

# Il sinkhole di Marcellina del 2001 (Monti Lucretili, Lazio)

## *The 2001 Marcellina sinkhole (Lucretili Mts., Latium)*

Alessio Argentieri - Città Metropolitana di Roma Capitale - Servizio 3 “Geologico e difesa del suolo, protezione civile in ambito metropolitano”- Dip. VI “Pianificazione strategica generale”, Viale Giorgio Ribotta 41-43, Roma  
e-mail: a.argentieri@cittametropolitanaroma.gov.it

Società Geologica Italiana - Sezione di Storia delle Geoscienze, e-mail: storiageoscienze@socgeol.it

Michele di Filippo - Consiglio Nazionale delle Ricerche- Istituto di Geologia Ambientale e Geoingegneria

e-mail: mike.difil@mclink.it

**Keywords:** *geological memory sites, Lucretili Mts., Marcellina, sinkhole.*

**Parole chiave:** Marcellina, Monti Lucretili, sinkhole, siti della memoria geologica.

### Introduzione

Nel gennaio 2001 si verificò presso Marcellina (area metropolitana di Roma), alle pendici occidentali dei Monti Lucretili, un fenomeno di sprofondamento catastrofico improvviso. Il *sinkhole* è collocato in località Pozzo Grande, area pianeggiante posta allo sbocco di diversi valloni che solcano profondamente la dorsale carbonatica (Fig. 1). Dopo molti decenni, fu il primo caso documentato in tempo reale nel territorio provinciale di Roma; la memoria storica porta infatti agli analoghi collassi osservati nella vicina bassa Valle del Tevere, presso Leprignano (l'odierna Capena), ripetutisi ciclicamente tra la fine del XIX secolo e le prime decadi del Novecento (Console e Nisio 2020), in un'area che di recente ha dato segni di attività con l'evento sismico di bassa magnitudo del 4 ottobre 2020 e una serie di boati percepiti nei giorni successivi. La vicenda di Marcellina, a distanza di vent'anni, viene rievocata sia per la sua valenza storica recente, in termini di approccio metodologico e di gestione del territorio, sia per la conseguente opportunità di valorizzazione del sito.



Fig. 1 - Panoramica del neofornato *sinkhole* di Pozzo Grande (foto di Siro Margottini del 26 Gennaio 2001).

Fig. 1 - View of newly formed Pozzo Grande sinkhole (photo by Siro Margottini, 26<sup>th</sup> January 2001).

### Inquadramento geologico ed idro-geomorfologico

Nelle aree peritirreniche dell'Italia centrale, dalla Toscana alla Campania, si annoverano molti eventi conclamati di sprofondamento catastrofico (*sinkhole*), sia storici che recenti, ubicati in corrispondenza di conche intermontane, fasce pedemontane, pianure alluvionali o costiere, site a ridosso di dorsali carbonatiche (Regione Toscana 2002; APAT 2004; ISPRA 2010). Nel territorio laziale la distribuzione dei fenomeni di *sinkhole* s.s. interessa i seguenti settori (Nisio 2008): la conca intermontana di San Vittorino, nei Monti Reatini; la Campagna Romana; il margine settentrionale dei Monti Lepini; la Pianura Pontina; la Valle del Liri-Garigliano; l'area di Posta Fibreno. Nella Campagna Romana questi sono i settori con presenza di sprofondamenti, distribuiti lungo una fascia allungata in direzione circa NW-SE (Fig. 2):

- Valle del Tevere (Fosso San Martino, a Sud della struttura carbonatica del Monte Soratte);
- Sabina meridionale (Monti Cornicolani; Marcellina; Il Laghetto)
- bassa Valle dell'Aniene (bacino delle Acque Albule);
- area periferica settentrionale dei Colli Albani (Galliciano nel Lazio- Passerano);
- area pedemontana dei Monti Lepini settentrionali.

