

stati individuati i piani rispettivamente superiori ed inferiori entro cui la sismicità rimane localizzata. La stessa metodologia, inoltre, è stata applicata ai terremoti registrati nella zona etnea.

Il tema della magnitudo dei terremoti delle Alpi orientali è stato affrontato in maniera approfondita tramite il recupero di tutti i dati originali disponibili e la loro analisi incrociata per evidenziare correlazioni possibili (Margottini et al., 1993).

E' continuata e quasi ultimata la revisione del catalogo dei terremoti registrati dalla rete dell'Italia Nord-Orientale; la pubblicazione dell'intera revisione dovrebbe avvenire entro il primo semestre del 1994 (Renner, in preparazione).

Di notevole interesse, ancora, il volume pubblicato negli Annali di Geofisica che raccoglie i contributi presentati durante il convegno di Sorrento sul terremoto dell'Irpinia (Boschi et al., 1993).

I vari contributi degli anni passati in termini di definizione del modello sismotettonico della regione compresa tra il lago di Garda e Lubiana hanno trovato prosecuzione durante il 1993 con una sintetizzazione completa delle conoscenze, inserendo, cioè, il modello definito per le Dinaridi Esterne e quello per le Alpi Orientali in un contesto regionale globale (Slejko, 1993c).

Relativamente al Friuli, è stata, inoltre, applicata una metodologia speditiva e di carattere numerico che permette una valutazione del potenziale sismotettonico di una regione dalla combinazione di informazioni sismiche e geologiche (Donatis et al., 1993). Ancora per il Friuli, sono state studiate le caratteristiche e le variazioni del tensore di stress utilizzando i dati della sequenza sismica del 1976 - 1977 (Stanishkova et al., 1993).

Anche quest'anno è proseguita la collaborazione con il Dipartimento di Georisorse e del Territorio dell'Università di Udine, per l'esecuzione di misure di distanza, angoli

e posizionamento con G.P.S. a Caneva, Gemona e lungo la geotrasversa alpina (Beinat et al., 1993).

Le caratteristiche sismotettoniche della Bulgaria sono state studiate mediante l'analisi dettagliata della sismicità ed è stata formulata una schematizzazione tettonica ai fini del calcolo della pericolosità sismica (Stanishkova e Slejko, 1993).

Lo studio della Pericolosità sismica regionale è l'argomento trattato con più assiduità nel corso dell'anno.

Infatti l'incarico di coordinamento del GdL "Pericolosità sismica" del GNDT comporta la produzione delle carte di pericolosità del territorio nazionale a fini di riclassificazione sismica (GNDT, 1993).

Due approcci sono stati scelti per la produzione delle carte di pericolosità: quello di Cornell (Slejko et al., 1993a) ed il metodo misto (Peruzza et al., 1993c; Petri-
ni e Peruzza, 1993). Le potenzialità del primo metodo e la sensibilità dei risultati ai parametri di input sono l'oggetto di un articolo metodologico (Peruzza e Slejko, 1993). Durante l'anno sono state eseguite stime parziali per vari settori d'Italia e sono stati confrontati i risultati in funzione delle metodologie di calcolo utilizzate. In particolare, i diversi metodi disponibili sono stati applicati ad una vasta regione dell'Italia centrale (Mayer-Rosa et al., 1993), mentre la pericolosità dell'Italia nord-orientale è stata stimata in termini di ordinate spettrali utilizzando relazioni di attenuazione differenziate (Peruzza et al., 1993b). Di notevole importanza rimane la conclusione della prima fase del calcolo di pericolosità sismica del territorio nazionale per la futura riclassificazione (Slejko et al., 1993b). Le due metodologie scelte per il calcolo (il metodo di Cornell e quello misto) sono state applicate a tutto il territorio italiano utilizzando il catalogo di terremoti preparato al tempo del Progetto Finalizzato Geodinamica, una zonazione sismogenetica definita ad hoc per il progetto in corso e relazioni di attenuazione aggiornate all'inizio 1993.

