

# Geografia e tecnologia



NUOVA  
SERIE  
22 / 2023

Memorie  
Geografiche

# MEMORIE GEOGRAFICHE

Giornate di studi interdisciplinari "Geografia e..."  
Pisa, 30 giugno-1° luglio 2022

**Geografia e tecnologia:  
transizioni, trasformazioni,  
rappresentazioni**

a cura di  
Michela Lazzeroni, Monica Morazzoni e Paola Zamperlin



Geografia e tecnologia è un volume delle Memorie Geografiche della Società di Studi Geografici

<http://www.societastudigeografici.it>

ISBN 978-88-94690125

Numero monografico delle Memorie Geografiche della Società di Studi Geografici  
(<http://www.societastudigeografici.it>)

Certificazione scientifica delle Opere

Le proposte dei contributi pubblicati in questo volume sono state oggetto di un processo di valutazione e di selezione a cura del Comitato scientifico e degli organizzatori delle sessioni della Giornata di studio della Società di Studi Geografici

Comitato scientifico:

Fabio Amato (SSG e Università L'Orientale di Napoli), Cristina Capineri (SSG e Università di Siena), Domenico de Vincenzo (SSG e Università di Cassino), Egidio Dansero (SSG e Università di Torino), Francesco Dini (SSG e Università di Firenze), Michela Lazzeroni (SSG e Università di Pisa), Mirella Loda (SSG e Università di Firenze), Paolo Macchia (Università di Pisa), Monica Meini (SSG e Università del Molise), Monica Morazzoni (Università IULM di Milano), Andrea Pase (SSG e Università di Padova), Filippo Randelli (SSG e Università di Firenze), Bruno Vecchio (SSG e Università di Firenze), Paola Zamperlin (Università di Pisa).

Comitato organizzatore:

Michela Lazzeroni (SSG e Università di Pisa), Samantha Cenere (Università di Torino), Paolo Macchia (Università di Pisa), Antonello Romano (Università di Siena), Paola Zamperlin (Università di Pisa), Giovanna Zavettieri (Università di Roma Tor Vergata).



Creative Commons Attribuzione – Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale

© 2023 Società di Studi Geografici

Via San Gallo, 10

50129 - Firenze

*SESSIONE 16*

*GEOTECNOLOGIE ED  
EDUCAZIONE GEOGRAFICA*

MONICA DE FILPO\*, EPIFANIA GRIPPO\*

## I PLASTICI NELLA STORIA (DELLA DIDATTICA) DELLA GEOGRAFIA: DA STRUMENTI ANALOGICI A ELABORAZIONI GRAFICHE 3D

1. LA RAPPRESENTAZIONE TRIDIMENSIONALE DEL TERRITORIO DAL PASSATO AL PRESENTE. – Il presente contributo intende presentare alcune riflessioni e sperimentazioni relative alla storia e all'evoluzione della valenza didattica dei plastici mettendone in luce il valore tecnologico che dal passato al presente si rinnova pur rimanendo legato essenzialmente alla rappresentazione del rilievo e della terza dimensione cartografica.

Tali riflessioni sono maturate nell'ambito degli studi sul patrimonio geocartografico dell'ex Istituto di geografia dell'Università Sapienza di Roma (De Filpo, 2023; Grippo, 2023) che comprende una ricca collezione di plastici. La ricchezza è relativa non solo alla consistenza numerica degli esemplari conservati ma anche e soprattutto alla varietà tipologica, tecnica, stilistica, ecc., che quanto a datazione copre un arco temporale di oltre un secolo.

I plastici, o piani rilievo secondo la dizione francese, sono oggetti molto interessanti da diversi punti di vista. Innanzitutto, perché sono il prodotto di un'abile combinazione di scienza, tecnica e arte che soprattutto in passato era appannaggio di figure professionali ibride dalle competenze polivalenti (Fulloni, 2012). Poi, perché al servizio di usi solo apparentemente diversi tra loro, come quelli militari e didattici, in quanto legati alla comune radice cartografica e all'univoco scopo di conoscenza del territorio (Boria, 2020). Infine, perché ancora misteriosi a causa della scarsità di studi a essi dedicati dovuta probabilmente all'esiguità degli esemplari giunti fino a noi ma anche allo scarso interesse della ricerca scientifica verso un prodotto considerato privo della dignità scientifica della carta geografica (Bürgi, 2007).

Oggi pur in mancanza di studi specifici ed organici si tende a rivalutarne l'importanza non solo nell'ambito della cartografia ma soprattutto in quello più generale della storia culturale. La loro realizzazione e il loro uso, infatti, si adegua di volta in volta a contesti diversi rendendoli oggetti rappresentativi di un'epoca e di una cultura.

Gli studi sui patrimoni geografici universitari (Varotto e Morri, 2020) stanno portando nuova luce e interesse su questi manufatti (De Filpo e Grippo, 2020) i quali in un recente passato sono stati destinatari di un tentativo di studio sistematico in almeno due occasioni (Bürgi, 2007; ISPRA-IGM, 2013) senza tuttavia dar luogo a un filone di ricerca dedicato. L'emersione dei patrimoni, soprattutto in ambito universitario e le possibilità di studio e valorizzazione offerte dalle tecnologie digitali potrebbero rivelarsi foriere di proficui sviluppi scientifici e rinnovato interesse non solo ai fini della storia della geografia ma in generale di quella della cultura. Infatti, al pari della cartografia essi sono un prodotto culturale quindi utili alla ricostruzione della storia della geografia in quanto storia culturale del sapere geografico secondo gli indirizzi che fanno capo allo *spatial turn* e alla produzione situata della conoscenza (Driver, 1994; Livingstone, 1995; Withers, 1995). I plastici esprimono e sintetizzano le conoscenze cartografiche e i sistemi costruttivi del loro sviluppo temporale oltre che l'interesse per specifici territori (Rossi, 2013; Rossi e De Santi, 2010) testimoniando e forse enfatizzando, nella rappresentazione tridimensionale del territorio, quella caratterizzazione della cartografia "che si presenta come una scienza senza aver perso del tutto i caratteri di un'arte" (Boria, 2020, p. 23).

