

Denominazione Geosito: GSSP del Piacenziano

Sigla: NAT-1PO-0046

Località: Punta Piccola (Porto Empedocle – AG)

1. Descrizione del tipo di interesse scientifico primario (ed eventualmente secondario), motivando l'eventuale oggettività del giudizio sul valore e grado di interesse scientifico espresso (pubblicazioni scientifiche):

Il geosito è costituito da una sezione stratigrafica lungo la quale è stabilito un punto che rappresenta la base del Piano Piacenziano. Questo punto, e la sezione che lo contiene, costituiscono un GSSP (Global Stratotype Section and Point).

I GSSP vengono istituiti dalla Commissione Internazionale di Stratigrafia (ICS) ed hanno oggettivi caratteri di unicità in quanto rappresentano, per la comunità scientifica, i riferimenti della scala cronostratigrafica standard globale.

Il GSSP di Punta Piccola è stato ratificato nel 1997 dalla ICS che opera sotto l'egida della International Union of Geological Sciences (IUGS).

Il lavoro istitutivo del GSSP di Punta Piccola è:

Castradori D., Rio D., Hilgen F. J., Lourens L. J. 1998. - The Global Standard Stratotype-section and Point (GSSP) of the Piacenzian Stage (Middle Pliocene) - Episodes, Vol. 21, nos. 2

Il sito è interessante secondariamente, a livello regionale, anche dal punto di vista litostratigrafico, in quanto contiene il passaggio stratigrafico fra la Formazione Trubi e la Formazione Monte Narbone. Quest'ultima è caratterizzata dalla presenza di orizzonti sapropelitici.

Nella parte alta della sezione, all'interno della Fm. Monte Narbone, è inoltre presente un livello di colore rossastro (sapropel A5) correlabile al sapropel "Nicola Bed" che nella successione di Monte S. Nicola (Butera, CL) delimita il limite inferiore del GSSP del Piano Gelasiano (presente a). Avendo gli studi biostratigrafici, magnetostratigrafici, isotopici e ciclostratigrafici dimostrato la continuità di sedimentazione, la sezione di Punta Piccola è quindi rappresentativa dell'intero Piano Piacenziano.

2. Inquadramento geografico e geologico:

La sezione di Punta Piccola si trova lungo la costa agrigentina, sulla S. P. 68 che unisce Porto Empedocle al Comune di Realmonte, in prossimità del vecchio casello ferroviario (3 km a W-NW da Porto Empedocle e 4 km ad E di Capo Rossello).

Le sue coordinate Geografiche espresse nel sistema WGS84 fuso 33 N sono: long 13° 29' 29,4" , lat 37° 17' 21,83" .

La successione rappresenta il segmento superiore della "*Sequenza Composita di Capo Rossello*".

Tale *Sequenza Composita* è stata definita da Hilgen & Langereis (1989) e consta di 4 segmenti rappresentati dalle sezioni di Eraclea Minoa, Punta di Maiata, Punta Grande e Punta Piccola. Essa è costituita da circa 100 metri di alternanze di calcari e marne della "Formazione Trubi" che passano verso l'alto alla Formazione Monte Narbone.

"Trubi" è un nome tradizionale usato per indicare le successioni di marne a globigerinidi, che ricoprono i depositi evaporitici del Messiniano. Questi terreni sono particolarmente ben esposti sulla costa meridionale della Sicilia ed in Calabria meridionale.

Si tratta di alternanze ben stratificate di marne color crema e calcilutiti marnose biancastre, depostesi in ambiente pelagico, contenenti ricche associazioni di foraminiferi e nannofossili calcarei.

E' stato dimostrato che la variazione del contenuto di CaCO₃, evidenziata da tali alternanze, è legata alla ciclicità orbitale ed in particolare alla precessione degli equinozi (Zijderveld et alii, 1986; Hilgen, 1987; Gudjonsson, 1987; Zachariasse et alii, 1989; Hilgen, 1991).

