

WORKSHOP

LA NUOVA SCALA DEL QUATERNARIO:IMPLICAZIONI E SVILUPPI FUTURI

Giovedì 17 giugno 2010 – 1^a Sessione

Implicazioni cronostratigrafiche della nuova scala del Quaternario

- 8.30 Registrazione partecipanti
9.30 Apertura del workshop e saluto delle Autorità
L. Serva – Direttore Servizio Geologico d'Italia- Dipartimento Difesa del Suolo (ISPRA)
M. Balini - Presidente della Commissione Italiana di Stratigrafia
P. Mozzi - Presidente dell'Associazione Italiana per lo studio del Quaternario (AIQUA)
- Inizio delle comunicazioni a invito
- Chairman: N. Ciaranfi**
- 10.00 **S. C. Finney**
The ICS International Chronostratigraphic Chart as a Global Standard
- 10.30 **M. Coltorti**
Le motivazioni dell'abbassamento della base del Quaternario
- 10.50 **D. Rio, R. Sprovieri, E. Di Stefano, L. Capraro, G. Pasini, G.B. Vai, S. Iaccarino, I. Raffi, S. Raffi et alii**
The Gelasian Stage and the base of the Pleistocene querelle
- 11.10 **Coffee break**
- Chairman: M. Coltorti**
- 11.50 **F. Lirer & M. Marino**
Quaternary Integrated Marine Stratigraphy
- 12.05 **F. Lirer, N. Pelosi, M. Cobianchi, C. Lupi, P. Maiorano & M. Marino** *comunicazione libera
Astronomical forcing in calcareous nannofossils record during the Mid-Pleistocene Revolution (MPR) time interval: Atlantic, Pacific and Mediterranean comparison
- 12.20 **L. Capraro & N. Ciaranfi**
Potential GSSPs of the Middle Pleistocene in Italy: state of the art
- 12.35 **G. Mastronuzzi, L. Angeletti, F. Antonioli, R. De Rosa, P. Donato, L. Ferranti, S. Marabini, A. Negri, D. Scarponi, M. Taviani, G.B. Vai & L. Vigliotti**
I depositi del Tirreniano di Taranto: lo stato degli studi in corso
- 12.50 **N. Ciaranfi, L. Capotondi, A. Girone, F. Lirer, P. Maiorano & M. Marino** *comunicazione libera
The Vrica section (Crotone Basin, Calabria) and Montalbano Ionico section (south Apennine foredeep, Basilicata): a possible "time-rock unit" for the Lower Pleistocene Calabrian Stage
- 13.05 **Discussione**
- Pausa pranzo**
- Chairman: G. Orombelli**
- 14.30 **S.A.G. Leroy, K. Arpe & U. Mikolajewicz**
Vegetation context and climatic limits of the Early Pleistocene hominin dispersal in Europe
- 15.00 **A. Bertini**
La nuova scala del Quaternario e il record palinologico italiano
- 15.15 **M.R. Palombo**
A reappraisal of dispersal events and evolutionary dynamics of mammalian fauna at the Pliocene to Pleistocene transition
- 15.30 **A. Bini**
Le prime evidenze di glaciazioni a sud delle Alpi
- 15.45 **Discussione**
- Coffee break**
- 17.00 **Assemblea dei soci AIQUA**

Venerdì 18 giugno 2010 – 2ª Sessione

La nuova base del Quaternario e la cartografia geologica in Italia

Chairman: F. Galluzzo

9.15 Introduzione alla sessione

Inizio delle comunicazioni ad invito

9.30 **M.G. Forno**

La cartografia geologica della successione villafranchiana dell'area-tipo

9.45 **M. Schiattarella, P. Giannandrea & M. Marino**

Il bacino pliocenico dell'Ofanto (Appennino meridionale): contesto tettonico, architettura deposizionale e significato cinematico

10.00 **M. Sagri, A. Albianelli, A. Bertini, F. Fidolini, M. Ghinassi, M. Magi, P. Mazza & G. Napoleone**

La nuova scala del Quaternario: stratigrafia e cartografia geologica nel bacino plio-pleistocenico del Valdarno Superiore

10.15 **P. Messina**

Evoluzione geologica e tettonica dell'Appennino centrale nel Pliocene (?) – Pleistocene inferiore

10.30 **M. Mancini, G.P. Cavinato & O. Girotti**

La Carta Geologica della Media Valle del Tevere in scala 1:40.000: un esempio di rappresentazione geologica di ambienti di transizione marino-continentale e fluviale

10.45 **L. Sabato & M. Tropeano**

Limiti bio- crono- e litostratigrafici nella rappresentazione cartografica. Le soluzioni adottate nel Foglio 471 "Irsina" per la distinzione delle unità plio-pleistoceniche di avanfossa dell'Appennino meridionale

11.00 **M. Coltorti & P. Pieruccini** *comunicazione libera

La nuova scala del Quaternario: implicazioni per la cartografia geologica esistente

11.15 **A. Sposato**

Il Pleistocene dell'area costiera di Tarquinia-Montalto di Castro (Lazio)

11.30 **Discussione**

Coffee break

Chairman: P. Mozzi

12.40 **N. Ciaranfi, S. Gallicchio, P. Giannandrea, F. Loiacono, M. Moretti, M. Palombella, P. Pieri, L. Spalluto & M. Tropeano**

I depositi quaternari marini e continentali nel Tavoliere di Puglia

12.55 **G. Monegato & A. Zanferrari**

Il quadro stratigrafico delle unità conglomeratiche plio-quaternarie nell'ambito del Progetto CARG-FVG

13.10 **M. Agate, R. Catalano, E. Di Stefano, R. Sprovieri, C. Di Maggio & M. Mancuso**

Implicazioni cronostatigrafiche sui depositi plio-pleistocenici della Sicilia e del suo offshore nel quadro del Progetto CARG

13.25 **E. Chiarini, D. Delogu, M. D'Orefice, S. Falcetti, A. Fiorentino, R. Graciotti, E. La Posta, C. Muraro, M.L. Pampaloni, F. Papisodaro & R.M. Pichezzi**

La nuova scala del Quaternario nella cartografia geologica del Progetto CARG

13.40 **Discussione e chiusura dei lavori**

16.00 **Riunione del Consiglio della Commissione Italiana di Stratigrafia**

Implicazioni cronostratigrafiche sui depositi plio-pleistocenici della Sicilia e del suo offshore nel quadro del Progetto CARG

M. Agate, R. Catalano, E. Di Stefano, R. Sprovieri, C. Di Maggio & M. Mancuso

Dipartimento di Geologia e Geodesia, Università degli studi di Palermo
rcatal@unipa.it

Le successioni sedimentarie plio-quadernarie della Sicilia sono state a lungo studiate dal punto di vista paleontologico, stratigrafico e paleo-ambientale.

I risultati di questi studi appaiono essenziali per la comprensione dell'evoluzione geologica, climatica ed ambientale della Sicilia, e rilevanti nel quadro più generale delle ricerche stratigrafiche sul Plio-Quaternario a livello internazionale.

In Sicilia infatti affiorano le successioni utilizzate per l'istituzione dei GSSP dei Piani Zancleano, Piacenziano e Gelasiano, oltre che vari sottopiani (tra cui il Siciliano). Le stesse successioni sono state utilizzate per la definizione della "Plio-Pleistocene sequence cycles chart" (Catalano *et alii*, 1998) relativamente ai bacini sedimentari della regione centro-mediterranea (de Graciansky *et alii*, 1998).

Questi depositi affiorano in alcuni dei fogli geologici a scala 1:50.000 recentemente rilevati in Sicilia centro-occidentale nel quadro del Progetto CARG ed attualmente in fase di stampa. Il loro inquadramento temporale ha seguito la storica impostazione del limite Pliocene – Pleistocene a 1.8 Ma e con il Gelasiano nella Serie Pliocene (Cita *et alii*, 2008). Nei suddetti fogli i depositi dell'intervallo Pliocene – Pleistocene inferiore, prevalentemente marini, sono stati cartografati come unità litostratigrafiche convenzionali (formazioni e membri), sia validate che informali. I depositi del Pleistocene medio-superiore, prevalentemente paralico-continentali, sono stati suddivisi in unità stratigrafiche a limiti inconformi (Unconformity Bounded Stratigraphic Unit; ISSC, 1994) recentemente istituite proprio nel quadro dei rilievi geologici condotti per il Progetto CARG (Di Maggio *et alii*, 2009).

Nelle aree offshore i depositi plio-quadernari sono stati investigati mediante le tecniche di analisi della sismica a riflessione (sismostratigrafia e stratigrafia sequenziale). In alcune regioni le sezioni sismiche sono state calibrate utilizzando dati biocronologici a plancton calcareo ricavati da pozzi profondi. Sono state così individuate unità sismostratigrafiche correlabili, la prima con la Formazione Trubi (Zancleano), la seconda con il supersistema Noemi (Piacenziano-Ioniano) e la terza con la Sequenza Deposizionale Tardo-Quaternaria (Ioniano-Olocene).

A scala regionale le successioni esaminate presentano una generale evoluzione regressiva, da depositi francamente pelagici in basso a depositi di ambiente neritico fino a depositi paralico-continentali. All'interno di questa tendenza generale sono però riconoscibili fasi trasgressivo-regressive a più alta frequenza, riconducibili ad una ciclicità alla scala del 3°, 4° e 5° ordine imputabile a variazioni climatiche connesse con cause astronomiche (Catalano *et alii*, 1998). Le fluttuazioni eustatiche hanno interagito con le deformazioni tettoniche determinando discontinuità locali e/o accentuando quelle regionali.

Il limite Pliocene-Pleistocene come sopra inteso è risultato ben approssimabile utilizzando una generalizzata variazione delle facies sedimentarie: peliti / calcareniti (es.: formazione Monte Narbone vs. formazione Agrigento). La decisione di posizionare il limite inferiore del Quaternario e del Pleistocene in coincidenza della base del piano Gelasiano, a 2.58 Ma come recentemente ratificato (Gibbard *et alii*, 2010), implica difformità con quanto già cartografato e introduce elementi di difficoltà nella speditiva separazione delle successioni plioceniche, eminentemente pelitiche, da quelle pleistoceniche, eminentemente calcarenitiche.

Solamente nell'area di Monte Capodarso (Caltanissetta) è ben esposta una successione marina dove il limite come recentemente ratificato (Gibbard *et alii*, 2010), è ben approssimato dal contatto tra i depositi pelitici delle marne di Enna e le soprastanti bioalcareniti della formazione Capodarso di età Gelasiano.

Catalano R., Di Stefano E., Sulli A., Vitale P., Infuso S. & Vail P.R. (1998) – Sequences and systems tracts calibrated by high-resolution biostratigraphy: the central Mediterranean Plio-Pleistocene record. In: P-C de Graciansky, J. Hardenbol, T. Jacquin, P.R. Vail (eds.) Mesozoic and Cenozoic sequence stratigraphy of European basins. SEPM Special Publication 60, 155-177

Cita M.B. *et alii* (2008) – The Calabrian Stage redefined. Episodes, 31 (4), 408-419

de Graciansky P-C, Hardenbol J., Jacquin T. & Vail P.R. (1998) - Mesozoic and Cenozoic sequence stratigraphy of European basins. SEPM Special Publication 60, 781 pp.

Di Maggio C., Agate M., Contino A., Basilone L. & Catalano R. (2009) – Unità a limiti inconformi utilizzate per la cartografia dei depositi quaternari nei fogli CARG della Sicilia nord-occidentale. Il Quaternario, 22 (2), 347-366

Gibbard P.L., Head M.J., Walker M.J.C. & the Subcommission on Quaternary Stratigraphy (2010) – Formal ratification of the Quaternary System/Period and the Pleistocene Series/Epoch with a base at 2.58 Ma. Journal of Quaternary Science, 25 (2), 96-102

ISSC – International Subcommission on Stratigraphic Classification (1994) – International Stratigraphic Guide: a guide to stratigraphic classification, terminology and procedure – 2° edition. GSA, Boulder, 214 pp.

La nuova scala del Quaternario e il record palinologico italiano

A. Bertini

Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Firenze
adele.bertini@unifi.it

La recente decisione che ha visto l'abbassamento del limite Plio-Pleistocene a 2.58 Ma ha certamente superato ogni precedente aspettativa ma aperto anche qualche perplessità sui cambiamenti associati al nuovo stato del Quaternario. La registrazione pollinica di successioni marine e continentali italiane calibrate, per l'intervallo a partire da circa 3 Ma, consente di valutare il significato dei successivi cambiamenti floristico-vegetazionali e climatici e la loro utilità per la definizione di schemi a carattere cronostratigrafico. La sintesi dei principali eventi, in particolare quelli che si collocano a cavallo dei tre momenti chiave sotto elencati, saranno discussi rispetto alle recenti scelte delle diverse commissioni internazionali di stratigrafia.

1. Attuale limite Plio-Pleistocene (PPB), posto a 2.58 Ma e in corrispondenza del quale il record pollinico evidenzia la prima significativa espansione della vegetazione steppica in molti siti del litorale mediterraneo o della foresta a conifere di altitudine in Italia settentrionale; primi segnali di raffreddamento sono in realtà già evidenti a partire da ca 2.8 Ma, come registrato ad esempio nella successione lacustre della S. Barbara (Valdarno Superiore).

2. GSSP del Calabriano a 1.8 Ma come testimoniato alla Vrica, in corrispondenza di una fase glaciale in prossimità del sapropel "e" i.e. 350 m sopra (800 ka dopo) i primi cicli G/I.

3. Passaggio Calabriano-Ioniano, durante il quale si assiste ad un'ulteriore riduzione degli ultimi relitti pliocenici; la scomparsa degli ecosistemi subtropicali è registrata a ca 1.2 Ma nelle diverse successioni del bacino di Crotona.

Le sempre più efficaci correlazioni marino-continentali, frutto dell'integrazione di dati vicarianti diversi, consentono una buona calibrazione degli eventi terrestri ed invitano ad una revisione critica dei criteri palinostratigrafici almeno così come utilizzati nel passato.

Le prime evidenze di glaciazioni a sud delle Alpi

A. Bini

Dipartimento Scienze della Terra "Ardito Desio", Università degli Studi di Milano, Via Mangiagalli, 34, 20133 Milano

Il modello classico delle glaciazioni alpine comprendeva 6 glaciazioni; di queste le ultime 4 (Würm, Riss, Mindel, Günz) erano attribuite al Pleistocene medio, la glaciazione Donau al Pleistocene inferiore e la Biber al Pliocene. Non vi erano però evidenze delle prime due a Sud delle Alpi. Cambiando radicalmente le idee e il metodo di rilevamento del Quaternario continentale il modello classico è stato cancellato e si è cominciato a raccogliere dati sul territorio che hanno cambiato molto il quadro delle glaciazioni nelle Alpi Meridionali.

Alcune delle glaciazioni riconosciute sono state attribuite, secondo le norme di stratigrafia precedenti al 2010, al Pliocene Superiore, ora Pleistocene inferiore, in corrispondenza degli stage isotopici 96 - 100.

