



PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI
DIPARTIMENTO PER I SERVIZI TECNICI NAZIONALI
SERVIZIO GEOLOGICO

MEMORIE

DESCRITTIVE DELLA

CARTA GEOLOGICA D'ITALIA

VOLUME LII

— ● —
GEOSUB 94

CONVEGNO INTERNAZIONALE DI GEOLOGIA SUBACQUEA
INTERNATIONAL MEETING ON UNDERWATER GEOLOGY



Centro Ricerche Energia Casaccia

DIPARTIMENTO
AMBIENTE - ROMA



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI NAPOLI FEDERICO II
DIPARTIMENTO DI SCIENZE
DELLA TERRA

CONTRIBUTI
di

AHARON P. - ALESSIO M. - ALLEGRI L. - ANTONIOLI F. - BADALINI M. -
BARBAGELATA M.P. - BELLUOMINI G. - BERTUZZI A. - BINAGHI M.A. - BOSCAINO F. -
BRAMBATI A. - BUONACORE B. - CALDERONI G. - CANNILLO C. - CATALANO R. -
CINQUE A. - COCCO A. - COCCO E. - COLANTONI P. - CORTEMIGLIA G.C. - CRIMACO L. -
D'ANGELO S. - DE ALTERIIS G. - DE MAGISTRIS M.A. - DE MURO S. - DE PIPPO T. -
DE VITA A. - DI GIROLAMO P. - DI GREGORIO F. - DONADIO C. - FAGANELLI J. - FANZUTTI G.P. -
FEREIRA O. - FERRANTI L. - FERRARA C. - FERRETTI E. - FERRETTI O. - FERRINI G. -
FOURNIER J. - FOZZATI L. - FRANCHI R. - GALOPPINI R. - GASPERETTI G. - GIACOBBE S. -
GOMEZ N. - GOUERY P. - IACONO Y. - IBBA A. - IMMORDINO F. - IMPROTA S. - LEMBO P. -
LETTA C. - LO SCHIAVO F. - LUCIDO M. - MAGGIORE M. - MANFRA L. - MARCHESAN M. -
MARGOTTINI C. - MARRAS G. - MASTRONUZZI G. - MAZZANTI R. - MELEGARI G. -
MELLUSO L. - MENDICINO P. - MORRA V. - MORRI C. - NIKE BIANCHI C. - OLIVERIO M. -
ONORATO R. - ORRU' P. - ORSI G. - ORTOLANI F. - PAGLIUCA S. - PALMISANO P. -
PANIZZA V. - PANTALEONE N.A. - PARISI R. - PEIRANO A. - PIRAZZOLI P.A. -
PREITE MARTINEZ M. - PUGLISI C. - REGNAULD H. - REITANO G. - RIBOTTI A. -
ROMANO P. - ROSSI S. - RUSSO F. - SACCHI L. - SALIEGES J.F. - SEVERINO V. -
SGAMBATI D. - SGROSSO A. - SGROSSO I. - SILENZI S. - TADDEI M. -
TADDEI RUGGIERO E. - TARALLO F. - TAVIANI M. - TESSARI R. - TOCCACELI R.M. -
TORELLI L. - TUSA S. - VALLONI R. - VENTURA G. - VIRESINI L.

ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO

Direttore responsabile: ANDREA TODISCO
Segretaria di redazione: GABRIELLA PESCI
Redazione e allestimento per la stampa: ANNA JORI

