

posta viene approvata con 3 astenuti; il pagamento verrà effettuato al collaudo del lavoro.

CASTIGLIONI desidera utilizzare i dati del Catasto Internazionale per una ricerca sul limite delle nevi nel Gruppo Adamello-Presanella; il CGI è d'accordo.

MORTARA ripropone il problema della toponomastica per il Catasto Italiano. Il Comitato è d'accordo di contattare ufficialmente l'ing. PANTALEO.

A proposito delle ricerche finanziate dall'ENEL, MIONI comunica di avere ricevuto un rapporto di avanzamento dei lavori da tutti i ricercatori interessati. I lavori proseguono ma con problemi di natura economica dipendenti dal fatto che alla stesura dei contratti si sono previsti degli importi fissi senza possibilità di adeguamento dei fondi. Non è comunque possibile mutare l'indirizzo della ricerca né gli obiettivi definiti nel contratto. Una volta esaurito il contratto base, si possono fare contratti integrativi; è tuttavia più consigliabile adeguare l'impegno della ricerca alle disponibilità finanziarie esistenti.

Circa il problema riproposto da più parti sull'utilizzazione degli impianti di risalita ENEL per accedere ai siti in studio, MIONI ribadisce il divieto assoluto da parte dell'ENEL di utilizzare tali impianti.

BELLONI presenta una richiesta scritta del dott. SECCHIERI circa il pagamento di due rate per la ricerca ENEL affidata a lui e a VALENTINI. Il Comitato è d'accordo nel sottolineare che per i pagamenti ci si deve attenere al contratto stipulato.

BELLONI propone che per le ricerche future la percentuale di finanziamenti spettanti al comitato (attualmente 20%) venga aumentata. Dopo diversi interventi di MALARODA, MIONI, BIANCOTTI, DORIGO, CASTIGLIONI, FEDERICI, si approva all'unanimità che per le future ricerche il 40% dei finanziamenti venga incamerato dal comitato, tenendo conto soprattutto delle crescenti spese per la stampa della rivista.

#### 5. Eventuali cooptazioni

Con il 31.12.1985 scadono i membri cooptati col. BORGHINI e dott. CRESPI; all'unanimità vengono ricollocati nel comitato. Per quanto riguarda i delegati regionali, la prof. CERUTTI è stata confermata delegata per la Regione Valle d'Aosta.

#### 6. Varie ed eventuali.

GOVI informa che presso il CNR si sta costituendo un gruppo di ricerca sulla difesa dalle catastrofi idrogeologiche; sarebbe utile una presenza del CGI con la segnalazione di instabilità dei corpi glaciali e di eventi catastrofici legati alla loro dinamica (come il Ghiacciaio delle Locce a Macugnaga). MORTARA si incaricherà di raccogliere e coordinare i dati provenienti dai capisettore.

Per quanto riguarda la borsa di studio in Glaciologia, dopo interventi di GOVI, CASTIGLIONI, MIONI, si decide di rinviare il tutto alla prossima riunione.

Esauriti gli argomenti all'ordine del giorno il Presidente BELLONI ringrazia i presenti e dichiara chiusa la seduta alle ore 19.

## GRUPPO NAZIONALE CNR «GEOGRAFIA FISICA E GEOMORFOLOGIA» RAPPORTO SUL PRIMO CONGRESSO INTERNAZIONALE DI GEOMORFOLOGIA (MANCHESTER, 1985)

### *Introduzione (PANIZZA M.)*

Il primo Congresso Internazionale di Geomorfologia si è svolto a Manchester (Gran Bretagna) dal 15 al 21 Settembre 1985, preceduto e seguito da escursioni in Inghilterra, Galles, Scozia ed Irlanda.

È stato promosso ed organizzato dal Gruppo di Ricerca Geomorfologico Britannico (Presidente del Gruppo il prof. BRUNSDEN, organizzatore locale il prof. DOUGLAS).

Questi gli scopi del Congresso: 1) discutere in sede internazionale lo stato attuale, i problemi e le prospettive della ricerca geomorfologica; 2) individuare e dibattere le modalità di applicazione della scienza e della tecnica geomorfologiche nei problemi di utilizzo, conservazione e valorizzazione delle risorse naturali e di mitigazione dei rischi ambientali; 3) stabilire le basi per una cooperazione futura, pubblicare un bollettino di informazione e assicurare una periodicità di congressi internazionali.

Alla manifestazione hanno partecipato circa 700 studiosi di più di 50 nazioni. Sono state presentate oltre 700 comunicazioni divise nelle varie sessioni o comprese nei lavori di commissioni I.G.U. Di gran parte di queste sessioni e commissioni sono qui di seguito riassunti i contenuti.

Oltre ai risultati scientifici, il congresso ha condotto ad importanti risoluzioni organizzative. Una prima di esse è l'impegno per un Secondo Congresso Internazionale di Geomorfologia che si terrà nella Repubblica Federale di Germania nel 1989. Promesse per organizzare i successivi, con cadenza quadriennale, sono state formulate dalle delegazioni dell'Italia, dell'Australia e Nuova Zelanda e del Giappone.

Un'altra importante decisione riguarda la nomina di un Comitato Geomorfologico Internazionale così articolato:

- un Gruppo di Lavoro che discuta e proponga per il prossimo congresso una soluzione per il futuro dell'organizzazione internazionale in Geomorfologia (un Comitato Internazionale che abbia il solo scopo di organizzare ogni quattro anni un congresso?, oppure un organismo affiliato all'I.C.S.U. e all'I.G.U.?, oppure una società geomorfologica internazionale completamente indipendente?, o qualcos'altro); di questo Gruppo di Lavoro fanno parte sette membri che rappresentano altri organismi internazionali (I.G.U., INQUA, etc.) o i comitati organizzatori dei due primi congressi internazionali (Regno Unito e Rep. Fed. Germania);
- un Comitato Internazionale costituito da dodici membri rappresentativi delle varie regioni del globo (fra questi è presente anche l'Italia, nella persona di chi scrive);
- una Lista di Membri Corrispondenti che rappresentano i vari paesi non compresi nel Comitato Internazionale o diverse organizzazioni geomorfologiche di uno stesso paese.

È stato infine deciso di stampare e far circolare un bollettino di informazioni internazionale; il prof. BRUNSDEN si incaricherà di avviare questa iniziativa.

La partecipazione italiana è stata molto folta e qualificata ottenendo attestazioni di complimento e di assenso sia per i risultati scientifici presentati al congresso o comunque ottenuti

dai geomorfologi italiani, che per la politica organizzativa e cooperativa nazionale ed internazionale.

Come già detto, qui di seguito sono riassunti i contenuti di gran parte delle sessioni e delle commissioni del Congresso.

#### *Sessione: Applied Geomorphology (RODOLFI G.)*

Questa sessione ha raccolto il maggior numero di contributi: prendendo come riferimento gli *Abstracts* della Conferenza, sono state presentate, sia oralmente che sotto forma di posters, ben 111 comunicazioni (16% del totale) suddivise in due «*subject areas*».

1 - «Geomorfologia Applicata e Conservazione del Territorio» (64 comunicazioni; 9% del totale). Sono state trattate le applicazioni della Geomorfologia alla pianificazione territoriale, alla valutazione dei rischi naturali, all'ambiente fluviale, alla esplorazione delle risorse minerarie, ai processi connessi con lo sviluppo degli insediamenti urbani. Una particolare sessione è stata dedicata alla «cartografia geomorfologica»; si è svolta come discussione sulla base delle carte presentate durante l'apposita *poster session*. I contributi italiani, in numero di tre, hanno riguardato in particolare la valutazione dei rischi geomorfologici (PANIZZA), la cartografia geomorfologica e geologico-tecnica applicata alla analisi della stabilità dei versanti nell'area rappresentativa di Montespertoli in Toscana (CANUTI, FOCARDI, GARZONIO, RODOLFI, VANNOCCI) e la cartografia geomorfologica dell'Alta Val di Peio (PELLEGRINI).

2 - «Geomorfologia Applicata e Valutazione delle Risorse». Le 47 comunicazioni presentate (7% del totale), molte delle quali come posters, illustravano vari aspetti di Geomorfologia «pratica»: dal ruolo della nostra disciplina nella valutazione delle risorse naturali del territorio, agli aspetti spaziali e temporali dell'erosione del suolo, alla tipologia ed analisi dei processi erosivi, alla loro valutazione quantitativa in parcelle sperimentali, alla pianificazione della risorsa suolo, alla interazione fra attività antropica e dinamica geomorfologica. La sessione si è chiusa con una interessante lettura tenuta da FOOKES sul tema «Geomorfologia ed Ingegneria Civile», seguita da discussione. L'apporto italiano ai temi trattati è stato modesto: una sola comunicazione (MORETTI, RODOLFI, ZANCHI) concernente la messa a punto di un piccolo simulatore di pioggia da campagna, ed i primi risultati sperimentali ottenuti.

Come considerazione generale si può asserire che il Congresso di Manchester ha ampiamente dimostrato che le applicazioni pratiche della geomorfologia, ed in particolare quelle concernenti la valutazione delle risorse e delle limitazioni (o rischi) naturali, stanno interessando un sempre maggior numero di studiosi; e questo non solo nei paesi in via di sviluppo, come tecniche per una generica conoscenza di base del territorio, ma anche in quelli tecnicamente più avanzati, in relazione al crescente impatto delle attività dell'uomo sull'ambiente naturale.

#### *Sessione: Basin Sediment Systems (BILLI P. e DRAGONI W.)*

La sessione si è articolata in sette temi differenti: 1) Developments in techniques; 2) Erosion processes and sediment sources; 3) Solute processes and chemical denudation; 4) Sediment transport; 5) Sediment storage and sediment budgets; 6) Reconstruction of past processes; 7) Erosion rates and landform evolution.

Sono stati presentati in totale 19 lavori.