La prima sicura evidenza di queste glaciazioni nelle Alpi è situata all'interno dell'Anfiteatro del Verbano. Nella Valle della Fornace, situata sul fianco Nordest della depressione del Lago di Varese da 268 m a 360 m di quota, affiora una successione di sedimenti caratterizzata dal basso da: argille marine (argille di Castel di Sotto) non affioranti, ma visibili in sondaggio; depositi deltizi di un fiume proveniente dalle Alpi, ricchi di resti vegetali (formazione della Valle della Fornace); depositi fluvio-glaciali, glaciali e glaciolacustri (formazione del Vivirolo); depositi fluviali di provenienza locale (formazione dei Boderi); depositi glaciali (formazione dell'Immacolata); conglomerati fluviali (ceppo dell'Olonà). Le argille marine sono di età Pliocene inferiore, mentre i conglomerati superiori sono più vecchi di 1.5 Ma (disequilibrio della famiglia dell'uranio), ossia di età Pleistocene inferiore (Pliocene superiore - Pleistocene inferiore, secondo le norme di stratigrafia precedenti). Tutta la successione è quindi compresa tra il Pliocene superiore e il Pleistocene inferiore (ex Pliocene medio e Pliocene superiore). La formazione della Valle della Fornace, i depositi glaciolacustri della formazione del Vivirolo e la formazione dei Boderi hanno polarità paleomagnetica inversa. L'associazione palinologica della formazione della Valle della Fornace indica che l'unità è più giovane di 3.1 Ma. I dati geologici indicano che in corrispondenza della superficie di erosione alla base dei depositi fluvio-glaciali della formazione del Vivirolo esiste una lacuna che comprende gran parte del Pliocene superiore (ex Pliocene medio). Sulla base di questi dati si può affermare che la formazione del Vivirolo e la formazione dell'Immacolata rappresentano i depositi di glaciazioni della base del Pleistocene inferiore (ex Pliocene superiore).

Altre evidenze, in altri anfiteatri, sono state attribuite allo stesso intervallo di tempo sulla base della posizione stratigrafica, come la tillite del Barrage e la tillite inferiore di Parre nel cosiddetto Anfiteatro del Serio. Altre evidenze perché precedenti a una lunga fase di biostasia con profonda alterazione dei depositi che corrisponde al Villafranchiano auct., ovvero a parte del Pliocene superiore e al Pleistocene inferiore e attualmente al Pleistocene inferiore, come le unità D e A di Casanova Lanza nell'Anfiteatro del Lario.

Altre ancora, come l'alloformazione di Corno Ceresa e la tillite di San Antonio, nell'Anfiteatro del Borlezza, perché oltre ad essere profondamente alterate, sono precedenti l'attuale fisiografia del territorio, ovvero precedono una marcata fase tettonica.

Potential GSSPs of the Middle Pleistocene in Italy: state of the art

L. Capraro¹ & N. Ciaranfi²

¹*Dip.to di Geologia, Paleontologia e Geofisica, Università di Padova*

²*Dip.to di Geologia e Geofisica, Università di Bari*

One of the most critical tasks to be accomplished shortly by the IUGS is providing a subdivision into formal Chronostratigraphic Units (CUs) of the Pleistocene Series, for which only the GSSP of the Calabrian (Lower Pleistocene) is presently defined.

Recently, a joint agreement was attained for defining the GSSP for the Middle Pleistocene Stage at the Matuyama/Brunhes (M/B) magnetic reversal (Richmond, 1996; Head & Gibbard, 2005), an event that occurs at ca. 784 ka, in the midst of Marine Isotope Stage (MIS) 19.

During the last decades, integrated studies on the stratigraphic interval straddling the M/B reversal have been performed in on-land stratigraphical sections from Southern Italy, which mainly focused on two especially favourable areas: namely, these are the Crotona basin, exposed along the Ionian side of Calabria, and the Lucania basin, Basilicata. Both the sections have been studied using several stratigraphical methods and therefore present a complete high-resolution benthic and planctonic foraminiferal stable oxygen isotope record, thus providing a robust chronostratigraphical framework.

Within the Crotona basin, the Lower-Middle Pleistocene transition was detected in several sections. Among these, the Valle di Manche section, cropping out just beneath the cemetery of San Mauro Marchesato, proved to represent one of the best candidate available as the type-section for the GSSP of the Middle Pleistocene, because it hosts a complete record of the M/B magnetic reversal that in addition, for a deal of luck, occurs here in close correspondence to a distinctive volcanoclastic layer (the so-called "Pitagora ash").

The very thick - about 500 m - composite section crops out near Montalbano Jonico, in Lucania basin, it spans a long interval from MIS 37 to MIS 16, based on an astronomically-tuned chronological framework. However, in spite of the long and manifold record, unfavourable paleomagnetic properties of the Montalbano Jonico section prevent, around the MIS 19 interval, the documentation on the M/B transition.

It follows that presently, the Valle di Manche section fulfils the requirements for defining the GSSP of the Middle Pleistocene Stage, while the Montalbano Jonico section could be employed as an useful reference section due to its continuous documentation ranging from 1240 to 645 ka.

Capraro L., Asioli A., Backman J., Bertoldi R., Channell J.E.T., Massari F. & Rio D. 2005 – Climatic patterns revealed by pollen and oxygen isotope records across the Matuyama-Brunhes Boundary in the central Mediterranean (southern Italy). *Geological Soc.*, special publ. 247, 159-182

Sagnotti L., Cascella A., Ciaranfi N., Macri P., Maiorano P., Marino M. & Taddeucci J. 2009 – Rock magnetism and paleomagnetism in the Montalbano Jonico section (Italy). Evidence for late diagenetic growth of greigite and implications for magnetostratigraphy. *Geophys. J. Int.*, 180 (2), 1049-1066

Ciaranfi N., Lirer F., Lirer L., Lourens L.J., Maiorano P., Marino M., Petrosino P., Sprovieri M., Stefanelli S., Brilli M., Girone A., Joannin S., Pelosi N. & Vallefucio M. 2010 – Integrated stratigraphy and astronomical tuning of the lower-middle Pleistocene Montalbano Jonico section (southern Italy). *Quaternary. Inter.*, 219, 109-120

La nuova scala del Quaternario nella cartografia geologica del Progetto CARG

E. Chiarini, D. Delogu, M. D'Orefice, S. Falcetti, A. Fiorentino, R. Graciotti, E. La Posta, C. Muraro, M. L. Pampaloni, F. Papasodaro & R. M. Pichezzi

Servizio Geologico d'Italia – ISPRA, via Curtatone, 3, 00187 Roma
edi.chiarini@isprambiente.it

Da oltre 20 anni il Servizio Geologico d'Italia è impegnato nella realizzazione della nuova Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 (Progetto CARG). La necessità di coordinare un progetto di valenza nazionale, che ha coinvolto oltre 1300 operatori afferenti a 60 diverse strutture, ha reso indispensabile l'adozione di un linguaggio comune. A tal fine sono stati periodicamente elaborati ed aggiornati gli standard per il rilevamento, la rappresentazione cartografica e l'informatizzazione, divulgati attraverso la pubblicazione dei Quaderni del Servizio Geologico.

Fra i punti qualificanti ed innovativi del progetto di cartografia geologica alla scala 1:50.000 rispetto alle precedenti edizioni si annoverano la rilevanza data ai depositi quaternari e la costituzione della banca dati, consultabile attraverso il Portale del Servizio Geologico.

Fin dalle fasi iniziali del Progetto è stata adottata come scala geocronologica di riferimento (CNR, 1992) la *Global Stratigraphic Chart* (IUGS, 1989), con limitati adattamenti ed integrazioni, funzionali alle esigenze della stratigrafia del territorio italiano. Questa scala ha rappresentato anche il riferimento per la strutturazione della banca dati ed è stata successivamente aggiornata sulla base delle nuove edizioni della scala internazionale.

Il Servizio Geologico d'Italia, sollecitato nel 2009 dalla ICS ad entrare nel dibattito sulla revisione del limite del Quaternario, ha assunto una posizione contraria ad introdurre cambiamenti, ritenendo che non vi fossero nuove evidenze scientifiche rispetto a quanto approvato dalla ICS e ratificato dalla IUGS nel 1984 (Aguirre & Pasini, 1985); in qualità di ente cartografico di Stato, il Servizio Geologico ha inoltre manifestato l'esigenza primaria di tutelare i prodotti cartografici in corso di realizzazione, in analogia con i servizi geologici di altri paesi.

La risoluzione dell'ICS approvata nel giugno del 2009 dalla IUGS (Gibbard *et alii*, 2010), che include il Gelasiano nel Quaternario e nel Pleistocene, modificando il rango dei limiti che ne definiscono la base e il tetto, ha in effetti delle ricadute sulla banca dati e sulla rappresentazione cartografica e stimola alcune considerazioni sui contenuti della Carta Geologica.

La banca dati, una delle più importanti ed ambiziose innovazioni del Progetto CARG, con l'aggiornamento continuo dei dati consentirebbe l'adeguamento alla nuova scala anche della cartografia pregressa; nella pratica tuttavia occorrerà studiare e mettere a punto alcune modifiche alla struttura della banca dati, soprattutto in presenza di attribuzioni cronologiche generiche, per evitare ambiguità di interpretazione. Si sottolinea in ogni caso che l'indipendenza delle unità stratigrafiche utilizzate per la cartografia (litostratigrafiche o UBSU)

dalle attribuzioni cronologiche garantisce perlopiù la continuità della rappresentazione a prescindere dallo schema geocronologico adottato.

In relazione ai contenuti scientifici, i problemi principali riguardano l'adeguamento delle attribuzioni cronologiche della cartografia fin qui realizzata ed il confronto con i dati di letteratura. Nei casi in cui le determinazioni cronostratigrafiche risultino non molto precise, infatti, si rischia di incorrere in possibili equivoci sulla datazione delle unità stratigrafiche e la loro posizione all'interno delle successioni. In particolare per quanto riguarda la biostratigrafia, qualora un'associazione fossile sia caratterizzata da forme che hanno un'estesa distribuzione stratigrafica, l'indicazione cronostratigrafica potrebbe risultare ambigua. Ad esempio, il riferimento al Pliocene *p.p.* potrebbe non corrispondere alla nuova scala dei tempi. Una considerazione a parte meritano gli schemi biozonali: nella composizione delle sigle delle biozone vengono spesso utilizzate abbreviazioni che si riferiscono agli intervalli di tempo ai quali esse sono attribuite. Nelle more di nuove definizioni degli schemi biozonali, si avranno nel Pleistocene biozone con sigle che si riferiscono al Pliocene (MPI5b e MPI6; Cita, 1975).

Una ulteriore problematica è costituita dal lungo intervallo di tempo abbracciato dal Pleistocene inferiore e dalla conseguente possibile perdita di dettaglio nell'attribuzione di un evento sedimentario, di un'unità stratigrafica o di una fase tettonica ad un generico Pleistocene inferiore.

Per la rilevanza che la tematica del Quaternario ha assunto nella comunità scientifica e di riflesso nel Progetto di cartografia geologica occorre invece mantenere o raggiungere elevati livelli di accuratezza. Pertanto è auspicabile che al più presto siano formalmente definite e pubblicate tutte le unità cronostratigrafiche di rango inferiore e le corrispondenti unità geocronologiche.

International Union of Geological Sciences (1989) - Cowie J.W. & Bassett M.G. (compilers) - 1989 Global Stratigraphic Chart with geochronometric and magnetostratigraphic calibration. Episodes, 12(2), supplement, 1 sheet.

Aguirre E. & Pasini G. (1985) – The Pliocene-Pleistocene boundary. Episodes, 8, 116-120.

Cita M. B. (1975) – Studi sul Pliocene e gli strati di passaggio dal Miocene al Pliocene. VIII. Planktonic foraminiferal biozonation of the Mediterranean Pliocene deep sea record: a revision. Riv. Ital. Pal. Strat., 81, 527-544.

CNR-Commissione per la Cartografia Geologica e Geomorfologica (1992) – Carta Geologica d'Italia-1:50.000. Guida al Rilevamento. Quaderni del Servizio Geologico Nazionale, serie III, 1, 203 pp.

Gibbard P., Head M.J., Walker M.J.C. and the Subcommission on Quaternary Stratigraphy (2010) – Formal ratification of the Quaternary System/Period and the Pleistocene Series/Epoch with a base at 2.58 Ma. J. Quaternary Sci., 25, 96-102. ISSN 0267-8179.

The Vrica section (Crotone Basin, Calabria) and Montalbano Ionico section (south Apennine foredeep, Basilicata): a possible “time-rock unit” for the Lower Pleistocene Calabrian Stage

N. Ciaranfi¹, L. Capotondi², A. Girone¹, F. Lirer³, P. Maiorano¹ & M. Marino¹

¹Dipartimento di Geologia e Geofisica, Università di Bari, Via E. Orabona 4, 70125 Bari, Italy

²Istituto di Scienze Marine, CNR, via Gobetti 101, 40129 Bologna, Italy

³Istituto per l'Ambiente Marino Costiero (IAMC) Sede Napoli - CNR, Calata Porta di Massa, Interno Porto di Napoli, 80133, Napoli, Italy
neri@geo.uniba.it

Recent high resolution integrated stratigraphy carried out on the lower-middle Pleistocene Montalbano Ionico section (Basilicata, southern Apennine foredeep) enhanced its astronomically-tuned chronology (Ciaranfi *et alii*, 2009). The section spans from 1240ky to 645ky between Marine Isotope Stages (MIS) 16 and 37. Climate cyclicity has been recognised in the section based on fluctuations of benthic and planktonic ¹⁸O record, abundance fluctuations of some foraminiferal and calcareous nannofossil selected taxa, on sapropel layer deposition and their correlation to insolation curve of Laskar *et alii*. (2004). New and more detailed quantitative analyses carried out on high sampling resolution (1-3ky) on calcareous nannofossils and planktonic foraminifera allow to improve previous biostratigraphy by means of the recognition of both primary (First and Last Occurrence-FO and LO-, First Common Occurrence and Last Common Occurrence-FCO and LCO) and ecostratigraphical bioevents (temporary disappearance, re-appearance and brief influx of taxa). In more details, the following bioevents occur in the Montalbano Ionico section (from the bottom to the top): re-appearance of *Neogloboquadrina pachyderma* left (MIS 37, age 1223.57ky), *Globorotalia crassaformis* influx (MIS 34, age 1.148.42ky), FCO of *Reticulofenestra asanoi* (MIS 31/32, age 1087.29ky), FO of *Gephyrocapsa omega* (MIS 25, age 952.56ky), LCO of *R. asanoi* (MIS 23, age 907.53ky), the second temporary disappearance of *Gephyrocapsa omega* (MIS 20-MIS 18/19, age 826.86-771.04ky). These bioevents are well correlatable on a wide scale (Lourens *et alii* 2004; Maiorano and Marino, 2004; Raffi *et alii*, 2006) and they represent a powerful tool for accurate correlation of on land and deep sea marine successions.

The position of the re-appearance of *Neogloboquadrina pachyderma* left is well correlatable to the re-appearance of Neogloboquadrinids left coiled recorded in the upper portion of Vrica section (Calabria, Crotone Basin) falling at MIS 37 (age 1220ky, Lourens *et alii*, 2004). The Vrica section, which contains the base of Lower Pleistocene GSSP of Calabrian Stage, is astronomically tuned and covers the record from MIS 65 to MIS 37/36 (Lourens *et alii*, 1996). The Montalbano Ionico section spans the interval from MIS 37 up to MIS 16, thus including the MIS 19 that is close to the Matuyama/Brunhes boundary, the primary stratigraphical criterion indicated to define the base of the Middle Pleistocene Ionian Stage. Then, high resolution integrated stratigraphy and astronomical tuning of sedimentary cycles of the Vrica and Montalbano Ionico sections together provide evidence of sedimentary continuity and accuracy of

the entire Calabrian Stage and may represent the “*time-rock unit*” (*sensu* Hilgen *et alii*, 2006) of this stage.

Ciaranfi N., Lirer F., Lirer L., Lourens L.J., Maiorano P., Marino M., Petrosino P., Sprovieri M., Stefanelli S., Brilli M., Girone A., Joannin S., Pelosi N. & Vallefucio M., 2009. Integrated stratigraphy and astronomical tuning of lower–middle Pleistocene Montalbano Jonico section (southern Italy). *Quaternary International*. doi:10.1016/j.quaint.2009.10.027

Hilgen F.J., Brinkhuis H. & Zachariasse W.-J., 2006. Unit stratotypes for global stages: The Neogene perspective. *Earth Sciences Review*, 74, 113-125.

