

TERRAZZI MARINI E SOLLEVAMENTI TETTONICI QUATERNARI LUNGO IL MARGINE IONICO DELL'APPENNINO LUCANO

A. Amato⁽¹⁾ - G. Belluomini⁽²⁾ - A. Cinque⁽¹⁾ - M. Manolio - F. Ravera

⁽¹⁾ Dip.to di Scienze della Terra, Università di Napoli "Federico II", Napoli

⁽²⁾ CNR - Istituto per le Tecnologie applicate ai Beni Culturali, Area di ricerca di Roma

E-mail: amatoa@cds.unina.it

ABSTRACT - *Marine terraces and Quaternary tectonic uplift of the Lucanian Apennines Ionian margin (Lucania, Southern Italy)* - Il Quaternario *Italian Journal of Quaternary Sciences*, 10(2), 1997, 329-336 - Ten orders of marine terraces have been recognized along a 22 km long stretch of the Ionian coast, near the Calabria - Lucania border in the Southern of Italy. Terrace surfaces are at elevations up to 450 m a.s.l. and date back to the early Middle Pleistocene. Age determinations using the aminoacid epimerization method allowed for a better chronological definition of the Upper Pleistocene terraces and of those of Tyrrhenian age, in particular. Ages of the highest order terraces (Middle Pleistocene) have been estimated on the basis of the oxygen isotopic curve. Regressive marine sequences of both lower and upper beachface types cover the surface of terraces, suggesting that terraces formed during an erosional transgressive phase giving rise to an abrasion platform, which was followed by a phase with deposition of lower and upper beachface sequences. Morphologic and altimetric differences among terraces can be observed from north to south of the studied coastline portion, namely when one goes from the foredeep toward the chain domain. Altimetric and chronological data indicate that the average uplift rate in the chain was higher than in the foredeep domain, showing marked fluctuations in uplift rate up to a maximum value of about 1.6 mm/year in the time interval between the oxygen isotopic substages 7.1 - 5.5.

Parole chiave: Terrazzi marini, Pleistocene medio e superiore, neotettonica, tassi di sollevamento, Lucania, Italia meridionale
Key-words: Marine terraces, Middle and Upper Pleistocene, neotectonics, uplift rate, Lucania, Southern Italy

1. INTRODUZIONE

In questa nota si riportano i primi risultati di una ricerca riguardante i rapporti tra terrazzi marini, tettonica ed eustatismo in un'area situata sul fronte esterno della catena appenninica. Tale area ricade sul limite tra la Piana Bradanica, occupata dalle unità pleistoceniche di avanfossa, e la porzione meridionale della dorsale di Montegiordano-Rotondella, costituita dalle unità deformate della catena. In particolare è stato analizzato il tratto costiero, lungo circa 22 km, compreso tra il Fiume Sinni ed il Torrente Ferro, dove si rinvengono terrazzi marini sospesi fino a 450 m s.l.m.

Gli Autori che si sono occupati in precedenza dei terrazzi marini di questa regione hanno focalizzato la loro attenzione principalmente sulla Piana Bradanica, dove i terrazzi raggiungono ampiezze di diversi chilometri. Il primo Autore a segnalare i terrazzi in oggetto è stato Fuchs (1874). Gignoux (1913) rimarca il carattere grossolano dei depositi associati ai terrazzi; Selli (1962) sottolinea la posizione stratigrafica dei depositi associati ai terrazzi, ritenuti posteriori al ciclo regressivo bradanico. Mostardini *et al.* (1966) individuano una gradinata di 6 terrazzi marini lungo l'allineamento Montalbano-Scanzano; Cotecchia & Magri (1967) individuano 7 ordini di terrazzi a Sud del Bradano e 5 ordini a Sud del Sinni; Vezzani (1967) individua 6 ordini di terrazzi generati durante le fasi regressive delle oscillazioni eustatiche pleistoceniche; Cotecchia *et al.* (1969), lavorando nell'area del Golfo di Taranto, costruiscono una curva delle oscillazioni eustatiche dal Tirreniano all'Olocene basandosi su datazioni col metodo del radio-carbonio effettua-

te su gusci di molluschi; Boenzi *et al.* (1971) sul Foglio Geologico Matera (Foglio n. 201 della Carta Geologica d'Italia) riportano 7 ordini di terrazzi; Neboit (1975) ne riconosce lungo tutto il Golfo di Taranto 9 ordini che successivamente (Neboit, 1982) riduce a 7, mentre nell'area qui considerata ne distingue solo 4. Brückner (1980) individua 11 ordini di terrazzi nell'intera area bradanica e 8 ordini nella parte a Sud del Sinni, includendovi la superficie sommitale del ciclo regressivo bradanico (terrazzo di Irsina), e riporta alcune datazioni: a) il limite Brunhes/Matuyama tra la formazione dei terrazzi T11 e T10; b) un tefra di 0.6-0.5 Ma in corrispondenza del terrazzo T8; c) datazioni con il metodo $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ su gusci di molluschi che attribuiscono un'età di 0.110 Ma al terrazzo T2 e 0.06 Ma al terrazzo T1. Anche Dai Pra & Hearty (1988) effettuano datazioni con il metodo $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ su coralli e il metodo dell'epimerizzazione su gusci di *Glycymeris violascensis*. Inoltre, valutazioni sulla genesi sono riportate da Parea (1986), Massari *et al.* (1986) e Massari & Parea (1988). Infine, De Marco (1990), effettuando uno studio mineralogico dei depositi affioranti in Fossa Bradanica, riscontra la comparsa dei primi depositi vulcanoclastici del Vulture nei sedimenti dei terrazzi marini e ritiene, quindi, che la loro età non può essere più antica di 0.8 Ma circa (età all'epoca assegnata all'inizio dell'attività del Vulture).

