

## INTRODUZIONE

La storia della cartografia rappresenta un elemento fondamentale per la comprensione dell'evoluzione del pensiero scientifico, in particolare per la geologia che ha visto una rapida evoluzione a partire dalla prima metà dell'800. La Biblioteca ISPRA, che ha ereditato nel suo vasto patrimonio tutta la cartografia del Servizio Geologico d'Italia, ha acquisito in formato digitale, catalogato con standard ISBD-CM e reso disponibili al download attraverso il catalogo in linea (<http://opac.isprambiente.it>) oltre un migliaio di mappe antiche. La divulgazione di questa tipologia di documenti è considerato un obiettivo di particolare rilevanza, che di pari passo con l'evoluzione tecnologica, tende a sfruttare e considerare le potenzialità offerte dalle applicazioni Web attraverso, ad esempio, le *Story Maps*. Queste sono potenti strumenti di comunicazione e consultazione geografica che, attraverso un catalogo di mappe georiferite, consentono di conoscere il territorio ed apprezzare l'evoluzione scientifico-culturale delle Scienze geologiche. Questa metodologia è stata applicata, come caso di studio, alla cartografia geologica ricadente nell'area romana in questo progetto pilota che ne costituisce il primo sviluppo. L'evoluzione della conoscenza dell'area urbanizzata di Roma parte dal rilievo geologico effettuato per la prima volta da G. B. Brocchi nel 1820-1830 al quale sono seguiti nel tempo aggiornamenti quasi periodici, fino ad arrivare al foglio 374 Roma in scala 1:50.000 (Progetto CARG) del 2008.

## MATERIALE CARTOGRAFICO

La Biblioteca dell'ISPRA, specializzata nelle Scienze della Terra e nelle tematiche ambientali, vanta nella sua ricca consistenza l'intero patrimonio della Biblioteca del Servizio Geologico d'Italia, nata nel 1873. Ciò che contraddistingue e rende unica la Biblioteca è la sua cartoteca caratterizzata da oltre 50.000 carte geologiche e geomorfologiche, la cui copertura territoriale interessa 170 paesi per un arco temporale di 140 anni. Quasi 15.000 sono le carte che rappresentano il territorio italiano, di cui circa un migliaio di particolare pregio e valore storico perché prime edizioni oppure originali d'autore acquerellate a mano di cui molte inedite. Ai fini del presente lavoro sono state utilizzate le carte (Figura 1) di seguito descritte:

- "Schema geologico di Roma" rilevata da Giovanni Battista Brocchi tra il 1820 ed il 1830 disegnata a mano a due colori su pianta del 1773 di G.B. Nolli ed incisa in rame da Ignazio Benedetti; la parte ornamentale è a cura di G.B. Piranesi con aggiunte dell'incisore. In alto a sinistra la nota manoscritta "La linea rossa che attraversa il Gianicolo e il Vaticano indica la creta del colle". La scala di 2000 palmi romani di architettura (1 palmo = cm 22,4) è indicata sulla carta in basso a destra su un frammento architettonico. Nord magnetico ed astronomico, indicato da una rosa dei venti posta fuori Porta Portese. In alto a sinistra un putto su cartiglio che sistema lo stemma cardinalizio con la dedica di I. Benedetti al principe Colonna e al cardinale G.C. Boschi; in basso, piedistallo della colonna Traiana, su cui è inciso il titolo (misure 50 x 73 cm);
- "Carta geologica e idrografica della Campagna Romana" realizzata in forma manoscritta da Paolo Mantovani e datata 1870 alla scala 1:210.000 su foglio lucido (misure 50x76 cm);
- "Foglio geologico 150 Roma" Prima edizione della cartografia geologica ufficiale pubblicata nel 1888 dal Regio Ufficio Geologico rilevata da Pietro Zezi, Emilio Cortese, Eugenio Perrone e Pompeo Moderni. È uno dei 277 fogli della Carta Geologica d'Italia realizzata alla scala 1:100.000. Il progetto ebbe inizio con il R.D. del 15 giugno 1873, n. 1421, atto di fondazione del Regio Ufficio Geologico;
- "Carta geologica dei dintorni di Roma: regione alla destra del Fiume Tevere" rilevata dal friulano Achille Tellini (1866-1938) in due fogli con una tavola di sezioni geologiche dei dintorni della città; scala di 1:15.000. Pubblicata nel 1893 a Roma da Cromolitografia Danesi;
- "Carta geologica di Roma" rilevata dal Tenente Generale Antonio Verri del R. Ufficio Geologico del 1915, stampata a Novara dall'Istituto Geografico De Agostini. Primo esempio di carta geologica su una carta topografica di dettaglio di una città che in quei tempi iniziava la sua urbanizzazione moderna. Sono allegate alla carta in scala 1:15.000 le Note illustrative con tavole di sezioni geologiche;
- "Foglio geologico 150 Roma" Seconda edizione del foglio geologico in scala 1:100.000 pubblicato nel 1967, rilevato da A. Alberti, F. Dragone, M. Manfredini e A.G. Segre sotto la direzione di E. Beneo. L'area urbana si completa con il contiguo Foglio geologico 149 Cerveteri poiché la base topografica IGM era centrata sul meridiano di Roma Monte Mario;
- "Foglio geologico 374 Roma" Carta geologica in scala 1:50.000 pubblicata dal Servizio Geologico d'Italia - APAT nell'ambito del Progetto CARG nel 2008.