Lourens L.J., Hilgen F.J., Raffi I. & Vergnaud-Grazzini C., 1996. Early Pleistocene chronology of the Vrica section (Calabria, Italy). *Paleoceanography*, 11, 797-812.

Lourens L., Hilgen F., Shackleton N. J., Laskar J. & Wilson D., 2004. The Neogene Period. In: *A Geological Time Scale* (Gradstein, F. M., Ogg. J. G., Smith, A. G., eds.), Cambridge University Press, Cambridge, 409-440.

Maiorano P. & Marino M., 2004. Calcareous nannofossil bioevents and environmental control on temporal and spatial patterns at the early-middle Pleistocene, *Marine Micropaleontology*, 53, 405–422.

Raffi I., Backman J., Fornaciari E., Pälike H., Rio D., Lourens L. & Hilgen F., 2006. A review of calcareous Nannofossil astrobiochronology encompassing the past 25 million years. *Quaternary Sciences Review*, doi:10.1016/j.quascirev.2006.07.007

I depositi quaternari marini e continentali nel Tavoliere di Puglia

N. Ciaranfi, S. Gallicchio, P. Giannandrea, F. Loiacono, M. Moretti,
M. Palombella, P. Pieri, L. Spalluto & M. Tropeano

Dipartimento di Geologia e Geofisica dell' Università di Bari, Via Orabona 4, 70125 Bari, Italy

Vengono presentati i risultati emersi durante i lavori del rilevamento geologico delle aree di quattro fogli (396 "San Severo", 407 "S. Bartolomeo in Galdo", 408 "Foggia" e 421 "Ascoli Satriano") della nuova Carta Geologica d'Italia nelle quali è compreso il settore centro-settentrionale del Tavoliere di Puglia, compreso fra il bordo esterno dell'Appennino dauno ad ovest ed il margine interno affiorante del Promontorio del Gargano ad est. Geologicamente il Tavoliere costituisce il settore nord-occidentale della Fossa bradanica (*sensu* Migliorini, 1952) nel quale affiorano estesamente depositi quaternari, sia marini che continentali.

I depositi delle unità di Catena e quelli dell'Avampaese occupano solo le porzioni marginali di tre dei quattro Fogli, mentre la maggior parte dell'area è caratterizzata da affioramenti di depositi di età quaternaria. Quelli più antichi (Gelasiano p.p. – Calabriano p.p.) sono rappresentati dalle argille subappennine, che costituiscono depositi accumulatisi durante la subsidenza del bacino di Avanfossa, pur rappresentandone, per la porzione affiorante, i termini con tendenza alla superficializzazione. In disconformità sulle argille subappennine, la cui età del *top* diviene via via più recente verso i quadranti orientali, si sviluppano Unità terrazzate, che si sono formate durante il generalizzato sollevamento dell' Avanfossa (Bacino pugliese, *sensu* Balduzzi *et alii*, 1982) e sono da riferire al Pleistocene medio e superiore.

Il complesso delle Unità terrazzate (denominato supersistema del Tavoliere), nel quale sono state distinte sette unità stratigrafiche a limiti inconformi (sintemi), è rappresentato da unità, costituite in parte da subsintemi sia marini che continentali.

Sia le unità marine che quelle continentali formano sottili coperture disconformi, generalmente sul substrato siltoso-argilloso delle argille subappennine; questo, nelle aree occidentali, è localmente sostituito dai terreni appenninici della porzione più esterna della Catena. Ciascuna unità presenta spessori esigui, da pochi metri ad un massimo di 30-40 m, ma si sviluppa su estese superfici poste a quote digradanti in direzione nordest, verso la linea di costa attuale.

I sintemi ed i subsintemi in facies continentale affiorano, dal più antico al più recente, a quote variabili fra i 500 m s.l.m. del settore pedemontano del Tavoliere ed i 20-30 m s.l.m. delle porzioni più orientali dell'area. Questi depositi sono riferibili ad ambienti di conoide da prossimale a distale, che, verso est, passano a depositi di piana *braided* e di piana alluvionale; nella parte più orientale dell'area considerata sono anche costituiti da depositi palustri e di laguna costiera. I subsintemi marini, che affiorano solo nel settore orientale dell'area investigata sono rappresentati da corpi sedimentari in facies di

transizione - soprattutto delta e spiagge - e da facies marine di mare sottile in ambienti di baia protetta.

Il complesso insieme di depositi marini e continentali rappresenta il prodotto degli effetti dell'interazione fra sollevamento regionale, che ha caratterizzato l'intera Fossa bradanica dalla fine del Pleistocene inferiore, e le variazioni eustatiche del livello marino. Il dettaglio cartografico realizzato ed i nuovi dati stratigrafici e sedimentologici permettono di ricostruire in dettaglio l'evoluzione sedimentaria e tettonica pleistocenica di un settore chiave dell'Avanfossa appenninica, che rappresenta anche la piana alluvionale più estesa d'Italia dopo la Pianura Padana.

Le motivazioni dell'abbassamento della base del Quaternario

M. Coltorti

Dipartimento di Scienze della Terra – Via di Laterina, 8 – 53100 Siena
coltorti@unisi.it

Il limite Neogene-Quaternario (periodo) e Plio/Pleistocene (epoca) sono sincroni e posti nei pressi dell'inversione Gauss/Matuyama a ca. 2.6 in seguito alla ratifica dell'IUGS (2009). Si tratta della conclusione di una lunga discussione iniziata durante il congresso dell'IUGS di Firenze nel 2004 quando venne presentata la Stratigraphic International Scale (Gradstein *et alii*, 2004) nella quale il periodo Quaternario scompariva e veniva inglobato nel Neogene. Questa decisione unilaterale, presa senza rispettare le procedure internazionali, fece sorgere una immediata forte opposizione tra coloro che sostenevano che il Quaternario doveva avere rango di Sistema/Periodo successivo al Neogene. La discussione venne estesa non solo allo stato del Neogene e del Quaternario ma anche alla posizione del suo limite e condusse, dopo un lungo periodo di riunioni, consultazioni e votazioni all'approvazione del limite attuale da parte dell'INQUA, dell'International Stratigraphic Commission (ICS) ed infine dell'IUGS. La discussione sullo stato del Quaternario è stata di fondamentale importanza dato che il limite Plio-Pleistocene era già stato approvato alla base del Calabriano nella sezione della Vrica nel 1999 (Aguirre & Pasini, 1985; Cita *et alii*, 2006) e non poteva essere spostato per 10 anni.

In effetti il limite del Quaternario coincidente con il limite P/P a ca. 1.8 Ma, come anche contenuto in Remane (2000) aveva già incontrato una forte opposizione. Il limite, che avrebbe dovuto caratterizzare l'avvento di condizioni climatiche glaciali, era stato infatti proposto supponendo questo evento come tempo trasgressivo e di lunga durata. Il Mediterraneo, con i suoi alti tassi di sollevamento/subsidenza e la sua posizione alle medie latitudini sembrava rappresentare un equo compromesso tra le regioni equatoriali ed i poli, che allora venivano considerate poco interessate da variazioni climatiche. L'avanzamento delle conoscenze aveva successivamente mostrato come i cambiamenti climatici si erano manifestati ovunque ed i tempi di reazione degli ecosistemi erano stati praticamente istantanei a scala geologica. In particolare risultava chiaro che intorno a 2.6 Ma si erano registrati:

1. l'avvento di condizioni glaciali e dell'espansione delle calotte (Berger & Loutre, 1991; Balco *et alii*, 2005);
2. inizio di una forte asimmetria dei cicli climatici (Lisiecki and Raymo, 2007);
3. glaciazione sincrona della Groenlandia, Scandinavia, Nord America e nell'emisfero meridionale (Pillans and Naish, 2004; MIS G6; "great climate crash" di Bartoli *et alii*, 2005);
4. estesa deposizione di loess alternati a paleosuoli e significativa espansione dei deserti (Leroy and Dupont, 1994; Ding *et alii*, 2005);
5. cambiamento della vegetazione da subtropicale a boreale (Reuveriano-Pre-tigliano) in nord Europa (MIS G6-G4; Willis *et alii*, 1999; Kuhlmann *et alii*, 2006);
6. importanti variazioni sia nelle associazioni a micro foraminiferi e nel nannoplancton (Rio *et alii*, 1998);
7. importanti variazioni nelle associazioni a macro e micro-mammiferi (Glozzi *et alii*, 1997; Palombo, 2007);
8. importanti variazioni floristiche (Suc *et alii*, 1997);
- 9.

evoluzione e diffusione del genere *Homo* (Deino *et alii*, 2006; Prat, 2007). Tutti questi eventi concomitanti e la loro collocazione nei pressi di un'importante inversione del campo magnetico terrestre convergono nel creare un limite più facilmente riconoscibile a scala globale anche in assenza di sedimenti marini ed utilizzabile anche a fini applicativi.

Aguirre E. & Pasini G., 1985. The Pliocene–Pleistocene boundary: Episodes, 8, 116–120.

Balco G., Rovey II C.W. & Stone J.O.H., 2005. The first glacial maximum in North America: Science, 307, p. 222.

Bartoli G., Sarnthein M., Weinelt M., Erlenkeuser H., Garbe-Schönberg D. & Lea D.W., 2005. Final closure of Panama and the onset of northern hemisphere glaciation: Earth and Planetary Sc. Letters, 237, 33–44.

Berger A. & Loutre M.F., 1991. Insolation values for the climate of the last 10 million years: Quat. Sc. Rev., 10, 297–317.

Cita M.B., Capraro L., Ciaranfi N., Di Stefano E., Marino M., Rio D., Sprovieri R. & Vai G.B., 2006. Calabrian and Ionian: A proposal for the definition of Mediterranean stages for the Lower and Middle Pleistocene: Episodes, 29, 107–114.

Deino A. L., Kingston J. D., Glen J. M., Edgar R. K. & Hill A., 2006. Precessional forcing of lacustrine sedimentation in the late Cenozoic Chemeron Basin, Central Kenya Rift, and calibration of the Gauss/Matuyama boundary: Earth and Planetary Science Letters, 247, 41–60.

Ding Z. L., Derbyshire E., Yang S. L., Sun J. M. & Liu T. S., 2005. Stepwise expansion of desert environment across northern China in the past 3.5 Ma and implications for monsoon evolution: Earth and Planetary Science Letters, 237, 45–55.

Gliozzi E. *et alii*, 1997. Biochronology of selected mammal, mollusc and ostracods from the Middle Pliocene to the Late Pleistocene in Italy. The state of the art. Riv.It.Paleont., 103, 3, 369–388.

Gradstein F. M., Ogg J. G., Smith A. G., Bleeker W. & Lourens L. J., 2004. A new geologic time scale with special reference to the Precambrian and Neogene: Episodes, 27, 83–100.

Kuhlmann G., Langereis C. G., Munsterman D., van Leeuwen R.-J., Verreussel R., Meulenkamp J. E. & Wong Th. E., 2006. Integrated chronostratigraphy of the Pliocene–Pleistocene interval and its relation to the regional stratigraphical stages in the southern North Sea region. Netherlands: Geologie en Mijnbouw, 85, 19–35.

Leroy S. & Dupont L., 1994. Development of vegetation and continental aridity in northwestern Africa during the Late Pliocene: the pollen record of ODP Site 658: Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 109, 295–316.

Lisiecki L. E. & Raymo M. E., 2007. Plio-Pleistocene climate evolution: trends and transitions in glacial cycle dynamics: Quaternary Science Reviews, 26, 56–69.

Palombo M. R., 2007. Which boundary for the Quaternary period and Pleistocene Epoch? Quaternaire, 18, 1, 35–53.

Pillans B. & Naish T., 2004. Defining the Quaternary: Quat. Sc. Rev., 23, 2271–2282.

Prat S., 2007. The Quaternary boundary: 1.8 or 2.6 millions years old? Contributions of early *Homo*: Quaternaire, 18, 99–107.

Remane J., 2000. International Stratigraphic Chart: International Union of Geological Sciences, and UNESCO Division of Earth Sciences, Paris.

Rio D., Sprovieri R., Castradori D. & Di Stefano E., 1998. The Gelasian Stage (Upper Pliocene): A new unit of the global standard chronostratigraphic scale: *Episodes*, 21, 82–87.

Suc J.-P., Bertini A., Leroy S. A. G. & Suballyova D., 1997. Towards the lowering of the Pliocene/Pleistocene boundary to the Gauss–Matuyama reversal: *Quaternary International*, 40, 37–42.

Willis K. J., Kleczkowski A. & Crowhurst S. J., 1999. 124,000-year periodicity in terrestrial vegetation change during the late Pliocene epoch: *Nature*, 397, 685–688.

La nuova scala del Quaternario: implicazioni per la cartografia geologica esistente

M. Coltorti & P. Pieruccini

Dipartimento di Scienze della Terra – Via di Laterina, 8 – 53100 Siena
coltorti@unisi.it; pieruccini@unisi.it

Il recente spostamento del limite Plio/Pleistocene, Plio-Quaternario dalla sua precedente posizione in corrispondenza dell'inversione magnetica di Olduvai, a ca. 1.8 Ma (proposta INQUA, 1982 e ratifica IUGS, 1984) nella sezione di Vrica, all'inversione Gauss/Matuyama a ca. 2.6 (proposta INQUA, 2008 e ratifica IUGS, 2009) nella sezione di Monte S.Nicola a sostituire il precedente limite Pliocene medio/superiore è stato da alcuni colleghi fortemente criticato perché ritenuto apportatore di notevole confusione non solo nella letteratura stratigrafica esistente ma anche nei documenti cartografici ed in particolare nei Fogli CARG prodotti negli ultimi anni. Viene qui presentata una lettura critica delle ripercussioni del cambiamento del limite P/P all'interno dei Fogli CARG pubblicati nell'area appenninica ed in Sardegna. Non sono stati presi in considerazione, per mancanza di tempo, i fogli alpini, prealpini e quelli della Sicilia.

I Fogli CARG riflettono realtà molto diverse e complesse spostandosi da un settore all'altro della penisola dato che in molte regioni la cartografia è iniziata ed è stata condotta a termine prima della pubblicazione dei "Quaderni" e dunque non tenendo conto delle varie raccomandazioni in essi contenute. A parte i numerosi fogli dove l'attribuzione al Pliocene o al Pleistocene, soprattutto di depositi continentali, è stata fatta sulla base di correlazioni ipotetiche e problematiche, in molte aree è mancata l'adozione dei sintemi. In numerosi fogli il Pliocene ed il Pleistocene inferiore sono inoltre stati accorpati seguendo il criterio formazionale ed in particolare raggruppando tutte le formazioni nelle "argille azzurre subappenniniche", senza in realtà seguire un criterio litostratigrafico se non inteso in senso molto, troppo ampio. In particolare questa formazione accorpa litotipi dalle argille ai conglomerati senza minimamente tener conto della presenza di importanti discordanze e, nei casi più eclatanti, persino di unità tettoniche (p.e. Unità Liguri s.l.) tra la parte bassa ed alta della medesima "Formazione". E' inoltre spesso mancata la distinzione tra autocicli ed allocicli, questi ultimi in grado di caratterizzare le complesse vicende climatiche plio-pleistoceniche. In particolare il precedente limite P/P sebbene dovesse essere collegato per definizione (*Ice Age*) all'avvento di condizioni climatiche caratterizzate da alternanze marcate da eventi glaciali ed interglaciali, si realizzava spesso in terreni tessituralmente omogenei ed era dunque di difficile riconoscimento senza accurate analisi micro paleontologiche. Il recente limite è invece spesso marcato da un netto cambiamento delle caratteristiche tessiturali e dalla transizione da una sedimentazione dominata da sedimenti fini, generalmente argillosi, ad una sedimentazione dominata da sedimenti ghiaioso-sabbiosi. Questa caratteristica è associata all'enorme incremento della produzione clastica innescata dall'avvento delle condizioni climatiche arido-fredde che caratterizzano la base del Gelasiano e che sono registrate in tutto il

mondo (pre-Tigliano in nord Europa, loess in Cina, ecc.). Il limite ha inoltre il vantaggio di essere associato sia ad una importante inversione paleomagnetica che ad importanti bioeventi facilmente riconoscibili a scala globale. Si tratta dunque di un limite crono-stratigrafico e cronologico molto più facilmente riconoscibile e dunque di più facile utilizzazione per la risoluzione della maggior parte dei problemi applicativi che oggi vedono l'impiego del geologo.

