

I corsi di rilevamento geomorfologico e sedimentologico sottomarino del Dipartimento di Scienze Geologiche, Ambientali e Marine dell'Università di Trieste

Courses on submarine geomorphological and sedimentological surveying organised by the Department of Geological, Environmental and Marine Sciences of the University of Trieste

DE MURO S. (*), BRAMBATI A. (*), FANZUTTI G. P. (*)

RIASSUNTO – Viene riportata una breve nota informativa riguardante i Corsi di Rilevamento Geomorfologico e Sedimentologico Sottomarino del Dipartimento di Scienze Geologiche Ambientali e Marine dell'Università di Trieste, rivolti a studenti iscritti ai Corsi di Laurea in Scienze Geologiche e Scienze Naturali, aperti comunque ad altre Università italiane.

L'attività didattica viene svolta nell'ambito delle ricerche sui mari italiani programmate dal Dipartimento, inquadrabili nell'affinamento degli studi a scala regionale condotti sulla piattaforma continentale, prima con il «Progetto Finalizzato Oceanografia e Fondi Marini» del C.N.R. e successivamente con i progetti «Geologia dei margini continentali» e «Caratteri Geoambientali degli Spazi Costieri» MPI 40%. In particolare il lavoro svolto durante gli stages interessa, per gli aspetti legati alle variazioni di livello marino, l'ultimo progetto I.G.C.P 367 «Late quaternary coastal records in rapid change».

I corsi intendono fornire agli allievi quelle nozioni indispensabili per affrontare il lavoro subacqueo scientifico finalizzato al rilevamento e alla corretta campionatura.

L'attività didattica oltre che sul terreno viene svolta nei laboratori del Dipartimento, e viene completata con un rapporto scientifico che vede coinvolti tutti i partecipanti dello stage, ciascuno con un compito ben preciso da svolgere ai fini della elaborazione dei dati e del riordino delle schede di immersione.

PAROLE CHIAVE: rilevamento geomorfologico subacqueo

ABSTRACT - This is a brief informative note on the Courses of Submarine Geomorphological and Sedimentological Surveying organised by the Department of Geological, Environmental and Marine Sciences of the University of Trieste for students reading for a degree in Natural and Geological Sciences. The course are also open to other universities in Italy.

The didactic activity relates to the research work undertaken by this department on Italian seas, which aims at fine-tuning the studies on the continental shelf carried out on a regional level, starting with the C.N.R.'s «Progetto Finalizzato Oceanografia e Fondi Marini», and followed by the projects «Geologia dei margini continentali» and «Caratteri Geoambientali degli Spazi Costieri» MPI 40%. In particular, the work carried out during these courses deals, as far as sea level changes are concerned, with the last I.G.C.P 367 project «Late quaternary coastal records in rapid change».

The courses' aim is to provide students with the key notions required in order to tackle underwater scientific survey and sample-taking work properly.

Apart from on-site work, didactic activities also involve laboratory work at the department, and are completed by a scientific report which is drawn up collectively by all participants, each with a precise task for processing data and arranging immersion cards.

KEY WORDS: Geomorphological and underwater survey

1. – PREMESSA

Nei primi anni di ricerche oceanografiche era subito emerso grande interesse scientifico per le testimonianze morfologiche e sedimentologiche legate alle variazioni del livello marino attribuibili all'Olo-Pleistocene, le quali testimonianze permettevano, soprattutto, di valutare le modificazioni avvenute nella fascia litorale e di ricostruire la cronologia dell'evoluzione paleogeografica.

(*) Dipartimento di Scienze Geologiche, Ambientali e Marine - Via Edoardo Weiss n. 2, Università di Trieste.

Nell'ambito di queste intense ed impegnative attività di ricerca si è sentita la necessità di formare dei rilevatori addestrati alle immersioni scientifiche a carattere geologico e questi stages rappresentano di fatto «corsi pilota» per l'Università di Trieste.

Nell'ambito dei corsi di Sedimentologia e Geomorfologia, a partire dal 1992, sono stati organizzati corsi di rilevamento sottomarino, diretti dal Dott. Sandro De Muro, della durata di 10 giorni, rivolti a studenti dell'Università di Trieste, iscritti al Corso di Laurea in Scienze Geologiche e Scienze Naturali, aperti comunque ad altre Università italiane. Alcuni posti in numero limitato sono stati, pertanto, messi a disposizione di allievi provenienti dalle Università di Cagliari, Genova, Pavia, Urbino. Al momento il numero di partecipanti è stato limitato a dieci, sia per motivi di sicurezza, sia per la esigua disponibilità di fondi.

L'attività didattica viene svolta nell'ambito delle ricerche sui mari italiani programmate dal nostro Dipartimento ed inquadrabili nell'affinamento degli studi a scala regionale condotti sulla piattaforma continentale, prima con il «Progetto Finalizzato Oceanografia e Fondi Marini» del C.N.R. e successivamente con i progetti «Geologia dei margini continentali» e «Caratteri Geoambientali degli Spazi Costieri» MPI 40%. In particolare il lavoro svolto durante gli stages interessa, per gli aspetti legati alle variazioni di livello marino, il progetto I.G.C.P 367 «Late quaternary coastal records in rapid change».

Le esercitazioni subacquee sono prevalentemente mirate allo studio delle variazioni eustatiche databili e documentabili mediante il rilevamento diretto.