Fig. 1 – Patrimonio cartografico storico della Biblioteca ISPRA utilizzato in questo lavoro.

## ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DEL MATERIALE CARTOGRAFICO

La scansione e acquisizione delle cartografie in formato *.jpg* è stata effettuata con risoluzione a 300 dpi, valore fissato come compromesso tra qualità e fruibilità *online* dei *files raster* sui quali sono state effettuate le operazioni di georeferenziazione. La georeferenziazione è stata effettuata attraverso l'identificazione di un discreto numero di punti omologhi utilizzati come GCP (*Ground Control Point*). A tal fine sono stati individuati punti di origine antropica facilmente e sicuramente riconoscibili, essendo legati a monumenti e/o edifici storici che hanno svolto la funzione di "caspaldo" topografico.

Il materiale cartografico utilizzato, relativo alla geologia di Roma, dopo la fase di georeferenziazione è stato pubblicato sotto forma di servizi standard di tipo WMS (*Web Map Service*). Per ciascun servizio sono stati compilati i *file di capability* al fine di definire un primo metadato. In particolare sono stati compilati tutti i campi utili al reperimento delle informazioni e dei contatti nonché quelli relativi ai contenuti e alle funzioni abilitate sul servizio, con particolare attenzione alla licenza d'uso attribuita, in questo caso *creative commons* (cc-by-sa).

## LA STORY MAP

La metodologia che si sta sviluppando per la divulgazione del patrimonio cartografico storico sfrutta le potenzialità offerte dai sistemi GIS con l'impiego di applicazioni WEB precostruite nella piattaforma *cloud* ESRI® di ArcGIS Online attraverso alcuni modelli di *Story Maps*. Lo *storytelling*, come più propriamente ESRI® denomina questo metodo di comunicazione, rappresenta una forma di racconto tematico mediante la videonavigazione facilitata supportata da informazioni geografiche corredate da un testo descrittivo o da altro contenuto multimediale. La *Story Map* formato *Map Journal* realizzata (Figura 2, 3, 4), visualizzabile all'indirizzo <http://arcgis.com/arcgis/IFIXReQ>, permette di visualizzare l'intera area romana o alternativamente di esplorare nel dettaglio una determinata località, di svelare l'evoluzione scientifica in ambito geologico-ambientale, di ampliare la conoscenza del territorio e apprezzarne il dettaglio di rappresentazione cartografica sempre più definito e corretto geograficamente acquisito negli anni.

## EVOLUZIONE CONOSCENZE GEOLOGICHE

L'osservazione delle carte geologiche analizzate consente di apprezzare il progresso delle conoscenze acquisite nelle Scienze della Terra, specialmente attraverso i cambiamenti delle Legende. Pur tenendo conto del diverso fattore di scala delle carte, l'analisi geologica mette in evidenza le diverse interpretazioni fornite dagli Autori. In particolare nel lavoro di Mantovani si notano sostanziali differenze sull'attribuzione dei terreni vulcanici del complesso Sabatino e sull'estensione delle colate laviche del Vulcano Laziale.