Il primo tema è stato trattato da tre lavori; uno di questi (CAMPBELL & *alii*) illustra con un certo dettaglio l'uso degli isotopi per studiare i processi erosivi e valutare la produzione di sedimenti. OLFIELD ha riassunto le tecniche di impiego dei mi-

nerali magnetici come traccianti. MAHER ha mostrato come misure magnetiche su campioni provenienti da diversi profili di suolo possono contribuire a definire la provenienza del materiale sedimentario.

I processi erosivi e la produzione dei sedimenti sono stati trattati da lavori basati per lo più sulla descrizione di casi reali. Particolarmente interessante è apparso il lavoro di COLLINS & DUNNE sull'erosione in atto nella zona circostante il M. St. Helen nei primi due anni dopo l'eruzione del 1980.

La denudazione chimica è stata trattata in vari lavori, anch'essi basati su casi concreti: fra questi è da segnalare la nota di SALA & WHEELER sulle complesse relazioni fra chimismo delle acque, Geologia, clima e antropizzazione.

I meccanismi di trasporto dei sedimenti in diverse condizioni climatiche sono stati illustrati da tre lavori particolarmente significativi per la grossa mole di dati quantitativi da cui erano corredati.

La maggior parte dei lavori sul bilancio dei sedimenti ha riguardato bacini idrografici con differenti caratteristiche climatiche, diversi processi di produzione dei sedimenti ed il loro immagazzinamento negli alvei fluviali. Alcuni Autori hanno tentato di valutare il tempo di permanenza dei sedimenti in alveo. Alcuni lavori invece hanno trattato le variazioni storiche della produzione dei sedimenti ed i relativi effetti sui processi fluviali. Altri lavori infine hanno riguardato misure del tasso di erosione valutato in termini di produzione totale dei sedimenti («*sediment yield*») in bacini sperimentali e problemi di evoluzione morfologica legati anche al tipo di uso del suolo.

Non c'è stata una discussione vera e propria sugli argomenti trattati, ma sono state presentate soprattutto domande specifiche sulle metodologie adottate e dati chiarimenti sui risultati ottenuti.

#### *Sessione: Glacial Geomorphology (PELLEGRINI G.B.)*

Sotto questo tema sono stati riuniti i lavori e le comunicazioni presentati nella Sessione «*Glacial*», nel «*Drumlin Workshop*», e nella giornata di *Poster Session* dedicata alla morfologia glaciale.

Nell'insieme sono stati inviati ben 54 lavori, più della metà dei quali sono stati illustrati oralmente in due giorni di sedute. Nell'ambito di questo tema di ricerca si sono messi soprattutto in evidenza gli studiosi del Nord Europa e del Nord America, dove le ricerche di Geomorfologia glaciale hanno una lunga tradizione. Numerosa ed attiva è stata comunque anche la partecipazione dei ricercatori di altri paesi. Fra questi si è segnalata la delegazione scientifica cinese, che ha riferito, anche con documenti filmati, sulle ricerche tuttora in corso presso la stazione di osservazione glaciologica del Tianshan.

Le trattazioni di carattere generale sono state meno numerose rispetto a quelle che hanno affrontato temi specifici, riguardanti ricerche sperimentali. Particolarmente interessanti sono state la comunicazione di LORRAIN e SOUCHEZ, che hanno mostrato nuove tecniche di indagine per lo studio dell'erosione glaciale, e quella di RAPP, che ha presentato una teoria sull'azione erosiva nivale nella formazione delle nicchie e dei circhi, ridimensionando in parte l'importanza della erosione dei ghiacciai pleistocenici. Particolarmente seguita è stata anche la comunicazione di WHALLEY & *alii* sulla genesi dei «*rock-glaciers*». Questo tema di grande attualità è stato illustrato con ricchezza di esempi e schemi; sono stati discussi il significato ambientale, la genesi ed i meccanismi che ne regolano il movimento.

I problemi di morfologia glaciale sono stati anche l'oggetto

di una escursione pre-congressuale, della durata di un giorno, nel Lake District, la più bella regione inglese per lo studio di tali forme.

Nel *Workshop*, che aveva come tema principale i «drumlins», si sono particolarmente distinti gli studiosi della scuola canadese e di quella finlandese. Le varie comunicazioni presentate hanno avuto come tema comune la genesi di queste tipiche forme, alla quale si è giunti attraverso lo studio della loro struttura, composizione, volume e distribuzione.

Il vivo interesse che questo tema ha riscosso è dimostrato anche dalla realizzazione di una escursione specifica per lo studio dei drumlins del Cumberland orientale e dello Yorkshire nord-occidentale.

Numerosi lavori di morfologia glaciale sono stati illustrati e discussi infine nella *Poster Session*; alcuni erano corredati da pregevoli fotografie, schizzi geomorfologici, diagrammi e profili. Molto seguita l'esposizione di nuove carte altimetriche a scala media di aree glacializzate della Cina. In questa *Poster Session* è stata presentata anche la Carta Geomorfologica dell'Alta Val di Peio (M. Cevedale), elaborata dai ricercatori del Gruppo Nazionale Geografia Fisica - Geomorfologia del CNR. Tale lavoro è stato oggetto di positivi commenti sia per il contenuto, sia per la chiarezza della rappresentazione cartografica.

#### *Sessione: Theoretical Geomorphology* (FREDI P.)

La sessione si è articolata in sei diverse sottosessioni riguardanti rispettivamente: a) la morfometria; b) l'evoluzione dei versanti; c) l'erosione e la sua predizione; d) i reticoli idrografici; e) la correlazione dimensione/frequenza degli eventi climatici; f) i concetti in Geomorfologia. I 24 lavori presentati, 12 come comunicazioni orali e 12 nella sessione poster, sono abbastanza omogeneamente distribuiti nelle sei sottosessioni, con una leggera prevalenza del tema riguardante l'evoluzione dei versanti. L'Inghilterra è ovviamente il paese presente con il maggior numero di contributi (7); seguono gli Stati Uniti d'America (4), l'Italia (3), il Giappone (3), l'Olanda (2) e quindi la Nigeria, la Francia, la Germania, la Polonia ed il Sud Africa (1).

I contributi italiani si inseriscono in tre sottosessioni diverse. Il lavoro di BRANCACCIO, CAMMISA, CINQUE e MONACO, presentato nella sottosessione dedicata alla «evoluzione dei versanti», riguarda l'applicazione del modello di Bakker e Ble Heux ad alcuni versanti dell'Appennino Meridionale originatisi per modellamento ed arretramento di scarpate di faglia. Inoltre, mediante la modellistica computerizzata, gli Autori suggeriscono le variazioni di comportamento che possono intervenire qualora non risultino valide alcune delle assunzioni su cui si basa il modello di Bakker e Ble Heux.

Nell'ambito del tema «l'erosione e la sua predizione» è stato presentato il lavoro di CICCACCI, FREDI, LUPIA PALMIERI e PUGLIESE, nel quale vengono illustrate le correlazioni individuate per alcuni bacini idrografici italiani tra parametri geomorfici ed entità dei processi erosivi, espressi dalla quantità dei materiali trasportati in sospensione dai corsi d'acqua.

L'altro contributo italiano presentato da CICCACCI, FREDI, LUPIA PALMIERI e SALVINI nella sessione poster, si inserisce nella sottosessione dedicata ai «reticoli idrografici». Gli autori propongono un metodo di studio che consente l'identificazione automatica delle direzioni preferenziali dei canali fluviali considerati come insiemi statistici. La stessa metodologia, applicata in un'area campione anche alle fratture rilevate sul terreno, consente di evidenziare le relazioni esistenti tra direzione del drenaggio e tettonica.

Tra i lavori stranieri interessante quello di ABRAHAMS, che sottolinea come la casualità nei reticoli idrografici sia più apparente che reale e come ad un attento esame prevalga invece la regolarità. Da citare anche l'intervento di AHNERT, che suggerisce un semplice indice per il calcolo dell'ampiezza e del tempo di ricorrenza, in sostituzione del più complesso metodo di Gumbel.

L'ampia varietà delle tematiche affrontate con i lavori presentati ha reso estremamente difficile la schematizzazione nelle sei sottosessioni, tanto che argomenti tra loro affini per soggetto di studio o metodologia sono stati necessariamente trattati in momenti diversi. Ne è derivata una inevitabile mancanza di unità che ha spesso compromesso la globalità della discussione finale ed ha favorito invece gli interventi di dettaglio sui singoli lavori presentati.

#### *Sessione: Estuaries* (LANDINI O.)

Nelle due sessioni relative agli estuari, nelle quali sono stati inseriti anche argomenti concernenti le paludi salate, sono state esposte otto relazioni, più quattro nella sessione poster. Non sono stati presentati lavori da ricercatori italiani.

Le relazioni hanno trattato in prevalenza argomenti di Geomorfologia dinamica, con quantificazione delle variazioni e analisi dei processi e dei fattori agenti. In particolare sono stati presi in esame i fattori fisici: condizioni meteomarine, condizioni climatiche etc., e quelli biologici, con riguardo alla presenza di vegetazione e conseguente mutamento del tasso di erosione e sedimentazione.

È stata posta in evidenza, inoltre, la stretta correlazione tra le caratteristiche geomorfologiche ed evolutive e la dinamica sedimentologica.

È stato presentato anche un lavoro applicativo sui dati di terreno utilizzabili per la messa a punto di un nuovo e sofisticato modello matematico che consente di ricavare l'andamento delle correnti e l'entità del trasporto dei sedimenti.

Analoghi sono stati gli argomenti presentati nella sessione poster. Fra l'altro è stata trattata la gestione del territorio in ambiente costiero e di estuario in particolare.

La discussione, peraltro ridotta, è consistita, per le varie sessioni, in domande specifiche sui lavori presentati.

