

Le doline di Campoli Appennino (FR)

Dolines of Campoli Appennino (Frosinone)

CIPRIANI A.

Coordinate ubicazione doline più caratteristiche:

Il Tomolo: Lat. 41° 44' 05" N - Long. 13° 40' 70" E

San Pancrazio: Lat. 41° 43' 40" N - Long. 13° 40' 53" E

Case Treo I: Lat. 41° 43' 26" N - Long. 13° 41' 9" E

La Palombaia: Lat. 41° 42' 54" N - Long. 13° 41' 12" E

Fossa Maiura: Lat. 41° 42' 49" N - Long. 13° 43' 17" E

Fossa Micciola: Lat. 41° 43' 11" N - Long. 13° 43' 20" E

Pozzo del Cacio: Lat. 41° 43' 13" N - Long. 13° 42' 30" E

Pozzo la Pescura: Lat. 41° 43' 35" N - Long. 13° 42' 16.50" E

Tipo di evento: geologico, idrogeologico

Riferimento cronostratigrafico e/o cronologico: Pleistocene-Olocene

RIASSUNTO - Le spettacolari morfologie carsiche del territorio di Campoli Appennino rappresentano un esempio emblematico di carsismo agente su diversi tipi di substrato. Forme ipogee sono subordinate a quelle epigee, con le doline che la fanno da padrone. Imponenti e famose sono le doline di "Fossa Maiura" (o "Fossa Majura") e "Il Tomolo", attorno alla quale è costruito a semi-cerchio l'abitato di Campoli Appennino, ma sono 8 le depressioni carsiche con diametro maggiore di 200 m ("macrodoline") in quest'area. Il controllo sulla topografia e sugli aspetti socio-economici di que-

sto angolo di Ciociaria è emblematico da parte di queste forme del paesaggio, e i caratteri idrogeologici, strutturali, stratigrafici e geomorfologici del territorio di Campoli Appennino hanno, sin dalla fine dell'800, destato l'interesse dei geologi. Questo permette di riconoscere, in quest'area, un sito della memoria geologica.

PAROLE CHIAVE: Carsismo; Doline; Appennino centrale; Calcarei meso-cenozoici; "Conglomerati di Campoli Appennino"; Sito della memoria geologica

ABSTRACT - The spectacular karst morphologies of the Campoli Appennino area represent an emblematic example of karst processes acting on different types of substrate. Hypogean forms are subordinated to epigean ones, with dolines that are the masters. Imposing and famous are the sinkholes of “Fossa Maiura” (or “Fossa Majura”) and “Il Tomolo”, around which Campoli Appennino is built in a semi-circle, but there are 8 karst depressions with diameter greater than 200 m (“macrodolines”) in this area. The control on the topography and on the socio-economic aspects of this corner of Ciociaria is emblematic of these forms of landscape, coupled with the hydrogeological, structural, stratigraphic and geomorphological features of the Campoli Appennino area have, since the end of the 19th century, aroused the interest of geologists. This allows us to recognize, in this area, a site of geological memory.

KEY WORDS: Karst; Dolines; Central Apennines; Meso-Cenozoic limestones; “Conglomerati di Campoli Appennino”; Site of geological memory

1. - INTRODUZIONE

I peculiari caratteri geomorfologici del territorio di Campoli Appennino hanno, sin da tempi storici, controllato gli aspetti socio-economici di questo angolo di Ciociaria (RICCA, 1865) essendo disseminato di forme carsiche (fig. 1). Si pensi al fatto che l’abitato di Campoli Appennino si sviluppa ad anello sull’orlo di una dolina carsica dalla tipica struttura ad imbuto, denominata “il Tomolo” o “Fossa”, da sempre erroneamente ritenuta una caldera vulcanica. La dolina per le sue dimensioni (vedi sotto) e per il suo aspetto grandioso, può essere annoverata tra le maggiori del Lazio e l’unica che presenta i bordi abitati. Inoltre, i fondi pianeggianti delle doline carsiche venivano sfruttati come terreni coltivabili in quota (*campulus* o *campora*, da qui probabilmente deriva il nome di Campoli). Tali forme carsiche hanno anche destato l’attenzione di numerosi geologi sin da fine