Gli stages intendono fornire agli allievi quelle nozioni indispensabili per affrontare il lavoro subacqueo scientifico finalizzato al rilevamento e alla corretta campionatura.

L'attività didattica oltre che sul terreno viene proseguita in laboratorio, e completata con un rapporto scientifico di missione, vedendo coinvolti tutti i partecipanti dello stage, ciascuno con un compito ben preciso da svolgere ai fini della elaborazione dei dati.

Si tratta, prevalentemente, di un lavoro di riordino delle schede di immersione con una breve sintesi sul significato dei nuovi dati acquisiti.

Questa attività ha portato alla realizzazione di una breve dispensa non pubblicata del corso.

2. – INQUADRAMENTO GEOLOGICO E LOCALIZZAZIONE DELLE AREE TEST

Come palestre didattiche sono state scelte due aree della costa della Sardegna settentrionale con

caratteristiche estremamente differenti, dedicando maggiore attenzione al settore Nord orientale dell'Isola (fig. 1). Nella prima area (Alghero) affiorano terreni paleozoici, mesozoici, terziari e quaternari. Dal punto di vista litologico è stato possibile esercitarsi su rocce sedimentarie sia carbonatiche che silico clastiche (calcari, marne, dolomie, arenarie, conglomerati ecc.) e su litologie legate alle formazioni eruttive pre-elveziane composte prevalentemente da andesiti, trachiti, daciti, tufi, ecc. Nella seconda area (Palau) le rocce affioranti sono quelle legate al ciclo orogenetico ercinico, con la tipica sequenza di eventi intrusivi rappresentati da tonaliti, granodioriti e plutoni leucogranitici. Nell'area in esame affiorano inoltre metamorfiti rappresentate da gneiss occhiadini e migmatiti arteriche.

Il corteo filoniano è composto da porfidi granitici ed apliti, rioliti e diabasi con subordinate idrotermaliti, disposti secondo le linee di fratturazione tardo ercinica che determinano l'assetto morfostrutturale dell'intera regione (N-S, E-O e subordinate linee di discontinuità N-E, S-O). I tratti di costa in falesia, orientati secondo queste lineazioni, risultano fortemente fratturati e attraversati da linee tettoniche perpendicolari alla costa, sulle quali si sono imposti processi di erosione lineare e valli profonde evolute durante il Quaternario in caratteristiche «rias».

Sul basamento paleozoico affiorano inoltre sedimenti marnoso-arenacei fossiliferi del Miocene (Capo Testa), alluvioni terrazzate, eolianiti e sedimenti di spiaggia quaternari alcuni dei quali sono stati classificati come beachrock.

Per le caratteristiche geologiche sopracitate le aree selezionate si prestano particolarmente agli scopi didattici del corso.

La scelta di queste aree inoltre è motivata dalla disponibilità dell'Assessorato alla Cultura del Comune di Palau a fornire assistenza logistica e finanziaria che ci consente, di fatto, di realizzare i corsi. In cambio dell'assistenza, i dati scientifici raccolti durante la nostra attività sono messi a disposizione della Amministrazione che può farne uso ai fini di una corretta politica ambientale.

3. – METODI DIDATTICI E FASE ESECUTIVA

I corsi sono stati effettuati utilizzando il supporto logistico dei Diving Center Capo Galera e dello Yacht Club Porto Rafael (Centro Sub) e la sua R/V nei periodi Settembre e Ottobre degli anni 1993-1994-1995-1996.

