

VENETO

Mirco Meneghel¹, Ugo Sauro¹

Riassunto

Nel Veneto i gessi affiorano prevalentemente nell'area dolomitica e in aree più limitate nelle Prealpi Venete (Recoarese e Pasubio). Essi appartengono ai sedimenti della Formazione a Bellerophon del Permiano e del Gruppo di Raibl del Triassico, depositi in ambienti di transizione marino-continentale durante fasi climatiche aride. Pur affiorando su estensioni abbastanza ampie non vi risulta catastata neppure una grotta. Autori del passato hanno però descritto forme superficiali, aspetti idrologici e meccanismi morfodinamici come sprofondamenti. Particolarmente interessanti sono gruppi di doline generate per dissoluzione sia su superfici di gesso affiorante, sia al di sotto di coperture clastiche. In alcune aree abbassamenti del suolo hanno portato al cedimento di fondazioni di edifici causando, talora, anche la loro inagibilità.

Parole chiave: gessi, doline, sprofondamenti, Veneto

Abstract

In the Veneto region gypsum rocks crop out mostly in the Dolomites and in small areas of the Venetian Prealps (in the Recoaro area and in the Pasubio Mountain Group). They belong to the Permian Bellerophon Formation and Triassic Raibl Group, both deposited in coastal and lagoonal environment subject to strong evaporation. No gypsum caves are known even if the whole outcropping surface is relevant (about 150 km²). Surface forms, hydrological aspects and morphodynamical processes as collapses have been described by Authors in the first decades of the 20th century. Very interesting are solution and cover doline groups. In some areas solution subsidence caused breakdown of building foundation inducing sometimes to abandonment.

Key words: gypsum, doline, collapse, Veneto

Inquadramento geografico e geologico

I gessi nel Veneto affiorano su un'area complessiva di circa 150 km² in varie zone dell'area dolomitica e nel gruppo delle Piccole Dolomiti (Carega e Pasubio) nelle Prealpi Venete. Essi si trovano prevalentemente in due formazioni: nella Formazione a Bellerophon del Permiano superiore e nel Gruppo di Raibl del Triassico.

La Formazione a Bellerophon, che prende il nome dall'omonimo gasteropode assai diffuso negli strati della porzione superiore della formazione, si appoggia su sedimenti di ambiente continentale, le Arenarie di Val Gardena, ed è sormontata dagli strati prevalentemente calcarenitici del Werfeniano. La formazione raggiunge la sua massima potenza, circa 600 m, nei dintorni di Lozzo di Cadore; la potenza va riducendosi verso Ovest e la formazione

