

## IL CONTESTO GEOLOGICO E AMBIENTALE DEI FENOMENI CARSICI NEI M.TI ERNICI CON PARTICOLARE RIFERIMENTO AL SISTEMA IPOGEO GEMMA GRESELE-VERMICANO

SILVANO AGOSTINI (\*)

### INTRODUZIONE

Lo studio del carsismo epigeo ed ipogeo necessita dell'esatta conoscenza delle condizioni litostratigrafiche e tettoniche dell'area investigata. Pertanto anche per questo studio sono stati effettuati una serie di rilevamenti generali e di dettaglio, finalizzati alla comprensione dei rapporti tra la geologia locale, la geomorfologia e l'idrologia carsica.

Le ricerche si sono svolte con differente grado di approfondimento ed acquisizione dei dati. Per l'inquadramento generale del territorio si sono acquisiti i lavori più recenti prodotti dalla letteratura geologica, ha fatto seguito poi un controllo sul terreno, attraverso dei "transect" (percorsi) opportunamente studiati. Per l'area più ristretta ritenuta di maggior interesse, in relazione allo svolgersi dell'importante complesso ipogeo Abisso Vermicano Abisso Gemma Gresele, è stato eseguito un rilevamento geologico ex-novo, è stata condotta un'analisi tettonica meso-strutturale e sono stati rilevati e analizzati i principali elementi della morfologia. La finalità del lavoro ci ha indotto, inoltre, a verificare i rilevamenti già editi sull'uso del suolo. La presente relazione costituisce con la cartografia la sintesi del lavoro svolto. Quest'ultima consiste in elaborati a piccola e a media scala per rappresentare adeguatamente i fenomeni nel grado di dettaglio con i quali sono stati rilevati.

### INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E AMBIENTALE

Il settore di dorsale appenninica che comprende il territorio studiato appartiene per intero alla catena simbruino-ernica, in particolare ai Monti Ernici p.d. (Lazio Nord orientale). Esso è definito a nord da un tratto del versante e dello spartiacque principale della dorsale (tratto tra M. Agnello e M. Pizzodeta), a NW e NE da un insieme di culminazioni secondarie che digradano dallo spartiacque verso la depressione di fondovalle e a sud infine da rilievi più modesti che costituiscono le prime propaggini della catena ernica. Ad eccezione dello spartiacque principale che mostra un andamento sinuoso, articolato da testate erosive (già circhi o bacini

---

(\*) Circolo Speleologico Romano; Soprintendenza Archeologica dell'Abruzzo - Servizio Geologico.

nivo-glaciali durante il Pleistocene superiore) i rilievi mostrano tutti un edificio con sviluppo e cresta tipicamente lineari, orientati secondo le direttrici NW-SE e NE-SW, ovvero secondo i trends tipici conosciuti come "appenninico e antiappenninico".

L'idrografia interna al massiccio si svolge prevalentemente con direttrici NE-SW, mentre quella perimetrale alla catena e che borda il margine della stessa, assume un andamento variabile. Una siffatta geometria oro-idrografica evidenzia il condizionamento degli elementi geologico strutturali sullo svolgersi dell'evoluzione morfologica.

L'energia di rilievo del territorio è compresa tra i 600 m della depressione di valle al piede dei rilievi, fino al 1990 m circa, della massima quota, poco a nord di Campo Catino. Nonostante lo smembramento della catena Ernica e del suo versante sud occidentale da parte di numerose valli interne, è ancora oggi possibile riconoscere un insieme di culminazioni disposte secondo lineamenti paralleli, con direzioni NW-SE, il più orientale dei quali determina lo spartiacque principale. Questi lineamenti procedendo da ovest verso est sono:

A) C.le Abaco (1161 m), Monna Bianca (1443 m), Punta della Valle (1778 m), La Forchetta (1645 m), La Monna (1951 m), M. Rotonaria (1751 m), Peschio alle Penne (1163 m), M. Salvo Piano (1541 m).

B) M. Agnello (1913 m), quota 1987 m, Campovano, M. Ortara (1913 m), M. Peccia (1556 m), M. Pratele (1748 m).

C) M. Fencra (1421 m), M. Prato (1806 m), M. Ginepro (1971 m), M. Pizzodeta (2037 m).

Alcuni raddoppi di cime evidenziano, inoltre una complicata struttura tettonica con dislocazioni anche di notevole rigetto.

Omogeneamente al resto dell'Appennino laziale, al progressivo aumento delle quote da valle verso lo spartiacque, si assiste ad un altrettanto graduale passaggio da contesti prettamente antropici a contesti naturali.

Dette situazioni di "Land use" assumono differente significato eco-ambientale sia ai fini delle valenze paesaggistiche, che per la protezione delle risorse idrogeologiche. Questo non vuol dire che le emergenze turistiche che si collocano nel cuore di contesti "wild life" sono inequivocabilmente tutte da riconvertire a zone di tutela, ma che in esse si debba necessariamente regolamentarsi l'uso dei suoli e la qualità delle infrastrutture, e che comunque ogni eventuale sviluppo deve essere sottoposto a studi di fattibilità e di analisi d'impatto.

Il territorio studiato comprende differenti orizzonti geobotanici con passaggi tra di loro graduati, talora fortemente mediati dall'impatto antropico.

Seguendo la distribuzione di uso del suolo si individuano: A) un'area di fondo-valle ove il substrato pianeggiante e le coltri di depositi incoerenti favoriscono un indirizzo agricolo con colture arboree (ulivi) e secondariamente vigneti; B) discontinui seminativi (asciutti) prima intervallati e poi passanti a pascoli e incolti produttivi che si ricordano dai centri abitati (Guarcino, Vico nel Lazio) alla parte medio bassa del territorio. Da quest'ultima fin sotto gli spartiacque o poco più in basso in relazione alla morfologia, si estendono: C) i boschi cedui ed il bosco d'alto fusto (formazioni forestali di latifoglie mesofile ora con dominanza di cerro, rovere o farnia, ora di faggio). Lungo gli spartiacque gli affioramenti rocciosi continui ed il clima determinano D)

l'assenza di vegetazione (sterile) che si alterna nelle zone pianeggianti e nelle conche carsiche alle praterie di quota e ai rari pascoli d'altitudine.

I suoli possono ricondursi a 4 gruppi coincidenti con la natura del substrato geologico (litologia) ed il contesto morfologico (forme del rilievo, drenaggio, esposizione etc.).

Riassumendo brevemente le caratteristiche dei quattro gruppi si ha:

Litosuoli e terre rosse - si rinvencono sui versanti dei rilievi associati alle forme e ai processi carsici intensi; profilo A/C: 1-2% di humus, pH 7-7.3, ricco in scheletro.

Suoli bruni, bruno-acidi, terre nere - alla base dei rilievi, su diversi substrati di norma messi a coltivazione; profilo A/B/C: 7-10% di humus, pH 6.8-6.2 fino a 5 in suoli acidi.

