

GRUPPO NATURA BELLUNESE



NOTIZIARIO

ANNO 2017

Sommario

Alberto Bertini

Isotopi e dolomitizzazione pag. 3

Matteo Isotton

Il Piave mormorava... pag. 13

Manolo Piat

Alcune curiosità sui minerali in provincia di Belluno pag. 21

Francesca De Min

Nuove colture dall'America pag. 30

Andrea De Barba

Ecologia di una specie primaverile: *Strobilurus esculentus* pag. 33

Giulia Agnolon - APAE

Serpenti in pericolo: minacciati dai pregiudizi pag. 39

La redazione

Indici dei notiziari precedenti dal 2012 al 2016 pag. 45

Comitato di redazione

Gianni Alberti, Andrea De Barba, Manolo Piat, Claudio Somnavilla, Fausto Tormen

Pubblicato nel mese di marzo 2018 a cura del Gruppo Natura Bellunese

Casella postale n. 53 – 32100 Belluno-Castello – Web : www.grupponaturabellunese.it – Email: grupponatura78@gmail.com

In copertina: *Scarpetta della Madonna (Cypripedium calceolus)*, acquerello di Fausto Tormen

Sono vietate le riproduzioni, anche parziali, senza l'autorizzazione dell'autore e del Gruppo Natura Bellunese.

ISOTOPI E DOLOMITIZZAZIONE

*Alberto Bertini**

INTRODUZIONE: problemi legati alla dolomitizzazione

Sono passati oltre due secoli da quando la natura della dolomite è stata svelata da Nicolas-Théodore de Saussure (vedi Notiziario Gruppo Natura Bellunese 2016), eppure persino ai nostri giorni non è ancora chiaro come si formi questo minerale che costituisce la dolomia, roccia appartenente al vasto gruppo delle sedimentarie: il calcare è un carbonato di calcio, mentre la dolomite contiene anche magnesio, in percentuali diverse a seconda del tipo di roccia. Da secoli i geologi si domandano quale sia l'origine del magnesio e non riescono ancora a trovare una spiegazione univoca che metta d'accordo tutti. Probabilmente dall'acqua del mare, forse dalle alghe che lo contengono nella clorofilla, o forse dal calore del sottosuolo capace di produrre dei fluidi magnesiaci che risalgono le fratture della crosta terrestre come accade oggi nei campi idrotermali: quest'ultima ipotesi sembra trovare conferma negli studi, in atto da alcuni anni, nel gruppo del Latemar, ubicato nei pressi di un antico edificio vulcanico oggi totalmente smantellato, anche se le analisi delle rocce della Marmolada e delle Pale di San Martino e San Lucano sembrano mostrare un'origine diversa. Già nel 1822 il geologo tedesco Leopold von Buch aveva ipotizzato uno stretto legame tra la dolomitizzazione dei calcari ed il vulcanismo, ma anche allora non mancava chi faceva osservare che la dolomia si forma anche dove i vulcani non sono presenti. Bisogna allora ritenere che esistano vari tipi di dolomie, ognuna deposta secondo un modello genetico che varia a seconda della composizione chimica: oltre a quella di probabile origine idrotermale, tipica di ambienti con temperature elevate, la dolomite precipita sotto forma di fango carbonatico o inorganicamente con processi chimico-fisici oppure ad opera di batteri. Esistono modelli che si rifanno ad ambienti lagunari in cui la salinità raggiunge valori molto elevati come le lagune a scarsa circolazione di acqua: nel 1995, da batteri raccolti in una laguna brasiliana, si è osservata per la prima volta in laboratorio dolomite, a conferma di questa teoria. Un'altra possibilità è data invece da una trasformazione che avviene durante la diagenesi, ovvero la trasformazione del sedimento in roccia: questa può avvenire in profondità o superficialmente. In alcuni casi la dolomite sembra costituire il sedimento primario depositato sul fondo marino, altre volte si assiste alla sostituzione di un corpo carbonatico originario ad opera di fluidi magnesiaci. Tutte le teorie sono aperte al dibattito e l'ipotesi che la dolomite non sia un minerale con un'unica genesi è oggi accettata da molti ricercatori. Pensiamo alle montagne che circondano Cortina o che costituiscono le Dolomiti di Sesto, formate da Dolomia Principale, regolarmente stratificata, con livelli algali e fossili che si differenzia dalle massicce montagne delle Pale di San Martino, Latemar e Marmolada parzialmente dolomitizzate. In molti gruppi si osserva il passaggio da rocce calcaree ad altre dolomitiche a volte netto ed in corrispondenza di giunti di strato o nei pressi di fratture, altre volte ondulato facendo propendere per una dolomitizzazione ad opera di fluidi magnesiaci. In ogni caso, sia che si tratti di massicci montuosi parzialmente dolomitizzati (es. Latemar, Marmolada) o che si prenda in considerazione il gruppo delle Pale di San Martino e San Lucano dove ad una intensa dolomitizzazione probabilmente primaria si associano piccoli lembi calcarei in cui il fenomeno non è avvenuto, resta da chiarire un fenomeno che ancora coinvolge gli studiosi in accese discussioni: come mai in passato la dolomite era abbondante tanto da dare origine a spessori che superano le centinaia di metri e oggi si forma solo in piccole quantità in ambienti di piccole dimensioni (lagune o sabka¹⁾ o in luoghi abbastanza strani (si noti che la dolomite è stata scoperta in un calcolo renale di un cane!!!)?

⁽¹⁾ Sabka: termine arabo con cui si indicano le depressioni e le piane salate.

È questo il **"Dolomite Problem"** che ancora oggi non ha trovato una soluzione accettata universalmente. Ecco che per cercare di capire l'origine dei fluidi dolomitizzanti si può ricorrere all'analisi chimica con isotopi, oggi una metodica ben consolidata.

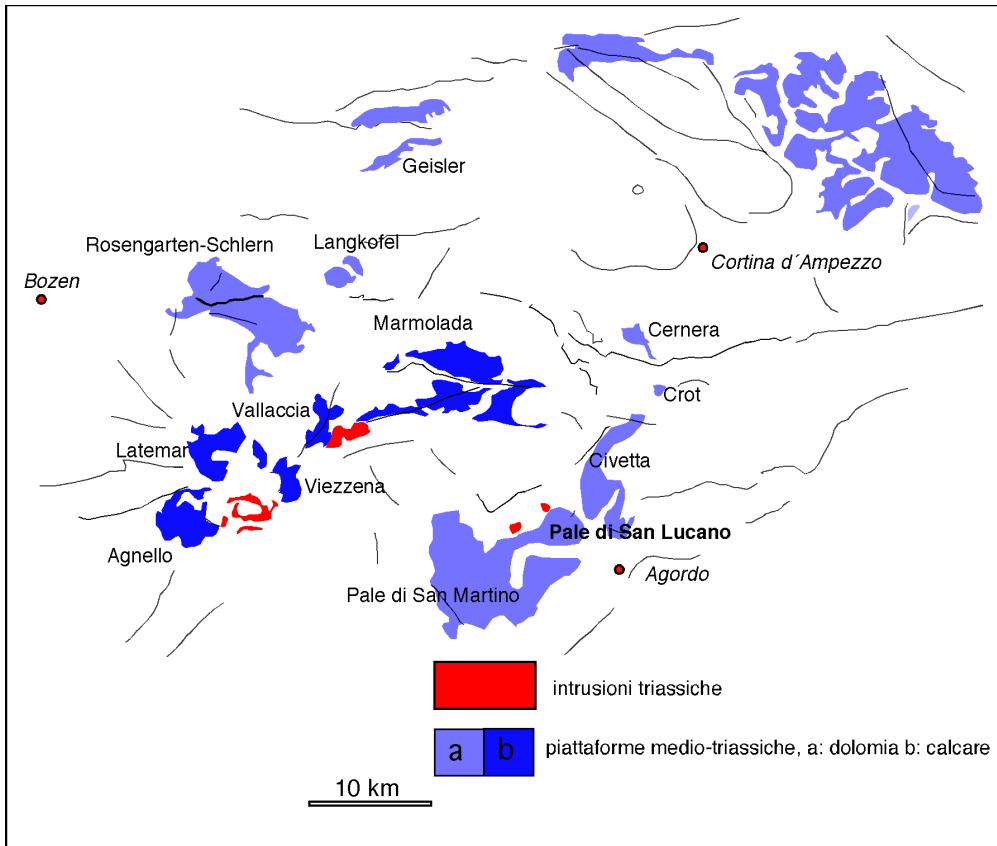


Fig.1 - Piattaforme medio-triassiche delle Dolomiti, composte da dolomia e calcare. (Da Blendinger et alii, 2011).

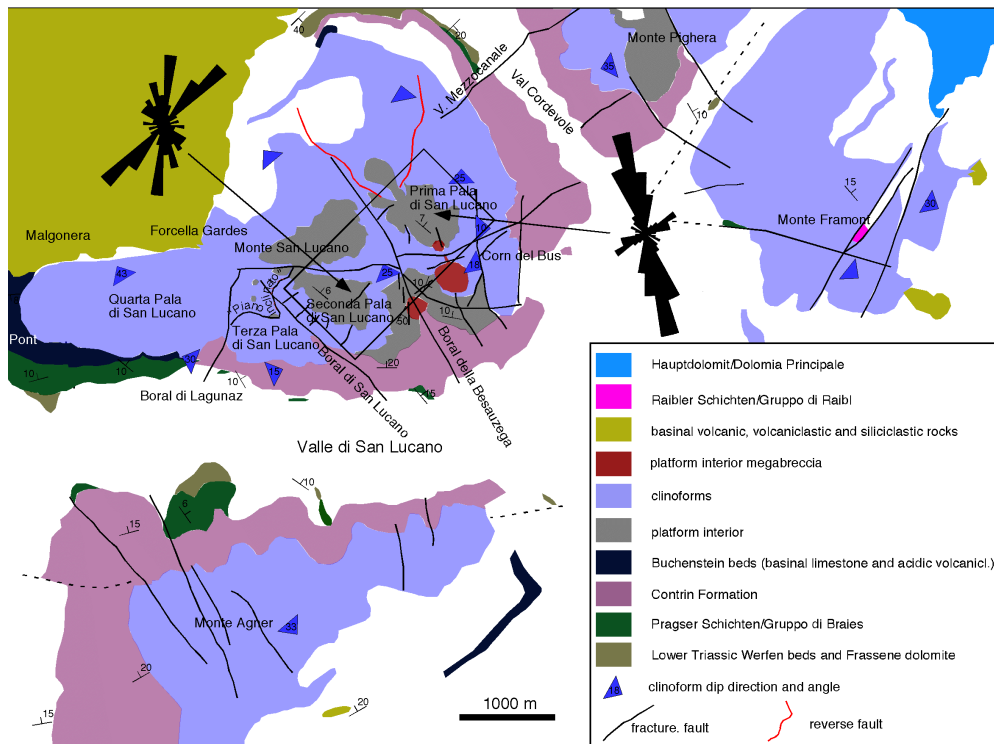


Fig. 2 - Carta geologica delle Pale di San Lucano e del gruppo del Monte Agnè. (Da Blendinger et alii, 2011).

ISOTOPI: UN BREVE RICHIAMO ALLA CHIMICA

Il nome deriva dalle parole greche **iso** che significa uguale e **topo** che vuol dire luogo o posto. Ogni elemento chimico è presente in natura come una miscela di isotopi, ovvero atomi che pur presentando lo stesso numero atomico (numero di particelle positive nel nucleo chiamate protoni) possiedono invece un diverso numero di massa (numero di protoni e neutroni presenti nel nucleo). Avendo lo stesso numero atomico si tratta di elementi appartenenti alla stessa specie chimica, cambia invece la massa atomica legata al diverso numero di neutroni. Ad esempio il Carbonio-12 ha 6 protoni e 6 neutroni nel nucleo, mentre il Carbonio-14 (isotopo largamente utilizzato per la datazione di reperti organici) ha 6 protoni (è sempre carbonio!!), ma è più pesante avendo nel nucleo 2 neutroni in più. Alcuni di questi isotopi sono stabili, altri, invece, decadono trasformandosi in altri elementi chimici emettendo radiazioni. In natura sono conosciuti circa 300 isotopi stabili e circa 1200 isotopi instabili (radioattivi). In geochimica sono utilizzati in particolare isotopi del carbonio, dell'ossigeno e dello stronzio per stabilire la composizione originaria dei fluidi che potrebbero aver dato origine a processi di dolomitizzazione, mentre altri isotopi sono impiegati per determinare altre caratteristiche delle rocce (es. isotopi di berillio, del cloro, dello zolfo, ecc..). Gli isotopi trovano inoltre impiego nelle scienze ambientali, nelle misure di datazione, negli studi paleoclimatici, ecc. In particolare si usano i rapporti tra isotopi più pesanti (numero di massa maggiore) rispetto a quelli più leggeri della stessa specie chimica. Prenderemo in considerazione i rapporti tra il Carbonio-13 (^{13}C) ed il Carbonio-12 (^{12}C), tra l'Ossigeno-18 (^{18}O) e l'Ossigeno-16 (^{16}O) ed il rapporto tra lo Stronzio-87 (^{87}Sr) e lo Stronzio-86 (^{86}Sr), ricordando che normalmente ogni elemento è presente in natura con un isotopo molto più abbondante degli altri del medesimo elemento.

