

# Raccontare la geologia attraverso le story-telling

## Roma dal 1820 al 2008

di Maria Pia Congi, Fabiana Console, Marco Pantaloni, Paolo Perini e Mauro Roma

In questo lavoro viene ricostruito, attraverso l'uso degli strumenti disponibili nella piattaforma ArcGIS Online di ESRI®, un percorso scientifico-culturale che presenta i progressi di ordine tecnico e conoscitivo della geologia attraverso l'analisi della cartografia geologica realizzata nell'area romana a partire dal 1820 fino ad oggi.



Fig. 1 - Schema geologico di Roma realizzato da Giovanni Battista Brocchi tra il 1820 ed il 1830, disegnato a mano a due colori.

La cartografia geologica rappresenta una delle più innovative “scoperte” scientifiche del XIX secolo e la stessa cartografia ha costituito l'elemento di base per lo sviluppo economico di molti paesi europei ed extraeuropei (Pantaloni, 2014). In Italia, nel 1873, viene istituito il Regio Ufficio Geologico ed avviato il rilevamento geologico sistematico del

territorio e la sua rappresentazione cartografica.

In precedenza, però, alcuni scienziati riportarono su carta i risultati degli studi e dei rilievi eseguiti in varie parti della penisola. Tra i primi esempi va senza dubbio ricordato lo *Schema geologico di Roma*, realizzato da Giovanni Battista Brocchi tra il 1820 e il 1830.

Dopo aver analizzato la produ-

zione scientifica e cartografica realizzata da diversi Autori nell'area romana, si è costruito un progetto di Story telling cercando di evidenziare i progressi di ordine tecnico e conoscitivo, inserendo i singoli lavori nel contesto storico e culturale del periodo.

La ricostruzione di questo interessante percorso viene fatta sfruttando le potenzialità of-



ferte dai sistemi GIS attraverso strumenti disponibili nella piattaforma ESRI® di ArcGIS Online, tutto ciò con lo scopo di valorizzare il contenuto scientifico-culturale della cartografia e contribuire alla conoscenza dello sviluppo delle Scienze geologiche.

### Il patrimonio bibliografico e cartografico della Biblioteca dell'ISPRA

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. La biblioteca possiede, attualmente, 3.300 testate di periodici, 50.000 monografie ed una base di dati, elaborata ed arricchita costantemente dai bibliotecari, di circa 60.000 contributi di periodici e di monografie. Questo patrimonio è contraddistinto da una cartoteca caratterizzata da oltre 50.000 carte geologiche e geotematiche, la cui copertura territoriale interessa 170 paesi per un arco temporale di 140 anni. Delle 15.000 carte italiane, circa un migliaio sono di particolare pregio e valore storico perché prime edizioni oppure originali d'autore acquerellate a mano di cui molte inedite. Per esigenze di conservazione, tutela e diffusione, la Biblioteca ha realizzato un progetto di riproduzione in formato digitale di oltre 1.500 carte geologiche antiche.



### Materiale cartografico utilizzato

La più antica carta dell'area romana con indicazioni di natura geologica è lo *Schema geologico di Roma* (Fig. 1) realizzato da Giovanni Battista Brocchi tra il 1820 ed il 1830, disegnato a mano a due colori sulla riduzione della "Nuova pianta di Roma" eseguita nel 1773 da Giovanni Battista Nolli. Nell'unica copia manoscritta esistente, conservata presso la Biblioteca dell'ISPRA, si legge, in basso a destra, l'indicazione di responsabilità autografa, mentre in alto a sinistra la nota "La linea rossa che attraversa il Gianicolo e il Vaticano indica la creta del colle". La scala della carta, di 2000 palmi romani di architettura è indicata in basso a destra su un frammento architettonico. L'altro elemento studiato è la *Carta geologica e idrografica della Campagna Romana* alla scala

1:210.000, realizzata in forma manoscritta da Paolo Mantovani nel 1870. A causa di alcuni grossolani errori interpretativi, quest'opera venne considerata di importanza minore e quindi dimenticata nelle ricostruzioni storiche della geologia romana. La conoscenza geologica dell'area di Roma subisce un profondo sviluppo subito dopo la fondazione del R. Ufficio Geologico, con l'inizio delle attività di rilevamento sistematico del territorio per la realizzazione della Carta geologica d'Italia in scala 1:100.000. Proprio a cura del R. Ufficio Geologico, nel 1888 viene pubblicata la prima edizione del *Foglio geologico 150 Roma*; il fattore di scala adottato, pur offrendo una importante chiave di lettura per l'inquadramento delle strutture geologiche a scala regionale, non rende questo prodotto idoneo ad attività di caratterizzazione per la piani-



Fig. 2- In alto, panorama della formazione nettunica (da Degli Abbatì, 1869); sullo sfondo, lo stesso panorama, oggi.