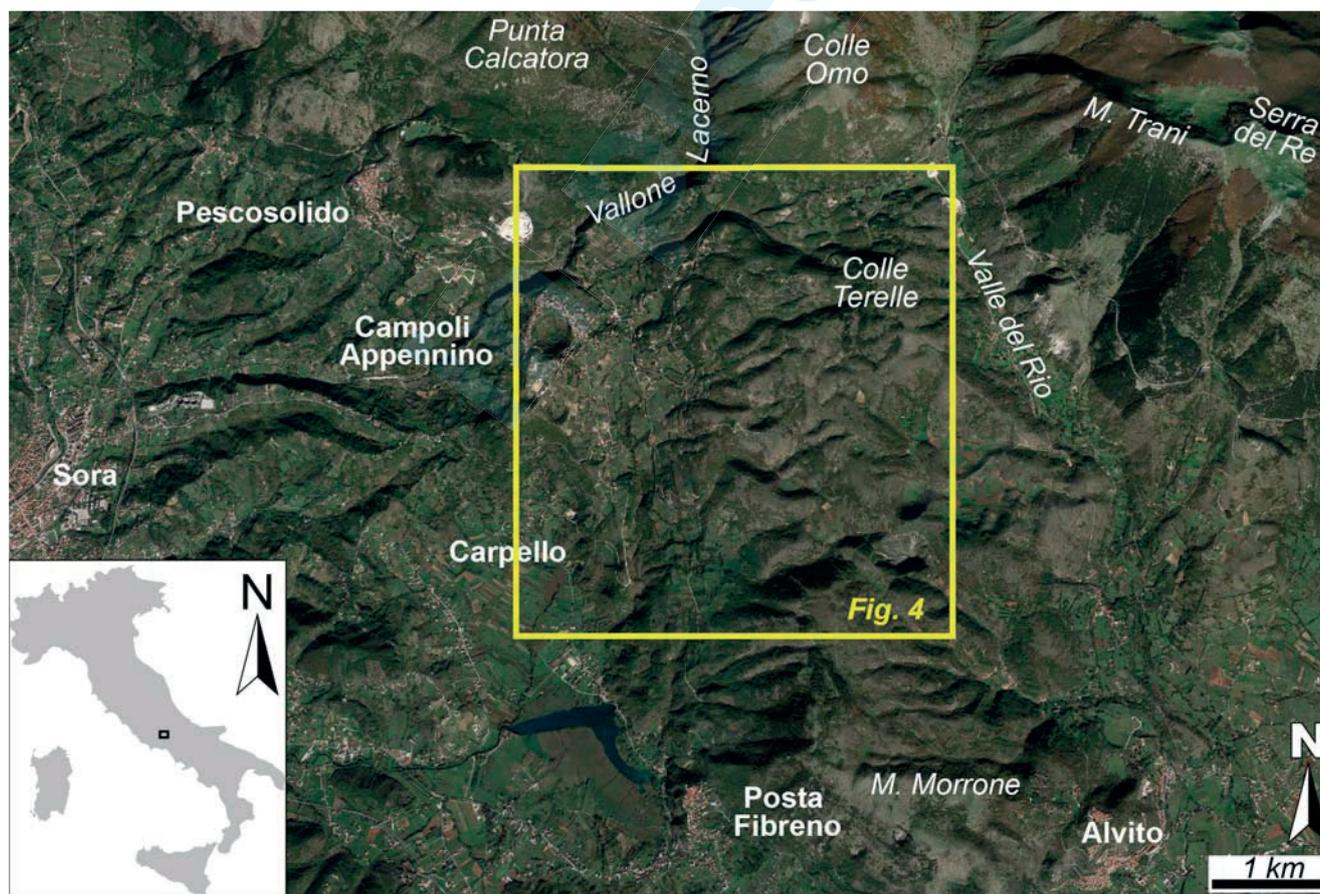


Fig. 1 - Localizzazione geografica del territorio di Campoli Appennino (modificato da Google Earth©2018).
- Geographic localization of the Campoli Appennino area (modified from Google Earth©2018).

‘800, in quanto rappresentano alcuni degli esempi più eloquenti di interazioni tra stratigrafia, tettonica e idrogeologia.

Le forme carsiche, sia ipogee che epigee, sono quelle morfologie prodotte dall’interazione chimica tra l’acqua e la componente calcareo/dolomitica del substrato roccioso. L’acqua contenente CO₂ reagisce con il carbonato di calcio/magnesio portandolo in dissoluzione e provocando la disgregazione chimica della roccia. Complessi carsici epigei ed ipogei sono estremamente diffusi nel circondario della zona di Campoli Appennino, come rappresentato dagli altopiani carsici de “I Pozzi” a SE del M. Cornacchia (comune di Pescosolido), di Serra Traversa-Serra del Re e di Macchiarvana-Forca d’Acero (comuni di Alvito e San Donato Val di Comino) - D’ANDREA *et alii*, 2003, e dalle doline di Pescosolido (Fossa della Defensa, Prato Valle Folesca), di Posta Fibreno (Dolina “La Prece” e “Madonna della Vittoria”), di Alvito (Pratola inferiore e superiore, Santa Maria del Campo), di Vicalvi (Fossa Licia o “Lisa” in CACCIAMALI, 1892) e dei contigui comuni ricadenti nel Parco Nazionale d’Abruzzo, Lazio e Molise (e.g. VILLANI, 1973).

Il presente contributo intende proporre il sistema carsico epigeo del territorio di Campoli Appennino come sito di interesse geologico-storico (CONSOLE *et alii*, 2018; PANTALONI & CONSOLE, 2019), sebbene le doline “Il Tomolo” (comune di Campoli Appennino - 41° 44' 5,98" N, 13° 40' 47,27" E) e “Fossa Maiura” (per gran parte ricadente nel comune di Alvito, ma in parte all’interno dei confini di Campoli Appennino - 41° 42' 50,37" N, 13° 43' 18,21" E) siano già catalogate fra i geositi di interesse regionale (rispettivamente, ID n. 2548 e 2332 - <https://sgi1.isprambiente.it/GeositiWeb>).

2. - INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO DI CAMPOLI APPENNINO

L’area campolese ricade nella porzione di Appennino Centrale caratterizzata da una successione sedimentaria di età meso-cenozoica, riferibile al dominio paleogeografico della Piattaforma Carbonatica Laziale-Abruzzese (e.g. DAMIANI *et alii*, 1991).

Questa successione ha registrato la complessa evoluzione tettonico-stratigrafica che dal Mesozoico ha interessato l’odierno Appennino centrale. I calcari e le dolomie dell’intervallo Triassico-Cretaceo *p.p.* si depositarono in contesti di piattaforma carbonatica tropicale con acque basse, sebbene con una complessa fisiografia del contesto deposizionale controllata da tettonica sinsedimentaria (PRATURLON, 1968; PAROTTO, 1969, 1971). Dal Cretaceo Superiore, ampi settori della piattaforma carbonatica furono soggetti ad emersione ed erosione (e.g. DAMIANI *et alii*, 1991), come testimoniato dalla lacuna stratigrafica che separa i depositi mesozoici da quelli miocenici sovrastanti (*hiatus* paleogenico - CIVITELLI & BRANDANO, 2005). La ripresa della sedimentazione carbonatica nel Miocene avvenne, a differenza del Mesozoico, in un contesto di rampa carbonatica.

Le deformazioni orogeniche e post-orogeniche estensionali legate alla strutturazione neogenica dell’Appennino causarono sollevamento ed esumazione dei depositi meso-cenozoici (e.g. PAROTTO, 1969; SAROLI *et alii*, 2003) sui quali poggiano in discordanza, mediante superfici erosive, depositi continentali plio-quadernari. Questi sono essenzialmente conglomerati e brecce di conoidi alluvionali, brecce di pendio e depositi fluvio-lacustri, e rappresentano il ciclo sedimentario post-orogenico controllato da tettonica estensionale (PRATURLON, 1968; PAROTTO, 1969). Peculiarità del territorio campolese è la presenza di un conglomerato continentale, poligenico, a clasti carbonatici ed arenacei eterometrici dispersi in una matrice sabbiosa fatta di microclasti di calcari/dolomie/quarzo (ZUCCARI, 1963). Il deposito è variamente cementato da calcite microcristallina e poggia in discordanza sul *bedrock* meso-cenozoico. Questa unità, nominata “conglomerato di Campoli Appennino” da ZUCCARI (1963), ha spessore variabile (fino a 150 m), ha età Pleistocene inferiore-medio (datata mediante metodi paleomagnetici da SAROLI *et alii*, 2015) e la messa in posto venne controllata dalla tettonica estensionale pleistocenica (SAROLI & MORO, 2012).