2 I TERRAZZI DEL PLEISTOCENE MEDIO E SUPERIORE

L'analisi geomorfologica condotta in quest'area ha inteso individuare il numero di terrazzi marini, l'età dei

TABELLA 1 - Dati principali riguardanti alcuni lembi di terrazzi. Legenda: M. interno = margine interno della piattaforma di abrasione; O. interno = orlo interno della superficie del terrazzo; Pend.p. = pendenza della piattaforma di abrasione; Pend. s. = pendenza della superficie del terrazzo; * = presenza di depositi marini; < = quota più alta rilevata non corrispondente al margine interno o all'orlo interno.

Main data on some terrace strips. Legend: M. interno = inner edge of the abrasion platform; O. interno = inner edge of the terrace surface; Pend. p. = abrasion platform slope; Pend. s. = terrace surface slope; * = outcrop of marine deposits; < = maximum elevation of the platform or top surface not matching the inner edges.

	Settore 1	Settore 2	Settore 3	Settore 4	Settore 5	Settore 6	Settore 7	Settore 8	Settore 9
	T. Ferro C.le Annunziata	C.le Annunziata C.le Cardona	C.le Cardona C.le Rendeti	C.le Rendeti C.le Armi	C.le Armi C.le Salso	C.le Salso T. Canna	T. Canna T. San Nicola	T. San Nicola F.so Pantanello	F.so Pantanello F. Sinni
Ordine 1 M. interno O. interno Pend. p. Pend. s.	M. Comunale 30 4.7	Sc. La Russa 35	D. or. Rendeti 20*	S. or. Rendeti 20<*	#	#	#	#	ENEA 20 30 0.5
Ordine 2 M. interno O. interno Pend. p. Pend. s.	P. d. Marina 62* 75 1.8 2.9	C. Cardona 55<* 75	Farinella 70 4	S. M. Oliveta 75 2.3	P. Saliva 58* 75 1 2	#	P. S. Nicola 52<* 90 0.58 1	C. dei Vagni 85 1.1	Pantanello 58 80 0.7 0.9
Ordine 3 M. interno O. interno Pend. p. Pend. s.	Mass. Lillo 77<* 95 3.4	P. Monaca I 80<* 95 4.5	P. Manzinare I 85<* 95 2.5 4.3	Montemilone I 79<* 92 4.9	Mass. Vitale 100 3	Cim. Rocca 72 90 2	#	#	#
Ordine 4 M. interno O. interno Pend. p. Pend. s.	Mass. Nigro 114<* 135 4.1	P. Monaca II 123* 135 4 5.7	P. Manzinare II 107<* 135 3.2 4	Montemilone II 112<* 120 4.8 5.2	La Maddalena 114 120 8 10	Ronzino I 110* 150 1.9 5	Santoanni 108* 120 1.4 2.5	M. Cardinale 93<* 120 2.9	M. Iannuzzi 88<* 120 3.8
Ordine 5 M. interno O. interno Pend. p. Pend. s.	Vasca 180 3.8	S. C. Cardona * 190	Castello 188<* 190< 5.7	M. Manero 188<* 190<	Mass. Bellini #	#	#	Gargaleo	Mass. Cascine 150<*
Ordine 6 M. interno O. interno Pend. p. Pend. s.	Mass. Spagna 212<* 224< 0.3 1.1	P. d. Monaca III 216<* 233 0.8 2.7	C. del Carmine 200<* 205< 4.3	M. Acinapura 225 3.1	M. Introcaso I * 193 3.3	T. Ronzino 204<* 217<	Piano Comone 201<* 242< 0.7 1.9	S. Basile 194* 220 0.5 1.4	M. La Guardia 185<*
Ordine 7 M. interno O. interno Pend. p. Pend. s.	#	Salvaglio 242* 250 3.3 4.9	#	#	M. Introcaso II 227* 230	#	#	#	C. Babile 214* 225 0.3
Ordine 8 M. interno O. interno Pend. p. Pend. s.	#	#	#	#	#	#	#	#	Vasca 289
Ordine 9 M. interno O. interno Pend. p. Pend. s.	#	P. Commaroso * 416	#	#	#	#	#	#	P. Sollazzo 330<* 385< 0.3 2.1
Ordine 10 M. interno O. interno Pend. p. Pend. s.	#	P. Commaroso 443<	#	#	#	#	#	#	#
<p>Note * Presenza di depositi marini < La misura non corrisponde al margine interno o all'orlo interno</p>									

vari ordini e le modalità di genesi dei terrazzi stessi.