Il passaggio fra la formazione dei Trubi e la soprastante Fm. Monte Narbone è graduale ma rapido e si osserva a circa 20 metri dalla base della sezione di Punta Piccola. La zona di transizione, dello spessore di un paio di metri, è caratterizzata da alternanze di strati marnosi grigi e di calcilutiti marnose bianche. Quest'ultime scompaiono verso l'alto lasciando il posto a prevalenti marne con intercalazioni di livelli laminati sapropelitici. Anche in questo caso è presente una evidente organizzazione ciclica della successione. L'ambiente deposizionale è di scarpata-bacino (Brolsma, 1978; Sprovieri & Barone, 1982). In base all'abbondanza dei foraminiferi planctonici, di rari ostracodi psicosferici e delle associazioni bentoniche la profondità del substrato deposizionale è stimata intorno agli 800-1000 m.

La Sezione Composita di Capo Rossello è stata studiata con estremo dettaglio da diversi gruppi di ricercatori, a partire dai lavori di Hilgen (1987), Hilgen & Langereis (1989) e Hilgen 1991. Lo scopo di questi studi è stato quello della ricostruzione, sulla base dell'organizzazione ciclica dei Trubi e della Fm. Monte Narbone, di un'ideale successione completa dalla base del Pliocene al Pleistocene medio. In tal senso sono state misurate e contate accuratamente le alternanze marnoso-calcaree e marnoso-sapropelitiche, ed è stata definita la biostratigrafia e la magnetostratigrafia.

Questo lavoro ha portato alla costruzione di una scala temporale basata sui cicli astronomici (Hilgen 1991; Lourens et al. 1996; Sprovieri et al., 2006) che permette una datazione estremamente accurata della successione sedimentaria, dell'età delle inversioni magnetiche, degli stadi isotopici e degli eventi biostratigrafici in essa registrati.

Sulla base della calibrazione dei cicli e dei dati paleomagnetici per buona parte della successione risulta una periodicità di circa 21 ka (migliaia di anni) controllata dalla precessione degli equinozi, mentre in alcuni intervalli sono dominanti i cicli dell'obliquità dell'eclittica con periodicità di 41 ka.

3. Il Geosito

Il geosito di Punta Piccola è costituito da una successione sedimentaria che affiora lungo il versante meridionale di un rilievo terrazzato, limitato, alla base, dalla Strada Provinciale n. 68 che collega Porto Empedocle a Capo Rossello.

La parte più bassa (base) della successione (e quindi del geosito) è costituita dai Trubi che formano una scarpata aggettante sulla stessa strada. Verso ovest l'affioramento è limitato di depositi di una frana attiva che interessa l'orlo del terrazzo. Procedendo verso est (e quindi verso porto Empedocle) la scarpata di Trubi che costeggia la strada presenta una rientranza, limitata da una piccola spianata artificiale, dalla quale è possibile osservare la parete stratificata, alta circa 4 metri, lungo la quale è stato ubicato il GSSP del Piano Piacenziano.

Il GSSP si trova a circa 2 m dalla base della sezione e la sua identificazione è primariamente basata sulla presenza di una inversione di polarità magnetica (magnetozona Gilbert/Gauss) che si verifica appena sopra il GSSP. L'età del GSSP di Punta Piccola su base astrocronologica risulta essere di 3,600 Ma (Lourens et al. 1996).

Sulla parete sono visibili numerosi fori circolari, profondi qualche centimetro e con diametro di circa un pollice, che rappresentano i punti di prelievo dei campioni per le analisi paleomagnetiche.

Procedendo da questo punto verso est è possibile continuare ad osservare la successione stratificata che affiora lungo il versante della collina e che risulta in parte coperta da detriti e da vegetazione. Procedendo ancora ad est, in corrispondenza di una ampia curva della Strada Provinciale la scarpata, che in questa zona si trova piuttosto arretrata rispetto alla sede stradale, alle spalle di alcuni edifici espone il passaggio fra le Formazioni Trubi e Monte Narbone.

Tale passaggio (a circa 20 m dalla base della sezione) è caratterizzato dalla presenza di termini più decisamente marnosi pertinenti alla "Formazione di Monte Narbone". Quest'ultima si distingue anche per la presenza ciclica di livelli scuri, fittamente laminati, con alta concentrazione di materiale organico, noti come "orizzonti sapropelitici".