ISOTOPI IN GEOCHIMICA: LA NOTAZIONE δ

La concentrazione degli isotopi più pesanti, molto rari in natura, è molto bassa e non può essere misurata con precisione in termini di quantità assoluta. Ecco perché non si misura la reale concentrazione degli isotopi, ma si opera un confronto fra la concentrazione isotopica del campione in esame e la concentrazione isotopica di un campione standard. In geologia si usa quindi una notazione particolare, chiamata δ (delta) ovvero la differenza tra la misura del campione e quella standard espressa in parti per mille (‰). Il δ sarà positivo se la concentrazione del campione è maggiore di quella standard: il campione risulta quindi **arricchito** in isotopi pesanti rispetto allo standard (ad esempio se ^{18}O del campione $> ^{18}\text{O}$ standard). Il δ sarà negativo se la concentrazione del campione è minore di quella standard rendendo così il campione **impoverito** in isotopi pesanti rispetto allo standard (ad esempio se ^{18}O del campione $< ^{18}\text{O}$ standard). Lo standard usato per gli isotopi del carbonio è il cosiddetto **Pee Dee Belemnite (PDB)**, basato sul rapporto, insolitamente alto, tra ^{13}C e ^{12}C ottenuto nel guscio di un mollusco cefalopode del Cretaceo, la *Belemnitella americana*, della Formazione di Pee Dee della Carolina del Sud. Lo standard cui riferirsi per la concentrazione isotopica dell'ossigeno è invece lo **Vienna Standard Mean Ocean Water (VSMOW)**: fu definito a Vienna nel 1968 dall'Agenzia Internazionale dell'Energia Atomica. Quali informazioni si possono trarre dallo studio degli isotopi di carbonio, ossigeno e stronzio per quanto riguarda la risalita di un fluido all'interno di un corpo roccioso? Per cercare di capire quali fenomeni derivino dall'interazione tra rocce e liquidi analizziamo prima le caratteristiche degli isotopi di queste tre specie chimiche.

$\delta^{13}\text{C}$

È dato dal rapporto tra l'isotopo pesante ^{13}C e quello leggero ^{12}C . In natura il 98,89% è costituito da carbonio leggero, mentre il restante 1,11% è dato da carbonio più pesante⁽²⁾. Valori bassi di questo

⁽²⁾ Gli isotopi del carbonio sono in realtà 15, di cui tre (^{12}C , ^{13}C , ^{14}C) naturali e gli altri ottenuti artificialmente.

rapporto indicano un ambiente ricco di materia organica degradata, fino ad arrivare a concentrazioni bassissime come nel caso di apporti di idrocarburi. Se il $\delta^{13}\text{C}$ diminuisce la causa può essere ricercata nel contributo di acque dolci (freshwater) che causano una riduzione di salinità. In acque marine il controllo di questo valore è legato alla decomposizione di materia organica: infatti la degradazione batterica della biomassa favorisce un accumulo di ^{12}C . Le escursioni negative possono essere attribuite anche ad estinzioni di massa, alla fine di periodi geologici o a regressioni marine. Variazioni positive possono essere legate invece ad un aumento del contenuto terrigeno dei sedimenti come quello dell'evento pluviale del Carnico, detto CPE (Carnian Pluvial Event), che ha portato all'accumulo di grandi quantità di detriti ad opera di fenomeni meteorologici, oppure a riscaldamento della superficie del mare: anche la scarsa ossigenazione del fondo marino con presenza di livelli anossici e trasgressioni marine possono far variare il $\delta^{13}\text{C}$ verso valori positivi. Si capisce quindi che questo parametro fornisce indicazioni sulla continentalità in determinati periodi geologici. La temperatura influenza la quantità di carbonio nelle acque marine, valori che sono riflessi nel calcolo del $\delta^{13}\text{C}$: quando la temperatura scende al di sotto di quella ambiente il $\delta^{13}\text{C}$ tende ad aumentare, quando, al contrario, aumenta il $\delta^{13}\text{C}$ diventa più leggero. Attualmente questo rapporto tende a variare tra 0 e 2‰ nelle acque oceaniche e nei carbonati pelagici, mentre nell'atmosfera il valore tende ad assestarsi verso -7‰. È comunque la materia organica che controlla il carbonio del sistema Terra: la fotosintesi clorofilliana, processo che porta alla produzione di zuccheri con liberazione di ossigeno partendo da anidride carbonica ed acqua, fa oscillare il valore del $\delta^{13}\text{C}$ intorno a -25‰.

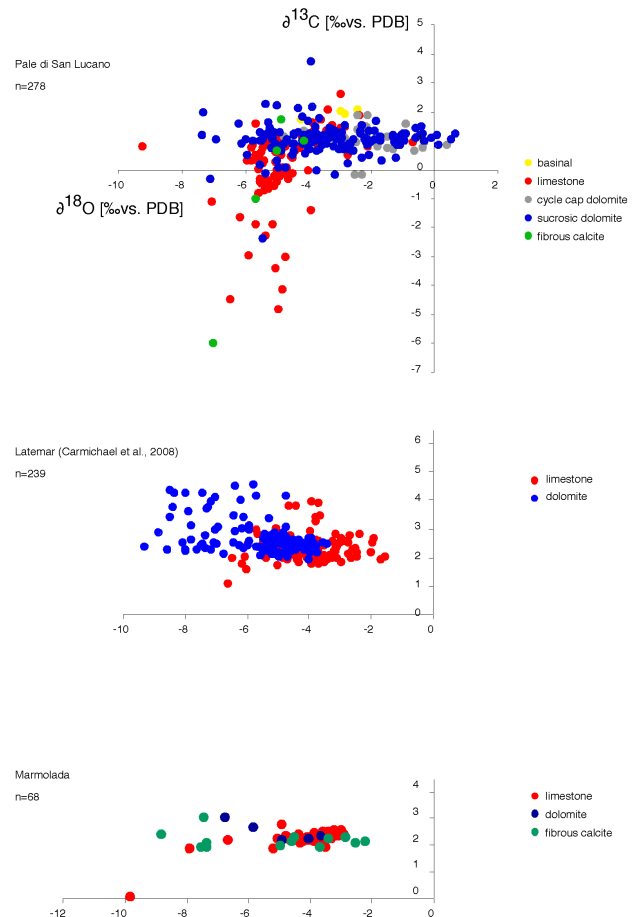


Fig.3 - Diagrammi di $\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{18}\text{O}$ per le Pale di San Lucano, il Latemar e la Marmolada. (Da Blendinger et alii, 2011).

$\delta^{18}\text{O}$

È dato dal rapporto tra l'isotopo pesante ^{18}O e quello più leggero ^{16}O ⁽³⁾. Questo valore è utilizzato come paleotermometro per calcolare le temperature degli ambienti geologici del passato dopo averne compreso i meccanismi di deposizione che ancora oggi ne regolano l'assorbimento nei sedimenti. Sulla Terra il 99,8% è costituito da ossigeno leggero e questa quantità è costante in modo da rappresentare il cosiddetto VSMOW (Vienna Standard Mean Oceanic Water) a cui riferirsi per le analisi isotopiche, come visto in precedenza. Un aumento del rapporto $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ ($\delta^{18}\text{O}$) nei carbonati indica un abbassamento di temperatura, mentre una sua diminuzione ne indica un aumento. L'ossigeno viene fissato nello scheletro degli organismi marini planctonici e l'acqua del mare influisce sul rapporto tra i due isotopi: ad ogni diminuzione di 4°C dell'acqua marina corrisponde un cambiamento di circa +1‰ del $\delta^{18}\text{O}$.

⁽³⁾ L'ossigeno ha tredici isotopi di cui tre (^{16}O , ^{17}O , ^{18}O) stabili e gli altri artificiali.

Un altro fattore è la salinità, in quanto l'evaporazione di acqua marina rilascia ossigeno nell'atmosfera che ne determina il frazionamento nelle due varietà: infatti l'ossigeno più leggero evapora più facilmente rispetto a quello pesante. Di questo ossigeno evaporato una parte rimane intrappolata sulla superficie terrestre soprattutto nei ghiacciai, per cui è possibile stabilire una correlazione tra il $\delta^{18}\text{O}$ e le glaciazioni del passato: nei periodi glaciali nelle acque oceaniche aumenta la quantità di ^{18}O , mentre con la fusione dei ghiacci nei periodi interglaciali si ha una maggior concentrazione di ^{16}O più leggero.

$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$

Lo stronzio è un elemento chimico che possiede numero atomico 38 ed appartiene al gruppo dei metalli alcalino-terrosi. In natura presenta quattro isotopi, anche se sono gli isotopi con numero di massa 87 ed 86 ad avere molta importanza per le ricostruzioni paleoambientali. Durante il Fanerozoico (545 milioni di anni fa - Attuale) il valore medio del rapporto isotopico $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ è variato da 0,7068 a 0,7092, con valori bassi dal Precambriano al Permiano, alto nel Triassico, basso nel Giurassico Superiore per risalire nel Cretaceo Superiore (Aptiano) fino ad arrivare a valori elevati che aumentano progressivamente fino ad oggi. Lo stronzio, associato a minerali marini (calcite, apatite, barite) riflette la composizione dell'acqua e può essere apportato da varie sorgenti: con circolazione idrotermale il rapporto $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ diminuisce anche a causa della lisciviazione dei basalti oceanici; quando i carbonati ricristallizzano il rapporto tende ancora a diminuire, mentre con le acque fluviali dipende dalle rocce dilavate (nei fiumi attuali il rapporto è circa 0,712 $\pm$ 0,001). Quando si ha interazione con rocce radiogeniche, come ad esempio accade con i travertini a contatto con quelle cristalline dell'Himalaya, i valori tendono a salire (0,7168). Smantellamento dei continenti ed attività idrotermale sono i due fattori che più influiscono sulle variazioni del rapporto isotopico dello stronzio: quando i continenti vengono erosi (alto tasso di erosione chimica) nelle acque marine si deposita stronzio con grande rapporto (media di 0,7119‰), mentre, in presenza di attività idrotermale, il valore scende per attestarsi su una media di circa 0,7035‰. Importante è anche il ruolo dell'anidride carbonica: con bassi valori di CO_2 i valori tendono a variazioni positive, mentre, se l'anidride carbonica aumenta, il rapporto tende a diminuire. Il rapporto isotopico $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ fornisce anche indicazioni sulle temperature e gli ambienti del passato: infatti durante i periodi glaciali il rapporto tende ad aumentare in quanto molte aree continentali si trovano sotto la massa di ghiacci che ne ostacola l'erosione, mentre durante i periodi interglaciali molti sedimenti sono mobilizzati dalle acque di fusione.

ORIGINE DEI FLUIDI DOLOMITIZZANTI

In natura sono quattro i principali tipi di fluidi che concorrono ad apportare elementi come il magnesio responsabili del fenomeno della dolomitizzazione:

- 1) Fluidi derivati dal mantello
- 2) Fluidi sedimentari (derivati da carbonati marini)
- 3) Fluidi misti (derivati da mantello, sedimentari e acque meteoriche)
- 4) Fluidi meteorici (acque piovane)

Nella tabella seguente sono riportati i principali parametri legati alla chimica isotopica dei fluidi circolanti in profondità.

TIPO DI FLUIDO	$\delta^{13}\text{C}$ (PDB)	$\delta^{18}\text{O}$ (PDB)	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$	SALINITA' Z
Mantello	<-5‰	<-10‰	<0,70600	<110
Sedimentari	> -2‰	<-10‰	0,70800↔0,71000	>120
Misti	-2‰ ↔ -8‰	-18‰ ↔ -10‰	0,70800↔0,71000	105 ↔ 120
Meteorici	0,0‰ ↔ -10‰	<-8,0‰	>0,71000	<110

ISOTOPI E DOLOMITI

In uno studio del 1997 sulla dolomitizzazione, il prof. Wolfgang Blöndinger osservava che nelle Dolomiti Italiane si possono avere due tipi di dolomia massiccia: uno avente composizione isotopica compresa tra -3,5‰ e +0,9‰ (PDB) per $\delta^{18}\text{O}$ e variabili tra +2,2 e +3,8‰ per il $\delta^{13}\text{C}$, con un valore medio del rapporto $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ tra 0,70767 e 0,70789. Questa dolomia, secondo l'autore, è caratteristica dell'Anisico inferiore e nel Carnico-Norico e mostra una dolomitizzazione precoce.

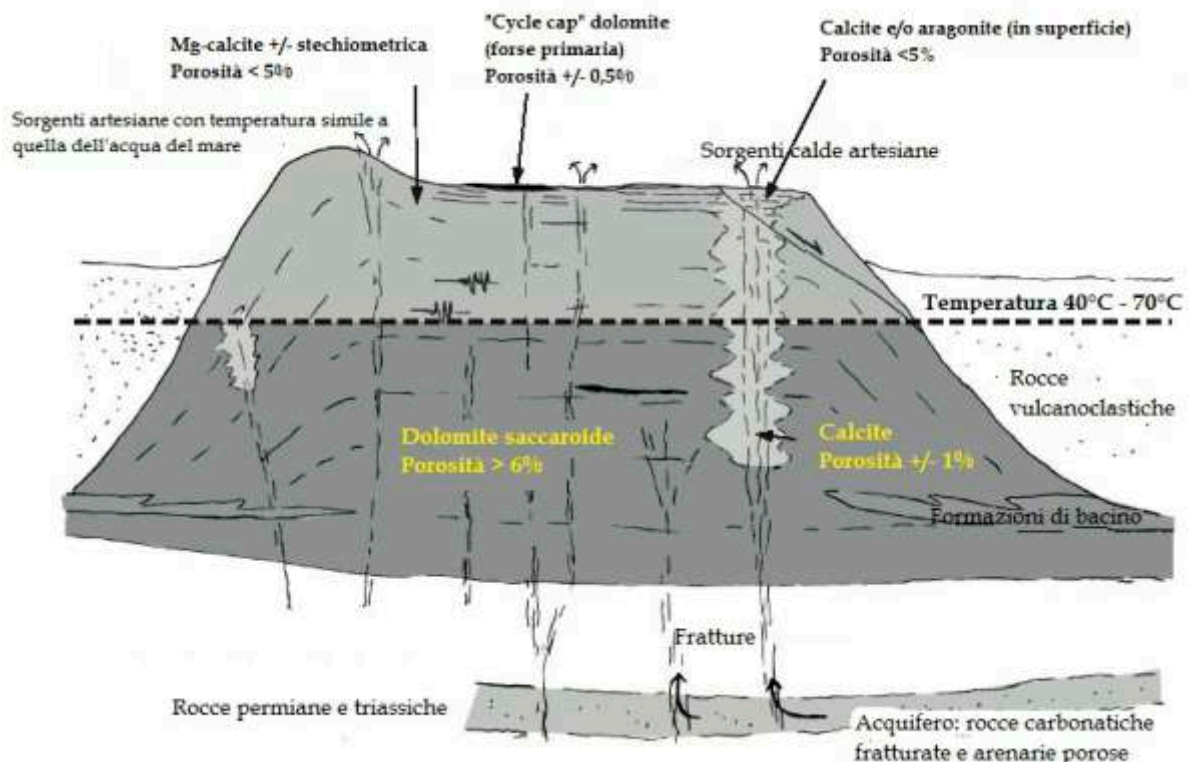


Fig. 4 - Nuovo modello di dolomitizzazione applicato alle Pale di San Lucano e San Martino. (Da Blöndinger et alii, 2015), modificato.

