

Capitolo Quarto
CRONOLOGIA DEI TERRAZZI MARINI

In questo capitolo, si cercherà di attribuire l'età alle differenti paleolinee di costa, facendo uso dei dati già presenti in letteratura e delle osservazioni fatte in sito durante la campagna di rilevamento che li correlano geometricamente .

I dati disponibili, presi in considerazione, sono riferiti alla parte bassa della serie che vede il *T. San Basilio* come terrazzo più alto.

La correlazione che si tenterà di effettuare è tra la paleolinee di costa ed i relativi picchi eustatici, in funzione dell'età attribuita ai terrazzi in corrispondenza degli stadi isotopici (MIS).

Nell'ultimo ventennio sono stati condotti diversi studi per stabilire l'età dei terrazzi appartenenti alla successione studiata nel presente lavoro. Questi lavori sono stati effettuati con metodi differenti e indipendenti tra loro, ma tutti sono d'accordo nell'attribuire a tutta la serie un'età che è compresa tra il Pleistocene Medio - Pleistocene Superiore (Dai Pra e Hearty, 1988; Amato *et al.*, 1997; Zander *et al.*, 2006). Questi risultati, è bene ricordare, possono presentare delle discrepanze più o meno elevate e non datano tutte le superfici, bensì solo alcune.

Il tentativo di datazione, dei restanti terrazzi, si basa sull'assunto che i tassi di sollevamento, durante il Pleistocene Medio-Superiore, non abbiano subito eccessive accelerazioni, ovvero si assume un tasso di sollevamento medio costante, tale che non si creino quelle condizioni nelle quali il numero di terrazzi diviene diverso dal numero di picchi eustatici.

4.1 - Datazioni

Di seguito vengono illustrati i risultati delle datazioni disponibili in letteratura per diverse zone dell'area in esame. Verranno prima esposti differenti metodi utilizzati per effettuare la datazioni e poi verranno descritte le zone od i siti datati. La descrizione delle località in cui è possibile disporre di dati cronologici viene effettuata procedendo da sud-ovest verso nord-est. Le aree esaminate sono state osservate durante il rilevamento di campagna, per cui le descrizioni dei siti sono fatte in base alle osservazioni dirette.

4.1.1 - Metodi di datazione assoluta

I metodi utilizzati per la datazione assoluta dei siti in questione sono differenti: l'epimerizzazione degli aminoacidi, datazioni al radiocarbonio (^{14}C), il metodo uranio/torio e la tecnica OSL (*optically stimulated luminescence*). Essi trovano la loro applicabilità a seconda del campione scelto per le analisi, in quanto ogni tecnica illustrata di seguito trova la sua applicabilità in contesti di campioni organici o campioni di sedimento.

- *La tecnica di epimerizzazione degli aminoacidi* parte dal principio che, durante il processo di diagenesi, le proteine del fossile (contenute nei gusci e nelle parti scheletriche) vanno incontro ad alterazioni. Questi aminoacidi subiscono la racemizzazione che comporta la conversione del L-aminoacido (informalmente descritto come levogiro) in una miscela di D-aminoacido (destrogiro) e L-aminoacido.

L'abbondanza di D-aminoacido è trascurabile all'età zero, così per i valori D/L di alcuni aminoacidi bisogna aspettarsi un aumento da 0.0 (esemplare vivente) ad un valore di equilibrio (usualmente 1.0) in esemplari di età infinita (Wehmiller e Miller, 2000).

L'isoleucina è un aminoacido comune in più fossili, ha due adiacenti centri di asimmetria. La racemizzazione delle isoleucine sul carbonio alfa, indicato come epimerizzazione, dà luogo ad un equilibrio D/L valutato approssimativamente 1.3 (D-alloisoleucine/L-isoleucine, spesso indicato anche A/I o alle/ille). Questo rapporto ha una relazione variabile con l'età in funzione della temperatura a cui è sottoposto l'organismo in seguito alla sua morte. La racemizzazione risente di variazioni di temperatura relativamente piccole infatti il risultato D/L a parità di età, è differente per campioni ritrovati a diverse latitudini o se riferito ad organismi di mare profondo o mare basso (Wehmiller e Miller, 2000). Si scopre così che alle latitudini equatoriali un rapporto di equilibrio D/L 1,3 si raggiunge ad età di 100-300 ka mentre alle latitudini artiche si riscontrano tali valori in campioni con età di 10 Ma (Miller e Birmingham-Grette, 1989).

I risultati del rapporto D/L vengono ottenuti attraverso curve che presentano in ascissa l'età e in ordinata il rapporto D/L, il cui andamento cambia al variare della temperatura.