Tali livelli vengono interpretati come eventi di anossia del fondale ed appaiono in Italia meridionale e Sicilia a partire dal Pliocene. E' stato osservato come questi *livelli* di *sapropel* si correlino molto

bene fra loro, come dimostra la parallelizzazione fra le sezioni della Val Marecchia in Romagna, della Singa in Calabria e di Punta Piccola e Monte San Nicola in Sicilia.

4. Descrizione degli eventuali tipi di interesse contestuali a quello geologico (Didattico, Naturalistico, culturale etc.) dell'area in cui insiste il geosito:

L'evidenza della transizione, visibile a poca distanza dal GSSP, tra la *Formazione Trubi*, e la Fm. *Di Monte Narbone*, ben si presta alla didattica della geologia a vari livelli. A ciò si aggiungono gli spiccati caratteri di ciclicità della successione che sono controllati dalle variazioni astronomiche. Tali caratteri oltre all'interesse didattico, possono costituire momenti di approfondimento naturalistico e culturale.

5. Descrizione dello stato di conservazione, del rischio di degrado ed informazioni per la tutela del geosito (Dati catastali, vincoli esistenti, altre prescrizioni). Specificare se, e perché, le informazioni sul sito non devono essere divulgate:

Delimitazione dell'area

La delimitazione dell'area di Geosito è stata primariamente basata sulla posizione del GSSP (le cui coordinate sono quelle indicate al punto 2).

Il passaggio litostratigrafico fra Formazione Trubi e Monte Narbone e soprattutto, in quest'ultima formazione, l'orizzonte sapropelitico che segna la fine del Piano Piacenziano, hanno portato alla delimitazione di un'altra area di Geosito ad est del GSSP, lungo la scarpata limitrofa alla Strada Provinciale.

E' stata inoltre delimitata una fascia di rispetto che prende in considerazione un adeguato perimetro circostante al Geosito.

Catastali

L'area di interesse ricade nel Foglio 19 del Catasto Fabbricati.

In particolare l'area di Geosito ricade su proprietà privata (p.lle 1862, 811).

L'area individuata come fascia di rispetto insiste sulla Particella 1606 di proprietà demaniale (Ente Ferrovie dello Stato, sede Roma) e su proprietà privata (p.lle 1862, 811, 1880).

Fruizione e rischio incolumità visitatori (P.A.I.)

Il Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) individua per tutta l'area di interesse una Pericolosità geomorfologica da P2 a P 3.

In particolare, per l'area in cui insiste il GSSP ed immediatamente ad Est di essa il PAI individua una Pericolosità geomorfologica P2, conseguente a fenomeni di erosione calanchiva.

Il sito è tuttavia oggetto di revisione del P.A.I. a causa di un fenomeno franoso, manifestatosi con l'ultima stagione piovosa, che si è sovrapposto a quello calanchivo.

Anche se l'aggiornamento del PAI non è ancora disponibile, la tipologia del dissesto (frana complessa in cui ad un fenomeno di scorrimento si sono sommate colate della parte più superficiale del corpo di frana) e le sue limitate dimensioni fanno ritenere che, ai sensi della metodologia operativa per l'analisi e valutazione del rischio geomorfologico (Relazione Generale 2004 – Cap. 5), per l'area continuerà ad essere individuata una Pericolosità geomorfologica P2.

Pur tuttavia, nel caso in cui l'arretramento del versante dovesse coinvolgere anche il terrazzo marino costituito da sabbie a cementazione variabile, che ricopre i terreni argillosi della Formazione Monte Narbone, si ritengono probabili fenomeni di crollo che potrebbero costituire rischio per i visitatori.

Considerato quindi tale rischio di frana, si ritiene che l'intera area non sia idonea alla fruizione.