Tra le carte analizzate, la seconda edizione del foglio Roma è la prima che riporta in Legenda la simbologia relativa alla tettonica.

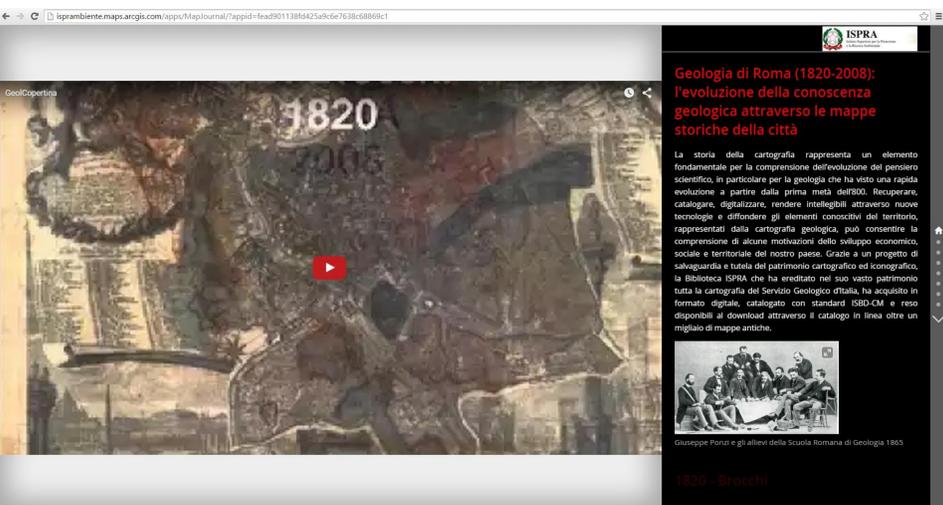


Figura 2 – Pagina iniziale del MapJournal.



Figura 3 – Pagina del Map Journal relativa alla carta di Brocchi del 1820-30.

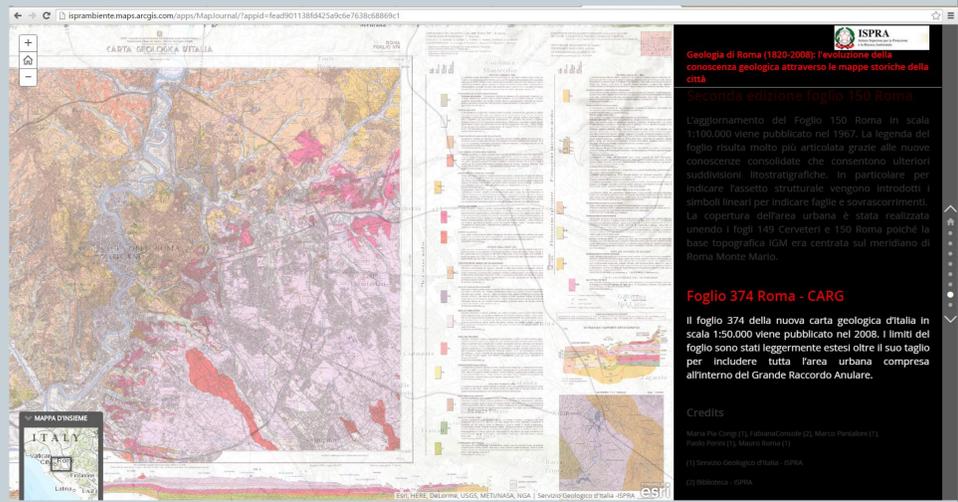


Figura 4 – Pagina del Map Journal relativa al Foglio 374 Roma CARG.