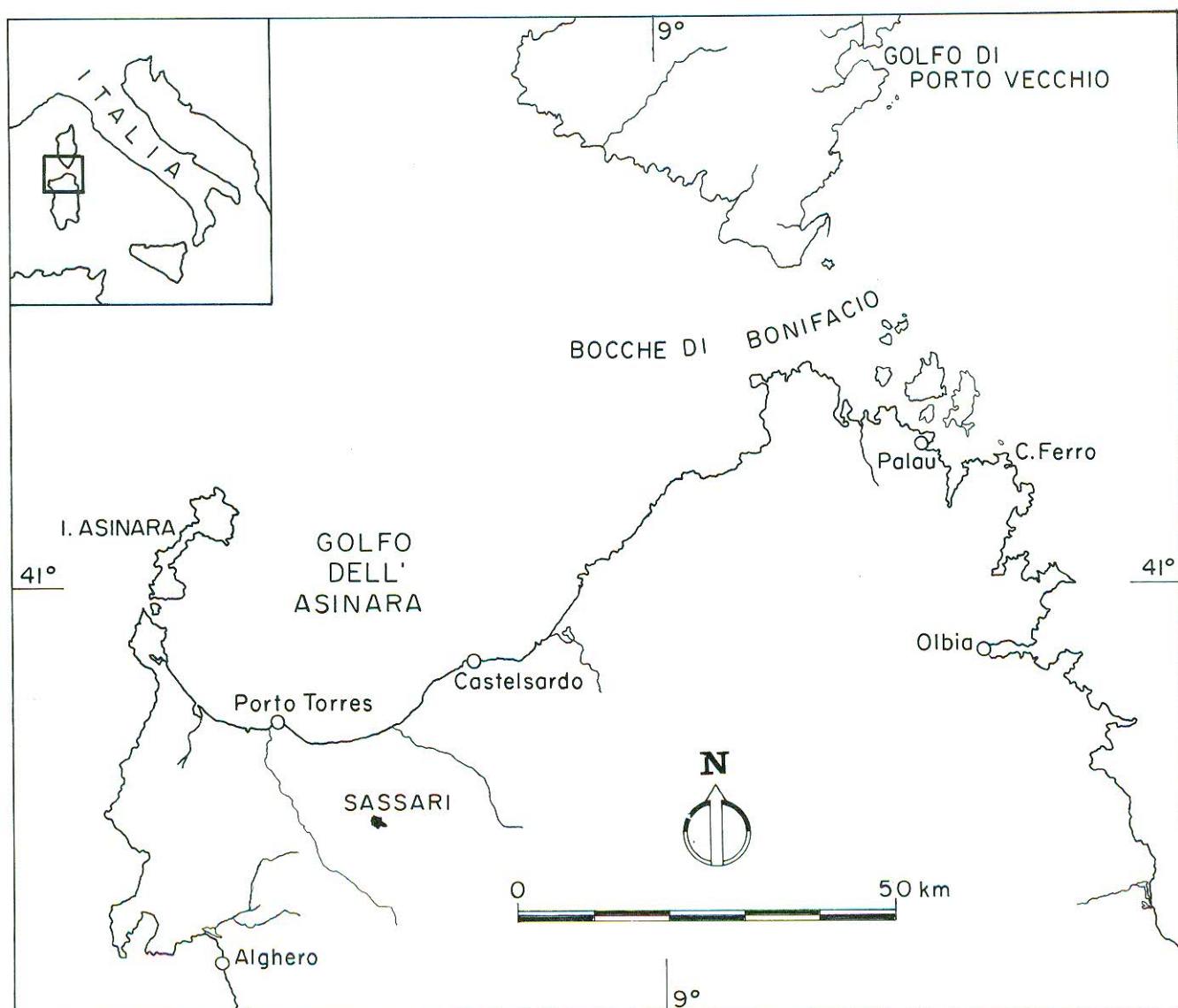


Fig. 1 - I corsi si sono svolti nelle aree di Alghero e di Palau, nella Sardegna settentrionale, ritenute particolarmente adatte per l'attività didattica sulle tematiche di interesse geosubacqueo.

Courses took place in the areas of Alghero and Palau, northern Sardinia, which are deemed to be particularly suited to didactic activities on geo-submarine issues.

Dal punto di vista operativo sono stati organizzati come si trattasse di campagne di rilevamento sottomarino inquadrando con gerarchie ben precise i singoli partecipanti.

L'attività del gruppo è stata preceduta da controlli medici accurati presso un centro di medicina sportiva dove sono state effettuate visite cardiologiche a riposo e sotto sforzo ed il normale standard di analisi e osservazioni specialistiche per attività sportiva agonistica.

Giornalmente sono stati nominati due Capo Turno responsabili delle attrezzature e della restituzione dei dati raccolti durante le immersioni e/o il rilevamento.

Per assicurare l'assistenza logistica ai due gruppi di rilevatori sono stati organizzati dei turni di lavoro

a rotazione denominati «comandate». L'attività che è stata svolta da ciascuna «comandata» si sintetizza in: ascolto e trascrizione del bollettino del mare (ore 7.00), primo controllo delle attrezzature, compilazione del brogliaccio con le attività della giornata, preparazione dei pasti (colazione ore 7.30, pranzo ore 13.00, cena ore 20.00), riordino sommario degli alloggi e delle aree utilizzate.

Sul piano della sicurezza i corsi sono stati programmati nei minimi dettagli. Le profondità e i tempi di stazionamento al fondo definiti durante immersioni test realizzate precedentemente dal responsabile del corso (Dott. Sandro De Muro) fissando come profondità massima operativa quella di -20 metri.



Fig. 2 - Secca di Paganetto — Bocche di Bonifacio (prof. -18 metri), allievi coordinati a gruppi di quattro (con controllo incrociato di coppia) impegnati nelle operazioni di rilevamento geomorfologico subacqueo (foto De Muro Ottobre 1994).
Secca di Paganetto — Bocche di Bonifacio (depth: -18 meters), students in groups of four (with crossed checks on each couple) during submarine geomorphologic surveys (photograph: De Muro October 1994).

Ogni immersione è stata regolarmente preceduta da lezioni tematiche sugli obiettivi del rilevamento.

Gli allievi inquadrati in due gruppi si sono immersi con controlli incrociati per coppia (1° livello sicurezza). I due gruppi composti da due coppie ciascuno, venivano controllati dai due Capo Turno (2° livello di sicurezza e controllo); il Capo Missione (terzo livello) a sua volta controllava l'intera squadra di rilevatori. Il quarto livello di sicurezza e controllo è rappresentato da un istruttore sub responsabile del Centro Sub utilizzato per il supporto logistico.

Ogni rilevatore subacqueo dispone di doppie attrezzature per la autorespirazione, ed ha un compito preciso (rilevamento, fotografia, campionatura di sedimenti sciolti o rocciosi ecc.) da svolgere sul fondo (fig. 2 e 3), stabilito nella fase di programmazione dell'immersione. Per quanto riguarda i tempi di decompressione questi sono stati sempre calcolati con tabelle Buhlman/Hahn che si ritiene presentino standard di sicurezza maggiormente conservativi per l'attività didattica rispetto alle tabelle US. Navy

e PADI, spesso confrontate. Un ulteriore controllo sui tempi di decompressione, profondità effettiva raggiunta e tempi di permanenza al fondo viene fatto su computer subacqueo ALADIN.