Nella conca di Campo Catino si è rinvenuto un suolo tipo "terra nera", non raro nell'Appennino centrale, legato ad ambienti umidi, subpalustri. Probabilmente è la testimonianza di processi e ambienti attivi in passato: il suolo risulta acido, con il 20% di sostanza organica, l'1% di azoto totale, il pH 5-5.4, la potenza oltre il metro.

Rendzina, rendzina brunificati - suoli in aree a carsismo meno esasperato, ben provvisti di humus 8-10%, pH 7.5-7.8 con presenza di carbonati oltre il 10%. Profilo A/C fino a A/An/C.

Suoli bruni su arenaria - affiorano lungo il fondo valle a SE di Guarcino e di Vico nel Lazio. Alterano colluvi sabbiosi, hanno scarso humus 2-3%, pH 5-5.6. Talora sono messi a coltura.

Nell'insieme i caratteri della geomorfologia-geobotanica-geopedologia individuano 4 unità di paesaggio così definibili:

Paesaggio di fondovalle e centri urbani - con vegetazione potenziale di leccio e roverella (A).

Paesaggio al piede di versante e media montagna - con vegetazione potenziale di cerro e roverella (B).

Paesaggio degli altopiani carsici e glacio-nivali con vegetazione del faggio e potenzialità per l'abete (C).

Paesaggio di alto versante e zona cacuminale (D).

In A è massima l'attività e il controllo sul paesaggio da parte degli interventi antropici (ambiente disegnato e ambiente costruito).

In B si hanno interrelazioni con un ambiente naturale, comunque indirizzato verso fini produttivi dall'uomo. E' l'area storicamente soggetta a ripetute variazioni di indirizzo.

In C/D, escludendo gli insediamenti turistico ricreativi, l'ambiente naturale predomina con continuità areale.

Per gli aspetti vincolistici il territorio studiato rientra con la porzione posta a quote più elevate tra quelli proposti a "Riserva naturale". Dette proposte scaturiscono dal censimento dei biotopi effettuati dal gruppo di lavoro della Società Botanica Italiana in accordo con l'ex Azienda di Stato per le Foreste Demaniali (1971). Dette zone da indirizzare verso la tutela naturalistica sono la U.S.b -Pizzo Deta- per 5350 ha complessivi e la U.S.a -Monte Uoglio- per 5550 ha complessivi. Proposte per Parchi Naturali o integrazioni di quelli esistenti o in studio sono state avanzate recentemente. Le stesse aree rientrano inoltre nell'ambito del vincolo idrogeologico (R.D. 30/12/1923 n°3267) e della Legge Galasso L. 431.

