

LO STUDIO DELLA SEZIONE "IL FRONTE" PER LA DEFINIZIONE DEL PIANO TARENTIANO (PUGLIA, ITALY)

Fabrizio Antonioli¹, Alan Deino², Luigi Ferranti³, Joerg Keller⁴, Stefano Marabini⁵, Giuseppe Mastronuzzi⁶, Alessandra Negri⁷, Andrea Piva⁸, Gian Battista Vai⁵ & Luigi Vigliotti⁸

¹ENEA, cre Casaccia, Roma Italy

²Berkeley Geochronology Center, USA

³Dipartimento di Scienze della Terra, Università Federico II, Napoli, Italy

⁴Mineralogisch-Geochemisches Institut Albert-Ludwigs-Universität, Germany

⁵Dipartimento di Scienze della Terra e Geologico-Ambientali, Università di Bologna, Italy

⁶Dipartimento di Geologia e Geofisica Università degli Studi di Bari, Italy

⁷Dipartimento di Scienze del Mare Università Politecnica delle Marche, Italy

⁸ISMAR CNR Bologna

ABSTRACT: F. Antonioli, A. Deino, L. Ferranti, J. Keller, S. Marabini, G. Mastronuzzi, A. Negri, A. Piva, G.B. Vai & L. Vigliotti, The study of "Il Fronte" Section to define the Tarentian Stage (Puglia, Italy).

The Italian Commission on Stratigraphy of the SGI is seeking for a marine section suitable for defining the Upper Pleistocene GSSP. This Series has been usually identified with the Tyrrhenian Stage which in the wake of formalization received different meaning from stratigraphers and geomorphologists. Hence, the proposal of a new Upper Pleistocene Stage name and type area, the Tarentian, created in 1994. Criteria for defining the Tarentian Stage and selecting its GSSP can be the beginning of MIS 5 (~ 134 ka) and the beginning of MIS 1 (~ 10 ka) taken for the base of the Holocene. The Tarentian Stage also contains MIS 5.5 highstand with its peak at ~ 125 ka. Upper Pleistocene marine deposits of thickness exceeding 1 to 2 m are rarely exposed on land except for some Mediterranean countries. Italian coastal areas keep some hundreds of marine Upper Pleistocene sites. They are some characterized by the *Strombus bubonius* Senegalese tropical fauna. They are found at different elevations from -130 to +170 m depending on the strong differential crustal mobility of the area. The best up to some 10 m thick Upper Pleistocene marine sections are exposed at the coast of the Gulf of Taranto facing the Ionian Sea. Here the regional uplift is less intense than at the Apulian Apennine front where it postdates MIS 15. Thus, there is a greater chance of finding part of the Tarentian Stage deposited in marine conditions. First results from the "Il Fronte" section in a km-long coastal cliff show from the base made by the Plio-Pleistocene Blue Clay Fm.: (1) ~ 4 m thick massive to silty grey marine clay rich in planktic forams suggesting temperature fluctuations in a slope environment. The interval has normal magnetic polarity and the nanno plankton suggests a Middle Pleistocene age possibly in the range of 0,577 Ma (LO G. omega) to 0,430 Ma (LO P. lacunosa). (2) The top of this clay is marked by a two cm-thick white glass-rich high-potassic distal tephra horizon followed by a well laminated 20 cm-thick sapropel. Shortly before the tephra, the forams indicate decreasing bottom oxygenation. (3) ~ 1.5 m of grey-green normal marine outer shelf mudstone passing upward to inner mudstone shelf. It is gradually succeeded by the over two m-thick subtidal *Strombus calcarenite* yielding a 126 ka TIMs date. The rapid shallowing between (2) and (3) may suggest an omission gap. However, normal marine mudstone at least 1.5 m-thick underlies the shallow-water *calcarenite* which represents MIS 5.5. Within this continuous mudstone interval beneath the *calcarenite* the Upper Pleistocene GSSP can be properly placed, and easily correlated with the continuous deep cores of the Ionian Sea and the oceans.

Parole chiave: MIS 5.5, Tarentiano.

Keywords: MIS 5.5, Tarentian.

