

ARCHIVIAZIONE E GESTIONE INFORMATICA DEI DATI BIBLIOGRAFICI SULLE ANTICHE LINEE DI RIVA MARINE*

L. Carobene⁽¹⁾ - M. Firpo⁽¹⁾ - M. Vetuschi Zuccolini⁽²⁾

⁽¹⁾Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Genova

⁽²⁾Dottorato in Scienze Ambientali, Università di Genova

RIASSUNTO - *Archiviazione e gestione informatica dei dati bibliografici sulle antiche linee di riva marine* - Il Quaternario, 7(1), 1994, 483-492 - E' stato messo a punto un programma per l'archiviazione delle conoscenze bibliografiche sulle antiche linee di riva. Tramite un'apposita scheda vengono inseriti dati numerici, descrittivi ed iconografici (immagini digitali) sul sito, quota, morfologia, stratigrafia ed età delle linee di riva quaternarie, con riferimenti bibliografici completi. Lo *stack* permette la gestione delle informazioni così raccolte al fine di ottenere raggruppamenti di dati per località, o per Autore o qualsiasi altra voce contenuta nella scheda.

ABSTRACT - *Storage and PC-Management of literature data on ancient shorelines* - Il Quaternario, 7(1), 1994, 483-492 - This paper is a critical description of the software "Shoreline Library 1.0" that has been elaborated for storing bibliographical entries on Quaternary shorelines of Liguria; records on these ancient shorelines are being collected. The basic stack unit is a "card" featuring various "fields" (geographic, morphologic etc.), which can be filled with either numerical or descriptive data, or illustrations (maps, pictures, drawings) referring to single sites. Ancient shorelines of a region are described by means of basic data, which should be made uniform in order to compare them to data from different authors. This is accomplished with synthetic definitions, schemes and concepts all referring to description and chronology of ancient shorelines; bibliographical sources are critically reviewed in order to compare and correlate shorelines one another. This type of record appears to be a versatile tool to manage data and images by author, geographic location, morphologic features, sedimentological characters etc., and is also a complete reference collection which can always be updated. The setting up of this file may be the way to merge all pieces of information on this particular field of Quaternary science and to compare occurrences from different localities.

Parole chiave: Calcolatore, Quaternario, antiche linee di riva, bibliografia.

Key words: Computer, Quaternary, ancient shorelines, bibliography.

1. PREMESSA

L'impostazione di un programma di ricerca sulle antiche linee di riva, richiede come qualsiasi altro studio, l'utilizzazione dei dati bibliografici. Nel caso della Liguria, ad esempio, la letteratura sull'argomento copre un arco di tempo di oltre un secolo; un ottimale confronto tra le informazioni raccolte ha comportato la realizzazione e l'impiego di uno specifico *database*⁽¹⁾. Oltre che chiarire gli scopi che questo tipo di operazione comporta, abbiamo ritenuto utile elencarne anche le difficoltà, in quanto la loro conoscenza risulterà indispensabile a chi si accingerà ad utilizzare il programma (*stack*) di archiviazione e gestione qui presentato. Tra le difficoltà, si può osservare che:

1) Non esiste un'unica cronostatigrafia o biostratigrafia del Quaternario; l'inconveniente può essere ridotto utilizzando quella maggiormente usata nell'area mediterranea.

2) C'è stata (e c'è ancora) molta confusione sul significato delle correnti terminologie stratigrafiche; si parla, ad esempio, di terrazzo "siciliano" o di terrazzo "tirreniano". Ma mentre il Tirreniano ha un preciso significato climatico, in quanto si riferisce ad un periodo interglaciale, nel secondo caso invece il termine siciliano ha un significato controverso e, oggi, prevalentemente cronologico. All'interno di questo intervallo temporale sono inoltre presenti numerosi periodi interglaciali (vedi Fig. 2).

Occorre inoltre considerare che alcuni termini stratigrafici sono ormai obsoleti, oppure sono stati emendati nel tempo, per cui il loro significato oggi non corrisponde più a quello originario.

3) I fossili marini risultano utili per il Pleistocene inferiore ma poco per il rimanente periodo quaternario; inoltre alcune specie che vengono oggi utilizzate non erano conosciute nel passato.

4) Da alcuni decenni le collocazioni cronologiche vengono sempre più effettuate utilizzando vari metodi di datazione (isotopici, radiometrici, chimici ecc.) e quindi alcune attribuzioni cronologiche del passato devono oggi essere rivisitate e cambiate.

5) Alcuni affioramenti non sono stati adeguatamente descritti e quindi la loro interpretazione può risultare erronea. Questo inconveniente è certamente grave, perché può essere eliminato solamente con nuove e appropriate verifiche sul terreno.

Anche in presenza delle difficoltà sopra esposte, gli scopi che ci siamo prefissati rimangono i seguenti:

* Lavoro eseguito con i fondi 60% del Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica (Resp. M. Firpo) e del Contratto di Ricerca C.N.R. n. 92.02825. PF54 (Resp. L. Carobene).

(1) Il *database* così realizzato e qualsiasi informazione per il suo utilizzo possono essere richieste agli Autori tramite lettera o *E-mail* all'indirizzo: margua@hp433.dister.unige.it.

- a) creare un sistema per archiviare dati sulle antiche linee di riva, non solo della Liguria, ma di qualsiasi altra Regione. Ciò significa "schedare" sinteticamente forme, depositi, fossili, quote, età; se necessario, anche disegni, planimetrie, foto;
- b) poiché la "scheda" contiene le indicazioni bibliografiche dell'articolo da cui le notizie sono state tratte, l'archivio costituirà inoltre una Bibliografia completa, aggiornabile di anno in anno;
- c) l'utilizzazione della scheda "obbliga" il compilatore a seguire determinate norme e a fare riferimento a precisi schemi (§ 3.1); in tal modo si dovrebbe garantire una uniformazione dei dati che, quindi, risulterebbero in gran parte confrontabili tra loro;
- d) l'uso del calcolatore permetterà comodi e rapidi confronti di dati tra località anche lontane e di Autori che hanno operato in tempi diversi.

A commento di questa presentazione, sembra utile osservare ancora che: i dati immessi nelle schede non possono sostituire la pubblicazione dalla quale essi sono stati estratti. Nel compilare le schede occorre evitare l'errore di interpretazione del dato (ad es. il dato bibliografico "grotta marina a 16 m s.l.m." non può essere interpretato come "linea di riva a 16 m s.l.m."; tale campo non andrà quindi riempito nella scheda).

2. MODALITA' PER LA COMPILAZIONE DELLE SCHEDE

La "scheda" proposta (Fig. 1) è l'unità base per l'archiviazione dei dati; la sua struttura verrà discussa più avanti (§ 3.1). Essa ha lo scopo di sintetizzare con numeri e semplici dati (ma eventualmente anche con immagini) le caratteristiche di un determinato sito (morfologia, deposito o altro), al quale dovrebbe corrispondere una singola linea di riva o, meglio, un antico livello di stazionamento marino. La sintesi ottenuta con la compilazione delle schede offre indubbi vantaggi agli utilizzatori, ma può richiedere al compilatore il superamento di non poche difficoltà, in parte già elencate nella Premessa.

L'inserimento dei dati geografici, ad esempio, richiede la conoscenza o il possesso della cartografia locale (carte regionali o IGM), in quanto quasi mai gli Autori riportano questo dato nell'articolo.

Per quanto riguarda poi gli altri dati, deve essere in particolare ben individuato l'elemento la cui quota è indicativa dell'antica linea di riva; esso corrisponde ad una forma o ad un deposito. Ma la quota della forma (grotta, terrazzo ecc.) o del deposito non coincide necessariamente con la quota dell'antica linea di riva.