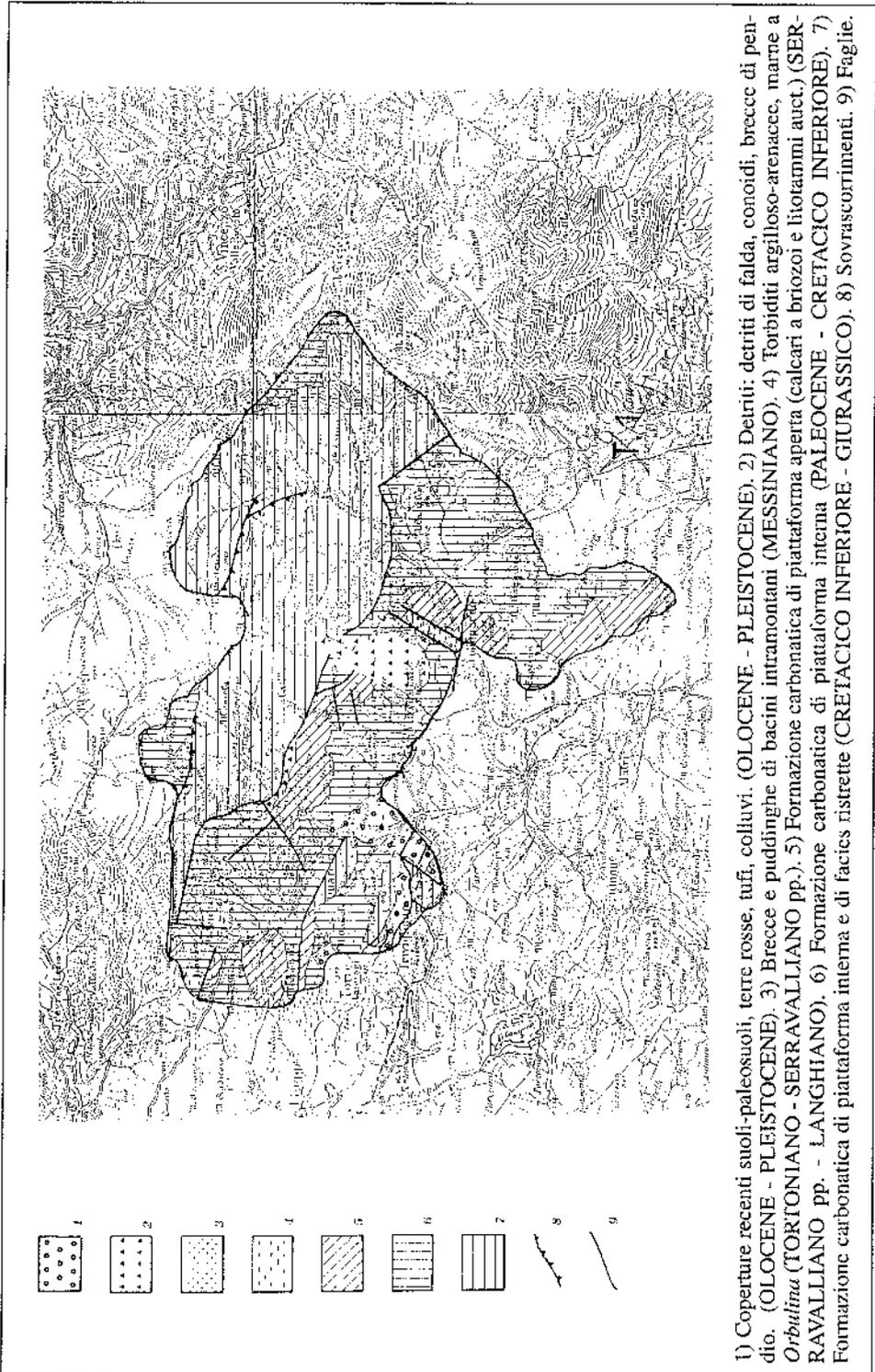


Figura 1

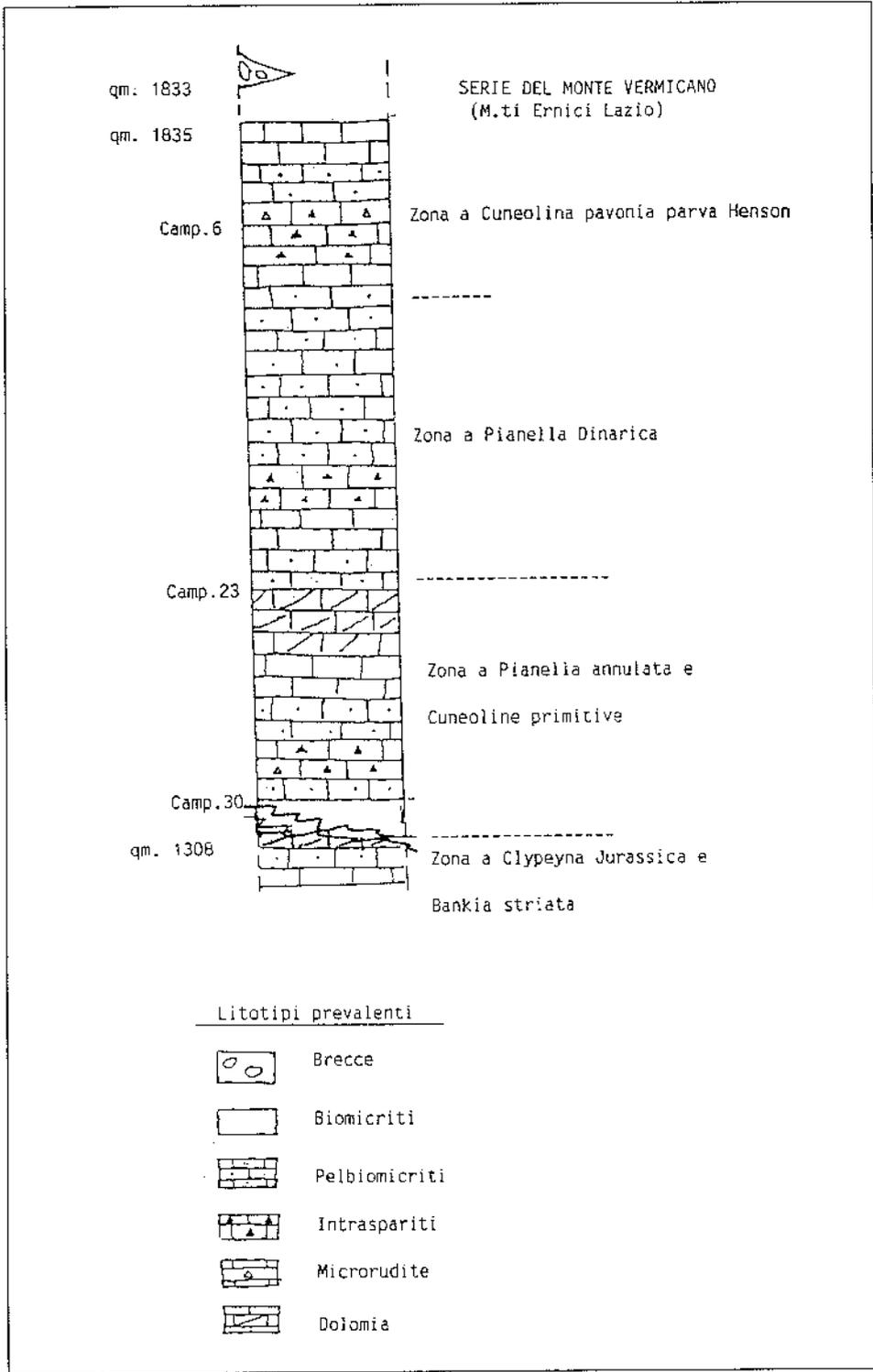


Figura 2

## INQUADRAMENTO GEOLOGICO

La struttura geologica simbruino-ernica (Figg. 1-2) è costituita da un insieme compatto di dorsali carbonatiche, confinate secondo un trend NW-SE sul bordo orientale dalla Valle del Liri, sul bordo occidentale dalla Valle del Sacco (Valle Latina), alla confluenza tra i fiumi Sacco, Garigliano e Liri, al suo margine meridionale, la struttura carbonatica è limitata sempre dalla Valle Latina che qui risulta molto più ampia; a nord ovest, infine, gli Ernici risultano vicarianti con la catena carbonatica simbruina p.d.

La successione carbonatica mesocenoica conosciuta in affioramento negli Ernici e nei Simbruini è compresa tra le dolomie talora marnose del Trias superiore (Filetino) e le breccie poligeniche del Miocene superiore-Pliocene inferiore (Renga). Attorno alle strutture, più o meno in continuità, affiora la formazione flyschioide arenaceo-argillosa con facies torbiditiche datata al Miocene superiore. Lembi di argille con gessi e di conglomerati del Miocene superiore sono affioranti presso Collepardo, al fosso del Pioio e in lembi residui un po' ovunque sulle strutture interne. I depositi quaternari sono costituiti da breccie cementate, coltri piroclastiche (soprattutto ai margini dei rilievi), travertini, depositi sciolti di detriti e terre rosse carsiche. Le formazioni quaternarie sono tutte da riferire a più cicli morfosedimentari.

L'assetto strutturale della catena simbruino-ernica è quello tipico dell'Appennino carbonatico laziale-abruzzese determinatosi attraverso una tettonica polifasata. Si delineano come principali elementi sia "thrusts" che linee di dislocazione orizzontale poste al margine orientale e all'interno dei rilievi. Estesi sovrascorrimenti sono stati evidenziati anche dai sondaggi profondi per la ricerca di idrocarburi (Trevi 1), essi suddividono in più unità tettoniche la catena simbruino-ernica. La tettonica tensionale, le cui dislocazioni risultano ad oggi le più recenti, controlla il margine occidentale della catena e determina numerosi lineamenti longitudinali e trasversali. Alcune elementi attivi durante le fasi sinsedimentarie risultano verosimilmente riutilizzati o quantomeno hanno costituito zone preferenziali per le dislocazioni neotettoniche (dal Messiniano ad oggi).

Nell'insieme la catena simbruino-ernica è costituita da un contesto strutturale a blocchi "rigidi" confinati da faglie e zone di taglio a grande rigetto (verticale ed orizzontale) che hanno svolto un controllo notevole sull'evoluzione dei principali elementi morfologici, come pure per la circolazione profonda delle acque. L'idrogeologia e la geometria degli acquiferi della catena simbruino-ernica (pur riconducibili ad un'unica grande unità idrogeologica tamponata in periferia dalla formazione arenaceo-argillosa attraverso soglie di permeabilità litologico-strutturali), permettono delle zonazioni che possono assumere il significato di subunità idrogeologiche. Quest'ultime, sia per le aree di ricarica, come per quelle di restituzione delle acque, vanno per grandi linee a coincidere con le unità tettoniche principali. La permeabilità della struttura attraverso un'infiltrazione efficace con alti valori (50-70%) è determinata dall'elevato carsismo e grado di fessurazione delle rocce, come pure da regimi di piovosità ed evapotraspirazione ottimali. Negli orizzonti più dolomitici posti alla base della serie, appaiono meno sviluppate le forme carsiche. In occorrenza a situazioni strutturali si possono riconoscere soglie per lo sviluppo del carso ipogeo con emergenza locale delle acque canalizzate.