- *La tecnica di datazione ^{14}C* , anche conosciuta come radiocarbonio in quanto questo isotopo del carbonio va incontro a decadenza radioattiva e si trasforma in ^{12}C . Le percentuali dei vari isotopi del C nell'atmosfera sono

ritenuti costanti e l'elemento si presenta sotto forma di ossido nella CO_2 . Le diverse percentuali, però, non sono sempre state le stesse ma sono variate nel tempo, inoltre la percentuale di ^{14}C in atmosfera è molto esigua.

Con il sopraggiungere della morte, il carbonio presente nell'organismo non viene più rinnovato e quindi inizia un lento decadimento che porterà il ^{14}C presente nell'organismo a trasformarsi in ^{12}C . La quantità iniziale di materiale radioattivo decresce nel tempo secondo una legge esponenziale impiegando, nel caso del C14, circa 5735 anni per dimezzarsi (*tempo di dimezzamento*). Pertanto si può ricavare una curva che ci permette di datare il fossile attraverso la misurazione della radioattività residua del radiocarbonio (Burbank e Anderson, 2001). Questa datazione non ci permette di datare organismi più antichi di 40-50 ka, in un campione di età maggiore di questi valori, l'isotopo radioattivo risulterà tutto consumato a favore di quello leggero ^{12}C . L'affidabilità di questa tecnica sta nel fatto che l'intervallo di incertezza dei risultati è ridotto, anche perché ridotto risulta l'intervallo di tempo che si può datare, che arriva quasi al presente, per questo è una datazione ritenuta affidabile anche su reperti molto recenti ed è uno strumento molto usato in archeologia ed in paleosismologia.

- *Il metodo uranio/torio* è un metodo molto utilizzato per datare materiali carbonatici (coralli e speleotemi). Quando si verifica la precipitazione del CaCO_3 , l'uranio, e in particolare la coppia di isotopi ^{238}U che decade in ^{234}U , presente in soluzione, ed entra a far parte della struttura cristallina del minerale. Il torio, invece, essendo pressoché insolubile, non è presente all'interno della struttura all'atto della sua formazione. A partire da questo momento, il nuclide ^{234}U genera per decadimento radioattivo ^{230}Th e il tenore di quest'ultimo tende ad aumentare nel tempo fino al raggiungimento dell'equilibrio di attività tra nuclide padre (^{234}U) e nuclide figlio (^{230}Th). Detto equilibrio si raggiunge in un tempo pari a circa 8 volte il tempo di dimezzamento del ^{230}Th (75.690 anni) e quindi un intervallo di tempo molto elevato (Burbank e Anderson, 2001), che fa di questo metodo uno dei più usati nella datazione di terrazzi marini biocostruiti (Dai Pra e Hearty, 1988)

- La datazione con *la tecnica OSL* è utilizzata per il quarzo e i feldspati, minerali che sono contenuti nei materiali geologici. L'orologio OSL viene azzerato dall'esposizione del sedimento alla luce solare prima della deposizione. Il metodo data quindi il tempo di conservazione all'interno

del materiale, della radiazione luminosa. In laboratorio, i campioni dei minerali vengono esposti ad una sorgente di luce di appropriata intensità e lunghezza d'onda e la luminescenza così stimolata è misurata in funzione del tempo di stimolazione. La quantità totale della luminescenza emessa risulta essere proporzionale alla dose di radiazione ionizzante ricevuta nel tempo dai diversi reperti. Con una opportuna calibrazione eseguita in laboratorio si può risalire infine all'età del campione. L'usuale descrizione della OSL, si basa sull'assorbimento dell'energia di una radiazione. Tale assorbimento provoca la liberazione, all'interno del materiale, di cariche negative e positive, ovvero di elettroni e di lacune che, successivamente, vengono intrappolati in difetti reticolari del materiale stesso. Affinché si abbia un segnale luminescente è necessario che le cariche intrappolate siano liberate e si possano ricombinare, dando luogo ad una emissione di luce visibile. Le cariche intrappolate sono liberate tramite una cessione di energia ottenuta otticamente: in pratica, il materiale precedentemente irradiato viene esposto ad un certo tipo di luce e questa fornisce l'energia necessaria per liberare le cariche dalle trappole e permettere la loro ricombinazione, con conseguente emissione di luce, detta emissione luminescente.

In genere, l'eccitazione ottica è effettuata in modo continuo ed è ottenuta con lampade ad arco di elevata potenza. La luminescenza che si ottiene a seguito dell'eccitazione ottica viene monitorata in modo continuo durante l'eccitazione ed il segnale OSL segue una legge di decadimento, ovvero decresce come il tempo di eccitazione aumenta, indicando che le trappole vengono mano a mano svuotate. Il decadimento del segnale OSL non sempre segue la legge tipica di un decadimento esponenziale. In ogni caso, l'area sottesa dalla curva di decadimento risulta essere proporzionale alla dose di radiazione ionizzante precedentemente assorbita dal materiale. (Burbank e Anderson, 2001; Forman *et al.*, 2000).