Le diverse forme carsiche, sia epigee che ipogee (per una dettagliata descrizione delle quali si rimanda a FORD & WILLIAMS, 2007), che caratterizzano l’area campolese interessano sia il substrato carbonatico

meso-cenozoico che il “conglomerato di Campoli Appennino”. Le morfologie dominanti sono le doline, oggetto di questa nota e delle quali si parlerà di seguito, ma non mancano condotti carsici (MECCHIA *et alii*, 2003), inghiottitoi e grotte (ZUCCARI, 1963), e valli abbandonate (ZUCCARI, 1963; SAROLI & MORO, 2012).

3. - LE DOLINE DI CAMPOLI APPENNINO NELLA LETTERATURA E NELLA CARTOGRAFIA

Una prima descrizione morfologica della dolina di Campoli Appennino si ha da CASTRUCCI (1633), nella sua “*Descittione del Ducato d’Alvito nel Regno di Napoli, in Campagna Felice*”. L’Autore descrive questa dolina come “[...] una valle di figura circolare molto profonda, detta il tomolo; ha la sua bocca e larghezza di ogni parte uguale che nella sua maggior’altura cominciando a restringersi pian piano per uno stadio, si termina nel profondo, che è simile ad un orto [...]” (CASTRUCCI, 1633, p. 127).

Nella carta corografica di KIEPERT (1881) viene segnalata “Fossa Majura” (fig. 2A), mentre CACCIAMALI (1892) per primo fornisce una descrizione geomorfologica di alcune delle doline carsiche (denominate “*anticrateri*”) di Campoli Appennino, in un lavoro riguardante le forme carsiche comprese tra Alvito e Pescosolido. L’Autore riporta anche una carta topografica in scala 1:100.000 dell’area (fig. 2B), dove indica i toponimi delle principali doline. Riguardo “Il Tomolo” dice: “*Il paese di Campoli Appennino [...] circondante un profondo avvallamento circolare imbutiforme, a guisa di un cono vulcanico che circonda il proprio cratere.*” (CACCIAMALI, 1892, p. 307).

CASSETTI (1899, 1901), durante la realizzazione della prima edizione del Foglio 152 “Sora” della Carta Geologica d’Italia (REGIO UFFICIO GEOLOGICO, 1928 - fig. 2C), conduce il rilevamento geologico del territorio campolese descrivendone gli aspetti litologici delle rocce affioranti in quest’area, e gli aspetti geomorfologici delle strutture carsiche.

In un pionieristico lavoro sulla geologia de “*Gli Abruzzi?*”, SACCO (1907) fa riferimento al Tomolo e alla Fossa Majura nell’ambito dei depositi e dei fenomeni geomorfici olocenici.

Lo stesso vale per FRANCHI (1920), in un ampio lavoro riguardante le morfologie glaciali quaternarie dei Simbruini. Facendo riferimento anche alle doline carsiche dei comuni di Pescosolido, Fontanaliri e di Posta Fibreno, l’Autore fornisce la prima testimonianza iconografica del Tomolo (fig. 3A).

SEGRE (1954) in un lavoro sul “Pulo” di Altamura (Puglia) ne confronta le dimensioni con quelle di Fossa Majura e del Tomolo, considerandole fra le doline più importanti dell’Appennino.

Il lavoro di ZUCCARI (1963), corredato di una carta geologica (fig. 2D) e da un importante record fotografico (fig. 3B e 5D), rappresenta l’unica nota incentrata strettamente sull’analisi dei fenomeni carsici nei conglomerati poligenici pleistocenici di Campoli Appennino.

Nel 1966 vengono completati i rilevamenti di terreno eseguiti alla scala 1:25.000 da Alessandro Paradisi e Gianfranco Francioni (fig. 2E e 2F) che porteranno alla realizzazione della seconda edizione del Foglio 152 “Sora” della Carta Geologica d’Italia alla scala 1:100.000 (SERVIZIO GEOLOGICO D’ITALIA, 1967). PRATURLON (1968) fa riferimento, nelle note illustrative del suddetto foglio, alle strutture carsiche dell’area comina settentrionale, e in particolare all’imponente “Tomolo”. Stesso discorso vale per ACCORDI *et alii* (1969), con il maestoso lavoro sull’idrogeologia dell’alto bacino del Fiume Liri.

SIRNA & MASTROIANNI (1993) descrivono diverse specie di nerinee dai clasti dei conglomerati nei quali è impostata la dolina di Campoli Appennino.

AGRILLO *et alii* (2004) descrivono, in un lavoro riguardante le cavità di collasso nei dintorni di Posta Fibreno, i principali caratteri morfologici del Tomolo e i principali fattori che hanno portato alla formazione della cavità carsica.

SANTO *et alii* (2011) racchiudono l’area compresa tra il comune di Campoli Appennino e quello di Alvito in una *high sinkhole concentration area*, dove riconoscono 33 doline.

SAROLI & MORO (2012) attribuiscono la formazione del sistema carsico in analisi ad oscillazioni del livello di base delle sorgenti di Posta Fibreno, connesse con attività estensionale della “Faglia di Posta Fibreno” (segmento del sistema di faglie Val Roveto-Atina-Cassino) durante il Pleistocene superiore.



Fig. 2 - Cartografia storica riguardante l'area campolese e le sue doline. A) Stralcio della carta corografica di KIEPERT (1881). B) Carta topografica di CACCIAGLI (1892) con, riportate, le principali doline dell'area Vicalvi-Alvito-Campoli Appennino-Pescosolido. C) Stralcio della prima edizione della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 (REGIO UFFICIO GEOLOGICO, 1928). D) Carta geologica dell'area campolese modificata in ZUCCARI (1963). E-F) Originali dei rilevamenti geologici di campagna in scala 1:25.000 delle tavolette "Alvito", terminata da Alessandro Paradisi nel 1966, e "Sora", conclusa nello stesso anno da Gianfranco Francioni.

- Historical cartography concerning the Campoli Appennino area and its dolines. A) Small part of the chorographic map of KIEPERT (1881). B) Topographic map of CACCIAGLI (1892) where the main dolines of the Vicalvi-Alvito-Campoli Appennino-Pescosolido area are reported. C) Small part of the first edition of the Geological Map of Italy at 1:100,000 scale (REGIO UFFICIO GEOLOGICO 1928). D) Geological map of the Campoli Appennino area modified in ZUCCARI (1963). E-F) Originals of the 1:25,000 scale field maps of the tablets: "Alvito", by Alessandro Paradisi, and "Sora", by Gianfranco Francioni, completed in the 1966.

