

Stratigrafia ed assetto geometrico dell'Unità del Sannio nel settore settentrionale dei monti del Matese

M. CESARANO (*), G. PAPPONE (**), V. AMATO (*), P. AUCELLI (**), S. BARANELLO (***), A. CASCELLA (****), E. CASCIELLO (*****), F. FERRARINI (*), F. LIRER (*****), R. MONACO (***) & C. ROSSKOPF (*)

ABSTRACT

Stratigraphy and tectonic setting of the Sannio Unit in the northern sector of Matese Mountains

New stratigraphic and biostratigraphic data arising from the realization of the Sheet No. 405 "Campobasso" of the new Geological map of Italy (1:50.000 scale - CARG Project) allowed, for the first time in this area, to stratigraphically and cartographically define all the intervals composing the basinal Sannio Unit *Auct.* Structural analysis and the chronostratigraphic redefinition of siliciclastic deposits covering the Sannio Unit and the carbonate platform successions of the Matese-Frosolone Units, indicate two main evolutionary stages in the Miocene-Pliocene structuring of this portion of the Southern Apennines. In the first stage, starting before Serravallian times, E-verging contraction affected exclusively the basinal units together with their siliciclastic cover. During the second stage, beginning after early Messinian times, NE-verging compression involved both the basinal Sannio Unit and the Matese-Frosolone Units.

Key words: *Unità del Sannio, Molise, Appennino Meridionale.*

INTRODUZIONE

I rilievi in scala 1:10.000 effettuati per la realizzazione del Foglio Geologico N. 405 "Campobasso" (ISPRA, in stampa) della nuova Cartografia d'Italia in scala 1:50.000, hanno permesso di ricostruire il quadro stratigrafico e tettonico delle unità bacinali che affiorano diffusamente in tutto il settore centro orientale del Foglio (Fig. 1). Queste unità sono state denominate ed interpretate in modo differente dai diversi Autori, *Falda Sannitica* da SELLI, (1962); *Sannio Nappe* da CARBONE *et alii* (1988) e PATACCA *et alii* (1990); *Unità del Sannio* da PATACCA *et alii* (1992a, b) e PATACCA & SCANDONE (2007); *Unità Sicilide* da VEZZANI *et alii* (2004) e FESTA *et alii* (2006). Alle unità sannitiche sono state attribuite molte successioni che affiorano in gran parte della fascia centrale ed esterna dell'Appennino

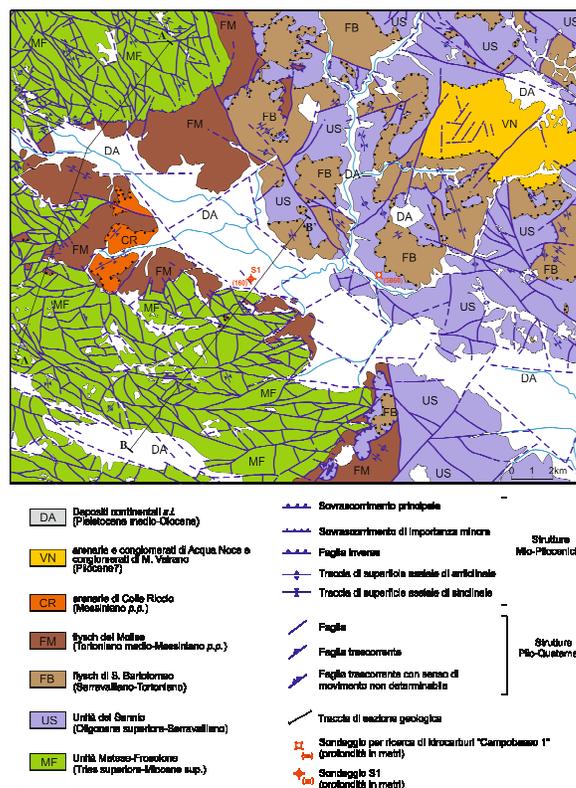


Fig. 1 - Schema tettonico del Foglio N. 405 "Campobasso".