Per motivi di sicurezza durante le immersioni il numero massimo di allievi è stato fissato in otto più due responsabili (Capo Missione e Istruttore e/o Medico iperbarico).

Il corso si è articolato attraverso le seguenti fasi:

a) *Attività propedeutica allo Stage:*

- Lezioni tematiche di geomorfologia costiera e sottomarina nell'ambito dei corsi sopraccitati (30 ore).
- Preparazione al lavoro subacqueo attraverso il conseguimento di un brevetto di I grado, appositamente organizzato dal nostro Dipartimento, anche con la collaborazione del Laboratorio di Biologia Marina di (Aurisina) Trieste.

b) Presentazione del corso e introduzione alle aree di studio:

- Obiettivi dello stage e scelta preliminare delle aree test;
- Inquadramento Geologico strutturale della Sardegna settentrionale;
- Esame della cartografia esistente.

c) Programmazione e scelta delle stazioni di rilevamento:

- Individuazione dei siti di immersione di maggiore interesse e aree di studio di ripiego in caso di maltempo;
- Verifica e controllo delle attrezzature;
- Individuazione dei responsabili (a rotazione) per i due gruppi di lavoro e distribuzione dei compiti ai singoli partecipanti;

d) Esercizi di rilevamento sottomarino diretto su differenti litologie (max. prof. - 20 m):

- Programmazione dell'immersione in funzione della profondità a cui operare;
- Posizionamento del campo boe a delimitazione del sito di studio e immersione lungo cavo posizionato con gavitello;

- Campionatura di roccia e sedimenti, rilevamento delle strutture e documentazione fotografica del fondo;
- Invio campioni e attrezzature in superficie tramite contenitore e pallone di sollevamento lungo il cavo;
- Risalita lungo il cavo e tappe di decompressione secondo il programma.

e) Elaborazione dei documenti finali per la pubblicazione di una nota informativa:

- Restituzione dei dati raccolti;
- Sviluppo dei blocco diagrammi per ogni stazione sub;
- Studio dei campioni prelevati in laboratorio (roccia, sedimenti, carote, analisi C14 ecc);
- Stesura della cartografia finale delle aree test esaminate;
- Stesura e aggiornamento della dispensa a scopo didattico;

