1030. DOI: <https://doi.org/10.4018/IJEPR.2018010102>
- Di Bella, A. (2012). Internet, cittadinanza attiva e azioni locali dal basso. In Cerreti, C., Dumont, I., Tabusi, M. (a cura di), *Geografia sociale e democrazia. La sfida della comunicazione*, Roma, Aracne, 313-327.
- EU (2014). *Regulation (EU) No 232/2014 of the European Parliament and of the Council of 11 March 2014 establishing a European Neighbourhood Instrument*. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2014/232/oj>

- Ferrario, C. (2017). Gli itinerari culturali nel Mediterraneo. Le grandi vie del passato quale forma di turismo d'esperienza. In Dansero, E., Lucia, M.G., Rossi, U., Toldo, A. (a cura di), *(S)radicamenti*, Firenze, Società di Studi Geografici ("Memorie geografiche", N.S. 15), 535-541.
- Garau, C. (2014). From territory to smartphone: Smart fruition of cultural heritage for dynamic tourism development. *Planning Practice and Research*, 29(3), 238-255. DOI: <https://doi.org/10.1080/02697459.2014.929837>
- Gilmore, J.H., Pine, B.J. (2007). *Authenticity. What consumers really want*. Boston, Harvard Business School Press.
- Governa, F. (1997). *Il milieu urbano. L'identità territoriale nei processi di sviluppo*. Milano, FrancoAngeli.
- Graziano, T. (2017). Attivismo digitale e diritto alla città sostenibile: pratiche di (ri)conquista dello spazio pubblico attraverso il Web. In Dansero, E., Lucia, M.G., Rossi, U., Toldo, A. (a cura di). *(S)radicamenti*. Firenze, Società di Studi Geografici ("Memorie Geografiche", N.S. 15), 671-676.
- Harrison, R. (2020). *Il patrimonio culturale. Un approccio critico*. Milano-Torino, Pearson Italia.
- Hay, I. (2000). *Qualitative Research Methods in Human Geography*. Oxford-New York, Oxford University Press.
- Herzfeld, M. (2004). *The Body Impolitic: Artisans and Artifice in the Global Hierarchy of Value*. Chicago-London, University of Chicago Press.
- Knudsen, B.T., Waade, A.M. (a cura di, 2010). *Re-investing authenticity: Tourism, place and emotions*. Bristol, Channel view publications.
- Liberato, P., Alen, E., Liberato, D. (2018). Smart tourism destination triggers consumer experience: the case of Porto. *European Journal of Management and Business Economics*, 27(1), 6-25.
- Loda, M. (2008). *Geografia sociale. Storia, teoria e metodi di ricerca*. Roma, Carocci.
- Massey, D., Jess, P. (a cura di, 2001). *Luoghi, culture e globalizzazione*. Torino, UTET.
- Mercatanti, L., Sabato, G. (a cura di, 2018). *Geografie digitali. Spazi e socialità*. Milano, StreetLib.
- Morazzoni, M., Zavettieri, G.G. (2023), Turismo e tecnologie digitali. In Lazzeroni, M., Morazzoni, M., Zamperlin, P. (a cura di). *Geografia e tecnologia: transizioni, trasformazioni, rappresentazioni*. Firenze, Società di Studi Geografici ("Memorie geografiche", N.S. 22), 411.
- Pine, B.J., Gilmore, J.H. (1999). *The Experience Economy: Work is Theater and Every Business a Stage*. Boston, Harvard Business School Press.
- Primi, A., Gabellieri, N., Moretti, I. (2019). Smart tourism technologies per la fruizione dei territori: i portali per l'ospitalità turistica alternativa. *Geotema*, 59, 121-132.
- Richards, G. (2018). Cultural tourism: A review of recent research and trends. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 36, 12-21. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhtm.2018.03.005>
- Rifkin, J. (2001). *The Age of Access*. New York, ACM Digital Library.
- Riitano, M., Schrettenbrunner, H. (a cura di, 1994). *Didattica della geografia e nuove tecnologie. Le differenti realtà europee*. Milano, FrancoAngeli.
- Rossi, U., Vanolo, A. (2010). *Geografia politica urbana*. Roma, Laterza.
- Sánchez Ondoño, I., García Martínez, C., García González, J.A. (2022). Availability of geodata and use of open-source geotechnologies for cultural heritage. The case of Toledo (Spain). *Bollettino della Società Geografica Italiana*, serie 14, 5(1), 69-80. DOI: <https://doi.org/10.36253/bsgi-1621>
- Thwaites, H. (2013). Digital heritage: what happens when we digitize everything? In Ch'ng E., Gaffney V., Chapman H. (a cura di). *Visual heritage in the digital age*. London, Springer, 327-348.
- Tolia-Kelly, D.P., Waterton, E., Watson, S. (a cura di, 2017). *Heritage, affect and emotion: politics, practices and infrastructures*. London-New York, Routledge.
- Trono, A. Oliva, L. (2013). Percorsi religiosi tra turismo culturale e strategie di pianificazione sostenibile: ricerca e innovazione. *Annali del Turismo*, 2, 9-34. http://www.geoprogress.eu/wp-content/uploads/2016/05/1-tronooliva-1_0.pdf
- Tscheu, F., Buhalis, D. (2016). Augmented reality at cultural heritage sites. In Inversini A., Schegg R. (a cura di). *Information and Communication Technologies in Tourism*. Cham, Springer, 607-619. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-28231-2_44
- Ucko, P. (1989). Foreword. In Cleere, H. (a cura di). *Archaeological Heritage Management in the Modern World*. London, Unwin Hyman, 9-22.
- UNESCO (2003). *Charter on the Preservation of Digital Heritage*. Paris, UNESCO, <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000179529>
- Wang, D., Park, S., Fesenmaier, D.R. (2012). The Role of Smartphones in Mediating the Touristic Experience. *Journal of Travel Research*, 51(4), 371-387. DOI: <https://doi.org/10.1177/0047287511426341>

Wiltshier, P., Clarke, A. (2017). Virtual cultural tourism: Six pillars of VCT using co-creation, value exchange and exchange value. *Tourism and Hospitality Research*, 17(4), 372-383. DOI: <https://doi.org/10.1177/1467358415627>

Zook M., Dodge, M., Aoyama, Y., Townsend A. (2004). New Digital Geographies: Information, Communication, and Place. In Brunn, S.D., Cutter, S.L., Harrington, J.W. (a cura di). *Geography and technology*. Dordrecht, Springer, 155-176.

NOTIZIARIO

In ricordo di Elvio Lavagna (1938-2024)

Nel febbraio del 2024 ci lasciava Elvio Lavagna, ed oggi ci piace, come amici e colleghi che hanno avuto la fortuna di conoscerlo, frequentarlo ed apprezzarne il carattere e la competenza di geografo e docente, ricordarlo e contribuire a tenerne viva la memoria.

Elvio era nato il 6 marzo del 1938 a Vado Ligure, all'epoca piccolo borgo industriale e di pescatori immediatamente a ponente di Savona, città nella quale fece i suoi gli studi medi e superiori e nel 1960 conseguì la laurea in materie letterarie presso l'Istituto Universitario di Magistero di Genova. La sua materia d'elezione fu fin d'allora la Geografia, con una particolare predilezione per le tematiche inerenti la Liguria, spaziando da quelle fisiche a quelle economiche e sociali per giungere a quelle di carattere geostorico. Ad essa si univa un'innata vocazione per la didattica con un avvio della professione di docente immediatamente a ridosso della laurea. Infatti nel medesimo anno della laurea ottiene il suo primo incarico di insegnamento come docente di materie letterarie nelle Scuole Medie di Millesimo, piccolo paese dell'entroterra savonese, per passare, l'anno seguente, a quelle di Saliceto, altro piccolo comune dell'alta Valle Bormida, dove insegna sino al 1963. Nel 1964 approda all'Istituto Tecnico Commerciale "Boselli" di Savona dove ricoprirà sino al 2006, la cattedra di Geografia economica, trasmettendo, nel corso di 42 anni, a generazioni di giovani studenti che ne serbano il ricordo di docente appassionato e competente, l'amore per la Geografia. Ad essi dobbiamo unire quanti, come docenti e studenti, hanno avuto modo di confrontarsi con i suoi testi.