Ormai "surclassati" dalle elaborazioni tridimensionali in ambiente digitale, molto più veloci ed economiche, i plastici possono esserne considerati i precursori non solo sul piano meramente percettivo – entrambi permettono una "visualizzazione" tridimensionale del territorio – ma anche rispetto al ruolo innovativo apportato nel contesto storico e scientifico di riferimento. Essi infatti fin dalla loro comparsa nel XVI secolo (Bürgi, 2007), ma ancor di più nel periodo di massimo sviluppo e diffusione identificabile con la seconda metà del XIX secolo, hanno rappresentato una grande novità nel panorama geografico e cartografico configurandosi come strumento tecnologico d'avanguardia innanzitutto in campo militare e didattico, ma l'eccellente immediatezza dei plastici ne ha decretato il successo in molti altri ambiti fino all'avvento della computer grafica (Buci-Glucksmann, 2007):



scuole, circoli culturali, enti turistici li usano già per scopi didattici e culturali o quali efficacissimi integratori di qualsiasi propaganda descrittiva di paesaggi; amministrazioni regionali, provinciali e comunali, uffici tecnici ed enti di bonifiche li adoperano per le più varie necessità tecniche e amministrative; ingegneri e geometri molto utilmente se ne servono per le loro attività professionali (Traversi, 1957, p. 610).

Sul piano didattico i plastici hanno assolto storicamente all'importante funzione di mediazione tra l'immagine del territorio così come percepita mediante l'osservazione diretta e la sua trasposizione cartografica in un mondo in cui la diffusione delle immagini nei testi scolastici era molto scarsa. I più illustri geografi di fine Ottocento, coloro che parteciparono attivamente alla definizione teorica e metodologica della geografia appena istituzionalizzata, riconobbero nei plastici un valido strumento didattico in grado di facilitare agli studenti la comprensione del passaggio tra la realtà del territorio e la sua rappresentazione cartografica:

Ora, ognuno che ha occhi in testa, dovrebbe riconoscere quale mezzo efficacissimo dell'insegnamento primario e magistrale appunto queste plastiche riproduzioni della superficie terrestre, che, non ricorrendo quasi a nessun convenzionalismo, ne sono la più fedele rappresentazione e costituiscono lo spediente migliore per fare gradatamente comprendere la relazione che passa fra la carta geografica e il territorio di cui dà l'immagine. E taccio il vantaggio e l'interesse che presentano pel dotto, geografo o geologo, pel militare, pel viaggiatore, per l'alpinista, pel dilettante, perché cosa troppo ovvia (Marinelli, 1891, p. 103).

Le carte geografiche in quanto naturalmente simboliche richiedono infatti capacità interpretative che si acquisiscono con il tempo e con l'esercizio, quindi risultano inadatte a trasmettere le prime conoscenze geografiche come risulta dai lunghi dibattiti che avevano luogo nelle sessioni dedicate alla didattica dei primi congressi geografici nazionali e internazionali in cui una delle questioni centrali era proprio la definizione del corredo strumentale utile all'insegnamento della disciplina appena istituzionalizzata.

Il doversi misurare con la rappresentazione dell'altimetria ha sempre rivestito un ruolo centrale nella didattica della geografia e in generale nella cartografia. I plastici pur evolvendosi nel corso del tempo e divenendo sempre più leggeri, economici e "pratici", hanno accompagnato l'apprendimento geografico e cartografico fino al giorno d'oggi dove con altri nomi, altre forme e altri supporti, si prestano a proseguire l'originaria missione comunicativa. Oggi infatti la funzione dei plastici è svolta dalle rappresentazioni digitali del territorio come i DTM e tutte le altre elaborazioni grafiche possibili grazie ai Sistemi Informativi Geografici (Pesaresi, 2017). Tali rendering permettono di avere immediatamente un'immagine tridimensionale del territorio rinnovando in forma digitale l'efficacia comunicativa dei plastici di cui possono esserne considerati l'evoluzione. Considerando infatti i cambiamenti e le trasformazioni che hanno interessato i plastici in prospettiva storica, è possibile individuare nei modelli digitali tridimensionali l'ultima tappa di un percorso storico che dai primi pesanti e ingombranti piani rilievo (in gesso, zinco e rame galvanizzato o legno) passando per vari cambiamenti che hanno riguardato sia i materiali sia i contenuti e i metodi di rappresentazione, giunge all'evoluzione estrema in senso digitale dematerializzando del tutto il plastico che si trasforma in un oggetto digitale tridimensionale.

2. UN PERCORSO IN QUATTRO TAPPE ATTRAVERSO IL PATRIMONIO GEO-CARTOGRAFICO DELL'EX ISTITUTO DI GEOGRAFIA DELLA SAPIENZA. – La collezione di plastici dell'ex Istituto di geografia dell'Università Sapienza nella sua ricchezza e varietà offre un esempio dei cambiamenti e dell'evoluzione materiale ma anche concettuale di questi manufatti. Le collezioni permettono di valorizzare la storia e la funzione didattica dei piani rilievo in quanto esse documentano i passaggi salienti di tale storia che hanno comportato cambiamenti anche nel loro uso didattico. Inoltre, forniscono l'ispirazione per sperimentazioni didattiche che utilizzando le moderne tecnologie si prefiggono di valorizzare i plastici più antichi rinnovandone la funzione didattica in un rimando tra passato e presente (ma anche futuro) che è alla base anche della recente istituzione del Museo della Geografia della Sapienza.

Avvalendosi quindi dell'esemplificazione materiale rappresentata dai plastici dell'ex Istituto di geografia è possibile individuare quattro tappe emblematiche nella storia di questi manufatti che comportano, nel passaggio dall'una all'altra, novità e mutamenti significativi. Le prime tre tappe sono rappresentate ognuna da una particolare tipologia di plastici che costituisce quindi una sotto-collezione. L'ultima tappa è rappresentata dalla digitalizzazione in 3D di un plastico storico al fine di ottenere un modello digitale simile a quelli prodotti in ambiente GIS a partire da tutt'altre fonti di dati.

Le prime due tappe sono descritte dalla collezione dei plastici storici, in gesso, all'interno della quale è possibile distinguere due sottocategorie molto diverse tra loro. La prima è quella dei plastici in gesso dipinto, la sotto-collezione più antica e affascinante con esemplari databili tra gli anni Ottanta del XIX secolo e gli anni Dieci del XX secolo. L'altra è quella dei plastici dell'IGM tutti risalenti agli anni Quaranta del XX secolo.



