

Rilievo geologico dell'area di Bolca (Monti Lessini orientali)

Geological survey of the Bolca area (Eastern Lessini Mountains)

DAVIDE DAL DEGAN
(Monteforte d'Alpone - Verona)

SIMONE BARBIERI
(Thiene - Vicenza)

ABSTRACT

The geology of the Bolca area is illustrated based on data from a bibliographic-review which was integrated and updated with data from a field survey carried out between 1998 – 2000 as part of an academic thesis. The lithology and the complex structural settings are presented on a geological map (1:10.000) that describes the area between Bolca and the Pesciara. The data indicate that more detailed research will be required in the future in the surroundings of the Monte Postale area.

Key words: Bolca, lithology, structural settings, geological map, Pesciara, Monte Postale

RIASSUNTO

La geologia dell'area di Bolca è stata illustrata partendo da una raccolta bibliografica, integrata ed aggiornata con i rilievi di campagna realizzati negli anni 1998 – 2000 per l'elaborazione della sottotesi di laurea. La litologia ed il complicato assetto strutturale sono stati riportati su una carta geologica (1:10.000) che descrive un'area compresa tra Bolca e la Pesciara e fornisce nuovi spunti per un futuro approfondimento delle ricerche nei dintorni del Monte Postale.

Parole chiave: Bolca, litologia, assetto strutturale, carta geologica, Pesciara, Monte Postale

INTRODUZIONE

Bolca si trova nel territorio del comune di Vestenanova (VR), a circa 850 m d'altitudine, all'estremità Nord-orientale dei Monti Lessini Veronesi. Quest'area montuosa fa parte dell'unità tettonica delle Alpi Meridionali o Sudalpino, che si estende tra il Canavese (Piemonte) e la Slovenia, rappresentando un tratto del margine settentrionale della microplacca adriatica (Castellarin e Vai, 1982). A differenza dei Lessini centrali ed occidentali, i Lessini orientali sono stati caratterizzati nel Terziario da un'intensa attività vulcanica (Piccoli, 1965, 1969), caratteristica peculiare dell'area rilevata.

La regione di Bolca è stata oggetto di numerosi studi stratigrafici e paleontologici fin dalla prima metà del secolo scorso (Maraschini, 1824; Suess, 1868; Bayan, 1870; Munier – Chalmas, 1891; Fabiani, 1912). A quest'ultimo autore si deve anche una carta geologica alla scala 1:10.000 (Fabiani, 1914), che servì come base per lo studio di Barbieri e Medizza (1969).

Negli anni 1998 – 2000 è stato eseguito un rilevamento geologico ex novo su di un'area di circa 10 km² compresa nelle carte tecniche regionali alla scala 1:10.000, sezioni denominate “Crespadoro” e “Vestenanova”. In questo studio la ricostruzione dettagliata del complicato assetto strutturale messo in luce da Barbieri e Medizza (1969) per una fascia attorno alla Purga di Bolca, viene esteso verso Est fino ad includere la Pesciara. Il rilevamento è stato eseguito utilizzando come base la carta tecnica regionale alla scala 1:5.000, elementi “Bolca” (n° 124031), “Sprea” (n° 124034), “Crespadoro” (n° 102152) e “San Bortolo” (n° 102153).

Bolca è ubicata tra la Val del Chiampo e la Val d'Illasi: si trova alla testata della Val d'Alpone, il cui bacino è formato

praticamente per intero da rocce vulcaniche, caratteristica questa che, come detto in precedenza, le conferisce un aspetto differente dalle altre vallate lessinee. I rilievi presentano morfologie dolci ed ondulate e sono racchiusi tra torrenti che incidono le valli in maniera molto marcata sin dall'inizio del loro corso, prendendo poi vie differenziali lungo faglie o incidendo terreni meno competenti. La quota più elevata è rappresentata dal Monte Pergo (945 m), mentre le zone più depresse sono situate nella Val “Il Fiume” (450 m).

Un aspetto particolare del paesaggio è dato dalle “purghe”, forme coniche che sporgono dalle dorsali arrotondate. La più importante di queste è la Purga di Bolca che si trova al centro dell'area esaminata: è un camino di magma vulcanico messo a nudo dall'erosione selettiva delle rocce. Infatti, l'elevata compattezza e la modesta predisposizione all'alterazione del magma dei camini, ha permesso alle “purghe” di rimanere in rilievo rispetto alle altre rocce vulcaniche o alle rocce sedimentarie fittamente stratificate in cui si sono iniettate. Altri siti di rilevanza geologica sono quelli del Monte Spilecco dove è stato descritto il litotipo dello Spilecciano (Fabiani), nonché la Pesciara, il Monte Postale e la Purga di Bolca stessa per i ricchissimi ritrovamenti paleontologici (Fabiani e Sorbini).