La passione e l'interesse per la didattica della disciplina lo porta sin dal 1963 ad aderire all'AIIG, e nel 1968 entra a far parte del Consiglio regionale della Liguria, incarico assolto sino al 2023, sia pure con alcune brevi interruzioni, e ne ricopre la carica di Presidente dal 1998 al 2002; una dedizione testimoniata, tra l'altro anche

dall'impegno profuso per la ricostituzione, nel 1994, della sezione di Savona. Come docente e membro dell'associazione partecipa attivamente ai Congressi, ai Convegni Scientifici ed alle attività di ricerca, di formazione ed alle escursioni da essa organizzate.

Non stupisce dunque che la sua produzione scientifica abbia inizio già alla metà degli anni '60 del secolo scorso con la pubblicazione di numerosi articoli che si muovono lungo tutti questi versanti. Infatti, nel 1965 esce un suo primo articolo, dedicato a "Un esempio di studio dell'ambiente fisico ed umano familiare agli alunni della scuola media", che viene pubblicato su *Geografia nelle Scuole*, e ad esso fanno seguito, nel 1966, le "Considerazioni geoeconomiche sul nuovo aeroporto C.Colombo di Genova" pubblicate, sempre su *Geografia nelle Scuole*. Negli anni seguenti la sua produzione scientifica, compresa quella volta ad approfondire tematiche didattiche, si fa intensa e continua con la pubblicazione con cadenza annuale di numerosi articoli, per un totale di 105. Di essi 25 riguardano la didattica della Geografia e tematiche afferenti il suo insegnamento o le modalità della formazione e selezione dei docenti, 24 hanno ad oggetto argomenti di carattere geo-economico o di geografia dei trasporti, 20 rinviano a temi inerenti la geografia fisica e lo studio dei paesaggi delle aree rurali e montane, mentre tra le restanti numerose sono quelle nelle quali Elvio affronta tematiche di carattere geostorico o di geografia culturale.

A partire dal 1970 vedono la luce ben 13 volumi, realizzati in collaborazione con Bruno Cornaglia, Paolo Cornaglia, Maria Clotilde Giuliani Balestrino, Guido Lucarno e Paola Maria Rigobello, destinati agli studenti e docenti di scuole di vari ordini e grado e delle Facoltà di Lettere. Ad essi si deve aggiungere la curatela dell'edizione italiana di diversi testi di importanti geografi stranieri quali E.J. Baker (*Geografia per la scuola dell'obbligo*, Zanichelli, Bologna, 1973), P. Haggett (*Geografia, una sintesi moderna*, Zanichelli, Bologna, 1988), P. Claval,

(*Introduzione alla geografia regionale*, Zanichelli, Bologna, 1996) e A. Strahler, *Fondamenti di geografia fisica*, Zanichelli, 2015), quest'ultimo in collaborazione con Guido Lucarno, mentre con Maria Giuseppina Lucia nel 2001 ha curato il volume *La geografia per l'educazione ambientale* edito da AIIG-Liguria, per i tipi di DPS.

Elvio però ha dedicato ampia parte della sua vita attiva anche alla partecipazione alla vita culturale del piccolo mondo della "sua" Savona. Non era raro incontrarlo in occasione di eventi culturali: dai concerti, alle rappresentazioni teatrali alle rassegne cinematografiche, a convegni di vario genere, ma il suo nome è legato soprattutto all'attività della locale Società di Storia Patria, cui non negava mai la propria collaborazione e alla partecipazione alla vita associativa della locale sezione del CAI, di cui fu socio per lunghi anni, partecipando intensamente alla vita di quel sodalizio. Una presenza alimentata certo dalla passione per la montagna, ma cui non era probabilmente estranea la convinzione, assai diffusa tra i geografi della sua generazione, e che forse dovrebbe essere in qualche modo recuperata, che "la geografia si fa, d'abord, con i piedi". Una passione, quella per la montagna che lo portava a trascorrere periodi di vacanza nell'amata Val Maira e a prendere parte con assiduità e fino a che le forze non lo hanno abbandonato, alle escursioni organizzate dagli amici del Club Alpino o di altre associazioni ambientaliste e culturali. Molti di noi hanno avuto la fortuna di averlo come compagno di escursione, ed in quelle occasioni offriva con entusiasmo il suo sapere geografico, proponendo a chi aveva il piacere di ascoltarlo, acute chiavi di lettura dell'ambiente che si andava attraversando, ancorché il suo dire fosse sempre alla portata anche di chi geografo non era. Ancora una volta a riprova delle sue non usuali capacità didattiche.

Un uomo, un docente, uno studioso, un cittadino a tutto tondo dunque, di cui è giusto e doveroso conservare il ricordo.

Mauro Spotorno

Marco Bagliani (1965-2024)

Lo scorso 14 luglio, durante un'ascesa al Mont Greuvette, nel Massiccio del Monte Bianco, ha perso la vita Marco Bagliani, noto scalatore torinese, istruttore di arrampicata della Scuola Nazionale di Alpinismo Gerva e accademico del CAAI (la sezione del CAI riservata ai soci che hanno acquisito meriti speciali nell'alpinismo). Marco Bagliani era altresì uno studioso e un docente di Geografia appassionato e appassionante, amatissimo dai suoi studenti. Era professore ordinario di Geografia



Marco Bagliani (fonte: <https://www.loscarpone.cai.it/>).

economico-politica presso il Dipartimento di Economia e Statistica "Cognetti de Martiis" dell'Università di Torino e riconosciuto esperto a livello internazionale di ambiente e cambiamenti climatici. Le sue ricerche e le sue pubblicazioni hanno contribuito in modo significativo allo studio e alla conoscenza in chiave geografica delle principali questioni ambientali della nostra epoca. Sua caratteristica principale in questo ambito di studi è stata quella di aver saputo far dialogare le scienze fisiche con quelle sociali grazie alla sua particolare capacità di confronto, di dialogo, di mediazione e alla sua acutezza di pensiero. Persona pacata, finanche schiva nei confronti del mondo accademico, aveva uno sguardo gentile sulla vita, sulle sue meraviglie e le sue imperfezioni.

Nei giorni immediatamente successivi alla sua scomparsa, Giuseppe Dematteis, maestro e guida della "scuola torinese" di Geografia, ha scritto questo breve ma intenso messaggio di cordoglio sulla mailing-list di GeoTuNe, rete della geografia torinese:

"Marco si identificava con le pareti da scalare, e la montagna l'ha voluto con sé. A me, che anni fa provavo le stesse emozioni, fa piacere ricordarlo così. E poi penso a lui come carissimo amico, allievo che ha insegnato cose importanti al maestro e a tutti noi geografi. Lui, dottore in fisica dell'atmosfera, ha dimostrato che la conoscenza scientifica fa della geografia una scienza capace di dare

un contributo essenziale alla soluzione di grandi problemi epocali come quello del riscaldamento climatico. Una soluzione pratica, vicina al vissuto delle popolazioni, che egli indicò necessaria e possibile declinando i parametri globali alle diverse scale, fino a legarli alla diversità naturale, culturale ed economico-sociale dei luoghi.”