La sotto-collezione dei plastici in gesso dipinto rappresenta la prima tappa del percorso proposto che ha origine nella seconda metà del XIX secolo. È in questo periodo che si scoprono e si esaltano le potenzialità comunicative di questi manufatti e si sviluppa la grande produzione artigiana a opera di plasticisti dalla professionalità poliedrica – che è forse riduttivo indicare semplicemente come plasticisti ponendo l'accento solo sulla loro abilità artigiana – in quanto essi seppero coniugare sapere scientifico, competenze tecniche e qualità artistiche realizzando opere molto apprezzate e richieste in vari ambiti professionali e culturali (Fulloni, 2012). La collezione dell'ex Istituto di geografia annovera opere degli autori più importati dell'epoca tra cui Domenico Locchi, Amedeo Aureli, Claudio Cherubini (*ibidem*). I plastici di quest'epoca rappresentano il territorio per imitazione fornendo una visione pittorica del paesaggio che richiede minimi sforzi interpretativi e risulta perciò estremamente efficace (Fig. 1). Ciò ne spiega il grande successo non solo negli ambienti della geografia istituzionale ma anche in quelli legati all'associazionismo e ai circoli geografici (Pressenda, 2012). Il periodo in cui si diffondono questi plastici è un periodo cruciale per la cartografia e in particolare per la resa del rilievo che vede affermarsi anche in Italia il sistema a curve di livello dopo un lungo periodo di incertezza e discontinuità (Rossi, 2007; Cantile, 2013; Rombai, 2018). I plastici allora, con la loro resa mimetica si presentavano come ottimi strumenti per fornire le basi di quell'alfabetizzazione geografica necessaria non solo per far conoscere il Paese recentemente unificato ai suoi cittadini (Boria, 2020) ma anche a soddisfare quella domanda di conoscenze geografiche provenienti soprattutto dalla classe borghese desiderosa di prendere parte alla costruzione di un Paese moderno (Sereni, 2006).



Fonte: fotografia di Claudio Cascioli.

Fig. 1 - Domenico Locchi, Palermo e dintorni, ed. Remo Sandron. Gesso dipinto, dimensioni 87 cm × 77 cm, scala planimetrica 1: 50.000

La seconda sotto-collezione di plastici in gesso è costituita da quelli dell'IGM e rappresenta la seconda tappa del percorso ideale nella storia di questi interessantissimi oggetti. Proprio nel passaggio tra queste due fasi si verifica il primo e più radicale cambiamento, ben rappresentato dalle collezioni dell'ex Istituto di geografia della Sapienza, che consiste nel passaggio dalla logica pittorica a quella geometrica. I plastici prodotti dall'IGM sono realizzati con una tecnica diversa dai precedenti in quanto la superficie topografica non è dipinta ma è rivestita dalla tavoletta corrispondente (Fig. 2) “che veniva all'uopo stampata su carta speciale fabbricata con fibra di bambù ed oltremodo estensibile” (Mori, 1922, p. 265). I plastici realizzati con tale procedimento sono detti “abbigliati” (Giardi, 1920) e rappresentano un'evoluzione della tecnica plastigrafica che segna una discontinuità con la tecnica precedente del gesso dipinto. Infatti, si passa da una rappresentazione del territorio per imitazione, che potrebbe dirsi analogica, mimetica, costituita dalla superficie topografica dipinta con colori che imitano la realtà a una rappresentazione astratta e geometrica, quella delle carte topografiche dell'IGM, che è basata su un codice rigido in cui la concettualizzazione e la simbolizzazione richiedono pratica e allenamento nella lettura e nell'interpretazione (Masturzo, 2016). Questa differenza marca il passaggio, dalle notevoli implicazioni didattiche, da una rappresentazione basata sulla descrizione a una rappresentazione basata sulla concettualizzazione (Casti, 2013). Tuttavia, contrariamente a quanto si potrebbe immaginare, l'uso didattico di questi plastici fu notevole in quanto essi venivano considerati come strumenti moderni e a loro modo tecnologici, in grado di assicurare rappresentazioni molto precise del territorio in un periodo in cui la fiducia nella carta era ancora incondizionata (Farinelli, 1987; Harley, 1989). In questo contesto l'IGM negli anni Quaranta mise in commercio la serie I plastici nella Scuola costituita da cassette contenenti tutto l'occorrente per costruire autonomamente e facilmente un plastico con cartoncini sovrapposti

(Crinò, 1941). “Quest’importante mezzo di studio [...] ‘fa vedere’ e quindi ‘fa capire’. Diciamo di più: esso fa acquisire all’alunno quel ‘colpo d’occhio geografico’ che costituisce la chiave d’ogni studio razionale della geografia” (*ibid.*, p. 271). Infatti, la produzione plastigrafica dell’IGM inaugurata verso la fine della Prima Guerra mondiale e intensificatasi dopo il conflitto (Giardi, 1920; Traversi, 1964), pur perseguendo finalità prevalentemente strategico-militari ne sfruttava anche il grande potenziale didattico (Mori, 1922).



Fonte: fotografia di Claudio Cascioli.

Fig. 2 - Istituto Geografico Militare, Grecia. Gesso abbigliato, dimensioni 148 cm × 73 cm, scala planimetrica 1:200.000, scala altimetrica 1:100.000

La successiva tappa nella storia dei plastici è meno rivoluzionaria sul piano epistemologico ma di grande impatto nella pratica. Si tratta infatti dell’introduzione di materiali sintetici, soprattutto resine poliviniliche, per la base dei plastici in luogo del gesso. In tal modo si riuscì ad ovviare e quasi a eliminare i problemi relativi al peso, all’ingombro, alla fragilità e ai costi dei plastici in gesso. Le conseguenze furono notevoli sia sulla produzione che si velocizzò e diversificò moltissimo, sia sulla diffusione che divenne più capillare pur prediligendo, come sempre, l’ambiente militare e quello scolastico e universitario. L’ex Istituto di geografia della Sapienza possiede diverse sotto-collezioni di questo tipo edite sia dall’IGM sia da case editrici private che vanno dagli anni Cinquanta agli anni Ottanta del XIX secolo (Fig. 3). In entrambi i casi la rappresentazione è basata sulla



Fonte: fotografie di Monica De Filpo.

Fig. 3 - A sinistra: collezione delle carte in rilievo alla scala 1:200.000 edite dall’IGM in resina polivinilica. A destra: collezione dei plastici in materiale sintetico dell’editore La Scuola raffiguranti le regioni italiane



carta topografica del territorio in questione arricchita da effetti paesistici dati soprattutto dal colore, secondo la logica delle tinte altimetriche, molto più diffusi nella produzione dell'editoria privata destinata alla scuola.

