

LEONARDI G., LOCKLEY M.G. (1995) - *A proposal to abandon the ichnogenus Coelurosaurichnus Huene, 1941, a junior synonym of Grallator E. Hitchcock, 1858*. Journal of Vertebrate Paleontology, Abstracts 15(3), 40(A).

LOCKLEY M. (2001) - *A decade of dinosaur tracking at Dinosaur Ridge*. The Mountain Geologist.

LOCKLEY M.G., MCCREA R.T. & BUCKLEY L.G. (2015) - *A review of dinosaur track occurrences from the Morrison Formation in the type area around Dinosaur Ridge*. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 433, 10-19.

LOCKLEY M., NOFFKE N., BUNTIN C., BREITHAUP T., MATTHEWS N. & LAMONTAGNE J. (2022) - *Dinosaur tracks, microbial mat, and applied photogrammetry: A holistic approach to ichnology and geoheritage at Dinosaur Ridge, Colorado, USA*.

MIETTO P., AVANZINI M., BELVEDERE M., BERNARDI M., DALLA VECCHIA F. M., D'ORAZI PORCHETTI S., GIANOLLA P. & PETTI F.M. (2020) - *Triassic tetrapod ichnofossils from Italy: The state of the art*. Journal of Mediterranean Earth Sciences, 12.

MIETTO P. (1988) - *Piste di dinosauri nella Dolomia Principale (Triassico Superiore) del Monte Pelmetto (Cadore)*. Memorie della Società Geologica Italiana, 30, 307-310.

NICOSIA U., MARINO M., MARIOTTI N., MURARO C., PANIGUTTI S., PETTI F.M., SACCHI E. (1999a) - *The Late Cretaceous dinosaur tracksite near Altamura (Bari, southern Italy)*. Geologica Romana, 35, 231-236.

NICOSIA U., MARINO M., MARIOTTI N., MURARO C., PANIGUTTI S., PETTI F.M., SACCHI E. (1999b) - *The Late Cretaceous dinosaur tracksite near Altamura (Bari, southern Italy), II - Apulosauripus federicianus new ichnogen. and new ichnosp.* Geologica Romana, 35, 237-247.

NICOSIA U., PETTI F.M., PERUGINI G., D'ORAZI PORCHETTI S., SACCHI E., CONTI M.A., MARIOTTI N., ZARATTINI A. (2007) - *Dinosaur tracks as paleogeographic constraints: new scenarios for the Cretaceous geography of the Periadriatic region*. Ichnos, 14, 69-90.

PÉREZ-LORENTE F. (2015) - *Dinosaur footprints & trackways of La Rioja*. Indiana University Press.

PETRUZZELLI M., CARDIA S., CILUMBRIELLO A., FRANCESCANGELI R., LA PERNA R., MARINO M., MARSICO A., PETTI F.M., SABATO L., SPALLUTO L., STIGLIANO E., TROPEANO M. (2019) - *Superfici di interesse culturale geo-paleontologico con orme di dinosauro del Cretaceo (Albiano superiore): l'esempio di Lama Balice nella Città Metropolitana di Bari*. Rendiconti Online della Società Geologica Italiana, 49, 157-168.

PETTI F.M., ANTONELLI M., SACCO E., CONTI J., PETRUZZELLI M., SPALLUTO L., CARDIA S., FESTA V., LA PERNA R., MARINO M., MARSICO A., SABATO L., TROPEANO M., BARRACANE G., MONTRONE G., PISCITELLI A. & FRANCESCANGELI R. (2022) - *Geothematic map of the Altamura dinosaur tracksite (early Campanian, Apulia, southern Italy)*. Geological Field trips and Maps, 14(1.1), 4-19.

PETTI F. M., ANTONELLI M., CITTON P., MARIOTTI N., PETRUZZELLI M., PIGNATTI J., D'ORAZI PORCHETTI S., ROMANO, M., SACCHI E., SACCO E. & WAGENSOMMER A. (2020) - *Cretaceous tetrapod tracks from Italy: a treasure trove of exceptional biodiversity*.

PETTI F.M., AVANZINI M., ANTONELLI M., BERNARDI M., LEONARDI G., MANNI R., MIETTO P., PIGNATTI J., PIUBELLI D., SACCO E. & WAGENSOMMER A. (2020) - *Jurassic tetrapod tracks from Italy. A training ground for generations of researchers*. Journal of Mediterranean Earth Sciences, 12, 137-165.

PETTI F.M. (2006) - *Orme dinosauriane nelle piattaforme carbonatiche mesozoiche italiane: sistematica e paleo biogeografia*. Ph.D Thesis. Università di Modena e Reggio Emilia, Modena, pp. 219.

PETTI F.M., BERNARDI M., FERRETTI P., TOMASONI R., AVANZINI M. (2011) - *Dinosaur tracks in a marginal marine environment: the Coste dell'Anglone ichnosite (Early Jurassic, Trento Platform, NE Italy)*. Italian Journal of Geosciences, 130, 27-41.

PETTI F.M., CONTI M.A., D'ORAZI PORCHETTI S., MORSILLI M., NICOSIA U., GIANOLLA P. (2008a) - *A theropod dominated ichnocoenosis from late Hauterivian-early Barremian of Borgo Celano (Gargano Promontory, Apulia, southern Italy)*. Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia, 114, 3-17.

PETTI F.M., D'ORAZI PORCHETTI S., SACCHI E., NICOSIA U. (2010) - *A new purported ankylosaur trackway in the Lower Cretaceous (lower Aptian) shallow-marine carbonate deposits of Puglia, southern Italy*. Cretaceous Research, 31, 546-552.

PETTI F.M., PETRUZZELLI M., CONTI J., SPALLUTO L., WAGENSOMMER A., LAMENDOLA M., FRANCIOSO R., MONTRONE G., SABATO L., TROPEANO, M. (2018) - *The use of aerial and close-range photogrammetry in the study of dinosaur tracksites: Lower Cretaceous (upper Aptian/lower Albian) Molfetta ichnosite (Apulia, southern Italy)*. Palaeontologia Electronica 21, 1-19.

RANDAZZO V., DI STEFANO P., SCHLAGINTWEIT F., TODARO S., CACCIATORE M.S. & ZARCONE G. (2021) - *The migration path of Gondwanian dinosaurs toward Adria: new insights from the Cretaceous of NW Sicily (Italy)*. Cretaceous Research, 126, 104919.

ROMANO M. & CITTON P. (2017) - *Crouching theropod at the seaside. Matching footprints with metatarsal impressions and theropod authopods: a morphometric approach*. Geological Magazine, 154(5), 946-962.

SACCHI E., CONTI M.A., D'ORAZI PORCHETTI S., LOGOLUSO A., NICOSIA U., PERUGINI G., PETTI F.M. (2009) - *Aptian dinosaur footprints from the Apulian platform (Bisceglie, Southern Italy) in the framework of peri-Adriatic ichnosites*. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 271, 104-116.

SACCO E., PETTI F. M., ANTONELLI M., CONTI J., BERNARDI M., AVANZINI M. & ROMANO M. (2025) - *Geothematic map of the Lavini di Marco tracksite (Lower Jurassic, NE Italy, Southern Alps)*. Geological Field Trips and Maps, 17(1), 1-20.

TONGIORGI M. (1980) - *Orme di tetrapodi dei Monti Pisani*. In: Autori Vari. I vertebrati fossili italiani - Catalogo della Mostra, 77-84.

ZAPPATERA E. (1990) - *Carbonate paleogeographic sequences of the Periadriatic region*. Bollettino della Società Geologica Italiana, 109, 5-20.

ZAPPATERA E. (1994) - *Source-rock distribution model of the Periadriatic region*. American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 78, 333-354.

IL PATRIMONIO GEOLOGICO E PALEONTOLOGICO DEL GARGANO: UN PERFETTO ASPIRANTE GEOPARCO MONDIALE UNESCO

Michele Morsilli

Università degli Studi di Ferrara - Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra - mrh@unife.it

1. INTRODUZIONE

Il Promontorio del Gargano rappresenta un territorio di straordinaria rilevanza scientifica e naturalistica internazionale. La sua complessa storia geologica, l'eccezionale patrimonio paleontologico e la varietà di morfologie ne fanno un vero e proprio archivio naturale dove sono registrati gli eventi degli ultimi 220 milioni di anni.

In questo breve contributo si propone una sintesi dei principali caratteri geologici e paleontologici del Gargano, con l'obiettivo di evidenziare il valore sistemico del territorio in vista della sua candidatura ad aspirante Geoparco Mondiale UNESCO.

Le ricerche geologiche e paleontologiche sul promontorio risalgono ai primi decenni del XIX secolo e hanno aggiunto via via degli importanti tasselli alla conoscenza di questo straordinario sperone roccioso. Tuttavia, nonostante i numerosi studi e scoperte, il Gargano costituisce ancora oggi un laboratorio naturale per la ricerca scientifica e un'area straordinaria per la conoscenza, valorizzazione e divulgazione dei diversi aspetti delle Scienze della Terra

La ricchezza geologica e paleontologica e la ben definita area geografica, integrata con il patrimonio floro-faunistico, archeologico, culturale e le potenzialità turistiche fanno del Gargano un caso unico di geodiversità. La proposta di candidatura a Geoparco UNESCO non è solo un riconoscimento scientifico e un volano per lo sviluppo sostenibile delle aree interne, ma un impegno concreto verso la conservazione e la trasmissione di questi beni preziosi alle generazioni future.

2. LE RADICI STORICHE DELLA RICERCA GEOLOGICA E PALEONTOLOGICA NEL GARGANO

L'interesse scientifico per il Gargano risalgono alla prima metà dell'Ottocento. Padre Michelangelo Manicone (1806), nella sua "Fisica Appula", fu tra i primi a descrivere in chiave naturalistica l'ambiente garganico. Pochi decenni dopo il geologo russo Tchihatchev (1841), pubblicò una delle prime descrizioni geologiche dell'area.

Alla fine del XIX secolo, le ricerche si intensificarono grazie agli studi di Tellini (1890), Bucca (1881), Cortese e Canavari (1883), Viola e Casseti (1893), che produssero le prime cartografie geologiche e descrizioni litostratigrafiche dell'area. Particolarmente rilevante fu lo studio della località di Punta delle Pietre Nere presso Lesina, dove vennero riconosciute le successioni triassiche gessoso-carbonatiche e le uniche rocce vulcaniche della Puglia (Viola e Di Stefano, 1893).

Dagli inizi del Novecento si affermò la figura di Giuseppe Checchia Rispoli, che dedicò oltre quarant'anni allo studio sistematico del Gargano. Geologo, paleontologo e cartografo, fu tra i primi a combinare con rigore metodologico

osservazioni paleontologiche, stratigrafiche e geomorfologiche in un'unica lettura scientifica dell'area (Morsilli, 2022). I suoi studi iniziarono con la fauna triassica di Punta delle Pietre Nere, e continuarono con ricerche approfondite sugli echinidi eocenici, i sedimenti miocenici e pliocenici, le morfologie costiere, i terrazzi marini e le successioni cretatiche. Nel 1936, grazie alla sua visione d'insieme maturata in oltre tre decenni di attività sul campo, coordinò la realizzazione dei primi fogli geologici ufficiali del Gargano alla scala 1:100.000, costituendo la base moderna per la conoscenza geologica dell'area.

3. CARATTERI GEOLOGICI PRINCIPALI DEL PROMONTORIO GARGANICO

3.1 Aspetti stratigrafici e sedimentologici

Il Gargano costituisce un segmento affiorante della Piattaforma Carbonatica Apula (Fig. 1), con una successione stratigrafica che si estende dal Triassico superiore al Quaternario (Morsilli *et al.*, 2017, 2021). Le unità mesozoiche affioranti, costituite da calcari di piattaforma, scarpata e bacino (Fig. 2), documentano tutti gli ambienti sedimentari di una classica piattaforma carbonatica (Fig. 3), una caratteristica esclusiva del Gargano e parte della Maiella (Eberli, 1993; Bosellini *et al.*, 1999).

Studi fondamentali sulla stratigrafia e le facies sono stati condotti da numerosi autori dagli anni sessanta fino ad oggi e si rimanda a Morsilli (2016) per un'analisi completa. Lavori recenti comprendono una rilettura di alcuni caratteri sedimentologici e stratigrafici delle successioni del Giurassico e Cretacico di piattaforma interna (Posenato *et al.*, 2018; Del Viscio *et al.*, 2021), di margine (Harchegani e Morsilli, 2019), di scarpata (Haraibian *et al.*, 2015; Le Goff *et al.*, 2019) e di bacino (Rustichelli *et al.*, 2017; Jablonska *et al.*, 2018, 2021). Le successioni eoceniche sono state riviste recentemente e hanno permesso di riconoscere alcuni eventi climatici globali (Morsilli *et al.*, 2021; Morabito *et al.*, 2024).