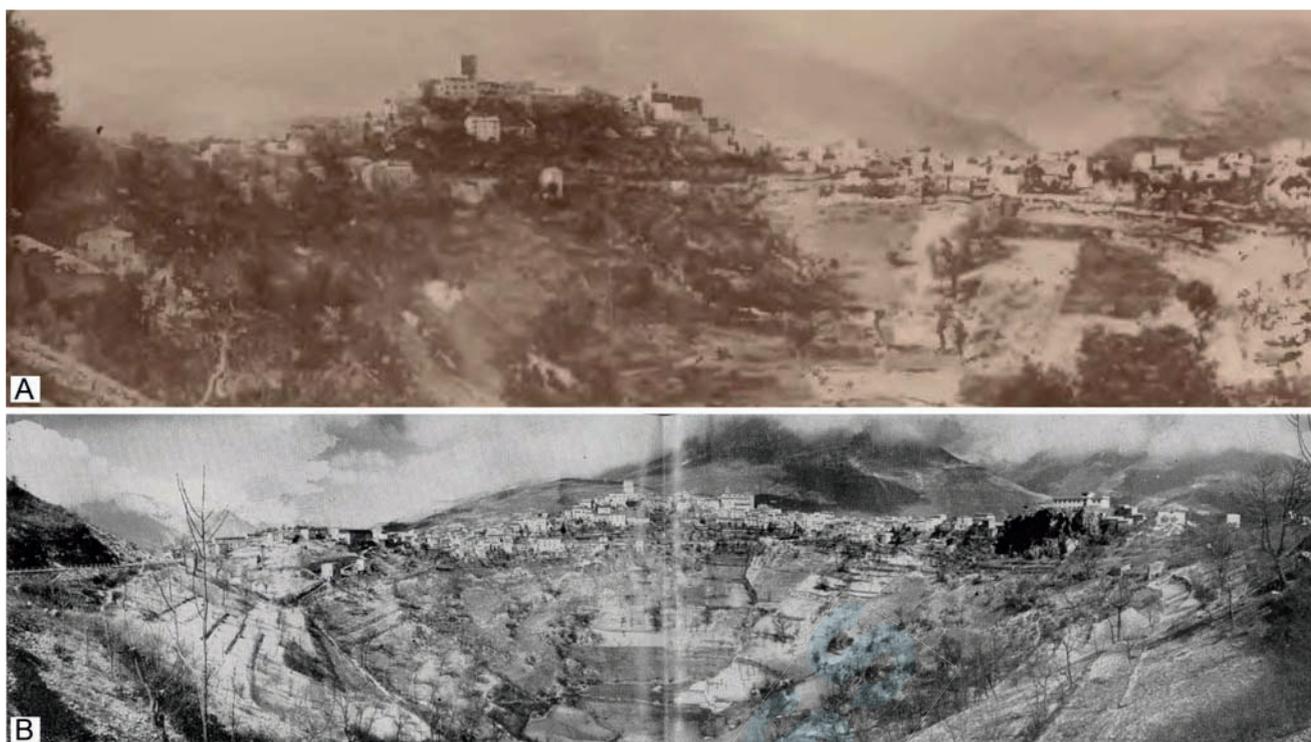


Fig. 3 - "Il Tomolo" e Campoli Appennino fotografati da: A) FRANCHI (1920) e B) ZUCCARI (1963).
- Pictures of "Il Tomolo" and Campoli Appennino by A) FRANCHI (1920) and B) ZUCCARI (1963).

4. -LE PRINCIPALI DOLINE DI CAMPOLI APPENNINO

Le doline sono l'espressione più emblematica del processo di dissoluzione carsica sulla superficie di una roccia a componente carbonatica (FERRARESE & SAURO, 2001) e nell'area Colle Terelle-Campoli Appennino ne sono state riconosciute 20 (fig. 4). Queste sono prevalentemente doline da soluzione normale, ma non è da escludere il caso di pozzi o doline di crollo. In particolare, 5 doline sono impostate nei depositi conglomeratici pleistocenici, 14 sono legate alla dissoluzione dei calcari cretaceo-miocenici, mentre "Il Tomolo" è legato al carsismo sia del *bedrock* carbonatico meso-cenozoico, sia dei conglomerati che lo coprono in discordanza. Tutte le doline non presentano pozzi o inghiottitoi, in quanto mascherati dai prodotti di dissoluzione delle rocce carbonatiche o clastiche interessate. L'unica eccezione è rappresentata dal Pozzo "La Pescura" (vedi sotto). La maggior parte delle doline campolesi hanno morfologie "a ciotola" *sensu* SAURO (1991), cioè con versanti ripidi e inclinati e fondale piatto, gene-

ralmente riempito da coltre di terreno residuale, ma non mancano morfologie "a piatto", "a imbuto", "a pozzo" o morfologie complesse. In pianta sono sub-circolari o ellissoidali e, avendo diametro >100 m, rientrano nel campo delle "macrodoline". In particolare, 8 doline hanno diametro >200 m e vengono qui definite come "macrodoline principali". Queste sono (i numeri sono gli stessi riportati in fig. 4, mentre i caratteri morfometrici sono riportati in tab. 1):

1. "Il Tomolo" (fig. 5): è la dolina più grande del complesso carsico campolese e ha forma ovoidale. ZUCCARI (1963) considera "Il Tomolo" una forma intermedia tra la forma "a imbuto" e quella "a ciotola". La spessa coltre detritica/residuale che caratterizza gli acclivi versanti e il fondo della dolina, ha permesso uno sfruttamento di tipo agro-silvo-pastorale di questa depressione in tempi storici, come testimoniato da un altorilievo del 1600 conservato nella Villa Mazzenga (Alvito - fig. 5A), fino alla fine degli anni '80 (fig. 5B). Dal 2010 parte della dolina (circa 15 ettari) è stata convertita in un'area faunistica ospitante esemplari di orso bruno (fig. 5C).

2. Dolina di "San Pancrazio" (fig. 5D): impostata

nei conglomerati pleistocenici, ha un aspetto sub-circolare. Ha versanti poco inclinati, e una caratteristica morfologia “a ciotola” fortemente asimmetrica.