#### *Sessione: Coastal Geomorphology* (CAPUTO C.)

Alla «Geomorfologia costiera» sono state dedicate cinque sottosessioni, caratterizzate ognuna da un tema specifico. Accanto ai problemi riguardanti il fenomeno erosivo a scale e tempi diversi in particolare, sono stati affrontati anche quelli sui processi idraulici legati al modellamento della linea di costa e sulla formazione ed evoluzione delle barre, dei cordoni litoranei e degli «spits».

Durante le sedute sono stati presentati e discussi sedici lavori provenienti da dieci paesi diversi. Gli argomenti trattati nei singoli lavori sono stati per lo più dedicati a situazioni locali di particolare interesse per lo studio dei fenomeni e per la loro ricostruzione temporale; tuttavia in vari casi sono stati presentati anche interessanti suggerimenti per le metodologie di indagine e per la utilizzazione pratica dei risultati ottenuti. Inoltre, dopo la presentazione dei lavori della prima giornata, si è avuta anche una «poster session».

Il lavoro di CAPUTO, LA MONICA, LUPIA PALMIERI e PUGLIESE, unico studio italiano presentato, ha affrontato il problema

delle forti variazioni della linea di riva subite dal litorale corrispondente al delta del F. Tevere. In particolare sono stati messi in evidenza i forti arretramenti avvenuti alla foce del F. Tevere ed i complessivi incrementi registrati lungo le zone costiere più lontane negli ultimi 30 anni. Inoltre è stato effettuato anche un tentativo di calcolo del bilancio volumetrico a partire dalle variazioni areali subite dalla spiaggia.

Fra i lavori stranieri, particolarmente interessanti sono risultati gli studi di PSUTY & ALLEN (USA) sulla diversa mobilità delle dune costiere in ambiente antropizzato o sotto vincolo protezionistico ed il lavoro di ZHAO XITAO (Rep. Popolare Cinese) riguardante lo sviluppo dei cordoni litoranei in Cina e la loro influenza sulle variazioni della linea di riva.

Le discussioni che hanno fatto seguito alla presentazione dei lavori, sono state per lo più dedicate allo scambio di informazioni sui metodi di indagine utilizzati e sui risultati conseguiti.

#### *Sessione: Periglacial Geomorphology (DRAMIS F.)*

La sessione si è articolata in due moduli sotto la presidenza di PISSART (Belgio) e di LAUTRIDOU (Francia). In essa sono state presentate sei comunicazioni di notevole interesse scientifico, riguardanti alcuni aspetti della morfogenesi in ambiente freddo. Sugli stessi temi sono stati esposti anche diversi poster.

Tre delle comunicazioni hanno preso in considerazione essenzialmente la dinamica criogenica sulla base di esperienze di laboratorio e di terreno: LAUTRIDOU & alii (Francia) hanno riferito sui risultati di esperimenti di gelificazione di rocce calcaree dai quali è stato possibile stabilire una nuova scala di gelività delle rocce; HALLET & alii (USA) hanno illustrato i risultati di determinazioni strumentali effettuate su cerchi di pietre in base alle quali propongono una originale ipotesi genetica delle forme; PISSART (Belgio) ha presentato una interessante sintesi di dati sperimentali sui meccanismi genetici ed evolutivi delle crioturbazioni.

Una comunicazione di interesse particolare è quella di THORN e BURT (USA) sui rapporti tra cicli di gelo, morfologia e copertura vegetale in alta montagna. Le altre due comunicazioni, corredate da una ricca illustrazione fotografica, hanno avuto carattere essenzialmente descrittivo. La prima, presentata da ALLARD & alii (Canada) ha preso in considerazione forme di palusa ed altri rilievi criogenici; la seconda, di DIORME e BRODEU (Canada), ha mostrato le forme dovute al gelo ed al ghiaccio sulla piattaforma costiera canadese.

Tra i poster, sono risultati di notevole interesse quello di WARBURTON (USA) su un metodo di analisi magnetica per la determinazione delle caratteristiche tessiturali di suoli criogenici, quello di Mc GREEVY & alii (USA) riguardante metodi sperimentali per analizzare gli effetti di meteorizzazione per gelo e quello di WALDER e HALLET (USA) su un modello matematico del processo di gelificazione.

#### *Sessione: Mass movements (VANNOCCI P.)*

Nella sessione sono state presentate 41 comunicazioni, con una percentuale del 6% sul totale, suddivise nei seguenti argomenti:

1) «Meccanismi». Sono stati presentati e discussi i risultati di modelli cinematici che prendono in considerazione, dallo stato di deformazione fino alla rottura, le caratteristiche cinematiche di frane che si evolvono velocemente e con un notevole sviluppo longitudinale (movimenti franosi lungo corsi d'acqua).

2) «Valanghe e Debris Flows». È stata messa in risalto la relazione tra questi tipi di fenomeni e il contenuto di acqua dovuto sia alla piovosità intensa e prolungata nel tempo che allo sciogliersi della neve.

3) «Eventi estremi». Sono state presentate relazioni che riferiscono di frane innescate da scosse sismiche o dal passaggio di uragani, con l'aumento fino al 180% del contenuto d'acqua nei suoli residuali tropicali.

4) «Morfologia e movimento». I lavori presentati attestano l'utilità della cartografia geomorfologica come primo approccio per l'analisi dei movimenti franosi in alcuni paesi (Africa, Alpi francesi ed italiane) avvenuti in differenti periodi con caratteristiche climatiche diverse dalle attuali.

L'apporto italiano alla sezione è stato minimo: un solo lavoro (FORCELLA e OROMBELLI) relativo alle deformazioni di scarpate sui diversi tipi litologici in un'area sottoposta, nel tardo Pleistocene ad intensa glaciazione.

In generale, considerando l'alto numero dei partecipanti e di sezioni, si può dire che la Conferenza di Manchester ha dimostrato l'utilità dell'analisi geomorfologica di base come approccio allo studio dei movimenti di massa in relazione anche alle applicazioni pratiche (valutazione dei «rischi naturali»).

#### *Sessione: River Channel Dynamics (BILLI P.)*

La sessione si è articolata in 7 temi differenti: 1) Introduction and bedload transport; 2) Bedload transport; 3) Confined and meandering channels; 4) Braided river processes; 5) Time scale; 6) Adjustment to flood regime; 7) Sedimentological and spatial adjustment.

La maggior parte dei 18 lavori presentati ha avuto carattere descrittivo. Sono stati infatti illustrati esempi di fiumi con caratteristiche morfologiche e sedimentologiche diverse in relazione alle diverse condizioni climatiche e fisiografiche del bacino. Si è quindi passati da una spettacolare conoide con sedimenti molto grossolani in Costa Rica ad un fiume con tipica morfologia a canali intrecciati (*braided*) in Polonia ad un altro ancora ad alveo sabbioso con regime di flusso a carattere prettamente stagionale in Nigeria e così via.

In questo stesso ambito generale possono essere inclusi anche alcune comunicazioni riguardanti le modificazioni morfologiche degli alvei causate da fenomeni naturali noti, quali ad esempio l'aumento di disponibilità di materiale, eventi di piena eccezionali, ecc., o indotte dall'intervento antropico (es. protezioni di sponda, pennelli, ecc.). In un altro lavoro invece l'Autrice ha cercato di mettere in relazione il tipo morfologico con l'entità di migrazione del meandro.

Alcune comunicazioni hanno riguardato lo studio analitico dei processi di trasporto solido al fondo, attraverso sia esperienze di laboratorio che misure di campagna. Con tali ricerche gli autori hanno inteso mettere in relazione la quantità di materiale trasportato con i principali parametri idraulici dimostrando la scarsa correlabilità, ad esempio, tra caratteristiche granulometriche e sforzo di taglio (*shear stress*), tra portata liquida e solida oppure la quasi equimobilità dei granuli. Sono state inoltre descritte le varie attrezzature di laboratorio e di campagna utilizzate per tali misure.

Sono state presentate infine una comunicazione sulle variazioni granulometriche rispetto alla distanza di un fiume ghiaioso, una sulle caratteristiche idrauliche e geometriche delle confluenze ed una sulla mobilità di clasti grossi fino ad 1 m di diametro.

Il contributo italiano è consistito in una nota di BILLI e

TACCONI dal titolo «*Bedload transport processes from Virginio Creek measuring station, Italy*» riguarda i primi risultati delle misure di trasporto solido effettuate alla stazione di misura posta sul T. Virginio (FI) munita di trappola a vortice e sistema di pesatura del materiale trasportato al fondo e le caratteristiche granulometriche di quest'ultimo in relazione ai vari stati d'acqua durante 8 eventi di piena misurati.

Il lavoro è stato presentato da BILLI per il tema «*Bedload transport*».

Dalla discussione delle note presentate è emersa la necessità, negli studi di campagna, di misurare con precisione i parametri idraulici e di adottare metodi di campionamento e di analisi dei sedimenti d'alveo che siano confrontabili in termini geomorfologici.

*Sessione: Long-term landform evolution (BARTOLINI C.)*

La sessione è stata articolata in cinque temi:

1 - «*Structural/tectonic control*». In seguito all'assenza quasi totale di delegati sovietici, che largamente avrebbero dovuto contribuire a questo tema, è stato presentato soltanto lo studio di VERGNOLLES (CNRS) relativo ai rapporti tra Tettonica da un lato e sedimentazione e idrografia dall'altro nella Spagna nord-occidentale.

2 - «*Palaeogeomorphology*». Solo tre lavori presentati. Fra questi merita di essere segnalato lo studio di BLAIR (USA) relativo agli archi naturali che, in numero di circa 300, caratterizzano lo Utah sud-orientale. La genesi è, come noto, imputabile ad erosione selettiva su rocce massive (nel caso specifico arenarie), litologicamente non omogenee. La base dell'arco corrisponde talora a piccole falde sospese. L'autore esclude ogni sostanziale contributo erosivo da parte del vento.