Tra gli elementi stratigrafici e sedimentologici di particolare rilevanza internazionale spiccano: a) il collasso del margine durante il Cretacico medio, spettacolarmente esposto tra Belvedere di Ruggiano e Monte Sant'Angelo (Bosellini *et al.*, 1999; Borgomano, 2000; Bosellini e Morsilli, 2001; Graziano, 2001; Morsilli *et al.*, 2021); b) i depositi di base scarpata organizzati in forma di conoidi sottomarine dell'area di Ischitella e Vico (Morsilli, 1994); c) gli spettacolari slumpings (Fig. 4) all'interno della formazione della Maiolica (Guaiumi, 2005; Morsilli e Moretti, 2011; Korneva *et al.*, 2015); d) i depositi eocenici di base scarpata tra Vieste e Peschici, che mostrano una notevole variabilità laterale delle litofacies e un contatto disconforme con le unità bacinali della Scaglia (Morabito, 2024); e) la grande variabilità di facies nelle successioni oligo-

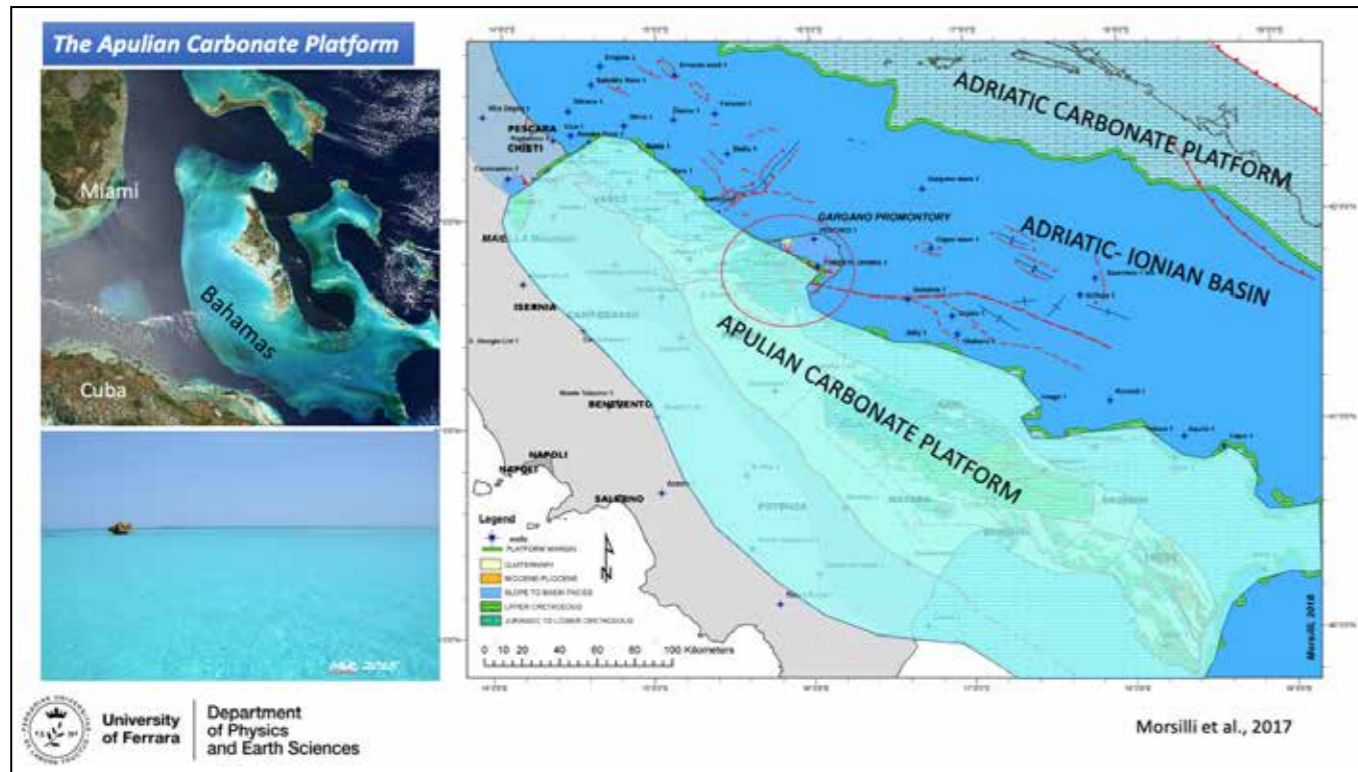


Figura 1 - Contesto regionale della Piattaforma Carbonatica Apula. A destra, carta geologica che mostra la posizione del Gargano rispetto alla piattaforma e ai bacini adriatico-ioniaci (Morsilli *et al.*, 2017). A sinistra, confronto con la piattaforma attuale delle Bahamas come analogo sedimentario moderno.

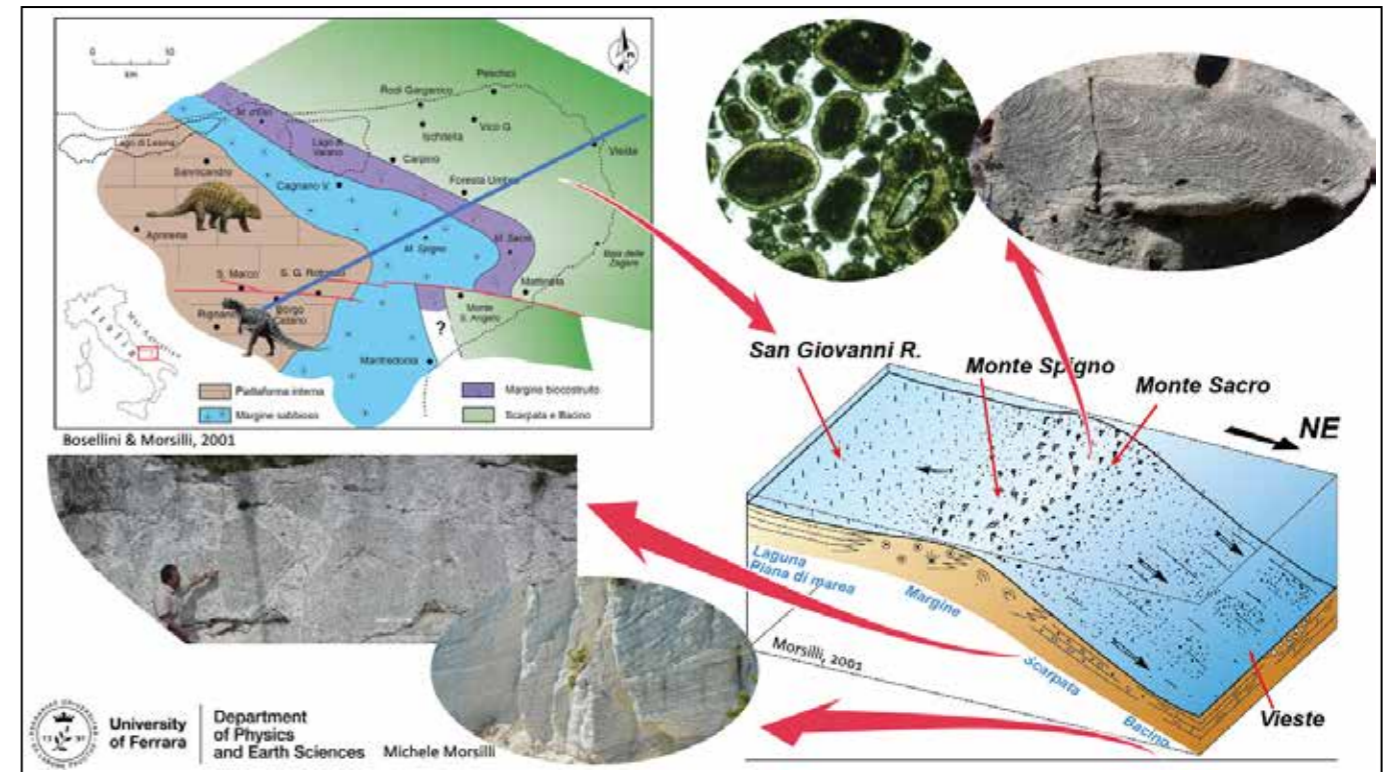


Figura 3 - Modello deposizionale del margine della piattaforma. Schema paleogeografico e sezioni interpretative con esempi di facies e strutture sedimentarie da piattaforma interna a scarpata e bacino (Bosellini & Morsilli, 2001).

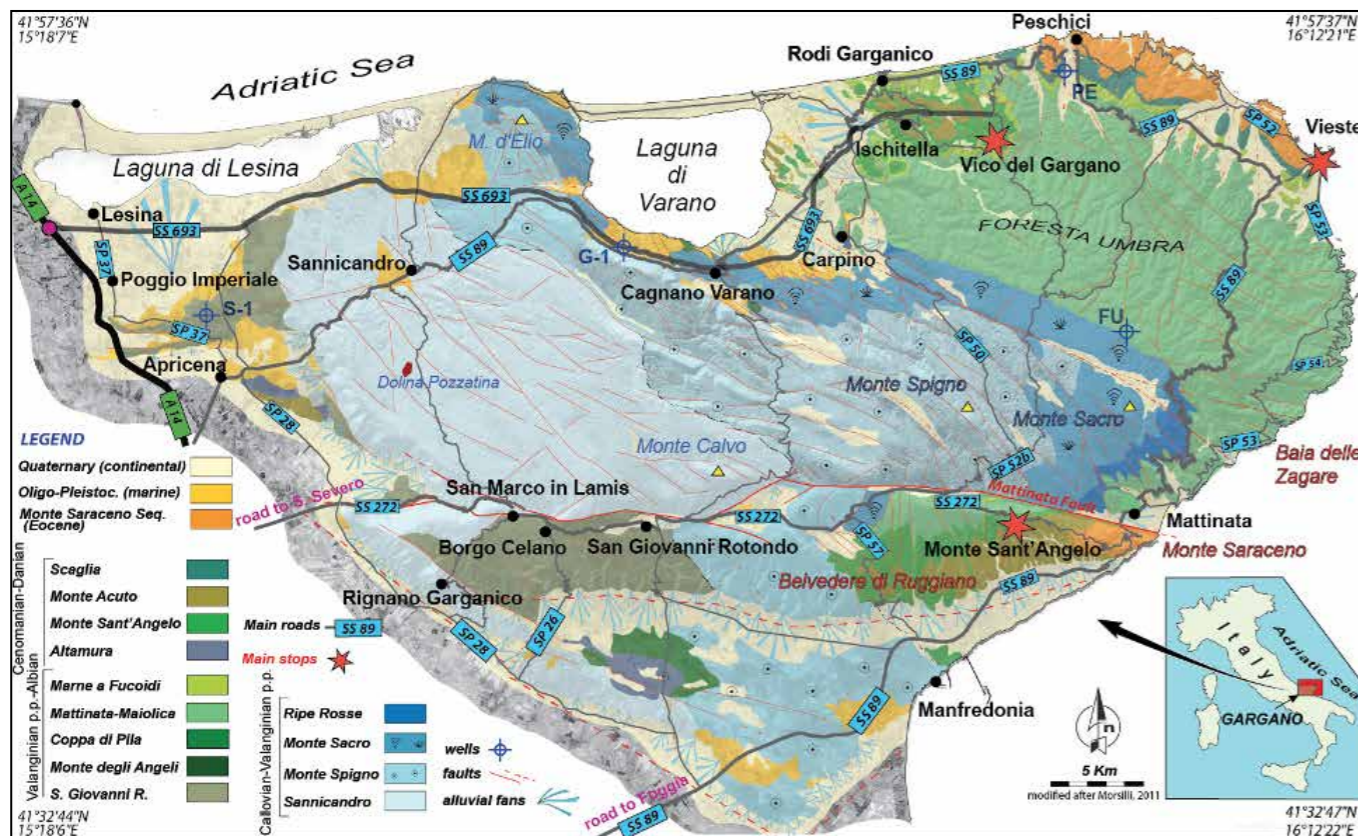


Figura 2 - Carta geologica schematica del Promontorio del Gargano. Evidenziate le principali unità litostratigrafiche, le faglie, i rilievi strutturali, le depressioni carsiche (come la Dolina Pozzatina) e le principali località (mod. da Morsilli, 2016).