Durante il rilevamento si sono incontrate notevoli difficoltà derivate dalla complessità dell'assetto tettonico locale e dalla presenza di una coltre di copertura diffusa e spesso formata dall'alterazione dei prodotti vulcanici. Inoltre, la presenza prevalente di rocce vulcaniche in eteropia con formazioni sedimentarie, talora disturbate nelle loro eventuale continuità, ha reso impossibile una precisa ricostruzione stratigrafica.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

L'area esaminata si trova al margine Sud delle Alpi meridionali, o Sudalpino, nei Monti Lessini orientali. Le rocce affioranti hanno un'età compresa tra il Cretaceo e l'Oligocene inferiore: le più antiche sono perciò rappresentate dalle formazioni del Biancone e della Scaglia Rossa, che si depositarono nel Cretaceo andando a suturare le strutture tettoniche che separavano la Piattaforma Trentina dal Bacino Lombardo mentre, le più recenti, sono rappresentate dai litotipi vulcanici.

Inquadrando genericamente l'area, partendo dalla fine del Cretaceo, una lacuna deposizionale durata fino al Paleocene superiore è rappresentativa dell'inizio del Terziario: ad essa seguì un'intensa attività vulcanica associata ad una tettonica di tipo distensivo che condizionò la distribuzione delle facies (Fase Eoalpina). Il vulcanesimo veneto presenta caratteri chimici assimilabili ad una condizione di *rift intracontinentale* con assottigliamento crostale (De Vecchi et al., 1976), cui seguì l'aumento del gradiente termico e la risalita di materiale astenosferico, che originò i prodotti effusivi basici di tipo moderatamente alcalino: infatti, i magmi basaltici, sono il prodotto di una parziale fusione del mantello superiore (60-70 km). I prodotti vulcanici si accumularono entro una fossa (graben) bordata, ad Ovest, dalla Faglia di Castelvero (Barbieri, 1972; Barbieri et al., 1991). Fu in prossimità di questa linea orientata NNW - SSE, lungo il versante destro della Val d'Alpone, che si verificò la massima subsidenza; tale abbassamento permise la deposizione di materiale vulcanico fino a 500 m di spessore (Zampieri, 1995). Contemporaneamente, la sedimentazione fu controllata da altre faglie normali ad alto angolo, sintetiche ed antitetiche rispetto alla "Castelvero".

All'interno del graben sono stati riconosciuti sette cicli distinti in cui, all'attività vulcanica, generalmente di breve durata, si alternano periodi di sedimentazione di marne e calcari marnosi, localizzati all'interno delle vulcaniti o poggiati direttamente sulla Scaglia Rossa (Formazione di Spilecco).

Più tardi, durante l'Eocene inferiore - medio e l'Eocene medio, all'interno del graben si depositarono sedimenti carbonatici, essenzialmente calcarenitici, denominati Calcari Nummulitici (Barbieri et al., 1991).

Le vulcaniti si depositarono in ambiente subacqueo non molto profondo per tutto il periodo dell'attività vulcanica; solo nelle ultime fasi, l'enorme quantità di materiale basaltico prodotto, non bilanciata da una sufficiente subsidenza del graben, sfociò nell'emersione della dorsale con un conseguente magmatismo di tipo subaereo e con lo sconfinamento dei prodotti vulcanici al di là della linea di Castelvero (Barbieri et al., 1991).

Questa condizione di emersione spiega il fatto che nella zona non sono presenti depositi sedimentari di età superiore all'Eocene medio a differenza della porzione più orientale dei Lessini in cui, una trasgressione marina, permise la deposizione della Formazione di Priabona e, durante l'Oligocene, delle Calcareniti di Castelvoghera. Successivamente, nel corso dell'Oligocene superiore e medio riprese una attività vulcanica documentata nella dorsale tra la Valle dell'Agno e la pianura, nei Monti Berici e nel Marosticano: caratteristica di questo vulcanesimo sono gli apparati vulcanici di tipo esplosivo che attraversano le successioni oligoceniche.

Durante il Miocene inferiore, la deposizione delle Arenarie di Sant'Urbano e dei Calcari di Lonardo testimonia un'altra trasgressione marina.

Questa porzione lessinica emerse quindi definitivamente nel Pliocene esponendosi così all'azione degli agenti esogeni cui seguì, nel Pleistocene, l'azione dei torrenti di origine fluviale e, localmente, dei torrenti fluvio-glaciali, originati probabilmente da piccoli ghiacciai la cui esistenza è testimoniata dai depositi morenici e dalle morfologie di alcune vallate dei Lessini orientali.

Durante la fase di deformazione compressiva Neoalpina del Miocene superiore (Doglioni e Bosellini, 1988) si sono generati una serie di sovrascorrimenti Sud vergenti con piani di direzione N 50°-90° E ed una serie di pieghe con asse orientato nella stessa direzione, riconoscibili anche poco a Nord dell'area studiata, in corrispondenza della faglia di Marana.