L'International Union of Geological Sciences (IUGS) ha spronato l'International Commission on Stratigraphy (ICS) a completare la definizione formale degli stratotipi del limite (GSSP) dei Piani della Scala Cronostratigrafica Standard ancora non formalizzati entro tempi ragionevoli. Ciò è avvenuto anche sotto lo stimolo della Segreteria Generale dell'IUGS tenuta dall'Italia in vista del 32° International Geological Congress (IGC) di Firenze 2004 organizzato dall'Italia. L'obiettivo era di compiere l'opera entro l'IGC di Brisbane 2012. Lo scopo era di avere un quadro certo di riferimento e stabile nel significato dei nomi cronostratigrafici, tale da garantire un linguaggio comune globale (Italian Commission on Stratigraphy 2002; Vai 2001, 2007).

L'Italia ha attivamente contribuito a quest'opera ottenendo l'approvazione di alcuni GSSP sul territorio

nazionale per piani del Trias, del Paleogene, del Neogene (in particolare Zancleano, Piacenziano, Gelasiano) e per il Quaternario (Pleistocene Inferiore) (Fig.1).

Il limite inferiore del Pleistocene Superiore è altrettanto, se non più importante perché rappresenta l'inizio dell'ultimo e massimo intervallo di riscaldamento naturale della storia recente della Terra prima del riscaldamento in corso in presenza di marcata attività antropica.

Dopo il 32° IGC Firenze 2004, il nuovo presidente della Subcommission of Quaternary Stratigraphy (SQS) dell'ICS, Prof. Philip Gibbard, ha comunicato che in mancanza di altre proposte migliori, si sarebbe malincuore risolto a proporre il GSSP del Pleistocene Superiore alla base del piano storico Eemiano di ambiente continentale che, per essere mal esposto,

verrebbe ubicato in una carota perforata a Amsterdam. Il presidente era conscio che una tale procedura sarebbe stata scorretta per essere in disaccordo con i principi e la pratica consuetudinaria stratigrafica. Perciò si augurava che l'Italia o altri paesi mediterranei preparassero proposte alternative.

Perciò, la Commissione Italiana di Stratigrafia ha nuovamente chiesto a un gruppo di specialisti Italiani di verificare la fattibilità di proposte alternative per la scelta del GSSP di questo limite. I primi risultati di questo tentativo sono stati incoraggianti. Esposti all'ultimo congresso mondiale dell'INQUA a Cairns nel Luglio 2007, hanno riscosso l'interesse del Prof. Gibbard che ha richiesto una ricerca completa e approfondita che consentisse di presentare all'IGC Oslo 2008 una prima proposta sulle potenzialità di sezioni marine del nuovo piano Tarentiano, e poi entro un altro anno al massimo una proposta formale completa da mettere al ballottaggio con la proposta olandese.

Il nuovo Piano inizia tra la fine del MIS (Marine Isotope Stage) 6 e l'inizio del MIS 5, (circa 134 ka), e termina con l'inizio del MIS 1 (10 ka). Questo Piano contiene anche il MIS 5.5 il cui acme viene fatto risalire a 125 ka noto nel Mediterraneo con il termine Tirreniano dall'omonimo piano definito a suo tempo da Issel nel 1914 (Vai, 1996; Cita et al., 2006) e mai formalizzato, come tanti altri piani. Ne è derivato un uso difforme fra stratigrafi e geomorfologi. Paradossalmente, questo limite non è stato studiato, nonostante l'esplicito invito della Commissione Italiana di Stratigrafia che nel 1994 aveva sollecitato la comunità italiana a farlo e aveva proposto di sostituire il nome Tirreniano con Tarentiano indicando con ciò l'area di studio più promettente (CITA E CASTRADORI, 1994).

Scopo della nostra ricerca è dunque la formulazione di una proposta per il GSSP del Tarentiano presso la località "Il Fronte" a Taranto.

I principi e la pratica stratigrafica prevedono che lo stratotipo del limite di una unità cronostatigrafica standard (cioè a validità globale) sia posto in una successione marina, continua per almeno un certo tratto in cui si trova il limite, di ambiente pelagico non torbido e non troppo costiero (per dirla in breve, vedi ISG 1976, 1994).