Nel suddetto contesto geologico il territorio studiato posto nel settore centro

meridionale degli Ernici risulta costituito essenzialmente dalle assise carbonatiche di calcari e dolomie cenomesozoiche. Affioramenti di depositi terrigeni miocenici sono ubicati nelle valli al piede occidentale dei rilievi talora coperti da potenti coltri colluviali. I terreni quaternari sono diffusi con formazioni di diverso spessore e tipo quali breccie, detriti, terre rosse, colluvi, alluvioni, accumuli di frana, morene, piroclastiti e tufiti, travertini. La successione calcareo dolomitica le cui microfaune attestano un intervallo di età compreso tra il Giurassico inferiore e il Cretacico medio superiore, si presenta organizzata in una potente "serie" di strati e banchi. Sui calcari cretaci, e talora su orizzonti ancora più antichi, poggiano trasgressivi calcari del Miocene medio, confermando anche in questo settore dell'Appennino la lacuna stratigrafica alto cretacea-paleogenica. Le facies carbonatiche sono da riferire ad ambienti di piattaforma aperta e ristretta. Il solo intervallo Giurassico mostra talora facies pertinenti ad un ambiente di slope. I calcari miocenici, infine, sono da riferire ad una facies di bassofondo di rampa carbonatica. Gli elementi strutturali principali del settore sono determinati da: A) dislocazione per faglia diretta orientata circa NNW-SSE che determina un rigetto negativo del settore posto ad occidente dell'allineamento La Forchetta - La Monna; B) dislocazione complessa per sovrascorrimento con pieghe minori e raddoppio nella serie carbonatica, che si svolge con orientamento medio NW-SE ad est di Campo Catino, Campovano, M.Pozzotello; C) dislocazioni per faglie dirette, inverse e di trascinamento riconducibili a situazioni localizzate. Le faglie assumono rigetti, lunghezze e orientamenti compositi e variabili. I suddetti elementi tettonici determinano una struttura all'interno dell'area in studio, riconducibile a tre gradini giustapposti digradanti verso occidente (Fig. 3). Il superiore è modellato da conche