3 - «*Tertiary landform evolution in the British Isles*». Il presidente di turno (BROWN, Londra) ricorda che l'età della superficie morfologica delle isole britanniche è un argomento da lungo tempo oggetto di speculazione scientifica.

BATTIAU - QUENEY ha studiato le caratteristiche mineralogiche e geochimiche delle superfici di alterazione del Galles e dell'Irlanda; ritiene che i *tor* da lei osservati su rocce andesitiche si siano sviluppati in seguito a sollevamenti che, attivando i processi erosivi, hanno consentito la messa a nudo di questi rilievi residuali sviluppatisi, fin dal Terziario, entro il regolite.

SMITH & *alii* (Irlanda) riferiscono i risultati del loro studio sui paleosuoli sviluppatisi, nel loro paese, sui calcari cretacei e sepolti da basalti terziari. Si tratta di suoli argillitici rossi indicativi di ambiente subtropicale. Su un tema analogo si sviluppa la relazione di HALL (Edimburgo) che, tenendo anche conto della Mineralogia delle carote prelevate nel Mare del Nord, ipotizza per i suoli più antichi della Scozia un'età miocenica. Ritiene inoltre che la calotta glaciale della Scozia abbia provocato, nelle aree interne del paese, l'esarazione di appena qualche decina di metri di copertura detritica, a causa della bassa temperatura degli strati basali del ghiacciaio.

Al termine della sessione si apre un ampio dibattito sulla validità dell'impiego delle argille di neoformazione come indicatori climatici.

4 - «*Tertiary landform evolution in Europe*». Dei tre studi presentati, particolarmente interessante appare quello di LIDMAR - BERGSTROM (Svezia). Esso riguarda le pianure d'erosione terziarie (ritoccate dall'erosione quaternaria) e le contigue, meno elevate, superfici d'erosione cretacee esumate dalla loro copertura tardo-cretacea (e localmente quaternaria continentale).

le). Oltre a forme di erosione glaciale, tali superfici conservano anche numerose tracce di erosione cronologicamente precedenti la trasgressione cretacea.

Si può brevemente accennare alla relazione di STARKEL (Cracovia, che ha ricevuto durante il Congresso un prestigioso riconoscimento per la sua attività scientifica dal B.G.R.G.). Nell'Europa continentale, egli afferma fra l'altro, solo gli eventi estremi modificano sostanzialmente le forme ereditarie del passato. Un caso particolare è costituito dai terrazzi fluviali che nelle attuali condizioni climatiche tendono a venire oblitterati dai depositi di versante, soprattutto per soliflusso.

5 - «*Landscape evolution*». È il tema che ha raccolto il maggior numero di relazioni; si ritiene opportuno riferire brevemente almeno sulle seguenti.

DOHREWEND & *alii* (USA) hanno studiato l'evoluzione dei «pediment domes» del deserto Mojave in California nell'arco di tempo compreso fra il Pliocene inferiore ed oggi. Lo studio è stato reso possibile dal fatto che parte di queste superfici d'erosione sono state, in tempi diversi, fossilizzate da colate basaltiche datate con K-Ar. L'erosione, che si aggira nelle aree più elevate intorno ai 2 cm/1000 anni, è indotta in prevalenza dalla migrazione laterale dei bracci anastomizzati dei corsi d'acqua a regime sporadico.

SUMERFIELD (Edimburgo) ricorda, introduttivamente, che le aree esoreiche sono limitate, nell'Africa occidentale alle fasce costiere; il reticolo che le caratterizza è interamente post-giurassico. Le parti prossimali di alcuni grandi bacini (Niger in particolare) sono invece relitti di un reticolo primordiale organizzatosi sullo Scudo di Gondwana prima dell'apertura dell'Atlantico meridionale. Essi sono stati in seguito catturati da corsi d'acqua molto attivi perché situati su un margine continentale passivo.

THOMAS (Stirling, U.K.) valuta che nel lungo periodo (Terziario - Quaternario) il tasso di denudamento del cratone africano sia compreso fra 0,06 e 0,1 mm/anno.

*Sessione: Quaternary Geomorphology (BRANCACCIO L.)*

Sotto questa non del tutto felice denominazione sono state raggruppate 37 comunicazioni che, con approcci e metodologie diversificate ma in massima parte coincidenti con quelle proprie della Geologia del Quaternario, hanno inteso portare un contributo più o meno diretto alle problematiche geomorfologiche dell'ultima era.

Una buona parte dei lavori presentati in questa sessione (oltre il 30% del totale) rivestono un valore quasi esclusivamente locale, ed alcuni di essi costituiscono, per le regioni ed i temi affrontati, un primo e preliminare contributo. Otto dei lavori presentati contengono interessanti contributi metodologici che vanno dalla lichenometria alla Sedimentologia, alla Geochimica ed alla Pedologia. Circa un quarto delle comunicazioni, pur riferendosi a precise aree geografiche, costituiscono nel contempo una sorgente di dati di più ampio valore. Tale tipo di valenza è particolarmente marcato in quei lavori che affrontano problemi di Geomorfologia climatica o che comunque forniscono ricostruzioni paleoclimatiche. Fra questi, di dovere, segnalare in particolare gli studi di WEN QUIZ HONG & *alii*, di YAMAMOTO & *alii*, di YANG HUAI-JEN e di ZUREK.

L'assenza dalla sessione di lavori di autori italiani, più che ad una effettiva mancanza di comunicazioni attinenti, va imputata al fatto che esse sono state inserite in altre sessioni, in base a più specifiche caratterizzazioni delle comunicazioni stesse.

*Sessione: Aeolian Processes and Deserts Geomorphology* (GINESU S.)

Nella sessione congressuale dedicata ai processi eolici e alle forme desertiche, i lavori, anche se non numerosi, ma comunque equilibrati fra i due argomenti, hanno destato notevole interesse fra i presenti.

Data la specificità dell'argomento essi hanno offerto un ampio spettro delle possibilità di ricerca nel settore. Erano presenti ricercatori di tutti e cinque i continenti che con relazioni e poster hanno individuato temi e problematiche comuni ai paesaggi desertici di tutto il mondo. Sono stati presentati infatti studi riguardanti sia le zone africane e medio-orientali, sia le aree desertiche dell'Australia, dell'Asia e delle due Americhe.

Nei temi sui processi eolici è emerso frequentemente il problema della variabilità e della mobilità dei campi di dune. Le ricerche sono state principalmente condotte con l'ausilio delle fotografie aeree, in alcuni casi con documentazioni adatte solo per quelle prime argomentazioni (THORN-DARMODY), in altra con dati distribuiti in tempi sufficientemente lunghi per sviluppare solide considerazioni (ARAYA VERGARA). Alcuni studiosi hanno cercato di usare l'analisi quantitativa e si sono cimentati nell'elaborazione di formule capaci di calcolare il movimento di saltazione dei granuli di sabbia (ANDERSON) oppure di misurare i processi di desertificazione (LI LIXIAN), tenendo conto di numerose variabili quali la copertura vegetale, la meccanica del suolo, il peso delle sabbie, ecc.

Un lavoro di particolare interesse e di notevole attualità riguarda l'influenza che i mutamenti ambientali hanno avuto sul comportamento dei venti lungo la costa dello Stato dell'Oregon.

Si è tenuto conto di molti interventi antropici, fin dalla prima colonizzazione, dei rimboschimenti ed anche degli inquinamenti derivati dai recenti *hobbies* di molti paesi industrializzati come ad es. il movimento della sabbia dovuto al passaggio di macchine fuoristrada (HEIKKIKEN).

Particolarmente interessanti si sono dimostrati alcuni lavori di BENAZOUZ sul confronto delle «lunette» in due diversi bacini del Sahara algerino, il cui risultato porta ad uno studio morfologico evolutivo dell'area, e dei francesi COUDÉ GAUSEN e ROGNON sulla rideposizione di loess sui versanti mediterraneo e desertico della Tunisia e sulla contemporanea pedogenizzazione di questi depositi.

Uno studio originale è stato dibattuto anche da RÖGNER la cui ricerca verte sulle misure di temperatura nei fori e nelle cavità delle rocce dei deserti caldi.

Le sue conclusioni hanno evidenziato quanto la presenza del sale contribuisca allo smantellamento delle rocce; il suo contenuto può essere noto non solamente dal calcolo delle precipitazioni ma anche dalla misura delle temperature all'interno dei fori.

Infine, anche in questo settore, non può passare inosservato il contributo dei ricercatori cinesi. Considerabile è stata la quantità di documentazione sia fotografica che cartografica che essi hanno mostrato. Le dimensioni delle morfologie e dei fenomeni presentati e l'ampiezza delle aree considerate evidenzia l'enorme interesse che l'intera Cina riversa nello studio della Geomorfologia.

*Sessione: Off-shore Geomorphology* (ULZEGA A.)

La sessione «Off-shore geomorphology» ha rappresentato un riconoscimento a livello internazionale delle potenzialità di sviluppo della Geomorfologia sottomarina. Sono state presentate quattro relazioni, di cui una italiana, su diversi ambienti sottomarini.

La «scarpata continentale» dell'Atlantico nord-occidentale è stata esplorata mediante un nuovo ecografo a scansione laterale (*Side Scan Sonar*) ad ampio raggio, con immagini del fondo marino di vari km<sup>2</sup> (BELDERSON, USA).

Le «dorsali» del Sud-Est dell'Oceano Pacifico sono state rappresentate in carte geomorfologiche a piccola scala, costruite sulla base di profili sismici ed ecografici (ZHIVAGO, USSR).

Le forme, i processi e le variazioni paleomagnetiche nei fiordi e sulla «piattaforma continentale» dell'Isola di Baffin sono state studiate con *Side Scan Sonar* e carotaggi (ANDREWS, USA).