La fase conclusiva contempla la revisione del lavoro già fatto alla luce del nuovo catalogo di lavoro GNDT attualmente quasi concluso (Slejko, 1993b).

Sono stati, inoltre, studiati nuovi metodi di calcolo della pericolosità sismica: per esempio quello di considerare le informazioni locali sui terremoti realmente risentiti nel sito in studio. Un'applicazione di questa metodologia è stata realizzata considerando due città dell'Italia centrale (Ancona e Pesaro, Monachesi et al., 1993) e tre città sulle isole ioniche (Corfù, Argostoli e Leuca, Papoulia e Slejko, 1993). In ambedue i casi è stata puntualizzata l'importanza dell'utilizzo dei dati reali rispetto a quelli derivati a partire dai parametri epicentrali.

Sono state ottenute, anche, carte di pericolosità per la Bulgaria (Stanishkova e Slejko, 1993) applicando i più noti metodi di calcolo (Cornell, Gumbel, rottura di faglia) che rappresentano un notevole passo avanti rispetto a quanto noto in letteratura.

Microzonazione sismica

E' stato pubblicato nel '93 lo stato dell'arte della microzonazione in Italia dal 1980 al 1991 (Del Grosso e Sirovich, 1993). E' proseguita la collaborazione con E. Priolo (GEMS) per lo studio della risposta sismica locale del sito doppio Cornino-Forgaria ed è in preparazione un articolo in proposito.

Nell'ambito del contratto con la Protezione Civile Regionale sono stati prodotti due rapporti semestrali (Sirovich, 1993b e 1993c) contenenti nuovi risultati con i quali sono altresì in preparazione due articoli per la rivista *Soils and Foundations*.

2.4.1. Bibliografia

Beinat A., Carniel R., Furlan Radivo R., Marchesini C., Mozzi G., Renner G., Zambon G. e Zanferrari A.; 1993: La rete geodetica di controllo Fella-Gail (Alpi Orientali). 12x GNGTS, Riassunti delle Comunicazioni.

Boschi E., Pantosti D., Slejko D., Stucchi M. and Valensise L. (eds); 1993: Irpinia Dieci Anni Dopo. Annali di Geofisica, 36, n.1.

Donatis F., Giorgetti F. e Slejko D.; 1993: Un modello regionale sismotettonico. Rassegna Tecnica, 2, 15 - 20.

GNDT, Working Group on Hazard Assessment (Coord. by Slejko D.); 1993: Seismic hazard assessment for the Italian seismic code. Proced. XXIII ESC Praha, 2, 383-386.

Margottini C., Martini G. and Slejko D.; 1993: Instrumental seismological data since 1900 for northeastern Italy. Earth. Eng. Struct. Dyn., 22, 1017 - 1030.

Mayer-Rosa D., Slejko D. and Zonno G.; 1993: Assessment of the seismic hazard for the Sannio - Matese area, southern Italy (Project "TERESA"). Annali di Geofisica, 36, 199 - 209.

Monachesi G., Peruzza L., Slejko D. and Stucchi M.; 1993: Seismic hazard assessment using intensity point data. Soil Dynamics and Earthquake Engineering, accepted.

Papoulia J. and Slejko D.; 1993: Seismic hazard assessment based on observed macroseismic intensities. In: 2nd Workshop on statistical models and methods in seismology, Cephalonia, June 2 - 5, 1993.

Peruzza L.; 1993a: Procedure of macroseismic epicenter evaluation for seismic hazard purposes. Proced. XXIII ESC Praha, 2, 434-437.

Peruzza L. ; 1993b: Attenuazione e dintorni. Relazione interna GNDT, ottobre 1993.

Peruzza L., Rebez A., Slejko D. e Padoan G.; 1993a: Strutture sismogenetiche lungo il profilo CROP 1 - 1A (segmento friulano). Studi Geologici Camerti, in press.

Peruzza L., Sirovich L. and Slejko D.; 1993b: Spectral cha-

racteristics of the seismic hazard between the Alps and Dinarides. Soil Dynamics and Earthquake Engineering, accepted.