meridionale, tra il Molise e la Basilicata nord-orientale (per una più particolareggiata trattazione dell'argomento cfr. DI NOCERA *et alii*, 2001). L'ampia diffusione e la loro posizione geometrica all'interno della catena fanno di queste unità un elemento di primo ordine per la ricostruzione della storia deformativa dell'Appennino meridionale. Tali unità sono state denominate nell'ambito del Foglio Campobasso come Unità del Sannio in accordo con PATACCA *et alii* (1992a, b) e PATACCA & SCANDONE (2007). L'innovazione principale del progetto è stata la distinzione cartografica di intervalli stratigrafici riconosciuti, per questo settore, fino ad ora solo puntualmente o lungo limitate serie stratigrafiche. La ridefinizione dei *range* cronostratigrafici (sulla base dello

(*) Università degli Studi del Molise, Dipartimento STAT; (**)Università degli Studi di Napoli "Parthenope", Dipartimento di Scienze per l'Ambiente;; (***) Servizio Geologico Regione Molise; (****) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia; (***** Institut de Ciencies de la Terra "Jaume Almera", CSIC, Barcelona, Spain; (***** Istituto per l'Ambiente Marino Costiero (IAMC).

studio biostratigrafico integrato a nannofossili calcarei e foraminiferi planctonici) e l'analisi strutturale effettuata su queste unità e sui depositi silicoclastici di copertura rappresentati dal flysch di S. Bartolomeo, hanno permesso di ricostruire la storia deformativa di queste unità e di ridefinire i rapporti geometrici di superficie e di sottosuolo esistenti tra queste e le successioni di piattaforma carbonatica.

STRATIGRAFIA

I terreni dell'unità del Sannio sono stati distinti cartograficamente in 7 unità litostratigrafiche comprendenti formazioni, membri e litofacies con età compresa tra il Cretacico superiore ed il Miocene inferiore ed uno spessore totale di circa 1.600 m (Fig. 2). L'evoluzione ambientale delle successioni ricostruite evidenzia un continuo approfondimento del bacino caratterizzato da apporti torbiditici prima di tipo carbonatico e poi silicoclastico. Le unità distinte sono costituite nella parte inferiore dalle "calciruditi e calcareniti di Sepino (SEI)" del Campaniano-Maastrichtiano (in cui è stata riconosciuta la zona a nannofossili calcarei CC20 di SISSINGH, 1977) e dalle "calcareniti ed argille di Morgia del Monaco (NAC)" del Paleocene inferiore-Oligocene inferiore (zone a nannofossili calcarei NP2, NP12, NP13, NP14 p.p., NP15 p.p., NP17, NP18, NP 23 dello schema di MARTINI, 1971). Queste successioni che mostrano nell'insieme una potenza di circa 700 m, risultano formate da depositi

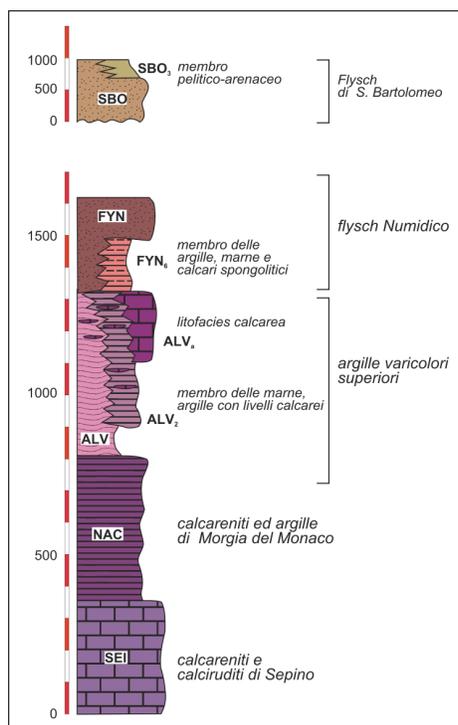


Fig. 2 - Colonna stratigrafica dell'Unità del Sannio e del flysch di S. Bartolomeo.

carbonatoclastici di tipo torbiditico e di spessore decametrico intervallati a più sottili livelli di argille e marne. Queste successioni sono riferibili ad ambienti di base di scarpata-bacino.