Fig. 3 - In alto, la Via Portuense nel 1891, nell'area dell'esplosione della polveriera di Vigna Pia; in basso, la stessa strada, oggi.

ficazione territoriale urbana, proprio nel periodo di massima espansione urbana immediatamente successivo al trasferimento della capitale da Firenze a Roma. Nel 1893 Achille Tellini pubblica una *Carta geologica dei dintorni di Roma: regione alla destra del Fiume Tevere*, in due fogli in scala di dettaglio di 1:15.000. Essendo limitata al solo settore in destra del Fiume Tevere, la carta pecca per l'incompletezza della copertura territoriale. Questa lacuna viene compensata nel 1915, quando il Tenente Generale Antonio Verri pubblica, per conto del R. Ufficio Geologico, la sua *Carta geologi-*



Fig. 4 - Pagina di ingresso della Story Map "Geologia di Roma (1820-2008)"; a destra, pagina descrittiva della Carta geologica di Roma realizzata nel 1915 da Antonio Verri.

ca di Roma, anche questa a scala 1:15.000. Questo è il primo esempio di rappresentazione geologica su una carta topografica di dettaglio per l'intera città che iniziava la sua moderna e ampia urbanizzazione e, a distanza di 100 anni dalla sua pubblicazione, presenta ancora oggi interessanti elementi di attualità (Pantaloni, Luberti, 2015).

Il nostro studio ha poi analizzato la seconda edizione del *Foglio geologico 150 Roma* in scala 1:100.000, realizzato dal Servizio Geologico d'Italia nel 1967, sotto la direzione di E. Beneo. La completezza dell'area urbana però, essendo il "taglio" della base IGM centrato sul meridiano di Monte Mario, viene completata con il limitrofo *Foglio geologico 149 Cerveteri*, pubblicato nel 1963.

Lo studio comparativo si conclude con la nuova cartografia geologica in scala 1:50.000 (Progetto CARG) del Servizio Geologico d'Italia - ISPRA, con il *Foglio geologico 374 Roma*, pubblicato nel 2008 e realizzato in collaborazione con l'Università di Roma Tre.

### Acquisizione dei dati cartografici e georeferenziazione

La ricostruzione dell'evoluzione delle conoscenze geologiche della città di Roma tramite una *Story Map* ha richiesto un meticoloso lavoro preparatorio sui documenti originali.

Dopo la fase di scansione del documento cartaceo, effettuata con risoluzione a 300 dpi, si è proceduto ad un lavoro di accurata georeferenziazione. Essendo queste cartografie spesso prive di un sistema di riferimento, 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 "caposaldo" topografico. Per le carte di più recente produzione, invece, l'operazione di georeferenziazione è stata facilitata grazie ai vertici delle carte con coordinate note. A tutti i *file raster* è stato assegnato il sistema di riferimento Web Mercator EPSG 3857.



### Acquisizione e rielaborazione dei dati iconografici

Congiuntamente 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 dell'ISPRA. L'arco temporale coperto spazia dal 1869 con i paesaggi raffigurati nel volume di Francesco Degli Abbatì, alle pubblicazioni di Alessandro Portis (1893, 1896), fino ad arrivare agli anni '50 con i numerosi lavori di Gioacchino De Angelis d'Ossat (ad es., 1945, 1956). Questi lavori contengono viste panoramiche, schemi geologici e rappresentazioni di sezioni che oggi non sono più visibili o sono pesantemente coperte dalle opere civili (Fig. 2). È stato quindi effettuato il recupero di queste informazioni ubicando con precisione il luogo dove furono eseguite e confrontando, attraverso operazioni di riposizionamento grafico, il passato con l'attuale (Fig. 3).