Un secondo tipo di dolomia mostra variazioni isotopiche per il $\delta^{18}\text{O}$ tra -11,5‰ e +1,2‰, tra +0,5‰ e +2,7‰ per il $\delta^{13}\text{C}$ ed un valore del rapporto $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ variabile da 0,70754 e 0,70794 indicanti un'origine profonda per i fluidi dolomitizzanti delle Formazioni del Contrin, della Dolomia dello Sciliar affiorante al Monte Cernera e della Dolomia ladinica del Latemar. Secondo l'autore la parte superiore della Dolomia dello Sciliar e la Dolomia Cassiana potevano derivare da fluidi più leggeri provenienti dall'alto: in entrambi i casi sono le formazioni più impermeabili sopra o sotto le dolomie a condizionare il percorso dei fluidi.



Fig. 5 - Campo Boaro, nel gruppo delle Pale di San Martino: si osserva il contatto tra le scure rocce vulcaniche e le rocce calcareo-dolomitiche di scogliera.



Fig. 6 - Fenomeni carsici in rocce calcaree nella zona di Mièl (gruppo Pale di San Martino).

Studi su gusci di organismi marini condotti negli anni passati si evince che nell'acqua marina del Triassico i valori del $\delta^{13}\text{C}$ variavano da -2‰ a +4‰, mentre quelli relativi al $\delta^{18}\text{O}$ da -6,5‰ a -0,2‰: il rapporto tra ^{87}Sr e ^{86}Sr oscillava da 0,7073 a 0,7082 (Korte, 2005). Questi valori, comparati con misure effettuate su rocce, possono servire come indici di riferimento per capire se un fluido magnesiacco che risale da fratture di un corpo carbonatico possa essere costituito da acqua marina oppure avere un'altra origine. È interessante notare, senza entrare in dettagli chimici troppo complessi, che la composizione isotopica dell'acqua marina è cambiata nel corso dei periodi geologici: ad esempio, mentre durante l'Anisico i valori del $\delta^{13}\text{C}$ variavano da -1.1 ‰ a +1.8‰, nel Carnico aumentavano fino al 4‰, valori conservati anche nel Norico. Anche i valori del $\delta^{18}\text{O}$ mostrano differenze, da -4.5 ‰ a -0.5 ‰ all'inizio del Carnico fino a -1.5 ‰ a -0.5 ‰ alla fine del Carnico. Se una roccia presenta valori che ricadono in questi intervalli si può allora ragionevolmente pensare che sia stata acqua marina di quel determinato periodo a risalire all'interno di fratture o pori del corpo precursore causandone la dolomitizzazione. Se i valori, invece, si discostano da quelli caratteristici, allora bisogna pensare ad altre ipotesi. Gli ultimi studi sugli isotopi di ossigeno, carbonio e stronzio, effettuati sui massicci dolomitici del Latemar, della Marmolada ed in particolare sulle Pale di San Martino e San Lucano gettano nuove luci su questo processo diagenetico ancora non compreso totalmente. Prima di tutto bisogna ricordare che in questi tre gruppi sono presenti dolomie e calcari in proporzioni diverse ed anche la composizione chimica di ogni facies si differenzia a seconda del massiccio. Ad esempio, mentre gli isotopi del Latemar fanno propendere per una risalita di fluidi magnesiacchi caldi legati alle intrusioni vulcaniche di Predazzo e dei Monzoni, nelle Pale di San Lucano la dolomitizzazione sembra avere origine diversa: i valori del $\delta^{18}\text{O}$ e degli isotopi dello stronzio fanno pensare infatti ad acque dolci mescolate ai fluidi di origine artesiani.

La composizione chimica fa ritenere i fluidi derivati da acqua marina, mescolata con acque risalenti dal basso dopo aver circolato nell'acquifero profondo costituito dalle formazioni geologiche permiane e werfeniane: la concentrazione isotopica fa escludere un apporto legato alle piogge (Blendinger et alii, 2016). Viene esclusa anche la presenza, supportata da indagini sul territorio, di dolomitizzazione idrotermale in quanto la dolomite selliforme, abbondante al Latemar, nelle Pale di San Lucano è estremamente rara ed associata solo a brecce. Anche la circolazione dei fluidi dolomitizzanti sembra essere diversa nei due gruppi dolomitici: mentre al Latemar i contatti tra dolomie e calcari sono spesso ondulati e gradualmente ad indicare fluidi che effondono nelle rocce, nelle Pale sono spesso netti ad indicare una dolomitizzazione precoce già presente alla deposizione degli strati rocciosi. Secondo gli autori la dolomia delle Pale potrebbe, almeno in parte, costituire il sedimento originario depositato sul fondo del mare triassico e l'acqua intrappolata tra i pori dei sedimenti essere stagnante e non libera di fluire verso l'alto se non attraverso fratture usate come vie di scarico artesiane.



Fig. 8 - Scannellature (rillenkarren) nel Calcare della Marmolada in zona Pian dei Fiacconi

Fig. 7 - Campi solcati carsici in rocce calcaree alla testata della Valle Garès.

È interessante spiegare i valori diversi tra Pale e Latemar e Marmolada del $\delta^{13}\text{C}$: mentre per il primo massiccio dolomitico i valori fanno ritenere i fluidi derivati da acqua marina, nei gruppi montuosi trentini il valore del $\delta^{13}\text{C}$ sono più pesanti rispetto alle acque oceaniche triassiche, fenomeno questo spiegabile con arricchimento di carbonio legato alla presenza di CO_2 di origine magmatica legata, come visto precedentemente, alla vicinanza delle intrusioni di Predazzo e dei Monzoni. I bassi valori del $\delta^{13}\text{C}$ alle Pale di San Lucano potrebbero essere legati invece al bacino anossico di Pònt con la presenza di idrocarburi della Formazione di Moena mobilizzati attraverso fratture dell'antica scogliera in via di accrescimento. Le misurazioni sono state effettuate per il Latemar, per le Pale di San Lucano e per la Marmolada su calcari e dolomie ed i risultati sono riportati nella seguente tabella (Blendinger et alii, 2011) da cui si vede che i

⁴⁾ La dolomite selliforme presenta le facce cristalline arcuate e assume un colore giallastro dovuto alla presenza di pigmenti ferruginosi. La distinzione tra la dolomite selliforme e calcite avviene per via microscopica, osservando l'angolo di estinzione che, nella prima, è ondulato. La dolomite selliforme indica elevate temperature, al momento della dolomitizzazione, difficilmente spiegabili con le sole variazioni del livello del mare.

valori isotopici dell'ossigeno sono sempre negativi: escludendo che questa tendenza sia stata causata da diagenesi in quanto non esiste una correlazione lineare con il carbonio, si può pensare all'influsso di acque dolci.



Fig. 9 - Pale di San Lucano.

$$\delta^{13}C = \left(\frac{\left(\frac{^{13}C}{^{12}C} \right)_{sample}}{\left(\frac{^{13}C}{^{12}C} \right)_{standard}} - 1 \right) * 1000 \text{ ‰}$$

Fig. 10 - Formula usata per calcolare il $\delta^{18}O$.

$$\delta^{18}O = \left(\frac{\left(\frac{^{18}O}{^{16}O} \right)_{campione}}{\left(\frac{^{18}O}{^{16}O} \right)_{standard}} - 1 \right) * 1000 \text{ ‰}$$

Fig. 11 - Formula per calcolare il $\delta^{13}C$.

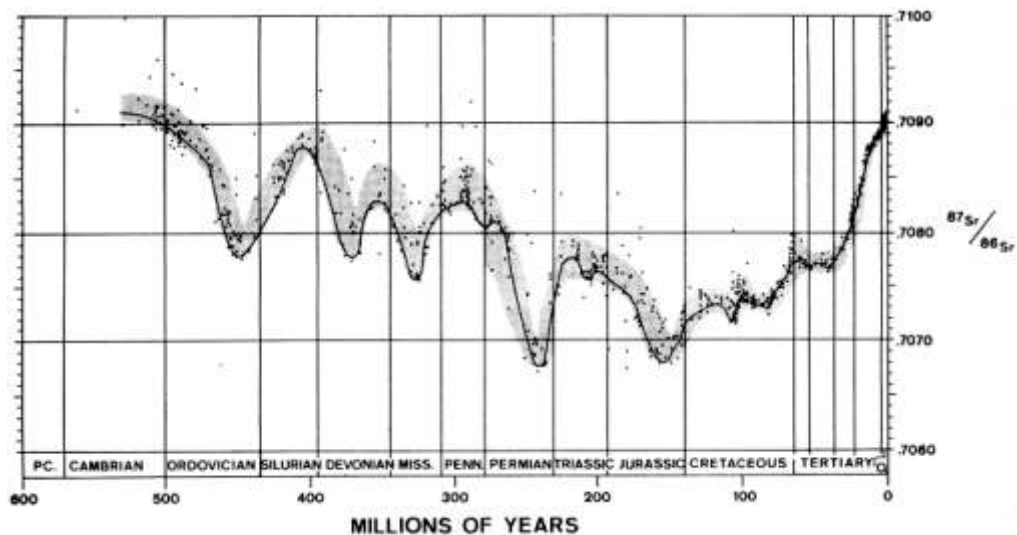


Fig. 12 - Variazione del rapporto $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ durante il Fanerozoico.

Gruppi dolomitici	Media calcari		Media dolomite	
	$\delta^{13}\text{C}$	$\delta^{18}\text{O}$ (PDB)	$\delta^{13}\text{C}$	$\delta^{18}\text{O}$ (PDB)
Pale di San Lucano	0,22	-4,66	1,03	-3,13
Latemar	2,31	-4,03	2,71	-5,61
Marmolada	2,26	-4,09	2,51	-5,06

Sono sempre più numerosi gli studi geochimici che riportano i valori isotopici di rocce carbonatiche: questo breve articolo, senza avere ovviamente la pretesa di essere esaustivo, ha cercato di fornire un piccolo contributo sull'interpretazione dei valori dei rapporti isotopici per dare, in prima approssimazione, un'idea di quale possa essere l'origine dei fluidi responsabili della dolomitizzazione di rocce calcaree.

*Docente di scienze del polo di Agordo «Umberto Follador» - claraia@libero.it

BIBLIOGRAFIA

- BLENDINGER W. *Dolomitization of the Dolomites (Triassic, Northern Italy): Pilot study*. N. Jh. Geol. Palaeont. Abh., 204, 1, 83-110, Stuttgart, 1997.
- BLENDINGER W., MEISSNER E., SATTTLER C.D. & BERTINI A. *Pale di San Lucano, Dolomites, Italy: 3D modelling, petrography and isotope geochemistry of a partially dolomitized carbonate platform*. Clausthaler Geowissenschaften, 6, 1-43, 22 abb, 3 Anl, Clausthal-Zellerfeld, 2007.
- BLENDINGER W. BERTINI A. & MEISSNER E. *Pale di San Lucano. Esempio di importanza mondiale per geometrie di piattaforma carbonatica e problema della dolomitizzazione*. Estratto da L'armonia fra uomo e natura nelle valli dolomitiche. Atti delle giornate di studio (Agordo, 12-13 novembre 2010). Aracne Editrice, Milano, 2011.
- BLENDINGER W., LOHMEIER S., BERTINI A., MEISSNER E AND SATTTLER C.-D. *A new model for the formation of dolomite in the Triassic Dolomites, Northern Italy*. Journal of Petroleum Geology, vol. 38(i), 5-36, 2015.
- BOSELLINI A., FERRI R. *La Formazione di Livinallongo (Buchenstein) nella Valle di San Lucano (Ladinico Inferiore, Dolomiti Bellunesi)*. Annali dell'Università di Ferrara, N.S., s.9, 6 (5), 63-89, 1980.
- CARMICHAEL S.K. *Formation of replacement dolomite by infiltration of diffuse effluent: Latemar carbonate buildup, Dolomites, Northern Italy*. John Hopkins University, Baltimore, Maryland, July 2006.
- FORESE CARLO WEZEL, *Compulsare gli archivi storici della Terra*. Bollati Boringhieri Editore, 2004.
- WILSON E.N., HARDIE L.A., PHILLIPS O.M. *Dolomitization front geometry, fluid flow patterns, and the origin of massive dolomite: the triassic Latemar buildup, Northern Italy*. Am. Journ. Of Science, 290, 741-796, 1990.
- ZAMPIERI D. *Le piattaforme carbonatiche triassiche delle Pale di San Martino (Dolomiti)*. Mem. Sci. Geol., vol. XXXIX, pag. 73-83, Padova, 1987.

IL PIAVE MORMORAVA...