Peruzza L., Petrini V., and Slejko D.; 1993c: Renewal approach for hazard assessment in Italy. *Proced. XXIII ESC Praha*, 2, 364-367.

Peruzza L. and Slejko D.; 1993: Comparison of different approaches to seismic hazard assessment. *Natural Hazards*, 7, 133 - 153.

Petrini V. e Peruzza L.; 1993: Applicazione del metodo misto per la stima della pericolosità sismica della regione italiana. *12x GNGTS, Riassunti delle comunicazioni*, p. 29.

Rebez A.; 1993: Ricerca di una relazione fra intensità macrosismica e magnitudo per l'utilizzo del catalogo GNDT ai fini di pericolosità sismica. *12x Convegno annuale GNGTS, Riassunti delle Comunicazioni*, p. 17.

Sirovich L., Del Grosso 1993. Local site control of ground motion parameters: state of the art in Italy. *Envited paper. Conf. Irpinia dieci anni dopo. Sorrento, 19-24.11.1990, Annali di Geofisica*, 36, n. 1.

Sirovich L., 1993a. Source dimension and focal mechanism in strong-motion of the southern Italy 1980 earthquake. In *revisione presso il Bull.Seism.Soc. Am.*

Sirovich L., 1993b. Propagazione di onde sismiche in sedimenti granulari superficiali saturi: il fenomeno della liquefazione delle sabbie. *Primo rapporto scientifico semestrale. Rel. 29/93-OGA-8/93*, pp. 1-17.

Sirovich L., 1993c. Propagazione di onde sismiche in sedimenti granulari superficiali saturi: il fenomeno della liquefazione delle sabbie. *Secondo rapporto scientifico semestrale. Rel. 37/93 - OGA - 9/93*, pp. 1-123.

Sirovich L., 1994. Influence of radiation pattern on strong motion in the southern Apennines (Italy). *27th IASPEI Assembly, Wellington N.Z., 10-21 January*, p. W12.7.

Slejko D.; 1993a: Considerations on the seismic risk. *Annali di Geofisica*, 36, 169 - 175.

Slejko D.; 1993b: GNDT and its seismic hazard assessment project for an Italian seismic zoning. In: Regione Veneto, Colloquio scientifico sulla protezione civile, in press.

Slejko D.; 1993c: Seismotectonic model of the Eastern Alps - Northern Dinarides. In: Boschi E., Mantovani E. and Morelli A. (eds), Recent evolution and seismicity of the Mediterranean region, Kluwer Ac. Press, Dordrecht, pp. 251 - 260.

Slejko D., Peruzza L. e Rebez A.; 1993a: Applicazione del metodo di Cornell per la stima della pericolosità sismica della regione italiana. In: 12 Convegno Annuale GNGTS Riassunti delle Comunicazioni, p. 29.

Slejko D., Peruzza L. e Rebez A.; 1993b: Pericolosità sismica del territorio nazionale. Prima Fase. GNDT Rapp. Int. / OGS Rel. 31/93-OGA12, OGS, Trieste.

Slejko D. and Zonno G.; 1993: Seismic Hazard in Italy. In: McGuire R.K. (ed.), The practice of earthquake hazard assessment, IASPEI, Denver, 158-162.

Stanishkova I. and Slejko D.; 1993: On seismic hazard in Bulgaria.

Hazards '91 Program and Abstracts; and Natural Hazards, in press.

Stanishkova I., Slejko D., Neri G. and Wyss M.; 1993: Stress field in Friuli (N.E. Italy) derived by inversion of focal mechanism data. Annales Geophysicae, Supplement I to Vol. 11, c51.

2.5. Correlazioni tra le Variazioni nel tempo di parametri fisici e sismologici

Durante il 1993 sono proseguite le ricerche degli anni precedenti è stato steso il programma di massima per le attività dei prossimi anni.

Obiettivo della ricerca è quello di giungere ad individuare eventuali fenomeni precursori di eventi sismici di forte magnitudo tramite la conoscenza del comportamento fisico delle zone a rischio della nostra Regione senza però

dimenticare la sismicità globale del mondo.