4.1.2 - La Maddalena

Questa località, situata a circa 2 km a sud-ovest di Rocca Imperiale Marina, rappresenta parte del *T. San Teodoro 1* ed è posta immediatamente alla base della alta scarpata che delimita il terrazzo sviluppato direttamente sul substrato costituito dalle unità della Catena Appenninica. La superficie ha un'ampiezza molto ridotta e ha il suo bordo interno a 122 m s.l.m. (profilo A2) presenta una pendenza molto elevata.

Il deposito si mostra molto eterometrico, composto da una matrice medio grossolana in cui sono immersi ghiaie, ciottoli e blocchi, non si distingue un'elevata organizzazione dei sedimenti: il tutto è disposto molto caoticamente e poggia in discordanza con il substrato. La sua potenza è di pochi metri.

I resti fossili osservati a 2,50 m dalla sommità del deposito sono di organismi marini del genere *Glycymeris*, con gusci molto spessi, talvolta consumati e frammentati.

Amato *et al.* (1997), con il metodo di epimerizzazione degli aminoacidi, attribuiscono a 3 campioni, rinvenuti su questo ripiano, un rapporto medio $0,34 \pm 0,01$. In base alla curva proposta da Belluomini *et al.* (2002), ricavata dalle datazioni effettuate su molluschi della stessa specie trovati nell'area di Taranto, dal rapporto ricavato da Amato *et al.* (1997) risulta un'età stimata tra $70,3 \pm 3,2$.

Analogamente secondo relazioni empiriche proposte da Torres *et al.* (1997), che tengono conto anche della temperatura media a cui è stato sottoposto il campione nel corso del tempo, forniscono un valore di $86,6 \pm 10,5$ ka.

4.1.3 - Piano San Nicola

Il Piano San Nicola è localizzato a nord-est del Torrente Canna, a 2-3 km dall'abitato di Marina di Nova Siri. Il sito si presenta alla sommità della scarpata a monte del *T. Metaponto 3* e, quindi, il deposito è attribuibile al *T. Policoro* che ha il suo bordo interno a quota 85 m s.l.m. La superficie è molto ampia rispetto a quelle degli altri terrazzi rappresentati in zona. Il deposito è composto da sedimenti a granulometria sabbiosa grossolana e frazioni di sedimenti più fini comprendenti sabbie fini, limi e argille, che prevalgono nella parte bassa della sequenza. A tratti è possibile osservare strati cementati, effetto dovuto alla dissoluzione dei resti di organismi presenti che formano dei veri e propri conglomerati di conchiglie. È molto ricco di resti fossili appartenenti a diverse specie: *Cardium*, *Pecten*, *Ostrea*, *Glycymeris*, questi ultimi sono fossili fondamentali per le datazioni ottenute con il metodo di epimerizzazione degli aminoacidi.

Dai Pra e Hearty (1988) hanno datato questa superficie con questo metodo applicato a molluschi fossili. Le analisi sono state condotte su campioni di *Glycymeris* e confrontati con quelle effettuate su *Helix* rinvenuti in depositi continentali rossastri intercalati ai depositi marini. Segno inter-

pretabile come eventi di regressioni più o meno ampi del livello marino posteriormente all'ultimo interglaciale. I rapporti D-allo/L-isoleucina su *Helix* sono risultati coerenti con la stratigrafia e indicano una velocità di racemizzazione parallela a quella di *Glycymeris*. Si sono ottenuti dati su *Helix* ripetutamente corrispondenti a intervalli regressivi alla fine dell'ultimo interglaciale.

Alla paleolinea del *T. Policoro* la datazione risultante sulla base del rapporto D/L ottenuto dagli Autori uguale a $0,29 \pm 0,02$ e dalle relazioni empiriche proposte de Belluomini *et al.* (2002) e da Torres *et al.* (1997) l'età del *T. Policoro* è stimata tra $54,2 \pm 6,5 - 63,9 \pm 8,3$ ka.

4.1.4 - Fosso Marzoccolo

Il sito si trova in prossimità di Scanzano Ionico, sul fianco destro dell'incisione del Fosso Marzoccolo. È posto in diretta corrispondenza del bordo interno del *T. Metaponto 1* che si trova ad una quota di 10 m. s.l.m. La sua importanza è dovuta al fatto che attribuisce un'età alla paleolinea del terrazzo più recente. La composizione del deposito è sabbioso-conglomeratica, organizzata in livelli di ciottoli ben arrotondati di matrice sabbiosa a grana grossa e strati prevalentemente sabbiosi a grana media in cui si distinguono strutture sedimentarie. Non c'è presenza di livelli ben definiti di fossili, ma si rinvencono resti principalmente di *Pecten* e *Cardium* all'interno di un livello composto da una matrice sabbiosa grossa e ghiaia fine, a una distanza dalla sommità del deposito di 1,20 m.