In una carta geomorfologica alla scala 1:500 000 sono state rappresentate le forme e le litologie della «piattaforma continentale» della Sardegna, sulla base di indagini geofisiche e rilievi diretti mediante immersioni (ULZEGA, Italia).

L'interesse suscitato da queste relazioni, ed il conseguente dibattito, ha mostrato che, soprattutto per quanto riguarda le piattaforme continentali, la ricerca geomorfologica sottomarina è considerata una ormai indispensabile estensione ed integrazione di quanto viene studiato in terra emersa.

L'apprezzamento per la partecipazione italiana è stato concretizzato dall'avvio di ulteriori contatti e collaborazioni con vari centri esteri di ricerche marine.

*Sessione: Karts Geomorphology* (DRAGONI W.)

I lavori presentati erano centrati su tre temi principali: Idrologia e carsismo, carsismo delle zone aride, carsismo in Cina e Tibet, più una gran quantità di note su argomenti vari.

Sul tema Idrologia e carsismo, trattato da numerosi lavori corredati spesso da una gran mole di dati chimico-fisici (per esempio HALES & alii), è apparsa particolarmente interessante la nota di SPENCER & alii riguardante l'evoluzione geomorfologica di un gruppo di isole del Pacifico (Southern Cook Islands), costituite da una zona centrale vulcanica circondata da un anello calcareo fortemente carsificato, l'evoluzione del quale è modulata dall'azione delle acque provenienti dal massiccio vulcanico.

Sullo spinoso problema del carsismo delle zone aride sono stati presentati cinque lavori. Da questi e dalle discussioni sono emersi essenzialmente due punti di vista. Il primo, riportato dai lavori di SMITH e di LOUINA, sostiene che le forme carsiche attualmente visibili nelle zone aride sono forme relitte di climi più umidi, e che al presente il carsismo di queste aree, se esiste, è limitato a microforme. Il secondo punto di vista è che, pur ridotta, l'evoluzione carsica nei climi aridi non è interamente trascurabile, sia perché in pratica non esistono zone assolutamente aride, sia perché la condensazione, almeno in certi condizioni, può fornire una certa quantità d'acqua (CASTELLANI e DRAGONI). Vari interventi hanno inoltre fatto notare che in varie località aride o semiaride il carsismo sembra attivo (Nubia, Cina, Israele): alla fine è parso che le diverse posizioni sfumassero l'una nell'altra e che i convenuti fossero pienamente d'accordo che sull'argomento si sa poco. Quest'ultima impressione è stata rafforzata dalle enigmatiche forme presentate da BRUSCHE: nel Niger, in una zona estremamente arida, sono state rinvenute depressioni chiuse, con diametri da pochi metri a qualche chilometrico, con al centro forme tipo inselberg, dall'aspetto decisamente «carsico», ubicate in arenarie composte da quarzo. Inselbergs e basamento presentano inoltre varie cavità, è dall'aspetto tipicamente freatico, spesso corredate da cupole e condotti verticali. L'animata discussione seguita alla presentazione delle magnifiche immagini, dopo avere escluso l'azione eoli-

ca e di acque termo-minerali, non ha fornito ipotesi sulla genesi di queste forme.

Le note sul carsismo della Cina e del Tibet erano essenzialmente incentrate sul *tower karst* e sulle relazioni fra Tettonica recente e carsismo. In questa sessione sono sembrati particolarmente illuminanti i lavori di YUAN DAOXIAN, LIU ZECHUN e di WILLIAMS, corredati da osservazioni minuziose, numerosi dati quantitativi e datazioni assolute.

Tra le relazioni non raggruppate nelle sezioni precedenti, si segnala il grosso lavoro statistico di BECK e JENKINS su un'area della Florida e sulle conclusioni che questo approccio ha permesso di trarre sull'evoluzione dell'area. Interessante il lavoro di MARTINEZ sui Pirenei, che per il massiccio del St. Marten fornisce una stima dell'erosione di ben 125 mm/1 000 anni; significativo per le sue implicazioni e l'approccio quantitativo il lavoro di YAALON & alii sulle terre rosse della Galilea, che dimostra come in quella zona le terre rosse provengano in larga percentuale da altre zone tramite trasporto eolico. Per finire si accenna al lavoro di TAN BOON KONG, presentato nella sessione di «Geomorfologia Applicata all'Ingegneria», che ha messo in evidenza con numerosi esempi le difficoltà che s'incontrano nel costruire grosse opere in una zona carsica della Malesia, caratterizzata da un *tower karst* parzialmente sepolto, con numerose e grosse cavità presenti oltre che nelle torri anche nel basamento, nascosto, da cui le torri s'innalzano.

Oltre all'interesse suscitato dai problemi di zone «esotiche», va segnalato il discreto numero di lavori corredato da datazioni assolute sulle concrezioni, che aprono nuovi metodi e nuovi campi d'indagine, quali i lavori di WILLIAMS, SMART, BROOK.

#### Sessione: Neotectonics and Morphotectonics (CASTALDINI D.)

La sessione in oggetto si è svolta nei giorni 19 e 20 Settembre, presieduta alternativamente da BROWN ed EMBLETON (Inghilterra) ed era articolata nei seguenti 4 temi: 1) Neotectonics in relation to plate Tectonics; 2) Neotectonics evidenced by planation surface and terrace deformation; 3) Rates of neotectonism and relative sea-level change; 4) Earthquake-induced and volcanic landforms.

I lavori presentati sono stati 15, contro i 18 previsti; è stato soppresso il tema «*Neotectonics and earthquake prediction*», a causa dell'assenza dei relatori, che indubbiamente avrebbe rappresentato una novità di grande interesse.

Il primo tema ha raggruppato il maggior numero di comunicazioni (sei), anche se in realtà non c'è stata una distinzione netta secondo i temi previsti. I lavori presentati risultano distribuiti, per nazionalità dei relatori, nel modo seguente: due comunicazioni per Cina, Francia, Giappone e Inghilterra; una ciascuna per Belgio, Giordania, Grecia, Iran, Italia, USA e URSS.

Il contributo italiano è consistito nella nota di CARTON, DRAMIS e SORRISO-VALVO dal titolo «*Earthquake - induced geomorphological features*» presentata da DRAMIS. In questa comunicazione sono stati illustrati gli effetti morfologici indotti dai sismi del Friuli (1976), dell'Irpinia-Basilicata (1980), e di El Asman (Algeria, 1980). Le forme «da terremoto» illustrate da DRAMIS (coni di sabbia, fessure nel terreno, ecc.) sono state del tutto simili a quelle presentate da HU e da AI per sismi verificatisi in diverse zone della Cina.

Lavori riguardanti l'Italia, relativamente a ricerche su linee di costa relitte, sono stati presentati anche da OZER & alii per il Lazio meridionale e da DUMAS & alii per la Calabria;

di quest'ultimo si riferirà più in dettaglio successivamente.

Per quanto riguarda gli studi di Neotettonica, dal punto di vista metodologico non è emersa nessuna novità; è stata ribadita più volte l'utilità del «*remote sensing*» e dello studio aerofotogrammetrico, l'importanza dell'analisi del «*drainage pattern*», dei terrazzi e dell'individuazione di paleo-linee di costa, l'opportunità del riconoscimento di forme particolari (come faccette triangolari e trapezoidali, paleosuperfici) ecc. Tutte queste tipologie di studio, che vanno abbinate tra loro, fanno già parte del bagaglio metodologico dei ricercatori italiani.

Tra le comunicazioni vanno segnalate, per l'evidenza di forme legate a movimenti di Neotettonica, quelle di MAROUKIAN e LAGIOS (ricerche in Grecia centrale), KELLER & alii (studi in California nell'area della Saint Andreas Fault), FORT (ricerche in Nepal, Himalaya).

Nelle discussioni seguite alla presentazione dei lavori le domande si sono particolarmente incentrate sulle entità dei movimenti e sulla relazione tra il quadro neotettonico illustrato e la «teoria della Tettonica a zolle». Il più delle volte le domande relative a quest'ultimo punto sono rimaste insoddisfatte poiché i Ricercatori quasi sempre si sono limitati ad indagare sulla Tettonica di una zona senza cercare il suo inquadramento nella «teoria della Tettonica a zolle».

Un cenno a parte merita il lavoro di DUMAS & alii dal titolo «*Uplift modalities revealed by rising in tiers of the Quaternary shorelines in the Southern Calabria (Italy)*». Questo lavoro, ben presentato dal punto di vista formale, ha dato luogo ad un animato dibattito sui contenuti. Gli Autori hanno riconosciuto in Calabria (di fronte allo Stretto di Messina e nella penisola di Capo Vaticano) la presenza di 29 diverse linee di riva pleistoceniche sollevate, ubicate tra il livello del mare attuale e i 630 m di altitudine e non interessate da faglie. Questo lavoro è stato contestato soprattutto da BARTOLINI che ha obiettato agli Autori l'arbitrarietà delle correlazioni fra i numerosi lembi di terrazzi marini, del tutto privi di caratterizzazioni cronologiche o anche soltanto litologiche. Le conclusioni di DUMAS & alii contrastano decisamente col quadro neotettonico dell'area calabrese elaborato dai ricercatori italiani nell'ambito del P.F. Geodinamica; secondo questi l'area calabrese è caratterizzata da un numero decisamente inferiore di terrazzi marini ed è interessata da sistemi di faglie, attive anche nel Pleistocene, sia a direzione NE-SW che a direzione WNW-ESE.

Si segnala infine che due dei sei poster di questa sessione erano presentati da ricercatori italiani. Si tratta di BARTOLINI (*Taphrogenesis and differential uplift in the western intermountain basins of the Northern Apennines*) e di CICCACCI, D'ALESSANDRO, DRAMIS, FREDI e PAMBIANCHI (*Geomorphological evolution of the Umbria - Marche ridge northern sector*).