Il problema è che depositi tanto recenti quanto il Pleistocene Superiore difficilmente si trovano in aree emerse con spessori superiori a 1-2 metri. L'Italia insieme ad alcune aree del Mediterraneo presenta alcune centinaia di siti con affioramenti Tirreniani (FERRANTI et al., 2006), e, per la sua marcata mobilità sismotettonica è una delle poche aree al mondo dove alcuni affioramenti di origine marina ascrivibili al Pleistocene Superiore si trovano con spessori superiori ai 10-15 metri. Uno di questi è quello della località il Fronte



Fig. 1 Alcuni degli Autori al lavoro nella Sezione "Il Fronte di Taranto".
Some Authors working on the outcrop "Il Fronte Taranto Section".

(HEARTY e DAI PRÀ 1989, BELLUOMINI et al., 2002) sito in Puglia presso Taranto (Mar Piccolo), prescelto in base alle caratteristiche geomorfologiche e stratigrafiche (ANTONIOLI et al., 2007) quale sito potenziale del GSSP.

Da un punto di vista geologico, il piano Tirreniano scoperto e definito per la prima volta da Issel (1914) a Cala Mosca in Sardegna, è caratterizzato da depositi bioclastici di mare basso dello spessore da pochi decimetri al metro, con faune marine tropicali contenenti ospiti caldi tra i quali *Strombus bubonius* sempre in discontinuità più o meno marcata sul substrato. Questi depositi appaiono come il prodotto di una trasgressione talora erosiva su altri depositi marini, oppure più graduale su un substrato pedogenizzato o formato da depositi continentali. In FERRANTI et al., 2006, sono riassunte le descrizioni di 234 sezioni pubblicate in tutta Italia, e l'interpretazione sismotettonica delle notevoli variazioni altimetriche riscontrate sulle coste Italiane (da -130 a +170 m).

L'unica area in cui, sotto tali depositi compaiono argille marine in apparente continuità e conformità è il bordo del Golfo di Taranto dove anche gli spessori della Panchina fossilifera raggiungono i massimi di 5-6 m. Nella penisola salentina, invece, la successione è meno spessa e poggia sempre sopra peliti continentali.

Quanto sottolineato sopra non deve sorprendere perché il Golfo di Taranto, e il Mar Piccolo in particolare, occupano una posizione geotettonica speciale. Si trova infatti a cavallo di una zona di trascorrenza Est-Ovest di attivazione assai recente, che è sovrapposta a una ubicazione geodinamica speciale: vicina al fronte della catena appenninica e, più precisamente, al margine esterno della avanfossa bradanica e del suo cernice periferico (*peripheral bulge*) costituito dalla penisola salentina (BIGI et al. 1992, VAI and MARTINI 2001). Il sollevamento del fronte della catena a Montalbano Ionico è posteriore almeno al MIS 15 (cfr. CIARANFI et al. 2007),

per cui c'è probabilità che nel Mar Piccolo e nei suoi bordi il sollevamento sia assai più tardo e meno intenso, tale da consentire la sedimentazione marina fino all'inizio o a una parte del Tarentiano e la sua emersione solo dopo la sedimentazione della Panchina a *Strombus bubonius*.

I primi risultati, per ora del tutto preliminari, sullo studio in atto alla sezione del Fronte esposta nel Mar Piccolo di Taranto, indicano che la parte immediatamente sottostante alla panchina è di età Tirreniana (datazioni Uranio Torio effettuate su *Cladocora* in posizione vitale su peliti) (Fig.2). Che queste peliti, sulla base di foraminiferi e nannofossili si sono depositate nel Pleistocene medio. Il tutto è confermato dalla magnetostratigrafia. Nella porzione pelitica del Pleistocene Medio sono presenti due livelli di tefra ed una laminite che potrebbe essere un sapropel. Lo spessore che affiora è circa 12 metri. Moltissime analisi sono in atto e altre verranno intraprese prima di proporre questo sito come potenziale GSSP per il piano Tarentiano. Lo studio preliminare biostratigrafico colloca la sezione stratigrafica "Il Fronte" al di sopra della scomparsa di *Gephyrocapsa omega* e di *R. asanoi*. La presenza di *P. lacunosa* è costante lungo tutta la sezione. In termini di schemi biozonali parliamo di zona MN19f di Rio, Raffi e Villa 1990.