¹ - Dipartimento di Geografia dell'Università di Padova

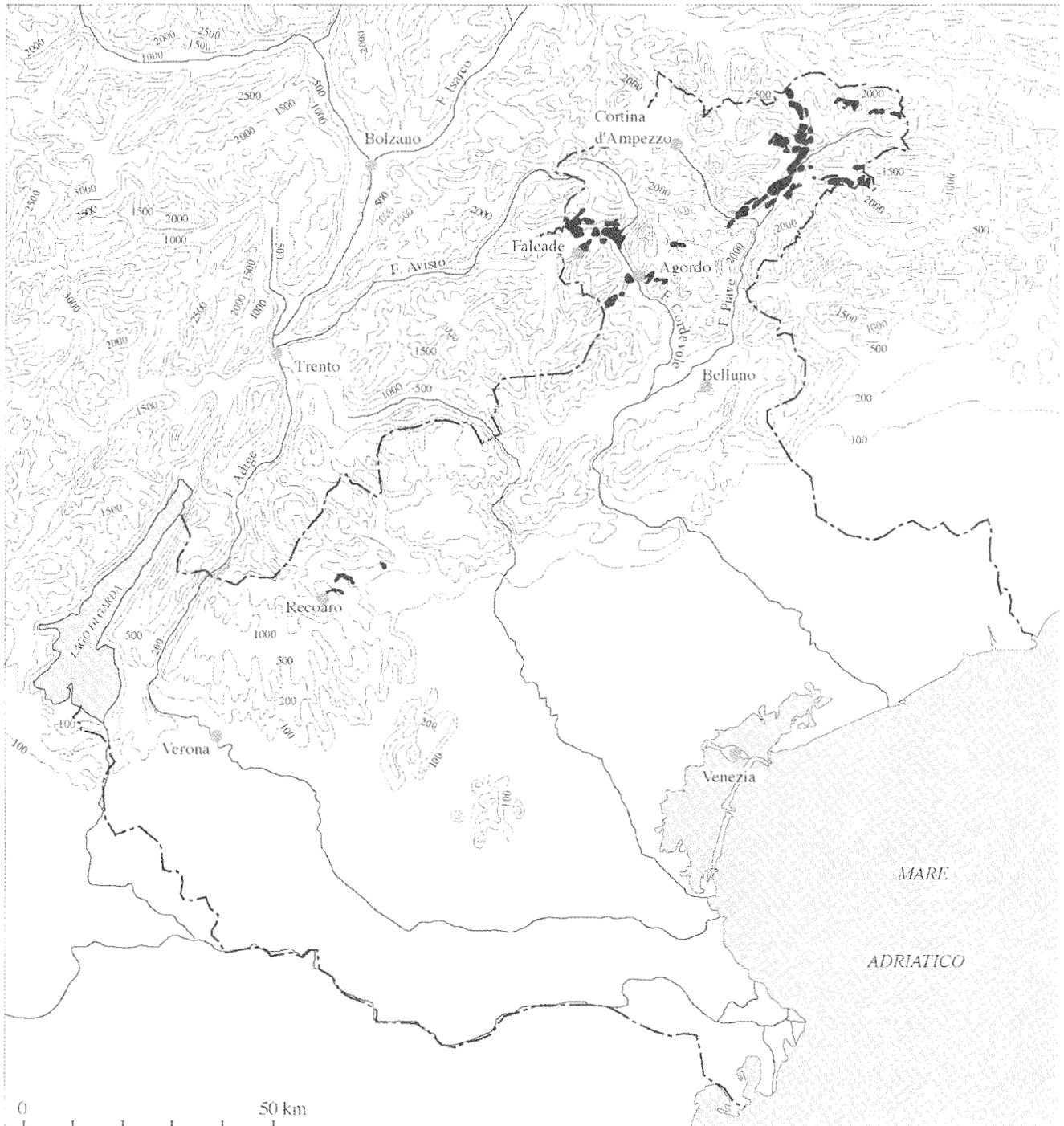


Fig. 1 – carta degli affioramenti delle formazioni gessose permiane e triassiche del Veneto.
Map of the outcrops of the gypsum formations of Permian and Triassic age of the Veneto Region.

scompare lungo una linea di direzione meridiana posizionata presso la valle dell'Adige. Lo spessore medio nelle Dolomiti è di circa 80 m (LEONARDI, 1967). Le sequenze più ricche di gesso si trovano nella parte inferiore della formazione, con una potenza massima del livello

propriamente gessoso dell'ordine dei 150 m. La sequenza tipicamente evaporitica è coperta da una serie di calcari neri fossiliferi, avente spessore di 50-100 metri nell'area dolomitica.

BOSELLINI & HARDIE (1973) hanno riconosciuto nelle facies evaporitiche la ripetizio-

ne di parecchi cicli deposizionali legati alla progradazione delle piane tidali e alla contemporanea subsidenza, o comunque alla variazione del livello del mare. Un tipico ciclo, della potenza complessiva di pochi metri, è caratterizzato da un intervallo sottilmente stratificato di dolomia "terrosa" alla base, sul quale si trova un banco di dolomia con noduli di gesso, sormontato da gesso stratificato nodulare, con qualche livello dolomitico, e da gesso massivo o irregolarmente laminato.