La ricerca si sviluppa sia nel campo dei precursori sismologici sia in quello dei precursori fisico-chimici.

L'analisi dei precursori a carattere locale prende in esame l'area friulana. I dati utilizzati sono quelli registrati dalla Rete Sismometrica del Friuli.

In particolare nel 1993 per quanto riguarda la sismicità a carattere locale si è analizzata la possibilità di esistenza di " Gap del 2x tipo ", ovvero di zone in cui per un certo periodo precedente un evento principale, collocato al loro interno, si ha un'assenza o almeno una forte riduzione di attività sismica anche di bassa energia, mentre nell'area circostante tale zona continua o talvolta aumenta l'attività sismica normale. Nel caso in esame del Friuli si sono considerati principali gli eventi di magnitudo non inferiore a 4.

Per poter meglio individuare le caratteristiche spazio-temporali delle sequenze di terremoti e del loro legame con gli eventi di maggiore magnitudo si è provveduto a ripulire i dati dagli aftershock.

I risultati sono buoni in quanto anche con la semplificazione di considerare aree circolari si riscontra "Gap" o "quiescenze sismiche" per gli eventi considerati. Tali aree inoltre tendono a coincidere con le aree degli aftershock degli stessi.

A livello mondiale si è cercato di verificare le correlazioni tra le sismicità delle aree a maggiore rischio e in particolar modo tra quelle disposte attorno all'oceano Pacifico. I relativi dati sono risultati poco omogenei e ancor meno completi. Pur senza raggiungere dei risultati eclatanti si è riusciti a discriminare i casi di mancata similitudine da quelli con alti coefficienti di correlazione che invece indicano una certa sequenzialità nelle sismicità delle rispettive aree.

2.5.1. Bibliografia

Riggio A., Sancin S.: Analysis of some Physical and Seismological parameters as earthquake Precursors. In stampa sugli Atti di "Scientific Meeting on the Seismic Protection", Venezia 12 e 13 luglio 1993.

Gentile F., Riggio A., Sancin S.: Correlazioni tra aree sismiche mondiali. Presentato al 12x Convegno G.N.T.S. e accettato per la stampa sugli Atti, Roma 24 - 26 novembre 1993.

Riggio A., Sancin S.: Verifica di Gap nelle principali sequenze sismiche del Friuli. Presentato al 12x Convegno G.N.T.S. e accettato per la stampa sugli Atti, Roma 24 - 26 novembre 1993.

2.6. Ricerche nel Campo della protezione ambientale.

L'attività di ricerca in tale ambito è l'oggetto di due Convenzioni stipulate con la Regione Friuli Venezia Giulia.

Tema del primo studio è un'indagine geotecnica per la individuazione e zonazione di aree soggette a rischio di caduta massi lungo le pendici del Monte Lupo, ai piedi delle quali si sviluppa l'abitato di Barcis, nonché di valutare la stabilità delle coperture detritiche incombenti sull'abitato medesimo.

Inoltre scopo dello studio è di correlare eventuali movimenti del terreno con le variazioni di livello del bacino artificiale a fondo valle, soggetto ad escursioni notevolissime, alla piovosità, alla variazione di livello della falda acquifera ed alla sismicità locale.

In concomitanza verranno eseguiti dei voli per il rilievo fotogrammetrico della zona con restituzione cartogra-

fica a grandissima scala. Si procederà inoltre all' esecuzione, mediante accurato rilievo topografico e geologico, di n. 6 sezioni longitudinali di almeno 600m di sviluppo.

Nell'estate del 93, si è proceduto all'esecuzione di n. 5 terebrazioni a carotaggio continuo per una lunghezza complessiva di 250 m e a 5 perforazioni a distruzione di nucleo per l'installazione di piezometri per 112 m complessivi. Sui campioni prelevati sono state eseguite indagini geotecniche di laboratorio atte soprattutto a determinare la resistenza al taglio dei terreni ghiaiosi ed argillosi e il carico di rottura delle formazioni rocciose.

Sono state inoltre eseguite una quindicina di profilazioni con sonda inclinometrica mobile nei 5 pozzi 600 m di sviluppo zona.