The ICS International Chronostratigraphic Chart as a Global Standard

S. C. Finney

*International Commission on Stratigraphy and Department of Geological Sciences,
California State University at Long Beach, Long Beach, CA 90840 USA*

Since being established more than 40 years ago, the primary mission of the International Commission on Stratigraphy (ICS) of the International Union of Geological Sciences (IUGS) has been to establish an International Chronostratigraphic Chart with a single set of global units at the ranks of Stage, Series, and System with the lower boundary of each precisely defined by a Global Standard Boundary-Stratotype Section and Point or GSSP. These chronostratigraphic units are the basis for the geochronologic or time units of the Geologic Time Scale with the ranks of Age, Epoch and Period, and the GSSPs mark points in time that precisely define the beginnings of the time units. After 40 years of work, GSSPs have been selected for 61 of the 101 stages of the Phanerozoic, and a GSSP has been selected for the Ediacaran System of the Proterozoic. In addition, a single set of global units is being established to replace the multitude of different sets of chronostratigraphic/geochronologic units that were defined for regions with greatly different stratigraphic successions and with biostratigraphies that differed due to paleobiogeographic and paleoecologic differentiation.

Selection of even a single GSSP is a long-term endeavor and it is achieved following a bottom-up procedure. Historical revisions to a chronostratigraphic unit, differing concepts of it among specialists, and different units from different regions must be evaluated, and determination made for the single unit to be used as a global standard. Stratigraphic signals at the preferred stratigraphic level must be evaluated in order to determine those that offer the greatest potential for reliable, precise correlation of the lower boundary of the unit into as many facies and as worldwide as possible. Then stratigraphic successions, possibly many worldwide, must be studied in order to determine which one best meets the criteria for a global stratotype section as listed in the *International Stratigraphic Guide*. These activities are carried out by members of a single Subcommittee within the ICS, and possibly by a small task group within a Subcommittee. For a stratigraphic horizon in a single stratigraphic section to be further considered as a GSSP, a formal proposal must be prepared and submitted to a vote; often more than one proposal is forthcoming for a single boundary. Voting may occur within a task group, but the most important decision is made by the full voting membership of the Subcommittee. Approval requires a supermajority (>60%) of “yes” votes for a single proposal, after competing proposals have been eliminated in earlier rounds of voting. Once approved by a Subcommittee, the GSSP proposal is forwarded to the voting membership of ICS, which includes the three executive officers of ICS and chairs of all ICS Subcommittees. For approval by ICS, the proposal must again receive a supermajority of “yes” votes. If approved by ICS, a recommendation for approval is forwarded to the IUGS Executive Committee, where a majority vote ratifies the ICS recommendation. Subsequently, the GSSP is marked by a plaque and an article on the GSSP is published in *Episodes*. Given the length of this process

and the many levels of approval, as well as the discussion and deliberation that occurs at each level, the GSSPs and the units they define truly warrant validity, legitimacy, and authority as global standards.

The process of selecting a single set of global standard chronostratigraphic/geochronologic units greatly benefits studies of Earth history. It provides a simple, single set of global units for communication that replaces a complexity of, often competing, regional sets of units. With exact boundaries defined by GSSPs, ambiguities regarding the extent of a chronostratigraphic unit are eliminated, and in many instances boundaries are defined by stratigraphic signals that offer the most reliable, precise, and highest resolution of worldwide correlation possible. Furthermore, boundary intervals are often characterized by a complexity of stratigraphic signals - different biostratigraphies, chemostratigraphy, magnetostratigraphy, sequence stratigraphy, and astronomically tuned cyclostratigraphy - that allow for precise correlation across a wide range of facies and, in some instances, for determination of precisely calibrated ages of GSSPs.

During the past 40 years, the work of the ICS Subcommissions has generated a huge volume of new information on stratigraphic successions worldwide. It has encouraged refined biostratigraphies for many fossil groups and modern revisions to their taxonomy. And it has stimulated the development and application of stratigraphic signals of globally instantaneous phenomena generated by the Earth's magnetic field, its stable-isotope geochemistry, and its solar insolation.

La cartografia geologica della successione villafranchiana dell'area-tipo

M. G. Forno

*Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Torino, Via Valperga Caluso 35
gabriella.forno@unito.it*

La successione villafranchiana dell'area-tipo è già stata oggetto di studio a partire dagli albori delle conoscenze geologiche. In particolare, è da attribuire a Pareto (1865) l'istituzione del piano Villafranchiano come unità cronostratigrafica; negli anni 800 e 900 gli stessi sedimenti sono interessati da una miriade di studi riguardanti sia i numerosissimi resti di vertebrati fossili progressivamente rinvenuti, sia alcuni aspetti specifici dei sedimenti (litostratigrafia, mineralogia, palinologia) non considerati nella loro variazione areale, ma solo descritti in alcuni affioramenti significativi.

Malgrado la successione villafranchiana sia quindi stata una delle unità geologiche meglio studiate in Italia, essa ha rappresentato uno dei termini stratigrafici più problematici in relazione essenzialmente ai seguenti motivi:

- variazione nel tempo dell'accezione del termine "Villafranchiano": solo la parte centrale della successione definita da Pareto, particolarmente ricca di vertebrati fossili, è stata presa in considerazione da tutti gli autori; alcuni di essi ne escludevano invece la parte basale e/o la parte superiore; anche l'interpretazione cronologica dei sedimenti è variata nel tempo tra il Pleistocene inferiore e il Pliocene superiore (secondo la scala cronologica finora in uso), indicati rispettivamente da Pareto e dalla maggior parte degli autori successivi;

- assenza di una cartografia geologica di dettaglio: questa carenza ha portato a errate interpretazioni riguardanti sia la valutazione del significato geologico del corpo sedimentario complessivo sia la correlazione delle diverse facies che lo costituiscono;

- mancanza di una dettagliata ubicazione dei resti fossili rinvenuti anticamente: tale assenza ha impedito di definire con precisione la posizione stratigrafica di molti reperti.

Negli anni "90", per sviluppare un tema di ricerca proposto dall'AIQUA e ovviare alle precedenti carenze, è stato effettuato uno studio interdisciplinare (Carraro ed., 1996), sfociato nel convegno "Revisione del Villafranchiano nell'area-tipo di Villafranca d'Asti"; lo studio, che ha prodotto una revisione organica di tutte le conoscenze fino ad allora emerse e una serie di nuove ricerche, si riprometteva le seguenti finalità:

- rivisitare in chiave stratigrafica moderna la successione definita da Pareto;
- effettuare un rilevamento geologico dell'intera area-tipo, in modo che le conoscenze non provenissero, come in precedenza, solo dallo studio di limitati affioramenti;

- definire meglio l'ubicazione e, ove necessario, effettuare una ridefinizione e una reinterpretazione cronologica dei resti fossili rinvenuti in un ampio lasso di tempo.

Nel presente contributo si intende soffermare l'interesse sulla cartografia geologica di quest'area, come mezzo d'indagine essenziale per risolvere le problematiche geologiche. Nel caso specifico il rilevamento geologico di dettaglio, effettuato alla scala 1:10.000 nell'arco temporale di circa 5 anni, ha

permesso di evidenziare circa 5.000 affioramenti, portando a una conoscenza capillare della successione in esame. L'insieme delle osservazioni effettuate ha consentito un notevole progresso delle conoscenze per quanto riguarda diversi aspetti. La successione villafranchiana, considerata in precedenza essenzialmente continua, comprende in realtà due complessi sedimentari sovrapposti (Complesso Inferiore e Complesso Superiore), separati da una importante discontinuità erosionale, indicata come Superficie di Cascina Viarengo. E' da sottolineare come l'individuazione dei due complessi sedimentari sia stata suggerita da una serie di differenze riguardanti la facies, il contenuto fossilifero, il grado di deformazione, l'addensamento e la costituzione mineralogica dei sedimenti; la conferma dell'importanza stratigrafica di queste differenze è però avvenuta in occasione della rappresentazione cartografica dei corpi geologici, che ha permesso di individuare la sovrapposizione di sedimenti con diversa giacitura e in particolare di sedimenti inferiori deltizi (Unità di Ferrere e Unità di S. Martino) e di sedimenti superiori fluviali (Unità di Cascina Gherba e Unità di Maretto), tra loro discordanti. L'esistenza dei due complessi risulta in accordo con la presenza di fossili tra loro cronologicamente non compatibili. Il ricco contenuto fossilifero del Complesso Inferiore ne ha permesso il riferimento a un clima subtropicale precedente l'evento glaciale pliocenico (2,5-2,4 M. A.), consentendo una sicura attribuzione al Pliocene medio (secondo la scala cronologica finora in uso); lo scarso contenuto fossilifero del Complesso Superiore ne ha permesso invece una attribuzione ipotetica al Pleistocene inferiore (Carraro ed., 1996).

E' importante oltretutto sottolineare come la cartografia geologica abbia rappresentato il metodo indispensabile per evidenziare che la successione villafranchiana, finora considerata indeformata o priva di deformazioni significative, è in realtà interessata da un importante *tilting* differenziale e dalla presenza di numerose faglie e *soft sediment deformations*. Il lavoro di revisione è stato inoltre ampliato verso nord, a comprendere l'area di Castelnuovo don Bosco, confermando la discontinuità riconosciuta entro la successione stratigrafica e la notevole deformazione dei sedimenti (Boano *et alii*, 1997; Boano & Forno, 1999).

La cartografia geologica della successione villafranchiana, anche se non esaustiva delle indagini geologiche, ha costituito quindi il punto di partenza imprescindibile per la ricostruzione geologica dell'area in esame: essa è stata ripresa integralmente dalla cartografia del progetto CARG nei Fogli Trino (Boano *et alii*, 2003) e Torino Est (Festa *et alii*, 2009).

Il riconoscimento della lacuna tra i due complessi sedimentari, evidenziata dallo studio di terreno, ha consentito, inoltre, di proporre che la successione presa in esame, in relazione alla sua natura discontinua, non venga assunta come unità stratigrafica formale.

L'adozione della nuova scala cronologica del Quaternario, che risponde alle esigenze della stratigrafia moderna, ripropone invece, ancora una volta, la necessità di effettuare una ridefinizione delle attribuzioni cronologiche di entrambi i complessi sedimentari descritti.

Boano P., Clari P., Dela Pierre F., Fioraso G., Forno M. G., Piana F. & Polino R. (2003) - Foglio 157 "Trino" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1: 50.000. APAT, Dipartimento Difesa del Suolo.

Boano P., Forno M. G. & Giardino M. (1997) - Deformazioni sinsedimentarie nella successione villafranchiana presso Castelnuovo Don Bosco (Asti). *Il Quaternario It. Journ. Quatern. Sc.*, 10(2), 355-358.

Boano P. & Forno M. G. (1999) - La successione "villafranchiana" nell'area di Castelnuovo don Bosco (Asti). *Il Quaternario It. Journ. Quatern. Sc.*, 12(2), 161-194.

Carraro F. (ed.) - Revisione del Villafranchiano nell'area-tipo di Villafranca d'Asti. Atti del Convegno: "Il significato del Villafranchiano nella stratigrafia del Plio-Pleistocene" (Peveragno (CN) - Villafranca d'Asti (AT), 20-24 giugno 1994). *Il Quaternario It. Journ. Quatern. Sc.*, 9(1), 38-62.

Festa A., Boano P., Irace A., Lucchesi S., Forno M. G., Dela Pierre F., Fioraso G. & Piana F. (2009) - Foglio 156 "Torino Est" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. APAT, Roma.

Pareto M. (1865) - Note sur la subdivision que l'on pourrait établir dans les terrains de l'Appenin septentrional. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, ser. 2, 22, 210-277.

Vegetation context and climatic limits of the Early Pleistocene hominin dispersal in Europe

S. A. G. Leroy^{1*}, K. Arpe^{1&2} & U. Mikolajewicz²

¹ *Institute for the Environment, Brunel University, Kingston lane, Uxbridge UB8 3PH (West London), UK*

² *Max Planck Institute for Meteorology, Hamburg, Germany*

* Presenting author: tel. +44-1895-266 087, fax: +44-1895269 761, suzanne.leroy@brunel.ac.uk

The vegetation and the climatic context in which the first hominins entered and dispersed in Europe during the Early Pleistocene (Gelasian and Calabrian) are reconstructed, using literature review and a new climatic simulation. Both in situ fauna and in situ pollen at the twelve early hominin sites under consideration indicate the occurrence of open landscapes: grasslands or forested steppes. The presence of ancient hominins (*Homo* of the *erectus* group) is only possible at the transition from glacial to interglacial periods, the full glacial being too cold for them and the transition interglacial to glacial too forested. Glacial-interglacial cycles forced by obliquity characterise Europe and N. Africa during the course of the Early Pleistocene (2.58-0.78 Ma). Paralleled isotopic - vegetation successions are repeated c. 42 times, providing 42 narrow windows of opportunity for hominins to disperse into Europe.

The climatic conditions of this Early Pleistocene protocratic vegetation are compared with a climatic simulation for 9 ka ago without ice sheet, as this time period is so far the best analogue available. The climate at the beginning of the present interglacial displayed a stronger seasonality than now. Forest cover would not have been hampered though, clearly indicating that other factors linked to refugial location and soils leave this period relatively free of forests. Similar situations with an offset between climate and vegetation at the beginning of interglacials repeated themselves throughout the Quaternary and benefitted the early hominins when colonising Europe.

The duration of this open phase of vegetation at the glacial-interglacial transition was long enough to allow colonisation from the Levant to the Atlantic if a pace of 1 km per year is followed.

The twelve sites fall within rather narrow ranges of summer precipitation and temperature of the coldest month, suggesting these early hominins had only a very low tolerance to climate variability.

Leroy S. A. G., Arpe, K. & Mikolajewicz U., in press. Vegetation context and climatic limits of the Early Pleistocene hominin dispersal in Europe. *Quaternary Science Reviews* online 16 March 10.

Quaternary Integrated Marine Stratigraphy

F. Lirer¹ & M. Marino²

1) Istituto Ambiente Marino Costiero (IAMC)-CNR, Calata Porta di Massa, 80133 Napoli

2) Dipartimento di Geologia e Geofisica, Università di Bari, Via Orabona 4, 70125 Bari

fabriziolirer@iamc.cnr.it; marino@geo.uniba.it

The Quaternary marine record represents one of the most studied time interval, mainly in terms of the past climate variations, so that a large amount of data has been produced to develop a high resolution and well constrained integrated marine stratigraphic framework. Oxygen and carbon stable isotope stratigraphy, calcareous plankton (planktonic foraminifera and calcareous nanofossils) stratigraphy, magnetostratigraphy, cyclostratigraphy and recently tephrostratigraphy are the main sub-disciplines which represent the basic tools for the construction of the late Neogene-Quaternary Global Chronostratigraphic Time Scale. In particular, the chronology of this time interval is well established since the Geological Time Scale (GTS) of Berggren *et alii* (1995), who first included astronomical tuning of marine records in the Plio-Pleistocene GTS.

Late Neogene-early Quaternary standard chronology is based on astronomically tuned Mediterranean marine land sections, which also contain the standard marine stages formally defined in southern Italy as follows, in chronological order: Piacenzian, Gelasian, Calabrian, and informally proposed Ionian and Tarantian. The astronomical tuning of the last 1.2 My marine records is also based on Mediterranean deep marine cores recovered by JOIDES Resolution (ODP Sites) or by French R/V Marion Dufresne cruises.