Il territorio di Marcellina è situato al margine orientale della Campagna Romana, in lungo la fascia pedemontana dei Monti Lucretili. Nel settore in studio è documentata un'attività tettonica pleistocenica, connessa ad una zona di taglio trascorrente di importanza regionale orientata N-S (Di Filippo et al. 1991; Faccenna 1994; Faccenna et al. 1994). È inoltre riconosciuta una certa attività sismica locale (Gasparini et al. 2002; Pirro e Gasparini 2002; Argentieri et al. 2003). Circa 1,5 km a SW del centro abitato si individua una depressione, la Piana di Pozzo Grande, che rappresenta un piccolo bacino subsidente, colmato da un certo spessore di depositi continentali e vulcaniti (Argentieri et al. 2002; Argentieri et al. 2003; Aldega et al. 2004; Di Filippo et al. 2009). Dal punto di vista idrogeologico nell'area di Marcellina si individuano, oltre alla falda epidermica, due principali acquiferi sovrapposti (Fig. 3): uno superficiale, caratterizzato da una bassa potenzialità, che ha sede nel complesso plio-quadernario; uno basale, ospitato nei carbonati mesozoici, che contribuisce ad alimentare le manifestazioni sorgive di Guidonia - Acque Albule.

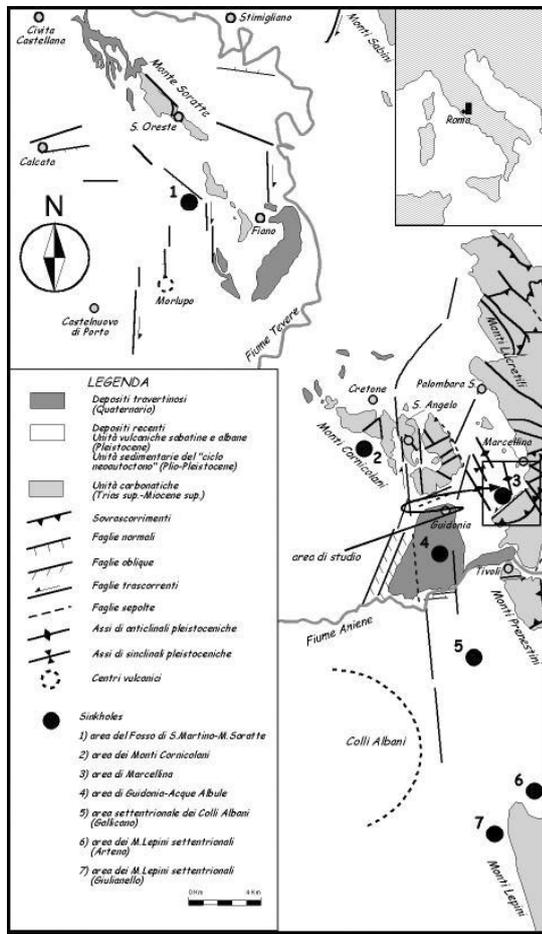


Fig. 2 - La distribuzione dei sinkholes nell'area metropolitana di Roma Capitale (da Argentieri et al. 2003).

Fig. 2 - Sinkhole distribution in Rome metropolitan area (after Argentieri et al. 2003).

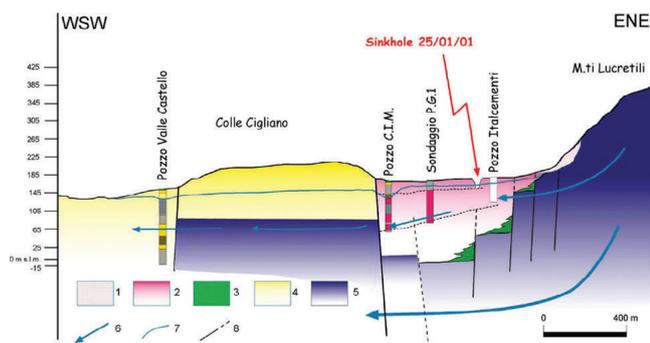


Fig. 3 - Sezione idrogeologica schematica attraverso la fascia pedemontana dei Monti Lucretili (da Argentieri et al. 2002, modificato). Legenda: 1- Detrito di falda e depositi di versante (Olocene); 2- Depositi continentali e vulcaniti (Pleistocene); 3- Conoidi antiche (Pleistocene?); 4- Complesso sedimentario sabbioso-limoso-argilloso-conglomeratico (Pliocene sup.- Pleistocene inf.); 5- Successione umbro-sabina (Lias inf.- Cretacico); 6- Direzione del flusso idrico sotterraneo; 7- Superficie piezometrica; 8- Faglie.