3. Dolina di “Case Treo I” (fig. 5E): anch’essa è impostata nei “conglomerati di Campoli Appennino” e ha una morfologia ellissoidale. Così come la

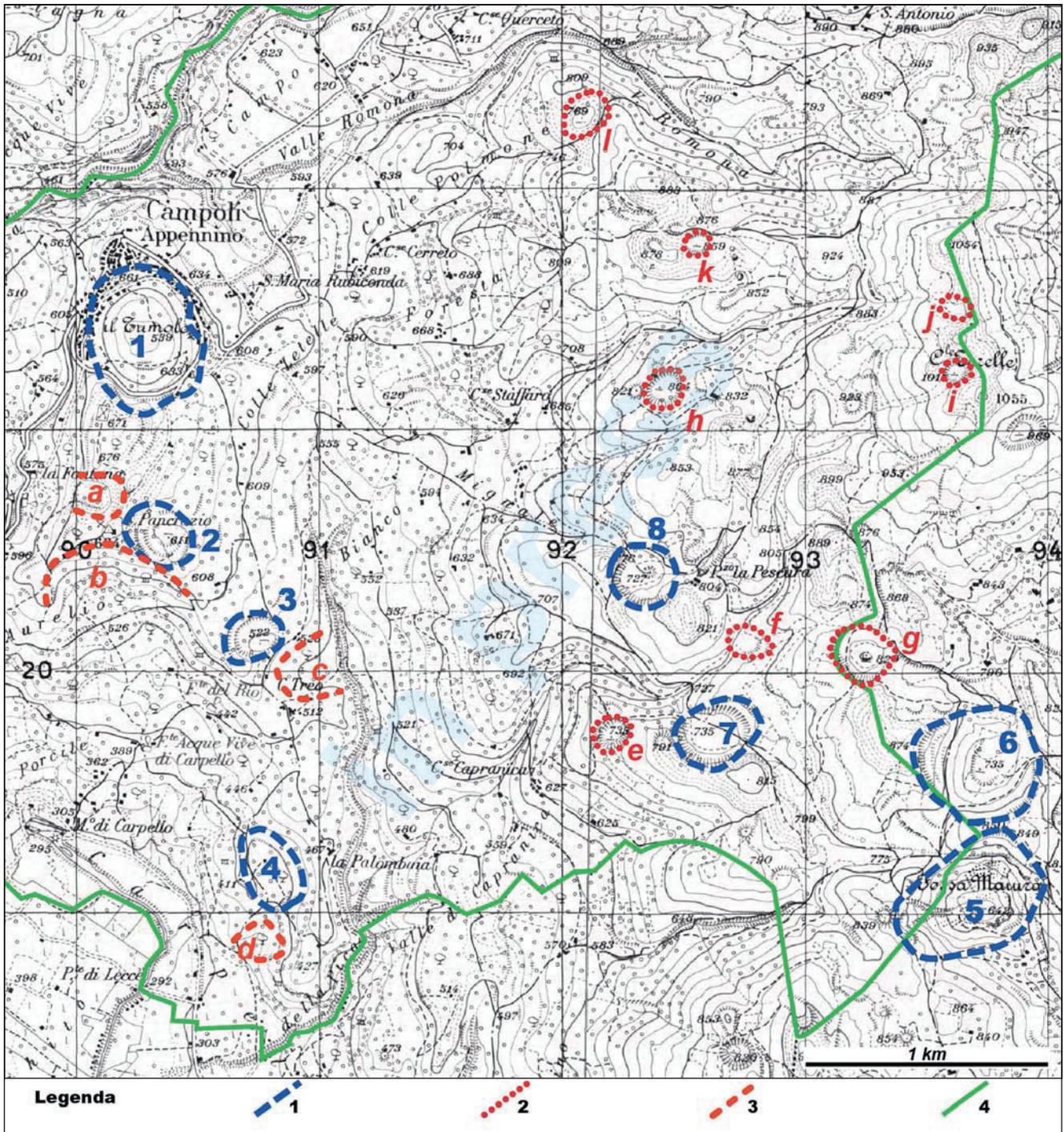


Fig. 4 - Stralcio del Foglio n. 152 “Sora” della Carta IGM d’Italia in scala 1:25.000 (tavole II SO “Alvito” e III SE “Sora”) riguardante parte del comune di Campoli Appennino con le sue doline. Legenda: 1) margini delle macrodoline principali; 2) margini delle forme carsiche sub-circolari o ellittiche con diametro massimo compreso tra i 100 e i 200 m; 3) margini preservati di “macrodoline troncate”; 4) confini del comune di Campoli Appennino.

- Part of the Sheet 152 “Sora” of the IGM Topographic Map of Italy at 1:25,000 scale (sections II SO “Alvito” and III SE “Sora”) encompassing Campoli Appennino and its dolines. Legend: 1) margins of the main macro-dolines; 2) margins of the sub-circular and elliptical karst forms ranging between 100 and 200 m in diameter; 3) preserved margins of the “truncated macro-dolines”; 4) boundary of the Campoli Appennino municipality.

Tab. 1 - *Caratteri morfometrici delle 8 “macrodoline principali”. Le quote altimetriche sono riferite alla Carta Tecnica Regionale Numerica in scala 1:5.000.*

- Morphometric parameters of the 8 “main macro-dolines”. Altitudes are referred to the Carta Tecnica Regionale Numerica at 1:5,000 scale.

Nome dolina	Diametro maggiore	Diametro minore (m)	Quota massima	Quota minima	Profondità massima (m)
Il Tomolo (41° 44' 6.05" N; 13° 40' 46.70" E)	630	450	670	539	130
San Pancrazio (41° 43' 40" N; 13° 40' 53" E)	270	245	660	610	50
Case Treo I (41° 43' 26" N; 13° 41' 9" E)	245	209	580	519	61
La Palombaia (41° 42' 54" N; 13° 41' 12" E)	366	203	420	388	32
Fossa Maiura (41° 42' 49" N; 13° 43' 17" E)	560	408	840	642	202
Fossa Micciola (41° 43' 11" N; 13° 43' 20" E)	475	345	872	735	137
Pozzo del Cacio (41° 43' 13" N; 13° 42' 30" E)	400	280	791	735	56
Pozzo la Pescura (41° 43' 35" N; 13° 42' 16.50" E)	295	285	810	723,3	77

Dolina di San Pancrazio, anche questa ha un profilo asimmetrico. Sui margini meridionali è stata scoperta la Grotta Treo (MECCHIA *et alii*, 2003).