E' tuttavia possibile avere una panoramica del Geosito dalla S.P. 68. La cartellonistica specifica dovrà essere apposta sul lato della strada opposto al geosito offrendo così una più sicura sosta ai visitatori. Tuttavia tale proposta esclude una fruizione da parte di grandi gruppi poiché pericolosa a

causa della circolazione stradale. Sarebbe opportuno segnalare il possibile rallentamento in entrambi i sensi di circolazione della S.P. 68 e rallentare quest'ultima con dissuasori di velocità.

Al fine di consentire l'accesso da parte dei fruitori all'interno dell'area risulterebbe necessario un intervento di messa in sicurezza del versante che potrebbe essere realizzato successivamente l'istituzione del Geosito a condizione di trovare fondi per la sua realizzazione.

Ipotesi di sponsorizzazioni:

- Dipartimento della Protezione Civile
- Ordine Nazionale dei Geologi

Stato di Conservazione e possibilità di degrado del geosito

Il geosito è in discreto stato di conservazione in quanto il corpo di frana limitrofo al GSSP non ne ha compromesso la visibilità ed eventuali riattivazioni della frana in questione non dovrebbero coinvolgere il geosito. Si ritiene comunque che la possibilità di degrado naturale del geosito sia molto elevata per le evidenze del fatto che il versante è in continuo arretramento ed i terreni in frana potrebbero interessare l'area in cui è stato posizionato il "chiodo d'oro".

Anche il rischio di degrado antropico risulta molto elevato in considerazione della vicinanza del sito alla strada provinciale ed al fatto che potrebbero rendersi necessari interventi di stabilizzazione della scarpata a protezione della strada.

Si segnala inoltre che l'area in cui insiste il geosito non è recintata ed è quindi esposta al danneggiamento; al fine di garantirne la tutela si ritiene necessario limitare l'accesso con recinzioni.

PRG

Per ciò che concerne la destinazione urbanistica, il sito insiste in una fascia individuata dal piano regolatore del Comune di Porto Empedocle come "Zona di Rispetto Stradale e Idrogeologica".

Piano Paesaggistico della Provincia di Agrigento

L'area di interesse (costituita dal Geosito e dalla sua area di rispetto) è già tutelata per legge, in quanto comprendente Beni paesaggistici di cui agli artt. 136 e 142 del D.lgs. 42/2004, nonché gli ulteriori immobili e aree individuate ai sensi della lett. c) dell'art.134 dello stesso Codice.

Tali beni sono sottoposti alle forme di tutela di cui al titolo III, Art.20 delle Norme di Attuazione del Piano Paesaggistico della Provincia di Agrigento e ad ulteriori limitazioni di cui all'art. 47 del paesaggio locale 27.

Il sito è inserito nel contesto 27 h ("Paesaggio costiero con elementi di naturalità di Marinella e Punta Piccola" comprendente: Fascia costiera; spiagge e dune costiere; geosito GSSP; vegetazione delle coste sabbiose lungo tutto il litorale).

Livelli di Tutela

L'area di interesse è soggetta alle prescrizioni di cui ai Livelli 2 e 3. Si riportano le prescrizioni relative al **livello di tutela 3 che, limitatamente all'area del geosito, si ritiene siano da estendere anche alle zone a livello 2:**

- *attuare le disposizioni di cui all'art. 22 L.R. 71/78 e le varianti agli strumenti urbanistici comunali ivi compresa la realizzazione di insediamenti produttivi previste dagli artt.35 l.r. 30/97 e 89 l.r. 06/01 e s.m.i.;*
- *realizzare nuove costruzioni e l'apertura di strade;*
- *realizzare serre;*
- *realizzare tralicci, antenne per telecomunicazioni ad esclusione di quelle a servizio delle aziende, impianti per la produzione di energia anche da fonti rinnovabili escluso quelli destinati all'autoconsumo e/o allo scambio sul posto architettonicamente integrati negli edifici esistenti;*
- *realizzare cave;*
- *effettuare movimenti di terra che trasformino i caratteri morfologici e paesistici;*
- *effettuare trivellazioni e asportare rocce, minerali, fossili e reperti di qualsiasi natura, salvo per motivi di ricerca scientifica a favore di soggetti espressamente autorizzati;*
- *realizzare discariche di rifiuti solidi urbani, di inerti e materiale di qualsiasi genere;*
- *realizzare opere a mare e manufatti costieri.*