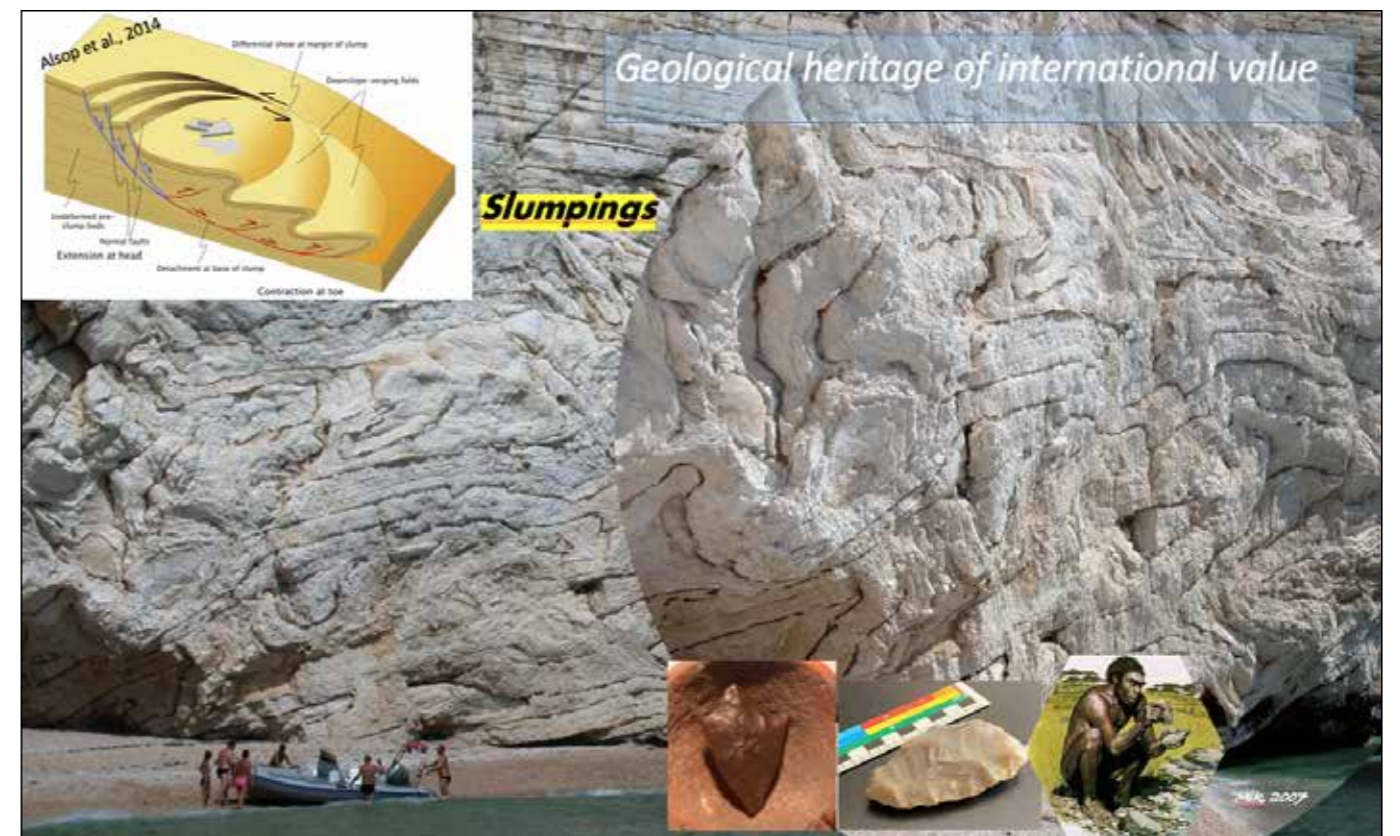


Figura 4 - Strutture di slumping nei calcari della Maiolica del Cretaceo Inferiore. Gli spettacolari slumpings di Baia delle Zagare. I livelli scuri sono strati di selce, roccia comunemente usata dai primi abitanti garganici (Foto Morsilli, 2007).

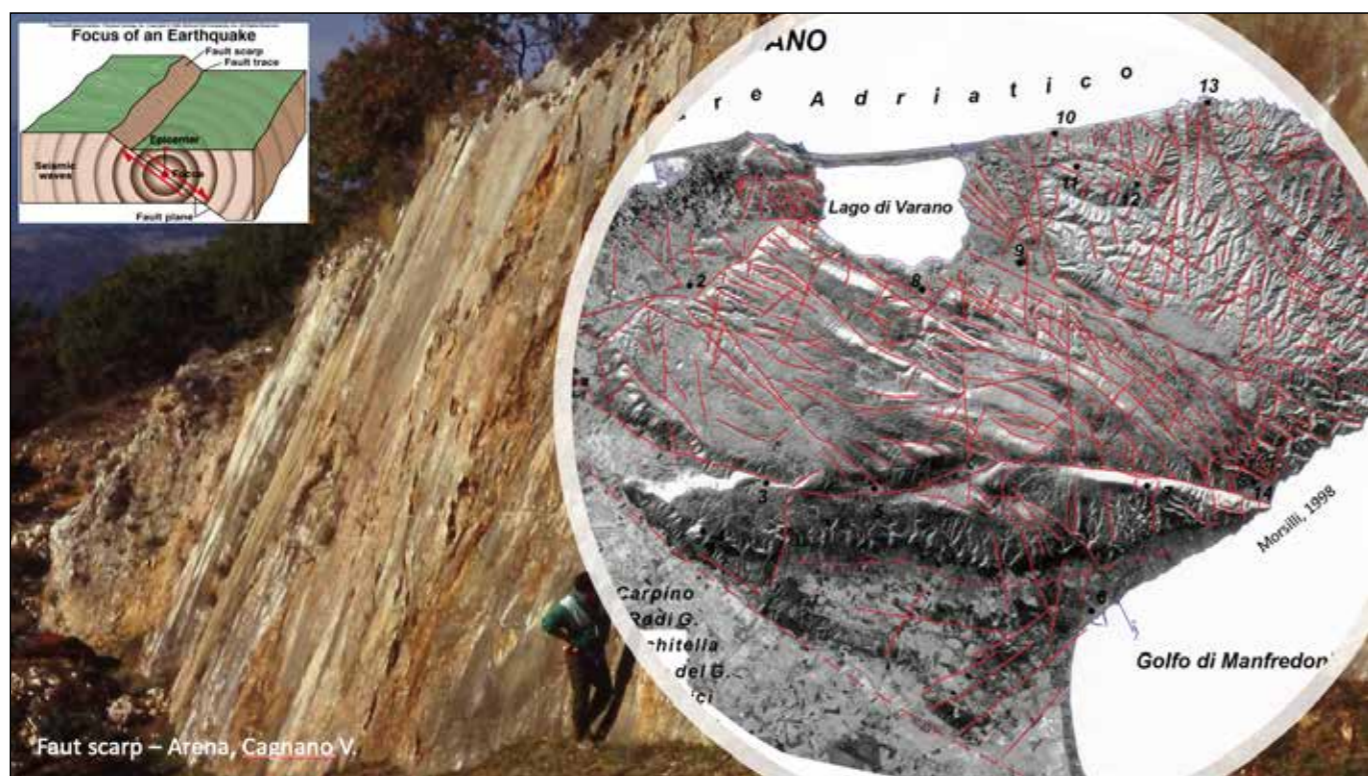


Figura 5 - Immagine Landsat-TM con le principali faglie. A sinistra specchio di faglia affiorante presso Cagnano Varano (Morsilli, 1998).

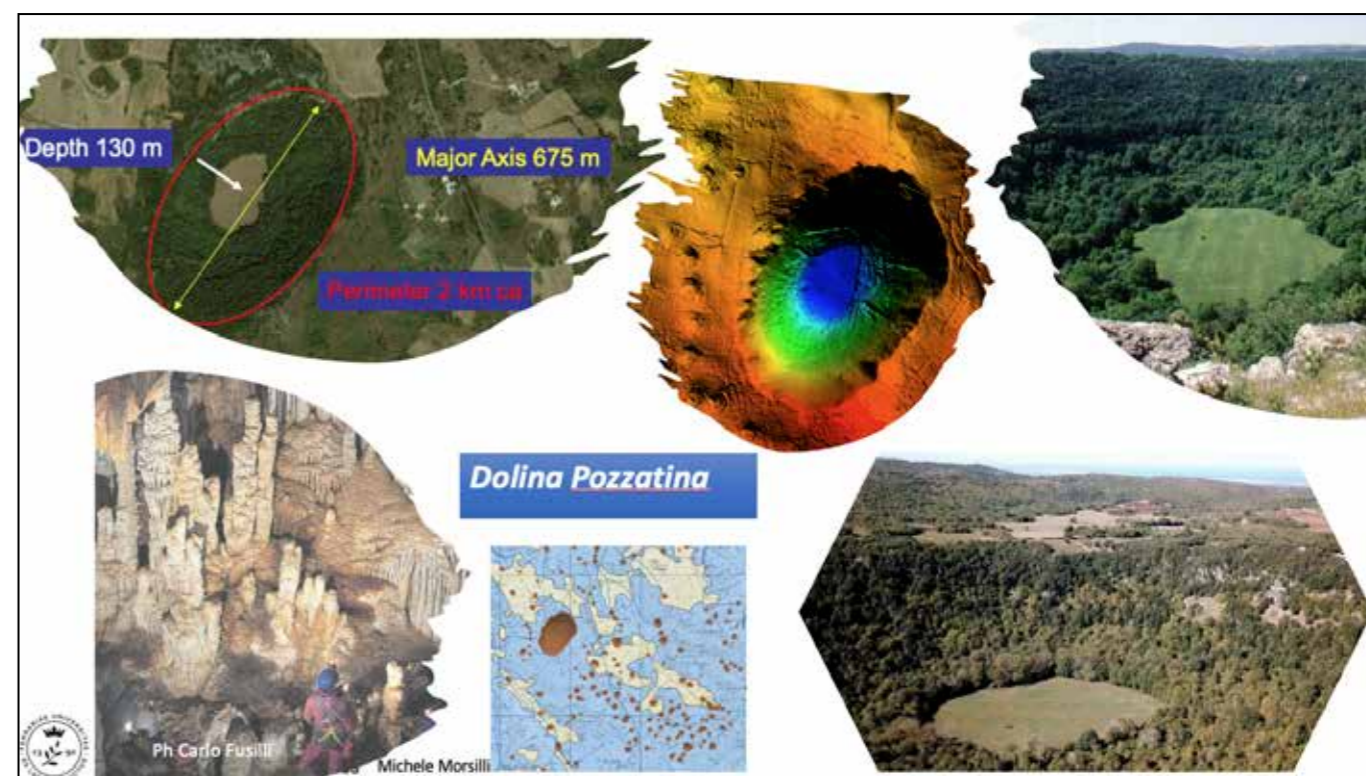


Figura 7 - La Dolina Pozzatina. Una delle maggiori doline da collasso d'Europa. Immagini da satellite, rilievi topografici e viste panoramiche di questo spettacolare geosito carsico localizzato nel Gargano occidentale (Foto speleotemi Carlo Fusilli, immagini drone Morsilli, 2021).

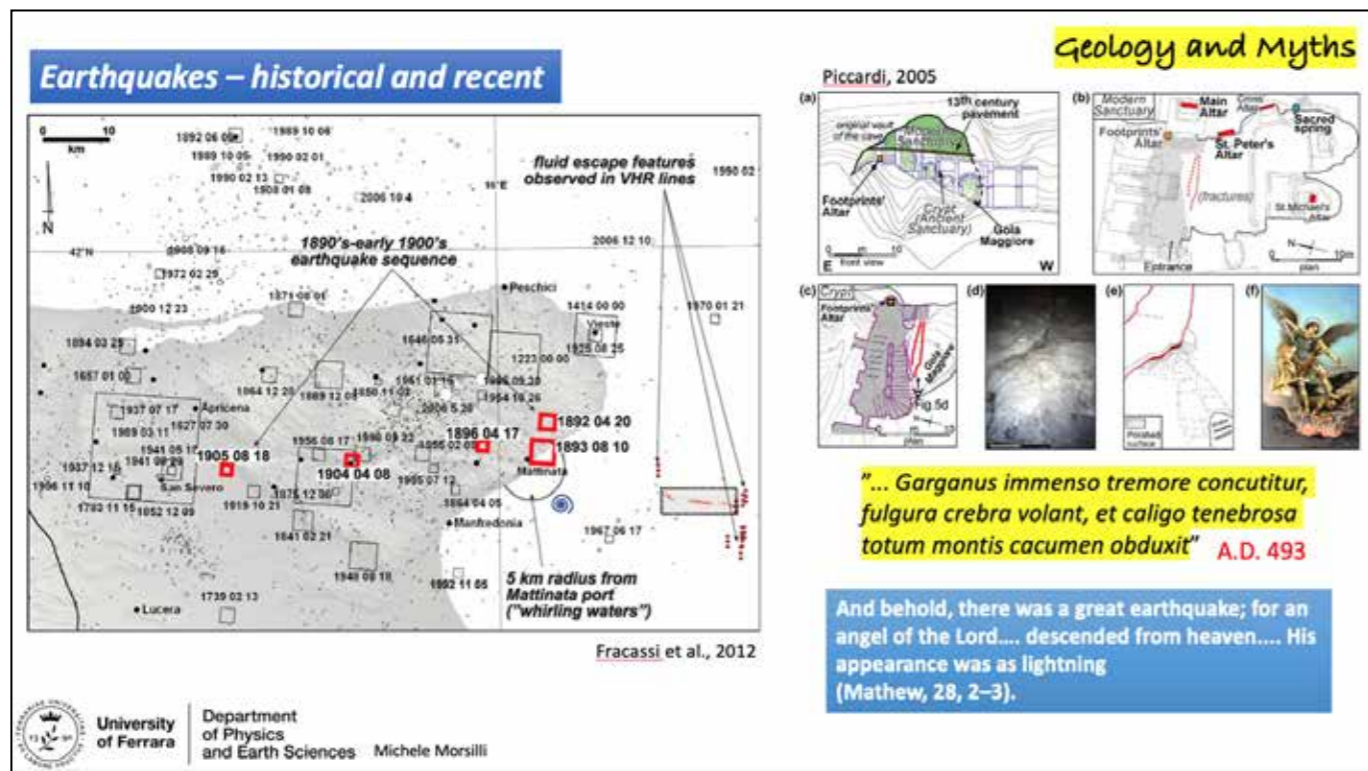


Figura 6 - Sismicità storica del Gargano e relazioni con strutture tettoniche attive. Carta epicentrale e schemi interpretativi delle deformazioni osservate in corrispondenza del Santuario di Monte Sant'Angelo a cui segue la legenda dell'apparizione dell'Arcangelo Michele (Piccardi, 2005).

cenico-mioceniche affioranti nell'area della Laguna di Varano, documentando ambienti di sedimentazione eterogenei in risposta a variazioni relative del livello del mare (Casolari *et al.*, 2000; Morsilli *et al.*, 2020 e in stampa).