HANNO DETTO...		Shoreline Library I.D		36	
SITO	BALZI ROSSI - Bama Grande	CARTA RIF.	15		
ELEMENTO	GRIMALDI	SCALA	1:5000	N°	270034
LINEA DI RIVA (m)	23.3	SOLCO BATTENTE (m)		FORI LITODOMI (m)	
SUP.TERRAZZATA (m)		SUP.ABRASIONE (m)		ORDINE	
DEPOSITI: litologia	SI	DEPOSITI: top	23.3	FOSSILI	GROTTA SI
MET. DATAZIONE		ETA' STIMATA			
ETA'	Tirreniano ? - Mindel-Riss ? <small>(attribuita dall'Autore)</small>		STRATIGRAFIA		
AUTORE	Fanucci F., 1987				
ARTICOLO	Lignes de rivage quaternaires sur la côte et le plateau continental ligure. Z. Geomorph.N.F., 31, pp 463-472.				
NOTE	Deposito: comice litorale - Probabilmente l'età è paleo-tirreniana. Vedi: Leonardi, 1934 - Accordi, 1950.				

Fig. 1 - Esempio di scheda per l'archiviazione dei dati già compilata.

Basic card for data filling, including the following fields: SITO = locality quoted by the author; CARTA RIF. = number of the field map sheet; ELEMENTO = name of the topographic map used; SCALA = scale of topographic map; N° = number of the topographic map; LINEA DI RIVA = elevation (in metres) of palæoshoreline; SOLCO BATTENTE = elevation (in metres) of a fossil wavecut notch; FORI LITODOMI = maximum elevation (in metres) of a band of Lithodomus borings; SUP. TERRAZZATA = elevation (in metres) of a terrace surface; when possible, the elevation of the inner margin must be entered; SUP. ABRASIONE = elevation (in metres) of a wavecut platform; ORDINE = terrace number in a flight of marine terraces; DEPOSITI/Litologia = enter YES when a deposit is present; DEPOSITI/Top = maximum elevation (in metres) of either marine or continental deposits; FOSSILI = list of the most significant fossils of the site; GROTTA = enter YES when a cave is present; MET. DATAZIONE = the method selected among listed dating methods; ETA' STIMATA = age obtained with the dating method used; ETA' = age attributed by the author; STRATIGRAFIA = stratigraphic scale used by the author; NOTE = possible descriptions and comments on each field in of the card.

Anche l'indicazione dell'età può presentare problemi, soprattutto quando gli AA. fanno riferimento a scale cronostatigrafiche differenti. Poiché uno degli scopi dell'archiviazione è quello di poter correlare tra loro tutte le schede (di località e di AA. diversi), è ovvio che i dati dovrebbero essere omogenei, confrontabili ed ottenuti con gli stessi criteri.

Si è ritenuto pertanto opportuno ricordare le problematiche legate allo studio delle antiche linee di riva nei due paragrafi che seguono. Tenendo presente ciò, il compilatore delle schede potrà quindi, se lo ritiene necessario, utilizzare il campo NOTE per effettuare tutte quelle brevi osservazioni, descrizioni o commenti, utili a meglio comprendere i dati stessi.

2.1 Terminologia nella stratigrafia del Quaternario

Nell'archiviazione di dati bibliografici che coprono un arco di tempo superiore al secolo, è facile imbattersi in termini non più utilizzati, oppure che sono

ancora utilizzati ma con significato diverso da quello originario. Per questo motivo vengono proposte correlazioni tra varie scale, una per l'intero Quaternario (Fig. 2), ed una per il solo Tirreniano (Fig. 3), senza la pretesa tuttavia di risultare esaurienti. In tal modo il compilatore delle schede potrà segnare nel campo ETA' la denominazione stratigrafica originale dell'Autore, e nelle NOTE la sua eventuale e presunta corrispondenza con la terminologia oggi corrente.

Tra gli AA. che hanno affrontato il problema della stratigrafia del Quaternario e della comparazione tra differenti scale ricordiamo Rio *et al.* (1991). Inoltre Berggren *et al.* (1980) hanno correlato i dati biostratigrafici disponibili con le curve degli isotopi dell'ossigeno e con la stratigrafia magnetica; ad essi si rimanda per un approfondimento del problema.

Nella Figura 2 la scala delle polarità magnetiche (col. 1, AA. vari) e la curva paleoclimatica (col. 2, Williams *et al.*, 1988) presentano a seconda degli Autori sensibili differenze. Per la cronostratigrafia del Quaternario (col. 3) è stato adottato lo schema proposto da Ruggieri *et al.* (1984); in particolare ricordiamo che il Santerniano fu istituito da Ruggieri & Sprovieri (1976); il Selinuntiano da Ruggieri & Sprovieri (1979); il Crotoniano da Ruggieri *et al.* (1976b); infine il Versiliano (termine usato da A.C. Blanc, 1936) corrisponde, per il

Mediterraneo, al Flandriano di Dubois (1924).

La biostratigrafia (col. 4) tiene conto della comparsa di determinate specie: foraminiferi planctonici e bentonici, ostracodi, nannofossili, lamelli-branchi e gasteropodi (vedasi in particolare Rio & Sprovieri 1986). Nella col. 5 viene riportata la vecchia suddivisione del Quaternario proposta da Rovereto (1923), in quanto tale Autore fornisce importanti sintesi sulle linee di riva della Liguria (Rovereto, 1939). In Bonifay (1975) (col. 6), i limiti tra le quattro suddivisioni del Pleistocene corrispondono alle quattro grandi glaciazioni del Günz, Mindel, Riss e Würm; è opportuno tener presente che, sia in Rovereto che in Bonifay, i glaciali e gli interglaciali corrispondono a periodi all'interno dei quali compaiono più picchi freddi o caldi. È inoltre necessario ricordare che il Calabriano fu istituito da Gignoux nel 1910, il Siciliano da Doderlein nel 1872 successivamente emendato a Gignoux nel 1913 e ridefinito da Ruggieri