Nonostante gli indubbi vantaggi dei plastici sintetici, la loro materialità ne comporta la graduale obsolescenza o quanto meno l'immodificabilità con il progressivo abbandono in favore di strumenti innovativi che coerentemente con il mutato contesto storico non possono che essere digitali. L'avvento delle tecnologie digitali, e la loro grande diffusione anche in ambito didattico, marca l'ultima tappa di questo percorso che è rappresentata dall'ideale dematerializzazione del plastico che si trasforma in modello digitale del terreno con tutti i vantaggi che ciò comporta e con qualche "svantaggio" soprattutto sul piano didattico. Infatti le tecnologie informatiche e multimediali nell'ambito della visualizzazione del territorio e della cartografia digitale offrono grandi opportunità per la resa comunicativa, per le possibilità di tematizzazione e di personalizzazione e in generale per la flessibilità propria di questi applicativi (De Vecchis e Pesaresi, 2011) il cui uso didattico è raccomandato anche nelle Indicazioni nazionali per il curriculum della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione (MIUR, 2012) e nelle Linee guida per il passaggio al nuovo ordinamento degli istituti tecnici (MIUR, 2010). Tuttavia, è importante sottolineare la necessità di un approccio critico a questi strumenti, indispensabile da parte dei docenti e verso il quale sensibilizzare gli studenti e le studentesse affinché siano consapevoli di trovarsi di fronte all'esito di un processo di costruzione cartografica, con tutte le implicazioni relative alla selezione di dati, all'organizzazione gerarchica, alle scelte simboliche ecc., di cui l'utente finale è spesso del tutto estraneo.

Il percorso qui proposto e seguito è partito con l'affermazione dei plastici quali mediatori tra realtà e rappresentazione utili soprattutto per la didattica della geografia. In tutte le tappe il risvolto didattico è sempre stato presente quando non preponderante. Il passaggio alla dematerializzazione e al digitale comporta, oltre a vantaggi (Scanu, 2018) e criticità (Morri, 2017), la necessità di abilità specifiche per la gestione dei software che rischia di allontanare questa nuova frontiera della visualizzazione paesaggistica dall'ambito scolastico sia perché i software da utilizzare richiedono competenze tecniche non comuni difficilmente possedute dai docenti, sia perché talvolta i dati elaborati non sono gratuiti<sup>1</sup>. Per risolvere questi problemi si è pensato di riutilizzare i plastici storici trasformandoli in modelli digitali attraverso software (anche gratuiti) di facile uso e di utilizzarli poi per attività didattiche che, come in passato, possano sfruttare l'efficacia comunicativa soprattutto in riferimento alla rappresentazione del rilievo in modo coinvolgente ed inclusivo. Ecco che la scansione tridimensionale di plastici antichi può rivelarsi utile non solo per trasmettere conoscenze geografiche e far impratichire gli studenti nella lettura del territorio, come avveniva in passato, ma anche per riutilizzare e valorizzare il patrimonio geocartografico dell'ex Istituto di geografia permettendogli di assolvere ancora alla sua funzione didattica seppure con un'altra forma. Questo rimando temporale non è da leggersi solo come un ritorno al passato ma anche come proiezione verso il futuro. Parafrasando Quaini (2010) a proposito del ruolo imprescindibile della storicità nella progettualità della geografia, considerare la didattica della geografia nel suo spessore temporale può contribuire a progettarne efficacemente gli sviluppi futuri e a rinsaldarne l'identità scientifica (IGU-UGI, 2016).

3. CASI DI STUDIO: LA DIGITALIZZAZIONE FOTOGRAMMETRICA DEI PLASTICI DELL'EX ISTITUTO DI GEOGRAFIA. – La rivoluzione dei sistemi informativi, iniziata a partire dagli anni Sessanta, ha imposto il nuovo paradigma culturale della Società dell'informazione anche a enti quali le istituzioni museali, archivistiche e bibliotecarie (Cantale, 2018). I luoghi deputati alla conservazione, studio e valorizzazione dei beni culturali e delle raccolte documentali sono considerati a tutti gli effetti "depositari di conoscenza" (Bacone, 2009) e, nell'espletare la loro funzione conservativa, permettono alle persone di produrre ulteriore conoscenza in funzione delle nuove forme di comunicazione e alle mutate modalità di fruizione da parte degli utenti. La crisi del settore dei beni culturali e, in particolare, delle scienze umanistiche sta conducendo verso la sperimentazione di nuovi approcci mutuati dal mondo dell'informatica in grado di legittimare e riposizionare la cultura umanistica nella società contemporanea (Cantale, 2018). Musei, biblioteche e archivi sono luoghi in cui possono sperimentarsi nuovi approcci in termini di innovazione culturale e sociale e tessere nuovi rapporti tra territorio e scienze umane.

Tuttavia, la distanza tra cultura digitale e digitalizzazione, inteso come il processo di valorizzazione di risorse analogiche, è evidente e, nonostante il rilevante sviluppo della ricerca scientifica nelle *digital humanities* avviato oltre un ventennio fa in Italia (Morri, 2018), non è stata garantita un'attività di formazione adeguata,

---

<sup>1</sup> L'accesso ai software GIS è divenuto sempre più inclusivo con l'aumento di programmi *freeware* e *web-based*, dall'interfaccia sempre più intuitiva. Contemporaneamente, l'accesso ai dati GIS è stato agevolato dall'emanazione di provvedimenti *ad hoc* come la Direttiva INSPIRE, che impone alle pubbliche amministrazioni di fornire accesso aperto ai propri geoportali (cfr. c. 1, art. 14), dove sono presenti modelli digitali del terreno (anche ad alta risoluzione spaziale).

generando un vuoto di conoscenze e competenze nel campo digitale tra le figure professionali impegnate nei settori culturali (Ciotti, 2014; Barbuti, 2022). In aggiunta, l'attività di digitalizzazione, fondamentale processo potenzialmente generativo di *digital cultural heritage* che richiede metodi e tecniche omogenee e condivise, sconta una concezione distorta da parte di istituzioni sia pubbliche sia private le quali la riducono ad attività meramente strumentale.

La cultura digitale necessita di un rapporto paritario tra saperi umanistici e saperi computazionali anche all'interno di percorsi didattici in grado di formare nuovi profili professionali. Le raccolte digitali presenti in rete mancano, per la maggior parte, di sostanza e non riscuotono l'interesse degli utenti proprio perché progettate e gestite da professionisti sprovvisti delle necessarie competenze (Barbuti, 2022). Nel momento in cui gli artefatti analogici vengono digitalizzati al fine di creare nuovo patrimonio culturale digitale è necessario seguire processi definiti e rispettare standard condivisi. Oltre alla conoscenza degli strumenti hardware e software utilizzati per la digitalizzazione, l'operatore deve possedere competenze in merito a fotogrammetria, corretta impostazione dei colori (*color test charts*) e attività di post-elaborazione grafica per garantire un risultato di qualità. Inoltre, è necessario che l'indicizzazione delle opere digitali venga effettuata da personale competente in materia di catalogazione e inventariazione, ed essere a conoscenza degli standard di metadateazione, delle metodologie di indicizzazione con Open Data e Linked Open Data (*ibidem*).