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI
DIPARTIMENTO PER I SERVIZI TECNICI NAZIONALI
SERVIZIO GEOLOGICO

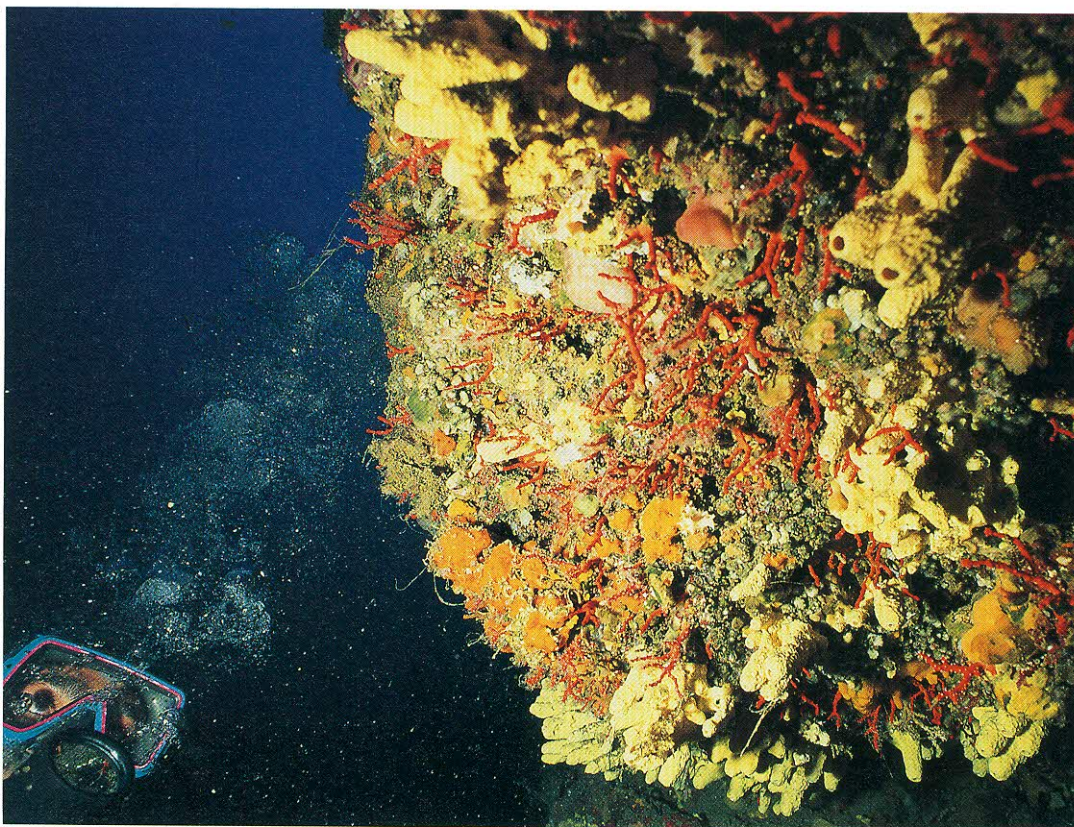
ATTI DEL CONVEGNO

GEOSUB 94

Palinuro
8-10 giugno 1994

A cura di

F. ANTONIOLI - S. D'ANGELO - L. SACCHI



Copertina. Corallo rosso presso Capo Spartivento, -48 m, Palinuro.

Comitato scientifico
Scientific committee

- P. AHARON - *Lousiana State University*
F. ANTONIOLI - *ENEA Dipartimento Ambiente, Roma*
G. BELLUOMINI - *CNR Geochimica applicata, Roma*
L. BRANCACCIO - *Dipartimento Scienze della Terra, Napoli*
P. COLANTONI - *Dipartimento Scienze della Terra, Urbino*
G. CORTEMIGLIA - *GNGFG, Genova*
L. FERRANTI - *Dipartimento Scienze della Terra, Napoli*
P. LEMBO - *Servizio Geologico d'Italia, Roma*
P. PIRAZZOLI - *CNRS Laboratoire de Geographie Phisique, Paris*
M. TAVIANI - *CNR Geologia Marina, Bologna*

Comitato di lettura
Referees committee

- L. BRANCACCIO - *Dipartimento Scienze della Terra, Napoli*
G. DAI PRA - *ENEA, Roma*
C. CARRARA - *ENEA, Roma*
P. PIRAZZOLI - *CNRS Laboratoire de Geographie Phisique, Paris*
M. TAVIANI - *CNR Geologia Marina, Bologna*
G. VENTURA - *Servizio Geologico d'Italia, Roma*

PREFAZIONE

Tra i numerosi compiti istituzionali del Servizio Geologico d'Italia è prevista anche la cartografia geologica e morfologica dei fondali marini italiani. In particolare, il Progetto CARG di cartografia geologica in scala 1:50.000 coinvolge, in maniera sempre più vasta, specialisti di varie discipline, in ricerche finalizzate alla correlazione e interazione dei dati rilevati in mare con quelli rilevati in terraferma.

L'ampliamento delle indagini anche al settore marino costiero permette di acquisire nuovi dati sugli eventi morfogenetici quaternari, sulla tettonica recente ed attiva, sugli antichi stazionamenti del livello marino, in particolare sulla risalita del mare dall'ultima fase glaciale ad oggi.

L'interesse scientifico per tali problematiche di ricerca è accompagnato inoltre dalle importanti ricadute in campo applicativo, soprattutto nelle aree costiere urbanizzate. Infatti la conoscenza degli scenari passati diventa la base per la comprensione delle dinamiche attuali degli ambienti naturali e per la previsione della loro evoluzione futura.