Considerazioni geomorfologiche sul tratto della Piave fra Lambioi e il Ponte di San Felice

*Matteo Isotton**

PREMESSA

La Piave. Quante storie si possono raccontare su questo fiume che collega ambienti e tradizioni differenti; storie di lavoro e di fatica, storie tristi e tragiche, storie di impeto e storie di calma, storie felici e spensierate, ma soprattutto storie di tutti i giorni. Quante persone la attraversano quotidianamente, quante persone vivono sulle rocce e i terreni modellati dal fiume e quanti racconti vengono costruiti ogni giorno sulle terre che incontra. Se potesse parlare la Piave racconterebbe una storia molto antica, in cui ha visto l'uomo evolversi da semplice raccoglitore – cacciatore per sopravvivere, ad avido sfruttatore delle risorse naturali; racconterebbe il lungo percorso che va da un periodo glaciale ad un periodo di surriscaldamento globale, non del tutto naturale. “Il Piave mormorava...” dice una canzone che rievoca memorie storiche; una voce che ormai è ridotta ad un flebile sussurro, un fiume sfiancato dallo sfruttamento dell'uomo e ridotto per lunghi periodi dell'anno ad un piccolo torrentello.

Un fiume è un sistema in continua evoluzione e vuol dire trasporto ed erosione, vuol dire piene e siccità, ma vuol dire anche vita, molto abbondante sulle sue rive sia per quanto riguarda le piante che gli animali. Fra Lambioi a Belluno e il Ponte di San Felice, Trichiana e Sedico, la Piave mette in mostra tutto quello che c'è da sapere su un sistema fluviale: sedimentologia, geomorfologia, flora, fauna, storia e cultura. Un tratto di fiume localmente ancora selvaggio e considerato “banale”, ma ricco di curiosità e informazioni. In questo breve articolo si vogliono dare degli spunti per iniziare a conoscere maggiormente una zona ad elevato potenziale naturalistico e suggerire alcune riflessioni sullo stato di questo corso d'acqua.

LA PIAVE

La Piave nasce sul Monte Peralba, a quota 2037 metri slm, in Comune di Sappada, di recente passato alla Regione Friuli Venezia Giulia. Ad eccezione di questo breve tratto iniziale, la Piave scorre interamente all'interno della Regione Veneto per più di 220 Km e sfocia nel mare Adriatico dopo aver attraversato i territori amministrativi di tre province (Belluno, Treviso e Venezia). Ormai immagine tristemente comune è l'ampiezza del letto fluviale e l'esigua presenza di acqua, dovuta allo sfruttamento della stessa, che avviene sin dal XVI secolo. Dopo il primo dopoguerra la corsa all'utilizzo delle acque della Piave è cresciuta esponenzialmente, per giungere negli ultimi 50 anni a dei limiti insostenibili per l'ambiente, al punto di creare danni ormai irreparabili. Recenti ricerche stimano uno sfruttamento dell'88% del suo percorso: gran parte dell'acqua del fiume e dei suoi affluenti scorre in canali e gallerie parallele che costituiscono un reticolo lungo più di 200 Km. Solo in provincia di Belluno sono presenti 12 serbatoi artificiali e due laghi naturali sfruttati per la produzione di energia elettrica, prevalentemente in 17 grandi centrali gestite attualmente dall'Enel; a queste si devono aggiungere un numero sempre maggiore di centraline minori che possono tuttavia avere un impatto molto elevato sulla salute del fiume. Verso la pianura lo sfruttamento delle acque passa dall'idroelettrico all'irriguo, con un complesso sistema di prese e reticoli che ricopre gran parte delle province di Treviso e Venezia. Oltre ad opere che sfruttano le acque del fiume, sono presenti lungo tutto il corso diverse attività di estrazione e lavorazione del materiale ghiaioso e sabbioso trasportato dalla Piave stessa.

LA PIAVE FRA LAMBIOI E IL PONTE DI SAN FELICE

Fra Lambioi e il Ponte di San Felice la Piave scorre con andamento medio Nord-Est/Sud-Ovest, creando un largo letto fluviale che si imposta in uno dei punti di maggior ampiezza del vallone bellunese (Fig. 1). Le acque hanno scavato il substrato roccioso e i sedimenti di origine glaciale lasciando evidenze del loro passaggio anche a quote maggiori rispetto a quella attuale. I centri abitati principali che la Piave tocca in questo punto sono Belluno e Limana; il restante percorso è interessato da boschi e aree agricole solo localmente interrotte da singoli edifici e piccoli gruppi di case. Sulla destra idrografica si sviluppa a distanze variabili la linea ferroviaria che collega Montebelluna a Belluno; le arterie stradali più trafficate passano relativamente lontano dal letto della Piave e l'attraversano nei due ponti che racchiudono l'area in esame (Fig. 2).



Fig.1 - Il tratto della Piave fra Lambioi (A) e il Ponte di San Felice (B); immagine Google Earth.



Fig. 2 - Il letto della Piave all'altezza del Ponte di San Felice.

Nel tratto preso in considerazione non sono presenti affluenti particolarmente importanti; il T. Cordevole infatti si immette nella Piave qualche chilometro a valle del Ponte di San Felice, mentre il T. Ardo poco a monte di Lambioi. I corsi d'acqua con portate maggiori si trovano pertanto tutti sulla sinistra idrografica e scendono dalle Prealpi trasportando abbondante materiale, caratterizzato però da litologie relativamente omogenee. Il T. Cicogna e il T. Limana, i corsi d'acqua principali, hanno infatti un letto relativamente ampio, ma presentano un bacino a monte di dimensioni ridotte rispetto ai torrenti che scendono dai massicci dolomitici. Sulla destra idrografica invece l'unico corso d'acqua degno di nota è il T. Siva, che nasce nei pressi di Salce e ha scavato una profonda incisione all'interno del Flysch di Belluno. Sono numerosi i piccoli ruscelli che scorrono in vallette, alternando momenti di piena a momenti di siccità, ma date le dimensioni la loro influenza interessa aree molto circoscritte. Osservando il colore dei ciottoli (Fig. 3) nel tratto di fiume in questione si può notare una grossa differenza rispetto a quanto si vede sulla Piave dopo la confluenza del T. Cordevole; quest'ultimo infatti trasporta dall'Agordino un'enorme quantità di rocce metamorfiche e magmatiche che mescolate a quelle sedimentarie offrono una notevole varietà di colori. Anche il bacino della Piave nei suoi primi chilometri attraversa aree dove affiorano le medesime litologie, ma l'elevata distanza e la prevalenza di rocce sedimentarie carbonatiche nelle zone attraversate, rende meno evidente questo aspetto. Ad un'attenta analisi si possono comunque osservare in questo punto tutte le rocce appartenenti alle formazioni litostratigrafiche che costituiscono la regione dolomitica, fino a giungere alle rocce più giovani del Flysch di Belluno e del Complesso Molassico Bellunese, che costituiscono il substrato lapideo nel fondovalle bellunese.



Fig. 3 - I ciottoli dell'alveo della Piave.

LA SEDIMENTOLOGIA FLUVIALE

I sedimenti alluvionali sono depositi di natura clastica e la loro storia è strettamente collegata alla presenza di acqua che viene drenata attraverso un reticolo idrografico variabilmente sviluppato. L'accumulo di questi sedimenti avviene attraverso numerosi episodi di deposizione, non deposizione e erosione che si alternano innumerevoli volte, creando dei tassi di accumulo che possono essere molto variabili nel tempo. Come tutte le branche della geologia anche la sedimentologia necessita di un approccio multi-scala: non è possibile comprendere a pieno un fenomeno se non si guarda il paesaggio nella sua interezza e lo si unisce al dettaglio talvolta impossibile da vedere ad occhio nudo. Si ha pertanto a che fare con forme grandi diverse decine di metri e con forme dove è importante il singolo granello di sabbia.

C'è un fattore che lega i processi sedimentari con quelli erosivi: il trasporto. Un sistema fluviale è molto complesso e le morfologie che crea sono il risultato di un'evoluzione continua, dove si possono muovere grandi quantità di materiale nel caso di grandi piene, come pochi granelli di sabbia durante i periodi di minore energia del flusso. Si riconosce pertanto un trasporto selettivo, dove avviene lo spostamento di singole particelle ad opera di un fluido, e un trasporto in massa, dove invece avviene lo spostamento di una mistura di acqua e sedimenti. Queste tipologie di trasporto dei sedimenti

accumulano gli elementi seguendo determinate regole: queste, nel caso i sedimenti poi diventino roccia, sono visibili all'interno degli strati e permettono di stabilire le caratteristiche dell'ambiente di formazione.

La sedimentazione da parte di un sistema fluviale è legata ad una serie di fattori che agiscono contemporaneamente o in più momenti con intensità differenti. Senza scendere nel dettaglio un fluido in movimento può generare due situazioni:

- Flusso laminare: in ogni punto le particelle si muovono sotto-corrente mantenendo traiettorie parallele;
- Flusso turbolento: le particelle si muovono complessivamente sotto-corrente, anche se le traiettorie in singoli punti possono essere estremamente variabili.

All'interno del trasporto fluviale si verificano entrambe le situazioni che portano, a seconda della dimensione del sedimento trasportato, alla formazione di particolari morfologie all'interno dei terreni e in superficie.

LE FORME DEL TERRENO FRA LAMBIOI E IL PONTE DI SAN FELICE

L'erosione, il trasporto dei sedimenti e il loro accumulo creano la morfologia dei terreni in un determinato ambiente. In un sistema fluviale nei letti o alvei si manifestano le azioni principali dei corsi d'acqua, che tuttavia possono portare indirettamente a delle variazioni del paesaggio anche in aree relativamente distanti. La Piave nel tratto in questione scorre in un alveo confinato, dove la morfologia è profondamente influenzata dai versanti soprastanti e dal substrato roccioso che vi affiora quasi continuamente con gli strati della Formazione del Flysch di Belluno. In particolare sulla destra idrografica il letto fluviale e le piane esondabili si sviluppano al di sotto di una ripida scarpata di terrazzo fluviale, alta mediamente più di 50 metri, ricoperta da fitta vegetazione e interessata localmente da fenomeni franosi per lo più di piccole dimensioni. La sinistra idrografica invece è interessata da una scarpata alta mediamente poche decine di metri (Fig. 4) che si interrompe in corrispondenza dell'affluenza del T. Limana e del T. Cicogna, che creano due ampie conoidi che ricoprono il letto fluviale, andando a spostare il corso d'acqua dalla parte opposta.



Fig. 4 - Il terrazzo fluviale al di sotto del paese di Limana: è possibile vedere una piccola frana che interessa il substrato roccioso.



Fig. 5 - La sponda del canale principale del fiume Piave.

Storicamente la forma dell'alveo in questo tratto è di tipo “braided”, dove sono presenti più canali che separano barre e isole. I singoli canali hanno una certa sinuosità, ma generalmente è inferiore rispetto a quella di un alveo “meandriforme”. Spesso si può notare un canale principale fra i vari canali presenti; la posizione di questi è molto variabile e tende a cambiare anche di molto in seguito agli eventi di piena. Negli ultimi anni si sta però notando un cambiamento di queste caratteristiche e si può affermare che l'evoluzione stia portando questo corso d'acqua verso un alveo “wandering”. Anche in questo caso sono presenti più canali con elevata sinuosità, ma le isole presenti sono isole vegetate costituite per lo più da materiale fine. Si tratta di isole molto stabili se confrontate con le barre e le isole degli alvei “braided”. In seguito verrà trattato il motivo di questo cambiamento, legato prevalentemente alle attività antropiche a monte.

LE FORME EROSIVE FRA LAMBIOI E IL PONTE DI SAN FELICE

Il tratto della Piave in questione è attualmente interessato da prevalente deposizione di materiale, pertanto i fenomeni erosivi sono limitati e concentrati principalmente sulle scarpate laterali. In realtà un sistema fluviale può avere ripercussioni anche a molta distanza dall'alveo principale, modificando il livello di base locale e accentuando i fenomeni di erosione o di deposizione. Nell'area in oggetto si riconoscono le seguenti forme erosive:

- Canale: è quella parte dell'alveo che risulta totalmente o parzialmente ricoperta di acqua per la maggior parte delle portate che interessano il fiume. Sono frequenti canali abbandonati o occupati solo in casi eccezionali da acque di piena. Sono inoltre forme facilmente modellabili, pertanto tendono a variare facilmente la loro posizione e profondità nel tempo, in base al tasso di erosione e deposizione del fiume stesso (Fig. 5).
- Orlo di scarpata di erosione o terrazzo: evidenzia una fase di erosione da parte del fiume, che scava e asporta i suoi stessi sedimenti, depositi precedenti o il substrato roccioso, creando un gradino che si affaccia sull'alveo stesso. Nell'area a monte di Belluno sono state studiate sei generazioni di terrazzi, che proseguono in modo meno chiaro anche nell'area in questione.
- Frane per erosione del piede: sono molto frequenti sui versanti che limitano l'alveo della Piave fenomeni d'instabilità generati dall'asportazione di materiale da parte delle acque alla base del pendio stesso e dal conseguente movimento della porzione soprastante. Questi fenomeni, molto più sviluppati sulle scarpate sulla destra idrografica, sono generalmente localizzati e di dimensioni ridotte e possono interessare sia i depositi di copertura che il substrato roccioso. Si può facilmente intuire come il fiume in questi casi sia un fattore che interviene su delle aree già predisposte al dissesto per la loro morfologia e stratigrafia (Fig. 4).

LE FORME DEPOSIZIONALI FRA LAMBIOI E IL PONTE DI SAN FELICE

Il tratto di fiume preso in considerazione è particolarmente interessante perché evidenzia tutti i caratteri sedimentologici di un sistema fluviale, sia a livello microscopico che a livello macroscopico. Vengono di seguito elencate alcune forme osservate in modo ricorrente; si ricorda che un alveo fluviale è in continua evoluzione e dopo poco tempo possono scomparire e modificarsi le morfologie descritte.

- Ripples: frequenti all'interno di canali secondari, caratterizzati da sedimenti sabbiosi o limosi e da un flusso turbolento, ma con energie che consentono un trasporto lento e selettivo della componente fine. Si possono osservare frequentemente in superficie al seguito di eventi di piena, dove le acque hanno depositato materiali fini. Le ripples sono normalmente lunghe qualche decina di centimetri e hanno un'altezza massima di 6 centimetri.