Nel suo insieme la Formazione a Bellerophon testimonia la trasgressione marina permiana sulla formazione continentale delle Arenarie di Val Gardena. La trasgressione si è verificata da est verso ovest: il margine del continente era caratterizzato da una fascia costiera con lagune e piane tidali dove, per il clima caldo, si verificava una forte evaporazione che provocava la precipitazione di sali, principalmente anidrite e gesso. Le condizioni ambientali dovevano essere analoghe a quelle delle attuali sabkha, luoghi non favorevoli allo sviluppo degli organismi, che infatti hanno lasciato poche testimonianze nei sedimenti, date da tracce di organismi scavatori, alghe e minuti gasteropodi. La deposizione dei sali avveniva non solo sulla superficie delle piane tidali e delle lagune, ma anche all'interno dei sedimenti stessi, dove per l'evaporazione dell'acqua si formavano concrezioni e noduli.

Con il procedere della trasgressione, le lagune salate e le piane tidali si trasformarono in un golfo marino con mare più profondo e condizioni più favorevoli allo sviluppo di organismi. Al fondo di questo mare si depositavano i sedimenti carbonatici ricchi di materiale organico che costituiscono la parte superiore della formazione.

Nel Veneto la Formazione a Bellerophon affiora nell'area dolomitica presso il Passo di Valles, nel Comelico e in Cadore e inoltre nell'Agordino e nella conca di Recoaro.

Il Gruppo di Raibl si appoggia su formazioni carbonatiche, terrigene e vulcanoclastiche

(Dolomia Cassiana, Formazione di S. Cassiano e Dolomia di Durrenstein). È sormontato da una formazione carbonatica molto estesa geograficamente: la Dolomia Principale. Il gruppo di Raibl si presenta piuttosto eterogeneo essendo costituito da calcari, marne, argille, conglomerati, arenarie e da qualche strato di dolomia e di gesso (BOSELLINI, 1989). L'ambiente di deposizione risulta simile a quello della Formazione a Bellerophon: una piana costiera bassa, con spiagge, cordoni litoranei, lagune, piane tidali che creavano microambienti diversi pur nel quadro paleogeografico sostanzialmente unitario, dato da rilievi a meridione che fornivano sedimenti a una pianura fluviale passante, tramite i detti ambienti anfibi, a un mare basso situato a Nord. Ancora una volta i gessi testimoniano ambienti sottoposti a forte evaporazione. Nel Veneto gessi appartenenti al Gruppo di Raibl si trovano nella sua porzione occidentale, al Monte Cristallo e nell'alto bacino del Piave.

Dal punto di vista della tettonica entrambe le formazioni presentano un comportamento sostanzialmente plastico e si trovano quindi spesso intensamente pieghettate e, in alcuni casi, hanno funzionato come lubrificante tettonico nell'ambito di strutture del tipo sovrascorrimento. In particolare queste formazioni risultano coinvolte nella dinamica del sovrascorrimento sud-vergente associato alla linea di Pieve di Cadore.

Conoscenze precedenti ed aspetti geomorfologici

I gessi del Veneto affiorano in numerose aree che non hanno una ben definita individualità morfologica e pertanto verranno qui illustrati nelle loro caratteristiche principali. In particolare per quanto riguarda le cavità sotterranee non è nota neppure una grotta catastata. Tuttavia esistono numerose forme superficiali che sono la conseguenza dei pro-



Fig. 2 – Una dolina nelle coperture clastiche nei pressi di Forcella Lagazon nel bacino del Cordevole.
A cover-doline near Forcella Lagazon in the upper Cordevole basin, Dolomites.

cessi di soluzione molto più rapidi che non nei calcari. Infatti le acque delle sorgenti che provengono da acquiferi che comprendono rocce gessose sono fortemente mineralizzate. Nel Gruppo del M. Popera i contenuti in gesso (dissociato in ioni nella soluzione) nelle acque di alcune sorgenti è intorno a ben 3 g/l (CASATI *et al.*, 1982a).

In letteratura, sulle forme carsiche nei gessi non si trovano descrizioni più recenti rispetto a quelle della memoria classica del MARINELLI (1917), né ci sono informazioni sullo stato di conservazione di forme o gruppi di forme descritti da questo autore.

Alcune delle forme descritte, riprese dalla letteratura, come le Ciare di Vallesella e il sistema idrografico di Lagole potrebbero essere state in parte o completamente distrutte in seguito a interventi antropici, come la costruzione dell'invaso del Lago di Pieve di Cadore

che si estende nell'area di affioramento dei gessi. Alcune informazioni sui gessi della Valle del Biois sono state fornite dal geologo Vittorio Fenti.