La datazione con ^{14}C (laboratorio CEDAD, Università di Lecce) è stata effettuata su conchiglie, trovate in questo livello, poi convertite in anidride carbonica mediante combustione a $900\text{ }^\circ\text{C}$, e quindi in grafite mediante riduzione. La quantità di grafite estratta dal campione è risultata sufficiente per una determinazione sperimentale dell'età. La concentrazione di radio-carbonio è stata ottenuta mediante il rapporto con il ^{12}C e ^{13}C , portando a risultati che definiscono un'età intorno ai 42,0 ka.

4.1.5 - Casa La Petrulla, San Teodoro-I, San Teodoro-II

I siti sono posti in destra del F. Basento il primo è a 3 km da Metaponto, i siti nominati San Teodoro-I e San Teodoro-II invece sono più a nord-ovest, in prossimità di Iazzo San Teodoro. I tre luoghi, studiati da Zander *et al.* (2006), risultano appartenenti a tre differenti terrazzi che dagli Autori

vengono nominati T1, T2 e T3 (*sensu* Bruckner, 1980) e coincidono con i terrazzi indicati nel presente lavoro con *T. Policoro*, *T. San Teodoro 1* e *T. San Basilio*.

Il primo sito si trova sulla superficie del *T. Policoro* e la quota della paleolina non è identificabile, perché cancellata dal Fosso San Teodoro che taglia la superficie longitudinalmente per via del controllo idrografico di un *givone* ormai smantellato, ma che ha lasciato una traccia della sua presenza, deducibile dal controllo strutturale sul corso d'acqua, che scorre sub-parallelamente alla linea di costa. Nell'area è stato possibile fare buone osservazioni, in quanto nel periodo coincidente alla campagna di rilevamento, per questo lavoro, erano in corso scavi per l'allargamento della s.s. 106 Ionica.

È stato possibile osservare le strutture sedimentarie composte in prevalenza da depositi sabbiosi medio-fini a cui si alternano livelli ciottolosi in matrice sabbiosa medio fine, anche se non mancano livelli di sabbie grossolane (fig. 3.8). Le coperture di suolo, alla sommità del piano campagna sono spesse circa 2 m.

Le strutture sedimentarie ben visibili si compongono di *foreset* progradanti verso mare e *ripple* sabbiosi che in alcuni casi si trovano saturati da sedimenti limoso-argillosi, evento che trova la sua causa nella vicinanza del Fiume Basento che avrebbe alluvionato la piana costiera, per cui l'ambiente in origine doveva essere di transizione fluviale-marino. Attualmente si trova ad essere solo soggetto a eventi continentali, vista la consistenza elevata del suolo e la presenza delle concrezioni calcaree tipo *caliche* nei livelli più prossimi alla superficie del deposito, a quota 30 m s.l.m. La prova della natura fluvio-marina dell'ambiente, è dovuta alla presenza di numerosi livelli fossiliferi, posti a differenti altezze dalla superficie: le specie non sono omogeneamente distribuite, infatti a differenti altezze e in differenti posizioni variano la loro distribuzione. Le specie di mare temperato *Glycimeris*, *Cardium*, *Pecten* e *Ostrea* si sono dimostrate comunque molto abbondanti soprattutto nei livelli più grossolani.

Il sito San Teodoro-I, corrisponde al terrazzo indicato come *T. San Teodoro 1* e si trova a quota 42 m s.l.m. Il bordo interno della superficie è posto a 45 m s.l.m. La natura dei depositi e le strutture sedimentarie presenti sono ben osservabili per la presenza di cave che danno modo di apprezzarne l'importanza. La composizione prevalente è di natura ciottolosa grosso-

lana e ben arrotondata, in una matrice sabbiosa a grana medio-grossa. Le strutture sedimentarie sono ben visibili e molto importanti e sono caratterizzate da corpi clinostratificati progradanti verso mare dove è prevalente la frazione conglomeratica. Nella componente sabbiosa, invece, si rinven- gono *foreset* e *ripple*. La natura dei fossili, sicuramente marini, osservati in quest'area, ha lasciato perplessità per la sospetta alloctonia dei reperti ritrovati in un livello di 20 cm a 2 m dal piano campagna ma a matrice rossastra, di probabile origine continentale.