SUCCESSIONE STRATIGRAFICA

LE FORMAZIONI DEL CRETACEO

IL BIANCONE

E' la più antica delle unità che affiorano nell'area esaminata e si trova soprattutto nella zona occidentale della carta. La formazione è caratterizzata inferiormente da 100 m di calcilutiti di colore bianco-calce a frattura concoide, fittamente stratificate con noduli e letti di selce grigia o giallastra, e superiormente da circa 70 m di calcari biancastri o grigiastri, bituminosi, a stratificazione più fitta, con intercalazioni marnose o argillose grigie e con lenti di selce grigio-nerastra. La transizione alla Scaglia Rossa è graduale ed avviene per scomparsa sia delle intercalazioni marnose che della frazione bituminosa presente nel calcare. I macrofossili sono assenti.

Nell'area rilevata, il Biancone s.s. è stato individuato nel M. Pergo e in qualche altro punto isolato: infatti, una intensa dolomitizzazione tardiva dovuta ai fenomeni idrotermali descritti più avanti, ha fatto assumere al Biancone un aspetto terroso, di color grigio-giallastro, obliterandone la stratificazione. Questo fenomeno ha reso difficile la distinzione tra il Biancone e la Scaglia Rossa, anch'essa sottoposta alla dolomitizzazione metasomatica tardiva, che rende eguale l'aspetto dei due litotipi: il ritrovamento di lenti di selce nera e di qualche plaga conservata di Biancone, è stato di grande aiuto per distinguere le due formazioni. Nella zona esaminata il Biancone e la Scaglia Rossa sono quasi sempre in contatto per cause tettoniche ed il loro limite geologico è visibile solo nella Val Nera, a Nord-Est, e fuori carta a Nord dove è stato possibile osservare anche la parte superiore della formazione. Sono stati identificati anche fenomeni carsici, così caratteristici nei Lessini occidentali e rari nella Val d'Alpone, specialmente scendendo la valle ad Ovest di Monte Motto, dove i prati sono formati da un miscuglio di argilla e selce, probabilmente il residuo insolubile del litotipo originario, di cui si osservano alcuni clasti arrotondati e di modeste dimensioni.

LA SCAGLIA ROSSA

Questa formazione si divide in due parti: quella inferiore, costituita al massimo da circa 70 m di calcari micritici debolmente argillosi, bianchi o rosati, a stratificazione piano-parallela e quella superiore, mediamente di circa 5 m di

spessore, costituita da calcare bianco, roseo e rosso mattone, sempre ruvido al tatto e nodulare nelle giunture di stratificazione. I due livelli sono divisi da un hard-ground corrispondente ad una lacuna stratigrafica comprendente essenzialmente il Campaniano (Medizza, 1965). Come detto in precedenza, anche questa formazione è stata soggetta all'azione della dolomitizzazione, fenomeno che ha reso impossibile distinguere la Scaglia Rossa nelle sue parti e differenziarla dal Biancone. Si presenta, infatti, massiccia e molto tenace, con una superficie terrosa grigio-giallastra e cristallina, talvolta biancastra e raramente con selce.

LA DOLOMITIZZAZIONE IDROTHERMALE TARDIVA. Le rocce interessate dal processo di dolomitizzazione presentano un aspetto subsaccaroide, sono compatte o cariate, a volte farinose, di colore grigio-giallastro; l'aspetto originario della facies risulta ora oblitterato ed il riconoscimento della formazione originaria è possibile sulla base di relitti delle strutture sedimentarie o di caratteri particolari, come presenza di selce nera per il Biancone.

Secondo Cervato (1990) e Cervato Spencer e Mullis (1992) la dolomitizzazione dell'area lessinica è una conseguenza della tettonica distensiva paleogenica che originò il graben. Contemporaneamente alla fratturazione dei calcari mesozoici, ci fu la risalita di materiale vulcanico. I calcari e le vulcaniti paleogeniche non furono coinvolte dalla ricristallizzazione perché durante la deformazione tettonica non erano ancora completamente litificate e reagirono plasticamente alla sollecitazione, fungendo semplicemente da copertura per le sequenze dolomitizzate. Nelle formazioni sottostanti, invece, la tettonica causò la fratturazione delle rocce e, quindi, l'aumento della porosità, creando in tal modo delle vie preferenziali per l'immissione di acqua marina nell'area brecciata. La circolazione di tipo convettivo di queste acque, è stata innescata dall'aumento del gradiente geotermico indotto dal vulcanismo. L'occlusione dei pori per precipitazione della dolomite portò alla chiusura del sistema "pori-acqua marina" e, successivamente, alla parziale soluzione della dolomite con sostituzione da parte della calcite.

Nell'area rilevata è possibile osservare la Scaglia Rossa superiore a Sud del Monte Spilecco e in prossimità della località Campo. In quest'ultima zona, si osserva un'ampia parete in Scaglia Rossa preservata dalla dolomitizzazione.