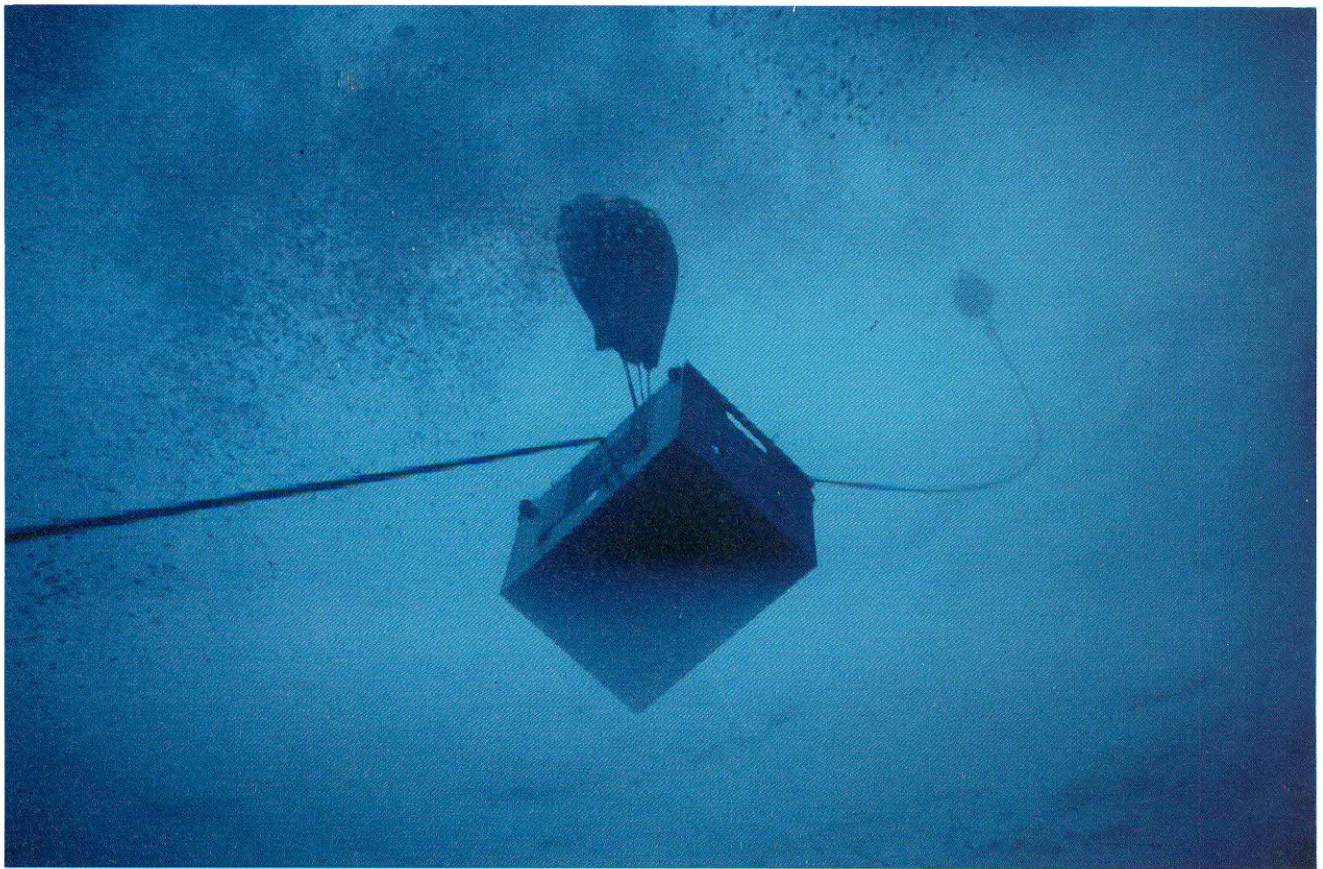


Fig. 3 - Immagine di repertorio. Cesta per il sollevamento dei campioni, utilizzata dagli allievi durante i corsi, in fase di risalita.
Inventory picture. Basket, used by students to take up the samples, as it is raised to the surface.

Con la metodologia sopraripotata sono state effettuate 44 immersioni per complessive 50 ore e 51 minuti durante i corsi con un impegno didattico per la fase esecutiva di circa 60 ore e di circa 90 ore globali, comprendendo anche le lezioni propedeutiche suddivise tra Geomorfologia e Sedimentologia per ogni Anno Accademico.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano sentitamente i colleghi dell'Università di Sassari che hanno contribuito alla realizzazione dei corsi ed in particolare: il Prof. Lorenzo Chessa ed il Dott. Giuseppe Pais dell'Istituto di Zootechnica per i seminari sulla Biologia Marina; il Prof. Sergio Ginesu dell'Istituto Policattedra di Scienze Geologico Mineralogiche, per il seminario sulla Geomorfologia della Sardegna; la Dott. Valeria Panizza dell'Istituto e Laboratorio di Geografia per l'assistenza cartografica.

Si ringraziano inoltre il Dott. Giancarlo Viridis del CO.RI.SA. per l'assistenza logistica, il Dott.

Paolo Orrù, Dipartimento Scienze della Terra dell'Università di Cagliari, per il seminario sul Parco Marino di Tavolara.

Desideriamo inoltre rivolgere un caloroso ringraziamento all'Assessore alla Cultura del Comune di Palau, Sig.ra Maria Teresa Scanu, al Sindaco Geom. Giacomo Brandano, al responsabile del Centro Sub, Sig. Santino Cherchi, ed al Direttore del Porto Turistico Porto Rafael, Sig. Ottavio Pincioni; grazie all'aiuto di queste persone, che hanno creduto con passione ed entusiasmo nell'iniziativa, si è potuto realizzare al giusto livello e completare con efficacia il progetto iniziale.

Last but not least esprimiamo un sentito ringraziamento al Prof. Antonio Ulzega, Direttore del Centro Interdipartimentale di Ricerche sulle Coste e sull'Ambiente Marino (C.I.R.C.A.M.) dell'Università di Cagliari che ha sempre incoraggiato l'iniziativa e recentemente siglato una convenzione di collaborazione scientifica con il nostro Dipartimento, che ha per oggetto le comuni ricerche sulle scienze del mare in senso lato.

Segnalazione di un livello fossilifero riferibile al Tirreniano a Cala Bianca (Marina di Camerota, Salerno)

Report of a fossiliferous layer attributed to Tyrrhenian age at Cala Bianca (Marina di Camerota, Salerno, southern Italy)

RUSSO F. (*)

NOTA BREVE – Con la presente breve nota s'intende dare comunicazione della presenza di un nuovo livello di età tirreniana riconosciuto sulla costa meridionale della Campania. In particolare, questo livello è stato rinvenuto sulla ripida falesia carbonatica che delimita internamente la splendida baia di Cala Bianca (fig. 1), poco più di un chilometro a ESE di Marina di Camerota (SA). La baia di Cala Bianca costituisce uno dei luoghi più suggestivi del Cilento costiero meridionale e rappresenta una delle tante insenature naturali che caratterizzano il frastagliato disegno della ripida costa calcarea del versante meridionale del Monte Bulgheria: un lembo di piattaforma carbonatica campano-lucana in una regione dominata dai sedimenti terrigeni cilentani.

Sebbene la morfogenesi e l'evoluzione neotettonica dell'intero settore di Monte Bulgheria sia stata ben studiata da numerosi autori (BAGGIONI, 1978; BORELLI *et alii*, 1988), dati molto incerti, ed in alcuni casi errati, sono stati spesso riportati riguardo la corretta interpretazione dell'età e della posizione dei livelli marini e continentali che caratterizzano il Pleistocene medio e superiore del versante costiero del Bulgheria.

Si deve a BLANC (1940) la prima segnalazione, in questa zona, di depositi marini riferibili al Tirreniano s.l. In particolare, sono stati riconosciuti livelli continentali (brecce di versante, sabbie eoliche,

livelli pedogenici e perfino vulcaniti) cui sono spesso associati livelli marini, la cui posizione cronostratigrafica resta ancora da definire nonostante alcuni importanti tentativi (BAGGIONI, 1977). Depositati marini e continentali del Pleistocene medio e superiore sono stati, invece, riconosciuti in aree limitrofe a quella investigata: Palinuro e Sapri (BLANC, 1940; BRANCACCIO *et alii*, 1990), e quelli della vicina costa tirrenica della Basilicata e della Calabria settentrionale (CAROBENE & DAI PRA, 1990; 1991).