Fig. 3 - Hydrogeological section across the Lucretii Mts. Footfills (after Argentieri et al. 2002, modified). Key: 1- Debris and slope deposits (Holocene); 2- Continental deposits and volcanics (Pleistocene); 3- Ancient fans (Pleistocene?); 4- Sandy-clayey-pebbly sedimentary complex (Upper Pliocene sup.- Lower Pleistocene); 5- Umbria-Sabina Succession (Lower Lias- Cretaceous); 6- Groundwater flow path; 7- Water table; 8- Faults.

## L'evento del Gennaio 2001

Lo sprofondamento si originò repentinamente la notte tra il 24 e il 25 gennaio 2001; la voragine subcircolare misurava 40 m di diametro e 15 m di profondità, con collasso di circa 13.000 m<sup>3</sup> di terreno. Sul fondo della cavità si formò un laghetto, il cui livello rispetto al piano campagna si portò a circa -8 m nel giro di qualche giorno, stabilizzandosi tra i -4/ -5 m due mesi dopo l'evento. A partire dal maggio 2001 all'interno dello specchio d'acqua si osservarono manifestazioni gassose. Nonostante la voragine sia situata in un fondo agricolo al di fuori dell'area urbana, il fenomeno si inserisce in un'area caratterizzata comunque da una notevole vulnerabilità ed esposizione: il dissesto ha infatti lambito diverse infrastrutture di importanza primaria, ragione per cui diversi soggetti pubblici e privati coinvolti realizzarono, ciascuno per le proprie competenze, indagini specialistiche mirate, di tipo diretto ed indiretto, consentendo una caratterizzazione dell'area e del fenomeno (Argentieri et al. 2004). Il giorno stesso della formazione, appresa la notizia, si recò sul posto anche il professor Aldo Giacomo Segre, geologo, geografo e paleoantropologo (Piro 2019), che nonostante l'età avanzata si manteneva ancora attivo sul tema dei fenomeni carsici nel Lazio, a cui dedicò molte delle sue ricerche.

## Analisi del fenomeno

Il sinkhole di Marcellina si inserisce in un particolare quadro geologico, contraddistinto da: geometria articolata del substrato carbonatico; rilevante spessore delle coperture quaternarie sedimentarie e vulcaniche sovrastanti il bedrock; eterogeneità litologica e geomeccanica della copertura in senso sia verticale che orizzontale; tettonica recente e/o attiva; prossimità ad aree sismogenetiche; notevole sviluppo del carsismo ipogeo; collocazione in aree di recapito delle acque sotterranee del circuito carsico; circolazione profonda di gas e fluidi mineralizzati; idrografia di superficie fortemente modificata dalle attività antropiche. I risultati delle indagini effettuate hanno fatto supporre in prima analisi che l'origine dello sprofondamento potesse essere connessa principalmente a fenomeni di dissoluzione della potente coltre di sedimenti che ammantano il reticolo carsico, a causa della risalita di fluidi aggressivi lungo discontinuità tettoniche. Tra le concause predisponenti appaiono però rilevanti le modificazioni antropiche che l'idrografia di superficie della piana di Pozzo Grande ha subito negli ultimi decenni per scopi agricoli, come si rileva dalla comparazione di carte topografiche di epoche differenti (Fig. 4); in conseguenza di ciò il reticolo di drenaggio attuale risulta anormalmente discontinuo. Le incisioni a carattere torrentizio che solcano i versanti carbonatici dei Monti Lucretili si riversano nella conca senza trovare uno sfogo regimato, poiché al suo interno gli alvei sono obliterati per lunghi tratti. Risultano documentati, antecedentemente al verificarsi dello sprofondamento, ripetuti eventi di dissesto geo-idrologico in occasione di eventi di piena dei torrenti montani (Fig. 5). Pertanto è plausibile ipotizzare il verificarsi, in tale scenario, di fenomeni di