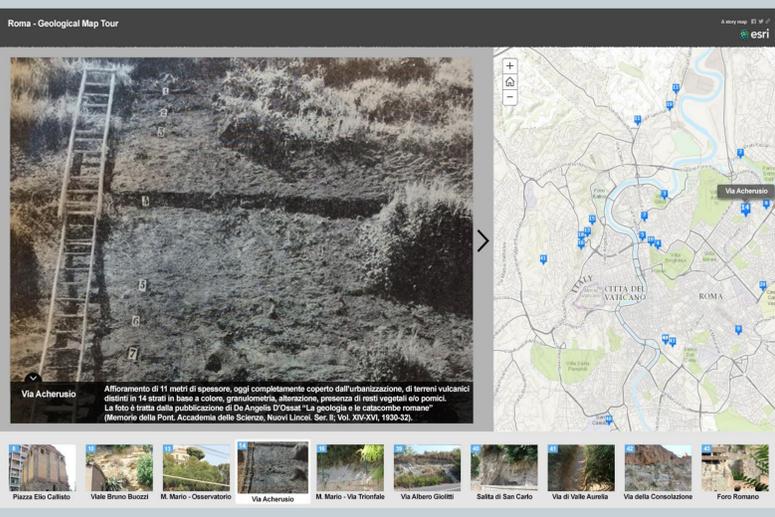


Fig. 5 – Esempio di "Map Tour": le informazioni sui siti dotati di documentazione iconografica, identificati nella mappa a destra, sono visualizzabili con un click.

## ULTERIORI STRUMENTI IN SVILUPPO

Altre forme di "racconto" sono in via di organizzazione attraverso diverse tipologie di *Story Maps*, che implicano una diversa metodologia di accesso alle informazioni o un differente approccio alla divulgazione. Parallelamente all'analisi della cartografia geologica, si è sviluppata una fase di raccolta di materiale iconografico, analizzando la vasta mole di pubblicazioni scientifiche disponibili presso la Biblioteca. L'arco temporale coperto spazia dal 1869 con i paesaggi raffigurati nel volume di Francesco Degli Abbatì, continua nelle pubblicazioni di Alessandro Portis (1893, 1896), fino ad arrivare agli anni '50 con i numerosi lavori di Gioacchino De Angelis d'Ossat. Queste opere contengono schemi geologici, viste panoramiche, rappresentazioni di sezioni che, a causa dell'imponente opera di urbanizzazione dell'area romana, non sono più visibili o sono pesantemente coperte dalle opere civili.

Il formato "Map Tour" consente di organizzare informazioni *spot* del territorio che sono raggiungibili attraverso una mappa di punti di interesse opportunamente simboleggiati che l'utente può facilmente consultare accedendo con un "click" alle informazioni alfanumeriche o fotografiche presenti nella tabella degli attributi dei punti. In figura 5 si possono vedere alcuni esempi di documenti iconografici storici e fotografie attuali.

Il formato "Spyglass", invece, mette a confronto coppie di cartografie delle quali apprezzarne le differenze attraverso degli artifici grafici disponibili nel *template* prescelto (scorrimento verticale o lente d'ingrandimento). Nell'esempio riportato in figura 6 sono state sovrapposte due carte pubblicate a più di un secolo di distanza.

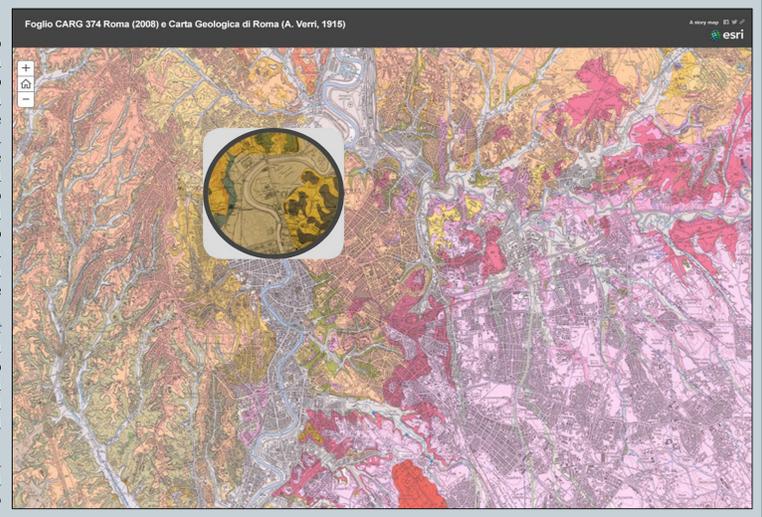


Fig. 6 – Esempio di utilizzo dello strumento "Spyglass": sotto il foglio 374 Roma CARG è possibile svelare la "Carta geologica di Roma" di Verri (1915).