LE FORMAZIONI DEL PALEOGENE

IL CALCARE DEL MONTE SPILECCO

L'unità del calcare del Monte Spilecco presenta una potenza variabile, con uno spessore che diminuisce progressivamente all'aumentare della distanza dalla collina dello Spilecco stesso, sia verso Sud che verso Nord. Uno scavo recente rivela una sua diminuzione di spessore anche verso Est. Quest'ultimo affioramento evidenzia che la formazione in esame poggia su rocce epiclastiche stratificate ed è ricoperta da ialoclastiti mediamente alterate; tale successione è comune anche alle altre zone di affioramento.

Il Calcare di Spilecco presenta delle variazioni litologiche al suo interno che si differenziano, oltre che per il colore, anche per la tenacità e per il contenuto fossilifero. Nell'affioramento del Monte Spilecco e in quello più potente rilevato, sono evidenti le marne calcaree rosse a stratificazione assente o maldistinta, costituite da un insieme di resti fossili calcarei contenuti in una matrice argillosa rossa-rosata, la cui disaggregazione permette di ritrovarvi facilmente denti di squalo e crinoidi. Altri affioramenti sono caratterizzati da calcari argillosi grigio-verdastri, anch'essi

ricchi di fossili che sporgono dalla matrice, ben visibili e più duri e compatti delle marne rosse. Ancora più tenace, ma con un contenuto fossilifero minore, è la facies che si osserva nel nuovo affioramento in cui lo spessore è di circa 20 cm.

Tra i fossili contenuti in questa formazione sono comuni foraminiferi, nummuliti, brachiopodi, crinoidi, denti di selaci. L'età radiometrica del giacimento si aggira tra 56 - 58 milioni di anni (Sorbini, 1979).

LAVE DI COLATA

Le lave di colata assumono differenti caratteristiche nei vari affioramenti riconosciuti: esse sono, tra l'altro, caratterizzate da diverse collocazioni all'interno della successione stratigrafica dell'area, a testimonianza dei diversi episodi lavici che si sono succeduti nell'evoluzione del semigraben dell'Alpone-Agno. Si rinvengono colate poste a diretto contatto con la Scaglia Rossa e colate in contatto, almeno laterale, con depositi vulcanoclastici, come evidenziano gli affioramenti presenti nella zona Nord-Ovest in prossimità della località Finco (fuori carta) e a Nord-Est in contrada Gromenida. Queste colate hanno uno spessore di qualche metro e si presentano con una fessurazione subparallela alla superficie di appoggio; sono nero-grigie e con una elevata tenacità.

Altre colate sono quelle in prossimità dei Cracchi, a Nord della Purga di Bolca e nei dintorni della contrada Rugolotti, in cui il basalto si presenta nero e tenace, talora caratterizzato da bollosità riempite da zeoliti secondarie. La potenza di questi affioramenti è elevata, anche dell'ordine dei 20 m, e permette di ipotizzare, quindi, che siano un impilamento di colate.

Altre colate sono quelle nella zona a Sud-Est, ad Est della Purga e vicino alla Valle dei Gaggi, che assumono talvolta un aspetto scoriaceo, localmente colonnare. Difficili da interpretare sono le colate superiori presenti ad Est della Purga e quelle superiori della zona a Sud-Est: infatti, il loro colore violaceo farebbe pensare a colate subaeree, visto anche l'aspetto dei prodotti di rimaneggiamento trovati a ridosso di queste, ma non è da escludere che tutto ciò sia dovuto ad uno stato di alterazione avanzato dell'affioramento.

BASALTI DEI FILONI

I basalti dei filoni sono neri o grigiastri con una fessurazione che risulta parallela alla superficie di contatto con la roccia incassante. Si possono notare filoni discordanti e concordanti, che è stato possibile cartografare specialmente quando intrudono le rocce calcaree cretache. Purtroppo, l'estensione della copertura nasconde il numero sicuramente maggiore dei filoni che hanno interessato anche i materiali vulcanici come quelli rilevati nella curva ad Ovest di Ragano ed a Sud dei Cracchi.

IALOCLASTITI E BRECCE DI CUSCINI LAVICI

Le ialoclastiti e le brecce di cuscinetti lavici sono state cartografate assieme perché queste ultime sfumano lateralmente nelle prime e, da esse, differiscono principalmente per la grana del materiale basaltico. Le ialoclastiti vere e proprie sono masse non stratificate, costituite da elementi basaltici spigolosi a grana omogenea, legati da abbondante cemento calcitico o zeolitico, che assumono un aspetto breccioide. Questa facies è visibile ai Cracchi e nelle sue valli orientali e, in modo più rappresentativo, ad Est della contrada Zovo ed a Nord della

contrada Ragano. Quando sono alterate, gli elementi basaltici assumono un colore bruno-verdastro e il cemento diventa giallo-biancastro. Le brecce dei cuscini lavici, invece, differiscono dalle ialoclastiti per la granulometria eterogenea degli elementi basaltici che ne costituiscono lo scheletro e la matrice.