3.2 Elementi strutturali

Dal punto di vista geologico-strutturale, il Promontorio del Gargano rappresenta la zona di avampaese di due catene montuose a vergenza opposta: l'Appennino meridionale e le



Figura 8 - Faraglione di Baia dei Mergoli. L'erosione marina lungo le falesie della Maiolica ha creato strutture spettacolari di elevato valore paesaggistico (Foto Morsilli, 2013).

Dinaridi. Contrariamente all'immagine tradizionale di un blocco stabile, esso mostra un'elevata complessità tettonica, con numerose faglie e pieghe che testimoniano una storia geodinamica articolata e polifasica legata alla convergenza delle placche europea e africana (Ciarcia e Vitale, 2025).

L'elemento strutturale dominante è costituito da una vasta anticlinale regionale orientata NO-SE. Tale struttura è incisa da un fitto reticolo di faglie prevalentemente ad alto angolo con orientazioni principali NO-SE, E-O e NE-SO (Fig. 5), che controllano l'assetto morfostrutturale attuale e la distribuzione delle unità litostратigrafiche (Bertotti *et al.*, 1999; Brankman e Aydin, 2004). In questo contesto, la Faglia di Mattinata (Fig. 2) rappresenta una delle strutture più rilevanti del promontorio con una cinematica complessa. Infatti, è interpretata come una faglia trascorrente destra e/o sinistra, attiva almeno dal Miocene superiore e ancora oggi attiva. I dati geofisici e paleosismologici suggeriscono un ruolo significativo nel controllo della sismicità storica e recente (Patacca e Scandone, 2004; Tondi *et al.*, 2005; Billi *et al.*, 2007; Argnani *et al.*, 2009) e legati anche a leggende locali sull'apparizione dell'Arcangelo Michele a Monte Sant'Angelo (Fig. 6) (Piccardi, 2005).

Questa complessità strutturale non è solo di rilevanza accademica, ma costituisce un esempio eccezionale di geoheritage a scala mediterranea. Le deformazioni e le morfologie associate osservabili in affioramento, il controllo tettonico su fenomeni carsici e idrogeologici, come il Pantano di Sant'Egidio, offrono uno straordinario potenziale per la divulgazione, la ricerca interdisciplinare e la valorizzazione turistica di questi elementi strutturali.

3.3 Geomorfologia, carsismo e sorgenti

Il Gargano presenta una geodiversità geomorfologica straordinaria, modellata dall'interazione tra tettonica, carsismo, litologia e processi esogeni.

Nella parte occidentale del promontorio si estendono vasti altipiani carsici punteggiati da numerosissime doline, tra

cui spicca per dimensioni la Dolina Pozzatina (Fig. 7), una delle più grandi doline da collasso d'Europa (Castiglioni e Sauro, 2000; Simone e Fiore, 2014). Questo particolare paesaggio è stato creato dalla propensione al carsismo delle rocce carbonatiche affioranti e da una intensa e intricata rete carsica profonda, testimoniata dalla miriade di grotte e inghiotti-



Figura 9 - La laguna di Varano. Vista panoramica, schemi interpretativi e immagini legate all'attività tradizionale di pesca con nasse nelle acque della laguna (Foto Morsilli, 2015).

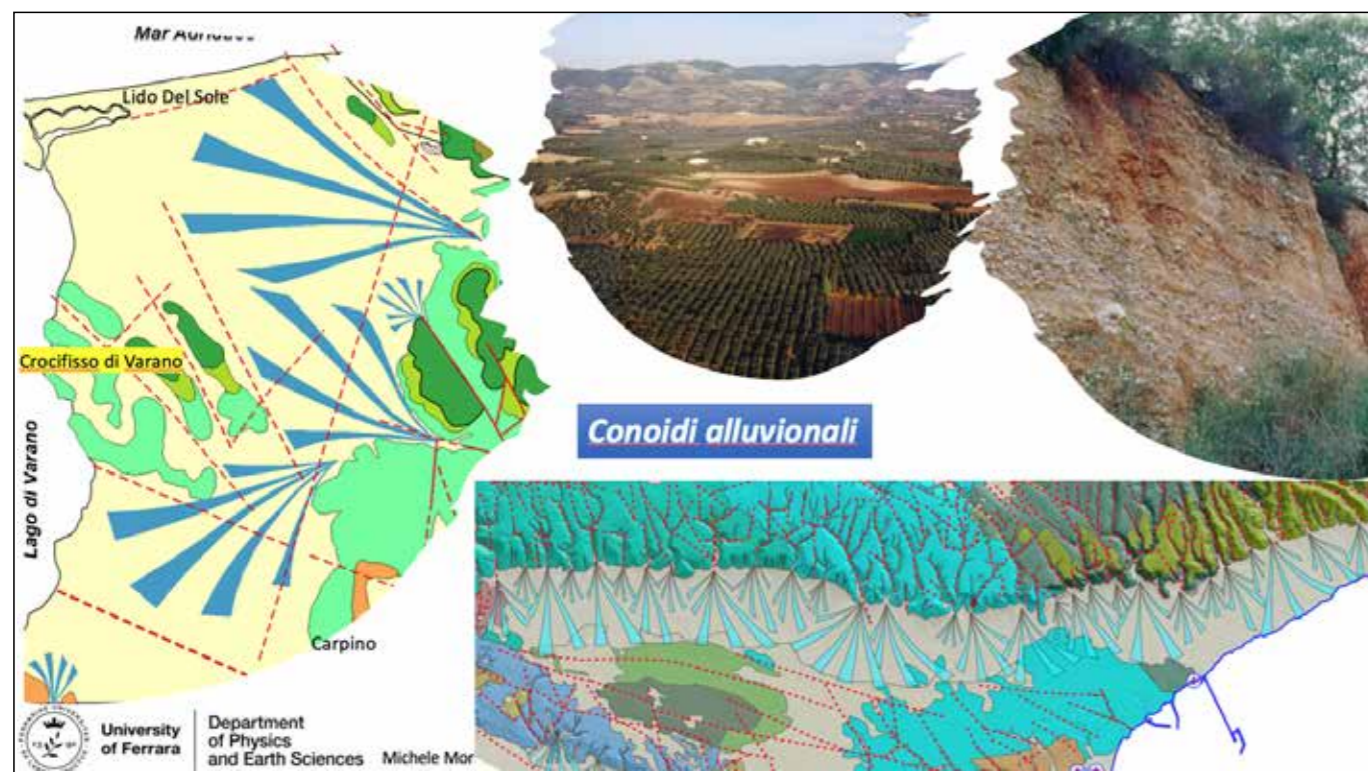


Figura 10 - Le conoidi alluvionali del settore settentrionale del Gargano. Distribuzione delle grandi conoidi della Laguna di Varano (Morsilli, 1994) e del terrazzo di abrasione marina vicino Manfredonia.



Figura 11 - Eremiti di Pulsano (Monte Sant'Angelo). Complesso rupestre medievale incastonato nella gola di Pulsano. Rappresenta un raro esempio di integrazione tra geosito e insediamento monastico, con elevato valore paesaggistico e culturale.

toi (Cotecchia e Magri, 1966; Caldara e Palmentola, 1993).

Lungo la costa orientale, tra Vieste e Mattinata, si sviluppano le più alte falesie pugliesi nei bianchi calcari della Maiolica (Morsilli e Moretti, 2011; Marsico *et al.*, 2016). Piccole insenature e isole, promontori, faraglioni e numerose grotte marine contribuiscono alla spettacolarità paesaggistica di questo tratto costiero, una delle principali attrazioni turistiche del turismo estivo come la zona tra Vignanotica e Baia dei Mergoli (Fig. 8).

Due dei sistemi lagunari costieri più estesi d'Italia, le lagune di Lesina e di Varano, si collocano nel settore settentrionale del Gargano. Questi ambienti lagunari, separati dal mare da cordoni litoranei sabbiosi (Fig. 9), oltre ad una notevole biodiversità, rappresentano un laboratorio naturale per lo studio delle interazioni tra sistemi marino-costieri e processi geologici recenti.

Nella parte meridionale del promontorio si sviluppano alcuni ripiani formati dai processi di abrasione marina, in parte sollevate dalla tettonica quaternaria (Cecchia Rispoli, 1916). Questi terrazzi sono ricoperti in parte da numerose conoidi alluvionali coalescenti che bordano la parte meridionale del Gargano. Di notevole estensione sono invece quelle presenti sul lato orientale della laguna di Varano tra Ischitella e Carpino (Morsilli, 1994; Anniballi e Sansò, 2000). Queste conoidi documentano l'interazione tra processi erosivi e deposizionali in ambienti di transizione tra rilievo e pianura costiera (Fig. 10).

Infine, alcune aree del Gargano sono incise da profonde valli torrentizie. Tra queste, si distinguono per valore paesaggistico e scientifico i canyon del torrente Romondato presso Ischitella e l'imponente gola di Pulsano (Fig. 11), che mette a nudo spettacolari sezioni stratigrafiche. Queste incisioni offrono una finestra privilegiata sulla geologia del promontorio e rappresentano straordinari punti di osservazione per la geodidattica.

Il sistema idrogeologico del Gargano è articolato in due falde principali, che danno origine a sorgenti di grande interesse scientifico (Cotecchia e Magri, 1966; Polemio *et al.*, 2000). La falda principale, che occupa tutto il massiccio

carbonatico garganico, alimenta numerose sorgenti molte delle quali ubicate lungo i bordi della laguna di Varano, alcune delle quali come Irchio e Bagno con portate superiori a 300l/s. Queste emergenze idriche sono localizzate in corrispondenza di faglie e discontinuità tettoniche o al contatto tra rocce carbonatiche permeabili e unità impermeabili. Esse costituiscono un contributo fondamentale all'equilibrio idrico e alla salinità del lago, influenzando la biodiversità e la qualità ambientale del sistema lagunare.

Nel settore settentrionale del Gargano, in particolare tra i comuni di Ischitella, Vico del Gargano e Rodi Garganico, si è sviluppato un sistema idrogeologico unico rispetto agli acquiferi della Puglia, e completamente isolato rispetto alla falda principale, con numerose piccole sorgenti distribuite tra i 400 e i 35 metri di altitudine (Fig. 12). Queste sorgenti si originano all'interfaccia tra formazioni carbonatiche permeabili – come i Calcari di Monte Sant'Angelo e di Monte Acuto – e unità pelagiche impermeabili come le Marne a Fucoidi (Tadolini *et al.*, 1976; Morsilli *et al.*, 2024). Questa falda sospesa è completamente isolata dal contatto con acque marine, offrendo condizioni ideali per studi di bilancio idrico e di gestione sostenibile delle risorse, oltre che alimentare le ricche culture di agrumi di San Menaio, Rodi e Ischitella. Inoltre, gli unici corsi d'acqua perenni alimentati da queste sorgenti, come il Vallone La Porta e il Canale Asciatizza, svolgono un ruolo cruciale nella biodiversità della zona.