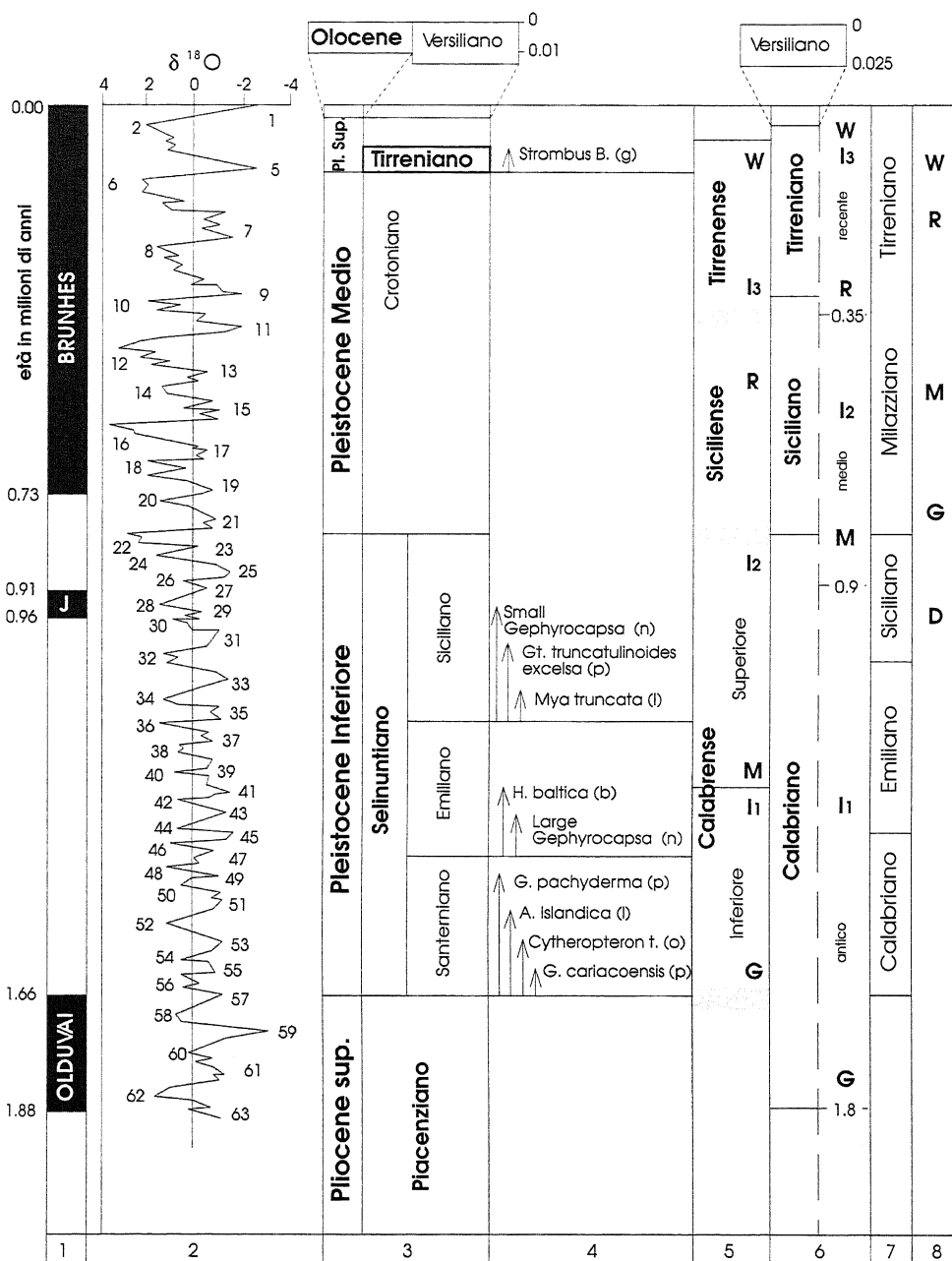


Fig. 2 - Cronologie del Quaternario marino nell'area mediterranea. Si rimanda al § 2.1 per il commento delle colonne da 1 a 8. Recent and past chronological terminology of the Quaternary in the Mediterranean area. Column 1: Palaeomagnetic scale; Column 2: Palaeoclimatic curve (Williams *et al.*, 1988); Column 3: Chronostratigraphy (Ruggieri *et al.*, 1984); Column 4: Biostratigraphy (acc. to Rio & Sprovieri, 1986); Column 5: Rovereto (1923); Column 6: Bonifay (1975); Column 7: Ruggieri & Selli (1949); Column 8: Position of glacial periods acc. to Trevisan & Giglia (1980).

et al. nel 1976a con l'istituzione di un nuovo stratotipo; infine il Tirreniano fu istituito da Issel nel 1914.

Non è stata riportata la classica suddivisione di Gignoux (1913), per la difficoltà di inquadrarla cronologicamente. Ricordiamo infatti che l'Autore faceva coincidere il Calabriano con il "Pliocene recente", anche se, di fatto, il limite "Pliocene antico"- "Pliocene recente" di Gignoux corrisponde all'attuale limite Pliocene superiore-Calabriano, segnato dalla comparsa di "ospiti nordici" come l'Artica Islandica. Una revisione della precedente cronologia fu effettuata da Ruggieri & Selli (1949) (col. 7), con l'istituzione dell'Emiliano, emendato da Ruggieri et al. (1976); il Milazziano fu istituito da Déperét nel 1918 e definito come stratotipo da Ruggieri nel 1967.

Infine nella colonna 8 è riportata (Trevisan & Giglia, 1980) una delle tante correlazioni proposte tra le glaciazioni definite da Penck & Brückner (1909) e la scala cronostratigrafica.

La Figura 3 è un tentativo di correlare le principali terminologie utilizzate nell'area mediterranea per definire il Tirreniano. Secondo le moderne vedute il Tirreniano viene definito in base ai depositi costieri corrispondenti all'ultimo interglaciale (Suggate, 1965) spesso caratterizzati da *Strombus bubonius*. Si tratta pertanto di una unità lito- o bio-stratigrafica compresa in un intervallo temporale che, secondo vari Autori, va grosso modo da 80.000 a 130.000 anni fa. Durante questo intervallo temporale, tuttavia, le curve climatiche (ottenute dagli isotopi dell'Ossigeno in carote oceaniche) indicano tre picchi caldi distinti, ai quali corrispondono altrettanti alti livelli di stazionamento del mare (*substages* 5a, 5c, 5e) (col.a).

Nella colonna b è riportata una suddivisione del Tirreniano in I, II, III (es. in Butzer & Cuerda, 1962), che in Bonifay & Mars (1959) corrisponde a Paleo- Eu-, e Neo-Tirreniano (col. c); queste terminologie hanno creato (e creano) molta confusione, anche perché Tirreniano I e Paleo-Tirreniano non corrispondono all'ultimo interglaciale a *Strombi* ma ad "un interglaciale" precedente (vedansi le datazioni radiometriche da Stearns & Thurber, 1967 in poi). Alcuni Autori, tuttavia, hanno utilizzato il termine Tirreniano I per indicare il Tirreniano a *Strombi* (vedasi ad es. Bossio et al., 1986).

Nella col. d, il Tirreniano è compreso tra Milazziano e Monastiriano (termini creati da Déperét, 1906 e 1918); questo ha portato a correlare il Milazziano al Paleotirreniano. Castany et al. (1956) hanno dimostrato che il Monastiriano non esiste, anche se il termine ha continuato ad essere usato. Alcuni AA. hanno correlato il Monastiriano all'ultimo interglaciale, suddividendolo in *Main*, *Late* ed *Epi* (Ward, 1965). La originaria concezione del Tirreniano (col. e) era stata data da Issel (1914), per designare terrazzi marini o depositi successivi al Siciliano; essi corrispondono a "*les couches à Strombes*" descritti da Gignoux (1913) in Italia.

La rassegna sopra esposta non ha certo la pretesa di esaurire tutta la terminologia esistente sul Tirreniano, né quella di chiarire tutte le corrispondenze. Lo scopo è unicamente quello di aiutare il compilatore delle schede a riportare i dati che si trovano nelle varie pubblicazioni. Come si vede non è mai stato usato il criterio della quota per differenziare i vari piani; né, per quanto riguarda il Tirreniano, la presenza o meno degli *Strombi* può essere un carattere distintivo.

		Glaciazione del WÜRМ			Tirreniano "couches à Strombes"
TIRRENIANO s.l. (ultimo interglaciale)	substage 5a	Tirreniano III	Neotirreniano	Monastiriano I	
	substage 5c			II	
	substage 5e (con <i>Strombus B.</i>)	Tirreniano II	Eutirreniano	Tirreniano	
		Glaciazione del RISS			? ----- Siciliano
PLEISTOCENE MEDIO	Stages				
	7	Tirreniano I	Paleotirreniano	Milazziano	
	9			Siciliano	
	11 ecc.				
	a	b	c	d	e

Fig. 3 - Principali terminologie e corrispondenze utilizzate nel Mediterraneo per il Tirreniano. Si rimanda al § 2.1 per il commento alle diverse colonne.