In terms of calcareous plankton biostratigraphy, regional zonations were developed for the Mediterranean area due to the limited utility of the standard low-latitudes biozonal schemes. For the Plio-Pleistocene time interval the planktonic foraminiferal MPI zonal scheme of Cita (1973, 1975) and the calcareous nanofossil MNN zonal scheme of Rio *et alii* (1990) are generally accepted. While the planktonic foraminiferal PI-Pt zones of low-latitudes scheme of Berggren *et alii* (1995) and the calcareous nanofossil NN and CN of Martini (1971) and of Bukry (1973, 1975) are used as standard in open ocean system.

The high-resolution calcareous plankton studies performed on Mediterranean deep sea marine records pointed out the possibility to proposed auxiliary biovents (temporary disappearance, re-appearance and brief influx of taxa) as tools to approximate the standard marine stages, improving the resolution of the standard biostratigraphy.

The ratification in the 2nd June of 2009 of the base of the Quaternary System/Period, and thus the Neogene/Quaternary boundary, at the GSSP of Gelasian Stage, could be supported by severe climate cooling trend evidenced by the Last Occurrences of species within the warm *Discoaster* Genus in terms of calcareous nanofossil.. While in term of planktonic foraminifera, the paracme interval of *Globorotalia bononiensis* and of *G. crassaformis*, the influxes of *Neogloboquadrina atlantica* and the LO of *G. bononiensis* represent robust tie-points to approximate the base of the Quaternary. During that time, strong glacial periods (MIS 100, 98 and 96), associated with significant amount of ice rafted debris (IRD) in the North Atlantic ocean and well supported by the

occurrence of the polar water planktonic foraminiferal species *Neogloboquadrina atlantica* in Mediterranean area and in the Atlantic ocean, identified a strong climate deterioration which is basically very close to the base of Quaternary.

Upwards, the FCO of *N. atlantica* left coiled, the FO of medium *Gephyrocapsa* and the influx of *G. crassaformis* approximate the base of the Calabrian stage (historically defended in the Vrica section). The base of this stage is not marked by a strong cooling in oxygen isotope data, but the First Common Occurrence of cool water planktonic foraminifer species *Neogloboquadrina atlantica* left coiled and the pollen temperature index (Suc *et alii*, 2010) seem to suggest a climate deterioration towards cool condition. Other planktonic foraminiferal events also indicate an assemblage renewal in Mediterranean area at the base of Calabrian: decrease of *Globigerinoides ruber*, LO of *G. obliquus extremus*, FO of *Globigerina calabra*, *G. cariacensis* and *G. tenellus*.

The Mid-Pleistocene Transition (MPT) between 1.2 and 0.6 Ma (Calabrian/Ionian transition) records the changing from less-amplified 41kyr glacial cycles to the large scale 100kyr dominated glacial cycles which had a larger impact on ecosystem, including human evolution (origin of *Homo sapiens*). During this time, which includes the last node of 1.2 Ma obliquity cycles, the main events are recorded in calcareous nannofossil assemblages: LCO of *Reticulofenestra asanoi*, temporary disappearances of *Gephyrocapsa omega*.

In the upper part of Pleistocene (Ionian-Tarantian transition), the onset of Termination VII (in the middle part of Ionian stage) marks a more severe upward cooling with several short term climatic events. Calcareous plankton does not show numerous events of appearance and extinction, however important fluctuations/replacements in abundance and acmes of some nannofossil taxa indicate relation to significant environmental/climate changes even though without any major assemblages changeover.

Astronomical forcing in calcareous nannofossils record during the Mid-Pleistocene Revolution (MPR) time interval: Atlantic, Pacific and Mediterranean comparison

F. Lirer¹, N. Pelosi¹, M. Cobianchi², C. Lupi², P. Maiorano³ & M. Marino³

1) *Istituto Ambiente Marino Costiero (IAMC)-CNR sede Napoli, Calata Porta di Massa, 80133 Napoli*

2) *Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Pavia, Via Ferrata 1, 27100 Pavia*

3) *Dipartimento di Geologia e Geofisica, Università di Bari, Via E. Orabona 4, 70125 Bari*

The Mid-Pleistocene Revolution (MPR) represents a crucial time interval still under debate, being variously interpreted starting as early as 1500 kyr and ending as late as 600 kyr. The Mid-Pleistocene Revolution records fundamental changes in Earth's climate framework where glacial-interglacial periodicity switches from 41kyr to 100kyr; it also includes the last node of 1.2 Ma obliquity cycles, centred at about 0.9 Ma, which appears to be related to global oceanographical and biological changes.

Related to the MPR, several events have been recorded, they are for example: the general decrease in greenhouse gases and atmospheric CO₂, the ice-sheet expansion, the severe sea-level falls, the modifications in the intensity of thermohaline circulation and in nutrient and alkalinity seawater distribution.

We use statistical analysis on quantitative data set available on selected calcareous nannofossil species from DSDP and ODP sites located in Mediterranean Sea (Site 967), North (Site 607) and South (Site 1090) Atlantic Ocean and from North (ODP 198-1209B) and South (IMAGES MD 97-2114) Pacific Ocean. All records have been astronomically tuned using the oxygen isotope stack LR04 of Lisiecki and Raymo (2005) and processed by means of spectral and wavelet analysis. The goals of the work are to detect the main periodicities occurring during the Mid-Pleistocene Revolution and to determine if the calcareous nannofossils may represent a useful tool for understanding way and timing of the MPR. Specifically, the approach aims to improve knowledge on complexity of Pleistocene climate evolution with particular regards to the possible interactions between climate variations and fluctuations of marine biota which are at the base of the food chain and have a major role in the oxygen and carbon cycles.

La Carta Geologica della Media Valle del Tevere in scala 1:40.000: un esempio di rappresentazione geologica di ambienti di transizione marino-continentale e fluviale

M. Mancini¹, G. P. Cavinato¹ & O. Girotti²

¹CNR-IGAG, Istituto di Geologia Ambientale e Geoingegneria,

²Sapienza Università di Roma, Dipartimento di Scienze della Terra.

e.mail: marco.mancini@igag.cnr.it; g.cavinato@igag.cnr.it; odoardo.girotti@uniroma1.it

La Carta Geologica della Media Valle del Tevere è un prodotto inizialmente stampato nel 2001 e pubblicato nel 2004, con allegate note illustrative (Mancini *et alii*, 2004), che rappresenta il risultato finale di una lunga serie di studi di Ricerca di Base, sviluppati in ambito universitario e nel CNR “Centro di Studi per il Quaternario e l’Evoluzione Ambientale” (ora CNR-IGAG) e condotti sotto il coordinamento di uno degli autori (Prof. Girotti).

Tali studi hanno avuto come oggetto la caratterizzazione e il rilevamento geologico-stratigrafico dei terreni pliocenico-quadernari sedimentari, di ambiente marino, continentale e di transizione, affioranti in una vasta area tra Lazio e Umbria, ampia circa 600 kmq e corrispondente alla Media Valle del Tevere nel tratto compreso tra Baschi e Fiano Romano.

L’area in questione ricade in gran parte nel Graben del Paglia-Tevere, bacino tettonico-sedimentario estensionale, colmato da potenti successioni plioceniche-infra pleistoceniche marine e transizionali. Queste successioni sono ricoperte dai depositi vulcanici distali, provenienti dai limitrofi apparati dei Monti Vulsini, Cimini-Vicani e Sabatini, e da unità fluviali terrazzate del Tevere, aventi età comprese tra il tardo Pleistocene inferiore e l’Olocene. Il Bacino è connesso parzialmente sia con bacini intrappenninici (Bacino Tiberino e di Rieti) colmati da sequenze esclusivamente continentali, eteropiche a quelle marine durante il Gelasiano/Calabriano inferiore, sia con il Bacino Romano in posizione più esterna verso la costa tirrenica.

Le unità stratigrafiche rilevate e cartografate sono essenzialmente di tipo litostratigrafico e sintemiche. Nel primo caso esse corrispondono principalmente ai depositi pliocenici e infrapleistocenici che, in base alle relazioni latero-verticali intercorrenti fra loro, alle superfici limite riconosciute e al contenuto fossilifero, individuano due grandi sequenze deposizionali di III ordine. Queste ultime sono ben distinte, soprattutto nel dominio paleogeografico marino, grazie ai dati biostratigrafici a foraminiferi (vedasi anche Di Bella *et alii* 2005, con bibliografia). Cicli di rango minore (IV ordine) sono molto evidenti nelle zone più orientali, prossime al margine appenninico, laddove cunei clastici progradanti e retrogradanti fluvio-deltizii, riferibili ai sistemi del Paleonera e del Paleofarfa, si intercalano al sistema marino di piattaforma.

Le unità sintemiche, d’altra parte, sono ben distinte tra loro e sono rappresentate da unità terrazzate fluviali, che registrano cicli di *cut and fill* connessi alle intense fluttuazioni climatiche tardo-quadernarie, alla tettonica di sollevamento regionale e agli effetti dell’eustatismo nelle zone più meridionali (Mancini & Cavinato, 2005).

I tematismi geologici fin qui affrontati, con particolare riguardo agli sviluppi dei concetti e delle applicazioni della stratigrafia sequenziale, nonché l’ampiezza

dell'area di indagine richiedono, tuttavia, il continuo aggiornamento di questo prodotto cartografico. A tal proposito le prospettive future di aggiornamento cartografico prevedono:

1) la vettorializzazione e georeferenziazione automatica degli elementi rappresentati in carta (quali ad esempio: limiti formazionali, faglie, orli di terrazzi, aree in frana, etc.) tramite *software* di cartografia digitale, con realizzazione di *shapefiles* separati per ogni tipologia di elemento selezionato.

2) Aggiornamento della simbologia, con inserimento di nuovi elementi desunti dall'avanzamento delle conoscenze, quali ad esempio: limiti cronostratigrafici riconosciuti in sezioni marine (limite Gelasiano-Calabriano); superfici di natura sequenziale identificati alla scala del bacino e relativi sia ai cicli di III che di IV ordine (superfici di trasgressione, di massima regressione, di massima ingressione); margini interni dei terrazzi fluviali.

3) Realizzazione di un *database* geografico, aggiornabile e potenzialmente integrabile con altri *database*, comprensivo sia di elementi puntuali (log stratigrafico-sedimentologici, siti di campionamento per analisi biostratigrafiche, geochimiche e paleomagnetiche, dati di sondaggio), che di elementi lineari quali nuove sezioni geologiche e sismiche, e di elementi areali.

Di Bella L., Carboni M. G., Bergamin L. & Iamundo F. (2005) – The Early Pleistocene in Latium (central Italy): palaeoecology from benthic foraminiferal record. *Quaternary International*, 131, 23-34

Mancini M. & Cavinato G. P. (2005) - The Middle Valley of Tiber River, central Italy: Plio-Pleistocene fluvial and coastal sedimentation, extensional tectonics and volcanism. In "Fluvial Sedimentology VII" (Blum M., Marriot S. & Leclair S. Eds.), IAS Spec. Publ. 35, Blackwell Publishing, UK, 373-396, doi 10.1002/9781444304350.ch20.

Mancini M., Girotti O. & Cavinato G. P. (2004) - Il Pliocene e il Quaternario della Media Valle del Tevere (Appennino centrale). *Geologica Romana*, 37, 175-236.

I depositi del Tirreniano di Taranto: lo stato degli studi in corso

G. Mastronuzzi¹, L. Angeletti², F. Antonioli³, R. De Rosa⁴, P. Donato⁴,
L. Ferranti⁵, S. Marabini⁶, A. Negri⁷, D. Scarponi², M. Taviani², G. B. Vai⁶ &
L. Vigliotti²

1 – Dipartimento di Geologia e Geofisica, Università “Aldo Moro”, Bari,

2 – Istituto Scienze Marine, CNR, Bologna;

3 – ENEA, cre Casaccia, Roma;

4 – Dipartimento di Scienze della Terra, Università della Calabria

5 – Dipartimento di Scienze della Terra Università “Federico II”, Napoli;

6 – Dipartimento di Scienze della Terra e Geologico-Ambientali, Università degli Studi, Bologna;

7 – Dipartimento di Scienze del Mare, Università Politecnica delle Marche.

e.mail: g.mastrozz@geo.uniba.it;

A cavallo fra avanfossa e avampaese nell'area all'intorno della città di Taranto depositi marini di mare costiero caratterizzati da estrema variabilità laterale di facies, in un primo tempo genericamente attribuiti al Quaternario, affiorano in trasgressione sulle unità plio-pleistoceniche (p.e.: Verri e de Angelis d'Ossat, 1899; Gignoux 1911a; 1911b; 1913; Gigout, 1960). Già ad una prima analisi del contenuto macrofossilifero è apparso evidente che in questi sedimenti erano riconoscibili esemplari di una ricca fauna tropicale con in evidenza un'abbondante presenza del gasteropode *Strombus bubonius*; negli stessi depositi estese colonie del madreporario coloniale zooxantellato *Cladocora caespitosa* caratterizzano più sezioni in affioramento (Peirano *et alii*, 1994; 2004; 2009). Per questi depositi, e per altri affioranti in Italia e nel bacino del Mediterraneo ad essi correlati, circa con gli stessi contenuti macrofossiliferi, si adottò con significato geocronologico il termine Tirreniano (p.e.: Issel, 1914, Déperet, 1918). Trasgressivi su depositi datati con metodi geochimici ad un tardo Pleistocene inferiore (Capaldi *et alii*, 1971) e al Pleistocene medio (Mastronuzzi & Sansò, 1998), insieme la diffusa presenza di *C. caespitosa* e di una ricca fauna hanno indotto diversi Autori nel tempo ad affrontare nuove tecniche di datazione per inquadrare cronologicamente la deposizione di tali sedimenti (p.e.: Cotecchia *et alii*, 1969; Dai Pra & Sterans, 1977; Hearthy & Dai Pra, 1992; Belluomini *et alii*, 2002) e il modellamento su di essi di ampie superfici tabulari che giustificano la loro originale indicazione come depositi marini terrazzati (Ricchetti, 1969; Mastronuzzi & Sansò, 1998).

I dati stratigrafici, sedimentologici, paleontologici, morfologici e geocronologici concordano a correlare l'insieme dei sedimenti affioranti all'intorno del Mar Piccolo e del Mar Grande ad un generico MIS 5, ma le datazioni U/Th effettuate sui coralli continuano ad indicare approssimazioni spesso non conciliabili con le evidenze morfologiche e sedimentologiche, e a non permettere l'attribuzione cronologica condivisa dei depositi e delle superfici su di essi modellate. Tra le sezioni individuate si è concentrata particolare attenzione sull'area all'intorno del Mar Piccolo in località Il Fronte già nota nella letteratura (Dai Pra & Sterans, 1977) perché caratterizzata dalla presenza di una serie di colonie di *C. caespitosa* sviluppate per un'altezza di circa 2 m. I primi risultati, ottenuti da Antonioli *et alii* (2008), sullo studio in atto alla sezione de Il Fronte, indicano che la parte immediatamente sottostante alla panchina è di età Tirreniana (datazioni U/Th su *C. caespitosa* in posizione vitale) e che le peliti

sottostanti, sulla base della presenza di foraminiferi e nannofossili sono del Pleistocene medio. La possibilità che una parte della successione dei depositi marini terrazzati che le contiene abbia caratteri cronologici definibili compiutamente rispetto alle sottostanti unità pelitiche del Pleistocene, ha suggerito di compiere nuovi rilievi e datazioni con il fine di proporre questo sito come potenziale GSSP per il piano Tarentiano. A tal proposito sono state condotte ulteriori indagini di campagna al fine di individuare le facies deposizionali con grande dettaglio paleontologico e terebrati due sondaggi per intercettare il contatto tra il Pleistocene superiore e quello medio.