I dati sintetizzati nella Tabella 1 sono relativi ai principali lembi presenti lungo 9 diversi settori trasversali alla costa ricadenti alcuni nell'area di affioramento della serie bradanica, altri nell'area ove affiorano direttamente le unità di catena. Essi comprendono le quote degli orli interni delle superfici terrazzate (indizio topografico o di superficie) e le quote dei margini interni delle sottoposte piattaforme di abrasione (indizio geomorfologico fossile). Le quote degli orli interni dei terrazzi si sono rivelate di scarsa attendibilità ai fini della determinazione del massimo livello raggiunto dal mare durante la genesi di un ripiano. Infatti, il margine interno dei lembi terrazzati risulta spesso innalzato da coltri di depositi di conoide alluvionale, fluviali e/o colluviali che si sono accumulati durante la fase regressiva e posteriormente ad essa. I margini interni delle piattaforme di erosione, invece, permettono confronti e correlazioni più affidabili tra i vari lembi, costituendo indicatori di paleolivelli marini più precisi.

Nelle Figure 1 e 2 (riduzioni di originali in scala 1:25.000) sono rappresentati i terrazzi marini riconosciuti nell'area, distinti in 10 ordini. Le correlazioni tra i lembi dei 9 settori sono state fatte utilizzando criteri di continuità fisica per gli ordini meglio conservati insieme a criteri altimetrici (quote dei margini interni delle piattaforme) e cronologici (le poche datazioni disponibili). Gli "ordini guida" per dette correlazioni sono, a partire dal basso, il II, il IV ed il VI, sospesi rispettivamente a quote 62-58 m, 123-108 m, 216-195 m. Seguendo questi terrazzi da N verso S si osserva un graduale aumento sia delle quote assolute di ciascun ordine (con un valore massimo di 35 metri) che dei dislivelli esistenti tra due ordini successivi. Tuttavia, a partire dal II ordine e fino alla piana attuale, queste differenze di quota non sono più apprezzabili.

Il rilevamento geologico e geomorfologico ha anche evidenziato come la variabile litologia del substrato su cui si intagliano i terrazzi abbia condizionato la espressione geomorfologica locale delle varie fasi di terrazzamento, specie per quanto riguarda l'ampiezza ed il gradiente dei singoli ripiani e la morfologia delle interposte scarpate. Nell'area dove affiorano le unità di catena si ritrova una serie di superfici terrazzate più strette e numerose, separate l'una dall'altra da scarpate piuttosto ripide che hanno profili trasversali circa rettilinei; sulle unità di avanfossa, invece, si hanno terrazzi più ampi, meno numerosi, e separati da scarpate a debole pendenza e profilo trasversale concavo-convesso.

Circa le differenze di ampiezza dei ripiani va osservato che esse non dipendono solo dalla maggiore o minore resistenza all'erosione offerta dalle rocce del substrato, ma anche dalla morfologia del substrato invaso dal mare durante le varie fasi trasgressive. Nella zona impostata sulle unità di catena il mare trasgrediva su versanti generalmente più acclivi che nell'area bradanica e, quindi, avrebbe dovuto smantellare volumi maggiori di roccia (peraltro più dura) per modellare una piattaforma di ampiezza pari a quella che sviluppava sulle tenere unità di avanfossa. Inoltre, l'arretramento delle falesie tagliate sulla catena doveva essere rallentato anche dal fatto che esse producevano detrito più grossolano che non quelle tagliate sulle argille e sabbie delle unità bradaniche, impegnando una maggiore percentuale del-

l'energia del moto ondoso nella dispersione verso il largo di tali prodotti. Ciò si riflette anche in una maggiore pendenza verso il largo delle piattaforme tagliate sulle unità di catena rispetto a quelle tagliate sui terreni di avanfossa.

Si è infine osservato che la eccezionale ampiezza presentata da certe superfici terrazzate presenti sulla serie bradanica è dovuta al fatto che esse derivano dalla quasi perfetta fusione di ripiani modellatisi nel corso di più *highstand*. È il caso, ad esempio, dell'ampio ripiano compreso tra il F.so Pantanello ed il F. Sinni che include gli ordini V, VI e VII. L'assenza di scarpate all'interno di questo ripiano è in parte dovuta ai processi erosionali di *slope decline* particolarmente efficienti su questo tipo di terreni, ma anche, probabilmente, a ritmi di sollevamento più bassi di quelli registrati nel tratto più a sud, che hanno consentito la fusione delle piattaforme di abrasione modellate in tre distinte fasi di *highstand* (stadi isotopici 7, 9 e 11).

I depositi litorali che si associano ai terrazzi studiati presentano di solito facies di *lower beachface* che passano verso l'alto a facies di *upper beachface*. Più raramente le sequenze osservate includono alla base di tale coppia dei depositi di *shoreface*. Sovrapposti a detti sedimenti si ritrovano, in prossimità dei torrenti maggiori, notevoli spessori di depositi alluvionali in facies di conoidi dominate da *debris flow*. Nelle zone di interfluvio, invece, ai depositi litorali si sovrappongono falde detritiche e colluviali provenienti dalla degradazione delle retrostanti paleofalesie. Queste successioni di facies costituiscono una tipica sequenza progradazionale (Massari & Parea, 1988) e sono da connettere alle fasi di stazionamento e ritiro della linea di costa occorse dopo quelle di ingressione.