Marco, si era appunto laureato in fisica all'Università di Torino nel 1991 con 110 e lode ed aveva proseguito i suoi studi nello stesso ateneo conseguendo il dottorato in Fisica dell'atmosfera, con una tesi nel campo della climatologia e dell'ambiente.

Nelle sue varie attività iniziali di ricerca aveva partecipato agli studi esplorativi per l'avvio di Triciclo, centro per il riuso e il riciclo della Provincia di Torino, oggi Associazione e Cooperativa sociale. Sempre nella sua fase iniziale di studioso era stato *visiting scientist* presso l'Università della British Columbia di Vancouver e l'Università di Amburgo. Dopo un assegno di ricerca presso il Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo dell'Università di Torino, su tematiche inerenti la didattica per la sostenibilità ambientale, nel 2001 era diventato ricercatore presso IRES Piemonte (l'istituto regionale di ricerche socio-economiche) dove sotto la guida di Fiorenzo Ferlaino si era specializzato nel campo degli indicatori per la contabilità ambientale e territoriale, arrivando a ricoprire il ruolo di esperto nazionale nel Global Footprint Network.

Nel frattempo, aveva cominciato a collaborare con il gruppo di geografi coordinato da Giuseppe Dematteis nell'ambito dell'allora Dipartimento Interateneo Territorio (Politecnico e Università di Torino), in particolare sui temi della sostenibilità ambientale dei sistemi locali territoriali. La sua carriera di docente aveva avuto inizio con un contratto per l'insegnamento di Geografia del paesaggio e dell'ambiente presso la Facoltà di Architettura del Politecnico di Torino (2003-2010) ed era proseguita (dal 2008) all'Università di Torino avviando, in particolare, il corso di *Cambiamenti climatici: strumenti e politiche* e poi quello di *Contabilità Ambientale*, di cui era tuttora titolare. Era diventato professore associato di Geografia economico-politica nel 2014 e professore ordinario nel 2022 presso il Dipartimento di Economia e Statistica “Cognetti de Martiis”. Aveva quindi contribuito in modo determinante all'avvio del corso di laurea magistrale interdipartimentale di Economia dell'ambiente, della cultura e del territorio (EACT) – ricoprendo diversi ruoli di coordinamento, tra cui la Presidenza nel triennio 2020-2022 – e alla sua trasformazione in corso di laurea interateneo con il Politecnico di Torino.

Marco credeva fermamente nell'importanza di condividere le conoscenze sulla crisi climatica e ambientale con la società civile ed aveva pertanto partecipato, in un approccio di geografia pubblica e di cittadinanza attiva,

alla costruzione di progetti e politiche. Aveva contribuito a fondare IRIS (Centro Interuniversitario di Ricerche Interdisciplinari sulla Sostenibilità) e poi CRISIS (Centro di Ricerca Interuniversitario sui Cambiamenti Socio-ecologici e la Transizione alla Sostenibilità). Era stato protagonista inoltre dell'avvio di UniToGO, il Green Office dell'Ateneo di Torino, coordinando prima il gruppo di lavoro 'Rifiuti' e poi quello 'Cambiamenti Climatici', e collaborando ai relativi gruppi nella Rete delle Università per lo Sviluppo Sostenibile. Aveva svolto un ruolo di coordinamento anche nell'organizzazione del ciclo di incontri 'Comunicare i Cambiamenti Climatici', nella cura e redazione dei volumi *Lessico e Nuvole* e nell'allestimento dell'omonima mostra su linguaggio, comunicazione e percezione della crisi climatica che, dopo essere stata esposta in diverse università italiane, è ora ospitata al MACA - Environmental Museum di Torino.

Parte fondamentale del gruppo di ricerca di *Economia, statistica e geografia dell'ambiente* del Dipartimento di Economia e Statistica e di GeoTuNe, è stato autore di numerose e rilevanti pubblicazioni su importanti riviste scientifiche interdisciplinari e di settore geografico (alcune anche su questo stesso Bollettino) oltre che di diverse monografie, fra cui *Il Cambiamento climatico in prospettiva geografica: Aspetti fisici, impatti, politiche* (2019, con Pietta A. e Bonati S.).

Il 16 novembre l'Associazione Internazionale di Comunicazione Ambientale gli ha assegnato, un premio speciale alla carriera quale protagonista nel campo della comunicazione ambientale per la sua confermata esperienza, chiarezza e capacità di trasmettere con passione la sua profonda cultura ambientale. La passione per l'ambiente era stata coltivata da Marco fin da giovanissimo, nell'ambito del movimento scout, di cui aveva fatto parte finanche come *capo*.

La geografia italiana perde con lui una figura autorevole di studioso e di “costruttore di ponti” nella e per la nostra disciplina.

Angelo Besana
Silvana Dalmazzone
Egidio Dansero

Un ricordo per Mariagiovanna Riitano (1948-2025)

Mariagiovanna Riitano, già Ordinaria di Geografia economico-politica presso il Dipartimento di Scienze del Patrimonio Culturale dell'Ateneo di Salerno, è stata una autorevole figura di spicco, oltre che generosa protagonista, della Geografia italiana, nel cui panorama si è



Mariagiovanna Riitano presso l'Osservatorio dell'Appennino Meridionale di cui era presidente (fotografia di Luca Lanzetta)..

imposta per vivacità intellettuale, dinamismo, creatività e capacità innovativa. Docente attenta ai bisogni degli studenti, mentore di giovani geografi e geografe, oggi divenuti a loro volta professori universitari, è stata un esempio di accoglienza e inclusione attraverso le molteplici iniziative di progettualità e indagine territoriale che ha costantemente portato avanti nel corso degli anni, dividendosi nel costante impegno tra ricerca, didattica, e – anticipando, come suo solito, i tempi – anche terza missione.

Durante la sua lunga carriera ha dato prova di indiscusse capacità manageriali e organizzative, affermandosi non solo come studiosa di vaglia, ma, ancora, come sicuro riferimento sul piano istituzionale: non si contano le funzioni da lei ricoperte in ambito accademico dalla fine degli anni '90 in poi, culminate in una serie di impegnative cariche dirigenziali, tra cui, per citare solo le più recenti, quelle di Delegata del Rettore all'Orientamento e al Tutorato degli studenti, Direttrice del Centro di Ateneo per l'Orientamento e il Tutorato, Direttrice del Dipartimento di Scienze del Patrimonio Culturale dell'Università di Salerno, Componente del Consiglio di amministrazione dell'Università degli Studi del Sannio e Presidente del Consorzio Osservatorio dell'Appennino Meridionale (carica che tuttora ricopriva).

I suoi ruoli istituzionali, pur onerosi, non hanno mai ridimensionato la sua attenzione verso le attività scientifiche. Membro del collegio dei docenti di diversi dottorati di ricerca, Mariagiovanna Riitano è stata costantemen-

te presente nei Convegni nazionali e internazionali, nei ruoli sia di coordinatrice di sessione sia di componente dei comitati scientifici e organizzativi dei principali congressi geografici italiani. Dal 2013 faceva parte del Consiglio direttivo dell'Associazione Italiana di Cartografia, conferendo apporti fondamentali per l'organizzazione dei suoi convegni annuali, nonché per le iniziative delle altre associazioni geografiche: si ricorda in proposito il suo contributo per la realizzazione della XXI edizione della Conferenza Annuale della Federazione delle Associazioni Scientifiche per le Informazioni Territoriali e Ambientali (Salerno, 21-23 novembre 2017), del 62° Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana Insegnanti di Geografia (Salerno, 3-6 ottobre 2019) sino alla sua recentissima partecipazione al comitato scientifico del Convegno Internazionale di Studi del Centro Italiano per gli Studi Storico-Geografici (Università degli Studi di Salerno, 10-11 dicembre 2024).