In quest'ambito la geologia subacquea, ossia l'indagine diretta dei fondali mediante l'uso degli autorespiratori o di sommergibili, costituisce un campo di ricerca nuovo ma con notevoli potenzialità di sviluppo soprattutto in Italia che, per la sua conformazione geografica, appare il luogo ideale per le sue applicazioni.

Pertanto è con viva soddisfazione che il Servizio Geologico d'Italia promuove l'iniziativa di pubblicare questo Volume, al fine di fornire un contributo all'avanzamento delle ricerche sui fondi marini italiani.

Vincenzo Catenacci
Servizio Geologico d'Italia
Responsabile dell'Ufficio Rilevamenti Geologici
e Analisi di Laboratorio

Sono passati quasi trent'anni dal primo articolo pubblicato da ricercatori dell'ENEA (allora CNEN) sulle variazioni delle linee di costa e sul significato di tali andamenti in chiave geodinamica e paleoclimatica. Da allora queste ricerche sono state sviluppate ed ampliate, concettualmente e metodologicamente, soprattutto in seguito al forte interesse suscitato dalle problematiche sui cambiamenti climatici globali. Infatti le scienze della terra, con il carattere ermeneutico e storico che le contraddistingue, rappresentano sempre più il supporto conoscitivo e culturale a cui devono agganciarsi e confrontarsi gli scenari di evoluzione futura del territorio. La paleoclimatologia, per quanto attiene allo studio dei cambiamenti climatici, diviene quindi uno strumento imprescindibile di taratura dei processi naturali e di comprensione dell'interferenza che i sistemi antropici possono avere sul quadro evolutivo dell'ambiente.

Con lo scopo di comprendere sempre meglio l'influenza dei meccanismi climatici sul sollevamento del livello del mare e l'impatto che tale sollevamento potrebbe avere nelle aree costiere l'ENEA, con il fondamentale contributo del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Napoli, ha organizzato il convegno GEOSUB '94, da cui scaturisce il presente volume. I contributi permettono di delineare le metodologie di indagine più opportune in un'area peculiare come il bacino del Mediterraneo, nonché sintetizzare i più recenti sviluppi delle ricerche scientifiche nel settore. La partecipazione di ricercatori provenienti da importanti centri nazionali ed internazionali, afferenti a discipline diversificate ma tutte indirizzate verso la geologia del quaternario e dell'olocene, sintetizza inoltre la necessità di sviluppare ulteriori occasioni di incontro, formali ed informali, che consentano di promuovere lo studio dei problemi paleoclimatici non più con approfondimenti scientifici monodisciplinari, ma con l'olistica collaborazione di tutti gli esperti. L'impegno del Servizio Geologico della Presidenza del Consiglio dei Ministri nella cura, realizzazione e diffusione degli atti di GEOSUB '94 è un primo concreto passo in questa direzione, della cui cosa siamo estremamente riconoscenti.

Claudio Margottini
ENEA
Responsabile della Sezione Dinamiche Geologiche e Territorio

PRESENTAZIONE

GEOSUB '94, tre giorni di geologia subacquea

Come si evince scorrendo il programma del Convegno, gli argomenti trattati in GEOSUB '94 hanno spaziato dalla geomorfologia alla stratigrafia, dalla vulcanologia alla geochimica, dalla paleontologia alla geoarcheologia, dalla sedimentologia alle variazioni oloceniche del livello del mare ed alla cartografia tematica. Tutte queste discipline sono sempre state affrontate con riferimenti relativi al mare, attraverso ricerche subacquee dirette o indirette.

I lavori presentati a Palinuro sono stati numerosi: 29 quelli esposti direttamente e 15 quelli illustrati attraverso poster. Oltre agli Enti di ricerca organizzatori o patrocinatori del Convegno, numerosissime sono state le Università italiane che, presentando i risultati di molti progetti di ricerca, hanno dimostrato di interessarsi attivamente alla geologia subacquea. Particolarmente significativi gli interventi stranieri operati da Paolo Pirazzoli del CNRS di Parigi, da Hervé Regnaud dell'Università di Rennes, e da Paul Aharon della Louisiana State University. Tra gli argomenti presentati al Convegno, hanno suscitato particolare interesse quelle ricerche che, utilizzando diverse competenze, hanno presentato risultati ottenuti attraverso approcci multidisciplinari. Sempre più spesso infatti per ricerche ambientali ad ampio respiro, si stanno affiancando alla figura del geologo quella del biologo, dell'archeologo del geofisico e dello storico. Si è visto infine come le ricerche paleoambientali sulle variazioni del livello del mare, operate direttamente sott'acqua siano in grado di fornire quei dati indispensabili alla ricostruzione di eventi climatici passati per capire quale futuro ci attende.