#### Sessione: Floodplains, Fans and Deltas (LA MONICA G.B.)

La sessione è iniziata il giorno venerdì 20 Settembre e, attraverso quattro distinte tornate, si è esaurita tutta nella stessa giornata, il che ha implicato un *tour de force* notevole per tutti gli interessati. Alla sessione, poi, vanno aggiunte una sessione poster, una tavola rotonda ed una riunione dei delegati nazionali dello I.G.U. Working Group on the Geomorphology of River and Coastal Plains (questa ultima riunione si è tenuta il mercoledì 18 Settembre).

Nelle quattro tornate sono state presentate in totale dodici comunicazioni (una tredicesima di FRASER (Canada) non ha avuto luogo), di cui quattro da parte di statunitensi e le altre suddivise fra Australia, Gran Bretagna (2), Olanda, Israele, Polonia, Cina (2).

Nella prima tornata, il cui tema era «Pianure alluvionali attuali e loro formazione», di particolare interesse le comunicazioni di COSTA (USA) e di LUVIN e MACKLIN (U.K.). La prima trattava, con grande dettaglio, l'accrescimento di una pianura alluvionale e la giacitura dei sedimenti depositati a seguito di eventi catastrofici; la seconda lo sfruttamento minerario in Gran Bretagna e gli effetti sulla evoluzione di pianure alluvionali.

Il tema della seconda tornata è stato la «Evoluzione delle pianure alluvionali». Sono state presentate solo due comunicazioni e fra queste grande interesse ha suscitato quella di GERSON (Israele) sui depositi e la geometria delle pianure alluvionali quali indicatori delle variazioni climatiche quaternarie in ambiente desertico.

Ancora due comunicazioni nella terza giornata (I delta). Entrambe hanno trattato due casi specifici, mettendo in risalto, fra l'altro, le variazioni di progradazione nel tempo.

Nella quarta ed ultima giornata è stato affrontato il problema dell'evoluzione del paesaggio, puntando, in particolare, sulla formazione dei terrazzi.

A tutte le comunicazioni è seguita una discussione in realtà non molto vivace (escluse poche eccezioni) e per la scarsità del tempo a disposizione e per la grande specificità, in alcuni casi, dei temi trattati.

Nella apposita sezione sono stati presentati 7 poster da parte di ricercatori statunitensi (3), francesi (1), britannici (1), cinesi (1) ed italiani (CAVALLIN). I temi predominanti sono stati le forme delle pianure alluvionali ed il movimento dei sedimenti.

La tavola rotonda di scarso rilievo anche per la totale mancanza di discussione, è stata appannaggio dei ricercatori belgi (3 comunicazioni su 5).

La riunione del W.G. è andata praticamente deserta ed il presidente ha rinviato tutto, limitandosi a leggere una lettera circolare in precedenza spedita agli interessati.

Un ultimo rilievo è relativo alla notevole partecipazione dei ricercatori cinesi, presenti non solo con comunicazioni, ma anche come uditorio attivo nelle discussioni.

#### *Workshop sul loess (DRAMIS F.)*

Il workshop si è articolato in tre moduli. In esso sono stati presentati diversi lavori riguardanti sia gli aspetti genetici, sia le caratteristiche stratigrafiche e ambientali di depositi loessici in diverse parti del mondo.

Di notevole interesse tra i primi è risultato il lavoro di SMALLEY e SWEENEY (Gran Bretagna) sulle aree di origine e sulla distribuzione dei loess in Nord America; tra i secondi, quello di KOSTER (Olanda) sui depositi nivoeolici in Europa nord-occidentale, quello di BALLARD (Francia) e DERBYSHIRE (Gran Bretagna) riguardante le caratteristiche sedimentologiche e paleopedologiche di sedimenti loessici nella fascia pedemontana alpina francese ed italiana, quello di PYE (USA) sulle caratteristiche geochimiche e stratigrafiche dei loess nella bassa valle del Mississippi.

#### *Commissione I.G.U.: Coastal environment (BARTOLINI C.)*

Presiede PASKOFF (Parigi). Egli ricorda che la commissione è stata creata dall'I.G.U. nel lontano 1922. Scopo della commissione è quello di sviluppare la ricerca, anche applicata, sull'ambiente costiero secondo un approccio interdisciplinare.

I progetti nei quali la Commissione è impegnata sono attualmente i seguenti: 1) Beach-dune system interaction; 2) Coastal lagoons; 3) Récreation uses in coastal areas; 4) Coastal ha-

zards; 5) Nature and impact of national policies for coastal open space, including coastal waters.

Su iniziativa personale di alcuni membri sono anche in corso di preparazione «working papers» sui seguenti temi:

- *Methodology of sediment budget calculation;*
- *Shore response to sea-level rise;*
- *Human-induced effects on coral reef evolution.*

Al termine del quadriennio di presidenza del prof. PASKOFF (1989) saranno redatti report relativi agli otto temi elencati, con l'auspicabile contributo di tutti i ricercatori interessati.

Il dr. ARRAYA dell'Università del Cile è incaricato di raccogliere la bibliografia relativa al periodo 1983-1986. Una apposita scheda sarà fatta circolare all'inizio dell'anno prossimo.

Vengono infine comunicati i futuri incontri della Commissione:

- 18-24 Agosto 1986, Tallin, URSS;
- 6-13 Settembre 1986, escursione sulla costa andalusa nell'ambito del Congresso I.G.U. dei paesi mediterranei;
- Marzo-Aprile 1987, Dublino (Progetto 200 IGCP);
- Aprile 1987, Portland, Oregon (tema: *beach-dune interaction*);
- Settembre 1987, Woods Hole, Massachusetts (tema: *sandy beaches as ecosystems*).

Si ritiene utile ricordare che FABBRI (Bologna) è «full member» della commissione. I membri corrispondenti (che ricevono semestralmente un notiziario) sono nel nostro paese soltanto tre; sarebbe auspicabile che il loro numero fosse commisurato all'impegno complessivo dedicato a questo tema di ricerca. Le adesioni vengono raccolte dal dr. NORBERT P. PSUTY, *Center for Coastal and Environmental Studies Rutgers - The State University of New Jersey, New Brunswick, N.J. 08903, USA.*

#### *Commissione I.G.U.: Geomorphological Survey and Mapping (PELLEGRINI G.B.)*

Il giorno 18 Settembre si è tenuta una breve riunione alla quale hanno partecipato i membri effettivi e corrispondenti convenuti a Manchester. La riunione è stata presieduta da EMBLETON. Non erano previste in questa occasione comunicazioni scientifiche, per cui la seduta si è ridotta ad un semplice scambio di idee sulle tendenze attuali della cartografia geomorfologica, con particolare riguardo alle ricerche di Geomorfologia applicata. In tale circostanza è emersa la proposta di approntare quanto prima una legenda per carte geomorfologiche applicate. Queste problematiche saranno riprese ed approfondite in occasione della prossima Conferenza Regionale dei Paesi Mediterranei, organizzata dall'I.G.U., che si terrà a Barcellona nell'estate del 1986.

#### *Commissione I.G.U.: Morphotectonics (CASTALDINI D.)*

Il *Business Meeting dell'I.G.U. Morphotectonics Working Group* si è svolto nella mattinata del 19 Settembre sotto la presidenza di PANIZZA (Italia).

Erano presenti circa 15 congressisti provenienti dai seguenti paesi: Cina, Francia, Giappone, Grecia, Inghilterra, Italia, Polonia e Turchia.

Il *meeting* si è svolto secondo il seguente ordine del giorno: a) Relazione sul *meeting* svoltosi in Cecoslovacchia dal 7 all'11 Settembre 1985; b) Situazione relativa agli obiettivi del *Morphotectonics W.G.*; c) Programmi futuri.

*Punto a)* CASTALDINI (Italia) ha relazionato circa il *Meeting dei Working Groups «Morphotectonics» e «Geomorphological Survey and Mapping»* svoltosi a Cikhaj (Cecoslovacchia) dal 7 all'11 Settembre 1985. Il *meeting* in oggetto è articolato in due giorni

di «paper session» e di «business meeting» e due giorni di escursione sul terreno. In particolare, è stata annunciata la possibilità di pubblicare un «Manual on Methodology of Morphotectonic Surveys» e la presentazione della 2ª edizione del «Glossary of Morphotectonics» a cura di OLLIER (Australia); quest'ultimo lavoro è stato discusso dai colleghi presenti in Cecoslovacchia e verrà ulteriormente migliorato col contributo di altri ricercatori, anche italiani.

Punto b) Il presidente del Working Group ha ricordato che gli obiettivi del gruppo medesimo sono la stesura di un «Glossary of Morphotectonics» e ricerche relative alla «Methodology on Morphotectonic Surveys».

Riguardo al primo obiettivo la situazione è quella illustrata al punto a) (la versione definitiva del Glossary dovrà essere pronta per il meeting che si terrà in Australia nel 1988) mentre per il secondo obiettivo si è aperta una approfondita discussione circa l'adozione del termine *Morphoneotectonic* o *Morphotectonic* (di cui al punto a); alla fine l'assemblea ha optato per il termine *Morphoneotectonic* e vari colleghi presenti hanno dato la loro disponibilità per collaborare alla stesura del relativo «Manual on Methodology of Morphoneotectonic Surveys» nel quale sono stati inseriti ulteriori settori di studio. Il quadro completo dell'attività di ricerca nell'ambito suddetto può essere richiesto al prof. PANIZZA (Istituto di Geologia di Modena).

Punto c) Il presidente ha comunicato che il prossimo Meeting del Morphotectonics W.G. si svolgerà a Granada (Spagna) organizzato dal prof. GARCIA-ROSSEL nell'ultima settimana dell'Agosto 1986 nell'ambito della Regional Conference on Mediterranean Countries (patrocinio I.G.U.). Il meeting conterà in un paio di giorni di «paper session» e in una escursione sul terreno.