Date queste premesse, la rassegna che segue sarà necessariamente schematica.

Gli affioramenti naturali di gessi privi di una copertura di suolo sono molto limitati per estensione. Su alcuni si possono osservare forme di soluzione in roccia di dimensioni piccole e medie, quali scannellature e micro-rills. La maggior parte dei Karren non sono visibili ma mascherati da coperture più o meno spesse. In qualche occasione lavori di sbancamento hanno messo in luce Karren di tipo coperto a pinnacoli separati da profondi crepacci e solchi, riferibili a situazioni di "criptocarso" (ad esempio a Lozzo di Cadore).

Le forme di medie dimensioni più comuni sono le doline che si trovano o isolate, o in

gruppi sino ad alcune decine di unità.

Un gruppo di parecchie decine di doline di dimensioni piccole e medie si trova in prossimità della Forcella Lagazon sul versante settentrionale della Valle del Biois. Le doline si trovano nell'ambito di un versante molto articolato, sul quale non si vedono affiorare i gessi ma le marne che li ricoprono, e presentano perimetri irregolari e rilevanti differenze tra la profondità massima e la profondità minima. Quest'ultima può essere di pochi decimetri. Nelle doline più grandi il versante a monte è spesso incavato a formare una valletta e sul fondo della conca si riconosce un inghiottitoio. Queste doline possono essere interpretate come di tipo "alluvionale" o meglio del tipo "cover-doline", cioè doline nella copertura connesse con un "drenaggio puntuale" dell'acqua superficiale condizionato dalle caratteristiche della stessa copertura, in questo caso poco permeabile. Nelle doline di Forcella Lagazon sembrano giocare un certo ruolo morfogenetico anche i movimenti di assestamento della copertura conseguenti la dissoluzione del substrato. Altri gruppi di doline si trovano vicino a Sappade e a Caviola. In particolare le doline in prossimità di Sappade si presentano come doline coniche di dimensioni medio piccole con i perimetri confinanti tra di loro a formare un "carso ad alveare".

A Nord di Falcade si trova un laghetto, il Lago Rudine, il cui emissario finisce assorbito da un inghiottitoio sul fondo di una dolina (MARINELLI, 1917).

In prossimità di Cibiana un torrentello, che scorre durante i periodi piovosi sul fondo di una valletta, scompare in corrispondenza di un inghiottitoio per ricomparire circa 100 m più a valle. Tuttavia, a valle dell'inghiottitoio non si riconosce un'evidente contropendenza e pertanto la valle non può essere definita cieca.

Nel Cadore poco a Est di Lorenzago il Marinelli descrive un interessante gruppo di sei doline, le due più grandi delle quali hanno diametri intorno ai 50 m e profondità intor-

no ai 15 m. Sul fondo di una di queste si apre una grotta impercorribile dopo pochi metri.

Un gruppo ancora più spettacolare è quello di Vallesella fra Pieve e Lorenzago, noto con il nome di "Ciare di Vallesella". Si tratta del raggruppamento di una dozzina di doline di dimensioni medio grandi, con pareti subverticali in conglomerato che conferiscono loro una forma cilindrica; la più grande supera di poco i 100 m di diametro e la più profonda raggiunge i 27 m. Si tratta di doline nella copertura alluvionale generatesi in seguito al cedimento di questa, in corrispondenza di cavità di soluzione nei gessi sottostanti.

Un complesso e interessante sistema idrologico nei gessi viene descritto dal Marinelli come area di Lagole, tra Pieve di Cadore e Perarolo. Si tratta di un complesso di sorgenti che origina un ramificato sistema di ruscelli che bagnano un terrazzo formato da depositi travertinosi sino ad essere assorbiti in corrispondenza di una linea di inghiottitoi. A valle degli inghiottitoi ci sono alcune decine di doline di piccole e medie dimensioni e quindi, un centinaio di metri a valle degli inghiottitoi, un sistema di risorgenti alla testata di una piccola valle chiusa. È evidente che si è qui individuato un sistema di attraversamento carsico nell'ambito dei gessi.