4. Dolina “La Palombaia”: dolina impostata sui calcari cretaceo-miocenici dal contorno ellittico. La morfologia è “a piatto”, cioè con fianchi poco inclinati che raccordano rapidamente ad un’ampia zona pianeggiante. La dolina è incisa a S da una valle carsica che la connette con un’altra piccola dolina “troncata” *sensu* ZUCCARI (1963) (d in fig. 4), ovvero una depressione carsica mancante di un margine (per erosione o crollo).

5. “Fossa Maiura” (fig. 6A): spettacolare macrodolina ellittica impostata in calcari cretacei estremamente fratturati e dislocati da lineamenti estensionali

quaternari. Come osservato anche da CACCIAMALI (1892), “Fossa Maiura” presenta una morfologia complessa, con forma “a imbuto” nella parte sommitale e “a pozzo” alla base. La coltre residuale e di detrito legato a fenomeni di crollo avvenuti lungo le ripide pareti della dolina criptano un potenziale inghiottitoio che raccoglie le acque di ruscellamento.

6. “Fossa Micciola” (fig. 6B): dolina ovoidale “a scodella”, con fondo piatto coltivato. CACCIAMALI (1892, p. 307) descrive questa dolina come “[...] *la platea di una specie di anfiteatro roccioso, aperto a N [...]*”.

7. “Pozzo del Cacio” (fig. 6C): morfostruttura sub-circolare “a scodella”, con fondo piatto coltivato e versanti ripidi che si aprono, a WNW e a ESE, ad una valle carsica sospesa.

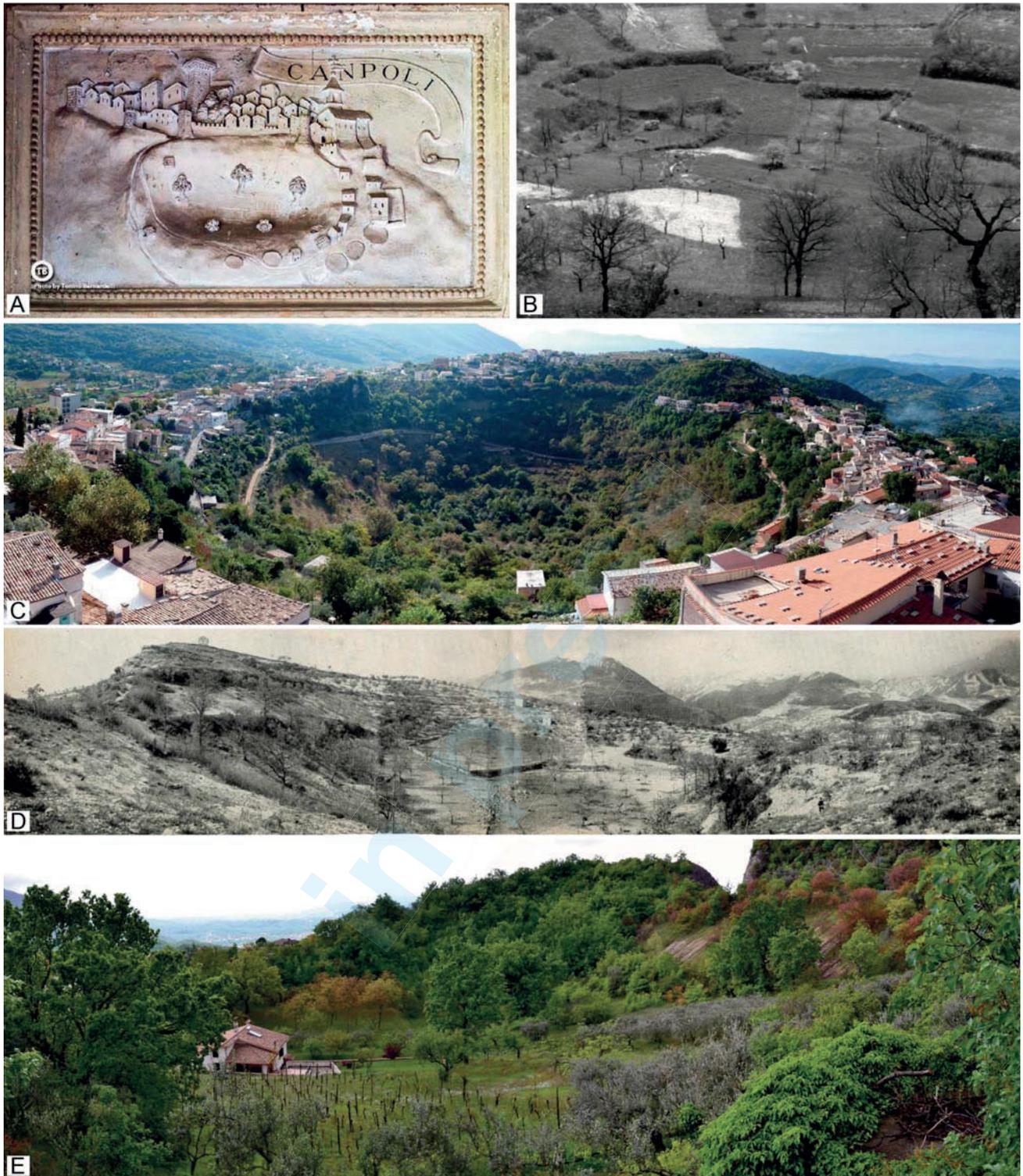


Fig. 5- A) Altorilievo del 1600 di Campoli Appennino (denominato “Canpoli”) e del Tomolo, conservato nella Villa Mazzenga (Alvito) (Foto: Tonino Bernardelli; www.atinaitaly.com); notare come nel fondo della dolina siano rappresentati appezzamenti agricoli. B) Fondo della dolina coltivato negli anni '50 (cortesia di Bernardino Serapiglia). C) Panoramica attuale del Tomolo scattata da nord (cortesia di Bernardino Serapiglia); parte della depressione carsica è adibita ad area faunistica, come riconoscibile dalle incisioni antropiche lungo i versanti della stessa. D) Foto storica della dolina di “S. Pancrazio” scattata da sud (modificata da ZUCCARI, 1963); attualmente gran parte della dolina è boscata e difficilmente apprezzabile dal punto di vista paesaggistico. E) Panoramica della dolina di “Case Treo I” da nord.