#### Simposio: Periglacial (DRAMIS F.)

Subito dopo la conclusione del Congresso Internazionale di Geomorfologia, si è svolto a Manchester il Simposio Periglacial I.G.U./Q.R.A. Nei giorni 21 e 22 Settembre si sono tenute sedute scientifiche con numerose comunicazioni riguardanti diversi aspetti della morfologia periglaciale attuale e pleistocenica in America, Europa e soprattutto in Gran Bretagna e Irlanda. Il 22 Settembre pomeriggio è poi iniziata una escursione scientifica nell'Inghilterra del Nord, che si è conclusa il giorno successivo in serata.

Di notevole interesse sono state le comunicazioni di AKERMAN (Svezia) sulla morfogenesi attuale nello Spitzbergen, di FRENCH (Canada) sul Canada artico occidentale, di SEPPALA (Finlandia) sulla Scandinavia settentrionale, di THORN (USA) sui processi caratteristici degli ambienti alpini alle medie latitudini e quelle di KARTE (Germania occidentale) e di PISSART (Belgio) sulle condizioni pleistoceniche in Europa settentrionale ed occidentale.

Tra i numerosi lavori riguardanti la Gran Bretagna e l'Irlanda, possono essere ricordati quello di BALLANTYNE (Gran Bretagna) sui processi attuali di montagna in Inghilterra, quello di HARRIS (Gran Bretagna) sui processi ed i depositi di soliflusso, quello di WARREN (Irlanda) sui periodi periglaciali in Irlanda, quello di WILLIAMS (Gran Bretagna) sulla meteorizzazione da gelo del Chalk e quello di DAWSON e SHAKESBY (Gran Bretagna) sulla genesi delle piattaforme costiere in ambiente periglaciale.

L'escursione, guidata da BOARDMAN (Gran Bretagna), ha riguardato una serie di aspetti della Geomorfologia periglaciale in Inghilterra settentrionale, tra i quali diversi esempi di forme di accumulo e di depositi di versante (*protalus ramparts*, depositi di soliflusso) di *pingo scars* e di suoli striati.

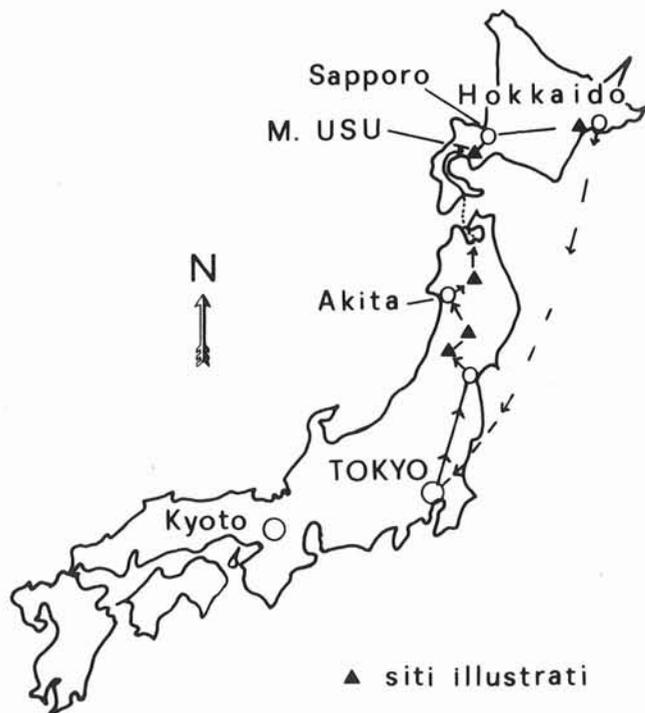
#### DUE CONVEGNI INTERNAZIONALI (IV<sup>th</sup> ICFL E ISEDD 85) SU FRANE, EROSIONE E SISTEMI DI CONTROLLO - GIAPPONE (\*)

Il Giappone è una nazione che, al pari dell'Italia, deve affrontare annualmente notevoli perdite in termini sia economici che umani a causa dei fenomeni di instabilità dei versanti. Per contenere entro limiti accettabili tali costi, in questo Paese si stanno compiendo importanti sforzi sia sul piano tecnologico che su quello socio-politico. Pertanto, in un'ottica di scambio di esperienze su tale problematica, tra il 23 Agosto ed il 5 Settembre, sono stati organizzati in Giappone due convegni internazionali incentrati sui fenomeni di movimento di massa e di erosione accelerata e sulle relative misure correttive.

Il primo convegno, IV<sup>th</sup> INTERNATIONAL CONFERENCE AND FIELD WORKSHOP ON LANDSLIDES (IV<sup>th</sup> ICFL), è stato organizzato dalla Japan Landslide Society nell'ambito delle attività della ICFL, una struttura permanente internazionale di iniziativa nipponico-statunitense che raccoglie alcuni esperti nel settore dei fenomeni franosi e che è organizzata come un gruppo informale. Il convegno è consistito in un *field workshop* attraverso il Giappone settentrionale (vedi cartina), durato dal 23 al 29 Agosto, e dalla conferenza tenuta a Tokyo dal 30 al 31 Agosto presso il Tokyo Garden Palace.

Il gruppo itinerante era composto da più di 50 membri di diverse nazionalità; statunitensi e giapponesi erano in maggioranza; oltre che dall'Italia rappresentata da Andrea CANCELLI (Politecnico di Milano) e Marino SORRISO-VALVO (CNR-IRPI, Cosenza), altri ricercatori provenivano da Inghilterra, Svizzera, Canada, Nuova Zelanda, Australia, Repubblica Popolare Cinese, Hong Kong, Singapore.

Alla conferenza erano presenti circa 150 partecipanti, fra cui alcuni provenienti da altre nazioni oltre quelle già citate.



(\*) A cura di Marino SORRISO-VALVO, CNR-IRPI, 87030 Roges di Rende (CS).

Il *field-trip* è stato organizzato con lo scopo di mostrare le tecnologie adottate dai colleghi giapponesi nel controllo dei fenomeni di erosione e di instabilità dei versanti. Gli esempi, brillantemente e chiaramente illustrati, hanno permesso ampie discussioni da parte degli ospiti stranieri i quali, pur con qualche osservazione critica, hanno preso atto del notevole livello tecnico ed organizzativo raggiunto dai colleghi giapponesi. Desta interesse la possibilità che questi hanno di operare in un'ottica di massima efficienza ed impegno personale, gratificati dall'apprezzamento politico e sociale del loro operato. Questo è almeno ciò che è apparso e la realtà mostrata può non essere di generale diffusione; tuttavia, i risultati sono evidenti: il Giappone è una nazione povera di pianure ed intensamente popolata per cui non può permettersi di perdere grandi superfici di suolo coltivabile o urbanizzabile o forestato; la strategia è pertanto quella di evitare l'espandersi dei fenomeni attivi, per cui gli interventi vengono operati anche su eventi che al momento non rappresentano una minaccia diretta. Questa lungimiranza, vecchia di secoli, ha permesso di ridurre a livelli accettabili la frequenza dei fenomeni di instabilità dei versanti e di esondazione, nonostante il carattere «giovanile» della morfologia del paesaggio. Infatti, alla stabilità dei versanti si oppone violentemente il carattere notoriamente vivace della dinamica endogena, qui di arco attivo, per molti aspetti simile a quello di regioni italiane come la Calabria e la Sicilia orientale, per cui non è evitabile del tutto il manifestarsi di fenomeni franosi improvvisi e disastrosi. Anche il clima, caratterizzato dall'alternarsi di stagioni umide e asciutte, è a sfavore della stabilità dei versanti. Presocché tutta la copertura forestale giapponese è artificiale e l'ordinato susseguirsi di fustaie e di cedui spesso maschera la minaccia di antichi corpi franosi quiescenti ma non esausti. Molti di tali corpi raggiungono dimensioni enormi.

Notevoli mezzi finanziari e tecnici vengono impiegati per l'attuazione delle misure correttive. Quando si tratta di frane di scorrimento, i Giapponesi intervengono mediante drenaggi e canalizzazioni superficiali e, nel caso di frane profonde, vengono adottate anche gallerie drenanti da cui si dipartono sondaggi disposti a raggiera sferica; di frequente adozione sono anche pozzi drenanti verticali di grande diametro (circa 4 m), da cui si dipartono a varie quote raggere di pozzi orizzontali; i pozzi verticali sono collegati fra di loro da sondaggi sub-orizzontali che fungono da dreno-collettore. La prima tecnica viene impiegata quando la profondità della superficie di scorrimento è elevata e le condizioni topografiche lo permettono; se la frana è attiva, si preferisce scavare la galleria al di sotto della superficie di scorrimento per motivi di sicurezza.

Un problema particolare è rappresentato dalle frane legate ad attività vulcanica (*debris flow*) e idrotermale.

Nel primo caso, gli studi e gli interventi sono orientati in direzioni simili a quelle intraprese nelle regioni alpine europee, dell'America occidentale e nello stesso Giappone in aree a forte erosione: si cerca di controllare i *debris flow* mediante vari tipi di traverse permeabili, di opere di consolidamento degli alvei, di bacini di ritardo e di canalizzazioni. Un esempio importante, in quanto prossimo ad aree intensamente urbanizzate, è stato mostrato alle falde del Vulcano Usu, nell'Isola di Hokkaido. Qui si sono messi in opera strumenti per il monitoraggio in continuo delle aree di alimentazione dei *debris flow* e del primo tratto dei canali di flusso. Mediante sistemi di allarme, la popolazione è informata dell'imminenza del rischio e quindi, grazie alla capillare educazione di massa effettuata come per i terremoti, ognuno può attuare il comportamento più adeguato. Per avere un'idea della efficacia dei sistemi di allarme (attuati con mezzi semplici) e della disciplina intelligente di questa

popolazione, si pensi che nel caso di una frana complessa a rapida evoluzione, sono bastati pochi minuti di preavviso per evacuare un centro abitato di diverse centinaia di persone, molte delle quali erano intente a recuperare tre persone sepolte dalla loro casa investita da un *earth flow* premonitore.