Antonioli F., Deino A., Ferranti L., Keller J., Marabini S., Mastronuzzi G., Negri A., Piva A., Vai G. B. & Vigliotti L. (2008). Lo studio della sezione "Il Fronte" per la definizione del piano Tarentiano (Puglia, Italy). *Il Quaternario*, 20(2), 31-34.

Belluomini G., Caldara M., Casini C., Cerasoli M., Manfra L., Mastronuzzi G., Palmentola G., Sanso' P., Tuccimei P. & Vesica P. L. (2002). The age of Late Pleistocene shorelines and tectonic activity of Taranto area, Southern Italy. *Quat. Science Reviews* 21, 525 - 547.

Capaldi G., Civetta L., Lirer L. & Munno R. (1979). Caratteri Petrografici ed et'a K/Ar delle cineriti intercalate nelle formazioni argillose pleistoceniche della Fossa Bradanica. *Geologia Applicata e Idrogeologia XIV(III)*, 493–501.

Cotecchia V., Dai Pra G. & Magri G. (1971). Sul tirreniano della costa ionica salentina (Puglia). Datazione di un campione di coralli con il metodo del Th 230/U234. *Geologia Applicata e Idrogeologia* 6, 105–112.

Dai Pra G. & Stearns C. E. (1977). Sul Tirreniano di Taranto. Datazione su coralli con il metodo Th230/U234. *Geologica Romana*, 16, 231-242.

Dépéret C. (1918). Essai de coordination chronologique de temps Quaternaire. *Comptes Rendus Hebdomadaires de l'Academie des Sciences*, Paris 166, 480–486.

Gignoux M. (1911a). Les couches "a *Strombus bubonius* (Lmk.) dans la Mediterranee occidentale. *Compte Rendus des Séances de l'Academie des Sciences*, 6 Fevrier, 1–3.

Gignoux M. (1911b). Resultats généraux d'une étude des anciens rivages dans la Méiterrané occidentale. *Annales de l'Université de Grenoble XXIII* (1), 1–21.

Gignoux M. (1913). Les Formations marines pliocenes et quaternaries dell'Italie du Sud et de la Sicilie. *Annales de l'Université de Lyon* 367, 1–693.

Gigout M. (1960). Sur le quaternaire marin de Tarente (Italie). *Comptes Rendus Hebdomadaires de l'Académie des Séances* 250, 1094–1096.

Hearty P. J. & Dai Pra G. (1992). The age and stratigraphy of middle Pleistocene and younger deposits along the Gulf of Taranto (southeast Italy). *J. of Coas. Res.* 8, 882- 903.

Issel A. (1914). Lembi fossiliferi quaternari e recenti nella Sardegna meridionale. *Accademia Nazionale dei Lincei*, ser. 5, 23, 759- 770.

Mastronuzzi G. & Sanso' P. (1998). Morfologia e genesi delle Isole Chéradi e del Mar Grande (Taranto, Puglia, Italia). *Geogr. Fis. Din. Quat.*, 21, 131-138.

Peirano A., Kružić P. & Mastronuzzi P. (2009). Growth of Mediterranean reef of *Cladocora caespitosa* in the Late Quaternary and climate inferences. *Facies*, 55, 325-333.

Peirano A., Morri C., Bianchi C. N., Aguirre J., Antonioli F., Calzetta G., Carobene L., Mastronuzzi G. & Orrù P. (2004). The Mediterranean coral *Cladocora caespitosa*; a proxy for past climate fluctuations? *Global and Planetary Changes*, 40, 195-200.

Peirano A., Morri C., Mastronuzzi G. & Bianchi C. N. (1994). The coral *Cladocora caespitosa* (Anthozoa, Scleractinia) as a biotherm builder in the Mediterranean Sea: a short review. *Mem. Descr. Carta Geol. d'It.*, 52, 59-74.

Ricchetti G. (1967). Osservazioni preliminari sulla geologia e morfologia dei depositi quaternari dei dintorni del Mar Piccolo (Taranto). *Atti Accademia Gioenia di Scienze Naturali*, Catania 6(XVIII), 123–130.

Verri A. & De Angelis D'ossat G. (1899). Cenni sulla geologia di Taranto. *Bollettino della Società Geologica Italiana*, XVIII, 179–210.

Westaway R. & Bridgland R. (2010). Chronology of the gulf of Taranto marine terraces staircase, evidence for uplift due to erosional isostasy. Abstract volume QRA annual meeting "Sea-level changes: the science of a changing world", Durham 5-8 January 2010.

Evoluzione geologica e tettonica dell'Appennino centrale nel Pliocene (?) – Pleistocene inferiore

P. Messina

CNR - Istituto di Geologia Ambientale e Geoingegneria, Roma
paolo.messina@igag.cnr.it

La ricostruzione dell'assetto geologico e geomorfologico delle aree di catena e dei bacini intermontani rappresenta una tappa irrinunciabile per la formulazione di ipotesi di evoluzione geologica e tettonica. Queste ultime assumono una notevole importanza anche nell'ambito delle ricerche sulle faglie attive.

Sui versanti e nelle depressioni dell'Appennino centrale sono presenti estesi e potenti corpi sedimentari di origine continentale che testimoniano la presenza di antichi bacini lacustri coincidenti con le attuali depressioni tettoniche e l'esistenza, in passato, di bacini non più riconoscibili nella forma e nelle dimensioni originarie. A partire dalle quote più alte dei rilievi e sino ai fondovalle attuali sono inoltre presenti paleopaesaggi e spianate di erosione o di accumulo che rappresentano la testimonianza delle varie fasi di approfondimento delle conche e dei reticoli fluviali.

Incassata nei paleopaesaggi più antichi, riconoscibili in molti settori dell'intero Appennino, nelle depressioni tettoniche centro-occidentali affiora un'unità stratigrafica costituita prevalentemente da depositi lacustri limoso-sabbiosi, di alcune centinaia di metri di spessore, provenienti quasi esclusivamente da aree costituite dalle sequenze arenaceo-argillose tortoniano-messiniane. Il paesaggio nel quale si originava l'unità era quindi molto diverso da quello attuale e caratterizzato dall'assenza delle dorsali carbonatiche. Solo nella parte alta della successione sono presenti intercalazioni di livelli con materiale carbonatico e orizzonti caratterizzati dalla presenza di enormi blocchi calcarei riferibili a imponenti fenomeni franosi dovuti al repentino sollevamento della catena e conseguente emersione delle dorsali carbonatiche.

Gli strati di questa prima unità stratigrafica sono spesso vistosamente deformati e anche se non esistono elementi per un preciso inquadramento cronologico essa può essere riferita ad un generico Pliocene, soprattutto sulla base dei rapporti con l'unità successiva. Questo riferimento è indirettamente avvalorato sia dalla difficoltà di ricostruire il paesaggio, molto diverso da quello attuale, nel quale avveniva la sedimentazione sia dalla sua deformazione, molto più intensa di tutte le unità più recenti.

Il successivo evento sedimentario è rappresentato da successioni di varia litologia ed ambiente (limi e sabbie lacustri, ghiaie fluviali, depositi di versante) a prevalente componente calcarea riferibili ad una alimentazione proveniente da un paesaggio simile a quello attuale, costituito prevalentemente da successioni carbonatiche (Bosi *et alii*, 2003). Gli spessori difficilmente superano il centinaio di metri e la loro attribuzione al Pleistocene inferiore è giustificato dal rinvenimento di una fauna a vertebrati contenente *Mammuthus meridionalis vestinus* e da alcune determinazioni paleomagnetiche che hanno indicato una polarità inversa.

Gli episodi sedimentari successivi, incassati in quelli appena descritti, sono caratterizzati dalla presenza di livelli vulcanici e di faune che ne permettono l'attribuzione al Pleistocene medio (Messina *et alii*, 2009). Nell'intervallo di tempo tra la fine della sedimentazione delle successioni del Pleistocene inferiore e prima della sedimentazione delle unità successive, l'intera area è stata oggetto di importanti fasi erosive e pedogenetiche quasi certamente connesse al sollevamento della catena (Dramis, 1992; D'Agostino *et alii*, 2001; Galadini *et alii*, 2003). In corrispondenza delle valli emissarie dei bacini sono infatti presenti alcuni chiari elementi morfologici che indicano come in origine i bacini stessi fossero completamente chiusi e caratterizzati da drenaggio centripeto.

L'analisi dei rapporti tra l'assetto stratigrafico ed i suddetti elementi morfologici induce a ritenere (Messina *et alii*, 2007) che il momento in cui i diversi bacini abbiano subito la cattura da parte di una valle emissaria sia avvenuto in tempi diversi; più antichi per i bacini più occidentali (Salto, Turano, ecc.), più recenti per quelle più orientali (Aterno, Sulmona, ecc.). Inoltre a partire dal Pleistocene medio alcune faglie quaternarie poste ad occidente della catena non sono più attive, mentre le faglie che bordano i bacini centro orientali risultano tuttora attive, in un quadro che prospetta una migrazione verso est della tettonica estensionale dell'Appennino centrale durante il Plio-Quaternario (Galadini & Messina, 2004). E' evidente come questo quadro tettonico assuma una notevole importanza nell'ambito delle ricerche sulle faglie attive in Appennino centrale.

Bosi C., Galadini F., Giaccio B., Messina P. & Sposato A. (2003) - Plio-Quaternary continental deposits in the Latium-Abruzzi Apennines: the correlation of geological events across different intermontane basins. *Il Quaternario*, 16 (1bis), 55-76.

D'Agostino N., Dramis F., Funicello R. & Jackson J. A. (2001) - Interactions between mantle upwelling, drainage evolution and active normal faulting: an example from the central Apennines (Italy). *Geophysical Journal International*, 147, 475-497.

Dramis F. (1992) - Il ruolo dei sollevamenti tettonici a largo raggio nella genesi del rilievo appenninico. *Studi Geologici Camerti*, vol. spec. 1992/1, 9-15.

Galadini F. & Messina P. (2004) - Early-Middle Pleistocene eastward migration of the Abruzzi Apennine (central Italy) extensional domain. *Journ. Geodyn.*, 37, 57-81.

Galadini F., Messina P., Giaccio B. & Sposato A. (2003) - Early uplift history of the Abruzzi Apennines (central Italy): available geomorphological constraints. *Quaternary International*, 101/102, 125-135.

Messina P., Dramis F., Galadini F., Falcucci E., Giaccio B., Gori S., Moro M., Saroli M., Sposato A. (2007) - Quaternary tectonics of the Abruzzi Apennines (Italy) inferred from integrated geomorphological-stratigraphic data. *Epitome*. vol. 2, pp. 235-236.

Messina P., Galli P., Giaccio B., Peronace E. (2009) - Quaternary tectonic evolution of the area affected by the Paganica fault (2009 L'Aquila earthquake). *GNGTS*, 28° convegno nazionale, Trieste, 16-19 Novembre 2009. *Riassunti estesi* (sessione orale), pp. 47-50.

Il quadro stratigrafico delle unità conglomeratiche plio-quadernarie nell'ambito del Progetto CARG-FVG

G. Monegato¹ & A. Zanferrari²

¹Dip. Geoscienze, Università degli Studi di Padova, Via Giotto 1, 35122 Padova

²Dip. Georisorse e Territorio, Università di Udine, Via Cotonificio 114, 33100 Udine

Il Progetto CARG nella Regione Friuli Venezia Giulia ha interessato il rilevamento di quattro Fogli geologici sviluppati tra la valle del Fiume Tagliamento e la bassa pianura pordenonese, comprendendo anche buona parte dell'alta pianura friulana (fogli 049 "Gemona del Friuli", 065 "Maniago", 066 "Udine" e 086 "S. Vito al Tagliamento"). In questo contesto fisiografico sono state individuate numerose unità sia UBSU che litostratigrafiche di età pliocenico-quadernaria. La maggior parte di queste unità è costituita da corpi conglomeratici di varia natura descritti sia in affioramento che nelle carote di sondaggi geognostici.

Nelle precedenti cartografie questi corpi erano cartografati come "conglomerati preglaciali o interglaciali" di età indefinita, generalmente "prewürmiana". Il nuovo approccio stratigrafico al rilevamento delle unità plio-quadernarie continentali, tramite il riconoscimento delle discontinuità che le delimitano, ha permesso di migliorare il quadro stratigrafico esistente.

Tuttavia l'impossibilità di utilizzare la biostratigrafia o metodi di datazione radiometrica ha reso difficile una precisa cronologia di queste successioni. Per questo motivo è stato utilizzato un approccio multidisciplinare, integrando i rapporti stratigrafici e geomorfologici tra le unità con analisi di facies, petrografia dei clasti, analisi strutturale ed analisi polliniche nelle rare intercalazioni pelitiche.

In aggiunta, la presenza di numerosi lembi conglomeratici isolati ha rappresentato un problema per la loro collocazione nel quadro stratigrafico. Questi corpi sono presenti lungo il margine dei rilievi ed in pianura, nel sottosuolo o affioranti in corrispondenza degli alti strutturali connessi all'attività di sovrascorrimenti del fronte quadernario della Catena Sudalpina orientale. Per questo motivo le unità di età precedente al Pleistocene superiore sono state inserite in un supersintema su base regionale (*supersintema del Friuli*), che contiene al suo interno unità sintemiche e non, e, dove possibile, suddivise per bacino idrografico di pertinenza.

Come limite inferiore del *supersintema del Friuli* è stata scelta l'unconformity messiniana, superficie riconoscibile nel sottosuolo anche nelle linee sismiche industriali ed estendibile alla scala dell'intera pianura veneta orientale e friulana. Come limite superiore è stata scelta la discontinuità alla base dei depositi dell'Ultimo Massimo Glaciale. Nei sondaggi effettuati nell'alta pianura friulana sono stati attraversati spessori di conglomerato superiori ai 100 m, nei quali però non è stato possibile effettuare alcuna correlazione stratigrafica con le unità affioranti. L'età di questi depositi, come anche di quelli affioranti in corrispondenza delle culminazioni dei *thrust* frontali della catena, rimane indeterminata.

Il quadro stratigrafico delle unità all'interno del *supersintema del Friuli*, ed in particolare il rango delle superfici di discontinuità, risente fortemente delle fasi deformative della catena sudalpina orientale durante l'intervallo di tempo preso

in esame (Caputo *et alii*, in stampa); infatti alcuni sintemi cartografati nella valle del Tagliamento e nella pedemontana sono separati da discontinuità angolari (Zanferrari *et alii*, 2008; Monegato & Stefani, in stampa). In questo quadro, a partire dalla superficie di discontinuità basale sono stati distinti quattro sintemi di età plio-pleistocenica nella valle del Tagliamento, ad essi vanno aggiunti quattro sintemi afferenti a bacini idrografici tributari in rapporti stratigrafici con quelli del Tagliamento e tre unità glaciali antiche.

Il nuovo limite Plio-Pleistocene cade alla base di due unità distinte in valle ed in pianura, rispettivamente il *conglomerato di San Pietro di Ragogna* ed il *sintema di Cesclans*. Nella parte basale del *conglomerato di San Pietro di Ragogna* analisi polliniche hanno permesso una collocazione cronologica nell'intervallo Gelasiano-Calabriano; l'unità è inoltre delimitata alla base da una discordanza angolare di circa 45° con il *conglomerato del Montello* (Tortoniano sup. – Messiniano inf.). Il *sintema di Cesclans* è delimitato da due discordanze angolari che sono state interpretate come il risultato di due fasi tettoniche distinte che hanno interessato la catena nel Gelasiano ed alla fine del Calabriano (Caputo *et alii*, in stampa), la prima potrebbe essere stata anche il motore dell'aumento dell'input sedimentario nel bacino veneto-friulano, testimoniato anche dalla presenza dei conglomerati dell'*unità di Conegliano* (Mancin *et alii*, 2009) presenti nella pedemontana veneta ed attribuiti al Gelasiano.