- A) A 1600 high relief of Campoli Appennino (called “Canpoli”) and “Il Tomolo”, preserved in Villa Mazzenga (Alvito) (Photo: Tonino Bernardelli; www.atinaitaly.com); note the cultivated plots of land represented in the bottom of the doline. B) Cultivated bottom of the doline in the 1950s (courtesy of Bernardino Serapiglia). C) Current landscape of the “Il Tomolo” taken from the north (Photo courtesy of Bernardino Serapiglia); part of the karst depression is a faunistic area bearing bears, as recognizable by anthropic engravings along the slopes of the doline. D) Historical photo of the “S. Pancrazio” doline taken from the south (modified from ZUCCARI, 1963); most of the doline is now wooded. E) Panoramic view of the “Case Treo I” doline from the north.



Fig. 6 - A) Panoramica della maestosa "Fossa Maiura" scattata da nord; notare le differenze di acclività tra i versanti più esterni e il fondo della dolina dove, inoltre, è presente uno sgrottamento. B) "Fossa Micciola" con la caratteristica forma "a scodella" a fondo piatto, dove le ricche terre residuali sono sfruttate antropicamente. Foto scattate da est. C) Dolina "Pozzo del Cacio" con il caratteristico aspetto "a scodella"; anche in questo caso il fondo sub-pianeggiante della depressione carsica è coltivato. Foto scattata da nord-nord-ovest. D) Vista panoramica della dolina di "Pozzo la Pescara" scattata da ovest.

- A) Landscape of the majestic "Fossa Maiura" taken from the north; note the differences in steepness between the outermost slopes and the bottom of the doline where, moreover, there is a cave. B) "bowl" shape of "Fossa Micciola" doline with the characteristic flat bottom, where the fertile "terre rosse" are anthropically exploited. Photo taken from the east. C) "Pozzo del Cacio" doline with the characteristic "bowl" form; also in this case the sub-flat bottom of the karst depression is cultivated. Photo taken from the north-north-west. D) Panoramic view of the "Pozzo la Pescara" doline taken from the west.

8. “Pozzo la Pescura” (“*Pozzo la Frescura*” in CACCIAMALI, 1892) (fig. 6D): dolina sub-circolare con ripidi versanti interrotti a E e a NW da valli carsiche, e che si raccordano in un’ampia piana carsica riempita di terre rosse. Caratteristica di questa dolina è la presenza, nel fondo, di un *sinkhole* formatosi in tempi storici. Racconti popolari, riportati anche dal CACCIAMALI (1892) e, più dettagliatamente, da CONFLITTI (1928), narrano di pastori locali che la sera del 14 agosto del 1885 udirono un forte boato sotterraneo proveniente dalla radura che caratterizza il fondo della dolina. Al centro di questa c’era un grosso noce. Sopraggiunti in prossimità della radura il noce era scomparso e al suo posto c’era un piccolo laghetto carsico di 30 metri circa di diametro. Le testimonianze di questo laghetto, sempre nel libro di CONFLITTI (1928), rimangono nei racconti degli abitanti di Campoli Appennino fino al 1915 quando, dopo il terremoto di Avezzano, l’acqua scomparve ed oggi rimane un avvallamento a forma di imbuto.

Alle 8 macrodoline se ne aggiungono: i) 4 doline “troncate”. In particolare, le doline “di Valle Civieri” (*a* in fig. 4; Dolina “Troncata” in ZUCCARI, 1963), “di Colle Aurelio” (*b* in fig. 4) e “di Case Treo II” (*c* in fig. 4) sono depressioni carsiche formatesi nei “conglomerati di Campoli Appennino” dove mancano completamente parti dei bordi a causa, principalmente, dell’erosione meteorica. Attualmente queste depressioni presentano contorni “a U”. Alla quarta dolina (*d* in fig. 4) si è fatto riferimento in precedenza (vedi Dolina “La Palombaia”); ii) 8 forme carsiche sub-circolari o ellittiche con diametro massimo compreso tra i 100 e i 200 m, legate a carsismo di rocce carbonatiche (*e-l* in fig. 4).

5. - CONCLUSIONI

Il complesso carsico di Campoli Appennino rappresenta un esempio emblematico di carsismo agente su diversi tipi di substrato, non solo carbonatico ma anche clastico. In particolare, la descrizione di forme del paesaggio in depositi conglomeratici è un argomento sotto-investigato in letteratura, e nell’area campolese questo rappresenta una peculiarità.

Gli aspetti idrogeologici, strutturali, stratigrafici e geomorfologici delle depressioni carsiche di Campoli Appennino hanno, sin dalla fine dell’800, attirato l’interesse dei geologi. Questo permette di riconoscere, in quest’area, un sito della memoria geologica.

BIBLIOGRAFIA

- ACCORDI B., ANGELUCCI A., AVENA G.C., BERNARDINI F., BONI C.F., BRUNO F., CERCATO M., COPPOLA B., FIORE G., FUNICELLO R., GIGLIO G., LA MONICA G.B., LUPIA PALMIERI E., MATTIOLI B. & PAROTTO M. (1969) - *Idrogeologia dell’Alto Bacino del Liri (Appennino Centrale). Ricerche geologiche, climatiche, idrogeologiche, vegetazionali, geomorfiche e sistematorie*. Geol. Romana, **8**, 177-559.
- AGRILLO E., BONO P., CASELLA L., D’ANDREA L. & CARAMANNA G. (2004) - *Cavità di collasso recenti e antiche nel bacino lacustre di Posta Fibreno (Frosinone)*. Atti del Workshop: 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, 11-18.
- CACCIAMALI G.B. (1892) - *Gli anticrateri dell’Appennino Sorano*. Boll. C.A.I., **25**, 304-313.
- CASSETTI M. (1899) - *Osservazioni geologiche su alcuni monti tra le valli del Volturno e del Liri eseguite nel 1898*. Boll. R. Com. Geol. d’It., **30**, 218-243.
- CASSETTI M. (1901) - *Dalla valle del Liri a quella del Giovenco e del Sagittario. Rilevamento geologico eseguito nell’anno 1900*. Boll. R. Com. Geol. d’It., **32**(2), 218-243.
- CASTRUCCI G.P.M. (1633) - *Descrittione del Ducato d’Alvito nel Regno di Napoli, in Campagna Felice divisa in due parti*. 144 pp., Francesco Corbelletti, Roma.
- CIVITELLI G. & BRANDANO M. (2005) - *Atlante delle litofacies e modello deposizionale dei Calcari a Briozoi e Litotamni nella Piattafoma carbonatica laziale-abruzzese*. Boll. Soc. Geol. It., **124**, 611-643.
- CONFLITTI B. (1928) - *Monografia di Campoli Appennino: un remoto angolo d’Italia*. Stab. Tip. A. Macioce & Pisani, Isola del Liri, 120 pp.
- CONSOLE F., FABIANI M., GIOVAGNOLI M.C., MANCINELLA D., ROTELLA G. & TESTARDI M. (2018) - *Geological memory sites in the Latium region: a new pilot project*. Congresso congiunto SGI-SIMP, Catania 12-14 settembre 2018, Abstract book, 743.
- D’ANDREA M., PANTALONI M. & PRATURLON A. (2003) - *Itinerario n° 14 - Da Sora a Castel San Vincenzo*. In: CRESCENTI U., MICCADEI E. & PRATURLON A. (Eds.), *Guide Geologiche Regionali. Abruzzo, 15 Itinerari*. Società Geologica Italiana. BE-MA editrice, Milano. 268-282.
- DAMIANI A.V., CHIOCCHINI M., COLACICCHI R., MARIOTTI G., PAROTTO M., PASSERI M. & PRATURLON A. (1991) - *Elementi litostratigrafici per una sintesi delle facies carbonatiche meso-cenozoiche dell’Appennino centrale*. In: TOZZI M., CAVINATO G.P. &