Il terzo sito della serie, posto a quota 60 m s.l.m. è appartenente al *T. San Basilio*, corrispondente al T3 indicato da Zander *et al.* (2006) (*sensu* Bruckner, 1980), è posto a monte dello Iazzo San Teodoro. La composizione del deposito è conglomeratica e sabbiosa molto litificata e i ciottoli si presentano cementati con i gusci calcarei di *Glycymeris* che presentano tracce di alterazione dovuta alla dissoluzione, che ha portato alla cementificazione del deposito. Non si riscontrano strutture sedimentarie ben definite.

Gli Autori hanno condotto datazioni in questi tre siti tramite la tecnica OSL applicando differenti protocolli: SAR (*single aliquot regeneration protocols*) su sabbie quarzose e feldspato potassiche grossolane e MAA (*multiple aliquot additive protocols*) su sabbie fini polimineraliche. I risultati delle analisi effettuate su sabbie feldspatiche e su campioni di sabbie fini polimineraliche sembrano essere in buon accordo, anche se sottostimano l'età di un valore del 25% per cui età più antiche di 90 ka non sono attendibili. Le discrepanze maggiori sono state rinvenute confrontando le datazioni effettuate su sabbie quarzose, che superano il limite di datazione dei feldspati ed eccedono il limite imposto per l'età massima accettata, per i terrazzi in questione, che è di circa 125 ka, corrispondente al *marine isotope stage* (MIS) 5.5.

I risultati effettuati con i protocolli MAA e SAR che danno risultati confrontabili per campioni posti alla stessa altezza, portano ad età per Casa La Petrulla, stimate di $55,4 \pm 4,3$ ka (OSL SAR), che possono essere confrontati con altri risultati presentati da Bruckner (1980) che davano un'età di $63,0 \pm 3,0$ ka ed effettuati con la tecnica Th/U.

Per gli altri 2 siti, invece, i risultati ottenuti tramite OSL MAA su feldspati si ottengono età differenti per campioni presi a differenti altezze da piano campagna: A San Teodoro-I viene attribuita un'età di $53,1 \pm 5,0 - 75,6 \pm 6,2$ ka rispettivamente a campioni prelevati a circa 2,5 e 8 m dalla super-

ficie del terrazzo; a San Teodoro-II viene attribuita un'età di $69,5 \pm 7,9$ a campioni prelevati a quota 2,30 m dalla superficie. Campioni più profondi riportano invece età di $86,2 \pm 8,6$ ka. Per cui i risultati dei livelli più vicini al piano campagna possono essere utilizzati per attribuire l'età ai differenti terrazzi *T. San Basilio* e *T. San Teodoro 1*, in quanto datano la superficie del terrazzo, quindi il bordo interno.

I dati pubblicati da Zander *et al.* (2006), forniscono, nonostante le discrepanze, buoni indicatori sull'età dei terrazzi. A causa delle differenze che emergono, però, bisogna considerare che i campioni che portano a risultati probabilmente più vicini all'età reale della paleolinea di costa devono essere quelli più prossimi alla superficie anche se la vicinanza dei livelli più alti al suolo induca una alterazione del campione e, quindi, risultati non molto veritieri. In ogni caso, i dati presi in considerazione servono a mettere dei limiti nell'attribuzione delle paleolinee di costa agli alti stazionamenti del livello marino, ricavabili dalle curve eustatiche. Ne risulta, quindi, che il *T. di San Basilio* ed il *T. San Teodoro 1* sono abbondantemente confinati nel Pleistocene Superiore e probabilmente sono più giovani di 80(-100) ka.

4.2 - Attribuzione dell'età ai terrazzi

Dai dati ricavati dalla letteratura emergono delle indicazioni per correlare le paleolinee ai relativi MIS. I dati considerati, se confrontati tra loro (tab. 1), mostrano delle differenze, che possono essere anche notevoli, e possono portare ad errori nella misura dei tassi di sollevamento. Questi possono far sovrastimare o sottostimare l'entità delle deformazioni che hanno interessato l'area.

Tabella 1 - siti considerati per l'attribuzione dell'età assoluta ai terrazzi marini della serie studiata.

SITO DATATO	ETÀ	METODO DI DATAZIONE	AUTORE	TERRAZZO
Fosso Marzoccolo	42 ka	^{14}C	Laboratorio CEDAD	T. Metaponto 1
P. San Nicola	$54,2 \pm 6,5$ - $63,9 \pm 8,3$ ka	D/L	Dai Pra e Hearty, 1988	T. Policoro
C: La Petrulla	$55,4 \pm 4,3$ ka	OSL MAR	Zander <i>et al.</i> , 2006	T. Policoro
C. La Petrulla	63 ± 3 ka	Th/U	Bruckner, 1980	T: Policoro
La Maddalena	$70,3 \pm 3,2$ - $86,6 \pm 10,5$ ka .	D/L	Amato <i>et al.</i> , 1997	T. S. Teodoro 1
San Teodoro I	$53,1 \pm 5,07$ - $75,6 \pm 6,2$	OSL SAR	Zander <i>et al.</i> , 2006	T. S. Teodoro 1
San Teodoro II	$69,5 \pm 7,9$ - $86,2 \pm 8,6$ ka	OSL SAR	Zander <i>et al.</i> , 2006	T. S. Basilio

Dalla tabella 1 emerge che l'intervallo di età è verosimilmente confrontabile con la frequenza delle oscillazioni eustatiche (fig. 4.1), per cui i dati possono essere ragionevolmente utilizzati per attribuire ai terrazzi il rispettivo picco eustatico della curva RSL di riferimento (fig. 4.1).