La mancata deposizione e preservazione sulle piattaforme di abrasione dei depositi trasgressivi può essere stata facilitata dal fatto che tali piattaforme erano trasversalmente discontinue, essendo dissecate da valli incise durante i *low-stand* e sommerse durante la successiva fase di innalzamento del livello marino. Durante la fase ingressiva tali canali sommersi potevano accomodare non solo gli apporti fluviali da terra, ma anche il materiale detritico derivato dall'arretramento delle falesie e mosso longitudinalmente dalle correnti litorali. Queste depressioni venivano colmandosi intorno al momento di massima ingressione e stazionamento del livello marino determinando il successivo passaggio a scenari di avanzamento della costa per progradazione sedimentaria.

3. CRONOLOGIA DEI TERRAZZI

I depositi marini rilevati sui terrazzi sono risultati quasi sempre sterili o contenenti faune banali non suscettibili di datazioni. Solo sui ripiani di "La Maddalena" e "Piano della Monaca" (Fig. 1 e 2) si sono rinvenuti nei depositi litorali gusci di *Glycymeris* su cui sono state effettuate datazioni con il metodo della epimerizzazione degli aminoacidi (Tab. 2).

I risultati di tali datazioni attribuiscono il terrazzo di "La Maddalena" (piattaforma di abrasione sospesa tra 100 e 114 m s.l.m.) al *substage 5c* tendente al 5e ed il terrazzo di "Piano della Monaca" (piattaforma di abrasio-

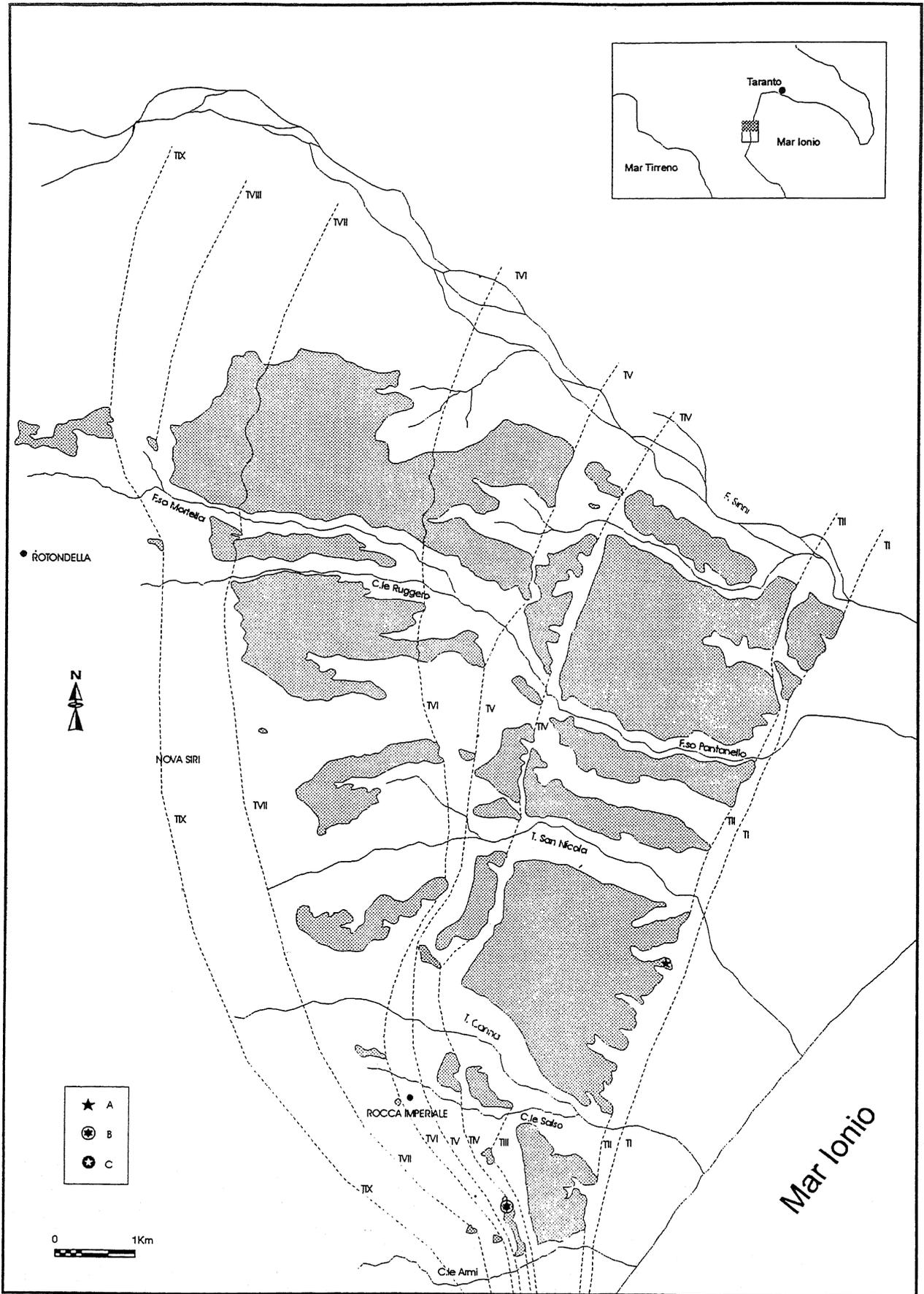


Fig. 1 - Carta dei terrazzi marini (settore settentrionale). Legenda: TI = Terrazzo di I ordine a quote comprese tra 20 e 35 m s.l.m.; TII = Terrazzo di II ordine a quote comprese tra 40 e 90 m s.l.m.; TIII = Terrazzo di III ordine a quote comprese tra 70 e segue /cont' →

ne sospesa tra 107 e 123 m s.l.m.) al *substage 5a* tendente a *5c* della stratigrafia isotopica dell'ossigeno. Inoltre, dalla letteratura (Dai Pra, 1986; Dai Pra & Hearty, 1988) si apprende che il lembo di terrazzo di "Piano S. Nicola" (Fig. 1) (piattaforma di abrasione sospesa tra 35 e 50 m s.l.m.) è anch'esso riferito ai *substage 5a/5c*, pur trovandosi a quote nettamente inferiori.