Il mare ha costituito un contorno non solo simbolico; infatti nell'arco dei tre giorni trascorsi a Palinuro si è dimostrato una costante sempre presente all'orizzonte. Particolarmente significativa è stata la giornata dedicata all'escursione alla quale hanno aderito tutti i partecipanti (sono state necessarie 6 imbarcazioni, per un totale di 130 presenze). La visita guidata in barca lungo le affascinanti falesie del promontorio di Palinuro e dintorni, ha permesso una esauriente illustrazione delle particolarità geomorfologiche e stratigrafiche quaternarie ed una spiegazione «direttamente sul posto» sull'evoluzione paleoclimatica degli ultimi 500.000 anni di questa bellissima zona del Cilento.

Circa 30 geologi hanno affrontato l'escursione subacquea alle grotte sommerse Azzurra e delle Corvine.

Il pranzo servito sulla spiaggia, all'ombra della formazione marino-eolica di Lido Ficocelle, ha degnamente concluso una lunga mattinata trascorsa a diretto contatto con forme e depositi Quaternari. Durante il Convegno sono stati presentati 3 filmati scientifici. "Geosub '94" prodotto dalla Divisione Audiovisivi dell'ENEA, con la collaborazione del Dipartimento di scienze della Terra di Napoli, ha illustrato la geomorfologia costiera e subacquea del promontorio di Palinuro soffermandosi sulle suggestive immagini di una decina di grotte sommerse dove sono state rinvenute evidenze geologiche basilari per la ricostruzione paleoclimatica quaternaria dell'area. Sempre prodotto dalla Divisione Audiovisivi dell'ENEA, con la collaborazione del Servizio Geologico d'Italia, è stato proiettato un filmato che illustra i fondali delle Egadi recentemente cartografati sul foglio prototipo marino in scala 1: 50.000. Il prof. Aharon infine ha presentato alcune immagini eccezionali girate sui fondali del golfo del Messico a bordo di un sommergibile.

L'organizzazione del Convegno è stata condotta dal Dipartimento Ambiente dell'ENEA e dal Dipartimento di Scienze della Terra di Napoli con i preziosi contributi di GEOMARE Sud e dell'Istituto di Geologia marina di Bologna.

La sistemazione logistica, le escursioni e la sala conferenze sono state coordinate dal dr. Luigi Ghelia del Centro Pesciolino sub, il complesso alberghiero che ha ospitato con professionalità i 3 giorni del Convegno.

Gli atti del Convegno sono stati curati dall'ENEA e dal Servizio Geologico d'Italia, allestiti dalla Prof. Anna Jori, dell'Ufficio Produzione Editoriale del Servizio Geologico d'Italia. L'edizione di volume viene accompagnata da una videocassetta VHS, prodotta dalla RES-ENEA, della durata di circa 45 minuti. Il contenuto della videocassetta riguarda la geomorfologia emersa e sommersa del promontorio di Palinuro, il lavoro effettuato dal Servizio Geologico presso le Egadi ed una breve rassegna delle 3 intense giornate trascorse a Palinuro in occasione del Convegno geosub '94. I curatori del volume, ringraziano la mediateca dell'ENEA che ha montato il film e si augurano che le immagini (in particolare quelle subacquee) possano interessare e meglio coinvolgere il lettore.

I referees che hanno gentilmente revisionato con cura e dedizione i lavori presentati sono stati: **Ludovico Brancaccio, Claudio Carrara, Giuseppe Dai Pra, Paolo Pirazzoli, Marco Taviani, Giulia Ventura.**

*Fabrizio Antonioli
Silvana D'Angelo
Laura Sacchi*



Fig. 1 – Sui depositi organogeni marini tirreniani di Lido Ficocelle si trovano i resti di cave di macine per olio.



Fig. 2 - Ci troviamo nella grotta della Cattedrale II durante lo studio della geomorfologia e stratigrafia subacquea del Capo.