Queste risorse idriche, strettamente connesse alla struttura geologica del Gargano, costituiscono a tutti gli effetti geositi idrogeologici di valore scientifico e culturale. La loro tutela rappresenta una priorità strategica nell'ambito della valorizzazione del patrimonio naturale del promontorio e della candidatura a Geoparco UNESCO.

4. IL PATRIMONIO PALEONTOLOGICO DEL GARGANO

Il ricchissimo patrimonio paleontologico del Gargano offre una variegata fauna di organismi marini e continentali in alcuni casi ben preservati e di rilevanza internazionale. In questa breve nota vengono elencati i ritrovamenti più signifi-

cativi, per le informazioni di dettaglio si rimanda alle pubblicazioni scientifiche citate.

Un elemento di grande rilievo scientifico e mediatico è rappresentato dalle orme di dinosauri scoperte in alcuni blocchi di cava del Cretaceo Inferiore (Fig. 13) nel comune di San Marco in Lamis (Morsilli, 2000; 2002). Le impronte studiate mostrano una predominanza di teropodi, ma includono anche tracce di ornitopodi (Petti *et al.*, 2008). Le superfici cal-

caree conservano piste e andature che indicano movimenti di gruppo e comportamento dinamico in ambienti di pianie di marea, simili in parte agli ambienti di lagune costiere e paludi salate attuali. Recentemente una nuova superficie con più di mille impronte tridattile e decine di piste è stata scoperta in una cava nei pressi di Apricena (Morsilli *et al.*, in preparazione). Questa superficie rappresenta uno dei più promettenti *megatracksite* mesozoici dell'Italia (Fig. 14), con straordinarie

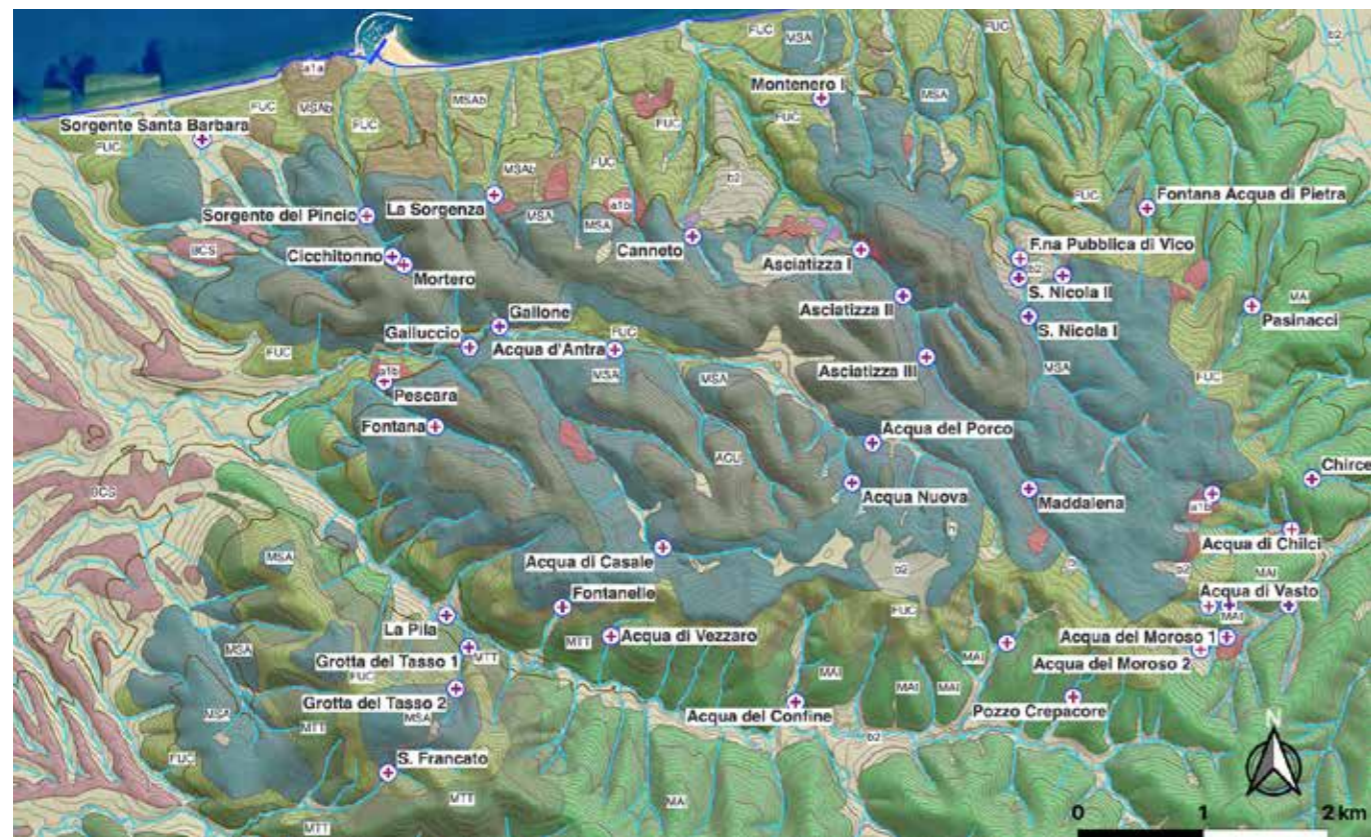


Figura 12 - Mappa delle sorgenti tra Vico, Rodi e Ischitella. Carta tematica dell'ubicazione delle sorgenti carsiche della falda secondaria. La particolare sovrapposizione stratigrafica di questo territorio crea sorgenti di versamento lungo il contatto tra i Calcari di Monte Sant'Angelo e le Marne a Fucoidi (modificato da Morsilli *et al.*, 2024).



Figura 13 - Le prime impronte di dinosauri a Borgo Celano. Il blocco di cava con le prime controimpronte di dinosauri nei calcari del Cretaceo Inferiore. Alfonso Bosellini come scala.

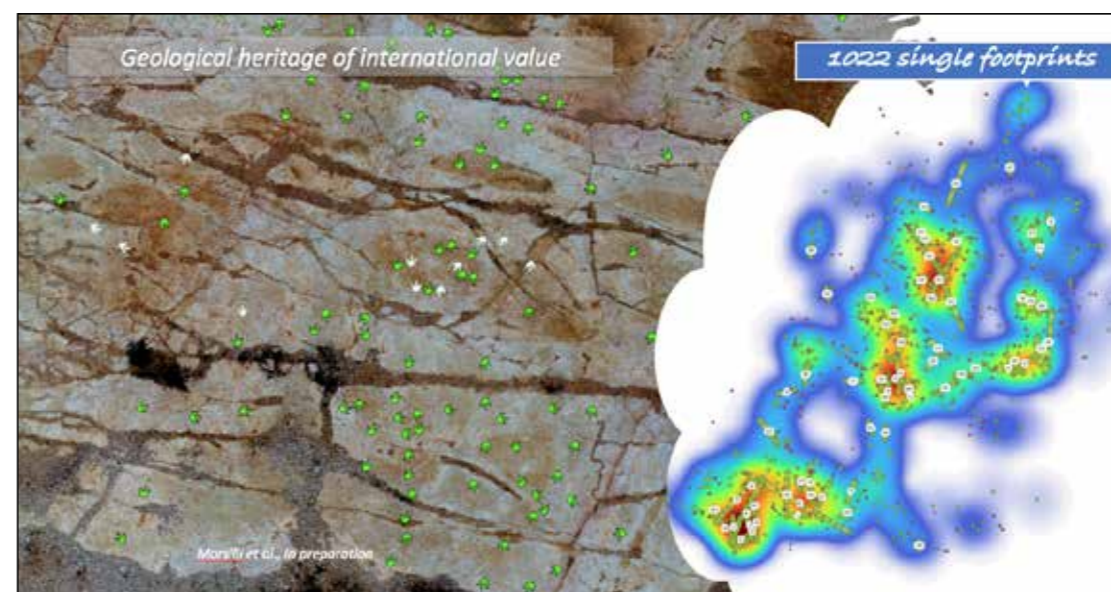


Figura 14 - Superficie con impronte e piste nella cava di Apricena. Megatracksite mesozoico con oltre mille orme distribuite su di un unico livello stratigrafico.



Figura 15 - Accumuli di Chondrodonta (Aptiano inferiore). Esempi di thickets a Chondrodonta glabra, bivalvi simili alle ostriche che indicano ambienti marginali stressati (modificato da Del Viscio *et al.*, 2021).

potenzialità scientifiche, didattiche e geoturistiche.

Degni di menzione, sempre nel Cretaceo Inferiore, per la grande abbondanza e il significato paleoecologico, sono gli accumuli di brachiopodi (*Peregrinella*) della località Incoronata vicino a Mattinata, conosciuti già dalla fine dell'Ottocento (Bucca, 1881; Cortese e Canavari, 1884). Questi accumuli sono presenti in poche successioni coeve e probabilmente riflettono particolari condizioni ambientali (Morsilli, 1998; Posenato e Morsilli, 1999; Kiel *et al.*, 2014).

Un altro importante gruppo di bivalvi del Cretaceo Inferiore, molto simili alle ostriche, è rappresentato dai banchi a *Chondrodonta* affioranti estesamente tra Borgo Celano-San Giovanni Rotondo (Fig. 15) (Claps *et al.*, 1996; Graziano *et al.*, 2013; Posenato *et al.*, 2018; Del Viscio *et al.* 2021). Lo studio di questi bivalvi ha permesso di analizzare in dettaglio la distribuzione e la tafonomia di questo genere, ritenuto un

indicatore di stress ambientali come quelli legati all'inizio della crisi di ossigenazione degli oceani, avvenuta nell'Aptiano inferiore, conosciuta come evento Selli o *Oceanic Anoxic Event 1a* (OAE1a - Del Viscio *et al.*, 2021).

Nelle successioni del Cretaceo Superiore di Apricena, conosciute come Calcari di Altamura e Monte Acuto (Moretti *et al.*, 2011), oltre alle abbondanti Rudiste, grandi bivalvi generalmente a forma conica, sono da segnalare la presenza di una variegata flora fossile e di numerosi piccoli pesci (Fig. 16) (De Cosmo e Morsilli, 2002; Taverne, 2014).

Nelle successioni eoceniche, soprattutto nell'area di Monte Saraceno vicino Mattinata (Fig. 17), spiccano i grandi accumuli di nummuliti seguiti da coralli (Matteucci, 1970; Adams *et al.*, 2002; Guido *et al.*, 2011). Questi cambi nella produzione di carbonato sono stati interpretati come la registrazione dei cambiamenti climatici avvenuti negli oceani

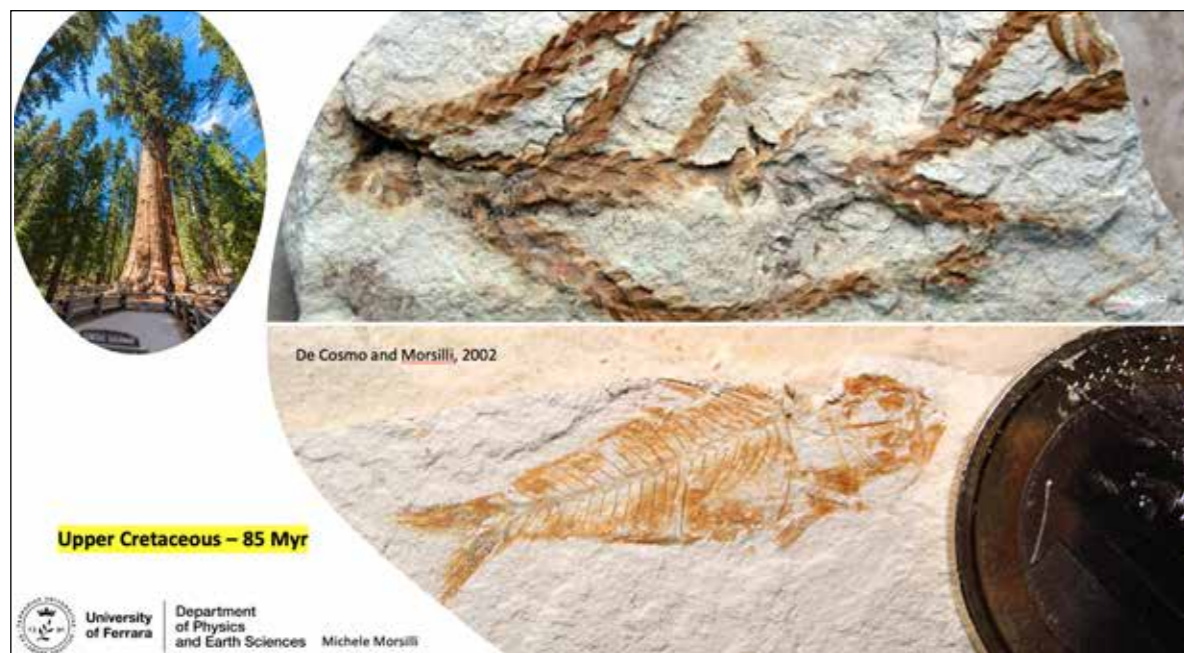


Figura 16 - Fossili di flora e fauna del Cretaceo Superiore. Resti di flora (tipo sequoia) e piccoli pesci conservati in calcari pelagici nell'area di Apricena (De Cosmo e Morsilli, 2002).