Il raggio d'azione dei suoi ambiti di studio l'ha condotta a diventare altresì membro, dal 2014, del Comitato Scientifico del Centro Universitario Europeo per i Beni Culturali di Ravello, affine ai suoi più recenti interessi di ricerca. Questi ultimi hanno trovato un perfetto coronamento nell'ambito delle attività del Laboratorio di "Sistemi Informativi Geografici per l'Organizzazione del Territorio" (S.I.G.O.T), da lei diretto a partire dal 2004 e geminato da un originario Laboratorio di Cartografia fondato nel 1982 da Mario Cataudella, al cui insegnamento Mariagiovanna Riitano ha costantemente fatto riferimento nel corso degli anni. Specializzato nell'analisi territoriale e nell'elaborazione di cartografie tematiche alle diverse scale, più di recente anche nell'ambito della geografia e cartografia storica, il laboratorio, sotto la sua direzione, è divenuto un incubatore di progetti e una fucina di sperimentazione scientifico-applicativa, ancor più dopo il fondamentale passaggio dai sistemi tradizionali di produzione cartografica all'uso dei Sistemi Informativi Geografici e dei WebGIS.

La sua strategia operativa è da sempre stata collegata a una visione progettuale fondata sull'avvio e sul consolidamento dei rapporti di collaborazione sia con enti pubblici e privati sia con altri soggetti terzi interessati alle competenze geografiche, come la stessa Riitano ricorda in un contributo scritto nel 2019 per il Centro Italiano per gli Studi Storico-Geografici. Si muovono in tale prospettiva i suoi innumerevoli studi territoriali di carattere trasversale, fra progetti di riqualificazione del paesaggio, messa a punto di modelli di individuazione e rappresentazione di itinerari turistico-archeologici, analisi per la tutela, valorizzazione e promozione dei centri storici, ricerche sui paesaggi dell'olivicoltura, sulla valorizzazione del patrimonio ambientale e cultu-

rile, su trasporti marittimi e portualità, sul paesaggio costiero, sui sistemi urbani, sullo sviluppo locale, sulla coesione territoriale, sul consumo di suolo, sulla qualità ambientale, con la definizione di una metodologia di analisi per la certificazione dei prodotti di importanti filiere agroalimentari nell'interesse di Enti territoriali, imprenditori, consumatori e, più in generale, dell'opinione pubblica.

Su questa stessa scia hanno fatto seguito le sue indagini sul patrimonio vitivinicolo della Regione Campania, con la realizzazione, tra le varie finalità, di un portale WebGIS per la rappresentazione e valorizzazione degli oli a marchio campani. Altrettanto importanti gli studi di cartografia e toponomastica storica degli ultimi anni, con la realizzazione di un progetto di ampie dimensioni sul centro antico di Salerno, frutto di una collaborazione istituzionale e multidisciplinare fra geografi, archeologi e informatici, confluito nella realizzazione di un sistema di fruizione virtuale di percorsi e beni culturali della città resi accessibili a un vasto pubblico.

Oltre a questi rapidi cenni, con cui si è cercato di ripercorrere a grandi linee la densa e importante carriera scientifico-accademica di Mariagiovanna Riitano, non si possono sottacere la vitalità ed energia contagiosa con cui è sempre riuscita a trascinare i suoi collaboratori in nuove attività di studio e ricerca, imponendo ritmi di lavoro vorticosi, estenuanti, a volte difficili da sostenere, ma sempre produttivi. Alcune sue intuizioni, portate avanti con lungimiranza quasi visionaria, hanno sfidato e trasformato l'impossibile in realtà, costruendo reti che hanno travalicato ruoli e figure professionali, contesti e scale geografiche, in un autentico spirito di cooperazione collaborativa. Restano profondamente impresse in chi l'ha conosciuta le orme dei suoi insegnamenti, della sua intelligenza, della sua determinazione, del suo coraggio, della sua ironia, della classe e raffinatezza dei suoi modi, dello stile con cui, attenta ai minimi dettagli, sapeva sempre rappresentare l'Istituzione universitaria. Stile che è riuscita a conservare sino alla fine, uscendo di scena con la rapidità, eleganza e imprevedibilità che ne hanno sempre contrassegnato il pensiero e l'azione.

*Teresa Amodio
Silvia Siniscalchi
Pier Luigi De Felice*

RECENSIONI

ENZO CAFFARELLI, *L'anima medievale nei nomi contemporanei*. Prefazione di Paolo D'Achille. Firenze, Olschki (Biblioteca dell'«Archivum Romanicum». Serie I: Storia, Letteratura. Paleografia, n. 542), 2024 361 pp.

L'eccellente volume di Enzo Caffarelli può essere considerato una raccolta sistematica e ragionata del nome, in tutti i suoi significati e applicazioni. Un'ampia e ricca Prefazione al volume è stata scritta da Paolo D'Achille, attuale Presidente dell'Accademia della Crusca. Il volume è sapientemente organizzato, con i capitoli intitolati all'attualità dei nomi medievali. Questo rende superfluo un indice delle cose notevoli, in questo caso impensabile, data la quantità di argomenti e di nomi. Dopo un primo capitolo introduttivo, Caffarelli affronta il tema di onomimia e medievalismo, evocando nelle Tre Torri nello skyline di Milano l'immagine celebrativa a cavallo del capitano di ventura Guidoriccio da Fogliano, raffigurato da eroe trecentesco nel dipinto di Simone Martini. La ricostruzione del medievalismo ha inizio a passeggio delle strade di Roma, Firenze, Bologna, Milano, Palermo, Catania e di altre città italiane.

Un bel capitolo riguarda i nomi dei mestieri nelle strade e nelle piazze delle molte città, che paiono rivivere nel vivace racconto dell'autore una vita ancora attuale. Un altro capitolo considera i nomi medievali dei borghi, dei pellegrinaggi dei Palmari e dei Romei per Gerusalemme e Roma, le torri e i grattacieli ecc. e la valorizzazione turistica dei siti. Gli astrotoponimi sono veramente una novità che comincia ad avere un certo consenso, come vedremo tra poco.

Caffarelli traccia una viva rievocazione dei tornei e delle giostre che richiamano allo spettatore di oggi il mondo nobiliare. C'è anche un capitolo dedicato ai soprannomi, con i loro colori, i simboli, la zoonimia e i numerali cardinali. Alcuni cognomi medievali, rintracciabili anche nel XXI secolo sono di origine germanica, propri della letteratura cavalleresca o delle arti e mestieri, ormai scomparsi.

Non mancano i nomi dei santi nei comuni, frazioni, aree di circolazione, e ovviamente nelle parrocchie. Molto interessante è il capitolo sui nomi dei personaggi storici, di quelli delle opere letterarie, della gastronomia, dei mezzi di trasporto: ad esempio i treni. Un ultimo capitolo si sofferma sulle ricostruzioni cinematografiche, sulla letteratura tra la fine dell'Ottocento e il Novecento. Per finire, come una lirica, ai brani musicali.

Il periodo storico considerato – il Medioevo – è certamente denso di avvenimenti politici e ideali, personalità artistiche, letterarie e scientifiche, tanto da cancellare definitivamente i giudizi negativi che si sono perpetuati a lungo. La ricerca raffinata di definire con precisa nomenclatura – in tante forme per lo più sconosciute – il fenomeno nome rende più semplice ed appropriata l'esposizione elegante e ricchissima di esempi, opportunamente elencati nelle ricche note.