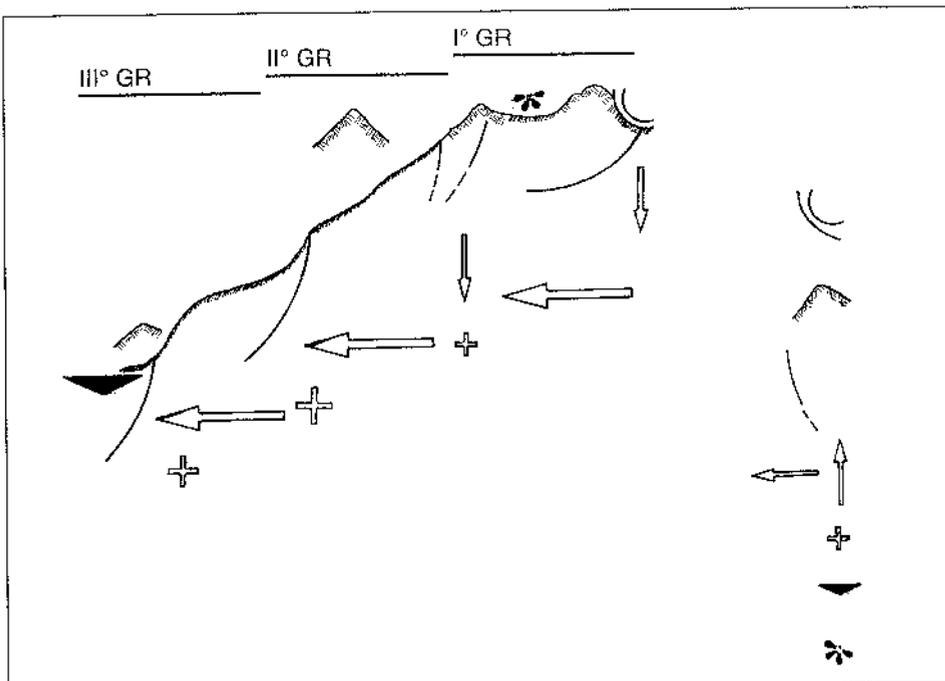


Figura 3

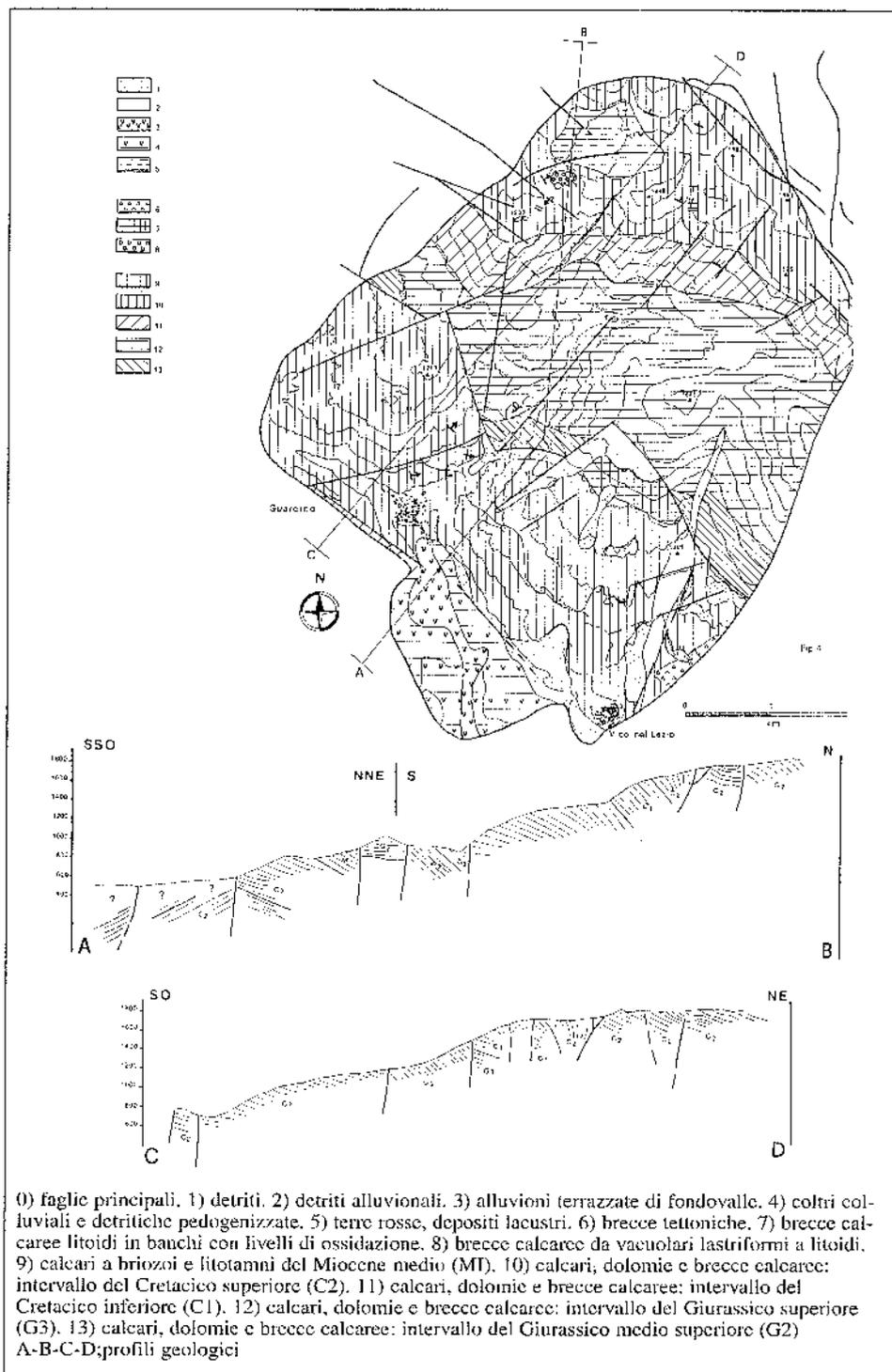


Figura 4

carsiche e da circhi glaciali e comprende lo spartiacque principale; l'intermedio, ormai sventrato da profondi solchi idrografici, è caratterizzato da affioramenti discontinui di depositi pleistocenici (brecce) dalle cui geometrie di appoggio si evincono paleomorfologie connesse con forme carsiche areali endoreiche. Infine il terzo gradino, determinato dalla prima grande faglia diretta che ribassa la catena carbonatica verso occidente, su cui si rinvengono depositi di versante e di piede di versante sospesi e troncati da dislocazioni anche recenti. Questi depositi evidenziano il recente dislivello acquisito con l'attuale fondovalle e concorrono a far riconoscere un quadro di generale ringiovanimento dell'idrografia, della rete carsica e dei versanti in parte da attribuire a pulsazioni di sollevamento della catena o di suoi blocchi, in parte al ringiovanimento delle dislocazioni neotettoniche soprattutto ai bordi della catena stessa.

#### GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E ANALISI STRUTTURALE DEL SISTEMA CARSICO IPOGEO GEMMA GRESELE - VERMICANO

Nell'area in cui si sviluppa il complesso ipogeo Gemma Gresele-Vermicano è stato condotto un rilevamento geologico e geomorfologico di dettaglio e un'indagine mesostrutturale. Lo studio si è avvalso anche di analisi di coppie stereoscopiche di foto aeree (volo base bn. IGM 1956).

I risultati sono espressi in più elaborati cartografici e nelle note qui di seguito esposte (Fig. 4).

La sequenza litostratigrafica dell'area è costituita da alternanze di calcari e dolomie riferibili sulla base delle microfane a un intervallo Giurassico-Cretacico superiore. In particolare è stata campionata in dettaglio una successione potente circa 1500 m lungo il fosso Vermicano, sino alla confluenza con il fosso del Renato. Tale successione è quella attraversata in profondità dal complesso ipogeo (vedi colonna stratigrafica).

Nell'area di rilevamento, in generale, la serie locale si può suddividere in ricorrenti litotipi con alternanze di calcari detritici e microdetritici, calcari micritici e da strutture sedimentarie tipiche di facies di piattaforma interna che ben evidenziano differenti battenti d'acqua, limpidezza, hiatus dovuti e in generale l'evoluzione dei contesti idrodinamici e di energia dell'ambiente. Un membro dolomitico e di calcari dolomitici contraddistingue la parte centrale della serie campionata.

##### *Intervallo Giurassico inferiore-medio (Lias sup.pp.- Dogger pp.) -G2-*

Calcari oolitici e pisolitici avana e grigi, calcari dolomitici, calcari ceroidi e calcari listati, strati medi talora con laminazioni da corrente nella parte superiore dello strato. Sotto monte La Monna una superficie discontinua d'erosione corre all'interno dell'intervallo qui considerato, la successione carbonatica che la sovrasta presenta talora interlamine argillose e livelli marnosi sterili.

##### *Intervallo del Giurassico medio e superiore (Dogger pp.-Malm) -G3-*

Calcari lastroidi grigi con spessore dei singoli strati di 20-30 cm talora caratterizzati da discordanze e/o da giaciture lentiformi. Ripetuti i livelli di dolomia secondaria e sacche di erosione evidenziano stasi di sedimentazione e brevi emersioni di questo settore degli Ernici.

*Intervallo Cretacico inferiore (Neocomiano -Albiano) -C1-*

È caratterizzato dalla presenza di micriti avana, calcari detritici e da intervalli di dolomia cristallina, che comunque non oblitera le originarie strutture secondarie di interstrato e le alternanze ciclotemiche. Strati di spessore irregolare dai 30 cm fino a 60-70 cm, che diventano regolari verso l'alto. Circa a metà dell'intervallo compaiono ripetute interlamine e interstrati di marne e argille verdi fino a caratterizzare un'intercalazione di circa 2 m. di spessore posta alcune decine di metri sotto il passaggio stratigrafico al Cretacico superiore. Lavaggi di più campioni di argille verdi sono risultati sterili di contenuto faunistico. Il solo livello di 2 m ha restituito rari oogoni di *Charopyta* (ambiente marino lagunare).

*Intervallo Cretacico superiore -C2-*

Calcari micritici e detritici avana e bianchi. Biomicriti bianche a venature rosse. Strati regolari con aumento dello spessore (banchi) nelle microfacies detritiche.

*Formazione carbonatica del Miocene medio (Langhiano-Serravalliano pp.) -M1-*

A nord di Guarcino, fuori dell'area di sviluppo del complesso ipogeo, affiora la nota formazione carbonatica dei "Calcari a Briozoi" costituita da micriti e calcari bioclastici con spessore degli strati di 80-100 cm che ricopre in trasgressione, diversi livelli del Cretacico superiore.

*Brecce e depositi quaternari*

Sul versante a sud est e a sud ovest di M. La Monna affiorano con spessori variabili placche di brecce più o meno cementate, più o meno vacuolari e con patine di ossidazione. Risulta difficile correlare ad un unico evento la messa in posto di dette brecce che risultano dislocate da fratture e faglie a rigetto ridotto.

La giacitura e la morfologia d'insieme porta a riconoscere sia corpi tipo brecce di pendio, sia corpi canalizzati (conoidi). I clasti appartengono a più formazioni. Un lembo di brecce con blocchi ad elementi anche di qualche m<sup>3</sup>, affiora discontinuo e con giacitura leggermente discordante sui calcari del Cretacico superiore, a Sud ovest di Campo Catino. In questo caso l'origine tettonica (siamo a ridosso di zone di taglio) risulterebbe in accordo anche con la natura dei clasti tutti riferibili al Cretacico superiore. Altri depositi quaternari sono costituiti da detriti, alluvio-detriti, alluvioni e da coltri piroclastiche (epivolcaniti) pedogenizzate.