Nel Comelico, tra Padola ed Auronzo ci sono alcune doline in depositi morenici che ricoprono gessi. In alcune di queste depressioni si trovano dei laghetti.

Dal punto di vista della dinamica della formazione di una dolina nella copertura, interessante è la descrizione della dolina di sprofondamento di Auronzo (MARINELLI, 1916). Questa dolina si è formata nella notte tra l'1 ed il 2 gennaio 1916 con forti rumori avvertiti dalla popolazione. La cavità nelle alluvioni, inizialmente con l'aspetto di un pozzo cilindrico di 5-6 m di diametro, si è andata poi allargando e approfondendo nel giro di alcuni giorni, sino ad assumere una forma conica con diametro e profondità entrambi di circa 13 m.

Al di là della presenza abbastanza sporadica di queste forme carsiche superficiali, la dinamica geomorfologica connessa con i processi di soluzione dei gessi trova numerose evidenze in eventi più o meno rapidi, talora responsabili di danni a edifici, strade e altre opere pubbliche. Molti sono i casi di cedimenti di edifici soprattutto nell'alta Valle del T. Biois (per esempio ad Andrich); l'abitato di La Costa di San Rocco (Perarolo) è stato dichiarato non abitabile e abbandonato. Con lo sviluppo del turismo e delle seconde case alcune di queste sono state interessate da fenomeni di dissesto, tra cui un condominio ad Avoscan e una casa ad Agordo che è sprofondata su un lato.

Problemi della valorizzazione e conservazione

Il primo problema relativo agli ambienti carsici nei gessi delle Dolomiti è quello della loro conoscenza e dello stato di conservazione delle forme descritte da autori precedenti. In tempi recenti non si è ancora verificato se tutte le forme descritte dal Marinelli sono ancora conservate. Alcune di queste, come le Ciare di Vallesella e il sistema idrografico di



Fig. 3 – Una casa di abitazione lesionata in seguito a cedimento del suolo per processi di soluzione dei sottostanti gessi a Andrich, Agordino.
A damaged building, following the subsidence caused by the solution of the underlying gypsum layers in the village of Andrich (Agordo, Dolomites).

Lagole potrebbero essere state in parte o completamente distrutte in seguito a interventi antropici. Si impone quindi una ricerca mirata su queste forme che porti a un censimento delle stesse in funzione di individuare eventuali strategie per la loro protezione e valorizzazione.

Bibliografia

- BINI A., 1983 - *Appunti sul carsismo nei gessi della formazione di Bellerophon al Passo di San Pellegrino - Dolomiti (Italia)*. Atti Conv. Int. Corso di alta Montagna, Imperia 1982, 1, pp. 33-36.
- BOSELLINI A., HARDIE L.A., 1973 - *Depositional theme of a marginal marine evaporite*. Sedimentology, 20, pp. 5-27.
- BOSELLINI A., 1989 - *La storia geologica delle Dolomiti*. Ed. Dolomiti, 149 pp.
- CALAFORRA J.M. (eds), 1998 - *Karstologia en yesos*. Ciencias y Tecnologia, Almeria, Monografia 3, 384 pp.
- CASATI P., CAVALLIN A., CORTECCI G., FARINI A., PACE F., VIGANÒ P., 1982a - *L'acqua nel Gruppo del Monte Popera (Dolomiti nord-orientali)*. Studi Trentini di Scienze Naturali, Acta Geologica, 59, pp. 33-75.
- CASATI P., JADOUL E., NICORA A., MARINELLI M., FANTINI SESTINI N., FOIS E., 1982b - *Geologia dell'alta Valle dell'Ansiei e dei Gruppi Monte Popera - Tre Cime di Lavaredo*. Rivista Italiana Paleontologia e Stratigrafia, 87, pp. 371-510.
- DAL PIAZ G., 1900 - *Grotte e fenomeni carsici del bellunese*. Mem. Soc. Geogr. Ital., 9 (1899), pp. 178-222.
- LEONARDI P., 1967 - *Le Dolomiti, geologia dei monti tra Isarco e Piave*. Consiglio Nazionale delle Ricerche e Giunta provinciale di Trento, 2 volumi, 1019 pp.
- MARINELLI O., 1904-1905 - *Sulla diffusione e sul carattere prevalente dei fenomeni carsici nei gessi delle Alpi Italiane*. Mondo Sotterraneo, 3-4, pp. 59-72.
- MARINELLI O., 1910 - *Una vecchia indicazione sopra le "ciare" di Vallesella*. Mondo Sotterraneo, 6/5-6, pp. 104-105.
- MARINELLI O., 1916 - *La nuova dolina di sprofondamento di Auronzo*. Mondo Sotterraneo, 13/4-6, pp. 112-116.
- MARINELLI O., 1917 - *Materiali per lo studio dei fenomeni carsici- 3 - Fenomeni carsici nelle regioni gessose d'Italia*. Mem. Riv. Geogr. It., 34, pp. 264-416.