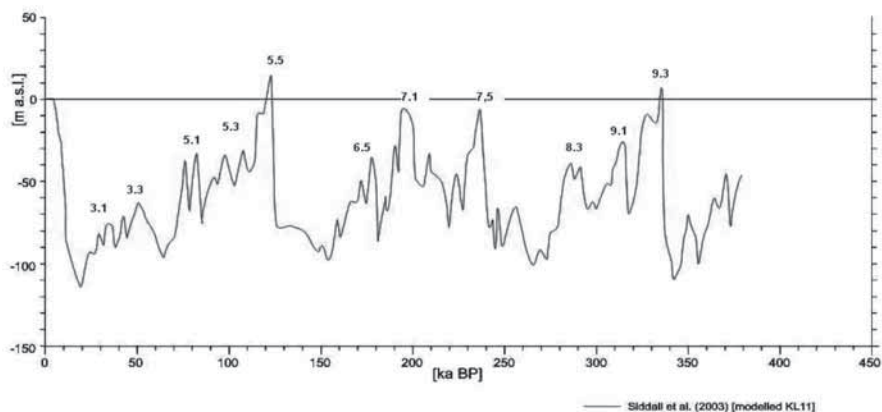


Figura 4.1 - Modello di curva eustatica (da Siddali *et al.*, 2003). I numeri dispari indicano gli interglaciali. Ogni stadio MIS è contrassegnato da cifre: la prima per l'interglaciale (o glaciale se cifra pari) la seconda per il *substage*.

Per l'attribuzione dei terrazzi ai picchi eustatici, serve un solo terrazzo di cui si conosce l'età. Infatti, la correlazione picco eustatico con relativa paleolinea si può ottenere deformando la curva RSL di riferimento, in funzione dell'età del bordo interno datato, facendo coincidere la quota iniziale del MIS corrispondente alla quota attuale con l'assunzione fondamentale che i tassi di deformazione siano stati costanti negli ultimi 400 ka, ai restanti terrazzi si possono attribuire gli eventi di alto stazionamento marino. Il problema della scelta della curva è già stato affrontato nel capitolo 3. La curva illustrata in figura 4.2 è solo esplicativa per individuare il numero degli stadi MIS (MIS), che è uguale per tutte le curve di cui ci serviremo, così come gli intervalli temporali in cui questi stadi sono collocati si mantengono pressoché costanti.

Quindi le linee che correleranno il terrazzo al picco non saranno singole ma doppie in modo da tenere presente le incertezze dell'approccio metodologico utilizzato nella definizione delle curve (Caputo, 2007).

Comunque è possibile attribuire i picchi ai terrazzi di cui si dispone di dati: Il *T. Metaponto 1*, data la sua età molto giovane rispetto agli altri, stimata

ai 42 ka è correlabile con il 3.1, in quanto l'unico evento di alto stazionamento marino, intorno a questa età.

L'età riportata per il *T. Policoro* è riportata entro un intervallo accettabile: i valori minimi della datazioni riportate in tabella pongono un limite minimo a $54,2 \pm 6,5$ ka e uno massimo $63,9 \pm 8,3$ ka (Amato *et al.*, 1997), riferito al Piano San Nicola per cui può essere riferito all' MIS 3.3 che è lo stadio compreso, con buona approssimazione, tra 45 e 65 ka. A riprova di questo risultato si possono considerare anche valori ottenuti con tecniche differenti su campioni provenienti da luoghi diversi da Piano San Nicola, come a Casa La Petrulla (Zander *et al.*, 2006; Bruckner, 1980), ma correlabili a questo attraverso l'analisi geomorfologica (tabella 1).