- **Embriciature:** in particolari condizioni di trasporto trattivo, alcuni clasti in rotolamento sul fondo possono fermarsi in prossimità di ostacoli o di irregolarità morfologiche. Questo fenomeno crea dei cluster di elementi (più clasti impilati) che immergono sopra-corrente, permettendo di determinare la direzione della stessa anche dopo il ritiro delle acque.
- **Barre fluviali:** temporanei accumuli di sedimento all'interno di un canale. Sono molto frequenti e solitamente legate a diversi eventi di piena che trasportano materiale al di sopra delle stesse aumentando il loro spessore, ma soprattutto facendole crescere in direzione della corrente. L'accrezione frontale e l'accrezione laterale possono portare alla formazione di diversi tipi di barra a seconda della loro posizione all'interno del canale:
 - **Barra longitudinale:** forme a scarso rilievo con forma lobata, dove è possibile distinguere una testa grossolana e massiva e una coda più fine e stratificata. La migrazione della barra avviene in condizioni di trasporto trattivo e ad ogni strato testimonia un evento di piena (Fig. 6);
 - **Barra trasversale:** simile alle barre longitudinali, ma con maggior rilievo in quanto caratterizzate da un fronte trasversale rispetto alla principale direzione di trasporto;
 - **Diamond bar:** forma composita che spesso contiene al nucleo il relitto di una morfologia precedente (barra longitudinale, ...). La forma molto particolare a “punta di freccia” presenta un profilo convesso e tende a formarsi al centro del canale (Fig. 7);
 - **Barra laterale:** si sviluppa alternativamente su un fianco e su quello opposto del canale ed è costituita da una testa più grossolana che passa sotto-corrente ad una coda più fine (Fig. 8).
- **Piana esondabile:** contiene acqua solo occasionalmente e di solito in condizioni di bassa energia; è caratterizzata dalla crescita di vegetazione e da abbondante materiale fine.
- **Deposito di decantazione:** sono frequenti ristagni e pozze d'acqua normalmente isolati dai canali del fiume e inondati solamente durante le piene, sul fondo dei quali si depositano importanti spessori di limi e sabbie (Fig. 9).
- **Conoide alluvionale:** dove i corsi d'acqua minori si immettono nella valle principale, il materiale trasportato dai corsi d'acqua forma un ventaglio di ghiaie e ciottoli con lenti sabbiose, la cui dimensione dipende dalle portate del corso d'acqua stesso e termina nell'alveo della Piave.



Fig. 6 - Barra longitudinale all'altezza della confluenza del T. Cicogna.



Fig. 7 - Diamond Bar, al di sotto di San Fermo (immagine Google Earth).



Fig. 8 - Barre laterali alternate poco a valle di Belluno.



Fig. 9 - Pozza di decantazione, abbondantemente ricoperta da vegetazione, poco a monte del Ponte di San Felice.

LA PIAVE NATURALE... E IDEALE!

Come osservato in precedenza l'alveo della Piave è di tipo "braided", dove i canali si intrecciano formando diverse isole e barre fluviali. Su di queste però negli ultimi anni è cresciuta abbondante vegetazione, rendendo questo tratto di fiume un "braided" atipico, spostato nella teoria verso un tracciato "wandering". Evidentemente le caratteristiche morfologiche dell'area impediscono la creazione di un vero alveo "wandering", ma è altrettanto chiaro come l'aumento di vegetazione sia sintomo di qualche fenomeno attualmente in corso. Si potrebbe pensare che la crescita di piante sia una cosa positiva, una ripresa da parte della natura di luoghi che prima non riusciva ad occupare, ma non è assolutamente così.

Un alveo di tipo "braided" vede le aree emerse regolarmente inondate dagli eventi di piena, che modificano la dimensione e la posizione delle barre, scavando canali in luoghi differenti e riempiendone altri. Un tracciato fluviale con queste caratteristiche è continuamente in evoluzione e la dimensione del letto è proporzionale alla quantità di acqua che vi scorre: maggiori saranno le portate, maggiore sarà l'area in continua evoluzione e minore sarà il tempo per poter stabilizzare queste zone. Pertanto in un alveo "braided" di un fiume in salute non si può formare del suolo e la vegetazione non ha la possibilità di svilupparsi facilmente.



Fig. 10 - L'alveo della Piave sotto Salce, fino a pochi anni fa l'intera area era libera da vegetazione.

Nella Piave però da qualche anno questo non accade più. Il numero di canali si è ridotto e la loro posizione è stabile nel tempo, senza particolari spostamenti neanche in seguito a piene. Questo ha portato alla crescita di molta vegetazione sulle barre e sulle isole un tempo completamente libere dalla presenza di piante e in alcuni casi alla formazione di un orizzonte superficiale di suolo. L'avanzamento della flora in un ambiente che normalmente la respingeva è quindi l'immagine di una maggior immobilità del sistema fluviale e le motivazioni vanno ricercate a monte e hanno tutte un fattore comune: l'Uomo.

L'antropizzazione ha colpito in modo deciso il bacino della Piave. Le aree in prossimità dell'alveo sono frequentemente urbanizzate e sono protette da argini che ne impediscono l'inondamento, sono presenti dei bacini artificiali dove i sedimenti vengono intrappolati e delle attività di raccolta dei sedimenti stessi. Tutto questo è stato realizzato perché la presenza dell'uomo richiede una certa immobilità ambientale anche in contesti che naturalmente sono in evoluzione e porta i suoi effetti fino alla foce nel mare. Ma la causa principale è un'altra: la Piave non ha più la stessa quantità di acqua che aveva una volta. La motivazione è legata allo sfruttamento incontrollato e avido che viene fatto per produrre energia elettrica o per irrigare la pianura; in questo caso l'aspetto economico ha decisamente compromesso la salute del sistema Piave, togliendo allo stesso quantitativi enormi di acqua e rendendolo per lunghi periodi all'anno un semplice torrentello. L'avanzamento della vegetazione dell'alveo della Piave fra Lambioi e il Ponte di San Felice è quindi un sintomo della "malattia" portata dallo sfruttamento antropico a monte.

CONCLUSIONI

Il tratto della Piave fra Lambioi e il Ponte di San Felice è quindi un ambiente molto interessante dal punto di vista geomorfologico e sedimentologico: è possibile vedere alcuni aspetti particolarmente rappresentativi e didattici a pochi passi da casa. A questo si uniscono una flora e una fauna che in più luoghi riescono a crescere sulle sponde indisturbate dall'uomo, in un contesto ancora relativamente naturale, creando così un sistema capace di racchiudere molte curiosità e informazioni.

Lo stato di salute di questo tratto è però pessimo. L'acqua è poca, i rifiuti sono molti e l'ambiente non è libero di comportarsi liberamente come la natura lo richiederebbe. L'aumento di vegetazione in alveo è inoltre un aspetto che aumenta il rischio in caso di alluvioni: il flusso in piena non riesce a seguire fluidamente il percorso che era solito fare, il trasporto solido aumenta e alcune opere a valle, come ponti o dighe, potrebbero avere in caso di eventi eccezionali problemi importanti. La Piave attualmente non è un sistema in salute e molte caratteristiche che rendono il suo corso interessante rischiano di scomparire, se l'uomo non limiterà la sua avidità in tempi brevi.

* Geologo, socio del Gruppo Natura Bellunese, grupponatura78@gmail.com

BIBLIOGRAFIA

Carta Geomorfologica 1:50000 Belluno, Foglio 63, Ist. Poligrafico dello Stato.

ACQUA BENE COMUNE BELLUNO. *Centraline - Come distruggere l'ambiente per mettere le mani sul pubblico denaro.*

FRANCO RICCI LUCCHI, 1980. *Sedimentologia*. Editore CLUEB.

ALCUNE CURIOSITÀ SUI MINERALI DELLA PROVINCIA DI BELLUNO

*Manolo Piat**

INTRODUZIONE

Secondo l'IMA⁽¹⁾, a settembre 2017 sono note 5291 specie di minerali; di queste, circa un'ottantina (meno del 2%) sono state osservate in provincia di Belluno. Potrebbero sembrare numeri poco lusinghieri, ma, tra le province venete, il Bellunese è una delle più ricche dal punto di vista mineralogico, seconda solo a quella di Vicenza (che conta circa 240 minerali diversi).

Non a caso, nei secoli passati in queste due province vi sono state anche le principali attività minerarie dell'intera regione; basti ricordare, a titolo di esempio, le miniere dell'Agordino da un lato e il "Distretto metallifero di Schio-Recoaro Terme" dall'altro.

L'abbondanza e la varietà di minerali non è comunque uniforme su tutto il nostro territorio; la maggior parte di essi, siano di interesse estetico o scientifico, si riscontrano infatti entro le rocce magmatiche triassiche (basalti, andesiti) presenti solo nel settore nord occidentale della provincia. A sud della Linea della Valsugana, l'importante lineamento tettonico che separa le Dolomiti in senso stretto dalle Dolomiti Bellunesi, dove prevalgono rocce sedimentarie marine, il ritrovamento di minerali è molto ridotto.

Questo breve scritto rappresenta una sintetica panoramica sui minerali del bellunese, riportando alcune curiosità legate agli stessi.

LA CLASSIFICAZIONE DEI MINERALI

L'essere umano ha da sempre il bisogno di incasellare in categorie ciò che lo circonda, per meglio comprenderlo e ovviamente nemmeno i minerali sfuggono a questo processo. Ma se in botanica e in zoologia le relazioni filogenetiche possono costituire un criterio oggettivo, ogni classificazione dei minerali possiede un grado di arbitrarietà più o meno elevato, che dipende in buona misura dalle preferenze personali o dalle esigenze tecniche dell'autore. Per fare alcuni esempi, una classificazione potrebbe basarsi su criteri genetici, chimici, geografici, ma anche semplicemente sul colore o altri aspetti macroscopici.

Nella nostra breve esposizione utilizzeremo una versione semplificata della classificazione Nickel-Strunz (dal nome degli ideatori Hugo Strunz e Ernest Henry Nickel), che è quella maggiormente adottata e riconosciuta anche dall'IMA; essa si basa su criteri "cristallochimici" in quanto prende in considerazione sia la composizione chimica, sia l'aspetto cristallino e prevede una suddivisione in dieci classi in base agli anioni principali. Ogni classe è poi suddivisa in raggruppamenti chimici più ristretti, in famiglie e infine in gruppi.

Senza scendere nei dettagli, per ogni classe verranno riportate brevemente le caratteristiche principali, quindi descriveremo alcuni minerali ad essa appartenenti e che si rinvenivano nelle rocce del Bellunese. Al termine, riportiamo l'elenco completo dei minerali "nostrani" appartenenti a quella classe.

⁽¹⁾ L'Associazione Mineralogica Internazionale (IMA) raggruppa 38 associazioni mineralogiche nazionali con lo scopo di promuovere la mineralogia e standardizzare la nomenclatura delle specie di minerali conosciute

CLASSE I - ELEMENTI NATIVI

In questa classe sono riuniti quei minerali formati da una sostanza semplice pura (ossia con atomi appartenenti a un solo elemento chimico) e le loro leghe naturali, oltre ad alcuni composti rari (carburi, nitruuri, fosfuri, siliciuri) che si trovano quasi esclusivamente nelle meteoriti. Costituiscono un gruppo poco numeroso (circa 135), ma alquanto eterogeneo dal punto di vista chimico e cristallografico, comprendendo sia elementi tipicamente metallici, sia elementi non metallici. Tra i primi vi sono alcuni tra i più importanti e preziosi minerali utilizzati dall'uomo, come il l'oro, l'argento o il platino; tra i secondi minerali come lo zolfo e il diamante.

In provincia di Belluno gli elementi nativi si trovano quasi sempre in concentrazioni minime e, per lo più, dispersi entro altri minerali. È il caso ad esempio dell'**argento**, quasi sempre contenuto nella galena, oppure dell'**oro**, rinvenuto in cristalli microscopici entro la pirite; in alcuni casi si sono comunque rinvenuti cristalli di argento nativo, di qualche mm, associati a un altro elemento nativo, il **rame** in masse compatte o arborescenti, più raramente in cristalli. In concentrazioni a volte consistenti si poteva rinvenire il **mercurio** nelle miniere di Vallalta; in genere forma delle goccioline minuscole sulle rocce che lo contengono, ma le cronache riportano vere e proprie “docce” subite dai minatori, quando durante lo scavo incontravano delle cavità piene di questo metallo liquido.

Una curiosità. In molte collezioni locali si possono osservare dei campioni con aspetto metallico, color grigio-piombo, a volte con riflessi iridescenti, alquanto leggeri; è **silicio**, ma non può essere considerato un elemento nativo, in quanto si tratta di uno scarto di lavorazione siderurgica.

Minerali della classe I segnalati nel Bellunese: argento, grafite, mercurio, oro, rame, zolfo.

Nota etimologica. Alcuni toponimi locali richiamano apparentemente la presenza di metalli preziosi, in particolare l'oro; è il caso ad esempio di Forcella Aurine, Monte Aurin, Aurona, ecc. In realtà questi nomi deriverebbero da “auramen”, termine tardo latino per indicare il rame, metallo comunque ricercatissimo e presente con i suoi minerali in molte di queste località.

CLASSE II – SOLFURI

Questa classe riunisce i composti formati da elementi metallici con elementi sia del VI gruppo del sistema periodico come S, Se, Te, sia del V gruppo come As, Bi, Sb. In totale si tratta di circa 450 minerali, tra i quali se ne riscontrano molti di grande importanza economica per l'estrazione dei metalli utili (Cu, Pb, Ag, Ni, Co, Fe, ma anche Au e Te). Molto spesso i depositi a solfuri sono di origine idrotermale e le



Fig. 1 - Pirite.

diverse associazioni di minerali permettono di ricostruire i campi di temperatura di formazione. Numerosi sono i solfuri osservati nella nostra regione e che alimentarono molte delle principali attività estrattive del passato. Anche per i rappresentanti di questa classe, come per la precedente, vi sono alcuni minerali presenti solo in cristalli microscopici, come la **cosalite** o la **geocronite**, osservati in rarissimi casi (ringrazio qui il dott. Manuel Conedera per avermi fornito importanti informazioni a riguardo) e altri minerali molto comuni e diffusi, come la **pirite** (Fig. 1).