Durante una campagna di ricerche (1) condotta lungo il versante litoraneo del Monte Bulgheria, praticamente accessibile solo da mare, particolare attenzione è stata dedicata ai depositi marini affioranti lungo la falesia, in parte strutturale, che caratterizza la baia di Cala Bianca: un'ampia insenatura impostata su importanti disgiunzioni tettoniche che hanno facilitato, con chiaro carattere morfoselettivo, l'erosione della costa ad opera del moto ondoso. La falesia è aperta prevalentemente in una successione di rocce dolomitiche del Trias superiore che, poi, passano verso l'alto a calcari dolomitici del Lias inferiore. Vale la pena ricordare che in molti punti della baia affiorano estesamente potenti depositi clastici, grossolani e fini, del Pleistocene inferiore e medio cui sono associati livelli continentali continenti, a luoghi, reperti paleolitici (BAGGIONI, 1977; BAGGIONI, 1978; PALMA DI CESNOLA, 1982; BORELLI *et alii*, 1988).

(*) Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Napoli «Federico II» Largo S. Marcellino 10, 80138 Napoli

(1) Per la realizzazione di questa nota l'Autore è particolarmente grato all'amico Giuseppe Dai Pra dell' ENEA.

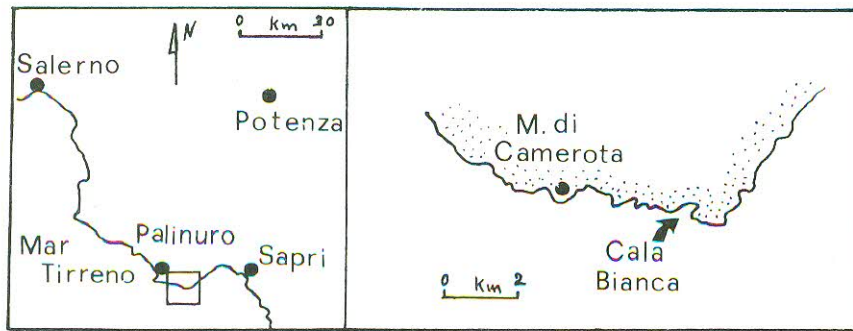


Fig. 1 - Ubicazione dell'area
Location map.