Terminology of the Tyrrhenian in the Mediterranean area and possible corresponding terms. Column a: position of the Tyrrhenian on the basis of stages of the palaeoclimatic curve; Column b: Butzer & Cuerda (1962); Column c: Bonifay & Mars (1959); Column d: Déperét (1906 and 1918); Column e: Issel (1914) and Gignoux (1913).

Nella Figura 4 è riportata una correlazione tra solco di battente (visibile ai piedi di una falesia) e l'incavo, più o meno ampio (chiamato scanalatura parietale interna di biodegradazione da Carobene & Pasini, 1982) presente all'interno delle grotte marine. Anche il solco esterno può avere origini svariate, e non essere quindi sempre un esatto indicatore del livello (vedasi Pirazzoli, 1986).

La Figura 5 schematizza invece la morfologia delle superfici terrazzate; il piede della paleofalesia dovrebbe essere il miglior indicatore di quota dell'antico livello di stazionamento del mare; la presenza di depositi marini e/o continentali può tuttavia mascherarlo. In ogni caso il margine interno è l'elemento morfologico più semplice da osservare e da misurare. Sul significato di piattaforma di abra-

2.2 Forme e depositi litorali

Per documentare le antiche linee di riva gli Autori adducono tutta una serie di "prove", sostanzialmente suddivisibili in due grandi categorie: forme e depositi.

Per quanto riguarda le forme, la scheda (Fig. 1) ha previsto le seguenti voci: solco di battente, fori di litodomi, superfici terrazzate (con particolare riferimento alle superfici di abrasione), grotte marine. Alla voce DEPOSITI la scheda ha previsto unicamente l'indicazione della litologia e della quota (*top* del deposito). Forme e depositi non sono sempre buoni "indicatori del livello marino"; il problema è dibattuto da tempo (Gill, 1968; Kelletat, 1988); l'argomento è stato affrontato anche da Carobene (1979) che riporta una serie di situazioni frequenti.

sione (*wave-cut platform*), vedasi Bradley & Griggs, (1976); sui rapporti tra piattaforma e depositi si rimanda a Kern (1977) e a Wodds (1980).

Per quanto riguarda i depositi marini, solamente quelli litorali possono essere utilizzati per avere indicazioni sulla quota dell'antico stazionamento; se sono depositi di spiaggia emersa o sommersa daranno valori, rispettivamente, in eccesso o in difetto. Le *beach-rocks* dovrebbero indicare depositi sabbiosi intertidali che hanno subito un rapido processo di cementazione; i depositi organogeni intertidali sono gli indicatori più precisi del livello del mare, in particolare le mensole organogene formate in prevalenza da Vermetidi e Alghe calcaree (Laborel, 1979).

Anche i cosiddetti "trottoir" risultano molto utili, in quanto costituiti comunemente da stretti ripiani intertidali organogeni, che ricoprono il sottostante substrato roccioso; essi bordano la base di pareti emerse (es. falesie). L'altezza di questo "marciapiede" organogeno sul livello del mare dipende da alcuni fattori, quali l'esposizione, l'escursione di marea e il moto ondoso; nell'area mediterranea la sua posizione si può discostare solamente di alcune decine di centimetri dal livello del mare. Secondo Dalongeville (1977) il *trottoir* può essere costituito da una piattaforma di corrosione (sulla roccia del substrato) larga fino a qualche metro, suborizzontale, che si sviluppa pochi decimetri al di sopra del mare medio e che si prolunga in mare con una mensola organogena.

Un caso particolare sono i terrazzi corallini, cioè veri e propri corpi biocostruiti (*reef*) che possono essere molto frequenti in mari caldi o tropicali. Il loro studio richiede conoscenze specifiche; esempi fondamentali sono stati forniti da Chappell (1974) e da Chappell & Veeh (1978) per la Nuova Guinea e per l'isola di Timor.

Per quanto riguarda il Mediterraneo si segnalano i depositi biocalcarenici a *Cladocora caespitosa*; il problema della loro profondità di formazione e quindi del rapporto con il livello di stazionamento marino è stato affrontato in Carobene & Dai Pra (1991) per la costa della Basilicata; in questa Nota inoltre sono riportati molti esempi di rapporti tra depositi, morfologie e livello del mare.

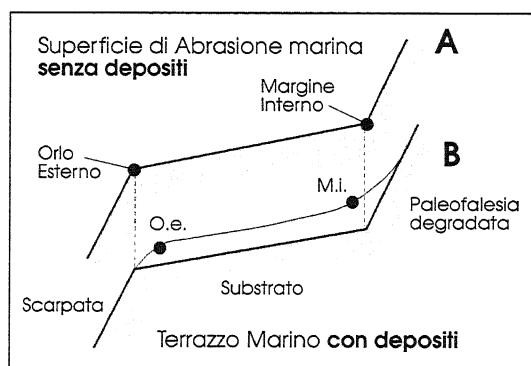


Fig. 5 - Terminologia essenziale e schemi delle superfici terrazzate. Position of the inner margin (M.i.) and outer edge (O.e.) of a wavecut platform with no deposits (A) and of a marine terrace with deposits (B).

a sé stanti che vengono attivate dai messaggi di sistema inviati da Hypercard© durante l'esecuzione del programma. Poiché i campi possono contenere complessivamente sino a 32000 caratteri vi è una limitazione del schede archiviabili fino a 500-600.

"Shoreline Library 1.0" ha una struttura piuttosto snella: è costituito infatti da 3 *backgrounds* le cui dimensioni grafiche ne permettono il pieno utilizzo anche su Macintosh™ con video a 9" in bianco e nero. Il primo *background*, condiviso da una scheda, è un po' la "sala di regia" di tutto lo *stack*, ed ha come elemento operativo principale il campo con l'elenco dei siti presenti nell'archivio (Fig. 6).

In questa scheda sono stati previsti anche degli "aiuti", tenendo conto della possibilità che l'utente non conosca l'interfaccia Mac o che non ricordi comandi e definizioni delle voci utilizzate per classificare un dato bibliografico. Questi *helps on-line* sono elencati nel menu gerarchico "Aiuto..." che comprende:

- un aiuto sul *menu* principale e sulla palette con una breve spiegazione dei comandi;

- un aiuto sulla scheda, con una breve descrizione delle varie voci che la compongono, accompagnata, se necessario, da piccoli schemi. Inoltre, tenendo presente che è indispensabile inquadrare un evento od un luogo nel tempo e nello spazio, sono stati inseriti due quadri riassuntivi: uno è il quadro d'insieme della base topografica utilizzata (in questo caso della regione Liguria) ed uno è relati-

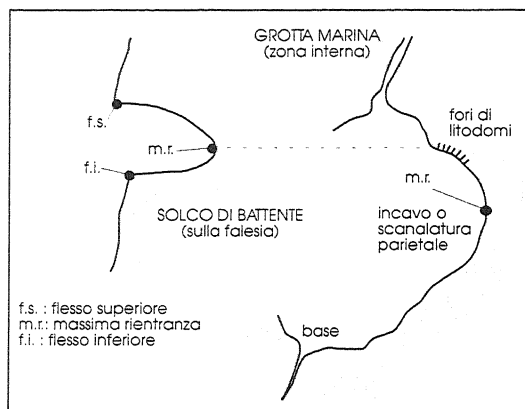


Fig. 4 - Corrispondenza tra solco di battente e incavo nelle grotte marine.

Correspondance between a wavecut notch (left) and a marine cave (right) (from Carobene & Pasini, 1982). The ancient sea-level highstand is a little lower than the retreat point (m.r.) of the wavecut notch on the cliff, and higher than the uppermost portion of the wall groove inside the marine cave.

3. ARCHIVIAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI

3.1 La descrizione del software

Lo *stack*, "Shoreline Library 1.0", è stato sviluppato tramite l'ambiente di programmazione Hypercard© 2.1 della Apple®, sfruttando la sua facilità di utilizzo e le capacità grafiche messe a disposizione dal PC Apple® Macintosh™. Per la realizzazione di applicazioni in cui si fa ampio utilizzo di materiale grafico, Hypercard© offre notevoli possibilità all'utente non professionale; tramite semplici comandi è possibile anche utilizzare un potente *editor* grafico che costituisce una parte essenziale dell'ambiente di programmazione. Ogni *stack* è costituito da uno o più *background*, che funzionano da "sfondo" sia grafico che procedurale (cioè gerarchico), condivisi da una o più *cards*. Questi tre elementi fondamentali hanno, come gli altri due oggetti peculiari di Hypercard© (i pulsanti e i campi), la caratteristica di essere considerati come "contenitori", ovvero che possono contenere nel loro interno procedure (*scripts*)

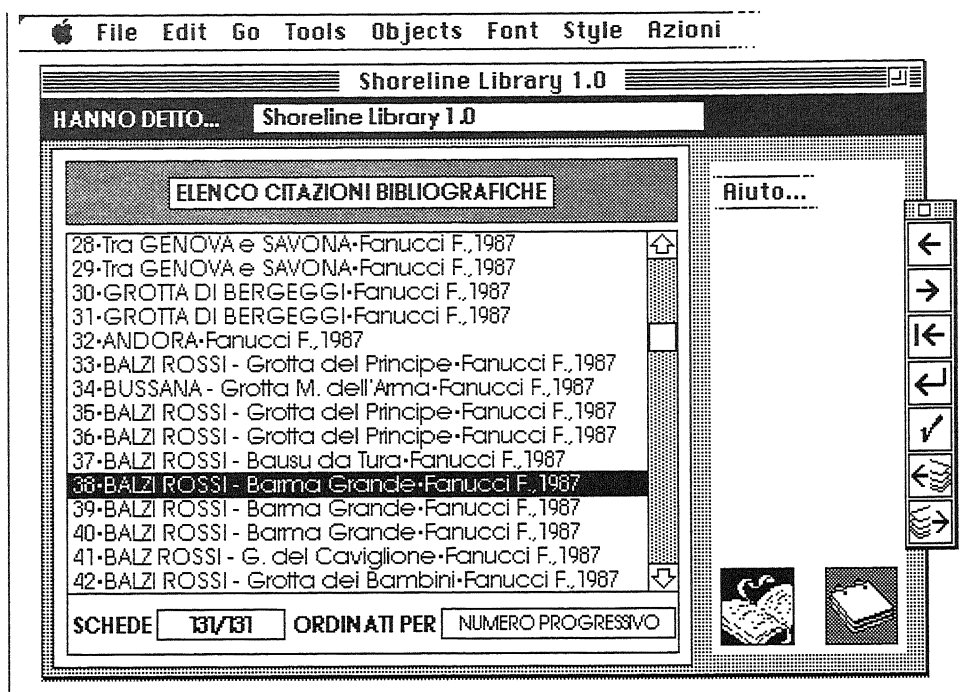


Fig. 6 - Prima scheda dello *stack* in cui compare il campo con l'elenco dei siti e i *menu* a disposizione. a destra è visibile la *palette* per la manipolazione all'interno dell'archivio; essa è richiamabile da *menu* ed è indipendente dalla finestra principale.

Stack's first card and partial view of stored sites. The site described in Fig. 1 is highlighted. In the card all available menus are also shown; on the right side is visible the palette to navigate through cards. It is menu-called and independent from the master window.

vo alla cronologia del Pleistocene e del Tirreniano in particolare (Fig. 2 e 3).

Il secondo *background* permette le operazioni di ricerca, che vengono condotte su una scheda che fa ampio utilizzo di "menu a tendina" e che permette l'impostazione di 5 opzioni legate da operatori logici AND/OR (Fig. 8).

Infine il terzo *background* è quello relativo alla scheda vera e propria che contiene tutti i dati geografici, descrittivi e bibliografici. Esso è condiviso da tutte le schede che vengono inserite nell'archivio (Fig. 1).

La scheda si presenta costituita da un insieme di campi, alcuni visibili, altri nascosti, all'interno dei quali sono presenti le informazioni relative al sito. Si possono riconoscere 3 raggruppamenti di campi: il primo (in alto) si riferisce a informazioni geografiche; il secondo (intermedio) riguarda i campi descrittivi delle antiche linee di riva; il terzo (in basso) riporta le indicazioni bibliografiche da cui vengono estratti i dati relativi al sito.

La scheda presenta alcune particolarità grafiche che individuano oggetti con significato differente (Fig. 1): la barra nera in alto pone in evidenza il nome dell'archivio ed il campo a destra contiene il numero progressivo che la scheda occupa nello *stack* (Fig. 6). I rettangoli contornati da un bordo puntinato, indicano menu a tendina che presentano all'utente una serie di voci alternative tra le quali deve scegliere. Altra particolarità è la presenza di un pulsante a fianco della voce FOSSILI che permette la comparsa e la scomparsa di un campo ad essa dedicata.

Qui di seguito vengono elencate tutte le voci presenti nella scheda, con una breve definizione che ha carattere essenzialmente operativo. Le informazioni geografiche comprendono i seguenti campi:

- SITO: Toponimo del luogo, citato dall'Autore, ove sono state osservate le caratteristiche riportate nella scheda. In assenza del toponimo può essere utilizzata qualsiasi altra indicazione, purché presente sulla carta topografica o geografica (km, quota, simbolo topografico ...). Può anche corrispondere ad un tratto di costa limitato da due località note.

- CARTA RIFERIMENTO: Eventuale numero o sigla della carta di campagna utilizzata dal compilatore della scheda.

- ELEMENTO: Nome identificativo della carta topografica utilizzata dedotta dal quadro d'unione IGM o Regionale in cui è presente il SITO. Non è vincolante mettere il nome dell'ELEMENTO. L'eventuale ricerca per elementi va comunque integrata da quella per numeri (vedi N°).

- SCALA: Scala della base topografica riferita all'ELEMENTO utilizzato.

- N°: Numero di serie identificativo della base topografica. Se il tratto di costa è molto esteso, possono essere inseriti più numeri. La ricerca su tratti di costa va effettuata utilizzando i numeri di serie alla scala desiderata.

Per quanto riguarda gli elementi descrittivi il significato delle varie voci è il seguente, tenendo presente la discussione effettuata ai § 2.1 e 2.2.

- LINEA DI RIVA (m): Quota, in metri, della paleolina di riva, qualora venga espressamente citata dall'Autore.

L'esistenza della paleolina dovrebbe essere comprovata da depositi, morfologie o fossili legati al più alto stazionamento del

livello marino (solco di battente, grotte, depositi di spiaggia, trottoir organogeni, fori di litodomi ecc.). In mancanza di questi elementi, la paleolinea di riva può essere fatta coincidere con una certa approssimazione, con il margine interno di una piattaforma di abrasione marina.

– SOLCO BATTENTE (m): Quota in metri, di un solco di battente fossile; nelle NOTE va specificato l'eventuale elemento morfologico utilizzato (Fig. 4).