Il terrazzo di "Piano S. Nicola" si correla con terrazzi sospesi a quote molto simili (i margini interni delle relative piattaforme mostrano variazioni di quota non superiori a 10 m, cfr. Tabella 1) e caratterizzati da una certa continuità, a meno delle incisioni fluviali. Essi sono stati raggruppati nel secondo ordine di terrazzi in quanto a valle si ritrovano solo lembi sparsi dell'ordine di terrazzi più basso presente in quest'area. A monte di esso si distinguono su basi morfologiche un terzo ordine piuttosto malconservato ed un quarto ordine del quale si dispone la nuova datazione (5c/5e). Poichè il quinto ordine, costituito da residui lembi molto erosi, si trova circa 80 m più in alto del precedente, si ritiene improbabile che esso rappresenti il *substage 5e*, in quanto altimetricamente troppo distante dagli altri terrazzi tirreniani. Si ritiene, invece, più probabile che il IV ordine sia attribuibile al *substage 5e* e che quindi il risultato della datazione sia sbilanciato verso il recente.

Il terrazzo di "Piano della Monaca" (Fig. 2), in base ai rapporti geomorfologici rilevati, appartiene anch'esso al IV ordine, ma la datazione per esso effettuata, come già detto, lo riferisce al *substage 5a/5c*. Anche in questo caso, comunque, mancherebbe il terrazzo del primo e più accentuato picco tirreniano, dal momento che l'ordine immediatamente più antico si trova ben 100 m più in alto. Inoltre, risulterebbe difficile la collocazione cronologica dei tre terrazzi più bassi sospesi rispettivamente a 80, 50 e 20 m s.l.m. (Fig. 2).

In attesa di acquisire ulteriori dati che possano contribuire al chiarimento di queste incongruenze tra dati geomorfologici e dati geocronologici, si ritiene più probabile

TABELLA 2 - Risultati delle analisi ottenute con il metodo della epimerizzazione degli aminoacidi su gusci di *Glycymeris*. Legenda: aile/ile = aile: alloisoleucina, ile: isoleucina; a = media aritmetica dei campioni; b = deviazione standard; c = numero di campioni analizzati.

Results of the aminoacid epimerization analysis on *Glycymeris*. Legend: aile/ile = aile: alloisoleucine, ile: isoleucine; a = arithmetic mean of samples; b = standard deviation; c = number of analyzed samples.

Campione N°	Località	Quota m	<i>Glycymeris</i> aile/ile
ION 1	La Maddalena	102	0.34 ^a ±0.01 ^b (3) ^c
ION 2	Piano della Monaca	110	0.29 ^a ±0.02 ^b (4) ^c
Dai Pra & Hearty (1988)	Piano S. Nicola	43	0.29 ^a ±0.02 ^b (6) ^c

che il terrazzo di IV ordine si sia formato durante il primo picco glacio-eustatico dell'ultimo interglaciale.

I ritmi di sollevamento tettonico che scaturiscono da questi dati cronologici insieme a quelli altimetrici sono compresi tra 1.6 e 0.4 metri per millennio nel corso degli ultimi 130.000 anni. Ciò rende plausibile l'ipotesi che l'area possa recare in emersione anche terrazzi nati durante interstadi "caldi" della ultima glaciazione (Cinque *et al.*, 1995). In particolare il terrazzo di I ordine, attualmente a quote comprese tra 20 e 25 m s.l.m. potrebbe risalire al *substage 3.3*.

La paleofalesia che limita a valle i terrazzi di I ordine (o, ove questo manca, quelli di II ordine) è ascrivibile all'apice ingressivo della trasgressione versiliana (Post Glaciale) mentre la pianura costiera che la separa dalla costa (ampia tra 4 chilometri e 100 metri e con quote massime intorno a 15 metri) va certamente ascritta alle fasi di progradazione che si sono verificate nella seconda metà dell'Olocene, quando la sedimentazione costiera alimentata dagli apporti fluviali ed i residui fenomeni di surrezione hanno preso il sopravvento sulla oramai attenuata risalita eustatica.

Per quanto riguarda la cronologia dei terrazzi di ordine V e superiori si dispone solo di un limite di età minima, costituito dal Tirreniano del IV ordine e di un limite di età massima rappresentato dall'età di inizio dell'attività del Vulture (De Marco, 1990) stimata recentemente a 0.740 Ma (La Volpe & Principe, 1994). Essi sarebbero quindi da ascrivere tutti al Pleistocene medio.