La lettura del volume ci cala idealmente nella cosiddetta "epoca di mezzo", con le sue vicende, i poemi cavallereschi, e nei fatti storici oggi resi affascinanti dal tempo. Entriamo con rispetto nelle botteghe artigiane e nei mercati o nelle chiese abbellite da insigni artisti per levare al cielo la preghiera degli uomini. Non c'è ambito profano, religioso e culturale che la ricerca di Caffarelli non esamini con acribia. I necessariamente lunghi elenchi di nomi non disturbano il lettore, che anzi trova nelle opportune tabelle una sintesi rapida ed efficace.

Molti sono i nomi di autori e personaggi reali e di fantasia medievali che leggiamo sulle targhe delle nostre strade – alcuni per la verità non noti a tutti e perfino a qualcuno di noi. Ma certamente quello di Dante è quello con la frequenza maggiore. Ma in genere le cosiddette Tre Corone – e anche alcuni loro personaggi – sono abbastanza presenti.

Anche i nomi di molte città medievali oggi occupano uno spazio importante nelle targhe delle nostre vie, come ad esempio quelli delle Repubbliche marinare. E parlando di marinaria, certamente ricorre il nome del presunto inventore della bussola, Flavio Gioia. Il nome

va cercato anche in cielo, dove è volato per designare luoghi nei pianeti del sistema solare.

Mi piace sottolineare, a me che ho il vizio dell'etimologia, un esempio di un particolare nome di famiglia. Alludo a Facchini, con tutte le sue varianti regionali. Il termine, poco aulico nel significato moderno, deriva invece dalla parola araba che designa una professione di alta specializzazione, come quella di *مفتي*, *al faqih*, che significa giureconsulto. Per un gustoso paradosso a Ravenna viene segnalata una via Beatrice Alighieri. Potrei citare gli attuali nomi di famiglia derivanti da animali, come Leone, forse di origine aragonese, Lupo, nome e toponimo anche composto in Morlupo, di origine longobarda e germanica ecc., ai quali non potrei aggiungere il nome Angioni, con tutte le varianti presenti in Sardegna.

Per la ricostruzione dei paesaggi medievali sono assai significativi i nomi delle torri, dei borghi, delle rua o ruga. Ma anche quelle di alcune località composte con Fara e Sala, numerose nelle varianti a ricordo della dominazione longobarda, come è noto, fino dagli studi di Giovanni Battista Pellegrini.

Mi piace ricordare, con l'autore, la presenza del nome Eleonora, reale presenza femminile a capo del giudicato di Arborea, in Sardegna. I nomi personali, che in alcune regioni italiane e fino a qualche decennio fa si trasmettevano di nonni e nonne in nipoti, con la conseguenza di avere nipoti e cugini con lo stesso nome cosiddetto di battesimo. Questa usanza è riservata ai Pontefici, come ricorda l'autore. Papi e anche antipapi, una volta eletti, scelgono spesso il nome di un predecessore intendendo seguirne i tratti più significativi del pontificato. Naturalmente non esiste un Celestino VI, al di là delle provocazioni dell'artista Pep Marchegiani, mentre l'attuale pontefice, Francesco, ha scelto il nome di uno dei grandi santi del Medioevo, patrono d'Italia.

Tra i santi più venerati nel Medioevo è San Michele, che ha dato il nome a molte città europee, da Mont-Saint-Michel al Monte Sant'Angelo nel Gargano, nel cui santuario sono incise alcune rune, a testimonianza dell'importanza del sito e del nome fin dal Medioevo. Le iscrizioni di Monte Sant'Angelo sono costituite da quattro nomi di pellegrini di origine anglosassone, giunti al santuario tra la fine del VII secolo e la prima metà di quello successivo, che vollero lasciare una traccia della loro visita.

Una parte originale è senza dubbio quella riguardante i titoli dei film, delle opere musicali, delle frasi che ricordano il Medioevo, e inoltre i cartoni animati e i fumetti. Per quest'ultimo tema, vorrei ricordare i "giornalini" come *Topolino*, che narra le vicende vere e romanzate dell'illustre nostro viaggiatore, Marco Polo.

Cicero pro domo sua vorrei citare la Mostra su Marco Polo ai Lincei, dove, tra l'altro, vengono presentate le edizioni di *Topolino* che fanno riferimento a Marco Polo.

Un discorso particolare lo vorrei riservare ai titoli commerciali, incasellati nel termine crematonimi.

Le varie feste del palio costituiscono in alcune nostre città un avvenimento molto sentito, con costumi, tornei, corse di cavalli d'epoca medievali non sembrano però solo un fatto turistico, anzi, se consideriamo il nostro Palio più celebre, quello di Siena, pur essendo lo spettacolo diffuso dai mezzi di comunicazione di massa, rimane un patrimonio molto amato dalla cittadinanza.

Il forte sospetto che la rievocazione del nome o del titolo medievale sia più un atto di attrazione turistica che puramente culturale. Ci possiamo chiedere perché proprio il Medioevo è centrale nella scelta dei nomi, scelta ancora più convinta durante gli anni '20 e '30 del secolo scorso. Innanzi tutto, l'epoca medievale, negli aleatori confini temporali è durato poco più di un millennio, dalla caduta dell'Impero Romano d'Occidente alla scoperta dell'America. Il fascino è senza dubbio dovuto anche al carattere leggendario di alcune vicende e personaggi, che hanno popolato i nostri sogni fin da bambini.

Cosimo Palagiano

MIKE DUGGAN, *All Mapped Out*, London, Reaktion Books, 2024, 229 pp.

Il processo di decostruzione della mappa quale strumento oggettivo è quanto si propone di analizzare Mike Duggan in questo saggio, frutto di un decennio di osservazioni sugli spostamenti urbani, nell'area londinese in particolare. Duggan, docente di cultura digitale e tecnologia al King's College di Londra, già autore di lavori sulla cartografia radicale e la *sharing mobility*, intende risvegliare l'attenzione sul notevole potere della carta geografica nel definire la conoscenza e, soprattutto, nell'orientare i consumi. Come noto, l'origine e la destinazione di una carta geografica forniscono informazioni importanti, essendo questa tutt'altro che inerte strumento, poiché capace di tracciare una trama narrativa e, raccontando storie, influenzare socialmente e politicamente l'utenza determinandone opinioni e scelte. A maggior ragione da quando le carte digitali sono diventate interfacce fondamentali della quotidianità, consultate nel pianificare spostamenti urbani, controllare l'evoluzione di fenomeni, quali ad esempio le proiezioni dei risultati elettorali oppure la diffusione epidemica. Era il 2005 quando la Apple ha installato il GPS nell'iPhone segnando così l'inizio di un cambiamento senza precedenti per

rapidità, diffusione e impatto. Solo di recente, tuttavia, ci si è interrogati su come e quanto esso abbia contribuito e contribuisca a definire la vita sotto molteplici aspetti, fino ad interrogarci su cosa siamo ancora in grado di fare senza la tecnologia.

Da quando la carta è divenuta strumento di pronta disponibilità si è difatti progressivamente persa l'abitudine a leggere il territorio e la capacità di affidarsi alle conoscenze geo-ambientali, nonché ai valori storico-culturali impliciti nel processo di localizzazione, per non parlare della difficoltà nel ricordare a memoria un percorso non vissuto. L'idea che la carta digitale sia la stessa di quella analogica, solo più efficiente, aggiornata e "comoda", è difatti ingannevole: non si ritiene che possa rappresentare un pericolo o comunque uno strumento che sfugge al controllo.