Quest'ultima è stata per secoli estratta dalle miniere di Val Imperina ad Agordo (oggi Rivamonte), ma, pur contenendo grandi quantità di ferro, non è un minerale industriale di questo metallo, bensì era utilizzata per la produzione dell'acido solforico. Fino alla fine del XIX secolo queste miniere dovevano però la loro importanza a un altro solfuro, la **calcopirite**, da cui si otteneva il rame; solo per dare un riferimento numerico, nel 1778 qui si producevano 120 tonnellate di rame metallico, pari alla metà del fabbisogno dell'intera Repubblica di Venezia.

Tra gli altri solfuri locali importanti industrialmente possiamo citare la **galena** (minerale di piombo e contenente anche argento, come ricordato in precedenza), a cui è sempre associata la **sfalerite** o **blenda** (solfuro di zinco); il **cinabro** (Fig. 2) era il principale minerale da cui si estraeva il mercurio. La lavorazione dei solfuri per l'estrazione dei rispettivi metalli ha in passato determinato gravi forme di inquinamento legato alla liberazione in atmosfera di ingenti quantità di ossidi di zolfo, principali costituenti delle piogge acide.



Fig. 2- Cinabro.

Minerali della classe II segnalati nel Bellunese: arsenopirite, bornite, boulangerite, bournonite, calcopirite, cinabro, cosalite, enargite, freibergite, galena, geocronite, hutchinsonite, jamesonite, marcasite, orpimento, pirite, pirrotina, realgar, sfalerite, stannite, tennantite, tetraedrite.

Nota etimologica. Il nome della sfalerite, conosciuta anche come blenda, ha un'origine davvero curiosa; deriva infatti dal greco *sfaleros* e significa "ingannatore". Trovandola sempre associata ad altri minerali metalliferi (come la galena), gli antichi ritenevano che anch'essa dovesse contenere metalli utili (in effetti è un minerale di zinco), ma fino al medioevo nessuno è riuscito a capire come ottenerli.

CLASSE III – ALOGENURI

La classe degli alogenuri contiene un numero limitato di minerali (circa 200), ma è comunque una delle più eterogenee dal punto di vista cristallografico. Essi sono formati da un catione metallico (es. Cu, Na, Ca) e da un anione alogenico (es. F, Cl, I). La loro genesi può essere magmatica, ma molti minerali di questa classe si formano per evaporazione di acque marine, come accade per l'alogenuro più noto e diffuso sulla litosfera, l'halite, meglio noto come salgemma o, più semplicemente, sale da cucina. Importante ambiente genetico per la varietà di minerali presenti è anche quello fumarolico. L'unico rappresentante di questa classe ritrovabile nelle nostre rocce è la **fluorite**, peraltro non molto diffusa nonostante in assoluto sia un minerale molto comune.

Minerali della classe III segnalati nel Bellunese: fluorite.

Nota etimologica. La parola fluorite deriva dal latino *fluere*, ossia scorrere, fluire. Non a caso la fluorite viene utilizzata nell'industria metallurgica come fondente, ossia per facilitare la fusione dei metalli. Dalla fluorite derivano poi il nome dell'elemento chimico fluoro e del fenomeno fisico noto come fluorescenza.

CLASSE IV - OSSIDI E IDROSSIDI

Poiché l'ossigeno è l'elemento più abbondante sulla superficie terrestre, costituendo circa il 49% in

peso della litosfera (e quasi il 92% in volume), è lecito attendersi che la maggior parte dei minerali esistenti ne contengano grandi quantità. Nonostante ciò, i veri ossidi formati da ioni ossigeno e cationi metallici non sono numerosissimi, circa 350 (la classe conta poco più di 650 minerali includendo anche idrossidi, vanadati, arseniti, antimoniti, bismutiti, solfiti, seleniti, telluriti e iodati, che completano questo raggruppamento). Gli ossidi possono formarsi in condizioni ambientali quanto mai varie, tanto che si riscontrano sia in rocce magmatiche sia in rocce metamorfiche, nonché nelle zone di ossidazione superficiale dei giacimenti metalliferi. È interessante notare che in questa classe, oltre a minerali noti come il quarzo, il corindone (zaffiro e rubino sono due varietà) o l'ematite, è presente anche un "insospettabile", ossia il ghiaccio.

Limitandoci ai minerali presenti in loco, citiamo ancora il **quarzo** (Fig. 3), che si può rinvenire nelle rocce vulcaniche dell'Agordino, ad esempio, perfettamente cristallizzato e in varie tinte (da incolore ad ametistino), oltre che nelle varietà **agata**, **calcedonio** e **diaspro**. Associato ad esso si rinviene anche il **rutilo**, in cristalli aciculari.



Fig. 3 - Quarzo.

Minerali della classe IV segnalati nel Bellunese: agata (var. di quarzo), calcedonio (var. di quarzo), cassiterite, cuprite, diaspro (var. di quarzo), ematite, goethite, ilmenite, limonite (miscela di idrossidi di Fe), magnetite, pirolusite, quarzo, rutilo.

Nota etimologica. Il nome di molti minerali deriva da quello di famosi scienziati che nel corso della vita si sono occupati di mineralogia, come ben ci dimostra la dolomite; la goethite è invece legata a un poeta, Johann Wolfgang von Goethe. Questo perché egli fu una figura poliedrica nella cultura tedesca del XIX secolo e si occupò, tra le altre cose, anche di minerali.

CLASSE V - CARBONATI E NITRATI

I carbonati sono una classe di minerali caratterizzati dalla presenza dello ione CO_3^{2-} ; alcuni di essi sono molto diffusi come minerali delle rocce, specialmente sedimentarie e ci sono perciò particolarmente familiari. Alcune caratteristiche comuni ai carbonati sono la loro durezza non superiore a 5 (sulla scala di Mohs), e la loro solubilità in acqua o almeno in acidi, con effervescenza dovuta allo sviluppo di CO_2 . Esistono carbonati praticamente di tutti i cationi metallici; questo fa sì che molti rappresentanti di questa classe (che conta circa 300 minerali, oltre a un ristretto numero di nitrati) rivestano un ruolo industriale non indifferente per l'estrazione dei relativi metalli, zinco e ferro fra i primi.

Anche alcune fra le più importanti miniere bellunesi estraevano questi due metalli; in particolare, il ferro con cui si costruivano le rinomate spade proveniva dalla miniera del Fursil, presso Colle Santa Lucia, dove si estraeva la **siderite**, mentre lo zinco era ricavato dalla lavorazione della **smithsonite** nel distretto minerario cadorino. Molto apprezzati dai collezionisti sono invece i cristalli di **aragonite** (Fig. 4) che si rinvencono in Agordino, in geodi entro la formazione delle “Arenarie di Val Gardena”. Anche la **calcite** (Fig. 5), minerale assai diffuso, è molto ricercata per la bellezza dei suoi cristalli; nei pressi di Falcade si rinviene con una morfologia “atipica” (dovuta alla compenetrazione di due individui cristallini) e viene chiamata *focobonite*, ma si tratta di calcite a tutti gli effetti. In questa classe è compresa anche la **dolomite** (Fig. 6), carbonato doppio di calcio e magnesio, di cui si parla più diffusamente nell'articolo di A. Bertini in questo stesso notiziario.



Fig. 4 - Aragonite.



Fig. 5 - Calcite.



Fig. 6 - Dolomite.



Fig. 7 - Azzurrite.

Minerali della classe V segnalati nel Bellunese: ankerite, aragonite, azzurrite (Fig. 7), calcite, cerussite, dolomite, idrozincite, malachite, siderite, smithsonite.

Nota etimologica. La malachite, prodotto di alterazione dei minerali contenenti rame di un bellissimo verde intenso, deve il suo nome a una pianta; gli antichi greci, infatti, proprio per il suo colore la associavano alle foglie di malva (in greco, *malákhē*).

CLASSE VI – BORATI

Il boro, insieme a litio e berillio, è uno degli elementi leggeri meno abbondante nella litosfera; questo spiega l'esiguo numero di minerali di questa classe (circa 150), presenti soprattutto nei prodotti finali dell'evaporazione di bacini chiusi e come prodotto delle esalazioni di vapore acqueo surriscaldato, ad esempio nei celebri “soffioni boraciferi” di Larderello, in Toscana.

Le peculiari condizioni genetiche e la relativa scarsità dell'elemento giustificano la rarità di questi minerali in tutta la regione Veneto e la loro totale assenza in provincia di Belluno.

Minerali della classe VI segnalati nel Bellunese: nessuno.

Nota etimologica. Il paese di Larderello (Pi) prende nome da François Jacques de Larderel, industriale livornese di origine francese che intorno al 1827 qui perfezionò l'estrazione dell'acido borico. Poiché erano necessarie grandi quantità di energia per ottenere questo prodotto attraverso l'evaporazione dell'acqua, iniziò ad utilizzare il vapore naturale dei soffioni, dando il via allo sfruttamento geotermico della regione.

CLASSE VII - SOLFATI

Questo raggruppamento conta circa 400 minerali (comprensivi di seleniati, tellurati, cromati, molibdati, tungstati, tutti in numero ridotto), per lo più di genesi idrotermale (es. barite) o evaporitica (es. gesso), ma legati anche a zone di ossidazione atmosferica di solfuri e a esalazioni vulcaniche. Molti di questi minerali sono abbondanti sulla superficie terrestre e spesso hanno importanti applicazioni industriali (per l'estrazione di metalli come il bario o il wolframio) o interesse collezionistico (come i cristalli di celestina, di wulfenite o di anglesite).



Fig. 8 - Gesso.

Tra i solfati bellunesi citiamo la **barite**, non tanto perché principale minerale da cui estrarre il bario (in provincia non è molto abbondante e quindi non ha avuto questo utilizzo), ma perché spesso associata ad altri minerali utili, ad esempio alla siderite del Fursil. Molto belli esteticamente sono i cristalli di **gesso** (Fig. 8) scoperti in Val Imperina, accresciuti entro ciottoli calcarei parzialmente disciolti dalle soluzioni acide prodotte dall'alterazione della pirite (acido solforico).

Minerali della classe VII segnalati nel Bellunese: anidrite, barite, calcantite, gesso, melanterite, wulfenite.

Nota etimologica. Il nome calcantite significa letteralmente “fiore di rame” e deriva probabilmente dalla forma dei suoi cristalli, in genere rari in natura. Peraltro, la calcantite si può facilmente ottenere per via artificiale in grandi e bellissimi cristalli di un blu intenso, partendo da una soluzione satura di solfato di rame (in pratica, dal verderame); ma attenzione alla tossicità di questi artefatti!

CLASSE VIII – FOSFATI E ARSENIATI VANADATI

Si tratta di una classe molto ricca di specie minerali (circa 900), ma fatta eccezione per i composti delle terre rare e del thorio e per l'apatite, quasi nessuno ha importanza geochimica e/o economica; più numerosi sono invece i minerali interessanti dal punto di vista collezionistico, ad esempio lo zirconio (usato anche come gemma) o la piromorfite.

La loro genesi può essere molto diversa, ma la maggior parte di questi composti si riscontrano nelle zone di alterazione dei giacimenti metalliferi.

Benché presenti nell'ambito del territorio veneto e relativamente abbondanti nella vicina area trentina, fino ad oggi non sono mai stati segnalati in provincia di Belluno.

Minerali della classe VIII segnalati nel Bellunese: nessuno.

Nota etimologica. Forse il principale rappresentante dei fosfati, l'apatite, deriva il proprio nome dal greco con il significato di “essere ingannevole”, poiché è spesso scambiata per altri minerali. È forse poco noto, ma una varietà particolare di apatite (chiamata dahllite) è il principale costituente delle nostre ossa.

CLASSE IX – SILICATI

Rappresentano la classe quantitativamente più importante, poiché costituiscono oltre il 90% della crosta terrestre; non è un caso, infatti ossigeno e silicio sono i due elementi più abbondanti nelle rocce cristalline. Si conoscono oltre 2000 minerali diversi appartenenti a questa classe, tutti caratterizzati dalla presenza, all'interno del reticolo cristallino, dei tetraedri SiO_4 ; significa che ogni atomo di silicio si circonda di 4 atomi di ossigeno disposti secondo i vertici di un tetraedro.

La loro classificazione si basa sulle modalità con cui questi tetraedri si concatenano tra loro attraverso i vertici (Fig. 9). Se i tetraedri sono isolati si avranno i nesosilicati (in greco: silicati a isole), mentre un doppio o triplo tetraedro caratterizza i sorosilicati (silicati a gruppi); tre o più tetraedri disposti ad anello denotano i ciclosilicati. Lo sviluppo di un concatenamento in maniera indefinita lungo una direzione è tipico degli inosilicati (silicati a fibra), uno sviluppo bidimensionale indefinito caratterizza i fillosilicati (silicati a foglia), un'impalcatura tridimensionale dei tetraedri conduce ai tectosilicati.

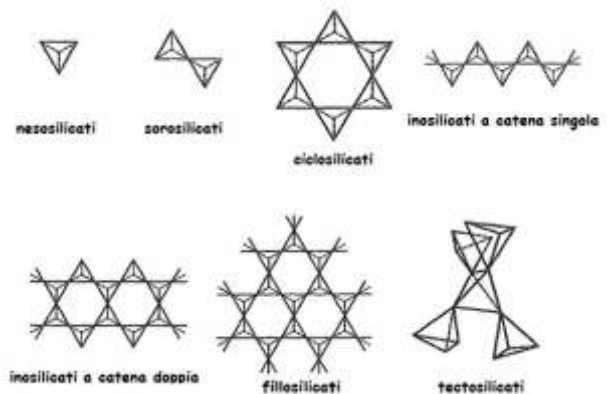


Fig. 9 - Strutture dei silicati (immagine web).