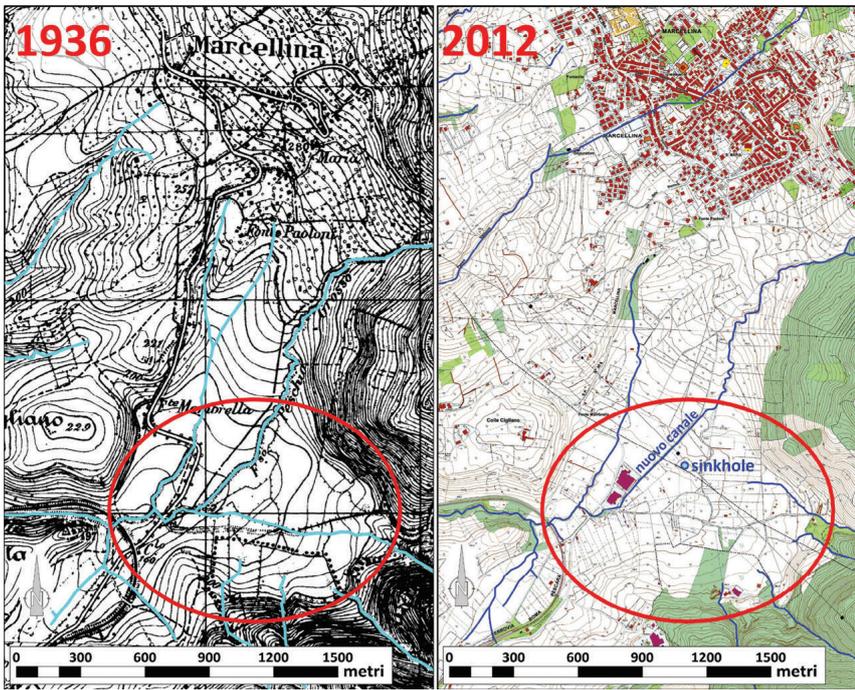


Fig. 4 - Le modificazioni del reticolo idrografico della piana tra il XIX e il XXI secolo. A sinistra: Tavoletta IGM 144 II SO (1872-1879; aggiornamenti 1925, 1936); a destra: Carta Tecnica Regionale Sezione 366141-2-3-4 (2014). Nei cerchi rossi le zone circostanti il sinkhole con interruzione del drenaggio superficiale.

Fig. 4 - Drainage network modification between XIX and XX century; left: Table IGM 144 II SO (1872-1879; update 1925, 1936); right: Regional Technical Map, Section 366141-2-3-4 (2014). Red circles enhance gaps observed in the sinkhole surrounding areas.