Generalmente il punto di massima rientranza (m.r.) di un solco corrisponde abbastanza bene al paleolivello di stazionamento marino. Differenti escursioni di marea e di moto ondoso tra una località e l'altra, le diversità litologiche ed altri fattori ancora possono tuttavia aver prodotto scostamenti variabili tra il punto di massima rientranza ed il paleolivello del mare. Differenze più marcate si verificano se il solco è legato a maree molto forti, ad onde di tempesta, all'abrasione dei ciottoli nell'ambito del profilo costiero (es. all'interno di baie profonde, ecc...).

– FORI LITODOMI (m): Quota massima, in metri, di una fascia di fori di litodomi.

Questa quota può corrispondere a quella della paleolinea di riva se la fascia risulta ben conservata e, soprattutto, se è presente all'interno di una grotta marina.

– SUP. TERRAZZATA (m): Quota, in metri di una superficie terrazzata. Aggiungere, nelle NOTE, se specificata, la sigla Mi (Margine interno) oppure Oe (Orlo esterno). Nel caso si conoscano entrambe, inserire nel campo solo la quota del Margine interno (Fig. 5).

Se la superficie terrazzata non coincide con la piattaforma di abrasione, è il deposito sedimentario (marino e/o continentale) a determinare la quota della stessa (Fig. 5b). In questo caso il margine interno (elemento morfologico) non coincide mai con la definizione data di LINEA DI RIVA e la sua quota può essere dedotta solamente analizzando la geometria della paleofalesia e della superficie di abrasione se presenti.

– SUP. ABRASIONE (m): Quota, in metri, della piattaforma di abrasione, cioè di una superficie tagliata dal mare direttamente nelle rocce del substrato, durante uno stazionamento marino. La quota da inserire dovrebbe corrispondere al margine interno coincidente, con buona approssimazione, alla posizione dell'antico livello di stazionamento marino. Il termine superficie (o piattaforma) di abrasione è comprensivo di terminologie differenti: *wave-cut platform*, *abrasion platform*, *shore platform*, *wave-cut bench*.

– ORDINE (del terrazzo): Numero d'ordine della successione di terrazzi marini presenti in una determinata zona. Ad un determinato ordine possono appartenere una o più superfici terrazzate o di abrasione della stessa età.

Qualora fosse possibile fare la correlazione tra ordini di varie località, il compilatore delle schede utilizzerà l'elenco già predisposto nel *menu* a tendina attivabile mediante il *mouse*; la numerazione verrà eseguita dall'alto verso il basso.

– DEPOSITI: litologia. Va indicata, con un SI, (mediante l'attivazione del *menu* a tendina), la presenza di depositi. Specificare nelle NOTE le caratteristiche litologiche degli stessi, spessore od altro. Segnalare in particolare il deposito la cui facies è indicativa dell'antico livello di stazionamento marino.

– DEPOSITI: *top*. Quota, in metri, del tetto dei depositi marini e/o continentali segnalati nelle NOTE. La quota dei depositi marini non coincide necessariamente con quella della paleolinea di riva.

– FOSSILI: La presenza di fossili va indicata con un SI. Di seguito, nel campo a scomparsa, possono essere elencati i micro ed i macro fossili descritti dagli Autori, in particolare quelli più rappresentativi dal punto di vista stratigrafico.

– GROTTI: Va indicata con un SI la presenza di grotte marine. Nelle NOTE verranno riportate le indicazioni relative alla quota, alla presenza di "solchi", di fori di litodomi, di depositi ecc.

La correlazione tra questi elementi e la corrispondente paleolinea di riva non è sempre ovvia. In particolare, per quanto riguarda i "solchi", occorre far presente che all'interno delle grotte marine l'attività degli organismi litofagi (es. *Lithophaga*) può originare incavi nelle pareti calcaree al di sotto del livello di stazionamento del mare da non confondere con i solchi di battente (Fig. 4).

– MET. DATAZIONE: Nel campo va inserito il metodo di datazione tra quelli elencati. La lista è aggiornabile, e comunque comprende i metodi più importanti tra i "siderali", "isotopici", "radiogenici", "chimici e biologici" e "di correlazione" (Colman *et al.*, 1987).

– ETA' STIMATA: Indicazione dell'età in anni ricavata con uno dei metodi sopra elencati. Nelle NOTE è consigliabile specificare l'errore di stima (es. ± 500 anni). Specificare inoltre il fossile o il materiale utilizzato per la misura.

– ETA': Indicare l'età attribuita dall'Autore all'oggetto descritto nella scheda (fossile, deposito, forma ecc...) su basi stratigrafiche o geomorfiche.

– STRATIGRAFIA: indicare la scala stratigrafica utilizzata dall'Autore dell'articolo nella attribuzione di ETA'. Le possibili attribuzioni compaiono nel *menu* a tendina.

Per quanto riguarda i dati bibliografici, essi dovranno essere riportati nei campi corrispondenti e secondo le usuali norme bibliografiche.

– NOTE: Eventuali descrizioni o commenti su ogni singolo campo della scheda. Prevedendo ricerche ragionate su questo campo, all'operatore conviene utilizzare delle convenzioni per abbinare ai campi le relative annotazioni.

3.2 Funzionamento ed utilizzazione

Per agevolare la gestione dello *stack* si è ricorsi ad "oggetti grafici" che negli ultimi anni sono diventati indispensabili nei sistemi con interfaccia grafica avanzata: ad esempio il *menu* chiamato "Azioni" (Fig. 7), che appare all'avvio dell'applicazione, contiene i comandi principali che svolgono le operazioni sulle schede del database e sulle immagini ad esse collegate: scegliendo le singole voci si possono creare nuovi archivi o schede, cercare schede particolari od esportare i dati. Anche i comandi relativi alla gestione delle immagini trovano posto in questo *menu*.

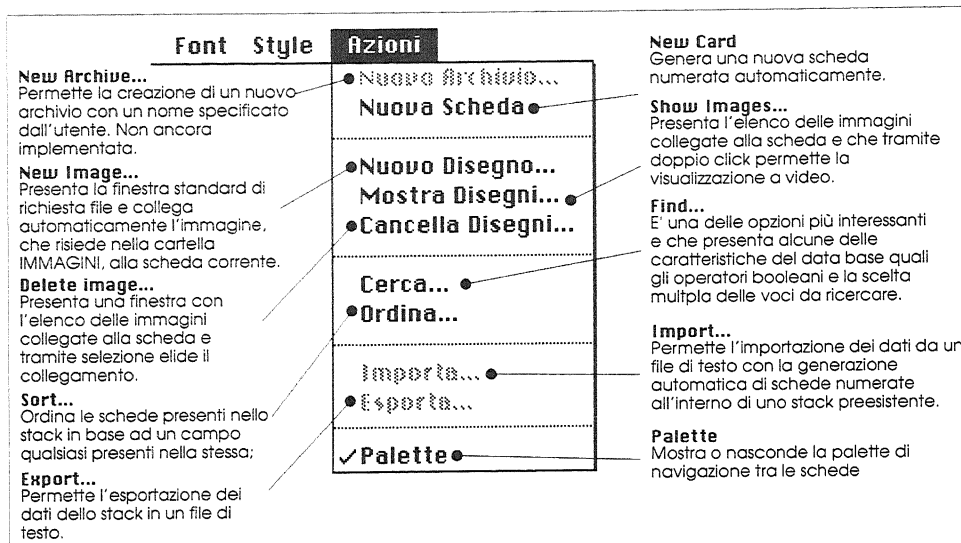


Fig. 7 - Menu principale Azioni con una breve descrizione delle operazioni eseguibili.
Master menu "Azioni" ("Actions") with a brief description of possible operations.

La *palette* (Fig. 6) è invece dedicata alla "navigazione" all'interno dello *stack*, in quanto essa permette all'utente di spostarsi da una scheda all'altra o di andare direttamente a schede particolari, come l'ultima vista o la prima dello *stack*, nonché navigare tra le schede che soddisfano il criterio di ricerca impostato in fase di elaborazione dei dati.