Il lavoro è proseguito attraverso la raccolta di immagini fotografiche tratte da pubblicazioni o da archivi storici selezionando quelle immagini che offrono informazioni di natura geologica-geomorfologica dell'area urbana.

### Metadati e servizi

Il Servizio Geologico d'Italia – ISPRA, Organo Cartografico dello Stato, ha da diversi anni concentrato una parte delle proprie attività verso la condivisione delle informazioni verso utenti esterni, in ottemperanza alla direttiva INSPIRE. Tutte le informazioni afferenti alle Scienze della Terra sono state quindi oggetto di analisi e di una successiva trasformazione verso gli standard maggiormente diffusi. Questo processo di “rinnovamento” è stato applicato anche alla cartografia storica

che trova in questo progetto pilota la sua prima applicazione. Dopo la fase di georeferenziazione il materiale cartografico utilizzato è stato pubblicato sotto forma di servizi standard di tipo WMS (*Web Map Service*). Per ciascun servizio sono stati compilati i *file* di *capability* per 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).

Una volta generati, i servizi di mappa sono stati pubblicati all'interno di ArcGIS Online, che include una *suite* di applicazioni che permettono la diffusione di queste mappe al fine di poterle condividere all'esterno.

### Story Maps

La metodologia sviluppata 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*.

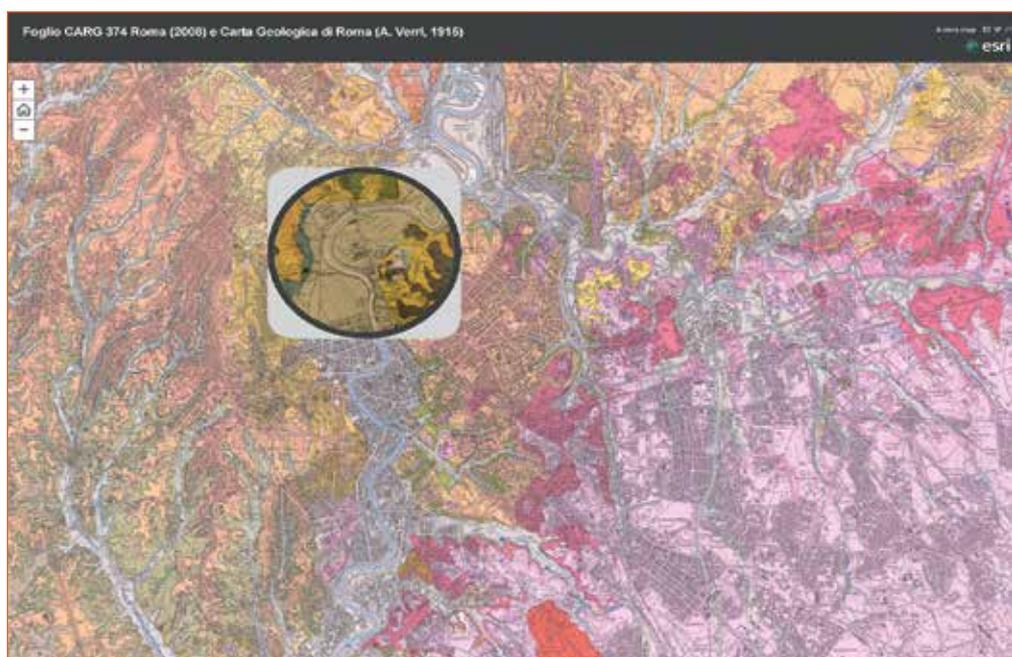


Fig. 5- Story Map di confronto attraverso il template Swipe “spyglass” delle cartografie Foglio geologico 374 Roma (2008) in sovrapposizione alla Carta geologica di Roma di Antonio Verri (1915) all'interno della lente.

Lo *story-telling*, come ESRI® denomina questo metodo di comunicazione, rappresenta una forma di racconto tematico attraverso una videonavigazione supportata da informazioni geo-grafiche, corredata da immagini, da un testo descrittivo o da altro contenuto multimediale.