Verso l'alto seguono le "argille varicolori superiori (ALV)" dell'Oligocene p.p. - Aquitaniano p.p., costituite prevalentemente da argilliti policrome con sporadiche intercalazioni di strati marnosi e calcarei sia di tipo micritico che bioclastico. L'unità ALV comprende inoltre il "membro delle marne, argille con livelli calcarei di P.te Regio (ALV₂)" ed una litofacies calcarea (ALV_a). Quest'ultima che è particolarmente evidente in alcuni settori del Foglio è costituita da biomicriti e breccie calcaree a macroforaminiferi riconducibili a forme canalizzate. Lo spessore di questa litofacies è molto variabile da pochi metri ad alcune centinaia di metri. L'intera successione di ALV, potente circa 500 m, è riferibile alla deposizione in un bacino profondo caratterizzato da apporti carbonatici e subordinatamente silicoclastici. La successione termina con il "flysch Numidico (FYN)" che comprende nella parte inferiore il "membro delle argille, marne e calcari spongoliti (FYN₆)". L'intervallo quarzoarenitico ha mostrato una età riferibile al Burdigaliano superiore (zona a nannofossili calcarei MNN3b di FORNACIARI & RIO, 1996; zona a foraminiferi planctonici MMi2b di SPROVIERI *et alii*, 2002), mentre il membro inferiore corrispondente all'intervallo "pre-numidico" di PATACCA *et alii* (1992b) ha mostrato una età Aquitaniano p.p. - Burdigaliano p.p. (zone MNN2b?- MNN3a di FORNACIARI & RIO, 1996).

Tutte le unità descritte sono ricoperte in discordanza da circa 1.000 m di depositi silicoclastici di tipo "thrust top basin" appartenenti al "flysch di S. Bartolomeo (SBO)". Le analisi biostratigrafiche hanno permesso di ridefinire l'età del "flysch di S. Bartolomeo" che, per il settore analizzato, ha mostrato una età Serravalliano - Tortoniano, compresa tra la subzona MNN6a e la subzona MNN8b di FORNACIARI *et alii* (1996), in termini di nannofossili calcarei e tra la zona MMi6 e la zona MMi10 di SPROVIERI *et alii* (2002), in termini di foraminiferi planctonici.

TETTONICA

L'unità del Sannio, in quest'area, va ad occupare la posizione geometricamente più elevata di un *multilayer* tettonico (Fig. 3) la cui architettura è stata ricostruita integrando i dati di superficie con i dati di sottosuolo disponibili per quest'area. Procedendo verso il basso la pila tettonica è costituita dall'Unità Matese-Frosolone, la quale si sovrappone sui depositi del Bacino Molisano *Auct.*, con l'interposizione di una scaglia costituita da depositi bacinali litologicamente affini agli intervalli medio-alti dell'Unità del Sannio. I livelli strutturali più bassi della pila tettonica sono rappresentati dalle Unità della Piattaforma carbonatica Apula, come già evidenziato da diversi Autori

in questo settore di catena (CELLO *et alii*, 1987; MOSTARDINI & MERLINI, 1986; PATACCA & SCANDONE, 2007).

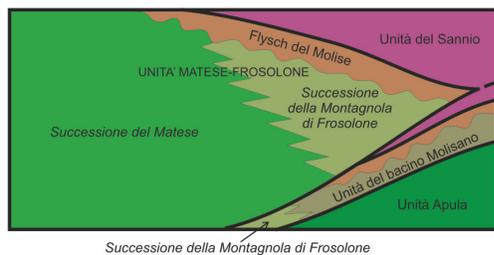


Fig. 3 - Schema dei rapporti geometrici delle unità tettoniche presenti nell'area del Foglio n. 405 "Campobasso".

L'analisi strutturale di dettaglio condotta sui depositi dell'Unità del Sannio e sul "flysch di S. Bartolomeo" ha permesso di evidenziare una storia compressiva polifasica mio-pleiocenica registrata in queste successioni che viene in parte obliterata, a partire dal Pliocene superiore-Pleistocene, dall'instaurarsi di regimi trascorrenti ed estensionali (CORRADO *et alii*, 1997; FERRANTI, 1997, PATACCA *et alii*, 1992a; DI BUCCI *et alii*, 1999).

Le più antiche strutture riconosciute sono riconducibili ad una compressione orientata ONO-ESE che genera sovrascorrimenti con raddoppi della serie e strutture plicative ad asse NNE-SSO. Questo evento, iniziato sicuramente prima del Serravalliano (età più antica dei depositi del *thrust top basin* del "Flysch di S. Bartolomeo"), è inoltre responsabile della sovrapposizione di queste unità sulle successioni di piattaforma carbonatica dell'unità Matese-Frosolone in un momento sicuramente successivo al Messiniano inferiore (età più recente dei depositi silicoclastici a tetto delle unità carbonatiche rappresentati dal "flysch del Molise - MSO"). Tale rapporto geometrico è osservabile in diverse finestre tettoniche cartografate all'interno del Foglio (Fig. 1).