Prescrizioni specifiche per il geosito

- Così come espresso con delibera n°1/2014 della CTS, finalizzata alle osservazioni al Piano Paesaggistico della Provincia di Agrigento (prot. Int. 18749 del 28/04/2014), si ritiene che:
 - per *l'area del Geosito* le prescrizioni già previste dal livello di tutela 3 del Piano Paesaggistico per parte di essa debbano essere estese a tutta l'area;
 - per la *fascia di rispetto del Geosito* si ritiene invece che debbano essere adottate le prescrizioni previste dal livello di tutela 2 dello stesso Piano, che consentirebbero eventuali interventi di pulizia, sistemazione e movimenti di terra necessari a rendere accessibile e sicuro il sito.

In tutta l'area di Geosito, e nella relativa fascia di rispetto, non dovrebbe essere inoltre consentita l'apposizione di strutture cartellonistiche non attinenti allo stesso.

6. Bibliografia e siti web consultati:

Barbieri, F, 1967, The Foraminifera in the Pliocene section Vernasca- Castell'Arquato including the "Piacenzian Stratotype": Soc. It. Sc. Nat. Mus. Civ. Sc. Nat. Milano, Mem., v. 15, pp. 145–163.

Berggren, W A, and Van Couvering, J A, 1974, The late Neogene: Palaeogeogr. Palaeoclim. Palaeoecol., v. 16, pp. 1–215.

Berggren, W A, Kent, D V, and Van Couvering, J A, 1985, The Neogene: Part 2. Neogene geochronology and chronostratigraphy, in Snelling, N J (ed.), Geochronology and the Geologic Record: Geol. Soc. (London) Spec. Pap., pp. 211–260.

Berggren, W A, Hilgen, F J, Langereis, C G, Kent, D V, Obradovich, J D, Raffi, I, Raymo, M E, and Shackleton, N J, 1995a, Late Neogene (Pliocene- Pleistocene) Chronology: New Perspectives in High Resolution Stratigraphy: Geol. Soc. Am. Bull., v. 107 pp. 1272–1287.

Berggren, W A, Kent, D V, Swisher III, C C, and Aubry, M-P, 1995b, A Revised Cenozoic Geochronology and Chronostratigraphy, in Berggren, W A, Kent, D V, and Hardenbol, J (eds.), Geochronology, Time Scales and Global Stratigraphic Correlations: A Unified Temporal Framework for an Historical Geology: SEPM Spec. Publ. 54, pp. 129–212.

Castradori D., Rio D., Hilgen F. J., Lourens L. J. 1998. The Global Standard Stratotype-section and Point (GSSP) of the Piacenzian Stage (Middle Pliocene) - Episodes, Vol. 21, nos. 2

Cita, M B, Rio, D, Hilgen, F J, Castradori, D, Lourens, L, and Vergerio, P, 1996, Proposal of the Global boundary Stratotype Section and Point (GSSP) of the Piacenzian (Middle Pliocene): Neogene Newsletter, v. 3, pp. 20–46.

Cita, M B, 1975, Studi sul Pliocene e sugli strati di passaggio dal Miocene al Pliocene. VII. Planktonic foraminiferal biozonation of the Mediterranean Pliocene deep sea record. A revision: Riv. It. Paleont. Strat., v. 81, pp. 527–544.

Di Stefano E. 1998. Calcareus nannofossil quantitative biostratigraphy of holes 969E and 963B (Eastern Mediterranean). Robertson, A.H.F., Emeis, K.-C., Richter, C., and Camerlenghi, A. (Eds.), / Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results, Vol. 160

Hilgen, F J, 1991a, Astronomical calibration of Gauss to Matuyama sapropels in the Mediterranean and implication for the Geomagnetic Polarity Time Scale: *Earth and Planet. Sci. Lett.*, v. 104, pp. 226–244.