Relativamente alle problematiche connesse all'acquisizione digitale delle immagini, in particolare delle carte geografiche, è fondamentale corredare il dato acquisito con informazioni utili a un recupero agevole dello stesso attraverso strumenti di ricerca. Ogni opera digitale andrà quindi corredata di metadati in merito alla descrizione dell'opera e delle procedure utilizzate per la sua acquisizione ed elaborazione (Azzari, 2010).

Tale operazione, valida sia per la descrizione delle opere analogiche, sia per quelle digitali, è importante per garantire la fruizione del documento:

I temi della conservazione, consultazione e digitalizzazione costituiscono un *trait d'union* con quello della schedatura: l'esistenza di una scheda che dia conto in maniera autorevole dei dati estrinseci del documento, affiancata a una buona riproduzione digitale, potrebbe portare a una diminuzione del numero di coloro che necessitano della lettura del documento originale (Pressenda, 2018, p. 165).

Inoltre, la digitalizzazione di opere museali, archivistiche o bibliotecarie è da intendersi non come generazione di copie degli originali, ma come produzione di nuove rappresentazioni con regole e significati propri (Cantale, 2018): le riproduzioni digitali spesso permettono al fruitore esperienze "aumentate" come ingrandimenti, analisi di dettaglio, scomposizioni, manipolazioni e informazioni aggiuntive conferendo all'esperienza conoscitiva un valore aggiunto:

l'ambiente digitale è una matrice di simulazione capace di assorbire imitare e ricercare altri formati. Esso permette inoltre il trasferimento di contenuti da una piattaforma all'altra per consentirne la fruizione a una gamma diversificata di lettori attraverso svariate modalità. Queste inedite possibilità richiedono una nuova logica creativa: solo una struttura modulare, infatti, può generare contenuti ricombinati da destinare a differenti tipologie di pubblico, esigenze e funzioni (Burdick *et al.*, 2014).

In occasione delle sperimentazioni di digitalizzazione dei beni documentali, librari e museali conservati presso l'ex Istituto di Geografia sono stati utilizzati strumenti di acquisizione ottica differenti in base alla natura dell'artefatto originale (se bidimensionale o tridimensionale). L'utilizzo della tecnologia è avvenuto in considerazione dei fattori di rischio per i beni e in risposta ai requisiti di buone pratiche (Cantile, 2008; Rossi, 2016).

Oltre all'attività di scansione per le carte sciolte, avvenuta per mezzo di uno scanner a rullo A0, una workstation collegata e dei software per l'acquisizione e la lavorazione grafica, si è proceduto con la sperimentazione di tecniche di scansione fotogrammetrica 3D dei plastici di Palermo e dintorni di Domenico Locchi e dell'Isola del Tino di Libre Irmand Bardin e Paul Peigné.

La scansione fotogrammetrica dei beni culturali è un processo di acquisizione di dati che utilizza la fotogrammetria per creare un'immagine 3D di un bene culturale. Si tratta di una tecnica che utilizza le fotografie per misurare la posizione, la forma e le dimensioni degli oggetti nel mondo reale: le fotografie vengono scattate da diverse angolazioni e posizioni e infine elaborate utilizzando software appositi che attraverso algoritmi fotogrammetrici riescono a riprodurre la superficie tridimensionale del bene in oggetto (Fig. 4). La scansione fotogrammetrica può essere utilizzata per creare una versione digitale di un bene culturale che può essere utilizzata per la conservazione, la documentazione e la divulgazione.

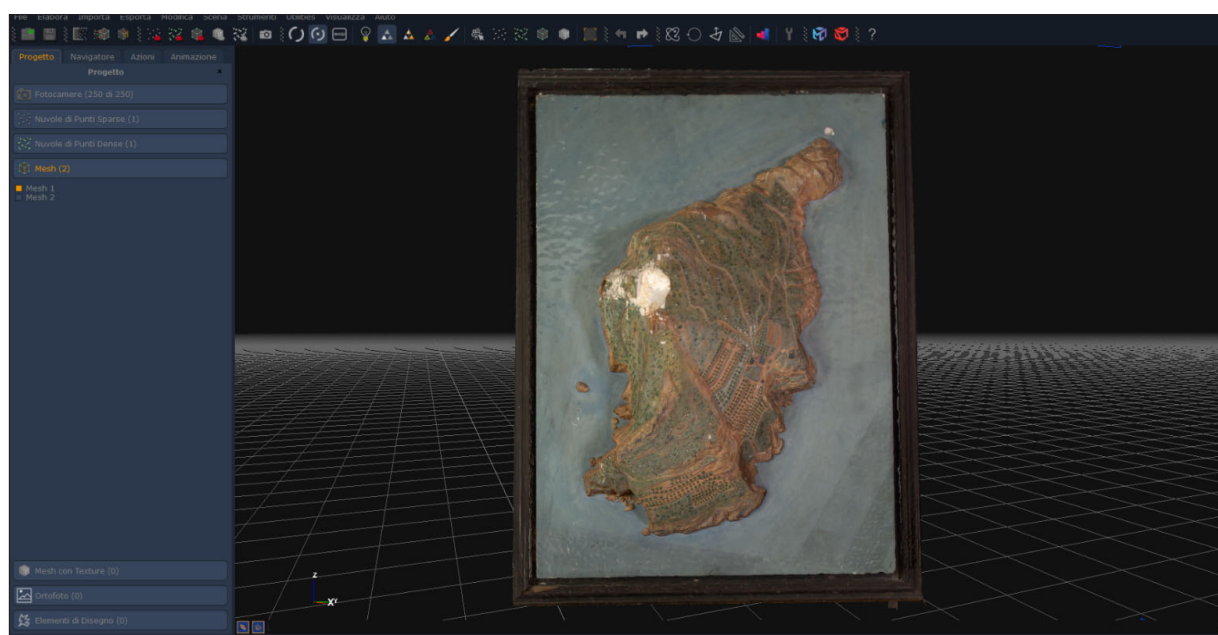
L'attività di scansione dei plastici conservati presso l'ex Istituto di Geografia ha richiesto una preventiva depolveratura e valutazione di danni o fragilità preesistenti che sarebbero state ulteriormente compromesse dalla movimentazione dell'opera necessaria per l'allestimento del set fotografico.