Per una scansione cronologica più particolareggiata si è ricorsi a correlazioni con i picchi caldi della curva isotopica dell'ossigeno calibrata astronomicamente (Imbrie *et al.*, 1984), la quale viene considerata riflettere con sufficiente parallelismo le oscillazioni glacio-eustatiche del livello marino. Questo tentativo di datazione si basa anche sull'assunto che la surrezione medio-pleistocenica dell'area non sia stata nè troppo rapida (in media) nè troppo pulsante da generare quelle condizioni nelle quali il numero dei terrazzi diviene diverso dai numeri di picchi glacio-eustatici (Cinque *et al.*, 1995).

←
100 m s.l.m.; TIV = Terrazzo di IV ordine a quote comprese tra 97 e 150 m s.l.m.; TV = Terrazzo di V ordine a quote comprese tra 130 e 190 m s.l.m.; TVI = Terrazzo di VI ordine a quote comprese tra 150 e 233 m s.l.m.; TVII = Terrazzo di VII ordine a quote comprese tra 221 e 250 m s.l.m.; TVIII = Terrazzo di VIII ordine a quote comprese tra 280 e 289 m s.l.m.; TIX = Terrazzo di IX ordine a quote comprese tra 340 e 416 m s.l.m.; TX = Terrazzo di X ordine a quote comprese tra 430 e 443 m s.l.m.; A = Terrazzo di "Piano S. Nicola", sito di rilevamento del campione riportato da Dai Pra & Hearty, 1988 (Tab. 2); B = Terrazzo di "La Maddalena", sito di rilevamento del campione ION1 (Tab. 2) C = Terrazzo di "Piano della Monaca II", sito di rilevamento del campione ION2 (Tab. 2).

Map of marine terraces (northern sector). Legend: T I = 1st order terrace (20÷35 m a.s.l.); T II = 2nd order terrace (40÷90 m a.s.l.); T III = 3rd order terrace (70÷100 m a.s.l.); T IV = 4th order terrace (97÷150 m a.s.l.); T V = 5th order terrace (130÷190 m a.s.l.); T VI = 6th order terrace 150÷233 m a.s.l.; T VII = 7th order terrace 221÷250 m a.s.l.; T VIII = 8th order terrace (280÷289 m a.s.l.); T IX = 9th order terrace (340÷416 m a.s.l.); T X = 10th order terrace (430÷443 m a.s.l.); A = "Piano S. Nicola" terrace, sampling site in Dai Pra & Hearty, 1988 (Table 2); B = "La Maddalena" terrace, sampling site ION1 (Table 2) C = "Piano della Monaca II" terrace, sampling site ION2 (Table 2).