Hilgen, F J, 1991b, Extension of the astronomically calibrated (polarity) time scale to the Miocene/Pliocene boundary: *Earth and Planet. Sci. Lett.*, v. 107, pp. 349–368.

Langereis, C G, and Hilgen, F J, 1991, The Rossello composite: a Mediterranean and global reference section for the Early to early Late Pliocene: *Earth and Planet. Science Letters*, v. 104, pp. 211–225.

Ménières F., Foucault A., Blanc-Valleron M.M. 1998. Mineralogical record of cyclic climate changes in Mediterranean MidPliocene deposits from hole 964A (Ionian Basin) and from Punta Piccola (Sicily). Robertson, A.H.F., Emeis, K.-C., Richter, C., and Camerlenghi, A. (Eds.), *Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results*, Vol. 160

Raffi, S, Rio, D, Sprovieri, R, Valleri, G, Monegatti, P, Raffi, I, and Barrier, P, 1989, New stratigraphic data on the Piacenzian stratotype: *Boll. Soc. Geol. It.*, v. 108, pp. 183–196

Rigano R., Antichi B., Arena L., Azzaro R., Barbano M.S. 2004. Sismicità e zonazione sismogenetica in Sicilia occidentale - GNGTS – Atti del 17° Convegno Nazionale – 12.04

Rio, D, Sprovieri, R, and Raffi, I, 1984, Calcareous plankton biostratigraphy and biochronology of the Pliocene-Lower Pleistocene succession of the Capo Rossello area, Sicily: *Mar. Micropaleontol.*, v. 9, pp. 135–180.

Rio, D, Sprovieri, R, Raffi, I, and Valleri, G, 1988, Biostratigrafia e paleoecologia della sezione stratotipica del Piacenziano: *Boll. Soc. Paleont. It.*, v. 27, pp. 213–238.

Sprovieri, R, and Barone, G, 1982, I foraminiferi bentonici della sezione pliocenica di Punta Piccola (Agrigento): *Geologica Romana*, v. 1, pp. 677–686.

Sprovieri, R., Sprovieri, Caruso, A., Pelosi, N., Bonomo, S. Ferraro, L. (2006). Astronomic forcing on the planktonic assemblage in the Piacenzian Punta Piccola section (Southern Italy). *Paleoceanography*, vol. 21, p. 1-21.

Van Hoof A. A. M., Langereis C. G. 1993. The upper Kaena Sedimentary Geomagnetic Reversal Record From Southern Sicily / Geomagnetic polarity transitions of the gilbert and gauss chrons recorded in marine marls from Sicily , P. 91-107 - Utrecht: Faculteit Aardwetenschappen der Rijksuniversiteit / Utrecht

Van Couvering J.A. 2004. The Pleistocene Boundary and the Beginning of the Quaternary: Final Report of the International Geological Correlation Program-Project 41: Neogene-Quaternary Boundary / Cambridge University Press

Zachariasse, W J, Gudjonsson, L, Hilgen, F J, Langereis C G, Lourens, L J, Verhallen, P J J M, and Zijderveld, J D A, 1990, Late Gauss to early Matuyama invasions of *Neoglobobulimina* *atlantica* in the Mediterranean and associated record of climatic change: *Paleoceanography*, v. 5, pp. 239–252.

Zachariasse, W J, Zijderveld, J D A, Langereis C G, Hilgen, F J e Verhallen, P J J M, 1989, Early Late Pliocene Biochronology and Surface Water Temperature Variations in the Mediterranean: Mar. Micropaleontol., v.14, pp. 339–355.

Zijderveld, J D A, Hilgen, F J, Langereis, C G, Verhallen, P J J M, and Zachariasse, W J, 1991, Integrated magnetostratigraphy and biostratigraphy of the upper Pliocene-lower Pleistocene from the Monte Singa and Crotona areas in Calabria (Italy): Earth and Planet. Science Letters, v.107, pp.697–714

Siti Web:

<http://www.stratigraphy.org/index.php/ics-gssps>

http://serviziogeologico.apat.it/geositi/gssp/punta_piccola.htm

www.comune.portoempedocle.ag.it

<http://www.geoscienze.unipd.it>