Il secondo lavoro riguarda la prosecuzione dell'indagine sull'evoluzione dei processi deformativi, che interessano il ripiano di Cazzaso (Tolmezzo), già monitorati negli anni scorsi da una coppia di stazioni in telemisura tuttora funzionante.

I risultati finora raggiunti dall'analisi dei dati che sono stati raccolti durante il primo ciclo di misure, hanno evidenziato che nella zona meridionale dell'abitato i terreni di copertura manifestano una ridotta instabilità ed è sufficiente una serie di abbondanti precipitazioni per innescare il fenomeno deformativo.

Nel corso del 1993 si è proceduto all'esecuzione di profilazioni con sonda inclinometrica mobile in sette postazioni, ed all'estrazione delle sonde inclinometriche, alla loro ritaratura ed al ricondizionamento di tutte le apparecchiature di acquisizione e trasmissione dati.

Attualmente si sta procedendo all'installazione di una colonna inclinometrica fissa, di un piezometro ed del relativo sistema di acquisizione dati nella postazione CL1.

Inoltre si procederà alla terebrazione di due nuove postazioni nella zona a nord dell'abitato ed all'esecuzione di prove di laboratorio sui campioni.

Si sta procedendo inoltre ad avviare uno studio geotecnico varie sezioni passanti per le stazioni di misura per effettuare delle verifiche di stabilità con un programma di calcolo basato sul metodo di Janbu, procedendo dapprima sulla sezione passante per le stazioni CL7 - CL4 - CL3, ove il coefficiente di sicurezza può essere stimato minore od uguale ad 1, definendo in una ventina di punti le ordinate della superficie topografica, di quella freatica, e le profondità del tetto della formazione marnosa - siltitica, supposta superficie di scivolamento. Inoltre verranno introdotti i parametri geotecnici fondamentali quali il peso di volume dei materiali detritici, noto da bibliografia e prove di laboratorio, e un fattore di sicurezza leggermente inferiore all'unità (es. 0.99), visto che siamo in condizioni di equilibrio instabile.

Per quanto riguarda i valori della coesione e dell'angolo d'attrito, introdurremo inizialmente dei valori determinati mediante prova di taglio in laboratorio su alcuni campioni. Si potrà così studiare, la variazione del fattore di sicurezza in funzione dell'altezza della falda, oppure procedendo con il metodo della cosiddetta "back analysis", noto il valore di altezza della falda per cui si ha movimento, potremo affinare il calcolo della coesione ed angolo di attrito reali del terreno.

Si procederà quindi, se i risultati saranno soddisfacenti, a calcolare il fattore di sicurezza, probabilmente maggiore di uno, ma finora non definito quantitativamente, su sezioni passanti per le stazioni inclinometriche che almeno finora non manifestano spostamento CL2, CL5, CL8 e CL9, introducendo nelle equazioni i parametri geotecnici misurati sui campioni prelevati nei sondaggi di nuova esecuzione, dopo le opportune intercomparazioni con quelli omologhi nelle colonne stratigrafiche delle stazioni vicine.

Dopo aver concluso il calcolo geostatico sulle sezioni passanti per le stazioni inclinometriche e quindi monitorate, si potrà tentare di effettuare il calcolo dei coeffi-

cienti di sicurezza su sezioni qualsiasi e quindi effettuare una sorta di zonazione dell'abitato e dei suoi dintorni in base a suddetto coefficienti.

2.6.1. Elenco dei rapporti scientifici e tecnici per enti esterni.

Manca B. e Zennaro P., 1993: Studio e controllo del dissesto franoso dell'abitato di Cazzaso (Comune di Tolmezzo). Relazione finale, pp.90, allegati n. 2, Regione Friuli Venezia Giulia, 28 gennaio 1993.

Medeot N. e Zennaro P., 1993: Studio sull'evoluzione del dissesto franoso dell'abitato di Cazzaso (Comune di Tolmezzo). Rapporto N. 1 - configurazione delle stazioni di misura pp. 18, allegati n. 1, Regione Friuli-Venezia Giulia, 7 luglio 1993.