Tramite una *routine* grafica è possibile visualizzare immagini in formato PICT e PICT2, sino a 32 *bit* di profondità (ovvero 256 tonalità di grigi o 16 milioni di colori). I *files* grafici, che compaiono in finestre indipendenti dalle schede, possono avere dimensioni limitate solo dalla memoria RAM e dalle dimensioni del *monitor*, nonché per la profondità dell'immagine dalla scheda video.

I dati contenuti in una scheda, che corrisponde ad un sito descritto da un determinato Autore, sono raggiungibili in due modi diversi, a seconda delle esigenze dell'utente. Nel caso si voglia esaminare una scheda particolare, la si può raggiungere attraverso la prima scheda (Fig. 6). La seconda possibilità, passa attraverso il comando "Cerca..." (Fig. 7), e la scheda deputata a generare il criterio di ricerca (Fig. 8). E' possibile impostare sino a 5 opzioni, eseguendo ricerche su stringhe di testo o su valori numerici, come ad esempio quote di superfici terrazzate, presenza di fossili o di deposito, ecc. Per limitare errori di battitura alcuni campi presentano, alla pressione del *mouse*, un *menu* a tendina con l'elenco dei termini o dei valori che ogni singolo campo può assumere.

Una volta completata la ricerca, le schede trovate sono "marcate" in maniera da poterle manipolare in modo indipendente dalle altre (procedura particolarmente utile soprattutto per la stampa). E' possibile inoltre generare *ex-novo* collegamenti con *files* grafici (immagini da *scanner*, disegni generati con applicazioni grafiche o immagini provenienti da CD-Rom) o vedere immagini già archiviate. E' chiaro che il

supporto informatico presenta indubbi vantaggi nel momento in cui si deve gestire una notevole mole di dati; inoltre la capacità di creare materiale di documentazione, sfruttabile in campagna, è un'altra utile caratteristica.

Lo scambio dei dati su supporto magnetico è un altro importante mezzo di collegamento tra utenti: questo può avvenire tramite l'esportazione dei dati in un *file* di testo. L'operazione contraria genera, nell'archivio da ampliare, una serie di schede numerate che vengono poste in coda a quelle già esistenti.

4. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il presente lavoro costituisce una descrizione ed un commento dello *stack* "Shoreline Library 1.0", ideato per l'archiviazione e l'elaborazione di dati bibliografici relativi alle antiche linee di riva quaternarie della Liguria (già in corso di effettuazione). L'unità base per l'archiviazione dei dati è costituita da una "scheda" contenente campi di vario tipo (geografico, morfologico, bibliografico...) nei quali possono

CRITERIO DI RICERCA		
DEPOSITI: TOP	is	6
	OR	
FORI LITODOMI	is	6

Schede trovate: 3/130

OK Cancella

Fig. 8 - Scheda dedicata all'impostazione del criterio di ricerca. I pulsanti sulla sinistra (triangoli neri) attivano le opzioni legate da operatori AND/OR e nei campi bianchi l'utente può inserire i dati da ricercare.

Basic card to start searching using any one of the items in Fig. 1. Buttons on the left (black triangles) activate fields linked with AND/OR operators; user can insert chosen items into white fields. In the lower left, the field shows the number of found cards (3) with reference to the stored total number of cards (130).

essere inseriti dati numerici, descrittivi ed anche rappresentazioni iconografiche (carte, fotografie, disegni) relative ai singoli siti. Le antiche linee di riva di una determinata regione verranno pertanto descritte mediante dati essenziali; poiché tale descrizione deve sottostare a determinati "vincoli", l'archiviazione porta ad una "uniformazione" forzata dei dati stessi, anche se effettuati da Autori diversi in tempi diversi. Allo scopo, lo *stack* offre una sintesi di definizioni, schemi e concetti relativi alla descrizione ed alla datazione delle antiche linee di riva; un processo critico delle informazioni bibliografiche esistenti sembra infatti necessario nella prospettiva di confrontare e correlare tra loro le linee di riva.

L'archivio delle antiche linee di riva permetterà la gestione ragionata di dati e di immagini secondo Autore, località geografiche, caratteristiche morfologiche o sedimentologiche, ecc.; esso costituirà inoltre una raccolta bibliografica completa e continuamente aggiornabile. La sua costituzione dovrebbe promuovere una sintesi delle conoscenze in questo particolare campo del Quaternario ed il confronto tra località diverse del territorio italiano.

BIBLIOGRAFIA

- Berggren W.A., Burckle L.H., Cita M.B., Cooke H.B.S., Funnel B.M., Gartner S., Hays J.D., Kennet J.P., Opdyke N.D., Pastouret L., Shackleton N.S. & Takayanagi Y., 1980 - *Towards a Quaternary time scale*. *Quat. Research*, **13**, 277-302, 17 ff.
- Blanc A. C., 1936 - *La stratigraphie de la plaine côtière de la Basse Versilia, Italie, et la transgression flandrienne en Méditerranée*. *Rev. Géogr. Phys. et Géol. Dynam.*, **9** (2), 129-162.
- Bonifay E. & Mars P., 1959 - *Le Tyrrhénién dans le cadre de la chronologie quaternaire méditerranéenne*. *Bull. Soc. Geol. France*, s. 7, **1**, 62-78, 1f, 1tab, Paris.
- Bonifay E., 1964 - *Pliocène et Pleistocène méditerranéens: vue d'ensemble et essai de corrélations avec la chronologie glaciaire*. *Annales de Paléontologie, Vertébrés*, **50**, 197-226, Paris.
- Bonifay E., 1975 - "*L'Ere Quaternaire*": *définition, limites et subdivisions sur la base de la chronologie méditerranéenne*. *Soc. Geol. France*, s. 7, **17** (3), 380-393, 4 tavv.
- Bossio A., Mazzanti R., Mazzei R., Nencini C., Pasquinucci M., Salvatorini G. & Sanesi G., 1986 - *Schéma stratigraphique et morphologique du Pleistocène et de l'Holocène de la Toscane côtière à l'aide de la Paléontologie et de la Paléthrologie, de la Pédologie, de l'Archéologie et de la cartographie pré-géodésique*. *L'Anthropologie (Paris)*, **90** (1), 3-8, 8 ff.
- Bradley W. C. & Griggs G. B., 1976 - *Form, genesis and deformation of Central California wave-cut platforms*. *Geol. Soc. Am. Bull.*, **87**, 433-449, 16ff, Boulder.
- Butzer K.W. & Cuerda J. (1962) - *Coastal stratigraphy of southern Mallorca and its implications for the Pleistocene chronology of the Mediterranean Sea*. *Journ. Geol.*, **70** (4), 398-416, 10 ff, 11 tabb, 1 tav f.t., Chicago.
- Carobene L., 1979 - *Valutazioni di movimenti recenti mediante ricerche morfologiche su falesie e grotte marine del Golfo di Orosei*. *Mem. Soc. Geol. It.*, **19** (1978), 641-649, 14 ff, 1 tab.
- Carobene L. & Dai Pra G., 1991 - *Middle and upper Pleistocene sea level highstands along the Tyrrhenian coast of Basilicata (Southern Italy)*. *Il Quaternario*, **4**(1a), 173-202, 34 ff, 3 tabb.
- Carobene L. & Pasini G., 1982 - *Contributo alla conoscenza del Pleistocene superiore e dell'Olocene del Golfo di Orosei (Sardegna orientale)*. *Boll. Soc. Adr. di Scienze, Trieste*, **64** (1980), Suppl., 1-36, 23 ff, 3 tabb.
- Castany G., Gobert E. G. & Harson L., 1956 - *Le Quaternaire marin de Monastir*. *Ann. Min. Géol.*, **19**, 58 pp., Tunis.
- Chappell J., 1974 - *Geology of coral terraces, Huon Peninsula, New Guinea: a study of Quaternary tectonic movements and sea-level changes*. *Geol. Soc. Am. Bull.*, **85**, 553-570, 20 ff.
- Chappell J. & Veeh H. H., 1978 - *Late Quaternary tectonic movements and sea-level changes at Timor and Atauro Islands*. *Geol. Soc. Am. Bull.*, **89**, 356-363, 20 ff, 2 tabb.
- Colman S. M., Pierce K. L. & Birkeland P. W., 1987 - *Suggested terminology for Quaternary dating methods*. *Quater. Research*, **28**(2), 314-319.
- Dalongeville R., 1977 - *Formes littorales de corrosion dans les roches carbonatées au Liban. Etude morphologique*. *Méditerranée*, **3**, 21-33, 6ff.
- Déperét C., 1906 - *Les anciennes lignes de rivage de la côte française de la Méditerranée*. *Bull. Soc. Geol. France*, s. 4, **6**, 207-230.
- Déperét C., 1918 - *Essai de coordination chronologique générale des temps quaternaires*. *C. R. S. Ac. Sc.*, **166**, 488 pp, Paris.
- Doderlein P., 1872 - *Note illustrative della Carta Geologica del Modenese e del Reggiano*. *Mem. Ac. Sc.*, **3**, 74 pp, Modena.
- Dubois G., 1924 - *Récherches sur les terrains quaternaires du Nord de la France*. *Mem. Soc. Geol. Nord.*, Lille, **8**, N° 1, 355 pp, 41 ff, 4 tavv, 2 tabb.
- Gignoux M., 1910 - *Sur la classification du Pliocène et du Quaternaire dans l'Italie du Sud*. *C. R. Acad. Sciences*, **150**, 841-843.
- Gignoux M., 1913 - *Les formations marines pliocènes et quaternaires de l'Italie du Sud et de la Sicile*. *Ann. Univ. Lyon*, n.s., **1**(36), 633 pp., 42 ff.
- Gill D., 1968 - *Criteria for the description of Quaternary shorelines*. *Quaternaria*, **9** (1967), 237-243, Roma.
- Goodman D., 1992 - *La grande guida di Hypercard 2.0*. Apogeo Ed., 600 pp.