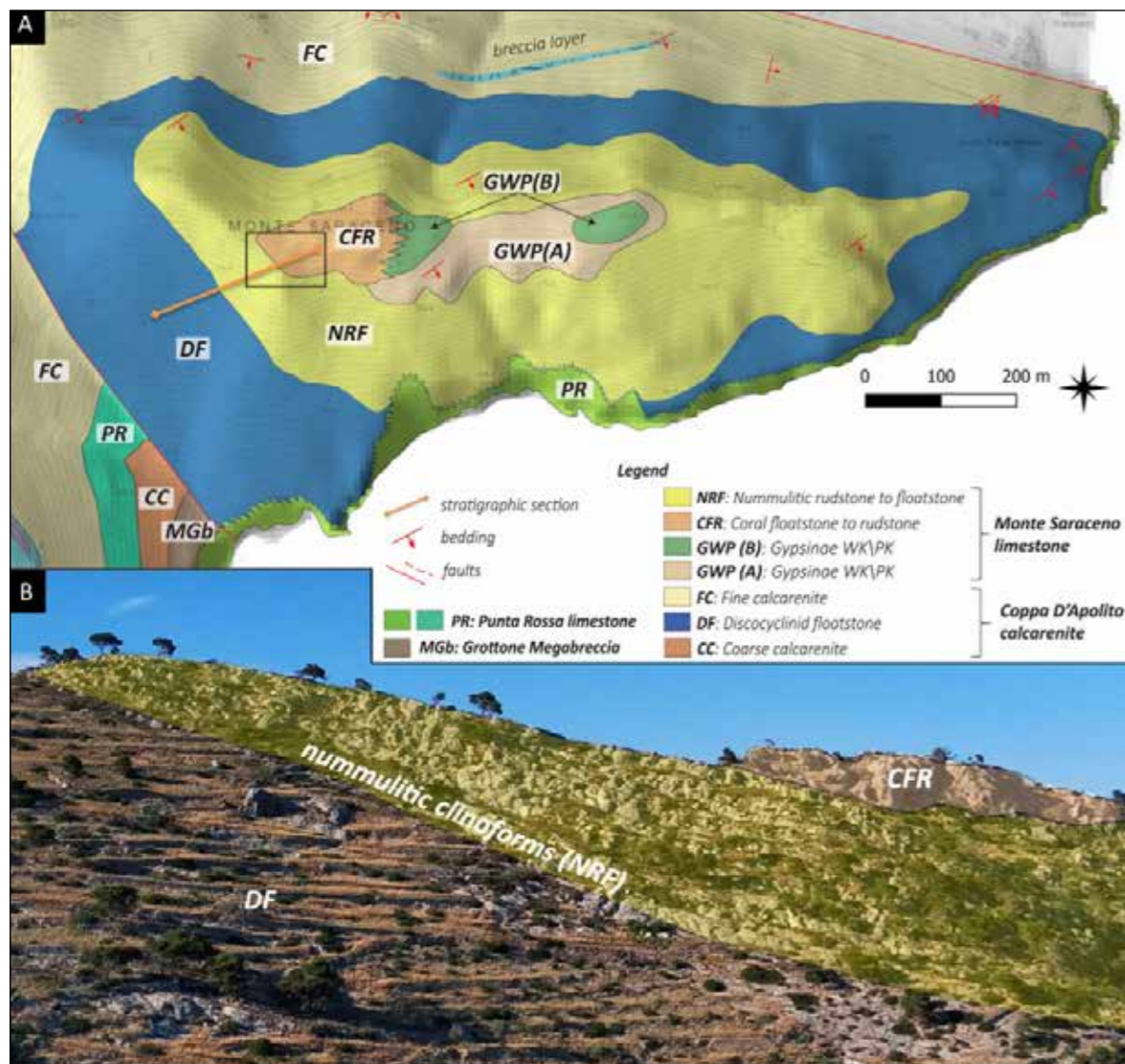


Figura 17 - Clinoformi a nummuliti e coralli di Monte Saraceno. Carta della distribuzione di facies e panoramica sulle clinoformi eccentriche a nummuliti (Morabito et al., 2024).

durante il passaggio tra l'Eocene e il Bartoniano (MECO event, Morsilli et al., 2021; Morabito et al., 2024).

L'area di Apricena, oltre alle impronte di dinosauri, ha restituito importanti faune fossili di vertebrati terrestri con una distribuzione che va dal Miocene al Pleistocene (Freudenthal e Martín-Suárez, 2010; Villier et al., 2013), in particolare nella celebre cava di Pirro Nord (Pavia et al., 2012; Zunino et al., 2012), dove oltre ai numerosi resti di animali sono state scoperte le evidenze dei primi ominidi che hanno colonizzato il continente europeo nel Pleistocene inferiore (Arzarello et al., 2012; Duval et al., 2024). Altra celebre località per lo studio dei nostri antenati, conosciuta da tutti gli studiosi del mondo è la Grotta Paglicci (Palma di Cesnola, 2006; Ronchitelli et al., 2015), un altro importantissimo tassello nella ricchezza paleontologica e archeologica del Gargano. Degne di nota, in quanto considerate il distretto minerario più antico dell'Europa, sono le miniere di selce dell'area di Vieste, Peschici e Mattinata (Tarantini et al., 2016; Delluniversità et al., 2019).

5. GEOSITI, PATRIMONIO CULTURALE E LA VISIONE DI UN GEOPARCO UNESCO

Il Promontorio del Gargano è oggi uno dei territori italiani a maggiore densità di geositi documentati, con oltre 56 siti riconosciuti ufficialmente e una potenzialità di censimento che supera i 120, molti dei quali di rilevanza internazionale (Fig. 18). Questa straordinaria geodiversità si inserisce all'interno di un contesto ambientale e culturale unico, oggi tutelato dal Parco Nazionale del Gargano, che rappresenta un'infrastruttura fondamentale per garantire la conservazione, la ricerca e la fruizione sostenibile del territorio.

Tra i geositi più significativi si annoverano:

- l'affioramento di gessi e calcari triassici e rocce vulcaniche paleogene di Punta delle Pietre Nere (Fig. 19);
- la Dolina Pozzatina, tra le più grandi doline da collasso d'Europa;
- le bianche falesie e faraglioni della Maiolica e della Scaglia visibili lungo la costa orientale;
- i siti fossiliferi di Borgo Celano e Apricena, con impronte di dinosauri e vertebrati neogenici;
- le successioni a nummuliti e coralli dell'Eocene;
- le superfici terrazzate di abrasione marina e le conoidi alluvionali del margine meridionale;
- i canyon incisi nelle successioni bacinali del Gargano orientale, come la gola di Pulsano e il torrente Romondato;
- le numerosi sorgenti della falda sospesa di Ischitella-Vico e Rodi Garganico,
- le grotte marine della fascia costiera.

Oltre al patrimonio geologico, il Gargano custodisce un'eredità archeologica e culturale millenaria: dalle necropoli dauniche di Monte Saraceno e Monte Pucci ai siti paleolitici di Grotta Paglicci, dagli eremi rupestri di Pulsano ai centri storici e ai luoghi di pellegrinaggio come Monte Sant'Angelo e San Giovanni Rotondo. A tutto ciò si aggiunge la famosa Foresta Umbra (Fig. 20 - già Patrimonio Mondiale dell'Umanità insieme al centro storico di Monte S. Angelo) e un'elevata biodiversità, con oltre 2.000 specie floristiche censite (il 34% dell'intera flora italiana), numerose specie endemiche e un ricco patrimonio faunistico, tra cui 170 specie di uccelli.

Il patrimonio geologico e paleontologico del Gargano costituisce non solo una risorsa scientifica di prim'ordine, ma

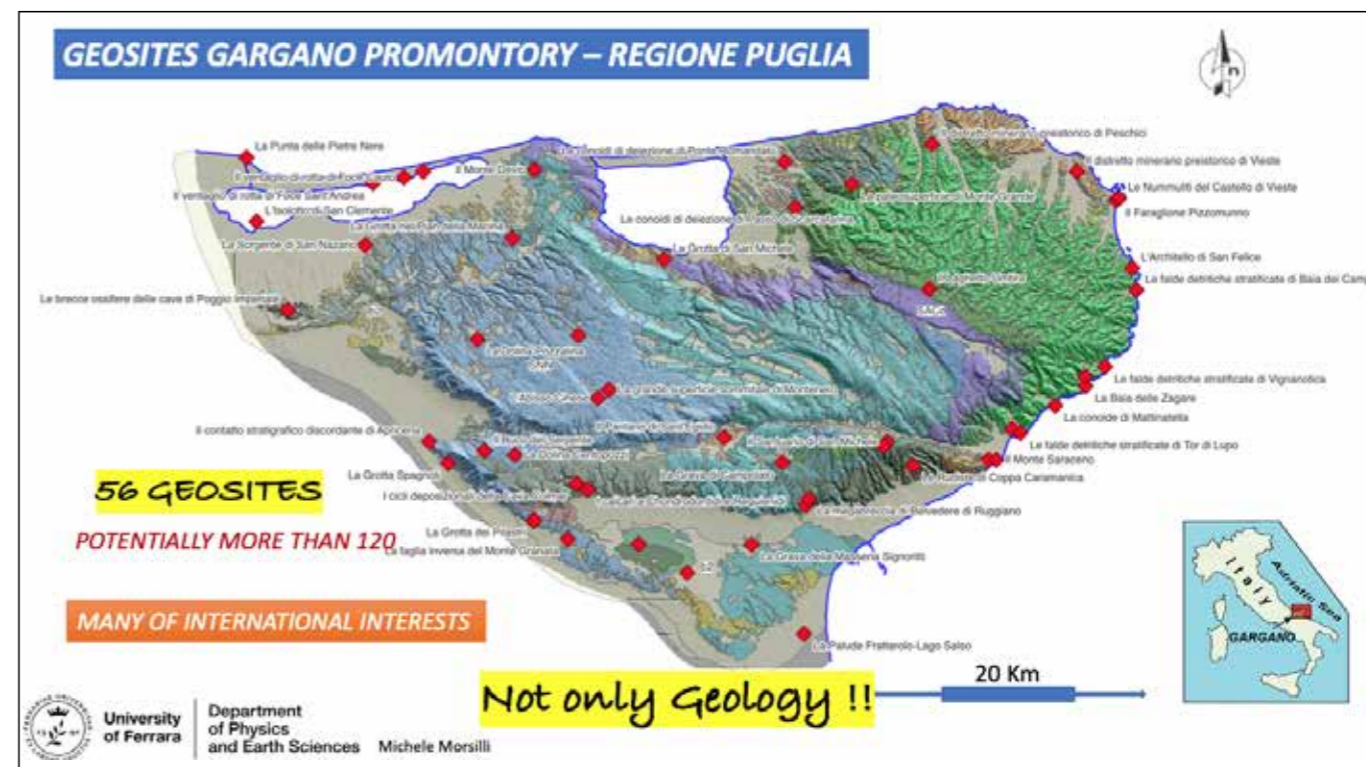


Figura 18 - Carta dei geositi del Gargano. Distribuzione dei 56 geositi ufficialmente censiti nel Gargano, con potenzialità per oltre 120. La carta evidenzia la varietà di siti stratigrafici, strutturali, geomorfologici e paleontologici.