I detriti fasciano e marcano rotture di pendio, e in genere linee di dislocazione, che favoriscono la produzione di elementi di varia pezzatura. Quando sono canalizzate lungo fossi principali, le coltri soggette a trasporto mostrano elementi smussati e l'aumento dell'indice di sfericità progressivamente verso valle. Lembi terrazzati di detriti e alluvioni evidenziano momenti di colmo dei fossi e riprese erosive in tempi anche recenti. A sud di Guarcino le aste fluviali scorrono in materassi alluvionali e detritico-alluvionali terrazzati in due ordini. La superficie sommitale di questi terrazzi è ricoperta da suoli e da argille residuali con scheletro calcareo talora abbondante. Talora prevalgono coperture costituite da prevalente frazione sabbiosa a cui partecipano anche componenti piroclastiche e minerali di origine vulcanica.

Nella conca di Campo Catino terre rosse e sedimenti lacustro-torbosi evidenziano i processi pedo-carsici e ristagni d'acqua in tempi recenti e passati. Nell'evoluzione morfologica della depressione sembrerebbe non sia stato estraneo

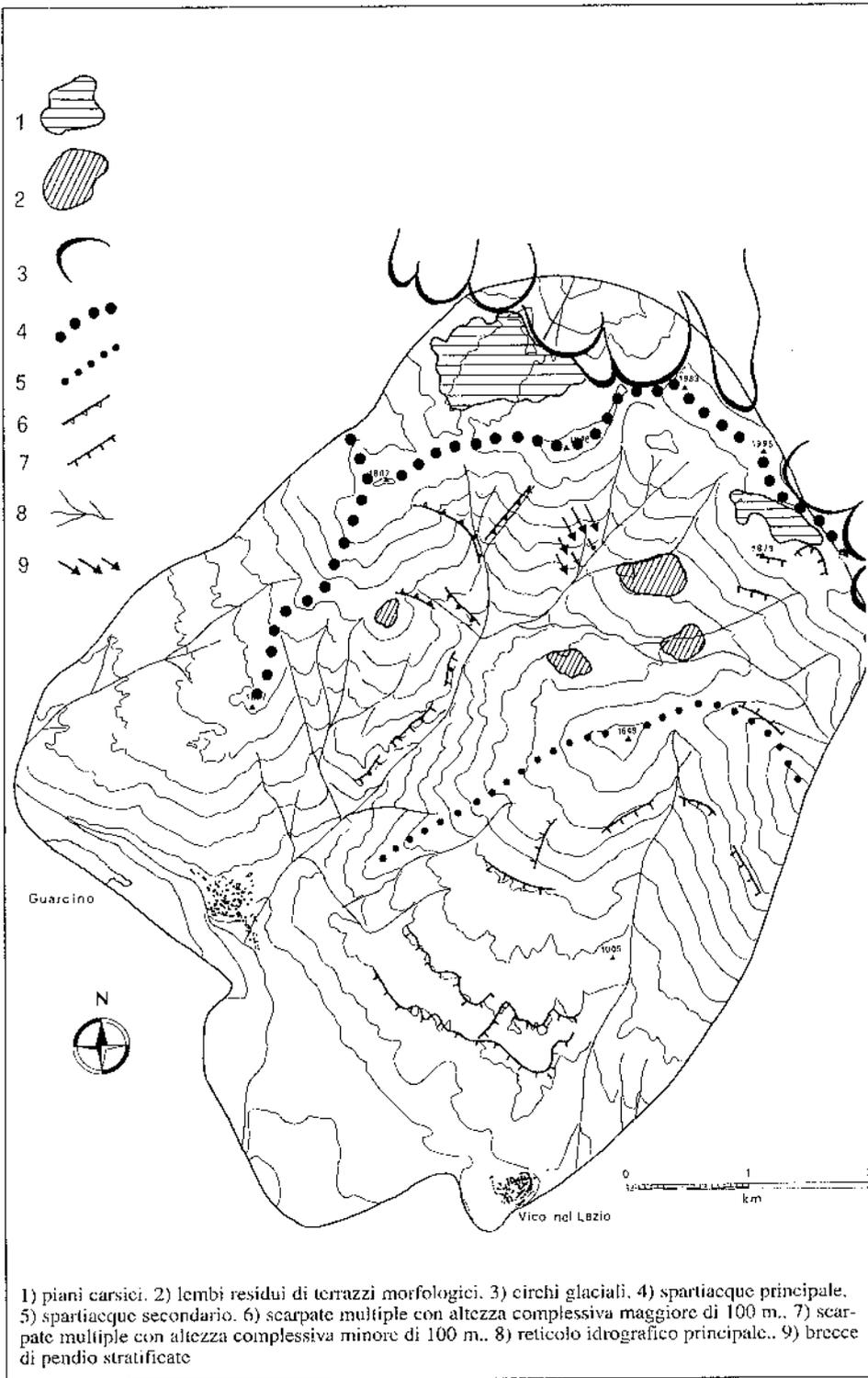
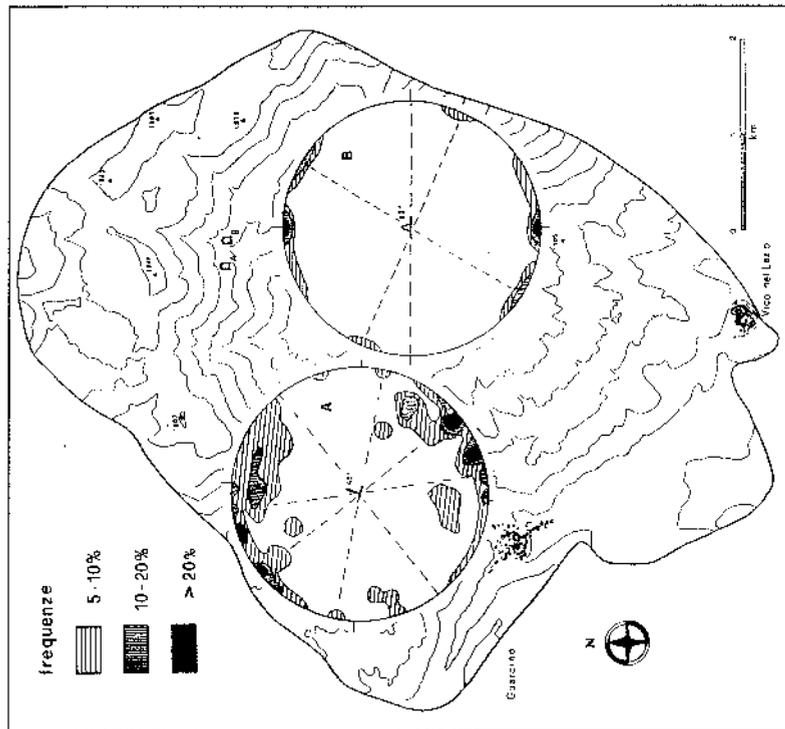
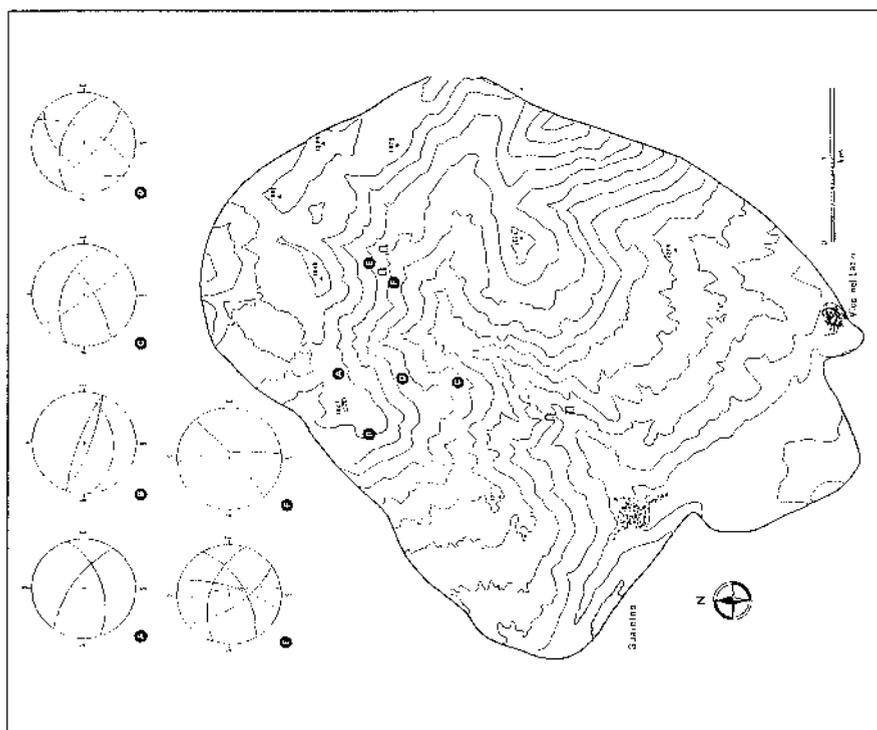