- Issel A., 1914 - *Lembi fossiliferi quaternari e recenti osservati nella Sardegna meridionale*. Rend. R. Acad. Lincei, s. 5, **23**, 759-770, Roma.
- Kellett D., 1988 - *Zonality of modern coastal processes and sea-level indicators*. Palaeogeogr. Palaeoclimat. Palaeoecol., **68**, 219-230, 7 ff.
- Kern J. P., 1977 - *Origin and history of upper Pleistocene marine terraces, San Diego, California*. Geol. Soc. Am. Bull., **89**, 1553-1566, 9 ff, 2 tab, Boulder.
- Laborel J., 1979 - *Les Gastéropodes Vermetidés: leur utilisation comme marqueurs biologiques des rivages fossiles*. In: *Les indicateurs de niveaux marins*. Ed. Groupe Nivmer, Oceanis, 5, Fasc. hors-série, 221-239.
- Penck & Brückner E., 1909 - *Die Alpen im Eiszeitalter*. 3 voll., 1199 pp., Tauchnitz ed., Leipzig.
- Pirazzoli P. A., 1986 - *Marine notches*. In: (O. van. de Plassche Ed.), *Sea level research: a manual for the collection and evaluation of sea level data*. Geo Books, Norwich, 361-400, 4ff, 16 photos.
- Rio D. & Sprovieri R., 1986 - *Biostratigrafia integrata del Pliocene-Pleistocene inferiore mediterraneo in un'ottica di Stratigrafia sistemica*. Boll. Soc. Paleont. It, **25** (1) (1985), 65-85, 7 ff.
- Rio D., Sprovieri R. & Thunel R., 1991 - *Pliocene-lower Pleistocene chronostratigraphy: a re-evaluation of Mediterranean type sections*. Geol. Soc. Am. Bull., **103**, 1049-1058, 6 ff, 2 tabb.
- Rovereto G., 1923 - *Trattato di geologia morfologica*. **1**, 614 pp., 250 ff., 16 tavv., Hoepli Ed., Milano.
- Rovereto G., 1939 - *Liguria geologica*. Mem. Soc. Geol. It, **2**, 743 pp., 195 ff., 13 tavv.
- Ruggieri G., 1967 - *Lo stratotipo del piano Milazziano*. Atti Acc. Gioenia Sc. Nat. Catania, s. 6, **18**, Suppl. Sc. Geol., 345-355, 1 f.
- Ruggieri G., Buccheri G., Greco A. & Sprovieri, 1976 - *Un affioramento di Siciliano nel quadro della revisione della Stratigrafia del Pleistocene inferiore*. Boll. Soc. Geol. It, **94** (1975), 889-914, 3 ff.
- Ruggieri G., Rio D. & Sprovieri R., 1984 - *Remarks on the chronostratigraphic classification of lower Pleistocene*. Boll. Soc. Geol. It., **103**, 251-259, 5 ff.
- Ruggieri G. & Selli R., 1949 - *Il Pliocene ed il Postpliocene dell'Emilia*. Giorn. Geol., s. 3, **20** (1948), 1-14, Bologna.
- Ruggieri G. & Sprovieri R., 1976 - *Ricerche sul Siciliano di Palermo: le argille del fiume Oreto*. Boll. Soc. Geol. It, **94** (1975), 1613-1622.
- Ruggieri G. & Sprovieri R., 1979 - *Selinuntiano, nuovo piano per il Pleistocene inferiore*. Boll. Soc. Geol. It, **96** (1977), 797-802, 2 ff.
- Ruggieri G., Unti A., Unti M. & Moroni M.A., 1976 - *La calcarenite di Marsala (Pleistocene inferiore) e i terreni contermini*. Boll. Soc. Geol. It, **94** (1975), 1623-1657, 2 ff.
- Stearns C. E. & Thurber D. L., 1976 - *Th^{230}/U^{234} Dates of Late Pleistocene marine fossils from the Mediterranean and Moroccan littorals*. Progress in Oceanography, **4**, 293-305.
- Suggate R. P., 1965 - *The definition of "Interglacial"*. J. of Geology, **73**, 619-626, 1 fig.
- Trevisan L. & Giglia G., 1980 - *Introduzione alla Geologia*. 401 pp, 340 ff, Pacini ed., Pisa.
- Ward W. T., 1965 - *Eustatic and climatic history of the Adelaide Area south Australia*. J. of Geology, **73**, 592-602, 3 ff, 3 tabb.
- Williams D. F., Thunel R. C., Tappa E., Rio D. & Raffi I., 1988 - *Chronology of the Pleistocene oxygen isotope record: 0-1.88 m.y. B.P.* Palaeogeogr. Palaeoclimat. Palaeoecol., **64** (1988), 221-240.
- Woods A. J., 1980 - *Geomorphology, deformation and chronology of marine terraces along the Pacific coast of Central Baja California, Mexico*. Quaternary Research, **13**, 346-364, 11 ff.

Manoscritto ricevuto il 30. 7. 1993
 Inviato all'Autore per la revisione il 4. 2. 1994
 Testo definitivo ricevuto il 26. 2. 1994