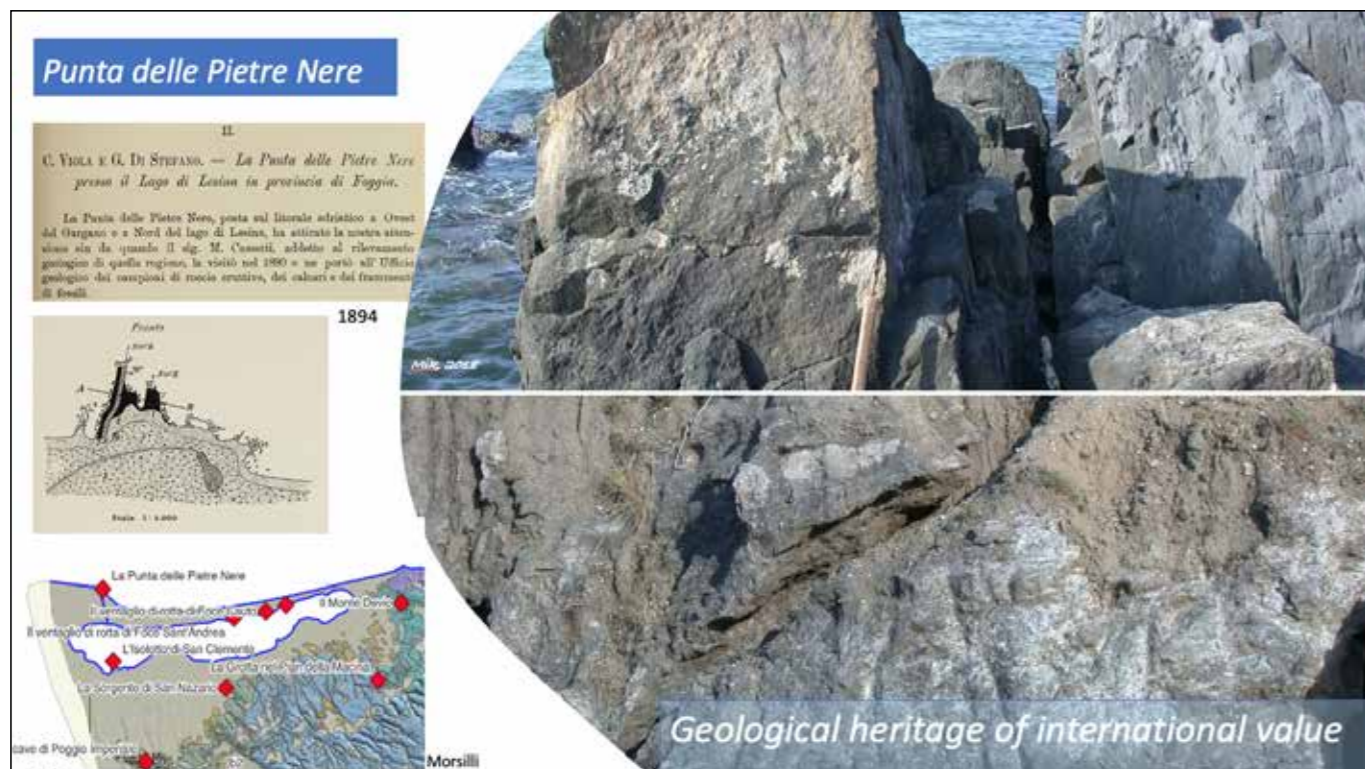


Figura 19 - Punta delle Pietre Nere (Lesina). Affioramenti triassici con manifestazioni vulcaniche. Lo studio storico-geologico di fine '800 rappresenta una delle prime descrizioni scientifiche del promontorio (Foto Morsilli, 2018).



Figura 20 - Siti UNESCO nel Gargano. Monte Sant'Angelo e la Foresta Umbra sono due siti riconosciuti come Patrimonio Mondiale. La coesistenza tra geositi, biositi e beni culturali rafforza il valore sistemico del Gargano nel contesto della rete dei Geoparchi UNESCO.

anche un formidabile strumento per l'educazione e il turismo sostenibile. La varietà dei geositi, la spettacolarità dei paesaggi e la possibilità di osservare in affioramento strutture, successioni e fossili offrono un'opportunità unica per lo sviluppo

di attività didattiche a diversi livelli scolastici e universitari. Percorsi geoturistici ben strutturati, pannelli esplicativi, laboratori sul campo e la collaborazione con guide e operatori locali possono trasformare il territorio in un osservatorio na-

turale, favorendo la consapevolezza ambientale e la diffusione della cultura geologica.

Numerose esperienze di fruizione esistono già all'interno del Parco Nazionale del Gargano, ma la candidatura a Geoparco Mondiale UNESCO rappresenterebbe un'occasione per potenziare reti tematiche, sentieri geologici, musei territoriali e centri visita. Il coinvolgimento delle comunità locali è fondamentale per preservare questi beni, creare modelli di gestione condivisi e garantire una valorizzazione duratura dei geositi.

6. CONCLUSIONI

Il Promontorio del Gargano si configura come un sistema geologico e paleontologico di rilevanza internazionale, la cui complessità stratigrafica, strutturale e morfologica, unita alla straordinaria ricchezza di geositi e di testimonianze fossili, lo rende un candidato ideale per l'inclusione nella Rete Globale dei Geoparchi UNESCO. Il connubio tra natura, storia, cultura e biodiversità ne fa un laboratorio multidisciplinare straordinario per la ricerca, l'educazione e il turismo sostenibile.

Il riconoscimento del Gargano come Geoparco Mondiale UNESCO permetterebbe di integrare e valorizzare queste risorse in una visione sistemica, fondata sull'educazione alle geoscienze, la partecipazione delle comunità locali, il geoturismo e la cooperazione internazionale. Come previsto dal programma dei Geoparchi Globali UNESCO, il progetto non comporterebbe nuovi vincoli territoriali, ma offrirebbe strumenti per rafforzare la tutela e promuovere nuove forme di economia sostenibile e innovativa, in particolare per le aree interne meno attrattive rispetto alle aree costiere o dei luoghi di culto.

In sintesi, il Gargano possiede tutti i requisiti per diventare un Geoparco Mondiale UNESCO. La candidatura si fonda sulla sinergia tra l'unicità del patrimonio geologico e paleontologico e la ricchezza culturale e naturalistica del territorio. Il sostegno di Enti già operativi, come il Parco Nazionale e tutti i Comuni garganici, unito al coinvolgimento attivo delle comunità locali, rappresenta un elemento chiave. È fondamentale promuovere una consapevolezza diffusa, radicata nella conoscenza del patrimonio a disposizione, e stimolare la creazione di una rete integrata di sviluppo sostenibile. In questo contesto, il geoturismo – settore in forte crescita a livello internazionale – offre un'opportunità concreta per coniugare tutela, divulgazione scientifica e crescita economica locale.

BIBLIOGRAFIA

ANNIBALLI A., SANSÒ P. (2000) - *The geomorphological evolution of northern Gargano area*. Mem. Soc. Geol. It 65, 405-410.

ARGNANI A., ROVERE M., BONAZZI C. (2009) - *Tectonics of the Mattinata fault, offshore south Gargano (southern Adriatic Sea, Italy): Implications for active deformation and seismotectonics in the foreland of the Southern Apennines*. Geol. Soc. Am. Bull. 121, 1421-1440.

ARZARELLO M., PAVIA G., PERETTO C., PETRONIO C., SARDELLA R. (2012) - *Evidence of an Early Pleistocene homi-*

nin presence at Pirro Nord (Apricena, Foggia, southern Italy): P13 site. Quat. Int. 267, 56-61.

BERTOTTI G., CASOLARI E., PICOTTI V. (1999) - *The Gargano Promontory: a Neogene contractional belt within the Adriatic plate*. Terra Nov. 11, 168-173.

BILLI A., GAMBINI R., NICOLAI C., STORTI F. (2007) - *Neogene-Quaternary intraforeland transpression along a Mesozoic platform-basin margin: The Gargano fault system, Adria, Italy*. Geosphere 3, 1-15.

BORGOMANO J.R.F. (2000) - *The Upper Cretaceous carbonates of the Gargano-Murge region, southern Italy: A model of platform-to-basin transition*. Am. Assoc. Pet. Geol. Bull. 84, 1561-1588.

BOSELLINI A., MORSILLI M. (2001) - *Il Promontorio del Gargano cenni di geologia e itinerari geologici*. Claudio Grenzi Ed. - Parco Naz. del Gargano. 1-48.

BOSELLINI A., MORSILLI M., NERI C. (1999) - *Long-term event stratigraphy of the Apulia Platform margin (Upper Jurassic to Eocene, Gargano, southern Italy)*. J. Sediment. Res. 69, 1241-1252.

BRANKMAN C., AYDIN A. (2004) - *Uplift and contractional deformation along a segmented strike-slip fault system: the Gargano Promontory, southern Italy*. J. Struct. Geol. 26, 807-824.

BUCCA L. (1881) - *Appunti geologici sui monti del Gargano in provincia di Capitanata*. Boll. Reg. Com. Geol. It XII, 556-563.

CALDARA M., PALMENTOLA G. (1993) - *Lineamenti geomorfologici del Gargano con particolare riferimento al carsismo*. Bonifica 8, 43-52.

CASOLARI E., NEGRI A., PICOTTI V., BERTOTTI G. (2000) - *Neogene stratigraphy and sedimentology of the Gargano Promontory (Southern Italy)*. Eclogae Geol. Helv. 93, 7-23.

CASTIGLIONI B., SAURO U. (2000) - *Large collapse dolines in Puglia (southern Italy): The cases of "Dolina Pozzatina" in the Gargano plateau and of "puli" in the Murge*. Acta Carsologica 29, 83-93.

CHECCHIA-RISPOLI G. (1916) - *I terrazzi delle pendici meridionali del Gargano*. La Geogr. 4, 255-260.

CIARCIA S., VITALE S. (2025) - *Orogenic evolution of the northern Calabria-southern Apennines system in the framework of the Alpine chains in the central-western Mediterranean area*. Geol. Soc. Am. Bull. 137, 1143-1176.

Claps M., Parente M., Neri C., Bosellini A. (1996) - *Facies and cycles of the S. Giovanni Rotondo Limestone (Lower Cretaceous, Gargano Promontory, Southern Italy): the Borgo Celano section*. Ann. dell'Università di Ferrara, Nuova Ser. Sez. di Sci. della Terra 7, 1-35.

CONTI M.A., MORSILLI M., NICOSIA U., SACCHI E., SAVINO V., WAGENSOMMER A., DI MAGGIO L., GIANOLLA P. (2005) - *Jurassic Dinosaur Footprints from Southern Italy: Footprints as Indicators of Constraints in Paleogeographic Interpretation*. Palaios 20, 534-550.

CORTESE B., CANAVARI M. (1883) - *Rilevamento geologico del Gargano*. Atti della Soc. Toscana di Sci. Nat. / Process. verbali 4, 24.

COTECCHIA V., MAGRI G. (1966) - *Idrogeologia del Gargano*. Geol. Appl. e Idrogeol. 1, 1-86.

DE COSMO P.D., MORSILLI M. (2002) - *Segnalazione*

di resti di flora ed ittiofauna fossile del Santoniano superiore nell'area di Apricena (Puglia, Gargano). Grup. Informale di Sedimentol. IX Riun. Annu. 39–40.

DEL VISCIO G., FRIJIA G., POSENATO R., SINGH P., LEHRMANN D.J., PAYNE J.L., AL-RAMADAN K., STRUCK U., JOCHUM K.P., MORSILLI M. (2021) - *Proliferation of Chondrodonta as a proxy of environmental instability at the onset of OAE1a: Insights from shallow-water limestones of the Apulia Carbonate Platform*. *Sedimentology* 68, 3191–3227.

DELLUNIVERSITÀ E., MUNTONI I.M., ALLEGRETTA I., TARANTINI M., MONNO A., MAIORANO P., GIRONE A., MORSILLI M., TERZANO R., ERAMO G. (2019) - *Development of a multiparametric characterisation protocol for chert investigation and application on the Gargano Promontory mines*. *Archaeol. Anthropol. Sci.* 11, 6037–6063.

DUVAL M., ARNOLD L.J., BAHAIN J.J., PARÉS J.M., DEMURO M., FALGUÈRES C., SHAO Q., VOINCHET P., ARNAUD J., BERTO C., BERRUTI G.L.F., DAFFARA S., SALA B., ARZARELLO M. (2024) - *Re-examining the earliest evidence of human presence in western Europe: New dating results from Pirro Nord (Italy)*. *Quat. Geochronol.* 82.

EBERLI G.P., BERNOULLI D., SANDERS D., VECSEI A. (1993) - *From Aggradation to Progradation: The Maiella Platform, Abruzzi, Italy*, in: Simo T., Scott R.W., Masse J.P. (Eds.), *Cretaceous Carbonate Platforms*. AAPG Memoir 56, pp. 213–232.

FREUDENTHAL M., VAN DEN HOEK OSTENDE L.W., MARTÍN-SUÁREZ E. (2013) - *When and how did the Mikrotia fauna reach Gargano (Apulia, Italy)*, *Geobios* 46, 105–109.

GIANOLLA P., MORSILLI M., BOSELLINI A. (2000) - *First discovery of Early Cretaceous dinosaur footprints in the Gargano, Promontory (Apulia carbonate platform, southern Italy): Quantitative models on Cretaceous carbonates and the eastern margin of the Apulia Platform*. *SEPM (Society Sediment. Geol. Cretac. Resour. Events Rhythm. Work. Gr. 4 Conf.*

GRAZIANO R. (2001) - *The Cretaceous megabreccias of the Gargano Promontory (Apulia, southern Italy): their stratigraphic and genetic meaning in the evolutionary framework of the Apulia Carbonate Platform*. *Terra Nov.* 13, 110–116.