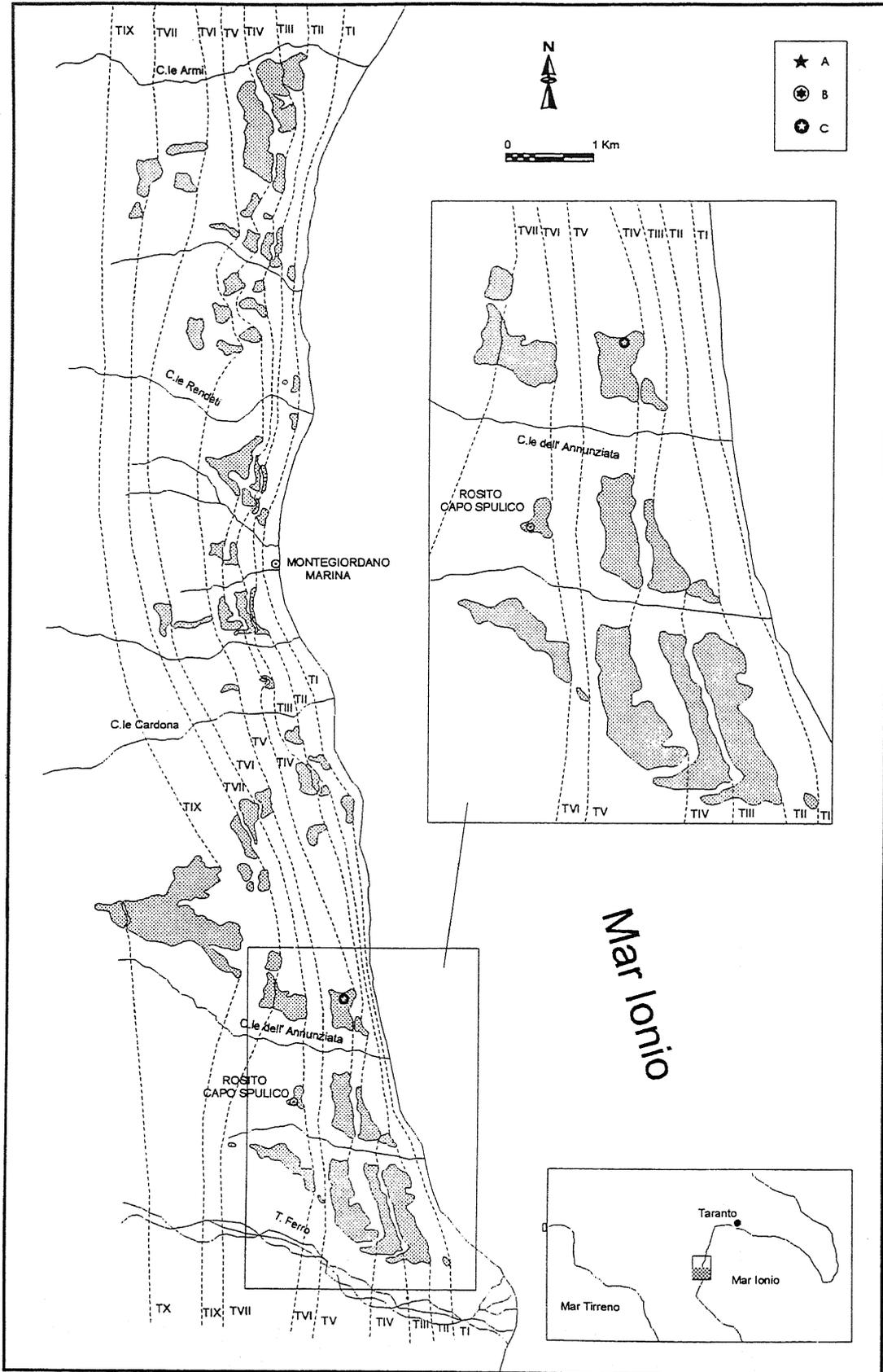


Fig. 2 - Carta dei terrazzi marini (settor meridionale). Vedi didascalia Fig. 1.
 Map of marine terraces (southern sector). See caption of Fig. 1 for details..

4. I TASSI DI SOLLEVAMENTO

I dati altimetrici e cronologici relativi ai terrazzi marini sono stati utilizzati per la valutazione dei sollevamenti tettonici dell'area in esame così come mostrato nelle curve delle Figure 3 e 4.

Come quote dei paleolivelli marini sono state scelte quelle dei margini interni delle piattaforme di abrasione. Alle quote dei terrazzi formati nell'intervallo Tirreniano-Olocene sono state apportate correzioni ricavate dalle curve eustatiche riportate in letteratura (Bloom *et al.*, 1974; Harmon *et al.*, 1983; Moore, 1982; Ludwig *et al.*, 1996; Neumann & Hearty, 1996).

In Figura 3 sono diagrammate le quote e le età dei terrazzi. In essa si nota che i tassi di sollevamento sono maggiori a sud e decrescono verso nord fino a circa 50.000 anni fa (*substage 3.3*) dopo di che l'intera area considerata prende un comportamento tettonico sostanzialmente omogeneo.

Le curve della Figura 4, derivate da quelle di Figura 3, rappresentano il sollevamento medio per intervalli finiti compresi tra due stadi successivi. Esse mettono in evidenza la presenza di sensibili fluttuazioni dei ritmi di sollevamento con un valore massimo di circa 1,6 mm/a nell'intervallo compreso tra i *substage 7.1* e 5.5.

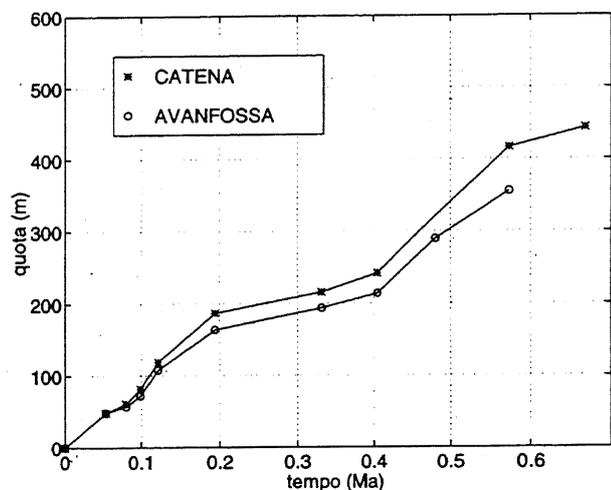


Fig. 3 - Tasso di sollevamento cumulativo: sul diagramma sono riportate le quote e l'età dei dieci ordini di terrazzi marini.

Cumulative uplift rate: height and age of the ten orders of marine terraces are plotted.

RINGRAZIAMENTI

Lavoro eseguito e stampato con il contributo C.N.R. N°96-00262CT05.

LAVORI CITATI

Bloom A.L., Broecker W.S., Chappell J.M.A., Matthews R.K. & Mesolella K.J., 1974 - *Quaternary sea-level fluctuations on a tectonic coast: new $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ Dates from the Huon Peninsula, New Guinea*. Quater.

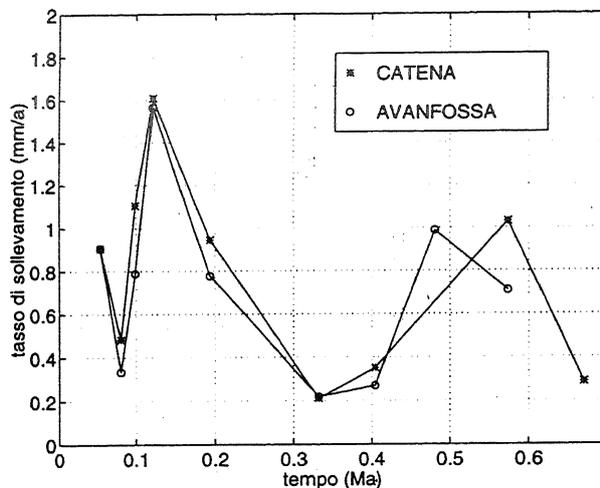


Fig. 4 - Tasso di sollevamento medio calcolato per intervalli limitati da coppie di ordini di terrazzi successivi.