Nel caso delle frane in aree idrotermali, l'agente principale della degradazione è rappresentato dall'alterazione indotta dai fluidi idrotermali. In alcuni casi, si sono manifestati fenomeni franosi rapidi, disastrosi per gli impianti idrotermali e per le vite umane. Le misure correttive sono del tipo di quelle già descritte, ma si cerca pure di recuperare la funzionalità degli impianti idrotermali.

Un agente del dissesto molto attivo in Giappone è rappresentato dalla intensa attività sismica. Ad essa è dovuto l'innescarsi di fenomeni franosi, talvolta di enormi dimensioni, che in genere costituiscono il riattivarsi di antichi corpi quiescenti. Tali fenomeni, assieme agli incendi, costituiscono attualmente la principale fonte di perdite umane dovute ai terremoti in Giappone (il recente sisma di Tsukuba, di intensità intorno VIII-IX, ha colpito una zona pianeggiante ed ha causato meno di 20 feriti. Il terremoto della Valle del Belice del 1968 era di intensità simile). Per questo tipo di frane, le misure correttive vengono problematiche nel caso di fenomeni di grandi dimensioni. Si cerca pertanto di rallentare la dinamica dei fenomeni e di non utilizzare le aree interessate con opere ingegneristiche.

Al *field trip*, organizzato con la proverbiale meticolosità giapponese, è seguita la Conferenza a Tokyo. Il clima distensivo della escursione ha giovato alla scioltezza delle comunicazioni ed alla esplicità degli interventi, con vantaggio di tutti i partecipanti. Le ottanta comunicazioni sono state raggruppate in cinque sezioni omogenee per argomento. Un italiano è stato invitato a lavorare come chairman per la V sezione.

Alla fine della conferenza è stata tenuta una riunione in cui la ICFL ha stabilito che: 1) verrà mantenuto il carattere prevalentemente di campagna delle attività; 2) la segreteria, dopo ogni ICFL, sarà trasferita di volta in volta nella nazione in cui si svolgerà la ICFL successiva; 3) la V ICFL verrà organizzata in Australia e Nuova Zelanda, nel 1987; 4) la VI ICFL sarà tenuta sulle Alpi ed organizzata dai corrispondenti austriaci con il contributo degli italiani, degli svizzeri e dei tedeschi occidentali.

Della IV Conferenza sono stati redatti gli atti in un volume di circa 500 pagine. Informazioni per l'acquisto degli atti possono essere richieste al dr. K. SASSA Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University, Uji, Kyoto 611.

Tra il 2 ed il 5 Settembre, presso il Conference Center della Tsukuba Science City, si è tenuto l'«INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON EROSION, DEBRIS FLOW AND DISASTER PREVENTION» (ISED 85) organizzato dalla S.A.B.O. e sponsorizzato da diverse organizzazioni statali e private.

Circa 200 convegnisti, in netta prevalenza giapponesi, hanno animato le 14 sezioni della Conferenza in cui sono state presentate 83 comunicazioni. Anche di questa conferenza sono stati raccolti gli atti in un volume di circa 500 pagine. Le comunicazioni vertono soprattutto sui problemi legati ai *debris flow*, all'erosione accelerata, ed ai relativi metodi di controllo. Di notevole interesse gli articoli sui modelli di previsione della estendibilità spaziale dei *debris flow* e sul trasporto solido.

Informazioni circa questi atti possono essere richieste al dr. T. MIZUYAMA, Sabo Div., Public Works Research Institute, Tsukuba Science City, Ibaraki 305 Japan.

In conclusione, l'immagine complessiva ricavata dalla partecipazione a questi due convegni giapponesi, è quella di una notevole efficienza e sensibilità ai problemi della difesa del territorio dai fenomeni di erosione, dimostrata sia da parte dei ri-

cercatori ed operatori, che da parte della gente comune e dei responsabili politici di questo Paese. Tale realtà è in accordo con le particolari tradizioni e caratteristiche socio-economiche del Giappone per cui la filosofia che ne sta alla base non può essere riproposta in una società occidentale, senza profondi adeguamenti.

Da diverse comunicazioni provenienti da differenti nazioni, risulta un notevole progresso nel controllo dei *debris flow*.

## RECENSIONI

FEDERICI P. R. & TELLINI C. (1983) - *La Geomorfologia dell'alta Val Parma (Appennino Settentrionale)*. Riv. Geogr. It., 90, 393-429, con carta geomorfologica.

L'area dell'alta Val del Parma è stata studiata sia perché di grande interesse naturalistico sia per verificare alcune ipotesi sul glacialismo appenninico elaborate precedentemente da uno degli autori.

Data la complessità dei problemi è stato necessario compiere un rilevamento geomorfologico di dettaglio, testimoniato da una carta alla scala 1 : 15 000 che semplifica e rende più leggibili i numerosi aspetti della zona.

L'esperienza che i due ricercatori hanno maturato nell'ambito della Geologia dell'Appennino ha permesso, attraverso l'individuazione dello schema strutturale del bacino, di giungere ad una più completa conoscenza dei fenomeni evolutivi che si sono manifestati differenzialmente a seconda della litologia e della Tettonica presente nell'area di studio. La carta geomorfologica allegata ha tenuto conto pertanto anche dei fattori litologici e strutturali che hanno condizionato la morfologia, quali ad esempio, negli affioramenti del Terziario, l'intensa fratturazione, la frequenza degli strati, la diversa permeabilità, ecc. Nella carta sono stati inseriti, in un quadro cronologico, sia i depositi che le forme e i processi evolutivi, dando così una rappresentazione completa della Valle Parma.

Le forme glaciali pleistoceniche costituiscono la dominante morfologica della zona. Il rilevamento dettagliato delle tracce moreniche e l'osservazione a quote di circa 730 m s.l.m. di depositi con forme arcuate tipiche degli apparati frontali ha permesso di ricostruire le dimensioni della copertura glaciale.

La lunghezza del ghiacciaio dell'alta Val Parma doveva essere di circa 8 km per uno spessore alla fronte di circa 100-150 m (360 circa nelle convali); tutta l'alta Valle del Parma si doveva trovare sotto una copertura ghiacciata di 25 km<sup>2</sup> di estensione.

La geometria del ghiacciaio, il maggiore di tutto l'Appennino Settentrionale, era quella di un classico ghiacciaio alpino di 1° ordine. Nella efficace ricostruzione dell'evoluzione pleistocenica della Valle del Parma, gli Autori hanno descritto il comportamento del ghiacciaio che, a partire dalla massima espansione posta a 20 000 anni fa, si è ritirato secondo movimenti a «pulsazione» che possono rientrare nella dinamica degli stadi tardiwürmiani.

Il tentativo di datazione, basato su una eccezionale sequenza pollinica e su uno schema cronologico già collaudato, permette una logica interpretazione degli eventi e dei depositi e si inserisce perfettamente con il quadro che si sta componendo sulla colonizzazione preistorica delle aree montane dell'Appennino, che si può far risalire al Mesolitico o al tardo Paleolitico.

Dallo studio è emersa anche una conferma di grande significato, la presenza di tracce glaciali rissiane che, come è noto, sono tra le pochissime segnalate nelle montagne della penisola italiana.

Un interessante dato emerge dallo studio, una scarpata di probabile faglia neotettonica, che con una brusca rottura di pendio di circa 25 m interrompe la continuità del cordone morenico. Questo dato starebbe a testimoniare, nell'area, movimenti recentissimi compresi fra la massima espansione würmiana ed il 1° stadio di ritiro tardiglaciale.

In definitiva si tratta di uno studio moderno e il più completo sulla morfologia glaciale appenninica apparso negli ultimi anni.

Sergio GINESU

SMIRAGLIA C. (1984) - *Le «tavole di ghiacciaio» della Vedretta dei Forni (Gruppo Ortles-Cevedale)*. Natura, Milano, 75(1-4).

Publicato recentemente, il lavoro di SMIRAGLIA va oltre le osservazioni morfologiche che il titolo della nota potrebbe far supporre. Infatti l'autore, partendo dall'osservazione delle cosiddette *tavole di ghiacciaio*, in uno dei bacini ablatori del maggiore degli apparati glaciali italiani (quello del Ghiacciaio dei Forni in Valtellina) giunge a delle considerazioni di carattere più ampio che rendono il lavoro di notevole interesse, pur essendo limitato ad un'area e ad un numero di esemplari «campione».

Un certo numero di tavole di ghiacciaio (massi che poggiano sopra un gambo di ghiaccio) è stato studiato rilevando alcuni parametri quali: altezza del gambo di ghiaccio, altezza totale delle tavole, altezza del masso, lunghezza del masso, infine anche la inclinazione stessa del masso e la posizione orientata della linea della sua massima pendenza.

Dall'analisi di questi dati e dai loro rapporti sono scaturite alcune considerazioni, ad esempio, il volume del blocco di roccia non sembra direttamente proporzionale alla sua capacità di preservare il ghiaccio sottostante. È però stata appurata una relazione fra la lunghezza del masso e le dimensioni del gambo di ghiaccio sottostante. A conforto di ciò sono state compiute osservazioni quotidiane per più giorni sull'ablazione del gambo stesso.

L'autore ha potuto accertare poi che la genesi delle «tavole» è da ascrivere prevalentemente all'ablazione differenziale. Il lavoro pone infine le basi per un prossimo quesito cui dare risposta; se, appurata la provenienza dei massi, la loro migrazione sulla superficie del ghiaccio sia da attribuire ad un movimento autonomo o ad uno scivolamento di materiale.

Sergio GINESU