Attraverso l'acquisto di software dedicati e una specifica attività di formazione, è stato possibile realizzare delle scansioni fotogrammetriche che hanno permesso di ricostruire il volume dei beni tridimensionali (Fig. 5). I risultati ottenuti permettono utilizzi molteplici in ambito didattico o museale come ad esempio l'implementazione di siti web con gallerie interattive oltre alla possibilità di effettuare stampe 3D per la riproduzione di prototipi che possano essere sottoposti all'esplorazione tattile da parte degli utenti salvaguardando gli originali.



Fonte: fotografia di Epifania Grippo.

Fig. 4 - Rilievo fotografico per elaborazione fotogrammetrica



Fonte: elaborazione di Monica De Filpo.

Fig. 5 - Elaborazione fotogrammetrica del plastico del Tino in ambiente 3DF Zephyr

Il processo di acquisizione delle immagini è avvenuto tramite sessione fotografica per mezzo di strumentazione comunemente utilizzata in ambito fotografico (macchina fotografica Panasonic Lumix GH5, obiettivo Olympus 12/40 mm F2.8, cavalletto e *softbox* a luce continua). Le fotografie sono state successivamente elaborate tramite il software Zephyr 3D e infine i risultati esportati per essere diffusi. La metodologia di scansione 3D, già ampiamente utilizzata nel campo dei beni culturali, risulta essere stata applicata per la prima volta ai plastici geografici.

L'attività di digitalizzazione avviata presso la sezione di Geografia si inserisce all'interno di un periodo storico che vede il proliferare delle tecnologie di informazione e comunicazione a favore della conservazione e

la valorizzazione dei beni culturali. In Europa, come in Italia, si assiste alla rapida crescita dei portali culturali on line in linea con gli obiettivi promossi in occasione del Consiglio Europeo a Lisbona nel 2000:

un quadro europeo dovrebbe definire le nuove competenze di base da fornire lungo tutto l'arco della vita: competenze in materia di tecnologie dell'informazione, lingue straniere, cultura tecnologica, imprenditorialità e competenze sociali; dovrebbe essere istituito un diploma europeo per le competenze di base in materia di tecnologia dell'informazione, con procedure di certificazione decentrate, al fine di promuovere l'alfabetizzazione "digitale" in tutta l'Unione.

Si ricorda inoltre il protocollo d'intesa firmato nel 2004 tra il MIUR e il MIBACT con le finalità di "favorire l'accesso alle risorse culturali digitali e la creazione di nuovi contenuti digitali definiti secondo parametri condivisi a livello nazionale ed europeo", in particolare sostenere l'accesso alle risorse culturali della Biblioteca Digitale Europea (The European Library).

In riferimento ai luoghi della cultura d'Ateneo le biblioteche, gli archivi e i musei del Polo Museale Sapienza garantiscono la conservazione, lo studio e la valorizzazione di beni provenienti dall'attività scientifica, didattica e divulgativa d'ateneo. Tali luoghi interessano una quantità considerevole di documenti per buona parte frutto di lasciti o acquisti risalenti alla fine dell'Ottocento e alla prima metà del Novecento (Paoloni, 2014). In questo contesto è molto sentita l'esigenza di mettere in relazione in maniera innovativa tali risorse offrendo agli utenti la possibilità di consultare un unico portale a cui facciano capo risorse di diversa natura appartenenti a diversi istituti.

In linea con questi principi è stato implementato presso la sezione di Geografia del Dipartimento di Lettere e Culture moderne il portale L'esposizione digitale. Antiche lastre, cartografia storica, globi e altre "suppellettili geografiche" (Leonardi, 2017; Leonardi e D'Agostino, 2017) sviluppato in base a un approccio innovativo: con riferimento ai beni geografici provenienti dal Gabinetto, poi Istituto di Geografia, sono state create delle collezioni virtuali interattive che integrano la componente spaziale delle *web map* con i contenuti delle fonti storiche digitalizzate e indicizzate.

4. CONCLUSIONI. – I plastici rappresentano uno strumento didattico che ha trovato ampio utilizzo nell'attività scolastica e universitaria nella seconda metà dell'Ottocento e per buona parte del Novecento. Tuttavia, da diversi decenni essi hanno conosciuto un momento di arresto causato dall'avvento delle nuove tecnologie le quali progressivamente si andavano imponendo anche nell'ambito didattico. Sebbene il rapporto fisico con docenti, luoghi e sussidi didattici resti fondamentale e insostituibile, l'OCSE riconosce l'apporto che l'uso delle nuove tecnologie può fornire in ambito didattico, così come ricordato anche nel Piano Nazionale Scuola Digitale (legge 107/2015). L'era digitale ha investito quindi il settore educativo e, inevitabilmente, quello museale – si pensi, ad esempio, alla nuova definizione di museo varata dall'ICOM nel 2022<sup>2</sup>: "Il museo è un'istituzione permanente senza scopo di lucro e al servizio della società, che effettua ricerche, colleziona, conserva, interpreta ed espone il patrimonio materiale e immateriale. Aperti al pubblico, accessibili e inclusivi, i musei promuovono la diversità e la sostenibilità. Operano e comunicano eticamente e professionalmente e con la partecipazione delle comunità, offrendo esperienze diversificate per l'educazione, il piacere, la riflessione e la condivisione di conoscenze" la quale pone l'accento sugli aspetti vantaggiosi legati all'uso delle tecnologie digitali (accessibilità, inclusività, diversità e sostenibilità). Nell'alveo di tale paradigma le tecnologie sono da concepire come strumenti al servizio dell'attività scolastica e culturale, capaci di creare ambienti dinamici e spazi laboratoriali.

In questo senso la quarta "tappa" evolutiva dei plastici, relativa alle digitalizzazioni tridimensionali, si prospetta ricca di possibilità applicative inedite, soprattutto in ambito didattico: scoprire strumenti scientifici non più in uso, conoscere i patrimoni geografici, imparare a leggere le carte geografiche e a conoscere il territorio, sperimentare metodologie didattiche inclusive attraverso l'esplorazione tattile, ecc.

I plastici inseriti in ambienti digitali possono quindi essere considerati a tutti gli effetti come parte di quell'azione culturale intesa come spazio aperto all'apprendimento ove gli studenti possano acquisire competenze non solo informatiche, ma anche geografiche e cartografiche.

RICONOSCIMENTI. – Sebbene il contributo sia il risultato del lavoro comune delle autrici, sono da attribuirsi a Epifania Grippo i paragrafi 1 e 2 e a Monica De Filpo i paragrafi 3 e 4.