Riproponendo momenti di storia della cartografia, dalle incisioni su pietra alle attuali interfacce digitali, nonché esempi legati alla quotidianità, l'autore evidenzia le intenzioni che si nascondono dietro ogni prodotto cartografico e come questo riesca ad influenzare la società, la politica e l'economia, con risvolti anche sulla percezione e sull'identità dell'utenza. Le mappe, infatti, descrivono il mondo in termini di rapporti di potere, di preferenze e priorità. Nella cultura occidentale però, vista la loro diffusione e fruizione, si fatica a pensare ad una visione soggettiva che vada oltre alla mera rappresentazione spaziale. Svelare quindi il notevole potere delle carte nel definire il mondo e le conoscenze di riferimento, ribalta la prospettiva, ed è tanto più urgente adesso che il mondo sta diventando davvero globale, ma al contempo ridefinito intorno all'individuo.

Nello specifico, i sei capitoli che compongono il volume presentano altrettanti punti di vista analizzando: la navigazione oltre la carta, le interfacce per gli spostamenti e la geolocalizzazione, la mappa come costruito sociale, come artefatto culturale, quindi il legame con l'economia di mercato e il capitalismo, per concludere con uno sguardo sulle future applicazioni oltre la rappresentazione spaziale.

Nella sessione dedicata alla navigazione, si prendono in esame le modalità di applicazione per la mobilità urbana, portando l'esempio di un tassista, un operatore turistico e un turista urbano che hanno sostituito la tradizionale mappa con il GPS dello smartphone. L'autore avverte che tale passaggio, vede sì l'utente al centro della mappa, ma inconsapevolmente lo riorienta nella città grazie alle potenti piattaforme attualmente in uso, legate agli interessi dei giganti del marketing. Google Maps rappresenta infatti gli interessi dell'omonima impresa commerciale di tecnologia informatica, e non deve pertanto sorprendere che i risultati della ricerca siano

a favore di localizzazioni legate al consumo, capaci di influenzare le scelte per acquisti, mete turistiche, alloggi o ristoranti.

Rispetto all'approccio socio-culturale invece, si evidenzia, ad esempio, come le carte pensate per mostrare le aree etnicizzate, o quelle dedicate agli spostamenti in sicurezza dell'utenza femminile, contribuiscano a loro volta a ridefinire l'ambiente considerato attraverso le lenti della visione socialmente predominante.

Un altro opportuno approfondimento è dedicato alla pervasività con cui le applicazioni GPS sono entrate nella quotidianità controllando merci e persone. Più o meno consapevolmente chiunque è ormai georeferenziato e contribuisce attivamente all'immissione di dati personali. Informazioni relative a spostamenti, acquisti, attività professionali o tempo libero sono ormai tracciabili e ad uso di un'industria miliardaria che opera una sorveglianza senza precedenti (capitalismo della sorveglianza).

Non per ultimo, sono ancora da approfondire i risvolti di tipo identitario, dal momento che le mappe sono passate dall'essere strumento per la localizzazione a strumento per l'identificazione e, tracciando una geografia individuale, rivelano non più dove siamo, ma chi siamo e sapere dove si è stati rappresenta la prova della propria esistenza.

Infine, è oggetto di attenzione anche una deriva pionieristica come la *GPS art*, che ha svelato un impiego della tecnologia finora impensabile, suscitando un interesse pluridisciplinare.

Il capitolo su cartografia e politica, particolarmente esplicito nel suo riferimento all'attuale rappresentazione della crisi in Ucraina e a Gaza, sottolinea come la relazione tra *map-maker* e *map-reader* riveli tutto il suo potenziale di interazione strategica nell'uso politico della spazializzazione dei problemi e della legittimazione del potere costituito e della visione dominante.

Per concludere, nel ribadire quindi l'urgenza di riconsiderare la visione che vuole le mappe neutre e oggettive, una volta cartacee e oggi digitali, e soprattutto in considerazione dei rapidi sviluppi della cartografia con un impatto di portata mondiale, il volume appare destinato non solo agli addetti ai lavori, ma ad un'ampia utenza a cui viene suggerito un po' di sano scetticismo, avvertendola che la carta seppur necessaria e utile è al contempo subdola e invasiva. Le app attualmente in uso riflettono i *western bias*, la visione occidentale e patriarcale della città e dello spazio ed è necessario esserne consapevoli, soprattutto se non rappresentati da tali categorie, poiché informazioni di altro tipo saranno difficili da trovare, così come avranno difficoltà ad emergere quelle non monetizzabili. Oggi come in passato le

mappe sono fatte dai potenti ed estendono il loro potere sui meno potenti. Come le carte medievali di tipo T-O erano teocentriche quelle di oggi sono centrate sul denaro, dando così pieno fondamento all'affermazione: "maps make the money go round".

Laura Stanganini

ANGELO TURCO, MARCO MAGGIOLI (a cura di), *Ecologia della territorialità*, Milano, Mimesis, 2024, 243 pp.

Il volume *Ecologia della territorialità*, curato da Angelo Turco e Marco Maggioli e pubblicato per i tipi della casa editrice Mimesis, è un'opera collettanea che, a partire dalle lente di lettura e analisi propria della Geografia, esplora le intersezioni tra il pensiero ecologico della Chiesa cattolica, guidato dall'insegnamento di Papa Francesco, e le complesse sfide globali – in particolare ambientali, ma non solo – che interessano il nostro tempo.

Il volume si articola in una struttura ben delineata, che affronta i nessi tra la dottrina ambientale della Chiesa e il principio di territorialità, nella prima parte, e le implicazioni etiche e politiche dell'abitare umano sulla Terra, nella seconda. L'opera, sebbene poggi le proprie fondamenta sul pensiero geografico, riflette una prospettiva interdisciplinare che combina la Geografia con altre discipline quali le scienze teologiche, politologiche, etiche, per proporre una visione sistemica delle contemporanee crisi ambientali e sociali.

Infatti, la prima parte, dedicata a "La dottrina ambientale della Chiesa e il principio di territorialità", pone al centro della riflessione l'idea di territorialità come chiave per analizzare e comprendere la relazione tra uomo e ambiente. Angelo Turco apre con una riflessione sull'ecologia della territorialità, esplorando il modo in cui la territorialità stessa possa essere interpretata come l'esito di una competenza trasformativa, che permette all'essere umano di modellare l'ambiente e di organizzare lo spazio circostante, e di rimanerne a sua volta influenzato nel comportamento e nel *modus vivendi et operandi*, evidenziando la necessità di un approccio integrato che unisca geografia ed ecologia per affrontare le sfide ambientali che si pongono nella contemporaneità.

Questo concetto è approfondito da Elena dell'Agnese, che collega cibo, religione e cambiamento climatico nella prospettiva geopolitica di Papa Francesco, evidenziando come il suo messaggio ecologico promuova una gestione equa e sostenibile delle risorse globali. Un aspetto centrale del contributo di dell'Agnese è l'appro-

fondimento dell'ambientalismo di Papa Francesco, che viene interpretato come una proposta di ecologia integrale, evidenziando come il Papa promuova una visione che supera la semplice tutela della natura, integrando le dimensioni sociali, culturali e spirituali nel discorso ecologico e collegando queste idee al più ampio contesto della geopolitica ecocritica; in tal modo offre un'analisi delle implicazioni politiche e territoriali della dottrina ecologica della Chiesa cattolica.

Un altro punto focale che emerge dal volume è la medialità nelle sfide ambientali, tema affrontato, con ottiche leggermente diverse, sia da Angelo Turco, sia da Pierluigi Magistri.