Il *T. San Teodoro 1*, invece, presenta un'incertezza maggiore nell'attribuzione dello stadio di alto stazionamento, incertezza sicuramente dovuta alla tecnica utilizzata per quanto riguarda il sito di San Teodoro-I (Zander *et al.*, 2006) che si discosta da quello ottenuto da Amato *et al.* (1997) in località La Maddalena, stimato tra $70,3 \pm 3,2$ - $86,6 \pm 10,5$ ka. Nell'attribuzione dello stadio MIS, quindi, è bene tener presente l'incertezza del dato di San Teodoro-I, dovuto alla tecnica utilizzata, che sottostima di un valore del 25% l'età effettiva della paleolinea. A questo risultato però, effettuando la correzione secondo il valore indicato dagli Autori si possono ottenere risultati confrontabili con quelli ottenuti da Amato *et al.* (1997). Lo stadio corrispondente, quindi, è il MIS 5.1 per la paleolinea del *T. San Teodoro 1*.

La corrispondenza del *T. San Basilio*, invece, è più difficile da individuare, per fare ciò oltre a considerare che il valore sia sottostimato del 25% (Zander *et al.*, 2006), si può ipotizzare un valore corrispondente al MIS 5.3 compreso tra 85 e 110 ka valore che verosimilmente si ottiene applicando le opportune correzioni ai dati forniti da Zander *et al.* (2006) (tabella 1). Da queste premesse risulta quindi applicabile un modello che prevede il *T. Marconia 1*, successivo al *T. San Basilio*, correlato all'MIS 5.5.

Per la correlazione degli altri terrazzi agli stadi MIS sarà utilizzato un metodo grafico come già illustrato nel capitolo 2, senza deformare le curve eustatiche di cui ci serviremo, ma ammettendo che la pendenza di ogni retta, che di fatto rappresenta il valore dei tassi di sollevamento per il singolo terrazzo, sia grossomodo costante e osservando la regola secondo cui le rette non devono intersecare la curva. Questa condizione è dovuta al fatto

che se la retta di correlazione intersecasse un ramo della curva il terrazzo corrispondente dovrebbe risultare obliterato, quindi non visibile, in quanto il tasso di sollevamento non riesce a competere con l'evento di risalita del livello marino, che genera il terrazzo successivo.

Il procedimento scelto, quindi, è quello di non dare un'età rigorosa ai differenti terrazzi ma di attribuire solo ogni terrazzo allo stadio MIS che, come emerge dal confronto tra le differenti curve eustatiche, è un evento di alto stazionamento marino di cui non si conosce con precisione l'età e la quota (Caputo, 2007).

A causa del sollevamento differenziale discusso precedentemente (Tavola 2), in questa correlazione sono state prese in considerazione le quote della paleolinee per una ipotetica sezione localizzata al km 50 del profilo SSO-NNE (fig 4.2 e Allegati - Tavola 2). Tale scelta è stata dettata dalla relativa completezza della successione terrazzata

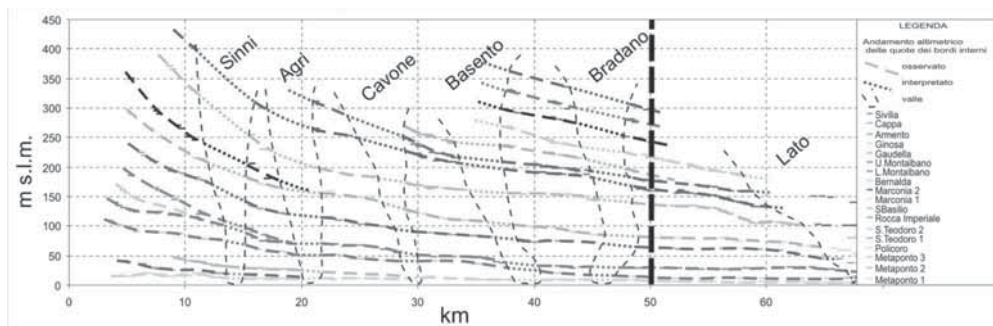


Figura 4.2 - Localizzazione della sezione di riferimento per le quote delle paleolinee utilizzate nella correlazione. Il profilo non è in scala ma ha solo valore indicativo. Per una rappresentazione più dettagliata vedere l'Allegato 2.

La correlazione si basa sull'attribuzione dell'età ad alcuni terrazzi, come discusso nel paragrafo precedente, mentre per le altre superfici terrazzate l'assunzione è che la loro pendenza sia, in linea di massima, costante (fig. 4.3). Dalle correlazioni effettuate, si può notare che i tassi di sollevamento attribuiti alle paleolinee mostrano differenze anche nella stessa serie, dovute sicuramente al vincolo imposto dalle datazioni delle superfici inferiori, ma nella parte alta, è comunque apprezzabile il parallelismo tra le rette. Nella sezione considerata, il *T. Gaudella* non è probabilmente distinguibile