## BIBLIOGRAFIA

Brocchi G.B., (1820-1830?), "Carta geologica di Roma", colorata a mano, 50x73 cm, scala di 2000 palmi romani di architettura.  
De Angelis d'Ossat G. (1930-32), "La geologia e le catacombe romane", Memorie della Pont. Accademia delle Scienze, Nuovi Lincei. Ser. II; Vol. XIV-XVI.  
De Angelis d'Ossat G. (1945), "Aggiornamenti sulla carta geologica del Vaticano", Bollettino della Società Geologica Italiana, 64: 9-10.  
De Angelis d'Ossat G. (1956), "Foglio geologico del Colle Palatino in Roma. Servizio Geologico d'Italia, Libreria dello Stato, Roma, 95 pp.  
Degli Abbatì F. (1869), *Del suolo fisico di Roma e suoi contorni: sua origine e sua trasformazione*, Tip. G. Migliaccio, Cosenza, 64 pp.  
Fabbri M., Lanzini M., Mancinella D., Succhiarelli C. (a cura di) (2014), "I geositi del territorio di Roma Capitale", Supplemento al n. 3/2014 di Geologia dell'Ambiente, ISSN 1591-5352.  
Geologische Bundesanstalt (Ed.) (1999), *Die Geologische Bundesanstalt in Wien*, Böhau, Wien, 538 pp.  
Mantovani P. (1870), "Carta geologica e idrografica della Campagna Romana", colorata a mano, 50x76 cm, scala 1:210.000.  
Pantaloni M. (2014), "15 giugno 1873, nasce il R. Ufficio Geologico. 140 di geologia in Italia", *Geologia Tecnica & Ambientale*, 1/2014: 37-44.  
Pantaloni M., Congi M.P., Console F., Ercolani G., Severino F., Roma M. (2014), "La cartografia geologica storica della Biblioteca ISPRA:

dall'originale cartografico alla visualizzazione su portale", Atti 18ª Conferenza Nazionale ASITA, 14 - 16 ottobre 2014, Firenze.  
Pantaloni M., Luberti G.M. (2015), "Elementi di attualità della Carta geologica di Roma di Antonio Verri nel centenario della sua pubblicazione", *Professione Geologo*, 44: 10-15.  
Portis A. (1893), *Contribuzioni alla storia fisica del bacino di Roma e studi sopra l'estensione da darsi al Pliocene superiore*, parti 4 e 5, Roux Frassati, Torino, 293 pp.  
Portis A. (1896), *Contribuzioni alla storia fisica del bacino di Roma e studi sopra l'estensione da darsi al Pliocene superiore*, parti 1, 2 e 3, L. Roux, Torino, 513 pp.  
R. Ufficio Geologico (1888), *Foglio geologico 150 Roma* (1ª ed.); scala 1:100.000; Roma: R. Stab. Lit. E. Cartogr. C. Viranc.  
Servizio Geologico d'Italia (1967), "Foglio geologico 150 Roma (2ª ed.)", scala 1:100.000, Roma, Stab. Tip. L. Salomone.  
Servizio Geologico d'Italia - APAT (2008), "Foglio geologico 374 Roma", scala 1:50.000, SELCA.  
Severino F., Console F., Pantaloni M. (2014), "Tra le carte geologiche della Biblioteca ISPRA", *Biblioteche oggi*, XXXII, n.7: 49-55.  
Tellini A. (1893), "Carta geologica dei dintorni di Roma: regione alla destra del Fiume Tevere", scala di 1:15.000, Roma: Cromolit. Danesi.  
Verri A. (1915), "Carta geologica di Roma", scala 1:15.000, Roma: R. Ufficio Geologico, Novara: Istituto geografico De Agostini.