Figura 5



**Figura 7**

Analisi mesostrutturale; proiezioni per densità di fratture incarsite e dei loro principali sistemi (linee a tratto e punto); A - misure eseguite sulla poligonale esterna dell'Abisso Geminio Grescic, B - misure eseguite sulla poligonale esterna del Abisso del Vermicario fino alla congiunzione con l'Abisso Geminio Grescic.



**Figura 6**

Analisi mesostrutturale; proiezioni riassuntive ciclografiche dei sistemi principali di fratture di ciascuna stazione di misura.

anche il modellamento glaciale o periglaciale le cui forme più evidenti sono costituite da circhi e morene poste a nord di Campo Catino (Fig. 5).

Sono da ricordare infine, anche se non cartografate breccie lastriformi affioranti proprio nel tratto di versante (sia a monte che a valle) ove si aprono gli ingressi dei due abissi. Queste breccie, rinvenute anche in grotta, hanno una giacitura che evidenzia il riempimento di un'ampia testata valliva la cui soglia verso valle è stata troncata e approfondita dal sistema di fossi confluenti nel torrente del Vermicano. Si individua quindi una paleomorfologia atta a favorire il drenaggio endoreico in coincidenza di una specifica geometria dell'assetto tettonico.

Nel complesso gli intervalli calcarei sono costituiti da litotipi con valori alti di capacità carsica (risposta all'azione carsogena). Il solo membro dolomitico all'interno del Cretacico inferiore presenta una capacità carsica media. Pur determinando la fratturazione condizioni senza soluzione di continuità agli effetti della permeabilità, i processi di carsismo chimico possono essere risultati in questo ultimo caso non favoriti ed aver determinato, in coincidenza con posizioni del livello di base differenti dall'attuale, degli orizzonti di stasi-residenza durante il generale approfondimento della rete carsica.

Attualmente l'orizzonte dolomitico assume il ruolo di confluenza per le reti afferenti al collettore principale e, ove le condizioni morfo-strutturali lo permettono, quello di temporanea risorgenza a giorno dei flussi ipogei. Le morfologie e i sedimenti interni al complesso ipogeo evidenziano quanto detto.

Le sei stazioni di analisi mesostrutturale e le analisi di fratture condotte in esterno lungo la poligonale di sviluppo del complesso ipogeo, evidenziano la presenza di

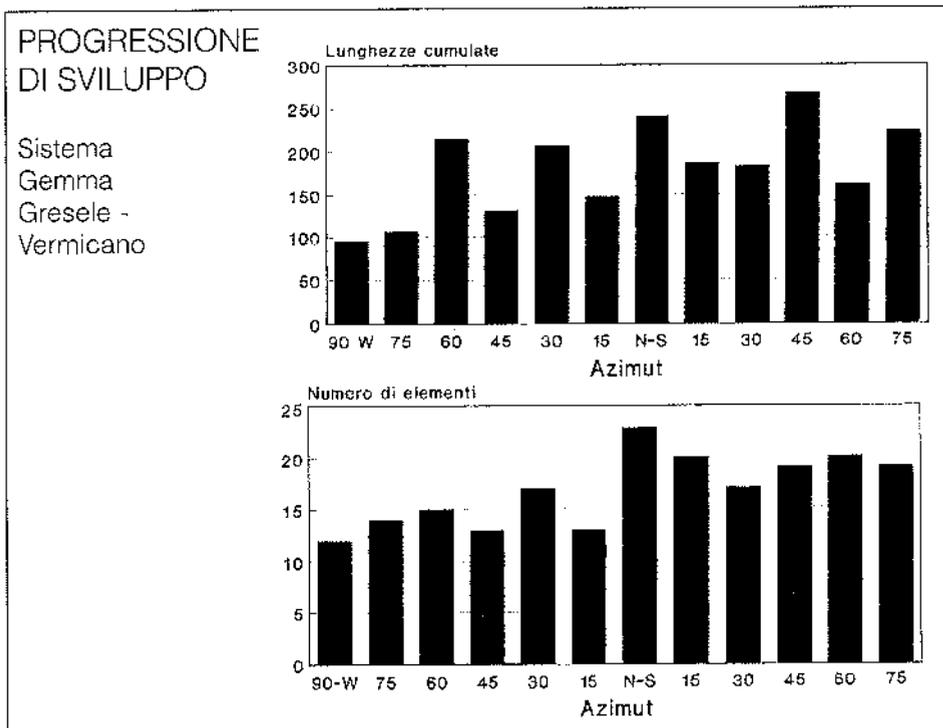


Figura 8

quattro sistemi principali di dislocazione: NW-SE; NE-SW; E-W; N-S (Figg 6 e 7).

La persistenza o l'assenza di uno o più sistemi nelle singole stazioni, ai fini dell'analisi morfostrutturale del carsismo, evidenzia l'importanza soprattutto delle dislocazioni a direzione N-S che caratterizzano le stazioni poste presso il complesso ipogeo. Le stesse breccie pleistoceniche risultano dislocate da fratture e faglie a piccolo rigetto (che continuano nel substrato in calcari) con direzione N-S.