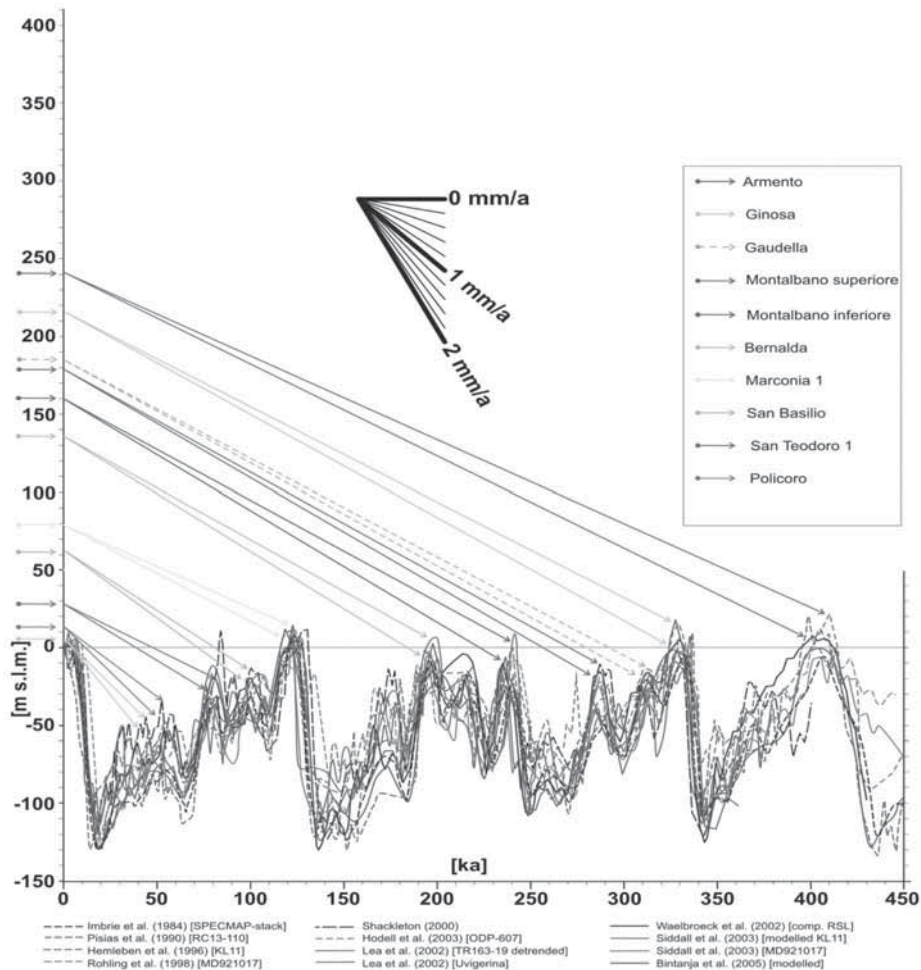


Figura 4.3 - Correlazioni tra paleolinee di costa e i relativi episodi di alto stazionamento marino, i terrazzi dal *T. Metaponto 1* al *T. San Basilio* sono vincolati dalle datazioni presenti in letteratura. Si può notare un parallelismo tra la pendenza delle rette dal *T. Marconia 1* al *T. Armento* che corrisponde a circa 0,6 mm/a di sollevamento. Modificata da Caputo, 2007.

Si può notare, tra l'altro la mancata rappresentazione morfologica di picchi dovuta al tasso di sollevamento non sufficiente a conservare le superfici di abrasione e le rispettive paleolinee di costa, che ovviamente si formano anche durante eventi di basso stazionamento marino, ma destinate a essere cancellate dalle oscillazioni successive.

I terrazzi marini più antichi della serie, *T. Cappa* e *T. Sivilia*, non sono rappresentati dalle curve di riferimento, in quanto mancano dati attendibili, per le oscillazioni eustatiche, in tempi maggiori di 400 ka dal presente.

In fine, la datazione di paleolinee può fornire indicazioni sulla variazione del tasso di sollevamento che non è costante, pertanto si può parlare solo di tasso di sollevamento medio.

Dalla correlazione grafica è quindi possibile attribuire ai differenti stadi MIS ai terrazzi della serie considerata:

- *T. Armento*: MIS 11.3;
- *T. Ginosa*: MIS 9.3;
- *T. Gaudella*: MIS 9.1;
- *T. Montalbano superiore*: 8.3;
- *T. Montalbano inferiore*: MIS 7.5;
- *T. Bernalda*: MIS 7.1;
- *T. Marconia 1*: MIS 5.5;
- *T. San Basilio*: MIS 5.3;
- *T. San Teodoro 1*: MIS 5.1;
- *T. Policoro*: MIS 3.3;
- *T. Metaponto 1*: MIS 3.1.

Attraverso l'attribuzione degli stadi MIS ad ogni paleolinea di costa è possibile stimare i valori medi dei tassi di sollevamento nei settori di nostro interesse.