GRAZIANO R., RASPINI A., SPALLUTO L. (2013) - *High-resolution $\delta^{13}C$ stratigraphy through the Selli Oceanic Anoxic Event (OAE1a) in the Apulia carbonate platform: the Borgo Celano section (western Gargano Promontory, Southern Italy)*. *Ital. J. Geosci.* 132, 477–496.

GUAIUMI C. (2005) - *Analisi sedimentologica dei corpi di breccia filoniani affioranti lungo la costa orientale del Promontorio del Gargano (Puglia)*. Unpublished Master Thesis - Università di Ferrara, 414 p.

GUIDO A., PAPAZZONI C.A., MASTANDREA A., MORSILLI M., LA RUSSA M.F., TOSTI F., RUSSO F. (2011) - *Automicrite in a 'nummulite bank' from the Monte Saraceno (Southern Italy): evidence for syndimentary cementation*. *Sedimentology* 58, 878–889.

HAIRABIAN A., BORGOMANO J., MASSE J.P., NARDON S. (2015) - *3-D stratigraphic architecture, sedimentary processes and controlling factors of Cretaceous deep-water resedimented carbonates (Gargano Peninsula, SE Italy)*. *Sediment. Geol.* 317, 116–136.

JABLONSKA D., PITTS, A. DI CELMA C., VOLATILI T., ALSOP G.I., TONDI E. (2021) - *3D outcrop modelling of large discordant breccia bodies in basinal carbonates of the Apulian margin, Italy*. *Mar. Pet. Geol.* 123, 104732.

JABLONSKÁ D., DI CELMA C.N., ALSOP G.I., TONDI E. (2018) - *Internal architecture of mass-transport deposits in basinal carbonates: A case study from southern Italy*. *Sedimentology* 1246–1276.

KIANI HARCHEGANI F., MORSILLI M. (2019) - *Internal waves as controlling factor in the development of stromatopora-rich facies of the Apulia Platform margin (Upper Jurassic-Lower Cretaceous, Gargano Promontory, Italy)*. *Sediment. Geol.* 380, 1–20.

KIEL S., GLODNY J., BIRGEL D., BULOT L.G., CAMPBELL K. A., GAILLARD C., GRAZIANO R., KAIM A., LAZÁR I., SANDY M.R., PECKMANN J. (2014) - *The paleoecology, habitats, and stratigraphic range of the enigmatic cretaceous brachiopod peregrinella*. *PLoS One* 9, e109260.

KORNEVA I., TONDI E., JABLONSKA D., DI CELMA C., ALSOP I., AGOSTA F. (2015) - *Distinguishing tectonically- and gravity-driven syndimentary deformation structures along the Apulian platform margin (Gargano promontory, southern Italy)*. *Mar. Pet. Geol.* 73, 479–491.

LE GOFF J., REIJMER J.J.G., CEREPÍ A., LOISY C., SWENNEN R., HEBA G., CAVAILHES T., DE GRAAF S. (2019) - *The dismantling of the Apulian carbonate platform during the late Campanian – early Maastrichtian in Albania*. *Cretac. Res.* 96, 83–106.

MARSICO A., SABATO L., SPALLUTO L., INFANTE M., NITTI A. (2016) - *Integrated Geological and Digital Surveys to Know, Preserve and Promote a Geoheritage: the Sea Cliff of Vignanotica Bay (Gargano Promontory, Southern Italy)*. *Geoheritage* 8, 371–380.

MATTEUCCI R. (1970) - *Revisione di alcuni nummuliti significativi dell'Eocene del Gargano (Puglia)*. *Geol. Rom.* 9, 205–238.

MORABITO C., PAPAZZONI C.A., LEHRMANN D.J., PAYNE J.L., AL-RAMADAN K., MORSILLI M. (2024) - *Carbonate factory response through the MECO (Middle Eocene Climate Optimum) event: Insight from the Apulia Carbonate Platform, Gargano Promontory, Italy*. *Sediment. Geol.* 461, 106575.

MORETTI M., PIERI P., RICCHETTI G., SPALLUTO L. (2011) - *Note illustrative della carta geologica d'Italia : Foglio 396: San Severo*. *Serv. Geol. d'Italia ISPRA - Ist. Super. per la Prot. e la Ric. Ambient.*

MORSILLI M. (1994) - *Rilevamento geologico-geomorfologico dell'area ad Est del Lago di Varano (FG)*. Tesi di laurea, Università di Bologna.

MORSILLI M. (1998) - *Stratigrafia e sedimentologia del margine della Piattaforma Apula nel Gargano (Giurassico Superiore-Cretaceo Inferiore)*. Tesi di Dottorato di Ricerca in Sedimentologia. Università di Bologna.

MORSILLI M. (2000) - *Nel Gargano sulle orme dei Dinosauroi*. *Gargano Parco* 2, 1–7.

MORSILLI M. (2001) - *La storia della Puglia riscritta dai dinosauri*. *Puglia in Tavola* 43–44.

MORSILLI M. (2002) - *I dinosauri del Gargano*. *Gargano Parco* 4, 8–11.

MORSILLI M. (2016) - *Sintesi delle Conoscenze Geologiche e Stratigrafiche del Promontorio del Gargano*. *Geol. Territ.* 2, 15–38.

MORSILLI M. (2022) - *Giuseppe Checchia-Rispoli: geologo e paleontologo del primo '900*, in: Sabato D., Biscotti N. (Eds.), *Atti della "Carta di Calenella" Storie di Studiosi di Capitanata tra il XIX e il XX Secolo*. Appula Aeditua Fondazione centro residenziale di studi pugliesi prof. Michele Melillo, Siponto, pp. 20–23.

MORSILLI M., MORETTI M. (2011) - *Gli slumps del Gargano: paleofrane sottomarine del Cretaceo Inferiore*. *Geoitalia* 36, 47–51.

MORSILLI M., BOSELLINI A., NERI C., in stampa. *Note illustrative della carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 384 Vico del Gargano*. APAT Servizio Geologico d'Italia, Roma.

MORSILLI M., LISO I.S., PARISE M. (2024) - *Geological constraints at the origin of karst springs in the Ischitella-Vico territory (Gargano Promontory, Apulia, Italy)*, in: Eurokarst 2024. *Advances in the Hydrogeology of Karst and Carbonate Reservoirs*, Rome, p. panel 37.

MORSILLI M., HAIRABIAN A., BORGOMANO J., NARDON S., ADAMS E.W., BRACCO GÄRTNER G.L. (2017) - *The Apulia Carbonate Platform in the Gargano Promontory (Upper Jurassic To Eocene - Southern Italy)*. *Am. Assoc. Pet. Geol. Bull.* 4, 523–531.

MORSILLI M., HAIRABIAN A., BORGOMANO J., NARDON S., ADAMS E., BRACCO GÄRTNER G. (2021) - *A journey along the Gargano Promontory (Southern Italy): The Late Jurassic to Eocene Apulia Carbonate Platform evolution*, in: Wright, V.P., Della Porta, G. (Eds.), *Field Guides to Exceptionally Exposed Carbonate Outcrops*. International Association of Sedimentologists, pp. 395–480.

PALMA DI CESNOLA A. (2006) - *L'Aurignacien et le Gravettien ancien de la grotte Paglicci au Mont Gargano Aurignacien and early Gravettian of Paglicci cave – Mount Gargano*. *Anthropologie*. 110, 355–370.

PATACCA E., SCANDONE P. (2004) - *The 1627 Gargano earthquake (Southern Italy): Identification and characterization of the causative fault*. *J. Seismol.* 8, 259–273.

PAVIA M., ZUNINO M., COLTORTI M., ANGELONE C., ARZARELLO M., BAGNUS C., BELLUCCI L., COLOMBERO S., MARCOLINI F., PERETTO C., PETRONIO C., PETRUCCI M., PIERUCCINI P., SARDELLA R., TEMA E., VILLIER B., PAVIA G. (2012) - *Stratigraphical and palaeontological data from the Early Pleistocene Pirro 10 site of Pirro Nord (Puglia, south eastern Italy)*. *Quat. Int.* 267, 40–55.

PETTI F.M., CONTI M.A., PORCHETTI S.D.O., MORSILLI M., NICOSIA U., GIANOLLA P. (2008) - *A theropod dominated ichnocoenosis from late Hauterivian-early Barremian of Borgo Celano (Gargano Promontory, Apulia, southern Italy)*. *Riv. Ital. di Paleontol. e Stratigr.* 114, 3–17.

PICCARDI L. (2005) - *Paleoseismic evidence of legendary earthquakes: The apparition of Archangel Michael at Monte Sant'Angelo (Italy)*. *Tectonophysics* 408, 113–128.

POLEMIO M., DI CAGNIO M., VIRGA R. (2000) - *Le acque sotterranee del Gargano: risorse idriche integrative e di emergenza*. *Acque Sotter.* 8, 2013–2015.

POSENATO R., MORSILLI M. (1999) - *New species of Peregrinella (Brachiopoda) from the Lower Cretaceous of the Gargano Promontory (southern Italy)*. *Cretac. Res.* 20, 641–654.

POSENATO R., MORSILLI M., GUERZONI S., BASSI D. (2018) - *Palaeoecology of Chondrodonta (Bivalvia) from the lower Aptian (Cretaceous) Apulia Carbonate Platform (Gargano Promontory, southern Italy)*. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* 508, 188–201.

RONCHITELLI A., MUGNAIN, S., ARRIGHI S., ATREI A., CAPECCHI G., GIAMELLO M., LONGO L., MARCHETTINI N., VITI C., MORONI A. (2015) - *When technology joins symbolic behaviour: The Gravettian burials at Grotta Paglicci (Rignano Garganico – Foggia – Southern Italy)*. *Quat. Int.* 359–360, 423–441.

RUSTICHELLI A., IANNACE A., TONDI E., DI CELMA C., CILONA A., GIORGIONI M., PARENTE M., GIRUNDO M., INVERNIZZI C. (2017) - *Fault-controlled dolomite bodies as palaeotectonic indicators and geofluid reservoirs: New insights from Gargano Promontory outcrops*. *Sedimentology* 64, 1871–1900.

SIMONE O., FIORE A. (2014) - *Five Large Collapse Dolines in Apulia (Southern Italy)—the Dolina Pozzatina and the Murgian Puli*. *Geoheritage* 6, 291–303.

TADOLINI T., ZANFRAMUNDO P., TULIPANO L. (1976) - *La falda idrica della zona compresa tra Vico del Gargano ed Ischitella (Puglia): caratteristiche ed equilibrio idrologico*. *G. del Genio Civ.* 12, 423–433.

TARANTINI M., ERAMO G., MONNO A., MUNTONI I.M. (2016) - *The Gargano Promontory Flint Mining Practices and Archaeometric Characterisation*. *Séances la Société préhistorique française* 5, 249–267.

TAVERNE L. (2014) - *Les poissons du Santonien (Crétacé supérieur) d'Apricena (Italie du Sud)*. *Boll. del Mus. Civ. di Stor. Nat. di Verona Geol. Paleontol. Preist.* 38, 27–49.

TCHICATCHOFF P.V. (1841) - *Geognostische Schilderung des Monte Gargano in den Jahren 1839 und 1840*. *Neues Jahrb. für Geol. und Paläontologie* 41, 39–58.

TELLINI A. (1890) - *Le nummuliti della Maiella, delle Isole Tremiti e del promontorio garganico*. *Boll. della Soc. Geol. Ital.* 9, 359–422.

TONDI E., PICCARDI L., CACON S., KONTNY B., CELLO G. (2005) - *Structural and time constraints for dextral shear along the seismogenic Mattinata Fault (Gargano, southern Italy)*. *J. Geodyn.* 40, 134–152.

VILLIER B., VAN DEN HOEK OSTENDE L.W., DE VOS J., PAVIA M. (2013) - *New discoveries on the giant hedgehog Deinogalerix from the Miocene of Gargano (Apulia)*. *Geobios* 46, 63–75.

VIOLA C., CASSETTI M. (1893) - *Contributo alla geologia del Gargano*. *Boll. del Reg. Com. Geol. d'Italia* 4, 101–.

VIOLA C., DI STEFANO G. (1893) - *La Punta delle Pietre Nere presso il Lago di Lesina in provincia di Foggia*. *Boll. R. Com. geol. d'Italia* 24, 129–143.

ZUNINO M., PAVIA M., FERNANDEZ-LOPEZ S.R., PAVIA G. (2012) - *Taphonomic Analysis of the Lower Pleistocene Pirro Nord Fossil Locality (Pirro 10 Site, Puglia, Southern Italy): a Depositional Model for Vertebrate Assemblages in a Karstic Environment*. *Palaios* 27, 3–18.