Turco utilizza due potenti metafore per descrivere le difficoltà legate all'azione climatica globale. La "palude" rappresenta l'immobilismo e la stagnazione degli impegni climatici, con promesse politiche spesso disattese e interventi che faticano a concretizzarsi; il "labirinto", invece, evidenzia la complessità e l'opacità decisionale, dove le responsabilità sono frammentate e difficili da decifrare. Egli, inoltre, critica anche l'eccesso di comunicazione, definito "epimedia", che genera confusione e ostacola la comprensione dei fatti climatici, contribuendo a un "inquinamento culturale". In un tale contesto vengono anche sottolineate le profonde disuguaglianze globali, denunciando come il Nord globale, principale responsabile del cambiamento climatico, non assuma pienamente le proprie responsabilità nei confronti del Sud. Nel contesto della COP28, inoltre, Turco evidenzia come queste dinamiche si manifestino anche attraverso soluzioni elusive, come l'acquisto di foreste in Africa per compensare emissioni, piuttosto che affrontare le cause profonde della crisi climatica. Tuttavia, trova nella figura di Papa Francesco un punto di riferimento per un approccio etico e integrale, capace di coniugare giustizia sociale e ambientale. Con queste metafore e analisi critiche, Turco invita a un ripensamento radicale delle politiche climatiche, spingendo verso un'azione più concreta e responsabile, sottolineando come, invece, la spettacolarizzazione possa distorcere l'attenzione dalle soluzioni politiche concrete.

A questa chiave di lettura fa eco Magistri, che si concentra sull'evoluzione del magistero ecologico della Chiesa, dalla *Laudato si'* alla *Laudate Deum*, interpretando la comunicazione come strumento fondamentale per diffondere un messaggio etico e politico. Il contributo esamina l'evoluzione dell'insegnamento della Chiesa sulle questioni ambientali, focalizzandosi sulle due encicliche di Papa Francesco, che rappresentano altrettante pietre miliari di un magistero che affonda le radici nel magistero sociale della Chiesa, proponendo una visione integrale dell'ecologia, in cui le dimensioni ambientali si

intrecciano con quelle sociali ed etiche. Egli sottolinea come Papa Francesco abbia progressivamente integrato il tema ambientale in una visione più ampia di giustizia sociale e globale e interpreta questi documenti come tappe di un processo di maturazione dottrinale che lega l'ecologia integrale alla responsabilità politica e morale delle istituzioni e degli individui. Un tema centrale del contributo di Magistri è il ruolo della comunicazione nel diffondere il messaggio ecologico della Chiesa, tanto che l'autore sottolinea l'importanza dell'uso dei media e delle tecnologie della comunicazione per promuovere una maggiore consapevolezza, tanto ambientale quanto sociale. Egli evidenzia come una comunicazione efficace possa amplificare l'impatto di tale magistero, raggiungendo un pubblico più ampio e stimolando un cambiamento culturale verso la sostenibilità a tutto tondo. La comunicazione, secondo Magistri, non è solo uno strumento tecnico ma un elemento chiave per costruire una cultura condivisa della responsabilità ecologica e sociale, connessa all'uso delle risorse e all'organizzazione dello spazio, affrontando il tema dell'interazione tra etica, scienza e politica ed evidenziando come il magistero della Chiesa offra una prospettiva geo-etica in grado di orientare le politiche ambientali e sociali verso un approccio integrato e responsabile.

Segue, quindi, la riflessione di Elena Resta, che esamina le alluvioni in Romagna nel 2023 attraverso la lente della "territorialità alluvionale" ed evidenziando come la perdita di intelligenza territoriale abbia aggravato le conseguenze di questi eventi. Chiude la prima parte Antonella Rinella, che propone l'esortazione apostolica *Laudate Deum* come risorsa didattica per educare alla Geografia e alla consapevolezza ecologica. In questa direzione, l'autrice enfatizza come la riflessione del Papa sull'ecologia integrale possa fornire una base non solo per una comprensione etica e spirituale dell'ambiente, ma anche per sviluppare strumenti didattici utili a educare alla sostenibilità e alla responsabilità ecologica. In questa cornice, il suo contributo appare centrato sulla necessità di rendere operativa la dottrina ecologica della Chiesa nell'ambito formativo, rafforzando l'importanza di una "geografia umanizzata", in grado di integrare le dimensioni scientifiche, etiche e politiche per preparare individui e comunità a una cittadinanza globale consapevole. Rinella affronta queste tematiche valorizzando la geografia come scienza etica, strumento essenziale per promuovere il "patto geografico" tra uomo e territorio, ovvero la responsabilità condivisa nella cura della "casa comune". La sua analisi punta quindi a collegare concetti filosofici e morali con pratiche didattiche innovative, proponendo un modello educativo che rispecchi i valori di equità e giustizia ambientale.

La seconda parte, che prende in esame la tematica "Abitare la Terra tra etica e politica", esplora le implicazioni etiche e politiche del rapporto tra uomo e territorio. In questo contesto si colloca il contributo del vescovo Gianrico Ruzza, che analizza la dottrina ambientale della Chiesa come un richiamo alla responsabilità verso i più vulnerabili. Più nello specifico, mons. Ruzza pone l'accento sulla dimensione morale della crisi climatica, che non è solo ambientale, ma anche sociale ed economica, e dunque umana. Egli denuncia la responsabilità delle istituzioni e dei governi che, con scelte miopi ed egoistiche, aggravano le disuguaglianze globali, contribuendo a fenomeni come migrazioni forzate, perdita della biodiversità e conflitti. Al tempo stesso critica sia il negazionismo climatico, che minimizza i problemi, sia il catastrofismo, che genera paralisi, promuovendo invece un approccio razionale e pragmatico. Come pure evidenzia la critica alla tecnocrazia: Ruzza richiama l'attenzione sui rischi di un sistema che riduce la natura e gli esseri umani a strumenti di profitto, proponendo invece l'idea di un'ecologia integrale, che unisca il rispetto per l'ambiente con la dignità umana. Inoltre, evidenzia la mancanza di un impegno politico globale coerente, invitando a una governance più partecipativa e responsabile. Infine, il suo discorso assume una dimensione spirituale e umana in cui l'impegno per il creato non è solo una questione etica ma anche un appello universale a tutti gli individui, credenti e non, a vivere in armonia con la natura, adottando stili di vita sostenibili. Il vescovo Ruzza propone così una visione integrata e interdisciplinare, che collega teologia, politica ed etica, promuovendo una riflessione profonda sulla necessità di un rinnovamento culturale per salvaguardare il pianeta e l'umanità.

Al contributo di monsignor Ruzza, fa eco quello di Fabio Pollice, la cui riflessione propone una visione critica delle modalità attuali di sviluppo, suggerendo una revisione teleologica che integri aspetti economici, sociali e ambientali, evidenziando come lo sviluppo non possa più essere inteso come mera crescita economica ma debba orientarsi verso il benessere collettivo e la sostenibilità a lungo termine. Uno dei punti centrali del suo contributo riguarda la necessità di incorporare un'etica ambientale nelle strategie di sviluppo; a tal proposito egli sostiene che la sostenibilità debba essere considerata un pilastro fondamentale nelle decisioni politiche ed economiche, promuovendo un equilibrio armonioso tra uomo e natura. Pollice insiste sull'importanza di un cambiamento culturale che favorisca pratiche più rispettose dell'ambiente, sostenendo che la cultura può essere un potente motore di sviluppo, soprattutto quando valorizza le identità e le tradizioni locali. Attraverso un'analisi interdisciplinare che unisce geografia economica, etica

ambientale e studi culturali, egli invita a ripensare le strategie di sviluppo in un'ottica olistica, capace di integrare economia, ambiente e società, affrontando così le sfide globali con soluzioni radicate nella valorizzazione delle risorse locali e della cultura.

Marco Maggioli, dal canto suo, riflette sulla traiettività dell'abitare, un processo continuo che connette locale e globale, configurando l'abitare come atto politico ed etico. Nel quadro del concetto elaborato da Augustin Berque di traiettività, Maggioli sottolinea come l'abitare non è mai un processo statico ma è costantemente in evoluzione e intreccia scale spaziali e temporali diverse. È in questo senso che le pratiche quotidiane dell'abitare riflettono i valori etici delle persone e sono influenzate dai discorsi culturali e sociali prevalenti nella società. In altre parole, abitare non è solo una questione pratica o fisica ma è un processo intrinsecamente legato a ciò che una comunità considera giusto, equo e significativo.