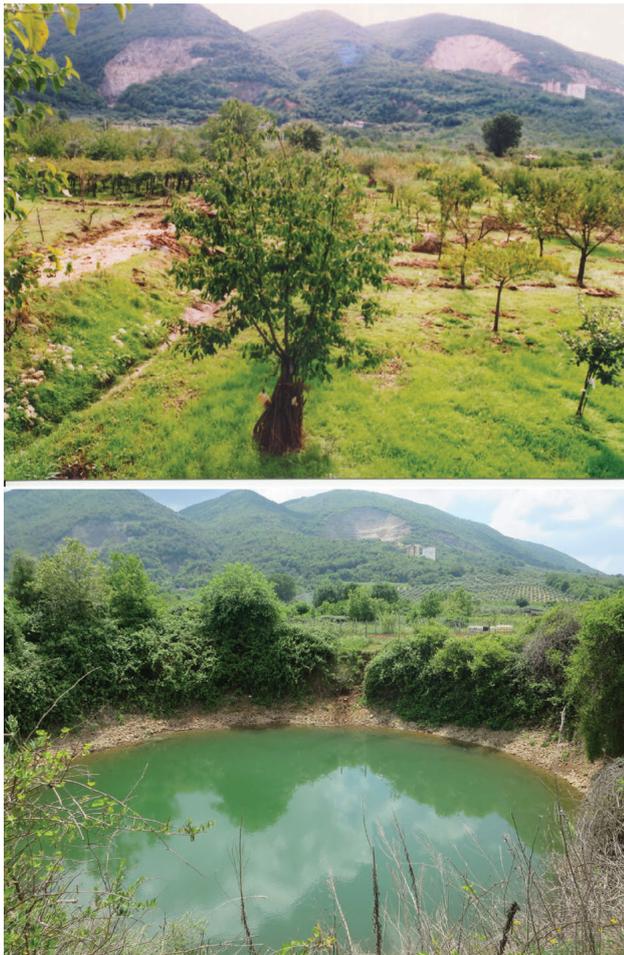


Fig. 5 - L'area del sinkhole nel 1999, prima del collasso (in alto; foto Massimo Imperiali), e nel Maggio 2020 (in basso).

Fig. 5 - Sinkhole area in 1999, before the collapse (top; photo by Massimo Imperiali), and in May 2020 (down).

filtrazione all'interno del complesso dei depositi di conoide in condizioni di semiconfinamento (tra i sottostanti sedimenti vulcanici rimaneggiati ed i depositi recenti di copertura superficiale), con asportazione progressiva della frazione fine per flusso idrico suborizzontale e perdita di resistenza al taglio dei terreni granulari. Negli anni passati sono stati realizzati dal Comune di Marcellina lavori di sistemazione idraulica del settore della Piana di Pozzo Grosso, consistenti in un lungo tratto di canale rettilineo che, dalla zona del *sinkhole*, raccorda il fosso di Peschio Grosso a monte con il reticolo a valle, ripristinandone la continuità (Fig. 4).

### Un nuovo sito della memoria geologica nel territorio laziale

Il *sinkhole* di Marcellina, pur collocato in un contesto peculiare e rappresentando un oggetto geologico di interesse, ad oggi non è compreso nella catalogazione ufficiale dei Geositi di reperimento o emergenze geologiche del Lazio (Cresta et al. 2005; [www.parchilazio.it](http://www.parchilazio.it)).

Di recente si è concluso un accordo di collaborazione interistituzionale tra ISPRA - Servizio Geologico d'Italia, Regione Lazio - Direzione Regionale Capitale Naturale, Parchi e Aree Protette e Città Metropolitana di Roma Capitale - Servizio Geologico e difesa del suolo, protezione civile in ambito metropolitano, finalizzato alla valorizzazione e tutela, accanto ai classici beni culturali di carattere geopaleontologico, di altri luoghi degni di attenzione: i "siti della memoria geologica". Si tratta di 'oggetti geologici' non più tangibili o visibili ma che, al pari di un affioramento o di un paesaggio, sono interessanti per essere stati teatro di eventi significativi per il progresso delle scienze geologiche e dello studio del territorio. Il progetto pilota, avviato nel 2018, era finalizzato ad ampliare la visione di sistema dei geositi, in



virtù del consolidato radicamento dei concetti di geodiversità e di valorizzazione e conservazione del patrimonio geologico, sia nella cultura del territorio che nella normativa di settore. La proficua collaborazione ha prodotto un volume dedicato ad un primo censimento di tali geositi storici nel Lazio, descritti negli articoli ivi raccolti (Pantaloni et al. 2020). Ciò ha consentito lo sviluppo e l'implementazione di una banca dati informatizzata dei siti della memoria geologica- per ora popolata con i dati del Lazio- collegata al database nazionale dei Geositi.

Con questa nota si inserisce perciò, lungo il solco ormai tracciato, la proposta di classificazione del *sinkhole* della Piana di Pozzo Grande quale ulteriore sito della memoria geologica recente, vent'anni dopo la sua genesi.