I silicati si possono rinvenire in tutte le principali tipologie di rocce, ma sono particolarmente diffusi nelle rocce magmatiche, costituite quasi interamente da questo gruppo di minerali. Molti silicati sono anche caratteristici prodotti del metamorfismo. Nell'ambito sedimentario tipici silicati sono i minerali argillosi.

Tra i silicati che si possono riscontrare in provincia meritano una menzione d'onore quelli appartenenti al gruppo delle zeoliti; tra esse ricordiamo la natrolite (Fig. 10), la **cabasite**, l'**analcime** (Fig. 11), la **stilbite**, tutti minerali che si rinvenivano entro le rocce vulcaniche, in belle cristallizzazioni molto ambite dai collezionisti.



Fig. 10 - Natrolite.



Fig. 11 - Analcime

Minerali della classe 9 segnalati nel Bellunese: nesosilicati: almandino; sorosilicati: emimorfite, epidoto, pumpellite; ciclosilicati: nessuno; inosilicati: actinolite-tremolite, augite (Fig. 12), pectolite; fillosilicati: apofillite, biotite, celadonite, clorite, muscovite, prehnite, talco; tectosilicati: albite⁽²⁾, analcime, cabasite-ca, facolite (var. cabasite), gonnardite, heulandite, mesolite, mordenite, natrolite, scolecite, stilbite, thomsonite.

Nota etimologica. Il nome zeolite deriva dal greco e significa “pietra che bolle”; questo attributo deriva dal particolare comportamento che i minerali di questo gruppo mostrano se vengono riscaldati, ovvero di liberare l'acqua in essi contenuta sotto forma di vapore, gonfiandosi.



Fig. 12 - Augite

⁽²⁾ Ad eccezione dell'albite, tutti gli altri tectosilicati elencati appartengono al gruppo delle Zeoliti.

CLASSE X – COMPOSTI ORGANICI

Si tratta di un ristretto gruppo di sostanze (circa 50), di natura alquanto eterogenea, ma accomunate dal fatto che la loro genesi è direttamente o indirettamente connessa con attività biologica. Accanto a minerali in senso stretto (ossia ben definiti come formula e come struttura) si trovano anche sostanze più simili a miscugli complessi, che costituiscono un punto di passaggio verso gli idrocarburi, al limite con la definizione di minerale. L'esempio più significativo è l'**ambra**, una resina fossile la cui composizione chimica non è fissa e che appare amorfa ai raggi X, per cui non può essere considerata un minerale in senso proprio; trova comunque la sua collocazione nella classe 10 di Nickel-Strunz, almeno nelle versioni precedenti all'ultima, ma senza l'approvazione dell'IMA.

Minerali della classe 10 segnalati nel Bellunese: ambra

Nota etimologica. Il nome con cui gli antichi greci chiamavano l'ambra era *elektron*, con il significato di “pietra splendente”. Avevano osservato che questa resina, se sfregata con un panno, aveva la proprietà di attirare a sé piccoli oggetti (ossia si elettrizzava, diremo oggi): la parola “elettricità” e tutte quelle che ne derivano, trovano la loro origine proprio in questo.

* Geologo, segretario del Gruppo Divulgazione Scientifica e consigliere del Gruppo Natura Bellunese. info@qdsdolomiti@gmail.com

BIBLIOGRAFIA

GIORDANO D. *Dolomiti di Cristallo. Minerali e mineralogia dell'Agordino*. GAMP, Grafiche Antiga, Crocetta del Montello, 2013.
MOTTANA A., CRESPI R. & LIBORIO G. *Minerali e rocce*. Arnoldo Mondadori Ed., 1997.
ZORZI F. & BOSCARDIN M. (a cura di). *Minerali del Veneto. Alla scoperta dei tesori della nostra regione*. Cierre Edizioni, Verona, 2014.

SITOGRAFIA (in inglese).

www.mindat.org

www.webmineral.com

Nota 1: ove non diversamente specificato, le immagini sono opera dell'autore e si riferiscono a campioni raccolti in provincia di Belluno.

Nota 2: Durante la stesura di questo articolo sono state avviate, ad opera di ricercatori terzi, delle nuove analisi su alcuni dei minerali citati e già i primi risultati sembrano offrire ulteriori dati. L'autore auspica di poter quindi aggiornare quanto prima le informazioni qui riportate.

NUOVE COLTURE DALL'AMERICA

Come i Bellunesi divennero polentoni

Francesca De Min*

“Nel centro di tal paese, tutto circondato dalle Alpi, vi pare un sogno di trovare una ridente vallata in cui il granoturco lussureggia, e, dove la solerzia dell'agricoltore impiegò tempo e lavoro, prosperano il gelso e la vite. Ogni punto del Bellunese e del Feltrino vi offre con tinte e posizioni svariate tutte le scene immaginabili di paesaggio, dall'orrido e scosceso gruppo di montagne dai rumorosi torrenti, al dolce e brillante alternare di colli, boschetti e ruscelli. La natura vi ha creato tutte le varietà di giardinaggio, che indarno l'arte procura imitare”.

Questo scriveva il medico e giornalista Giuseppe Giacomo Alvisi, nella sua opera del 1859 *Belluno e sua Provincia*. È interessante notare che, prima della descrizione del paesaggio naturale, rappresenta la visione di coltivazioni di piante non propriamente autoctone, ma che con tempo e lavoro, come sottolinea l'Alvisi, sono entrate a far parte della quotidianità e della nostra storia. Già nel XII secolo la vite doveva essere ben rappresentata nel circondario di Feltre, nella valle d'Alpago e nella valle del Piave, come testimonia un'antica bolla del Papa Lucio III (1184) in cui vengono citati, in quel di Fonzaso, lasciti di terreni al Vescovo di Belluno "*cum vineis*". Il gelso bianco (*Morus alba*), fu introdotto dall'Estremo Oriente nel XV secolo principalmente per l'uso delle sue foglie come alimento dei bachi da seta. Nell'800, l'aumento dei prezzi dei bozzoli fece sì che le piantagioni di gelsi si intensificassero, diffondendo tantissimi filari anche nella nostra vallata. *“Nel 1889, la bachicoltura interessava più di un migliaio di allevatori nelle campagne di Fonzaso e circa 700 in quelle di Feltre, dove si coltivavano diverse varietà di baco per un ammontare di circa 117.000 kg di bozzoli prodotti”.*

Dall'America arrivarono, alla fine del XV secolo, altre derrate agricole quali i fagioli importati da Pierio Valeriano nel 1532 nella pievania di Castion, e diventati nel corso del tempo delle vere prelibatezze, avendo trovato un po' ovunque habitat ideale, ma rendendo raccolti migliori soprattutto a Lamon. Tutti sappiamo che il mais "*mahiz*", fu introdotto in Spagna da Cristoforo Colombo, per circa 50 anni fu coltivato unicamente da dotti e botanici e solo dopo il 1550 la coltivazione si diffuse in Francia e Italia.



Coltivazione di Mais, Guatemala 1989 (foto Claudio Somnavilla)

Secondo le ricerche di vari studiosi, risulta che il granoturco sia stato introdotto nel Bellunese nel 1617 dal dottor Odorico Piloni, padre dello storico Giorgio e che sia stato coltivato, per la prima volta, dal signor Benedetto Miari che, poi, lo fece conoscere agli altri agricoltori bellunesi e una testimonianza di questo la troviamo nel libro di Giovan Battista Barpo, scritto nel 1632 *Le delizie e i frutti dell'Agricoltura e della Villa*. L'autore dedica il Trattato XV del III libro quasi interamente al mais. Così considera la novità botanica e la relativa introduzione nel Bellunese: “...*Thesoro del nostro paese, ricchezza della nostra borsa e vero alimento dei nostri bifolchi, Credo bene, che la cognitione di lui s'havesse dall'Oriente, ma il Seme di Spagna, mediante quel sì famoso Cristoforo Colombo, che seco riportò con questo molti altri semi, animali, e piante molto dalle nostre differenti...*”



Pannocchie di Mais (foto Francesca De Min)



Piantagione di Mais (foto Gianni Alberti)

E ancora, si legge nelle *Cronache Bellunesi Inedite* del conte Florio Miari scritte nel 1865, aggiungendo alle notizie già riportate il fatto che per la nuova semente, così produttiva, si abbandonarono altri tipi di piante aventi una resa inferiore.

Questo tipo di coltura si diffuse rapidamente e la polenta rappresentò per secoli il principale alimento delle popolazioni rurali di tutta l'Italia del Nord. Purtroppo, la sbagliata preparazione di questo alimento - veniva, infatti, mangiata insipida e priva di condimenti - portò a carenze nutrizionali e da qui a sviluppi di malattie quali la pellagra, che all'inizio dell'Ottocento raggiunse livelli epidemici e colpì violentemente anche nel nostro territorio. Ma come mai i popoli delle civiltà Azteca e Maya non soffrivano di questo tipo di patologia? La risposta sta proprio nella preparazione: questi popoli precolombiani lasciavano in ammollo il mais, per renderlo commestibile, con l'acqua di calce in una soluzione alcalina (tecnica detta di nixtamalizzazione). Questo processo permetteva di rendere “biodisponibili” per la digestione la vitamina niacina e un importante aminoacido, il triptofano, che, a sua volta, si converte in niacina. L'antica pratica di mettere l'impasto di mais a bagno per una notte in acqua di calce prima di fare le tortillas non fu mai trasmessa a quei paesi del Vecchio Mondo nei quali fu diffuso il mais.

La prima segnalazione della patata sembra sia stata quella di Antonio Pigafetta nella relazione sul suo viaggio in Brasile del 1519, però viene conosciuta durante la conquista dell'impero Inca (1531-1534). In Italia, importata dalla Spagna, la patata arriva dopo la metà del Cinquecento ed è presente negli orti botanici di Padova e Verona, rispettivamente nel 1591 e 1608. Nel 1565 Filippo II di Spagna inviò al Papa un certo quantitativo di patate, che vennero scambiate per tartufi e quindi assaggiate crude, con ovvio disgusto. Le patate non ebbero un successo immediato, come il mais o i fagioli, questo è quanto scriveva Antonio Maresio Bazolle ne *Il Possidente Bellunese* (1868-90): “*Credo che prima del 1817 qui non si avesse mai vista una patata, se non forse in mano a qualche dotto, od altro ricercatore di novità. Fu nel*

1817, e precisamente per attenuare le mortali conseguenze della carestia prodotta dal mancato raccolto del 1816, che venne introdotta in questa Provincia la patata quale cibo sussidiario del sorgo turco, e fu appunto mio padre che per incarico di questa I.R. si recò a Venezia a comperare dal negoziante Faccanon un'ingente quantità di patate per conto di questa Provincia”.

Ma qual è stato il motivo di questo grande ritardo nella diffusione della patata, visto che la coltivazione del mais era iniziata già nel 1550?

- Certamente ciò è dipeso da diversi fattori, tra i quali si ricordano: la diffidenza delle popolazioni riguardo alla sua utilizzazione alimentare, perché in alcuni paesi europei la patata era ritenuta addirittura velenosa per il contenuto di solanina (un alcaloide molto tossico) nei tuberi invernali;
- la mancanza, fino alla metà del Settecento, di “cultivar” adatte alle condizioni climatiche italiane in relazione al fotoperiodo (16-18 ore/di), alle temperature e all'intensità luminosa. Infatti, spesso le varietà presenti in Europa fornivano, come descriveva il botanico Carolus Clusius (1525-1609), piante con steli molto lunghi (2-3 m) che tuberizzavano alla fine dell'estate con produzioni molto scarse.

Molti altri sono i prodotti alimentari che vengono proposti ogni giorno sulle nostre tavole. Anche loro sono arrivati da paesi e culture lontane da noi, hanno una storia da raccontare ed è proprio da questa storia che dovremmo iniziare. Se come ha detto qualcuno: “noi siamo ciò che mangiamo”, cerchiamo le radici e troveremo il prodotto che è alla superficie, visibile, chiaro e definito: siamo noi bellunesi, polentoni, ma gran lavoratori, determinati e pronti al sacrificio. Le radici sono sotto, ampie, numerose e diffuse. È la storia che ci ha costruiti.

*Socia del Gruppo Natura Bellunese – grupponatura78@gmail.com

BIBLIOGRAFIA

GIUSEPPE ALVISI 1859. *Belluno e sua Provincia*. Riedizione anastatica 1987. Atesa Editrice

ANTONIO MARELIO BAZOLLE 1986. *Il Possidente Bellunese*. Editore Pilotto

A. LAZZARINI e F. VENDRAMINI 1991. *La Montagna Veneta in età contemporanea*. Edizioni di Storia e Letteratura Roma

MASSIMO MONTANARI 2006. *Il cibo come cultura*. Editori Laterza

GIANLUIGI SECCO 2008. *Trascrizione ragionata dell'opera di GIO. BATTISTA BARPO Le delizie & i frutti dell'Agricoltura e della Villa. Anno 1632*. Belumat Editore

Siti internet:

www.colturaecultura.it

www.giuseppesalvatorepaladino.com

www.venetoagricoltura.org

ECOLOGIA DI UNA SPECIE PRIMAVERILE: STROBILURUS ESCULENTUS

Andrea De Barba*

***Strobilurus esculentus* (Wulfen : Fr.) Singer** è un fungo largamente diffuso nel nostro territorio, ma a molti sconosciuto e certamente trascurato. Esso fruttifica in un arco temporale piuttosto insolito per questi frutti della terra, a cavallo tra la fine dell'inverno e l'inizio della primavera. Nella Valbelluna spunta nei mesi di febbraio e marzo mentre in altre località della provincia, a quote più elevate, ritarda la sua comparsa a primavera più inoltrata. Si tratta perciò, con tutta evidenza, di una delle prime specie fungine dell'anno a presentarsi dopo lo scioglimento delle ultime nevi. Di frequente può capitare che l'inverno, con un ultimo colpo di coda, lo ricopra di nuove nevi fresche. È dunque un periodo in cui i raccoglitori di funghi sono “a riposo” dopo le grandi fatiche dell'autunno, godendosi i frutti di tanta ricerca conservati sott'olio. Non essendo ancora giunta la stagione delle spugnole, essi non hanno rimesso ai piedi gli stivali e i cesti aspettano malinconici in cantina, tra salumi appesi e vini imbottigliati. Proprio allora sarebbe invece possibile incontrare lo *Strobilurus esculentus* frequentando i boschi di Peccio che in provincia di Belluno certamente non sono rari. Si tratta infatti di una specie che cresce sui coni di Abete rosso (*Picea abies*) parzialmente interrati.