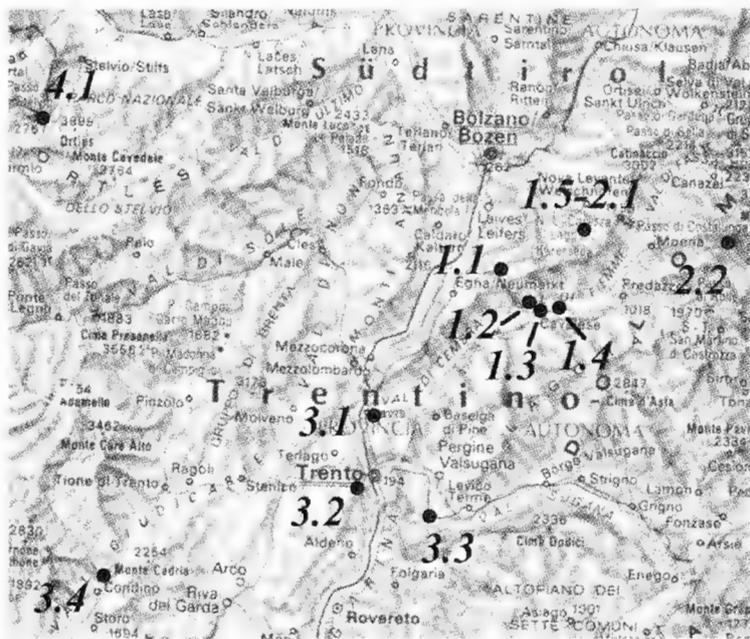


Fig. 1 - Localizzazione degli affioramenti gessosi in Trentino Alto Adige. *Map of the gypsum outcrops of Trentino Alto Adige.*

Il gesso è presente nel:

1. Permiano medio inferiore: Arenarie di Val Gardena (Sassoniano);
2. Permiano superiore: Formazione a Bellerophon (Turingiano);
3. Trias inferiore: Werfeniano superiore (Orizzonte di Andraz);
4. Trias medio (Preraibliano).

Fig. 2 - Forra del Butterloch. In basso le Arenarie di Val Gardena, cui segue la Formazione a Bellerophon. La serie continua con il Werfen e con le dolomie triassiche. (Foto Perna).

The Butterloch gorge, with the Arenarie di Val Gardena Formation in the lower part: on the top crops out the Bellerophon Formation. The series follows with Werfenian and the Triassic dolomites.





Fig. 3 - Cava di gesso abbandonata dei Sorni (Lavis). La foto evidenzia le pieghe degli strati di gesso intercalati a marne. (Foto Perna).

The abandoned gypsum quarry of Sorni (Lavis). The picture shows the folds of the gypsum layers interbedded with marls.

1. Giacimenti nelle Arenarie di Val Gardena

Le Arenarie di Val Gardena sono costituite da arenarie, siltiti e rari livelli calcarei presenti nella parte superiore e derivano dallo smantellamento delle metamorfiti e vulcaniti su cui giacciono. L'ambiente di deposizione è continentale, con prevalente sedimentazione alluvionale di tipo deltizio con episodi di sedimentazione evaporitica e talora anche marina (BARTOLOMEI *et al.*, 1969).