- PAROTTO M. (Eds.) Studi preliminari all'acquisizione dati del profilo CROP 11 Civitavecchia-Vasto. Studi Geol. Camerti, Vol. Spec. **2**, 187-213.
- FERRARESE F. & SAURO U. (2001) - *Le doline: aspetti evolutivi di forme carsiche emblematiche*. Le Grotte d'Italia s.V., **2**, 25-38.
- FRANCHI S. (1920) - *Sviluppo relativo dei ghiacciai pliocenici nei Monti Simbruini e nell'adiacente Appennino abruzzese*. Boll. R. Com. Geol. d'It., **47**, 229-257.
- FORD D. & WILLIAMS P.D. (2007) - *Karst hydrogeology and geomorphology*. John Wiley & Sons Ltd, England. 562 pp.
- KIEPERT H. (1881) - *Carta corografica ed archeologica dell'Italia Ossia antico, Lazio, Campania, Sannio con parti meridionale della Sabina ed Etruria*. Source: <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b53033768w/f1.item.zoom>.
- MECCHIA G., MECCHIA M., PIRO M. & BARBATI M. (2003) - *Le grotte del Lazio. I fenomeni carsici, elementi della geodiversità*. Agenzia Regionale per i Parchi. Regione Lazio, 411 pp.
- PANTALONI M. & CONSOLE F. (2019) - *Il Ponte Sfondato sul torrente Farfa (Sabina, Lazio)*. Rend. Online. Soc. Geol. It., **47**, 162-177.
- PAROTTO M. (1969) - Geologia. In: ACCORDI B., ANGELUCCI A., AVENA G.C., BERNARDINI F., BONI C. F., BRUNO F., CERCATO M., COPPOLA B., FIORE G., FUNICIELLO R., GIGLIO G., LA MONICA G.B., LUPA PALMIERI E., MATTIOLI B. & PAROTTO M. (Eds.), «Idrogeologia dell'alto bacino del Liri (Appennino centrale)». Geol. Romana, **8**, 187-217.
- PAROTTO M. (1971) - *Stratigraphy and tectonics of the Eastern Simbruini and Western Marsica Ranges (Central Apennines-Italy)*. Atti Acc. Naz. Lincei, Mem., s. **8**, 10(4), 91-170.
- PRATURLON A. (1968) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, F. 152 Sora*. Poligrafica e Cartevalori, Ercolano (Napoli), 76 pp.
- REGIO UFFICIO GEOLOGICO (1928) - *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, F. 152 Sora*. Stab. L. Salomone, Roma.
- RICCA E. (1865) - *La nobiltà delle Due Sicilie*. Stamperia di Agostino De Pascale, Napoli. **3**, 656 pp.
- SACCO F. (1907) - *Gli Abruzzi. Schema geologico*. Boll. Soc. Geol. It., **26**, 377-460.
- SANTO A., ASCIONE A., DEL PRETE S., DI CRESCENZO G. & SANTANGELO N. (2011) - *Collapse sinkholes in the carbonate massifs of Central and Southern Apennines*. Acta Carsologica, **40**(1), 95-112.
- SAROLI M. & MORO M. (2012) - *Campoli Appennino. Field-trip guidebook*. 16th Joint Geomorphological Meeting (Rome, Italy, July 1-5, 2012), edited by AIGeo.
- SAROLI M., BIASINI A., CAVINATO G.P. & DI LUZIO E. (2003) - *Geological Setting of the Southern Sector of the Roveto Valley (Central Apennines, Italy)*. Boll. Soc. Geol. It., **122**, 467-481.
- SAROLI M., MORO M., FLORINDO F., LANCIA M. & LURCOCK P.C. (2015) - *Paleomagnetic dating of tectonically influenced Plio-Quaternary fan-system deposits from the Apennines (Italy)*. Annals of Geophysics, **58**, 1-5.
- SAURO U. (1991) - *Morfologia carsica*. In CASTIGLIONI G.B. (Ed.): Geomorfologia. Ed. UTET, Torino. 208-253.
- SEGRE A.G. (1954) - *Considerazioni sul «Pulo» di Altamura (Provincia di Bari)*. Cons. Naz. delle Ricerche, Contributi di Scienze Geologiche, **3**, 125-131.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (1967) - *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, F. 152 Sora*. Litografia Artistica Cartografica, Firenze.
- SIRNA G. & MASTROIANNI F. (1993) - *Jurassic-Cretaceous nerineids of Campoli Appennino (Latium)*. Geol. Romana, **29**, 139-159.
- VILLANI F. (1973) - *Note preliminari sul carsismo del Parco Nazionale d'Abruzzo*. Atti II Convegno di Speleologia Abruzzese, L'Aquila. Quaderni del Museo di Speleologia "V. Rivera", **2**, 163-178.
- ZUCCARI A. (1963) - *Fenomeni carsici nei conglomerati di Campoli Appennino*. Atti V Congresso Speleologi Italia Centro Meridionale (Terracina), 76-99.

SITOGRAFIA

- <http://www.comune.campoliappennino.fr.it/>
(accesso 19/04/2019).
- <http://atinaitaly.com/history-campoli-appennino/>
(accesso 25/04/2019).
- <http://www.comuni-italiani.it/060/016/>
(accesso 25/04/2019).