Zennaro P., 1993: Indagine sul rischio di caduta massi e monitoraggio di movimenti del terreno nella zona di Barcis (PN). Rapporto N. 1 pp. 12, Regione-Friuli Venezia Giulia, 16 luglio 1993.

Zennaro P., 1993: Studio sull'evoluzione del dissesto franoso dell'abitato di Cazzaso (Comune di Tolmezzo). Avanzamento lavori al 15 dicembre 1993, pp. 24, Regione Friuli Venezia Giulia, luglio 1993.

Zennaro P., 1993: Indagine sul rischio di caduta massi e monitoraggio di movimenti del terreno nella zona di Barcis (PN). Avanzamento lavori al 31 gennaio 1993, pp. 38, allegati N. 3, Regione Friuli-Venezia Giulia, 7 febbraio 1994.

3. Relazione attività svolta nel 1993 dal Dipartimento Centro di ricerche sismologiche

L'attività di ricerca ha riguardato l'elaborazione di un modello tridimensionale di velocità delle onde P, con tecniche di tomografia sismica, del settore della crosta friulana maggiormente interessato dalla sismicità. Tale modello, integrato con dati geofisici, geologici e con un'analisi della distribuzione della sismicità nel periodo 1976-1980, ha consentito l'elaborazione di un modello preliminare sismotettonico e la caratterizzazione della principale zona sismogenetica dell'area friulana interessata dalla sequenza sismica del 1976-77.

L'attività ha inoltre riguardato la messa a punto di metodologie per la distribuzione spazio-temporale e l'individuazione di piani attivi da sequenze di repliche, tramite analisi del grado di dispersione e di coplanarità delle coordinate spaziali dei terremoti.

Inoltre sono state effettuate ricerche, principalmente dal punto di vista metodologico, su correlazioni spazio-temporali tra diverse aree sismiche. Sono state affrontate le varie problematiche relative all'installazione del nuovo sistema di acquisizione dei dati sismici, basato sull'interrogazione ciclica via telemetria da sede centrale delle stazioni remote. L'attività ha riguardato l'adeguamento delle stazioni sismologiche al nuovo sistema di acquisizione, con l'installazione delle nuove stazioni mars'88, dei cavi di collegamento ai geofoni, le schede di damping sui geofoni, i connettori di antenna e la posa in opera dei pozzetti di alloggiamento delle batterie. Inoltre sono stati sostituiti per ciascuna stazione i pannelli solari, le batterie e i regolatori di carica. Sul traliccio, presso la sede di Udine, sono stati installati i radio modem e il gateway ed è stato effettuato il collegamento via linea ethernet con la sala di acquisizione.

Oltre alla manutenzione ordinaria e straordinaria

della rete sismometrica, sono stati effettuati test di trasmissione e ricezione, prove per l'individuazione delle frequenze più adatte per la trasmissione e taratura preliminare dei geofoni, in relazione al nuovo sistema di acquisizione dei dati sismici.

L'attività ha riguardato inoltre l'elaborazione dei dati della rete sismometrica, l'interpretazione dei sismogrammi, la localizzazione epicentrale, la descrizione del quadro dell'attività sismica regionale e l'elaborazione dei relativi bollettini della sismicità per il 1991-1992.

3.1 Elenco pubblicazioni e rapporti

G. Bressan, R. De Franco, G.F. Gentile; 1993. Active faulting and seismogenic aspects of the Friuli-area. Studi Geologici Camerti. In stampa.

G. Bressan, G.F. Gentile; 1993. Aftershock sequence pattern evolution. Inviato a Geological Journal.

G. Bressan, F. Ponton; 1993. Seismological network: problems and application in the research field. Atti Conv. "Protezione sismica", Venezia 12-13/7/93.

G. Bressan, G.F. Gentile; 1993. Studio dell'evoluzione di sequenze sismiche. Rapp. Int., 93-15I/CRS-5, O.G.S.

M. Candido, G. Durì, F. Ponton, S. Urban; 1993. Lavori di adeguamento delle stazioni sismometriche della rete del Friuli-Venezia Giulia al nuovo sistema di acquisizione. Rapp. Int., 93-3I/CRS-2, O.G.S.