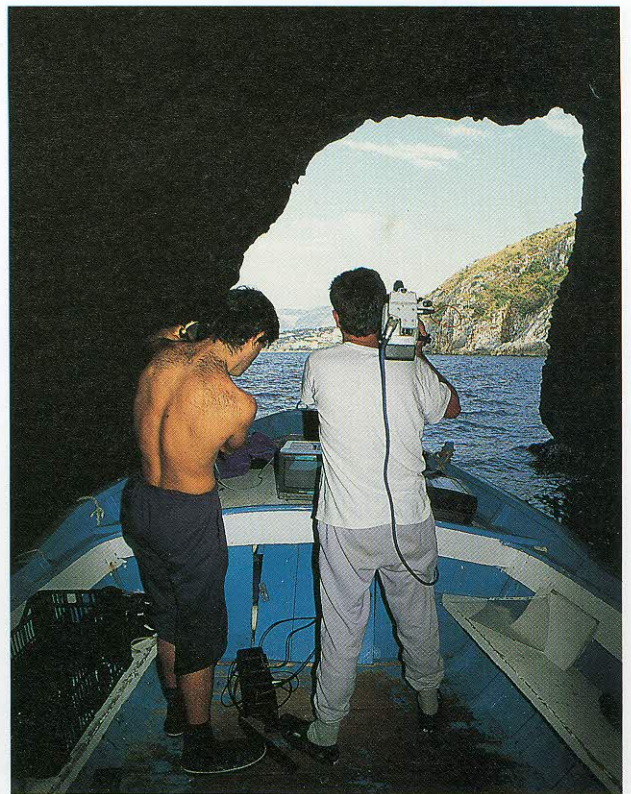


Fig. 3 - Il filmato prodotto dalla Divisione Audiovisivi ENEA appositamente per il Convegno è stato girato nell'ultima settimana di Novembre del 1993.

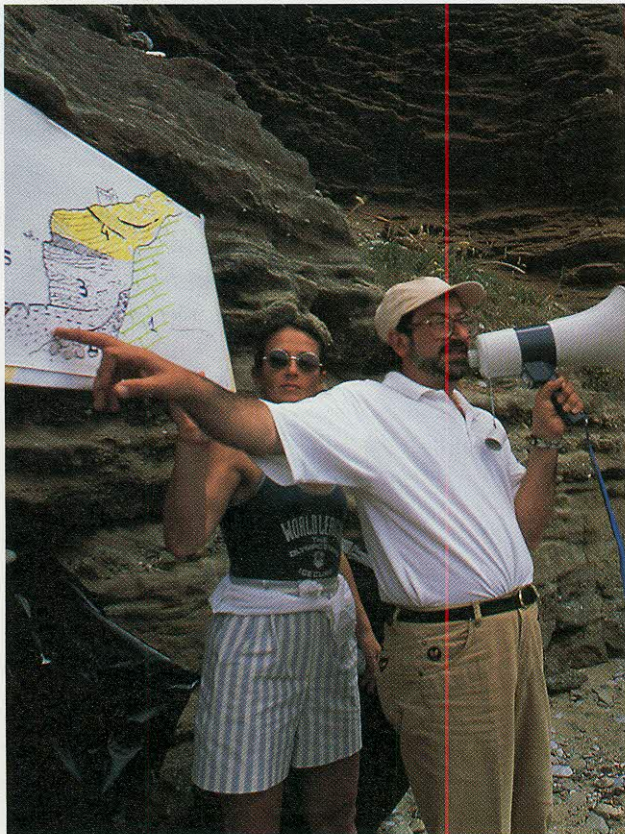


Fig. 4 - Il Prof. Aldo Cinque illustra la sezione di Lido Ficocelle durante l'escursione.