Medium uplift rate as evaluated on each couple of subsequent orders of terraces.

Res., 4, 185-205.

Boenzi F., Radina B., Ricchetti G., Valduga A., 1971 - *Note illustrative della carta geologica d'Italia alla scala 1:100.000, foglio 201 Matera*. Servizio Geologico d'Italia (Hrsg.), 48 S., Roma.

Brückner H., 1980 - *Marine terrassen in Suditalien. Eine quartärmorphologische Studie über das Küstentiefland von Metapont*. Dusseldorfer Geogr. Schriften, 14, 235 pp.

Cinque A., De Pippo T. & Romano P., 1995 - *Coastal slope terracing and relative sea-level changes: deductions based on computer simulations*. Earth Surface Processes and Landforms, 20, 87-103.

Cotecchia V. & Magri V., 1967 - *Gli spostamenti delle linee di costa quaternarie del Mar Ionio fra Capo Spulico e Taranto*. Geol. Appl. e Idrogeol., 2, 1-27, Bari.

Cotecchia V., Dai Pra G. & Magri G., 1969 - *Oscillazioni tirreniane ed oloceniche del livello del mare nel Golfo di Taranto, corredate da datazioni col metodo del radiocarbonio*. Geol. App. ed Idrogeol., 4, 93-148, Bari.

Dai Pra G. & P. J. Hearty P. J., 1988 - *I livelli marini pleistocenici del golfo di Taranto. Sintesi geocronostratigrafica e tettonica*. Mem. Soc. Geol. It., 41, 637-644.

De Marco A., 1990 - *Rapporti tra geodinamica e sedimentazione nella fossa Bradanica durante il pleistocene: testimonianze mineralogiche*. Boll. Soc. Geol. It., 109, 313-324.

Fuchs T., 1874 - *Die Tertiärbildungen von Tarent*. Sitzungsberichte. D. K.K. Akad. d. Wissensch, LXX, Abth. I, S. 193-197, Wien 1874 (traduzione in italiano in: Boll. Comit. Geol. d'It., 5) Roma.

Gignoux M., 1913 - *Les formations marines pliocènes et quaternaires de l'Italie du Sud e de la Sicilie*. Ann. de l'Univ. de Lyon, Thèse, Lione, 1913.

Harmon R.S., Schwarcz H.P. & Ford D.C., 1978 - *Late sea-level history of Bermuda*. Quater. Res., 9, 205-218.

Harmon R.S., Mitterer R.M., Kriausakul N., Land L.S., Schwarcz H.P., Garrett P., Larson G.J., Vacher H.L.

- & Rowe M., 1983 - *U-series and amino-acid racemization geochronology of Bermuda: implications for eustatic sea-level fluctuation over the past 250,000 years*. *Palaeogeogr., Palaeoclimat., Palaeoecol.*, **44**, 41-70.
- Imbrie J., Hays J.D., Martinson D.G., McIntyre A., Mix A.C., Morley J.J., Pisias N.G., Prell W.L. & Shackleton N.J., 1984 - *The orbital theory of Pleistocene climate: support from a revised chronology of the marine ^{18}O record*. A.L. Berger et al. (eds.), *Milankovitch and Climate*, Part 1, 269-305.
- La Volpe ?? & Principe ??, 1994 - *Il Vulture*. Guida alle escursioni, Bari, Congresso S.G.I.
- Ludwig K.R., Muhs D.R., Simmons K.R., Halley R.B. & Shinn E.A., 1996 - *Sea-level records at ~80 ka from tectonically stable platforms: Florida and Bermuda*. *Geology*, **3**, 211-214.
- Massari F. & Parea G.C., 1988 - *Progradational gravel beach sequences in the hinterland of the gulf of Taranto*. Escursion guidebook, Int. Workshop on Fan-deltas, Calabria, Italy.
- Moore W.S., 1982 - *Late Pleistocene sea-level history*. In: Ivanovich M., *Uranium series Disequilibrium. Applications to Environmental Problems*, Clarendon Press, Oxford, 481-494.
- Mostardini F., Pieri M. & Pirini C., 1966 - *Stratigrafia del foglio 212, Montalbano Ionico*. *Boll. Serv. Geol. d'It.*, **87**, 89 pp., Roma.
- Neboit R., 1975 - *Plateaux et collines de la Lucanie orientale et des Pouilles*. Atelier de la reproduction des Thèses, Université de Lille.
- Neumann A.C. & Hearty P.J., 1996 - *Rapid sea-level changes at the close of the last interglacial (substage 5e) recorded in Bahamian island geology*. *Geology*, **9**, 775-778.
- Selli R., 1962 - *Le Quaternarie marin du versant Adriatique-ionien de la péninsule italienne*. *Quaternaria*, **6**, 391-413
- Vezzani L., 1967 - *I depositi plio-pleistocenici del litorale ionico della Lucania*. *Atti Accademia Gioenia, Catania*, **18**, 159-179.

Ms. ricevuto il: 30. 4. 1997
Inviato all'A. per la revisione il: 26.6.1997
Testo definitivo ricevuto il: 10.9.1997

Ms received: April 30, 1997
Sent to the A. for a revision: June 26, 1997
Final text received: Sept. 10, 1997