Le strutture di questo primo evento risultano deformate da un successivo evento compressivo che genera strutture ad orientazione appenninica e che marca l'inizio della deformazione dell'Unità Matese-Frosolone. Tale evento si esplica oltre che con lo sviluppo delle classiche strutture deformative (*thrust* e pieghe) anche attraverso importanti rotazioni di blocchi ben documentati dai dati paleomagnetici noti in letteratura per il settore del Matese e della Montagnola di Frosolone (IORIO *et alii*, 1996; SPERANZA *et alii*, 1998). Tali rotazioni che si esplicano tra il Miocene superiore ed il Pleistocene inferiore evidenziano una rotazione antioraria di circa 40° dei due blocchi carbonatici.

La coesistenza di strutture ad orientazione appenninica (affatto o poco ruotate) e strutture con orientazioni comprese tra E-O e NNE-SSO, rilevate all'interno della unità carbonatiche, permettono di affermare che le

maggiori rotazioni si sono esplicate proprio durante la compressione NE-vergente e che sono probabilmente proseguite durante la successiva fase trascorrente, ma con minore entità.

A questo evento compressivo si deve inoltre il sovrascorrimento regionale dell'unità Matese-Frosolone sia sull'unità del Sannio, messo in evidenza ad una profondità di circa 5.200 m, nel pozzo per esplorazioni petrolifere Campobasso 1, sia sulle unità più orientali rispetto all'unità Matese-Frosolone, rappresentate dalle successioni marnoso-calcaree del Bacino Molisano *Auct.* Queste ultime affiorano, poco al di fuori del Foglio, in alcune finestre tettoniche al di sotto delle unità del Sannio.

CONCLUSIONI

I rilievi di dettaglio effettuati per la realizzazione del Foglio n. 405 "Campobasso" hanno permesso di distinguere cartograficamente, per la prima volta in quest'area, tutti gli intervalli litostratigrafici conosciuti dell'Unità del Sannio. Le analisi biostratigrafiche oltre a ridefinire i *range* cronostratigrafici di alcuni intervalli dell'Unità del Sannio e del "flysch di S. Bartolomeo" hanno permesso di scandire due momenti principali della strutturazione mio-pleiocenica di questo settore di catena. In primo luogo è stata documentata una deposizione silicoclastica Serravalliano-Tortoniana ("flysch di S. Bartolomeo") sulle unità in parte già deformate del Sannio avvenuta prima dell'accavallamento di queste ultime sull'Unità Matese-Frosolone. Tale sovrapposizione avviene infatti non prima del Messiniano inferiore, documentato nei livelli più alti del "flysch del Molise (MSO)" posti a tetto delle unità carbonatiche. Successivamente inizia la deformazione delle unità carbonatiche con vergenza N-orientale accompagnata da rotazione di blocchi. Tale evento tettonico oltre a deformare le strutture ad orientazione meridiana presenti nell'Unità del Sannio è responsabile dell'accavallamento delle unità carbonatiche sulle più esterne unità del Bacino Molisano *Auct.*

BIBLIOGRAFIA

- CARBONE S., CATALANO S., LENTINI F. & MONACO C. (1988) - *Le unità stratigrafico-strutturali dell'Alta Val d'Agri (Appennino luca-no) nel quadro dell'evoluzione del sistema catena-avanfossa*. Mem. Soc. Geol. Ital., **41**, 331-341.
- CELLO G., PALTRINIERI W. & TORTORICI, L. (1987) - *Caratterizzazione strutturale delle zone esterne dell'Appennino molisano*. Mem. Soc. Geol. It., **38**, 155-161.