## BIBLIOGRAFIA

- APAT (2004) Atti del 1° Seminario "Stato dell'arte sullo studio dei fenomeni di *sinkholes* e ruolo delle Amministrazioni statali e locali nel governo del territorio" (Roma, 20-21 Maggio 2004), a cura del Dipartimento Difesa del Suolo: 709 pp.
- Aldega L, Argentieri A, De Rita D, Fabbri M, Giampaolo C, Loretelli S (2004) Contributo dello studio mineralogico alla ricostruzione dell'evoluzione geologica del bacino di Pozzo Grande (Marcellina, Roma). Atti del 1° Seminario "Stato dell'arte sullo studio dei fenomeni di *sinkholes* e ruolo delle Amministrazioni statali e locali nel governo del territorio" (Roma, 20-21 Maggio 2004), a cura di APAT- Dipartimento Difesa del Suolo: 53-61.
- Argentieri A, Capelli G, Di Filippo M, Loretelli S, Salvati R, Toro B, Vecchia P (2002) Il *sinkhole* di Marcellina (Roma) del 25/1/2001: primi dati stratigrafici, idrogeologici e geofisici. Atti dei Convegni Lincei, 181 "Il Dissesto idrogeologico: inventario e prospettive" (XIX Giornata dell'Ambiente- Accademia Nazionale dei Lincei, Roma, 5/6/2001): 243-255.
- Argentieri A, Vecchia P, Salvati R, Capelli G, Loretelli S (2003) La pericolosità da *sinkhole* nel territorio della Provincia di Roma: il caso di Marcellina. Atti del 2° Incontro di Studi "Il carsismo nell'area mediterranea" (Castro Marina, Lecce, 14-16/9/2001), Thalassia Salentina, vol. N° 26, Suppl.: 95- 105.
- Argentieri A, Loretelli S, Vecchia P, Sciarra P (2004) Il ruolo del Servizio Geologico della Provincia di Roma nel governo del territorio: il caso del *sinkhole* di Marcellina (Roma). Atti del Workshop "Atti del 1° Seminario "Stato dell'arte sullo studio dei fenomeni di *sinkholes* e ruolo delle Amministrazioni statali e locali nel governo del territorio" (Roma, 20-21 Maggio 2004), a cura di APAT- Dipartimento Difesa del Suolo: 93-107.
- Console F, Nisio S (2020) Il Lago di Leprignano o Lago Nuovo [Capena, Roma] In "I siti della memoria geologica del Lazio" Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia, 106: 61-68.
- Cresta S, Fattori C, Mancinella D, Basilici S (2005) La geodiversità del Lazio. Geositi e geoconservazione nel sistema delle Aree Protette. Collana Verde dei Parchi, Serie Tecnica n° 5, Regione Lazio- Assessorato all'Ambiente e Cooperazione tra i Popoli- Direzione Ambiente e Protezione Civile: 197 pp.
- Di Filippo M, Ruspandini T, Toro B (1991) Evidenze di taglio N-S in Sabina meridionale. Studi Geologici Camerti, Vol. Spec. 1991/2 -CROP11, 67-71.
- Di Filippo M, Di Nezza M (2009) Marcellina e Gissi, origine naturale e antropica dei *sinkhole*. 2° Workshop internazionale sui *sinkholes* "I *sinkholes*. Gli sprofondamenti catastrofici nell'ambiente naturale ed in quello antropizzato", pp. 487-500. ISBN 978-88-448-0400-8.
- Faccenna C (1994) Structural and hydrogeological features of Pleistocene shear zones in the area of Rome (Central Italy). Annali di geofisica, vol XXXVII, N. 1, 121-133.
- Faccenna C, Funicello R, Mattei M (1994) Late Pleistocene N-S shear zones along the Latium Tyrrhenian margin: structural characters and volcanological implications. Boll. Geofis. Teorica ed Appl., Vol. XXXVI, N. 141-144: 507-522.
- Gasparini C, Di Maro R, Pagliuca N M, Pirro M, Marchetti A (2002) Recent seismicity of the "Acque Albule" travertine basin. Annals of Geophysics, Vol. 45, N. ¾, 537-550.
- ISPRA, Servizio Geologico d'Italia - Dipartimento Difesa del Suolo (2010) Atti del 2° Workshop internazionale "I *sinkholes*. Gli sprofondamenti catastrofici nell'ambiente naturale ed in quello antropizzato" (Roma, 3-4 Dicembre 2009): 1022 pp.
- Nisio S (2008) I *sinkholes* nel Lazio, in I fenomeni naturali di *sinkhole* delle aree di pianura italiane, Mem. Descr. della Carta Geologica d'It., LXXXV: 33-148.