EPICLASTITI

Sono rocce vulcanolastiche più o meno stratificate derivate dal rimaneggiamento di prodotti basaltici, che assumono colore e aspetto diverso probabilmente a seconda del materiale che le costituisce. Infatti, a Croce Colonnina, ad Ovest dei Cracchi ed ai Loschi (a Sud dei Rigoni), le rocce assumono una colorazione bruno-nerastra ed un'elevata tenacità, mentre quelle a contatto col calcare di Spilecco e quelle più a Sud, sono di colore verde-marrone con una durezza inferiore a quelle prima citate. La stratificazione delle epiclastiti è risultata talora ben distinta e ciò ha permesso la misura della giacitura in alcune sezioni. Nella Valle Urle si sono osservate epiclastiti stratificate compatte, formate da elementi basaltici di varie dimensioni, con gli spigoli arrotondati, che si dispongono con una certa gradazione di tipo diretto.

CALCARI NUMMULITICI

I Calcari Nummulitici si intercalano e sono in eteropia con i prodotti vulcanici. Essi sono compatti, ben stratificati, di colore biancastro e ricchi di microfossili nella maggior parte degli affioramenti, come a Nord della Purga e ad Ovest di Valecco; sono di aspetto diverso in altri affioramenti come in quello dei Cracchi, di Croce Colonnina e ad Est di Zovo, dove sembrano essere costituiti da un unico banco di circa 8 m di spessore, di colore giallastro, anch'esso ricco di microfossili.

ARGILLITI, LIGNITI E SILTITI

Questi sedimenti formano un livello di spessore variabile fino a circa 20 m, e sono stati rinvenuti intorno alla Purga, a Nord del Zovo e ad Ovest di Ragano. Si tratta di sedimenti di acqua dolce e salmastra, formati da argille siltose grigie o giallastre, da argilliti o siltiti fogliettate e da ligniti nerastre. All'interno di queste ultime sono stati trovati resti di coccodrilli (*Crocodylus Vicentinus*) di cheloni e di molluschi terrestri o salmastri. Nelle rocce vulcanoclastiche sovrastanti sono segnalati resti di palmizi ben conservati.

BRECCE E SCORIE CAOTICHE

Le brecce e scorie caotiche si trovano alla sommità delle colate ed in esse si possono notare elementi esclusivamente vulcanici, di varie dimensioni, immersi in una matrice di origine vulcanica. Gli elementi basaltici inclusi assumono colorazioni viola-verdastre all'esterno ma, se frantumati, hanno un colore grigiastro simile ai basalti di colata subacquea; interessanti sono le parti terminali di questi accumuli, che assumono colorazioni rossastre e sono formati, non più da elementi di notevoli dimensioni, ma da clasti basaltici centimetrici/millimetrici assortiti, formanti una roccia friabile. Nell'area rilevata si trovano ad Ovest del Zovo, a delimitare ad oriente la Valle Urle (fuori carta a Sud) e ad Ovest di Ragano. Non è da escludere l'ipotesi che tali prodotti vulcanici rappresentino colate in avanzato stato di alterazione.

VULCANOCLASTITI

Rappresentano la maggior parte degli affioramenti della zona Est-Nord-Est della carta e, data la loro quantità e caoticità, il loro contenuto assortito e vario, si possono attribuire allo smantellamento delle formazioni più occidentali, che sono andate a colmare una depressione che si stava formando con una tettonica di tipo sinsedimentario. In questa formazione si trovano blocchi di ialoclastiti in parte alterati, elementi basaltici di varie dimensioni, ciottoli e blocchi di calcari nummulitici, lastre di lignite, il tutto immerso in una matrice di derivazione prevalentemente vulcanica. Le vulcanoclastiti sono state rilevate anche al di fuori del depocentro di accumulo, con una collocazione stratigrafica incerta, tanto da mettere in dubbio la corretta posizione dei litotipi a contatto.

FORMAZIONE DEL MONTE POSTALE - PESCIARA

La formazione denominata del Monte Postale è costituita da una serie di calcari lastriformi, calcari di scogliera e calcari ad alveoline (Papazzoni e Trevisani, 2000) a grana medio - fine (Eocene inferiore - medio), caratterizzati in generale da un colore bianco-giallastro; se analizzati indipendentemente, presentano notevoli differenze, sia dal punto di vista della compattezza e della stratificazione, sia da quello del colore e del contenuto fossilifero. Secondo Malaroda (1954) la successione stratigrafica di questa porzione del Monte Postale riportata nella carta geologica presenta, partendo dal basso, le seguenti unità litostratigrafiche:

- calcari dolomitici e dolomie a coralli, calcari brecciati a nullipore, calcari compatti a nullipore, milioliti e nummuliti;
- calcari lastroidi a crostacei, calcari ad alveoline e calcari nulliporici;
- calcari lastroidi, calcari lastroidi con pesci e piante, talora con qualche mollusco e corallo, a zone con nuclei e piccole fasce zeppe di alveoline (come in Pesciara);
- calcari candidi porosi, calcari con piccole alveoline più o meno frequenti, calcari a grana finissima con molluschi ed echinidi, lumachella calcarea compatta con molluschi ed echinidi, calcari a grana finissima, calcari a grana finissima con molluschi e grandi alveoline in cui le nummuliti sono molto rare;
- calcari compatti e calcari porosi perlopiù nummulitici, talora ad intercalazioni argillose, dolomie e calcari dolomitici a coralli, calcari compatti e calcari porosi ad alveoline, calcari a *Numm. Irregularis* DESH., *Numm. Murchisoni* BRUNN., *Assilina praespira* DOUV., *Echinolampas globulus* LBE., *Echinolampas suessu* LBE., *Cyclaster tuber* LBE., *Linthia bathycolos* DAMES, *Tubulostium spirulaeum* (LAM.), *Bulla* sp., *Anomia* sp., e rare alveoline, calcari compatti a grana finissima.

Quest'ultima facies è quella che, nel passato, era ricondotta agli affioramenti dei Brusaferrì: studi paleontologici più recenti hanno, invece, evidenziato che i calcari a *Nummulites irregularis*, ivi rilevati, sono di età cuisiana e non luteziana così da invalidare le teorie sulle relazioni tra il Monte Postale e i calcari dei Brusaferrì (Malaroda, 1954).

Quest'ultima notazione fornisce lo spunto necessario per tentare di dare un'interpretazione alla genesi dei giacimenti fossiliferi della Pesciara (P) e del Monte Postale stesso (MP), cui si aggiungono, nelle vicinanze, altri due affioramenti, quello dei Brusaferrì (B) ed uno più piccolo posto a Nord Est degli stessi (NB).

Per quanto riguarda la Pesciara (P), si può constatare che si tratta di un giacimento costituito da un pacco di strati calcarei piegati ed immergenti di 24° verso Sud-Est, dello spessore complessivo di circa 19 m e con una superficie di poche centinaia di metri quadrati, incluso nelle vulcanoclastiti senza apparenti rapporti stratigrafico - tettonici.

Queste considerazioni indicherebbero che il blocco della Pesciara subì uno scivolamento da NW, quando ancora i sedimenti conservavano un certo grado di plasticità.

Un'impressione analoga si riceve percorrendo il Monte Postale (MP), dove le vulcanoclastiti sembrano avvolgere in una sorta di eteropia i calcari locali; non è comunque sufficiente, viste le sue dimensioni e l'assenza di dati stratigrafici precisi, attribuire lo stesso tipo di genesi al Monte Postale. All'atto del rilevamento, la mancanza di una continuità di affioramenti certi fino alla Scaglia Rossa, disturbati o celati da depositi di frana e da vulcanodetriti, non ha permesso di confermare la stratigrafia riportata in alcune pubblicazioni.

Anche l'affioramento dei Brusaferrì (B) ed il più piccolo dei quattro elementi (NB) sembrano dei "blocchi isolati" completamente immersi in depositi vulcanoclastici.

Del resto, l'esistenza di olistoliti nelle rocce vulcanodetritiche sarebbe un'ulteriore testimonianza che, nella regione, durante il Paleogene ed in concomitanza delle manifestazioni magmatiche, erano in atto importanti movimenti tettonici.

BRECCIE BASALTICHE E DEI NECK

Sono breccie intradiatremiche che rappresentano il riempimento di camini eruttivi di tipo esplosivo; al loro interno si rinvencono proietti sia calcarei sia basaltici, immersi in una matrice eterogenea di colore bruno verdastro. La massa di fondo è fine e riflette la composizione dei proietti contenuti. Il più importante neck esplosivo della zona è rappresentato dal neck dei Gaggi. Secondo la bibliografia (Barbieri, Medizza, 1969) il suo diametro originario, sconvolto in seguito da una serie di deformazioni strutturali, doveva essere di circa 400 m.

BASALTI DEI NECK

Il camino vulcanico più importante rilevato nella zona in esame è quello della Purga di Bolca, un neck lavico che taglia le colate basaltiche e le formazioni circostanti. Il condotto vulcanico è riempito da un basalto microcristallino nero, compatto, fessurato in prismi più o meno regolari che affiorano nel versante Nord-Est del monte. Il rilievo, formatosi per erosione selettiva è avvolto da frane costituite da blocchi di distacco pseudoprismatici derivanti dallo smantellamento del camino stesso. L'analisi col metodo del K/Ar ha fornito un'età di 36 milioni di anni (Borsi S. e Ferrara G., analisi inedite, 1969) quindi il neck basaltico della Purga di Bolca è più recente dei sedimenti vulcanoclastici posti al tetto delle ligniti che circoscrivono la Purga, datate radiometricamente dai 49 ai 52 milioni di anni di età (Sorbini, 1979).