- CORRADO S., DI BUCCI D., NASO G. & BUTLER R.W.H. (1997) - *Thrusting and strike-slip tectonics in the Alto Molise region (Italy): implications for the Neogene-Quaternary evolution of the Central Apennine orogenic system*. J. Geol. Soc. London, **154**, 679-688.
- DI BUCCI D., CORRADO S., NASO G., PAROTTO M. & PRATURLON A. (1999) - *Evoluzione tettonica neogenico-quadernaria dell'area molisana*. Boll. Soc. Geol. It., **118**, 13-30.
- DI NOCERA S., MATANO F. & TORRE M. (2001) - *Le Unità Sannitiche Auct. (Appennino centro-meridionale): rassegna delle correnti interpretazioni stratigrafiche e paleogeografiche e nuova ipotesi interpretativa con l'introduzione dell'unità di Frigento*. Studi Geol. Camerti, N.S. 1/2002, 87-102.
- FERRANTI L. (1997) - *Tettonica tardo pliocenica-quadernaria dei Monti del Matese (Appennino meridionale): raccorciamenti tardivi e distensione «neotettonica»*. Il Quaternario, **10** (2), 503-506.
- FESTA A., GHISSETTI F. & VEZZANI L. (2006) - *Note illustrative della carta geologica del Molise in scala 1:100.000*. Regione Molise. 93 pp.
- FORNACIARI E., DI STEFANO A., RIO D. AND NEGRI A. (1996) - *Middle Miocene quantitative calcareous nannofossil biostratigraphy in the Mediterranean region*. Micropaleontology, **42**, 37-63, New York.
- FORNACIARI E. & RIO D. (1996) - *Latest Oligocene to early Miocene quantitative calcareous nannofossil biostratigraphy in the Mediterranean region*. Micropaleontology, **42**, 38-64, Amsterdam.
- IORIO M., NARDI G., PIERATTINI D. & TARLING, D.H. (1996) - *Paleomagnetic evidence of block rotations in the Matese Mountains, Southern Apennines, Italy*. In: MORRIS, A. & TARLIN D.H., (Eds.): <<Palomagnetism and Tectonics of the Mediterranean Region>>. Geol. Society Special Publication, **105**, 133-139.
- ISPRA (in stampa) - *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio 405 "Campobasso"*.
- MARTINI E. (1971) - *Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation*. In: Farinacci A. (ed) - Proceedings of the Second Planktonic Conference Roma 1970. (2), 739-785, Edizioni Tecnoscienza, Rome.
- MOSTARDINI E. & MERLINI S. (1986) - *Appennino centro meridionale. Sezioni geologiche e proposta di modello strutturale*. Mem. Soc. Geol. It., **35**, 177-202.
- PATACCA E., SARTORI R. & SCANDONE P. (1990) - *Tyrrhenian Basin and Apenninic Arc: kinematic relations since late Tortonian times*. Mem. Soc. Geol. It., **45**, 425-451.
- PATACCA E. & SCANDONE P. (2007) - *Geology of the Southern Apennines*. Boll. Soc. Geol. It. (Italian Journal of Geosciences). Special Issue, **7**, 75-120.
- PATACCA E., SCANDONE P., BELLATALLA M., PERILLI N. & SANTINI U. (1992a) - *La zona di giunzione tra l'arco appenninico settentrionale e l'arco appenninico meridionale nell'Abruzzo e nel Molise*. Studi Geol. Camerti, vol. spec. **1991/92**, 417-441.
- PATACCA E., SCANDONE P., BELLATALLA M., PERILLI N. & SANTINI U. (1992b) - *The Numidian-sand Event in the Southern Apennines*. Memorie di Scienze Geologiche, **18**, 297-337.
- SELLI R. (1962) - *Il Paleogene nel quadro della geologia dell'Italia Meridionale*. Mem. Soc. Geol. Ital., **3**, 733-789.
- SISSINGH, W. (1977) - *Biostratigraphy of Cretaceous calcareous nannoplankton*. Geologie en Mijnbouw, **56**, 37-65.
- SPERANZA F., MATTEI M., NASO G., DI BUCCI D. & CORRADO S. (1998) - *Neogene-Quaternary evolution of the central Apennine orogenic system (Italy): a structural and palaeomagnetic approach in the Molise region*. Tectonophysics, **299**, 143-157.
- SPROVIERI R., BONOMO S., CARUSO A., DI STEFANO A., DI STEFANO E., FORESI L.M., IACCARINO S.M., LIRER F., MAZZEI R., & SALVATORINI G. (2002) - *An integrated calcareous plankton biostratigraphic scheme and biochronology for the Mediterranean Middle Miocene*. In: Iaccarino S.M. (ed.) - Integrated Stratigraphy and Paleoceanography of the Mediterranean Middle Miocene. Riv. It. Paleont. Strat., **108** (2): 337-353, Milano.
- VEZZANI L., GHISSETTI F., FESTA A. & FOLLADOR U. (2004) - *Carta Geologica del Molise*. Regione Molise.