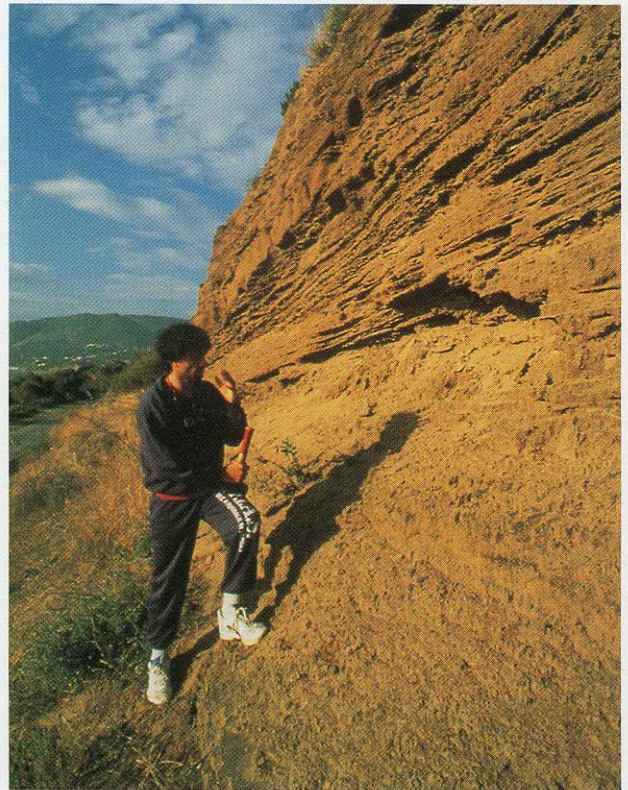


Fig. 5 - Lo studio preventivo di forme e depositi ha permesso il rinvenimento di «stop» molto indicativi per l'escursione e la pubblicazione della carta geomorfologica allegata al volume. Quelle fotografate sono le colianiti dell'Unità Eutirreniana.

FOREWORD

GEOSUB '94, three days on subaqueous geology

As you can infer looking over the programme of the meeting, the subjects discussed in Geosub '94 ranged from geomorphology to stratigraphy, from volcanology to geochemistry, from paleontology to geo-archeology, from sedimentology to the Holocenic sea-level changes, to the marine geological mapping. All these disciplines have been treated by means of direct or indirect subaqueous researches.

Numerous works have been proposed in Palinuro: 29 studies directly presented at the meeting and 15 shown in the poster session. Besides the organizer and patronizer research institutions of the Congress, many Italian Universities have given signs of interesting in the subaqueous geology, producing the results of many research projects. Very interesting have been the foreign participation of Paolo Pirazzoli (CNRS, Paris), Hervé Regnaud (University of Rennes) and Paul Aharon (Louisiana State University). Many researches have been carried on through multidisciplinary approaches, utilizing various competences. Very often, in environmental researches, the geologist is supported by the biologist, the archeologist, the geophysics and the historian.

The paleoenvironmental researches on sea-level changes, directly carried out underwater, provided data necessary for the reconstruction of the past climatic events and the understanding of the future expected.

The sea was not only a symbolic contour, but it has been always present at the horizon during the three days passed in Palinuro. The "marine trip" have been successful, with 130 participants on 6 motor-boats. The guided visit on motor-boats along the fascinating cliffs of Palinuro headland, has shown the geomorphologic and stratigraphic characters of Quaternary age and the explanation "on the spot" about the paleoclimatic evolution of this area of the Cilento during the last 500.000 years. Moreover, 30 geologists have faced a diving trip in the submerged caves "Grotta Azzurra" and "delle Corvine". At Lido Ficocelle, in the shade of the eolian and marine formation, the dinner has been served up at the end of a trip in direct contact with Quaternary morphologies and deposits.

During the meeting three scientific films have been shown. "Geosub '94", produced by the ENEA Audiovisuals Division in cooperation with the Earth Science Dept. of Naples University, explained the coastal and subaqueous geomorphology of Palinuro headland, stopping to look at about ten charming submerged caves, where important geological evidences have been found for the paleoclimatic reconstruction of the area in Quaternary age.

A film on the sea floor of the Egadi Islands has been produced by the ENEA Audiovisuals Division, in cooperation with the Geological Survey of Italy that mapped a marine geological sheet at the scale 1:50.000 in that area. Prof. Aharon, finally, has shown some exceptional images of the sea floors of the Mexico Gulf taken by a submersible.

The meeting has been organized by the ENEA Environmental Department and the Earth Science Dept. of Naples University, with precious contributions of GEOMARE SUD and the Marine Geology Institute of CNR-Bologna.

The supplies, the field trip and the conference-room has been coordinated by Luigi Ghelia of the Centre "Pesciolino sub" where the meeting has been accommodated for three days.

The Meeting Proceedings have been seen through the press by the ENEA and the Geological Survey of Italy, especially by Anna Jori of the Publishing Production Department of the Geological Survey of Italy.

The referees who kindly and carefully revised the manuscripts are: **Ludovico Brancaccio, Claudio Carrara, Giuseppe Dai Pra, Paolo Pirazzoli, Marco Taviani, Giulia Ventura.**

*Fabrizio Antonioli
Silvana D'Angelo
Laura Sacchi*