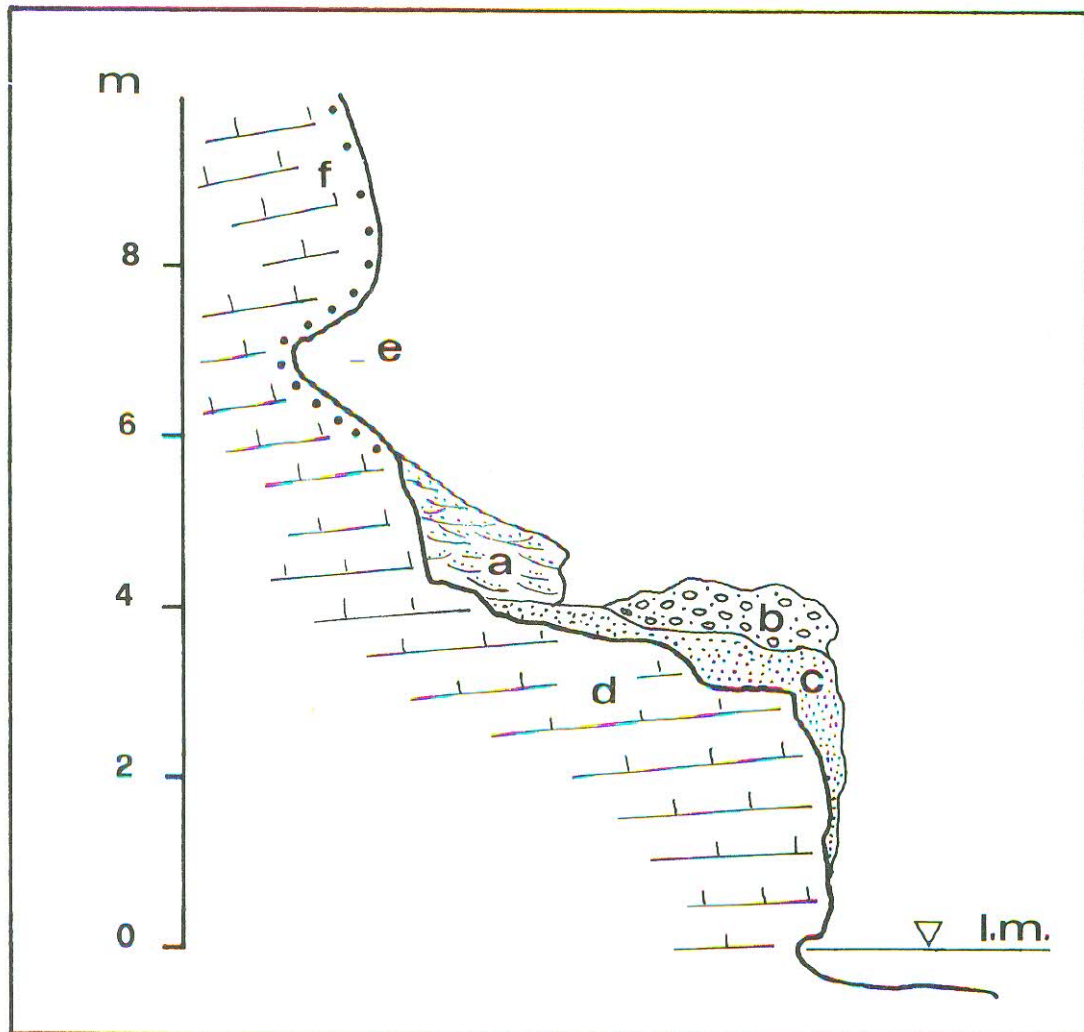


Fig. 2 - Schizzo schematico geomorfologico e stratigrafico della situazione riscontrata sulla falesia di Cala Bianca. a) Sedimenti eolici wurmiani; b) livello sabbioso - conglomeratico fossilifero ad *Astralium*; c) livello biocalcarenitico a *Cladocora coespitosa* di età pre-tirreniana; d) dolomie del Trias superiore; e) solco di battente; f) superficie della falesia fossile perforata dai litodomi.
Schematic geomorphological sketch of the situation at Cala Bianca sea-cliff. a) Würmian aeolian sediments; b) fossiliferous sandy gravelly layer bearing *Astralium*; c) pre-Thyrrhenian biocalcarenitic layer bearing *Cladocora coespitosa*; d) upper Triassic dolostones; e) fossil sea-notch; f) external sea-cliff surface perforated by litophaga.

La falesia non presenta uno sviluppo regolare a picco sul mare ma mostra evidenti disarticolazioni frutto di morfologie fossili lasciate da antichi stazionamenti del livello marino a quote più alte dell'attuale posizione. Infatti, fori di organismi litofagi sono documentati su tutta la parete della falesia almeno fino a 15 m di quota. Ma le tracce più evidenti di questi antichi stazionamenti sono quelle lasciate da un solco di battente che presenta la sua massima concavità ad un'altezza di 7.4 m e un'ampiezza di poco più di un metro (fig. 2).

Un ripiano, in parte erosionale ed in parte deposizionale, si diparte, spesso, dalla base del solco e si estende verso mare per qualche metro prima di precipitare a picco sul mare da un'altezza di circa 4 m (fig. 2). Sulla sponda sinistra della Cala è evidente come questo ripiano sia di origine erosionale mostrando i caratteri tipici di una piattaforma di abrasione marina fossile quasi interamente drappeggiata da un deposito biocalcarenitico giallastro, grossolano, di spessore variabile da 0 a 30 cm, contenente alghe calcaree e cespi di *Cladocora coespitosa* oltre a vari altri frammenti di gusci di molluschi marini (fig. 2). Tale biocalcarenite drappeggia anche buona parte della scarpata esterna fossilizzando chiaramente l'intero ripiano erosionale. A tratti, marcatamente, è presente una superficie erosionale modellata sul deposito biocalcarenitico: essa si pone come superficie di abrasione marina in quanto fossilizzata da un nuovo deposito marino fossilifero. Si tratta di un livello sabbioso-conglomeratico di colore rossiccio per alterazione, esteso, a luoghi, per pochi metri quadrati e spesso da 0 a 40 cm (fig. 2). I ciottoli, di dimensioni centimetriche, sono di natura calcarea (è stato osservato anche un ciottolo di biocalcarenite proveniente dall'erosione del deposito sottostante) e nella matrice fine sono presenti numerosi resti, frammentari ed interi, di gusci di molluschi marini rappresentanti di una fauna banale (in corso di studio) di ambiente marino costiero. Da questo deposito sono stati prelevati, a quota 4 m circa, n° 5 gusci di *Astraliium (Bolma) rugosum* che sono stati sottoposti a datazione (2) misurando il rapporto di racemizzazione dell'Isolecucina.

La successione stratigrafica prosegue verso l'alto con depositi eolici siltoso-sabbiosi a stratificazione incrociata, sterili, di spessore inferiore al metro; essi affiorano sporadicamente in lembi ancora attaccati alla porzione inattiva della falesia (fig. 2).

Questi depositi lateralmente e verso l'alto della Cala sono ben correlabili a quelli riconosciuti come wurmiani da BLANC (1940) in quanto nei livelli pedogenici che ad essi sono associati sono presenti «industrie» del Paleolitico superiore.

La media delle misure del rapporto di racemizzazione, effettuate su quattro delle cinque conchiglie di *Astraliium* analizzate, ha fornito un valore D/L di 0.55. Come indicato da HEARTY *et alii* (1986), moltiplicando questo valore per il *Glycimeris equivalent ratio*, che per *Astraliium* è 0.71, si ottiene un valore di 0.39. Valori analoghi sono stati ottenuti da altri autori tanto in aree prossime a quella investigata (CAROBENE & DAI PRA, 1990, 1991) che più distanti, dislocate in altre parti del bacino del Mediterraneo (HEARTY *et alii*, 1986; HEARTY & DAI PRA, 1992).

Secondo HEARTY *et alii* (1986) per la nostra fascia termica, compresa tra le isoterme attuali della temperatura media annuale di 16° e 17° C, un valore D/L di 0.39 è riferibile a conchiglie provenienti da depositi contenenti fauna senegalese attribuibili, sulla base di date Uranio-Torio (HEARTY & DAI PRA, 1992), al substadio 5e della curva isotopica dell'Ossigeno (125 ka B.P.).