---

<sup>2</sup> Testo disponibile sul sito: <https://www.icom-italia.org> (consultato il 6 marzo 2023).



## BIBLIOGRAFIA

- Azzari M. (2010). Dalla china al web. Produrre, documentare, esporre cartografie. In: Carta M., Spagnoli S., a cura di, *La ricerca e le istituzioni tra interpretazione e valorizzazione della documentazione cartografica*. Roma: Gangemi, pp. 53-64.
- Bacone F. (2009). *Scritti filosofici*, a cura di Rossi P. Torino: UTET.
- Barbuti N. (2022). *La digitalizzazione dei beni documentali*. Milano: Editrice Bibliografica.
- Boria E. (2020). *Storia della cartografia in Italia dall'Unità a oggi*. Novara: UTET Università.
- Buci-Glucksmann C. (2007). Du regard cartographique au virtuel. In: Bürgi A., a cura di, *Europa miniature. Die kulturelle Bedeutung des Reliefs, 16.-21. Jahrhundert*. Zurigo: Neue Zürcher Zeitung, pp. 223-230.
- Burdick A., Drucker J., Lunenfeld P., Presner T., Schnapp J. (2014). *Digital Humanities*. Milano: Mondadori.
- Bürgi A., a cura di (2007). *Europa miniature. Die kulturelle Bedeutung des Reliefs, 16.-21. Jahrhundert*. Zurigo: Neue Zürcher Zeitung.
- Cantale C. (2018). La democratizzazione della conoscenza. Riflessioni su archivi e musei digitali. *La Biblioteca di ClassicoContemporaneo*, 6: 230-251.
- Cantile A. (2008). La digitalizzazione della cartografia storica e l'esperienza dell'IGM. *Semestrale di Studi e Ricerche di Geografia*, 2: 35-42.
- Id. (2013). *Lineamenti di storia della cartografia italiana*. Roma: Geoweb.
- Casti E. (2013). *Cartografia critica. Dal topos alla chora*. Milano: Guerini.
- Ciotti F., a cura di (2014). *Digital humanities: progetti italiani ed esperienze di convergenza multidisciplinare. Atti del convegno annuale dell'Associazione per l'Informatica umanistica e la Cultura digitale (AIUCD)*, Firenze, 13-14 dicembre 2012. Roma: Sapienza Università Editrice.
- Consiglio europeo di Lisbona 23 e 24 marzo 2000, *Conclusioni della Presidenza*. Testo disponibile sul sito: [https://www.europarl.europa.eu/summits/lis1\\_it.htm](https://www.europarl.europa.eu/summits/lis1_it.htm) (consultato l'8 marzo 2023).
- Crinò S. (1941). I plastici nella scuola. *L'Universo*, XXII(19): 269-276.
- De Filpo M. (2023). *Ricognizione, studio e valorizzazione dei beni dell'ex Istituto (già Gabinetto) di Geografia della Sapienza Università di Roma. L'apporto delle nuove tecnologie*, Tesi di dottorato.
- Ead., Grippo E. (2020). Recupero e valorizzazione dei plastici storici. *GNOSIS*, 1: 205-215.
- De Vecchis G., Pesaresi C. (2011). *Dal banco al satellite*. Roma: Carocci.
- Driver F. (1994). Making space for science. *Ecumene*, 1: 386-390.
- Farinelli F. (1987). Epistemologia e geografia. In: Corna Pellegrini G., a cura di, *Aspetti e problemi della geografia*, Vol. 2. Milano: Marzorati, pp. 4-6.
- Fulloni S. (2012). *I plastici storici del Servizio Geologico d'Italia. Catalogo*. Roma: ISPRA.
- Giardi G. (1920). I plastici nella guerra e nella scuola. *L'Universo*, 1: 167-175.
- 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.
- Harley J. B. (1989). Deconstructing the map. *Cartographica*, 26: 1-20.
- IGU-UGI (2016). *International Charter on Geographical Education*. Testo disponibile sul sito: [https://www.igu-cge.org/wp-content/uploads/2019/03/IGU\\_2016\\_eng\\_ver25Feb2019.pdf](https://www.igu-cge.org/wp-content/uploads/2019/03/IGU_2016_eng_ver25Feb2019.pdf) (consultato il 6 marzo 2023).
- ISPRA-IGM (2013). <https://www.isprambiente.gov.it/attivita/museo/file/abstract-ridotto> (consultato il 6 marzo 2023).
- Leonardi S. (2017). *Le lastre fotografiche. Valorizzazione e interpretazione delle fonti geo-fotografiche*. Roma: Nuova Cultura.
- Ead., 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.
- Livingstone D.N. (1995). The spaces of knowledge: Contributions towards a historical geography of science. *Environment and Planning D – Society and Space*, 13: 5-34.
- Marinelli G. (1891). Plastigrafie della regione veneta. *La geografia per tutti*, 1: 102-103.
- Masturzo A. (2016). L'impero in 3D. Riflessioni sul ruolo della cartografia in rilievo nell'ambito del progetto cartografico coloniale italiano. *Bollettino della Società Geografica Italiana*, 9: 447-465.
- MIUR (2010). *Linee guida per il passaggio al nuovo ordinamento degli istituti tecnici*. Testo disponibile sul sito: <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/gu/2010/09/22/222/so/222/sg/pdf> (consultato il 6 marzo 2023).
- Id. (2012). *Indicazioni nazionali per il curriculum della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione*. Testo disponibile sul sito: [https://www.miur.gov.it/documents/20182/51310/DM+254\\_2012.pdf/1f967360-0ca6-48fb-95e9c15d49f18831?version=1.0&t=1-480418494262](https://www.miur.gov.it/documents/20182/51310/DM+254_2012.pdf/1f967360-0ca6-48fb-95e9c15d49f18831?version=1.0&t=1-480418494262) (consultato il 6 marzo 2023).
- MIUR-MIC (2004). *Protocollo d'intesa in materia applicazione delle tecnologie ICT per l'istruzione e la cultura*. Testo disponibile sul sito: [https://www.edscuola.it/archivio/norme/varie/pimiur\\_mibac.pdf](https://www.edscuola.it/archivio/norme/varie/pimiur_mibac.pdf) (consultato l'8 marzo 2023).
- Mori A. (1922). *La cartografia ufficiale in Italia e l'Istituto Geografico Militare*. Roma: Stabilimento poligrafico per l'amministrazione della guerra.
- Morri R. (2017). Le rappresentazioni "sincere": un'opportunità per la geografia o una nuova forma di riduzionismo? *Documenti geografici*, 2: 43-69.
- Id., a cura di (2018). *Il progetto MAGISTER. Ricerca e innovazione a servizio del territorio*. Milano: FrancoAngeli.
- Paoloni G. (2014). Il documento e le sue istituzioni. Archivi, biblioteche e musei. In: Giuva L., Guercio M., a cura di, *Archivistica. Teorie, metodi e pratiche*. Roma: Carocci, pp. 429-461.
- Pesaresi C. (2017). *Applicazioni GIS. Principi metodologici e linee di ricerca. Esercitazioni ed esemplificazioni guida*. Torino: UTET Università.
- 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, pp. 231-255.
- Ead. (2018). Strumenti catalografici e repertori carto-bio-bibliografici: aspetti storici e nuovi scenari. *Geotema*, 58: 164-171.