Il gesso è presente nei livelli superiori come noduli, livelletti e grosse lenti. Queste ultime sono ubicate nella parte sommitale, a contatto con la soprastante Formazione a Bellerophon ed hanno dato luogo ad intensa attività estrattiva in Val di Fiemme in corrispondenza dei giacimenti della Scofa, Marmolaia, Tistola, Marco. Questi giacimen-

ti si allineano in Val di Fiemme al bordo di un'area nella quale le Arenarie di Val Gardena hanno una potenza di poche decine di metri. La forma di questi giacimenti è a focaccia, con la sommità molto convessa e questo fatto, nonché la presenza di anidrite al centro delle lenti, fa ritenere che questi giacimenti fossero originariamente di anidrite, successivamente idratata a gesso.

I giacimenti sono i seguenti:

1.1. *La Scofa* (Passo di S. Lugano). Percorrendo la Strada Statale n. 48 delle Dolomiti, tra Ora e la Val di Fiemme si incontra il Passo di S. Lugano. Si sale verso Nord e nei pressi del Maso "la Scofa" è presente un giacimento di gesso, coltivato ed esaurito negli anni '70. Nel gesso era presente pirite. Nessun fenomeno carsico.

1.2. *Marmolaia* (Castello di Fiemme). Il giacimento è di forma lenticolare, estensione 350 m, potenza circa 50 m, con al centro un nucleo di anidrite. Il gesso è microcristallino, di colore bianco oppure rosato.

Fenomeni carsici: all'inizio della attività di questa cava, con lo scoperciamento del giacimento, fu messa in vista una serie di pinnacoli della altezza di una decina di metri, isolati dalla dissoluzione, antecedentemente alla copertura detritica. Sul materiale di scavo presente in cava sono presenti fenomeni di dissoluzione carsica superficiale.

1.3. *Tistola* (Castello di Fiemme). È ubicato a N della Strada Statale n. 48 delle Dolomiti poco dopo il bivio per Castello di Fiemme. Il giacimento, intensamente coltivato ed esaurito, si presenta con una bella sezione (fig. 4).

Fenomeni carsici: circa 40 anni fa la coltivazione del giacimento ha incontrato una minuscola cavità di dissoluzione della superficie di circa un metro quadro, di qualche decimetro di altezza, con minutissime stalattiti carbonatiche pendenti dalla volta. Ai bordi della cava si rinvengono blocchi di scarto, con fenomeni di dissoluzione carsica superficiale. Al tetto del giacimento è presente gesso con cristalli originati dalla degradazione delle vulcaniti e trasportati da un torrente al bacino di sedimentazione (CLOCCHIATTI & PERNA, 1974).

Poco discosto è il giacimento di *Marco* (1.4) analogo ai precedenti ma di dimensioni minori. Altra località da ricordare è la *forra del Butterloch* (Redagno) (1.5), con una bella sezione delle Arenarie di Val Gardena (fig. 2),



Fig. 4 - Cava di Castello di Fiemme: lenti di gesso al tetto della Formazione delle Arenarie di Val Gardena. Sulla destra strati del Werfen. (Foto Perna).

The quarry of Castello di Fiemme: a gypsum lens at the top of the Arenarie di Val Gardena Formation. On the right some layers of Werfen.

che qui hanno la potenza di 320 m, con livelli di gesso intercalati con arenarie e marne. Nel torrente non sono infrequenti i ciottoli di anidrite. Non vi sono fenomeni carsici. La copertura è costituita dalla Formazione a Bellerophon, nella quale è ancora presente abbondante gesso in noduli (PERNA & AGNOLI, 1975).

2. Giacimenti nella Formazione a Bellerophon

La serie stratigrafica prosegue con la Formazione a Bellerophon, con ambiente di sedimentazione lagunare-salmastro e di acque basse costiere, con presenza di noduli e livelli di gesso di modesto spessore.

Nel Butterloch già citato sono presenti livelli di gesso (2.1). Non si conoscono fenomeni carsici.