M. Candido, G. Durì, F. Ponton; 1993. Rete di acquisizione dati MARS-88 RC. Rapp. Int., 93-10I/CRS-4, O.G.S.

G.F. Gentile; 1993. Procedura di elaborazione e stampa dei dati registrati dalle reti sismometriche gestite dall'O.G.S. Rapp. Int., 93-2I/CRS-1, O.G.S.

G.F. Gentile, A. Riggio, S. Sancin; 1993. Correlazioni tra aree sismiche mondiali. Atti G.N.G.T.S., 26/11/93, in stampa.

S. Urban; 1993. Programmi di calcolo per l'elaborazione dei dati della rete sismometrica dell'O.G.S., O.G.S. Rapp. Int., 93-6I/CRS-3 O.G.S.

4. Attività editoriale

Nel corso del 1993 sono stati pubblicati i seguenti fascicoli del **Bollettino di geofisica teorica e applicata**:

Vol. 33, n. 132, dicembre 1991;

Vol. 34, n. 133, marzo 1992;

Vol. 34, n. 134-135, giugno - settembre 1992;

Vol. 34, n. 136, dicembre 1992.

I quattro fascicoli del volume 35 (1993) sono tutti in corso di stampa e saranno pronti nella prossime settimane. In tal modo sarà possibile riportare in pari la pubblicazione del **Bollettino di geofisica teorica ed applicata**, che aveva subito nel corso del 1992 un notevole ritardo.

I tre numeri 132, 133 e 136 contengono articoli scientifici su vari temi di geofisica; i due numeri 134 e 135 pubblicati congiuntamente contengono una monografia sulla esplorazione geofisica del parco archeologico di Selinunte.

Del **Bollettino di Oceanologia teorica e applicata** sono stati pubblicati, nel 1993, i quattro fascicoli del volume 10 (1992). I fascicoli relativi al volume 11 (1993) sono in corso di stampa.

Il primo fascicolo del volume 10 contiene articoli su vari argomenti di Oceanologia e di geologia marina; gli altri tre fascicoli, pubblicati congiuntamente, contengono gli atti del Simposio su "Caratteristiche dinamiche e ambientali delle aree costiere", tenuto ad Alassio nel 1991.

5. Incremento della dotazione libraria

Nel 1993 l'OGS ha sottoscritto l'abbonamento a n. 116 riviste scientifiche ed ha ricevuto come scambio o in omaggio altre 50 riviste. Numerose altre pubblicazioni sono pervenute in omaggio senza regolarità. Sono stati acquisiti inoltre numerosi volumi.

Quando saranno terminati i lavori per la sistemazione dei locali della biblioteca, sarà possibile riordinare tutto il materiale bibliografico, che costituisce un patrimonio di rilievo.

Di seguito viene riportato l'elenco delle riviste pervenute regolarmente nel corso del 1993.

ABBONAMENTI 1993 A RIVISTE SCIENTIFICHE

TITOLO

1. ANNALES GEOPHYSICAE
2. ANNALS OF PROBABILITY AND AO STATISTIC
3. ANTARCTIC JOURNAL OF THE US
4. ANTARCTIC SCIENCE
5. APPLIED MATHEMATICS AND COMPUTATION
6. APPLIED MATHEMATICS LETTERS
7. APPLIED NUMERICAL MATHEMATICS
8. BASIN RESEARCH
9. BOOKS IN THE EARTH SCIENCE
10. BULLETIN OF THE AMERICAN ASSOCIATION OF PETROLEUM GEOLOGISTS
11. BULLETIN OF THE INTERNATIONAL SEISMOLOGICAL CENTRE
12. BYTE
13. CLIMATE DYNAMICS
14. COASTAL ENGINEERING
15. COMMUNICATIONS IN APPLIED NUMERICAL METHODS
16. COMPUTER GRAPHICS WORLD