Non esistono per il momento evidenze di depositi associabili ad un'avanzata glaciale nel Gelasiano; questo può essere stato causato dall'elevazione mediamente modesta dei bacini montani friulani prima delle fasi tettoniche quaternarie. Le tilliti più antiche finora descritte nell'area sono attribuibili al Pleistocene medio.

Caputo R., Poli M. E. & Zanferrari A., in stampa, Neogene-Quaternary Tectonic Stratigraphy of the eastern Southern Alps, NE Italy: J. Structural Geology.

Mancin N., Di Giulio A. & Cobianchi M., 2009, Tectonic vs. climate forcing in the Cenozoic sedimentary evolution of a foreland basin (Eastern Southalpine system, Italy): Basin Research, v. 21, p. 799–823.

Monegato G. & Stefani C., in stampa, Stratigraphy and evolution of a long-lived fluvial system in the Southeastern Alps (NE Italy): The Tagliamento Conglomerate: Austrian J Earth Sc

Zanferrari A., Avigliano R., Grandesso P., Monegato G., Paiero G., Poli M. E. & Stefani C., 2008, Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000: Foglio 065 "Maniago": APAT-Servizio Geologico d'Italia – Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, 224 pp., GraphicLinea, Tavagnacco/Udine.

A reappraisal of dispersal events and evolutionary dynamics of mammalian fauna at the Pliocene to Pleistocene transition

M. R. Palombo

Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Roma "La Sapienza", Piazzale A. Moro, 5,
00185, Roma
mariarita.palombo@uniroma1.it

The recent statement by the International Union of Geological Sciences (IUGS) (June 30, 2009) extends the Quaternary Period to the Gauss/Matuyama boundary, *de facto* transferring the Upper Pliocene Gelasian Stage from the Neogene System and Pliocene Series to the Quaternary System and Pleistocene Series. Although some scholars formally disagree (e.g. Aubry *et alii*, 2009), the decision is consistent with an overwhelming volume of evidence pointing to 2.6 Ma as the most appropriate base for the Quaternary System/Period and Pleistocene Stage/Epoch (Gibbard & Head, 2009 and references therein).

In point of fact, the transition to the Gelasian has been regarded as the beginning of the significant evolution, not only of the Earth's climatic system, but also of the biosphere. In the middle latitudes of the North Atlantic, the first major influx of ice-rafted debris around the Gauss/Matuyama boundary coincided with a profound change in the Eurasian floral assemblage and with a reorganization of mammalian communities. The structural changes in large mammalian fauna were already seen as evidence for the beginning of a new phase, the middle Villafranchian, within the Villafranchian Land Mammal Age (LMA) (Caloi & Palombo, 1996). The dispersal towards Europe of monodactyl horses and the earliest mammoths (the so-called "elephant- *Equus event*", Lindsay *et alii*, 1980; Azzaroli *et alii*, 1988), as well as the dispersal of African bovids into Asia at 2.5 (Vrba, 1995), have been seen as key-events, testifying to the importance of such a faunal renewal. However, the earliest European representatives of *Mammuthus* and *Equus* have been found in Late Pliocene deposits of Eastern Europe (Romania), containing early Villafranchian fauna (Radulesco and Samson, 2001). The Oltet Valley deposit from which *Equus* (= *Pleshippus*) has been reported, dates at about 3.9 Ma, while *Mammuthus rumanus* is recorded at Tulucesti and Cernatesti (Dacic Basin) in deposits correlated with the Gauss subchron, 3.5–3.0 Ma (Radulesco and Samson, 2001). The presence of the latter species in Northern China (Yushe Basin) (Wei *et alii*, 2006) indicates that the quasi-simultaneous dispersal of *Mammuthus* into both Europe and Asia definitely predates the dawn of the Quaternary.

Thus, the question arises as to whether the faunal turnover at the Piacentian to Gelasian transition was significant enough to support the newly established Neogene/Quaternary boundary. To contribute to the debate, the large mammal fossil record from the Northern Mediterranean has been revised in order to analyse faunal dynamics and evolution, throughout the Late Pliocene and the earliest Pleistocene. According to the results obtained, a significant faunal change marks the transition from the Ruscinian to Villafranchian LMA, only shortly after the time when a double seasonality initiated in the

Northwestern Mediterranean region (~ 3.6 Ma). Fairly important renewals are also detectable at the transition from the early to middle Villafranchian LMA (~2.7-2.6 Ma), and from the middle to late Villafranchian LMA (~2.0-1.9 Ma). The taxonomical and functional turnovers at the early to middle Villafranchian transition are marked by the disappearance of several forest-dwelling taxa, especially small carnivores and arboreal-scansorial taxa, whereas new, large grazers, mixed feeders or even browsers appeared. The turnover could be considered as the starting point for a dispersal phase leading to a progressive increase in mammal diversity during the following, middle Villafranchian (Gelasian). The faunal changes mirror the environmental conditions already suggested by pollen records, which indicate that forests or woodlands gradually gave way to more open environments (including *Artemisia* steppe), alternating with warm-temperate deciduous forests (Bertini *et alii*, 2009). During the late Gelasian and the early Calabrian (~2.0-1.7 Ma, early late Villafranchian), minor phyletic adjustments affected the herbivore guild (extinction of some small browsing and grazing ruminants and a few new appearances, mainly of grazers), while diversity notably increased, especially because of the progressive appearance of a number of carnivores. The arrival in Western Europe of the first representative of the genus *Canis* was originally considered a key-bioevent ('wolf event', Azzaroli *et alii*, 1988), roughly coinciding with the beginning of the Quaternary (as defined by Aguirre and Pasini, 1985). New data demonstrate that the earliest *Canis* (though not demonstrably a 'wolf') is reported from the site of Viallette (Massif Central, France), dated to 3.14 Ma (Lacombat *et alii*, 2008), and that the so-called "wolf-event", involving at different times several large and small Carnivora (e.g. the powerful hyaena *Pachycrocuta brevirostris*, the jaguar-like *Panthera gombazsoegensis*, and solitary and cooperative foraging canids), occurred during the late Gelasian (Palombo, 2009 and references therein). As a result, the relatively long dispersal phase and correlated faunal rebuilding, which led to the transition to the late Villafranchian LMA, seems to be less important than the early/middle Villafranchian turnover. This should give further support to the new Plio/Pleistocene boundary. On the other hand, continuously increasing data demonstrate that there is little evidence for either turnover pulses or major wave of dispersals, hence, the identification of any "event" requires greater caution.

Aguirre E. & Pasini G., 1985. The Plio-Pleistocene boundary. *Episodes*, 8, 116-120.

Aubry M.-P., Berggren W.A., Van Couvering J., McGowran B., Hilgen F., Steininger F. & Lourens L., 2009. The Neogene and Quaternary: chronostratigraphic compromise or non-overlapping magisteria? *Stratigraphy* 6 (1), 1-16.

Azzaroli A., De Giuli C., Ficcarelli G. & Torre D., 1988. Late Pliocene to Early Mid-Pleistocene mammals in Eurasia: faunal succession and dispersion events. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 66, 77–100.

Bertini A., Ciaranfi N., Marino M. & Palombo M.R., 2010. Proposal for Pliocene and Pleistocene land–sea correlation in the Italian area, *Quaternary International*, doi:10.1016/j.quaint.2009.10.026

Caloi L. & Palombo M.R., 1996. Latest Early Pleistocene mammal faunas of Italy, biochronological problems. *Il Quaternario* 8 (2), 391–402.

Gibbard P. & Head M.J. 2009. The definition of the Quaternary System/Era and the Pleistocene Series/Epoch. *Quaternaire* 20 (2), 125-133.

Lacombat F., Abbazzi L., Ferretti M., Martinez-Navarro B., Moullé P.-E., Palombo M. R., Rook L., Turner A. & Vall A. M. F., 2008. New data on the Early Villafranchian fauna from Vialette (Haute-Loire, France) based on the collection of the Crozatier Museum (Le Puy-en-Velay, Haute-Loire, France). *Quaternary International* 179, 64–71.

Lindsay E. H., Opdyke N. D. & Johnson N. M., 1980. Pliocene dispersal of the horse, *Equus*, and late Cenozoic mammalian dispersal events. *Nature* 287, 135–138.

Lister A. M., Sher A. V., van Essen H. & Wei, G., 2005. The pattern and process of mammoth evolution in Eurasia. *Quaternary International* 126–128, 49–64.

Palombo M. R., 2009. A scenario of human dispersal in the northwestern Mediterranean throughout the Early to Middle Pleistocene, *Quaternary International*, doi:10.1016/j.quaint.2009.11.016

Radulesco C. & Samson P., 2001. Biochronology and evolution of the Early Pliocene to the Early Pleistocene mammalian faunas of Romania. *Bollettino della Società Paleontologica Italiana* 40, 285–291.

Vrba E. S., 1995. The fossil record of African antelopes (Mammalia, Bovidae) in relation to human evolution and paleoclimate. In: Vrba E.S., Denton G. H., Partridge T. C., Burckle L. H. (Eds.), *Paleoclimate and Evolution with Emphasis on Human Origins*. Yale University Press, New Haven, pp. 385–424.

Wei G., Taruno H., Kawamura Y. & Jin C., 2006. Pliocene and Early Pleistocene mammoths of northern China: their revised taxonomy, biostratigraphy and evolution. *Journal of Geosciences, Osaka City University* 49, 59–101.

The Gelasian Stage and the base of the Pleistocene querelle

D. Rio^{1*}, R. Sprovieri², E. Di Stefano², L. Capraro¹, G. Pasini³, G. B. Vai⁴,
S. Iaccarino⁵, I. Raffi⁶, S. Raffi⁵ *et alii*

¹ *Dipartimento di Geoscienze, Università di Padova, Via Giotto 1, 35137 Padova*

² *Dipartimento di Geologia e Geodesia, Università di Palermo, Via Archirafi 22, 90100 Palermo*

³ *IGM ISMAR-CNR, Via Gobetti 101, 40129 Bologna*

⁴ *Dipartimento di Scienze della Terra e Geologico-Ambientali, Università di Bologna, Piazza Porta San Donato 1, 40126 Bologna*

⁵ *Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Parma, Viale G.P. Usberti 157, 43100 Parma*

⁶ *Dipartimento di Geotecnologie per l'ambiente ed il territorio, Università di Chieti, Via dei Vestini 31, 66013 Chieti Scalo (CH)*

* Corresponding Author: domenico.rio@unipd.it

We do express our deep disappointment for the recent decision of lowering the base of the Pleistocene to the base of the Gelasian, i.e. at 2.6 Ma. Our discontent is shared by the vast majority of the Italian Pliocene and Pleistocene stratigraphic community.

In brief:

1) we concur with INQUA people that it was a mistake to erase the Quaternary from the official Geologic Time Scale in 2004;

2) we agree that the term "Quaternary" has become so rooted in the geologic community that it should be maintained in the GTS.

Still,

3) the Pleistocene is conceptually a crystal-clear chronostratigraphic unit, the base of which has been for the past 40-50 years associated consistently and universally with the Olduvai Subchron (ca. 1.8Ma); by chance this practice was in keeping with an almost two century-old practice (i.e., appearance of the so-called "Northern guests" in the Mediterranean);

4) accepting the lowering of the Pleistocene to 2.6 Ma implies the rewriting, even in textbooks, of the biotic, climatic and geologic evolution of the past 3 million years of the Earth's history. It is sadly ironic that the ICS, which should help establishing a common language among Earth scientists and preaches stability, is actually undermining a practice that was well consolidated and universally accepted by marine stratigraphers.

Therefore,

5) we call for an immediate moratorium in lowering the base of the Pleistocene to the base of the Gelasian because this is against the basics of Chronostratigraphy as we have learned to practice it.

However,

6) we are not against the INQUA proposal of defining the base of the Quaternary at the base of the Gelasian, and therefore a compromise is needed that would leave the Pleistocene at 1.8 and the Quaternary at 2.6. The search for such a compromise will be the focus of our presentation.

Limiti bio- crono- e litostratigrafici nella rappresentazione cartografica. Le soluzioni adottate nel Foglio 471 “Irsina” per la distinzione delle unità plio-pleistoceniche di avanfossa dell’Appennino meridionale

L. Sabato & M. Tropeano

*Dipartimento di Geologia e Geofisica, Università di Bari “Aldo Moro”
l.sabato@geo.uniba.it; m.tropeano@geo.uniba.it*

A cavallo della porzione frontale dell’Appennino lucano affiorano diffusamente unità plio-pleistoceniche di margine di bacino attribuite a sistemi deposizionali sviluppatasi in contesti di avanfossa (sia in posizione di *wedge-top* che di *foredeep sensu stricto*). I dati biostratigrafici ottenuti *ex novo* o reperiti in letteratura sono riferiti quasi esclusivamente a porzioni di successioni pelitiche, mentre l’età delle unità stratigrafiche caratterizzate da depositi grossolani sono state dedotte utilizzando criteri di sovrapposizione stratigrafica e/o di continuità fisica laterale. La definizione dell’età ha rappresentato solo uno degli attributi descrittivi delle diverse unità cartografate, la cui suddivisione ha seguito prevalentemente criteri formazionali o sintemici. I limiti di tali unità non hanno valore cronostatigrafico e quindi variazioni convenzionali (non cronologiche) nella scala di riferimento biostratigrafico non dovrebbero implicare modifiche nelle suddivisioni litostratigrafiche adottate nei fogli CARG.

Nel Foglio Irsina è stata privilegiata la suddivisione formazionale per quelle unità riferite in carta al ciclo bradanico, mentre è stata adottata una suddivisione in sintemi delle unità di *wedge-top*, al fine di adeguare la cartografia alla suddivisione preferita dagli operatori dei fogli limitrofi. In entrambi i casi, i limiti formazionali o sintemici sono stati individuati esclusivamente in virtù di attributi litostratigrafici (uniformità litologica e/o superfici di discontinuità di significato regionale) e pertanto la nuova collocazione della base del Quaternario non comporta alcuna ridefinizione cartografica delle unità rilevate. Una differenza sostanziale si prefigura invece nell’uso colloquiale e generico dei termini Pliocene e Pleistocene; infatti i depositi posti in prossimità del fronte appenninico generalmente venivano attribuiti al Pliocene se tettonicamente deformati e al Pleistocene se sostanzialmente indeformati.

La nuova scala del Quaternario: stratigrafia e cartografia geologica nel bacino plio-pleistocenico del Valdarno Superiore.

M. Sagri, A. Albianelli, A. Bertini, F. Fidolini, M. Ghinassi¹, M. Magi, P. Mazza & G. Napoleone

Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Firenze

adele.bertini@unifi.it; francesco.fidolini@unifi.it; magimaurizio@virgilio.it; paolo.mazza@unifi.it; giovanni.napoleone@unifi.it;

¹*Dipartimento di Geoscienze, Università degli Studi di Padova; massimiliano.ghinassi@unipd.it*

Il bacino plio-pleistocenico del Valdarno Superiore, ubicato circa 40 km a SE di Firenze, è stato oggetto negli ultimi anni di dettagliate indagini paleomagnetiche, le quali integrate dai dati relativi alle faune a mammiferi e dalla datazione di un livello cineritico hanno consentito una buona calibrazione dei principali cambiamenti paleoambientali e paleoclimatici, ricostruiti tramite indagini sedimentologiche e palinologiche. Il bacino, un *semigraben*, allungato in direzione appenninica, compreso tra la dorsale dei Monti del Chianti e quella del Pratomagno, è colmato da circa 550 m di sedimenti alluvionali e lacustri. La successione sedimentaria è interrotta da superfici di discontinuità estese a scala bacinale che hanno consentito la sua suddivisione in quattro sintemi: S. di Castelnuovo, S. di Montevarchi, S. del Fosso Salceto e S. del Torrente Ciuffenna (CARG, Foglio 276 "Figline Valdarno").