La *Story Map* realizzata nel formato *Map Journal* permette di visualizzare i caratteri geologici dell'intera area romana o, alternativamente, di esplorare il dettaglio di una determinata località, svelando l'evoluzione scientifica geologico-ambientale, ampliando quindi la conoscenza del territorio anche in ordine temporale. Le pagine del *Map Journal* sono composte da una mappa principale e da un banner laterale che raccoglie immagini e informazioni descrittive sintetiche (Fig. 4). Grazie a diverse tipologie di *Story Maps*, che comportano una diversa metodologia di accesso alle informazioni, si stanno organizzando altre forme di "racconto", per un diverso approccio alla divulgazione. Ad esempio, il formato "*Map Tour*" consente di organizzare

informazioni *spot* del territorio attraverso una mappa di punti opportunamente simboleggiati ai quali sono collegate informazioni alfanumeriche o fotografiche, presenti nella tabella degli attributi dei punti, che l'utente può facilmente consultare.

Il formato "*Swipe*", invece, permette di confrontare coppie di carte verificandone le significative differenze attraverso degli artifici grafici disponibili (scorrimento verticale o lente d'ingrandimento) (Fig. 5). Questa nuova forma di rappresentazione, che si inserisce perfettamente nell'evoluzione della gestione della cartografia storica fino ad arrivare al moderno 2.0, costituisce una interessante e moderna soluzione di comunicazione in grado di fornire nuovi strumenti di consultazione e conoscenza del territorio, oltre che a permettere la condivisione dei risultati con un maggior numero di utenti anche non esperti di software GIS.

La visualizzazione del prodotto realizzato è possibile all'indirizzo: <http://arcg.is/1FiXreQ>

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- 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), Geologia 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.  
 Pantaloni M. (2014), "15 giugno 1873, nasce il R. Ufficio Geologico. 140 anni 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 ISPR: 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 studii 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 studii sopra l'estensione da darsi al Pliocene superiore, parti 1, 2, e 3, L. Roux, Torino, 513 pp.

#### PAROLE CHIAVE

CARTOGRAFIA GEOLOGICA; STORIA DELLA GEOLOGIA; GEOLOGIA URBANA; ROMA

#### ABSTRACT

Geological mapping is one of the most innovative "discoveries" (in Earth Sciences development) of the 19th century and it represented the basic knowledge for the economic exploitation of many European countries. In 1873, with the foundation of the Regio Ufficio Geologico, started the systematic geological survey of the Italian territory and its cartographic representation. In the previous period some scientists reported on scientific publications the results of their studies and surveys carried out in different parts of the peninsula. Undoubtedly, the early example is the "Geological scheme of Rome", realized by Giovanni Battista Brocchi between 1820 and 1830. The analysis of scientific and cartographic production carried out by several authors in the urban area of Rome and its surroundings permitted us to build a Story telling project finalized to highlight the progress of geological knowledge, placing the individual works in the historical and cultural context of the period. This reconstruction path is done by exploiting the potential of ESRI ArcGIS Online tools, with the purpose of enhancing the scientific and cultural content of the geological cartography contributing to the knowledge of Geological Sciences development.

#### AUTORE

MARIA PIA CONGI,  
 MARCO PANTALONI, MARCO.PANTALONI@ISPRAMBIENTE.IT  
 PAOLO PERINI, MAURO ROMA

SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA

FABIANA CONSOLE - BIBLIOTECA

ISTITUTO SUPERIORE PER LA PROTEZIONE E LA RICERCA AMBIENTALE (ISPR) - VIA V. BRANCATI, 48 - 00144 ROMA.



**FLYBIT®**  
 THE FUTURE IS NOW

STABILITY, PRECISION AND DURABILITY  
 IN YOUR HANDS. THE FLYTOP TOP RANGE

**FLYTOP®**  
 THE FUTURE IS NOW

Via Giulio Pittarelli, 169 00168 Roma [www.flytop.it](http://www.flytop.it) | [Info@flytop.it](mailto:Info@flytop.it)

Desktop  
Portal  
Content  
Apps  
Online  
Server

# ArcGIS

il WebGIS accessibile ovunque  
in ogni momento  
da ogni dispositivo

Scopri le ultime novità  
della Piattaforma ArcGIS  
alla Conferenza Esri Italia  
2016.

CONFERENZA  
ESRI ITALIA  
2016

ROMA 20 - 21 Aprile 2016  
Ergife Palace Hotel - via Aurelia, 619

[www.esriitalia.it](http://www.esriitalia.it)



**esri** Italia

Intelligenza del Territorio