Un tema centrale di questo contributo è la relazione tra locale e globale, evidenziando come l'abitare sia situato all'incrocio tra dinamiche locali – come le esperienze quotidiane negli spazi vissuti – e processi globali, come le forze economiche, culturali e politiche che modellano il nostro mondo. Questo rapporto bidirezionale dimostra come le pratiche locali possano influenzare le dinamiche globali e, viceversa, come i fenomeni globali plasmino le esperienze di abitare a livello locale. Il tema viene ripreso da Angelo Turco che, definendolo una missione sacra che unisce natura e cultura, sottolinea il ruolo della Chiesa nel promuovere una responsabilità ecologica globale.

Marcello Tanca affronta il tema dell'etica ambientale attraverso il concetto di ecumene, inteso come spazio abitato dall'uomo e luogo di interazione tra natura e cultura. La sua riflessione si ispira al magistero di Papa Francesco per proporre una visione integrata e relazionale dell'ambiente, sottolineando l'importanza di considerare la Terra nell'ottica di una responsabilità condivisa, in cui giustizia ambientale e sociale si intrecciano. Tra i temi centrali, emerge qui l'idea di connessione universale, dove "tutto è collegato", a sottolineare l'interdipendenza tra gli esseri viventi e il loro ambiente, evidenziando la necessità di scelte etiche per garantire la sostenibilità e il rispetto degli equilibri naturali. Particolare attenzione è dedicata al fenomeno dei migranti ambientali, considerato una prova concreta delle conseguenze sociali della crisi climatica e un esempio delle profonde disuguaglianze globali. Tanca utilizza un approccio che combina geografia umana, filosofia e teoria sociale, evidenziando come l'abitare la Terra sia un processo di costruzione di relazioni tra individui, luoghi e ambiente. La sua analisi richiama alla responsabilità collettiva,

invitando a ripensare il rapporto tra umanità e natura per rendere il pianeta più giusto e abitabile per tutti.

Il volume si chiude con il magistrale contributo di Franco Salvatori, il quale pone l'attenzione sul tema della cura del territorio, mettendo l'accento sulla responsabilità condivisa e sull'urgenza di ripensare i modelli di sviluppo in un'ottica più equa e sostenibile. Egli sottolinea che la gestione delle risorse territoriali deve bilanciare efficienza e giustizia sociale, contrastando le disuguaglianze e garantendo il diritto universale all'accesso ai beni comuni e propone un nuovo umanesimo geografico, basato su un'etica della solidarietà e sull'interdipendenza globale, per superare l'attuale modello competitivo a favore di uno più cooperativo. Egli assegna inoltre un ruolo cruciale alla comunità scientifica, e in particolare ai geografi, nel promuovere politiche sostenibili e sensibilizzare l'opinione pubblica attraverso una comunicazione chiara sullo stato del pianeta. La geografia, secondo Salvatori, deve diventare uno strumento guida per orientare le decisioni e costruire un equilibrio duraturo tra ambiente, società e sviluppo.

*Cardinale Baldassare Reina,
Vicario Generale di Sua Santità per la Diocesi di Roma*

Società Geografica Italiana

La *Società Geografica Italiana* viene fondata a Firenze il 12 maggio 1867 con l'obiettivo di promuovere la cultura e le conoscenze geografiche. Eretta in Ente Morale con R.D. del 21 marzo 1869, si trasferisce a Roma nel 1872, dove ha tuttora sede in un edificio cinquecentesco, recentemente restaurato – il Palazzetto Mattei – all'interno della Villa Celimontana. Attualmente l'attività della Società è prevalentemente concentrata sulla promozione della ricerca scientifica e sulle attività di divulgazione, che vengono realizzate mediante programmi di studi e ricerche sul territorio e l'ambiente, una vivace attività editoriale, l'organizzazione di convegni e viaggi di studio e attraverso la stretta collaborazione con le associazioni ed istituzioni aventi interessi affini e con altre società geografiche, italiane e straniere.

PRESIDENTE

Claudio CERRETI

VICEPRESIDENTI

Margherita AZZARI

Massimiliano TABUSI

CONSIGLIERI

Valentina E. ALBANESE

Roberto BIANCHINI

Barbara BROLLO

Sara CARALLO

Gianluca CASAGRANDE

Marina FUSCHI

Marco MAGGIOLI

Nadia MATARAZZO

Antonella RINELLA

Luca RUGGIERO

Paolo SELLARI

Giovanni SISTU

ORGANO DI CONTROLLO e REVISIONE

Fabrizio FERRARI

Barbara GRUGNALE

Gianfederico PIETRANTONI

SEGRETARIO GENERALE

Rossella BELLUSO

Via della Navicella, 12 (Villa Celimontana) – 00184 ROMA

tel. +39 06 7008279

e-mail: segreteria@societageografica.it – sito web: www.societageografica.it

Bollettino della Società Geografica Italiana

Dicembre 2024

Serie 14, Vol. 7 - n. 2

EDITORIALE

Geotecnologie e territorio. Metodi, applicazioni e innovazioni per la ricerca geografica 3

ARTICOLI

Filiberto Ciaglia, Annalisa D'Ascenzo, Matteo Rossi, Il webGIS storico
"Tremuoto 1783": uno strumento per la valorizzazione del patrimonio culturale
e naturale, fra geotecnologie e saperi geostorici 5

Mirko Castaldi, Cartografia storica e strumenti digitali per l'analisi del paesaggio
urbano prima di Roma Capitale. La *Carta topografica del suburbano di Roma* di
Giovanni Francesco Falzacappa (1839) 21

Marilena Labianca, Isabella Varraso, Risorse *open access* per lo studio
delle dinamiche spaziali dei paesaggi culturali agricoli e rurali attraverso i
cambiamenti nell'uso del suolo. Un'applicazione alla Puglia 41

Mariateresa Gattullo, Geotecnologie, figurabilità, patrimonializzazione: il caso
dello *heritage* culturale pugliese 61

Maria Pigaki, Carmen García Martínez, Developing MOOCS as a Teaching and
Learning Approach in Cultural Heritage Studies 77

**Pierre-Olivier Mazagol, Flavie Benoit, Cheick Amadou Casset, Nathan Radondy,
Michel Depeyre**, Cartographie et mémoire(s) des conflits : la Seconde Guerre
mondiale à Saint-Étienne 91

Gianluca Casagrande, Altrimenti irraggiungibili. Prospettive su esperienze
geografiche in spazi e luoghi virtualizzati 105

Roberta Rodelli, In the Shadow of the NORGE. Applying New Technologies for
Storytelling in Historical Geography and History of Exploration 123

Riccardo Morri, Monica De Filpo, *Digital humanities* e patrimoni geografici:
dalla generazione delle informazioni all'organizzazione della conoscenza 137

Sandra Leonardi, Benedetta Scavone, Linguaggi e applicazioni al tempo del
metaverso per la fruizione del patrimonio geo-documentale e cartografico del
Museo della Geografia di Roma 147

Epifania Grippo, Dal passato al futuro. I patrimoni geocartografici e le
geotecnologie: implicazioni critiche su usi e valori 157

NOTE DI RICERCA

Emanuela Caravello, Geotecnologie per i siti UNESCO del Mediterraneo. Il
progetto iHeritage: ICT Mediterranean platform for UNESCO cultural heritage 169

NOTIZIARIO 181

RECENSIONI 187