La successione del S. di Castelnuovo inizia a 3.3 Ma con depositi alluvionali grossolani depositati da corsi d'acqua torrentizi sul margine meridionale del bacino. Un progressivo impaludamento porta alla deposizione di due livelli lignitiferi che preludono all'instaurarsi di una sedimentazione lacustre prevalentemente argillosa. Resti faunistici, attribuiti all'Unità Faunistica (U. F.) della Triversa, provengono dalle ligniti basali attribuite al subcrono Kaena. La deposizione delle sabbie deltizie e fluviali che chiudono la successione stratigrafica del sintema, coincide con un cambiamento climatico. Quest'ultimo, testimoniato dalla progressiva riduzione della foresta caldo-umida a favore di una foresta boreale a conifere (soprattutto *Picea*), si sviluppa a partire da 2.8 Ma sulla base della trattazione analitica del segnale magnetico. La riduzione della temperatura non è tuttavia accompagnata da significativi cambiamenti nei valori dell'umidità come testimoniato dall'ancora subordinata presenza della vegetazione erbacea (inclusa quella steppica). Quest'ultima trova invece la sua prima ampia documentazione nei sedimenti basali del sovrastante S. di Montevarchi, la cui deposizione, in discordanza sui depositi del S. di Castelnuovo, avviene in corrispondenza del passaggio Gauss-Matuyama. Si tratta di ciottolami e sabbie sedimentati da corsi d'acqua effimeri, che nella loro parte distale sono caratterizzati dalla presenza di superfici di deflazione e dall'accumulo di sabbie eoliche. Qui in corrispondenza di alcuni livelli siltosi l'espansione di una vegetazione erbacea, largamente dominata da *Artemisia*, indicativa dello sviluppo di condizioni aride, marca una delle prime fasi glaciali del Gelasiano. Ripetute alternanze tra fasi steppiche e forestali attestano i successivi cicli climatici glaciale/interglaciale a partire da 2.6 Ma, secondo lo schema descritto per i siti del litorale mediterraneo. In continuità stratigrafica sulle sabbie fluviali ed eoliche poggiano sabbie alluvionali ricche di molluschi

dulcicoli che gradano verso l'alto a depositi argilloso-sabbiosi di ambiente fluvio-palustre passanti verso i margini a depositi grossolani di delta-conoide. La loro base, grazie alla presenza di una cinerite, è stata datata a 2.21 Ma. La ricca fauna (U. F. Olivola e U. F. Tasso) restituita dai depositi del S. di Montevarchi ha contribuito ad una migliore definizione del record paleomagnetico, con il riconoscimento dell'evento Olduvai, incluse le due brevissime inversioni di polarità nella sua parte terminale, esattamente come osservato alla Vrica. Contemporaneamente alla sedimentazione del S. di Montevarchi, depositi lacustro-palustri e fluviali (S. di Fosso del Salceto) si sviluppano nel sub-bacino di Palazuolo (considerato tradizionalmente come coevo al S. di Castelnuovo), separato dal resto del bacino da un alto strutturale del substrato. L'ultima fase deposizionale (S. del T. Ciuffenna) è caratterizzata dalla sedimentazione di conoidi alluvionali lungo i fianchi del bacino e dall'accumulo dei depositi fluviali del paleo-Arno nelle aree centro bacinali. Le intense modificazioni climatiche che si sviluppano alla transizione Matuyama-Brunhes, testimoniate dalla progressiva riduzione e/o scomparsa di alcuni taxa tipici dell'intervallo temporale precedente, causano anche un profondo rinnovamento faunistico marcato da elementi di provenienza sia africana che asiatica (unità faunistiche Slivia, Ponte Galeria, Isernia, Fontana Ranuccio, Torre in Pietra e Vitinia), in sostituzione delle comunità della fase precedente. La scoperta di manufatti litici del Paleolitico inferiore, nella parte alta del S. del T. Ciuffenna testimonia la prima presenza umana nel Valdarno Superiore. È significativo, a questo proposito, il rinvenimento nella zona di Bucine, di parti di uno scheletro di un *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus* femmina associate a selci parzialmente inglobate in pece di betulla, utilizzata come adesivo per fissare questi strumenti a manici di legno.

In sintesi, la successione continentale del Bacino del Valdarno Superiore registra una serie di eventi paleomagnetici, deposizionali e paleoclimatici che permettono, indipendentemente dall'utilizzo della nuova o della vecchia scala del Quaternario, una sua facile correlazione con le coeve e più continue successioni marine.

Tra questi ricordiamo:

- il subcrono Kaena alla base del S. di Castelnuovo, con documentata ultima fase di massimo riscaldamento (clima subtropicale-temperato caldo);
- la transizione Gauss-Matuyama in prossimità dei depositi eolici alla base del S. di Montevarchi ed alla prima testimonianza di espansione della vegetazione erbacea di tipo steppico;
- lo split al tetto dell'Olduvai che ben individuava il precedente limite Plio-Pleistocene ed infine
- il passaggio Matuyama-Brunhes nella porzione intermedia del S. del T. Ciuffenna.

Le peculiari caratteristiche litologiche legate alla rielaborazione eolica dei sedimenti depositati durante il passaggio Gauss-Matuyama, li rendono un elemento chiaramente distinguibile dal punto di vista cartografico lungo il margine meridionale del bacino. Ciononostante, tale utilizzo perde la propria funzionalità laddove le facies di natura eolica non siano propriamente rappresentate, ovvero nella porzione centrale del bacino, dove tuttavia rimane potenzialmente efficace la documentazione paleomagnetica (transizione Gauss-Matuyama) e/o palinologica (individuazione delle prime fasi steppiche).

Il bacino pliocenico dell'Ofanto (Appennino meridionale): contesto tettonico, architettura deposizionale e significato cinematico

M. Schiattarella¹, P. Giannandrea² & M. Marino²

¹ *Dipartimento di Scienze Geologiche, Università della Basilicata, Potenza.*

² *Dipartimento di Geologia e Geofisica, Università di Bari Aldo Moro, Bari.*

e-mail: marcello.schiattarella@unibas.it

Il Bacino dell'Ofanto è un bacino satellite pliocenico della catena sud-appenninica, interpretato come bacino di *piggy-back* (Hippolyte *et alii*, 1992). Ha una forma allungata in direzione E-O, con larghezza media di 7 km e lunghezza di circa 45 km. La successione sedimentaria affiorante mostra i termini più recenti nel settore orientale del bacino (Hippolyte *et alii*, 1994), qui sormontati dai prodotti vulcanici del Monte Vulture di età compresa tra 674±7 ka e 132±12 ka (Giannandrea *et alii*, 2006). Uno degli aspetti peculiari è tributato all'area del bacino e dei rilievi contermini dall'orientazione delle morfostrutture positive a meridione e della sinforme del bacino pliocenico, che si dispongono con andamento all'incirca E-O, a differenza dei settori contigui della catena sud-appenninica, le cui strutture sono orientate in direzione NO-SE. Questo suggerisce che l'area di studio rappresenta una zona di flesso delle strutture a scala regionale.

Diversi lavori hanno affrontato aspetti stratigrafici, tettonici e morfologici del bacino (Hippolyte *et alii*, 1992, 1994; Patacca & Scandone, 2001; Giannandrea, 2003, 2004), ma la realizzazione della carta geologica relativa all'area del Foglio 451 - Melfi (Progetto CARG) ha consentito un capillare infittimento delle osservazioni di terreno, con oltre 3.500 m di sezioni stratigrafiche e relative analisi biostratigrafiche. Su queste basi sono state distinte più unità stratigrafiche a limiti inconformi (UBSU), ricostruite le geometrie deposizionali ed individuati più sistemi deposizionali separati nel tempo e nello spazio. Infine, viene qui fornito un quadro relativo alla contestualizzazione regionale del bacino ed al suo significato tettonico in un settore di svincolo cinematico della catena.

Giannandrea P. (2003) – Analisi sedimentologica del Sintema di Monte Sirico (parte alta della successione del Bacino dell'Ofanto). *Il Quaternario*, 16, 269-277.

Giannandrea P. (2004) – I depositi terrazzati affioranti nell'alta valle del Fiume Ofanto (Foglio n. 451 "Melfi", Appennino campano-lucano). *Il Quaternario*, 17, 511-521.

Giannandrea P., La Volpe L., Principe C. & Schiattarella M. (2006) – Unità stratigrafiche a limiti inconformi e storia evolutiva del vulcano medio-pleistocenico di Monte Vulture (Appennino meridionale, Italia). *Boll. Soc. Geol. It.*, 125, 67-92 (con carta allegata).

Hippolyte J. C., Angelier J. & Roure F. (1992) – Paleostress analyses and fold-and-thrust belt kinematics in the Southern Apennines. In: F. Roure, N. Ellouz, V. S. Shein & I. I. Skvortsov (Eds.): "Geodynamic Evolution of Sedimentary Basins". *International Symposium*, 157-169.

Hippolyte J.C., Angelier J., Roure F. & Casero P. (1994) – Piggyback basin development and thrust belt evolution: structural and palaeostress analyses of Plio-Quaternary basins in the Southern Apennines. *Journ. Struct. Geol.*, 16, 159-173.

Patacca E. & Scandone P. (2001) – Late thrust propagation and sedimentary response in the thrust-belt-foredeep system of the Southern Apennines (Pliocene-Pleistocene). In: G. B. Vai & I. P. Martini (Eds.), “Anatomy of an Orogen: the Apennines and Adjacent Mediterranean Basins”. Kluwer Academic Publishers, 401-440.

Il Pleistocene dell'area costiera di Tarquinia-Montalto di Castro (Lazio)

A. Sposato

Istituto di Geologia Ambientale e Geoingegneria – CNR, Roma
andrea.sposato@igag-cnr.it

Viene presentato un riesame dei dati stratigrafici del Pleistocene dell'area costiera di Tarquinia-Montalto di Castro (Lazio) raccolti nel corso di dettagliati studi per la caratterizzazione geologica e tettonica effettuati negli anni '80/'90 – finalizzati al progetto, poi abbandonato, della centrale nucleare di Montalto di Castro – e di successivi rilevamenti geologici relativi ai nuovi fogli CARG Tarquinia (353) e Montalto di Castro (354) 1: 50.000.

La geologia di questo settore della costa tirrenica è dominata da depositi marini litorali-infralitorali riferibili a diversi cicli trasgressivi pleistocenici poggianti su termini marini di ambiente più profondo del Pleistocene inferiore, Pliocene e Miocene.

L'analisi stratigrafica e biostratigrafica integrata (plancton bentonico e planctonico e nannoplancton calcareo) di alcuni sondaggi, profondi circa 40 m, ha permesso di definire dettagliatamente i sistemi paleoambientali e la storia sedimentaria della successione del Pliocene e Pleistocene marino basale dell'area, nota in letteratura come "Argille grigio azzurre" plio-pleistoceniche (Fig. 1)

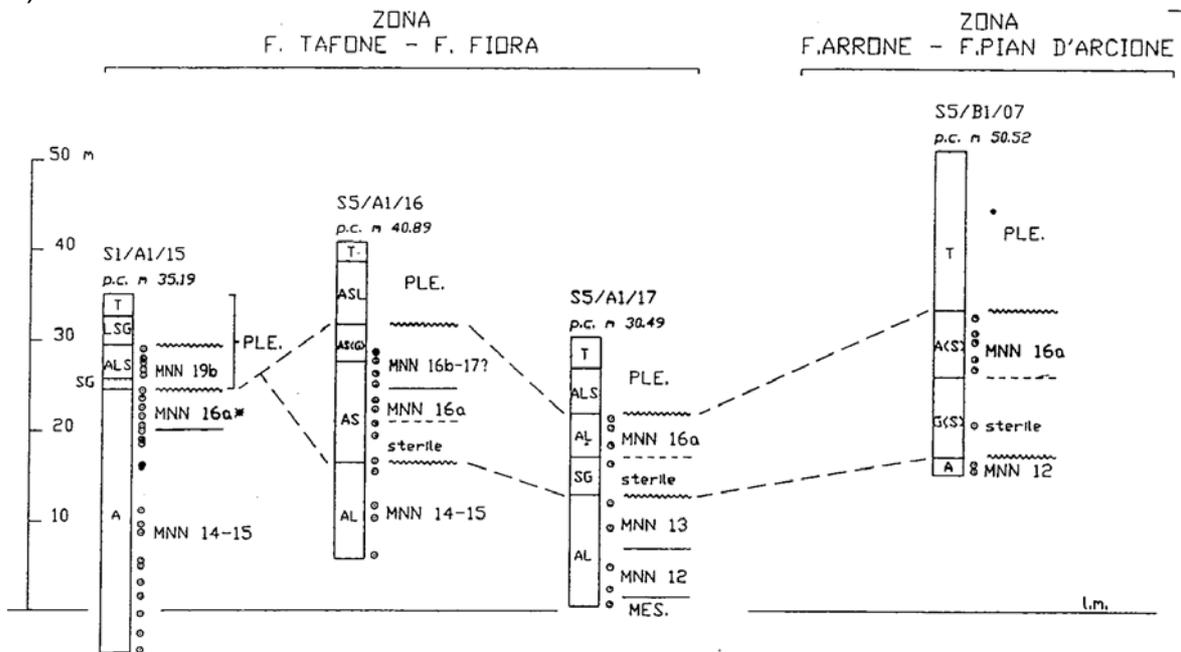


Figura 1- Sondaggi significativi del Pliocene. Legenda A = argille; L = limi; S = sabbie; G = ghiaie; T = depositi vulcano sedimentari; PLE = Pleistocene; MES = Messiniano; * parte bassa della biozona MNN 16a; ° Campioni esaminati.

Decisamente più problematica è risultata la collocazione temporale dei depositi terrazzati costieri pleistocenici (Fig. 2) che sono stati distinti, ed ipoteticamente attribuiti a diversi stage isotopici, sulla base dei considerazioni morfo-stratigrafiche (quote di massima trasgressione in relazione ad unità terrazzate cronologicamente meglio caratterizzate) e sulla semplice osservazione della presenza/assenza nei sedimenti di materiali vulcanici riferibili all'attività degli apparati peritirrenici laziali del Pleistocene medio-superiore.

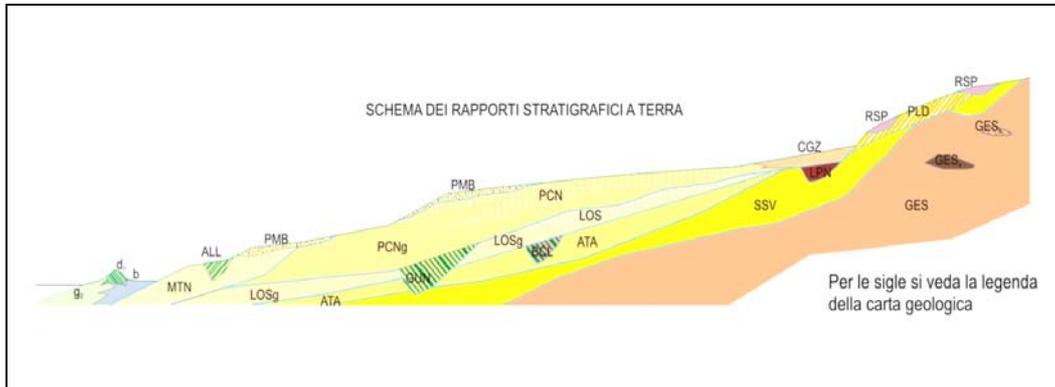


Figura 2 – Schema dei rapporti stratigrafici rappresentativo dell'area costiera del territorio di Montalto di Castro (Carta Geologica d'Italia, Foglio 353 "Montalto di Castro"). Legenda: GES, SSV – substrato argilloso mio-pliocenico; ATA, PLD – argille sabbiose, sabbie e ghiaie del Pleistocene inferiore; BCL, LOS, RSP, GCZ, GUN, PCN – limi, limi sabbiosi, sabbie e ghiaie del Pleistocene medio; MTN, ALL, PMB – sabbie, limi e ghiaie del Pleistocene superiore.