- Quaini M. (2010). Cartografie e progettualità: il ruolo imprescindibile della storicità. *Semestrade di Studi e Ricerche di Geografia*, 2: 21-34.
- Rombai L. (2018). La cartografia italiana a curve di livello prima e dopo l'Unità. *Geotema*, 58: 80-87.
- Rossi F. (2016). Per i beni culturali d'Ateneo. Riflessioni e prospettive. *Bibliotime*, 3. Testo disponibile sul sito: <http://www.aib.it/aib/sezioni/emr/bibtome/num-xix-3/rossi.htm> (consultato il 6 marzo 2023).
- Rossi L. (2007). La nascita della cartografia a curve di livello in Italia. L'attività della brigata Clerc nel Golfo della Spezia (1809-1811). In: Cantile A., a cura di, *La cartografia in Italia. Nuovi metodi e nuovi strumenti dal Settecento a oggi*. Firenze: Istituto Geografico Militare, pp. 39-47.
- Rossi L. (2013). La rappresentazione cartografica del paesaggio fra arte e geometria. *Études de lettres*, 1-2: 305-322.
- Ead., De Santi V. (2010). Carte speciali per la pianificazione: i plans-reliefs di territori italiani conservati all'Hôtel des Invalides (Parigi). *Semestrade di Studi e Ricerche di Geografia*, 2: 195-204.
- Scanu G. (2018). Cartografia e rappresentazioni. In: Id., *Conoscere per rappresentare. Temi di cartografia e approcci metodologici*. Trieste: EUT Edizioni Università di Trieste, pp. 11-27.
- Sereno P. (2006). Lieux et portraits de la géographie en Italie. *Inforgeo*, 18-19: 81-98.
- Traversi C. (1957). Plastici in materiale polivinilico, o carte in rilievo alla scala 1:200.000, dell'Istituto Geografico Militare. *L'Universo*, 3: 609-612.
- Id. (1964). *L'Italia in Africa. Storia della cartografia coloniale italiana*. Roma: Istituto Poligrafico dello Stato.
- Varotto M., Morri R., a cura di (2020). I patrimoni della geografia italiana tra ricerca, didattica e terza missione. *Geotema*, 64.
- Withers C.W. (1995). Geography, natural history and the eighteenth-century Enlightenment: Putting the world in place. *History Workshop Journal*, 39: 137-163.

**RIASSUNTO:** Il presente contributo ripercorre l'evoluzione tecnica, stilistica e concettuale dei plastici in relazione ai cambiamenti pedagogici del sistema di istruzione italiano e, più specificamente, della didattica della geografia. Partendo dai plastici ottocenteschi, vere opere d'arte, che risolvevano empiricamente l'esigenza di fornire un'immagine tridimensionale del territorio con quella di completarne l'indicazione con la simbologia cartografica e i toponimi, si passeranno in rassegna i momenti salienti della storia di questi manufatti. I casi di studio presi in esame in questa panoramica storica fanno parte della collezione dei plastici del Museo della Geografia dell'Università Sapienza di Roma. I plastici, rinnovando il dialogo con le tecnologie informatiche applicate alla didattica, sono oggetto di sperimentazioni multimediali che ne permettono la fruibilità a distanza restituendone la tridimensionalità. La rappresentazione dei volumi, infatti, col tempo si è slegata dal supporto materiale per essere inglobata all'interno di software per l'elaborazione grafica e la modellazione 3D di cui i DTM e i DEM rappresentano i prodotti principali. Questi hanno trovato applicazione in molti ambiti riguardanti gli studi sul territorio, ma sono stati scarsamente impiegati in senso didattico soprattutto per ragioni legate alla disponibilità di tecnologie e personale specializzato. Oggi, i plastici ottocenteschi sono protagonisti di una nuova fase che, sfruttando la tecnologia, coniuga gli aspetti materiali del plastico con quelli immateriali digitali. Gli strumenti oggetto di analisi sono stati digitalizzati attraverso rilievi fotogrammetrici al fine di preservarne l'integrità e garantirne una modalità di fruizione innovativa.

**SUMMARY:** *Models in the history (of teaching) of geography: from analog tools to 3D graphic elaborations.* This paper traces the technical, stylistic and conceptual evolution of plastic models in relation to pedagogical changes in the Italian education system and, more specifically, in the teaching of geography. Beginning with nineteenth-century plastic models, true works of art that empirically resolved the need to provide a three-dimensional image of the territory with that of completing its indication with cartographic symbology and place names, the salient moments in the history of these artifacts will be reviewed. The case studies examined in this historical overview are part of the collection of plastic models of the Museum of Geography at Sapienza University of Rome. The plastics, renewing the dialogue with information technologies applied to education, are the subject of multimedia experiments that allow their usability at a distance by restoring their three-dimensionality. The representation of volumes, in fact, over time has become untied from the material support to be incorporated within software for graphic processing and 3D modeling, of which DTMs and DEMs represent the main products. These have found application in many areas concerning land studies, but have been sparsely used in an educational sense mainly for reasons related to the availability of specialized technology and personnel. Today, nineteenth-century models are the protagonists of a new phase that, taking advantage of technology, combines the material aspects of the model with the immaterial digital ones. The instruments under analysis have been digitized through photogrammetric surveys in order to preserve their integrity and ensure an innovative mode of use.

*Parole chiave:* didattica della geografia, plastici, fotogrammetria, patrimonio geografico, Museo della Geografia  
*Keywords:* geography education, models, photogrammetry, geographic heritage, Museum of Geography

\*Dipartimento di Lettere e Culture moderne, Sapienza Università di Roma; [monica.defilpo@uniroma1.it](mailto:monica.defilpo@uniroma1.it); [epifania.grippo@uniroma1.it](mailto:epifania.grippo@uniroma1.it)