2.2. *Passo di S. Pellegrino*. Il gesso è intercalato nei depositi evaporitici della Formazione a Bellerophon (nella "Facies Fiammazza", parte inferiore), costituita da depositi evaporitici: dolomie cariate, gessi e argille, qui estremamente fratturati.

Sono presenti doline di dissoluzione, da circolari ad asimmetriche di pendio, del diametro da 1,5-2 m ad un massimo di 5-6 m. Le piccole dimensioni delle forme ed il paesaggio a dossi e doline vengono attribuite alle condizioni strutturali (fratturazione minuta e fitta) e litologiche: gessi poco compatti in strati poco spessi e con intercalazioni argillose (BINI, 1982; MARINELLI, 1917).

Il gesso della Formazione a Bellerophon, diffuso nelle zone di S. Martino di Castrozza, Bellamonte, Passo di Valles e Val San Niccolò, non ha dato luogo ad attività estrattiva, essendo fittamente interstratificato a marne che ne condizionano le possibilità di coltivazione.

3. Giacimenti di gesso werfeniani

Il gesso è presente nei livelli superiori del Werfeniano (base del Membro di Val Badia), con una potenza di circa 50 m di gessi ben stratificati e livelli marnosi intercalati. "*L'ambiente di deposizione werfeniano si è evoluto da una piattaforma di tipo carbonatico alla base, ad una piattaforma ad apporto terrigeno, con fondali bassi ed estesi, talora con instaurazione di ambienti evaporitici*" (BARTOLOMEI *et al.*, 1969).

3.1. *Sorni* (Lavis). Lungo la valle dell'Adige, a Nord di Trento, sul versante orografico sinistro affiora un complesso di marne gessose e gessi che ha dato luogo ad una lunga ed intensa attività estrattiva. La cava è abbandonata (fig. 3) ed in via di trasformazione in discarica. Sono presenti fenomeni di dissoluzione carsica superficiale sui massi franati.

3.2. *Val Gola* (Ravina - Trento). A Sud di Trento, sul versante orografico destro, in Val Gola, poco a monte dell'abitato di Ravina, nella parte superiore della Formazione Werfeniana sono presenti marne gessifere e lenti di gesso, che hanno dato luogo ad una attività estrattiva. Non sono noti fenomeni carsici.

Altre manifestazioni di gesso sono in località *Menador* (Caldonazzo) (3.3) e presso *Cimego* nella Val del Chiese (3.4).

4. Manifestazioni nel Trias medio

Va ricordata infine la presenza di gesso al *Passo dello Stelvio* (4.1), nelle dolomie cariate o calcare cavernoso (Rauhewacke) del Trias medio (Preraibiano) e che ricopre i conglomerati ed arenarie continentali del "Verrucano" (D'AMICO, 1969).

Bibliografia

- BARTOLOMEI G., CORSI M., DAL CIN R., D'AMICO C., GATTO G.O., GATTO P., NARDIN M, ROSSI D., SACERDOTI M., SEMENZA E., 1969 - *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 21, Trento*, 79 pp.
- BINI A., 1983 - *Appunti sul carsismo nei gessi della Formazione a Bellerophon al Passo di San Pellegrino (Dolomiti, Italia)*. Atti Conv. Int. Carso di Alta Montagna, pp. 33-36.
- CLOCCHIATTI R., PERNA G., 1974 - *Étude des inclusions des phénocristaux des roches volcaniques acides et des quartz detritiques du Permien des Dolomites italiennes*. Rend. Soc. It. Min. Petr., 30 (1), pp. 441-458.
- D'AMICO C., 1969 - *La costituzione geologica*. Studi per la valorizzazione naturalistica del Parco Nazionale dello Stelvio, 1, pp. 101-121.
- MARINELLI O., 1904-1905 - *Sulla diffusione e sul carattere prevalente dei fenomeni carsici nei gessi delle alpi italiane*. Boll. Soc. Geogr. It., s. 4.
- PERNA G., AGNOLI G., 1975 - *Marmi, pietre ornamentali e materiali da costruzione nel Trentino- Alto Adige*. Economia Trentina, 1975, (2), pp. 9-33.