ASSETTO STRUTTURALE

Bolca si trova nei Monti Lessini orientali, in un'area disposta secondo un sistema di dorsali divergenti che si sviluppano in direzione N - S e NW - SE. Tali dorsali collinari, costituite da formazioni rocciose del Terziario sia carbonatiche sia vulcaniche, sono caratterizzate da una certa asimmetria dei versanti e da un complicato assetto strutturale che rende difficile la ricostruzione della successione stratigrafica locale. La struttura tettonica dell'area rilevata, di tipo rigido, è dominata dalla presenza di faglie e fratture collegabili alla Faglia di Castelvero: fenomeni plicativi sono riconoscibili

solo nel Biancone e nelle formazioni del Monte Postale e della Pesciara.

Quindi, i movimenti che hanno determinato un abbassamento relativo dei Lessini orientali rispetto a quelli centrali di alcune centinaia di metri sono associabili all'attività prevalentemente eocenica della faglia di Castelvero e delle faglie subverticali disposte a gradinata, sintetiche ad essa. Durante l'Eocene inferiore e medio, questa faglia era la bordiera di un graben (o semigraben) entro cui si sono accumulati grandi spessori di rocce vulcaniche (Barbieri et al., 1991; Zampieri, 1995).

Durante il Neogene, iniziò nell'area la stasi dell'attività vulcanica, mentre continuavano quei movimenti tettonici che fecero definitivamente emergere Bolca dal mare, tanto che nel tardo Pliocene le zone costiere corrispondevano grosso modo all'attuale limite della Pianura Padana (Caltran, Zorzin, 1998).

Analisi mesostrutturali (Zampieri, 1995) hanno dimostrato che, durante il Paleogene, il campo del paleostress era orientato con l'asse principale di sforzo massimo (σ_1) verticale e con quello minimo (σ_3) orizzontale orientato ENE - WSW. Diverso è il tipo di deformazione che si osserva nei vari litotipi: nel Biancone e nella Scaglia Rossa si vedono a scala metrica deformazioni pervasive del tipo horst e graben su entrambi i fianchi della faglia di Castelvero. All'interno del semigraben, le unità dei Calcari Nummulitici non mostrano deformazioni pervasive; essi furono interessati da faglie listriche o divisi in blocchi da faglie piane, inclinate e parallele, che ruotavano con il procedere della distensione mentre i blocchi basculavano, secondo uno stile deformativo "a domino". (Barbieri e Zampieri, 1992; Zampieri, 1995). Lungo queste faglie inclinate si sono intrusi filoni basaltici.

Nella zona in esame, la "faglia di Castelvero" è costituita da un fascio di faglie subparallele con direzione NNW-SSE, che suddividono fittamente tutto il settore occidentale, causando l'abbassamento del settore orientale; verso Nord queste faglie ruotano in senso antiorario assumendo una direzione NW-SE. La porzione orientale dell'area di Bolca rappresenta quindi una depressione tettonica delimitata ad Ovest dalla sopraccitata faglia e ad Est dalla "faglia del Monte Postale", sua antitetica. Al suo interno sono visibili a piccola scala elementi rappresentativi della distensione, specialmente a Nord, dove le unità cretache sono deformate in strutture tipo horst e graben, come ad esempio tra il Monte Pergo ed il Monte Spilecco.

Osservando la posizione del Monte Postale rispetto alle faglie che lo confinano su tre lati, si può notare come esso si inserisca all'interno di una "fossa" che sembra fungere da depocentro per l'accumulo di tutti i prodotti sinsedimentari di rimaneggiamento provenienti da Nord-Ovest.

Questa conclusione è suffragata dalla posizione alloctona di masse carbonatiche, come quella della Pesciara, che risultano immerse all'interno di vulcanoclastiti caotiche.

RINGRAZIAMENTI

Desideriamo ringraziare il Dott. Dario Zampieri il quale ha seguito il lavoro di terreno quale relatore delle sottotesi di rilevamento geologico. Ringraziamo inoltre il Dott. Roberto Zorzin per i preziosi suggerimenti e per aver reso possibile la pubblicazione di questo lavoro.