Ma considerando le età dei diversi eventi citati ci

troviamo in una fascia d'età compresa tra 0.577 Ma (LO *G. omega*) e 0.430 Ma (LO *P. lacunosa*). Sulla base di queste osservazioni il sapropel individuato a 4 m circa potrebbe corrispondere al sapropel S12 (483 Ka secondo LOURENS *et al.*, 1996).

Dal punto di vista paleoambientale tutti i campioni osservati sono di ambiente profondo (tale da permettere la presenza di una associazione a nannofossili calcarei *in situ*, tranne gli ultimi 3 campioni in cui l'associazione è completamente rimaneggiata).

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- BELLUOMINI G., CALDARA, M., CASINI C., CERASOLI M., MANFRA L., MASTRONUZZI, G., PALMENTOLA G., SANSONI P., TUCCIMEI P., VESICA P.L., 2002. The age of Late Pleistocene shorelines and tectonic activity of Taranto area, Southern Italy. *Quaternary Science Reviews* **21**, 525 - 547.
- CITA M.B., CASTRADORI D., 1994. Workshop on marine sections from the Gulf of Taranto (Southern Italy) usable as potential stratotypes for the GSSP of the Lower, Middle and Upper Pleistocene. *Il Quaternario* **7**(2), 677-692.
- CITA M.B., CAPRARO L., CIARANFI N., DI STEFANO E., MARINO M., RIO, D., SPROVIERI R., VAI G.B., 2006.



Fig 2 Coralli di *Cladocora coespitosa* affioranti nella Sezione "Il Fronte di Taranto".
Cladocora coespitosa corals outcropping from "Il Fronte Taranto Section".

- Calabrian and Ionian: A proposal for the definition of Mediterranean stages for the Lower and Middle Pleistocene. *Epidodes* **29**, 107 - 114.
- DAI PRA G. & STEARNS C. E., 1977. Sul Tirreniano di Taranto. Datazione su coralli con il metodo Th230/U234. *Geologica Romana*, **16**, 231-242.
- FERRANTI L., ANTONIOLI F., AMOROSI A., DAI PRA G., MASTRONUZZI G., MAUZ B., MONACO C., ORRÙ P., PAPPALARDO M., RADTKE U., RENDA P., ROMANO P., SANSÒ P., VERRUBBI V. (2006). Elevation of the last interglacial highstand in Italy: A benchmark of coastal tectonics. *Quat. Int.* 145-146, 30-54.
- HEARTY P.J., DAI PRA G., 1992. The age and stratigraphy of middle Pleistocene and younger deposits along the Gulf of Taranto (southeast Italy). *Journal of Coastal Research* **8**, 882- 903.
- ISSEL A., 1914. Lembi fossiliferi quaternari e recenti nella Sardegna meridionale: *Accademia Nazionale dei Lincei*, ser. **5**, 23, 759- 770.
- Italian Commission on Stratigraphy, 2002.
- LOURENS L.J., ANTONARAKOU A., HILGEN F.J., VAN HOOF A.A.M., VERGNAUD-GRAZZINI C., ZACHARIASSE W.J., 1996. Evaluation of the Plio-Pleistocene astronomical timescale. *Paleoceanography* **11**, 391- 413.
- MAIORANO P., E MARINO M., 2005. Calcareous nannofossil bioevents and environmental control on temporal and spatial patterns at the early-middle Pleistocene. *Marine Micropaleontology* **53** (2004) 405- 422
- RIO D., RAFFI I., VILLA G., 1990. Pliocene-Pleistocene calcareous nannofossil distribution patterns in the western Mediterranean. In: Kastens, K.A., Mascle, J., et al. (Eds.), *Proc. ODP, Sci. Res. 107*. College Station, Texas, pp. 513- 533.
- VAI G.B., 2007. A history of chronostratigraphy. *Stratigraphy* **4**, 2/3, 83-97.
- VAI G.B., & MARTINI I.P., (eds), 2001. *Anatomy of an Orogen: The Apennines and Adjacent Mediterranean Basins*. Kluwer Academic Publishers, 636 p.
- VAI G.B., 1996. *Revisione critico-storica dei Piani marini del Quaternario*. *Miscellanea, Serv. Geol. d'Italia*, 179 p., Roma (coll. G. Pasini).

Ms. ricevuto il 2 aprile 2008
 Testo definitivo ricevuto il 17 aprile 2008

Ms. received: April 2, 2008
Final text received: April 17, 2008