La morfologia di superficie, in generale, risulta integrata su lineamenti di tutti i sistemi di fratture anche se le incisioni vallive principali che incidono il versante e gli spartiacque secondari sono impostate su direttrici NE-SW. Le intersezioni tra i piani di fratturazione (sulla base dei dati emersi dall'analisi mesostrutturale) e i piani di strato comporta, in relazione al vettore del flusso idrico, quanto segue per ciascuna delle direttrici tettoniche:

- a) NE-SW sono favoriti flussi opposti con tratti nell'insieme inclinati e spezzati.
- b) NW-SE è favorito il flusso verso valle a gradiente medio (tratti medio inclinati particolarmente lunghi) che sfruttano anche la direzione di stratificazione.
- c) E-W è favorito il flusso trasversale con gradienti medio e forti a tratti brevi (pozzi e canion pozzi).
- d) N-S è favorito il flusso verso valle con tratti lunghi altimetricamente articolati, che sfruttano anche la direzione di stratificazione.

Quanto presupposto in teoria trova conferma sia nell'istogramma che riassume la progressione di sviluppo (attraverso l'analisi morfometrica del rilievo), sia dalla "lettura" plano-altimetrica della grotta (Fig. 8).

## RIASSUNTO

Viene descritto il contesto geologico e ambientale del territorio dell'XI Comunità Montana, compreso nell'area dei Monti Ernici (Appennino centrale, Lazio). Sono analizzati i rapporti tra l'assetto geologico e strutturale della successione di shelf carbonatico cenomesozoica, interessata da sovrascorrimenti con piani a basso angolo, faglie di trascinalamento e faglie dirette, e lo sviluppo e la geometria dell'epicarso e della rete carsica profonda. In particolare è analizzata l'area del sistema ipogeo Gemma Gresele-Vermicano, descrivendo un modello di palcopacsaggio smembrato da eventi neotettonici e dall'evoluzione geomorfologica recente del versante meridionale simbruino-ernico.

## SUMMARY

In the "XI Comunità Montana" landscape (Ernici Mts., Latium) there are diffused karst phenomena. In this paper, the results of the geological and structural analysis performed in the area (with particular reference to the Gemma Gresele-Vermicano karst system) are presented and discussed. Ernici Mts. are characterized by the typical stratigraphic framework Latium-Abruzzi Mesozoic carbonate platform sequence, followed by the transgressive *Calcarei a briozoi* unit (Middle Miocene). The faults' systems (overthrusts, tear faults, dip-slip) determine the development and the geometry of the epikarst and the ipogean net. A model of recent geomorphological

evolution of the Gemma Gresole-Vernicano area (the best important karst system) is related to the local hystoria, heotectonic and to the slope's dinamic.

#### BIBLIOGRAFIA

- Accordi G. & Carbone F., 1988 - Sequenze carbonatiche mesocenozoiche. In: Accordi G., Carbone F., Civitelli G., Corda L., De Rita D., Esu D., Funicello R., Kotsakis T., Mariotti G. & Sposato A. (1988) - Note illustrative alla Carta delle litofacies del Lazio-Abruzzo ed aree limitrofe. *Quad. Ric. Scient.*, 114 (5): 11-92, 24 Fig., 1 carta geolog. f.t., Roma.
- Agostini S. e Rossi M.A., 1980 - Osservazioni geomorfologiche nell'area Abisso Gemma Gresole - Abisso Vernicano (Monti Ernici, Lazio). *Notiziario Circolo Speleologico Romano*, 25 (1/2): 13-17, Roma.
- Cavinato G.P., Corrado S. & Sirna M., 1992 - Dati preliminari sull'assetto geologico-strutturale del settore sud-occidentale della struttura simbruino-ernica. *Studi Geol. Camerti*. Vol. Spec. 1991/2: 33-42, 5 Fig., Camerino.
- Cavinato G.P., Corrado S. e Sirna M., 1993 - Geometrie ed evoluzione cinematica del settore centrale della catena simbruino-ernica (Lazio, Appennino centrale) *Geologica Romana*, XXIX: 435-453, Roma.
- Damiani A.V., 1990b - Studi sulla piattaforma laziale-abruzzese. Nota II. Contributo alla interpretazione dell'evoluzione tettonico-sedimentaria dei Monti Affilani e «pre-Ernici». *Mem. Descr. Carta Geol. d'It.*, 88: 177-206, 9 Fig., Roma.
- Devoto G., 1967 - Note geologiche sul settore centrale dei Monti Simbruini ed Ernici (Lazio nord-orientale). *Boll. Soc. Natur. in Napoli*, 76: 1-112, 23 Fig., 3 tav., Napoli.
- Devoto G., 1970 - Sguardo geologico dei Monti Simbruini (Lazio nord-orientale). *Geologica Romana*, 9: 127-136, 1 carta geol. f.t., Roma.
- Devoto G. & Parotto M., 1967 - Note geologiche sui rilievi tra Monte Crepacuore e Monte Ortara (Monti Ernici - Lazio nord-orientale), *Geologica Romana*, 6: 145-163, 11 Fig., 1 carta geol., Roma.
- Dondi L., Papetti I. & Tedeschi D., 1966 - Stratigrafia del pozzo Trevi 1 (Lazio), *Geologica Romana*, 5: 249-262, 15 Fig., Roma.
- Cestari R. & Sirna M., 1992 - Analisi di facies del Cretacico dei Monti Simbruini-Ernici e delle aree limitrofe (Appennino centrale): considerazioni tettono-eustatiche. *Studi Geol. Camerti*, Vol. Spec. 1991/2: 133-138, 1 Fig., Camerino.
- Damiani A.V., 1990a - Studi sulla piattaforma laziale-abruzzese. Nota I. Considerazioni e problematiche sull'assetto tettonico e sulla paleogeologia dei Monti Simbruini. *Mem. Descr. Carta Geol. d'It.*, 38: 145-176, 9 Fig., Roma.
- Naso G., Parotto M., Tallini M. & Tozzi M., 1992 - Meccanismi transpressivi nell'Appennino centrale: la linea Vallepietra-Filettino (Monti Simbruini, Lazio). *Boll. Soc. Geol. It.*, 111: (2): 163-179, 17 Fig., 1 tav. f.t., Roma.
- Parotto M., 1969 - Geologia. In: Accordi B., Angelucci A., Avena G.C., Bernardini F., Boni C.F., Bruno F., Cercato M., Coppola B., Fiore G., Funicello R., Giglio G., La Monica G.B., Lupia Palmieri E., Mattioli B. & Parotto M. - Idrogeologia dell'alto bacino del Liri (Appennino centrale). *Geologica Romana*, 8: 187-217, 24 Fig., 1 carta f.t., Roma.

- Parotto M., 1971 - Stratigraphy and tectonics of the Eastern Simbruini and Western Marsica Ranges (Central Apennines - Italy). *Atti Acc. Naz. Lincei, Mem.*, s. 8, 10 (4): 91-170, 7 Fig., 12 tav. f.t., Roma.
- Parotto M. & Praturion A., 1975 - Geological summary of the Central Apennines. In: Ogniben L., Parotto M & Praturion A. (eds.) - Structural Model of Italy. *Quad. Ric. Scient.*, 90: 257-311, 20 Fig., Roma.