BIBLIOGRAFIA

- BARBIERI G. (1972), Sul significato geologico della faglia di Castelvero (Lessini Veronesi), Atti e Mem. Acc. Patav. SS.LL.AA., 84: 297-302.
- BARBIERI G., DE ZANCHE V., MEDIZZA F., SEDEA R., (1981), Considerazioni sul vulcanismo terziario del Veneto occidentale e del Trentino meridionale, Rend. Soc. Geol. It., 4: 267-270.
- BARBIERI G., DE ZANCHE V., SEDEA R., (1991), Vulcanismo Paleogenico ed evoluzione del semigraben Alpone-Agno (Monti Lessini), Rend. Soc. Geol. It., 14: 5-12.
- BARBIERI G., DE VECCHI G., DE ZANCHE V., DI LALLO E., FRIZZO P., MIETTO P., SEDEA R., (1980), Note illustrative della carta dell'area di Recoaro alla scala 1:20000, Mem. Sci. Geol., 34: 23-52.
- BARBIERI G., MEDIZZA F. (1969), Contributo alla conoscenza della regione di Bolca (Monti Lessini), Mem. Ist. Geol. Miner. Univ. Padova, 27: 1-31.
- BARBIERI G., ZAMPIERI D. (1992), Deformazioni sinsedimentarie Eoceniche con stile a domino nel semigraben Alpone-Agno e relativo campo di paleostress (Monti Lessini orientali – Prealpi Venete), Atti Tic. Sc. Terra, 35: 25-31.
- BOSELLINI A., CARRARO F., CORSI M., DE VECCHI G., GATTO G., MALARODA R., STURANI C., UNGARO S., ZANETTIN B. (1967), Note illustrative della carta geologica alla scala 1:100000, Foglio 49: Verona, Roma, Servizio geologico d'Italia.
- CALTRAN T., ZORZIN R. (1998), Bolca ed il suo territorio: storia, tradizione, cultura e scienza, Ed. Golden Time Communication, Verona.
- CASTELLARIN E VAI (1982), Guida alla geologia del Sudalpino centro – orientale. Guide geologiche regionali della S.G.I., Bologna.
- CERVATO C. (1990), Hydrothermal dolomitization of Jurassic-Cretaceous limestones in the southern Alps (Italy): Relation to tectonics and volcanism, Geology, 18: 458-461.
- CERVATO SPENCER C., MULLIS J. (1992), Chemical study of tectonically controlled hydrothermal dolomitization: an example from the Lessini Mountains, Italy, Geologische Rund., 81/2: 347-370.
- DE VECCHI G., GREGNANIN A., PICCIRILLO E. (1976), Aspetti petrogenetici del Vulcanismo Terziario Veneto, Mem. Ist. Geol. Miner. Univ. Padova, 30: 1-32.
- DOGLIONI C., BOSELLINI A. (1988), Eoalpine and mesoalpine tectonics in the southern Alps, Geologische Rund., 76: 735-754.
- FABIANI R. (1914), La serie stratigrafica del Monte Bolca e dei suoi dintorni, Mem. Ist. Geol. Miner. Univ. Padova, 2: 223-235 e carta geologica 1:10000.
- MALARODA R. (1954), Il Luteziano di Monte Postale (Lessini Medi), Mem. Ist. Geol. Miner. Univ. Padova, 19: 1-10.
- MEDIZZA F. (1965), Ricerche micropaleontologiche-stratigrafiche sulle formazioni al limite tra Cretaceo e Terziario nell'alta Valle del Chiampo (Lessini orientali), Mem. Ist. Geol. Miner. Univ. Padova, 25: 1-41.
- OLLIER C. (1990), Vulcani – Attività, geografia, morfologia. Zanichelli
- PAPAZZONI C.A., TREVISANI E. (2000), Risultati preliminari dello studio delle alveoline della Pesciara di Bolca (VR). Giornate di Paleontologia 2002 S.P.I., Verona – Bolca – Priabona 06 – 08 – 2002 – Riassunti.
- PICCOLI G. (1965), Rapporto tra gli allineamenti dei centri vulcanici paleogenici e le strutture tettoniche attuali nei Lessini, Boll. Soc. Geol. It., 84: 141-157.
- PICCOLI G. (1969), Studio geologico del vulcanismo paleogenico veneto, Mem. Ist. Geol. Miner. Univ. Padova, 26 (1967-68): 1-98.
- SORBINI L. (1979), Les Holocentridae du Monte Bolca. III: Berybolcensis leptacanthus (Agassiz). Studi e ricerche sui giacimenti terziari di Bolca, vol.4, Mus. Civ. St. Nat. Verona: 19-35.
- SORBINI L. (1983), La collezione Baja di pesci e piante fossili di Bolca, Mus. Civ. St. Nat. Verona, 117.
- SORBINI L. (1989), I fossili di Bolca, Ed. La Grafica, Verona.
- ZAMPIERI D. (1992), Extensional mesostructures in the Cretaceous limestones of Paleogene Alpone-Agno half-graben (Eastern Lessini Mountains, Northern Italy), Studi Trent. Sc. Naturali, 67: 75-85.
- ZAMPIERI D. (1995), Tertiary extension in the southern Trento Platform, Southern Alps, Italy, Tectonics, vol. 14, n.3: 645-657.

INDIRIZZI DEGLI AUTORI

DAVIDE DAL DEGAN - Geologo libero professionista, collaboratore del Museo Civico di Storia Naturale di Verona – Viale Europa 22/c 37032 Monteforte d'Alpone – VR; e-mail: davidedaldegan@alice.it

SIMONE BARBIERI - Geologo libero professionista – Via Rubicone 17 36016 Thiene - VI; e-mail: barsim@katamail.com