La situazione geomorfologica e stratigrafica della falesia di Cala Bianca è del tutto simile, e pertanto può essere correlata, a molte altre descritte in aree prossime alla nostra dove viene riconosciuta e datata un'analoga successione di eventi, vedi ad esempio la situazione di Punta Iudia (CAROBENE & DAI PRA, 1991). In particolare, in questa località il livello biocalcarenitico a *Cladocora coespitosa*, presente lungo tutta la costa tirrenica della Basilicata e della Calabria settentrionale, è stato riferito ad un periodo comprendente gli stadi isotopici 11, 9 e 7 (da circa 400 a 200 ka B.P.). Inoltre, dagli stessi Autori, a questo livello biocalcarenitico viene fatto corrispondere un solco di battente posto intorno a 15–20 m di quota. Nel nostro caso l'altezza raggiunta dai fori di litodomi sulla falesia è proprio confrontabile con queste quote. Allo stesso modo anche il solco di battente situato a 7.4 m a Cala Bianca trova uno stretto confronto con situazioni analoghe relative a depositi attribuiti all'Eutirreniano, documentate sia nelle aree costiere limitrofe che in altre più distanti (BRANCACCIO *et alii*, 1978).

È evidente, pertanto, che a Cala Bianca al solco di corrosione marina di 7.4 m di quota possa essere correlato il locale deposito sabbioso-conglomeratico riferibile all'Eutirreniano.

In conclusione, a Cala Bianca, la falesia attuale mostra una interessante situazione geomorfologica

(2) Le datazioni sono state effettuate presso il Centre for Geochronological Research della Colorado University di Boulder (U.S.A.), nell'ambito di un contratto ENEA.

fossile, frutto di antichi stazionamenti del livello marino a quote superiori a quella attuale. Se ne deduce che in quest'area non si sono verificati movimenti verticali sensibili, come è stato dimostrato dagli Autori citati per il settore costiero compreso fra Sapri e la foce del Fiume Noce, a dimostrazione di una relativa stabilità della fascia costiera del Golfo di Policastro da 125.000 anni fa ad oggi.

PAROLE CHIAVE: Geomorfologia costiera, geologia del Quaternario, epimerizzazione isolucina, Tirreniano, Campania.

KEY WORDS: Coastal geomorphology, Quaternary geology, isoleucine epimerization, Tyrrhenian age, Southern Italy.

BIBLIOGRAFIA

- BAGGIONI M. (1977) - *Niveaux marins du Quaternaire récent en Campanie méridionale (Italie)*. C.N.R.S., "Relief et neotectonique des pays méditerranéens", travaux de la R.C.P., **461**: 5-26.
- BAGGIONI M. (1978) - *Le Mont Bulgheria (Italie méridionale). Morphologie littorale et néotectonique*. Méditerranée, **1**: 33 - 46.
- BLANC A. C. (1940) - *Industrie musteriene e paleolitiche superiori nelle dune fossili e nelle grotte litoranee del Capo Palinuro*. Atti R. Acc. d'Italia. Rend. Sc. Fis., Mat. e Nat., s. VII, **1**: 602 - 613.
- BORELLI A., CIAMPO G., DE FALCO M., GUIDA D. & GUIDA M. (1988) - *La morfogenesi di Monte Bulgheria (Campania) durante il Pleistocene inferiore e medio*. Mem. Soc. Geol. It., **41**: 667 - 672.
- BRANCACCIO L., CAPALDI G., CINQUE A., PECE R., SGROSSO I. (1978) - *$^{230}\text{Th}/^{238}\text{U}$ dating of corals from a Tyrrhenian beach in Sorrentine Peninsula*. Quaternaria, **20**: 175-183.
- BRANCACCIO L., CINQUE A., RUSSO F., BELLUOMINI G., BRANCA M. & DELITALA L. (1990) - *Segnalazione e datazione di depositi marini tirreniani sulla costa campana*. Boll. Soc. Geol. It., **109**: 259 - 265.
- CAROBENE L. & DAI PRA G. (1990) - *Genesis, chronology and tectonics of the Quaternary marine terraces of the Tyrrhenian coast of Northern Calabria (Italy). Their correlation with climatic variations*. Il Quaternario, **3**: 75 - 94.
- CAROBENE L. & DAI PRA G. (1991) - *Middle and Upper Pleistocene sea level highstands along the Tyrrhenian coast of Basilicata (Southern Italy)*. Il Quaternario, **4**: 173 - 202.
- HEARTY P. J., MILLER G. H., STEARNS C. S. & SZABO B. J. (1986) - *Aminostratigraphy of Quaternary shorelines in the Mediterranean basin*. Geol. Soc. Am. Bull., **97**: 850, 858.
- HEARTY P. J. & DAI PRA G. (1992) - *The age and stratigraphy of Middle Pleistocene and younger deposits along the Gulf of Taranto (Southeast Italy)*. J. Coast. Res., **8**: 882 - 905.
- PALMA DI CESNOLA A. (1982) - *Il Paleolitico inferiore in Campania*. Estr. Atti XXIII Riun. Sc. Ist. It. Preistoria e Protostoria, Firenze, 7 - 9 Maggio, 1980, 207 - 224.