Strobilurus esculentus (foto Andrea De Barba)

L'etimologia del nome del genere *Strobilurus* è legata proprio al fatto peculiare di fruttificare sulle “pigne” di Abete rosso, chiamate appunto strobili, mentre il nome della specie *esculentus* significa commestibile. Difatti si tratta di piccoli miceti tradizionalmente considerati edibili dovendo però sottolineare la mancanza di studi specifici sui contenuti chimici (cfr. Bellù e Veroi, 2014). Pochi sono coloro ai quali sono noti e che si avventurano nei boschi già ai primi disgeli per un assaggio di quella primavera che è ormai prossima.

Descrizione sintetica della specie

CAPPELLO: 10- 30 mm, liscio, grigio-bruno, umbonato.

LAMELLE: bianche, piuttosto fitte.

GAMBO: tenace, dal bianco opaco e sericeo dell'apice al giallastro della base provvista di rizoidi.

CARNE: bianca, esigua, priva di odore.

HABITAT: su strobili di abete rosso, primavera.

NOTE: basiomicete saprotrofo.



Strobilurus esculentus (foto Andrea De Barba)

Cercando sotto gli abeti nelle zone più assolate si potranno mettere a fuoco i primi carpofori marroncini ben mimetizzati nella lettiera. Larghi solamente un paio di centimetri, richiedono una buona dose di pazienza al solerte raccoglitore che ne volesse una quantità adeguata alla realizzazione di qualche pietanza. Egli, oltretutto, si vedrà poi costretto a scartare i gambi decisamente troppo coriacei perché siano apprezzabili nel consumo. Il poco successo riscontrato da *Strobilurus esculentus* nella comunità dei cercatori di funghi trova una piena spiegazione se si aggiunge, a quanto detto finora, il gusto piuttosto insipido della specie.



Habitat di *Strobilurus esculentus* (foto Andrea De Barba)

Osservando più attentamente si potrà notare che lo sviluppo dei carpofori avviene attorno ad un cono caduto, quasi una folla di ombrellini che accompagna lo strobilo nel suo ritorno alla terra. Non si tratta però, come potrebbe sembrare, solamente di una metafora poetica. L'immagine trova giustificazione in una sottostante realtà ecologica. Ci troviamo infatti di fronte a funghi saprotrofi, parola che nel gergo micologico designa un gruppo di funghi accomunati dallo stesso comportamento nutrizionale. I funghi costituiscono un regno a sé stante. Non contengono clorofilla e non potendo dunque avvalersi della fotosintesi per sintetizzare le proprie molecole organiche autonomamente come avviene nelle piante, devono invece cercare composti organici creati in precedenza da altri organismi. Si definiscono in questo modo gli organismi eterotrofi, in altre parole quelli che ricavano le sostanze nutritive dall'ambiente esterno. I funghi saprotrofi, nello specifico, si nutrono di sostanze organiche morte come foglie secche o rami d'alberi per fare alcuni esempi. In unione ai batteri detritivori e agli insetti disgregatori contribuiscono in modo fondamentale alla degradazione delle sostanze organiche, sia vegetali sia animali, costituendo un anello fondamentale nella catena dell'ecosistema naturale. Gli enzimi del micelio sono in grado di smontare catene metaboliche molto complesse come quelle di lignina e cellulosa, permettendone il ritorno al mondo inorganico sotto forma di acqua, anidride carbonica e sali minerali e contribuendo così al riciclaggio delle sostanze. I funghi saprotrofi disgregando la sostanza vegetale rendono all'ambiente quell'anidride carbonica che è utilizzata dalle piante nella fotosintesi, creano lo spazio nel sottobosco per la crescita delle nuove piante e favoriscono l'afflusso agli apparati radicali delle precipitazioni meteorologiche. Oltre ai saprotrofi, i funghi possono essere compresi in altri due raggruppamenti ecologici: simbiotici e parassiti. I primi instaurano con le piante dell'ambiente circostante un rapporto di reciproca utilità e mutuale scambio di sostanze nutritive: il fungo riceve dalla pianta gli zuccheri prodotti dalla fotosintesi e cede a questa acqua e sali minerali. I secondi al contrario si comportano come agenti patogeni, aggredendo le essenze arboree più deboli, accelerandone la morte e la decomposizione e contribuendo in maniera determinante al concretizzarsi di quella selezione naturale che favorirà le piante più sane.

Strobilurus esculentus nel caso specifico ha sviluppato un legame nutrizionale esclusivo con l'habitat di Abete rosso, di cui degrada i coni presenti al suolo anche già interrati. L'idea dunque che i nostri funghi accompagnino lo strobilo nel suo viaggio di ritorno alla terra, come abbiamo visto, ha perciò un significato profondamente connesso al ruolo ecologico svolto nell'equilibrio dell'ecosistema naturale. Lo speciale rapporto nutrizionale sviluppato da questo micete che sceglie di fruttificare in habitat esclusivo su di un supporto tanto curioso non è peraltro da intendersi come un caso particolare o eccezionale nel mondo micologico. Al contrario una specializzazione più o meno esclusiva pare essere un meccanismo assai diffuso. Sui coni di abete potremmo trovare anche un altro fungo saprotrofo simile allo *Strobilurus*, *Mycena plumipes*, che sarà distinguibile però facilmente per il tipico odore sgradevole, come di cloro, della carne e per questa stessa caratteristica considerato da rifiutare.



Mycena plumipes (foto Andrea De Barba)

Molto più raramente nel Bellunese si potrà invece incontrare in habitat di *Pinus*, *Auriscalpium vulgare*, piccola idnacea che predilige nutrirsi in particolare di queste pigne.



Auriscalpium vulgare (foto Claudio Somnavilla)

La stessa lettiera di conifera inoltre vede la presenza di numerose varietà di funghi saprotrofi che la degradano in humus fertile per il terreno, come ad esempio *Spathularia flavida*.



Spathularia flavida (foto Andrea De Barba)

Ugualmente in un bosco di castagni potremo trovare quasi un parallelo ecologico del nostro caso in habitat di latifoglia: piccoli ascomiceti cresciuti sui vecchi ricci in decomposizione chiamati *Rutstroemia echinophyla*.



Rutstroemia echinophyla (foto Andrea De Barba)

Continuando sono moltissimi gli esempi che si potrebbero citare di funghi saprotrofi più o meno specializzati, che degradano praticamente qualsiasi essenza in natura. Possiamo perciò dire che l'ecologia naturale dimostra di possedere meccanismi di auto-pulizia. Considerato tutto ciò, emerge chiaramente quali insostituibili protagonisti siano i funghi, commestibili o meno, nell'equilibrio naturale dell'ecosistema e perché vadano sempre rispettati. Il comportamento, purtroppo ancora diffuso, di distruggere i funghi considerati velenosi, la raccolta smodata di alcune specie pregiate o allo stadio giovanile, prima cioè di aver potuto maturare e diffondere le spore, sono indici pertanto di un'insensibilità ambientale derivante dalla disconoscenza del funzionamento del sistema ecologico.

*Socio Gruppo Natura Bellunese, grupponatura78@gmail.com

BIBLIOGRAFIA

F. BELLÙ, G. VEROI, 2014. *Per non confondere i funghi*. Casa Editrice Panorama.

C. PAPETTI, G. CONSIGLIO, G. SIMONINI, 2008. *Atlante fotografico dei funghi d'Italia volume 1*. A.M.B. Editore.

C. PAPETTI, G. CONSIGLIO, 2009. *Atlante fotografico dei funghi d'Italia volume 2*. A.M.B. Editore.

C. PAPETTI, G. CONSIGLIO, 2009. *Atlante fotografico dei funghi d'Italia volume 3*. A.M.B. Editore.

SERPENTI IN PERICOLO: MINACCIATI DAI PREGIUDIZI

Giulia Agnolon*

“Alla fine conserveremo solo ciò che amiamo,
ameremo solo ciò che comprendiamo
e comprenderemo solo ciò che ci è stato insegnato.”

(B. Dioum)

C'ERA UNA VOLTA...

La paura che l'uomo ha dei serpenti non è qualcosa di innato, non si tratta di istinto di conservazione, bensì è questione di educazione. Veniamo educati fin da piccoli a vedere alcuni animali come storici nemici dell'uomo, basti pensare al serpente di Adamo ed Eva, al lupo di Cappuccetto Rosso, o alla figura del pipistrello vampiro in Dracula. Un vero e proprio processo educativo che inconsapevolmente comincia fin dai primi anni di vita; crescendo questi preconcezioni si consolidano, fino a quando non diventiamo adulti e trasmettiamo a nostra volta le stesse paure ai nostri figli. Questo tipo di timori sono però legati soprattutto alla mancata confidenza con questo genere di animali, gli stiamo ben alla larga e non siamo minimamente interessati a conoscerli meglio, né sui libri, né tanto meno dal vivo. Ecco che



© Matteo Di Nicola

Biacco (*Hierophis carbonarius*)

prendono facilmente piede leggende metropolitane: tra le più gettonate abbiamo il serpente che prende le misure e le vipere lanciate dagli elicotteri; si tratta di racconti surreali, che hanno ben pochi elementi di credibilità. Pregiudizi, che hanno più peso di quanto crediamo, perché l'essere umano ha da sempre dato prova di non riuscire a concepire un rapporto con qualcosa che lui non ha creato, o non gli è direttamente utile, è invece portato a disfarsi (anche brutalmente) degli organismi a lui scomodi.

Le popolazioni di serpenti italiani stanno subendo un evidente declino, che segue un trend piuttosto allarmante. Oltre il 50 % della fauna ofidica italiana è considerata vulnerabile, e le vipere sono quelle maggiormente colpite dal fenomeno, a causa delle loro caratteristiche ecologiche e distribuzionali più peculiari. A molti questo non importa, anzi, qualcuno potrebbe sentirsi sollevato al pensiero della scomparsa delle vipere; se queste righe trattassero del declino di qualche tenero mammifero senza dubbio le emozioni suscitate ai più sarebbero ben diverse. È quindi sempre una sfida parlare dell'importanza di conoscere, rispettare e tutelare l'erpetofauna.

L'IMPORTANZA ECOLOGICA DEGLI OFIDI

Darwin insegna che ogni organismo creato dalla natura ha una specifica funzione all'interno degli ecosistemi, ogni organismo è il risultato dell'adattamento a diverse spinte evolutive, tra cui le interazioni con altri organismi e con l'ambiente. I serpenti occupano posizioni di rilievo nella catena trofica, tanto che il loro declino ha conseguenze negative dirette sui sistemi naturali.

Da una parte sono voraci predatori di topi e ratti, rappresentando un metodo naturale, gratuito ed efficace per mantenere sotto controllo le popolazioni di roditori, potenzialmente infestanti e portatrici di zoonosi (malattie trasmissibili all'uomo). Dall'altra sono allo stesso tempo prede, rientrano nella dieta base di molti rapaci italiani. Il biancone (*Circaetus gallicus*) in particolar modo è specializzato in un'alimentazione quasi esclusivamente ofidiofaga: una coppia di bianconi si ciba di anche 800 serpenti per stagione, predandoli quasi quotidianamente, i quali costituiscono quindi una risorsa indispensabile per la sopravvivenza di questa specie. Altri rapaci inseriscono di frequente gli ofidi nei loro menù: la poiana (*Buteo buteo*), il nibbio reale (*Milvus milvus*), il nibbio bruno (*M. migrans*) ed il gufo comune (*Asio otus*); lo stesso vale per alcuni mammiferi come il riccio comune (*Erinaceus europaeus*), la faina (*Martes foina*), la donnola (*Mustela nivalis*) e l'ermellino (*Mustela erminea*).

Se consideriamo che i meccanismi predatore-predatore sono i pilastri che sorreggono l'equilibrio delle comunità animali, è facile comprendere come proteggere i serpenti significhi: 1) controllare le popolazioni di roditori infestanti, 2) proteggere indirettamente molte altre specie della nostra fauna autoctona, 3) proteggere anche noi stessi garantendoci la funzionalità degli ecosistemi.

Un ecosistema funzionale rende numerosi eco-servizi all'uomo, e se vogliamo continuare ad usufruirne, è necessario imparare a rispettare tutte le sue componenti, prendendo atto che nella natura tutto è finemente connesso, tanto che ogni nostra intromissione rompe delicati equilibri naturali con conseguenze a noi inimmaginabili.



Cervone (*Elaphe quatuorlineata*)

LE CAUSE DI DECLINO

Le minacce allo stato di conservazione della fauna ofidica italiana si possono ascrivere ad una lunga lista, che parte dalla distruzione e frammentazione degli habitat naturali, e prosegue con la scarsa qualità dei frammenti di ambienti naturali restanti, colpiti dall'inquinamento, dai cambiamenti climatici, dalla diminuzione generale della biodiversità, dalla carenza di risorse e dall'aumento delle competizioni. In habitat molto frammentati gli spazi naturali si riducono a delle oasi dove le popolazioni faunistiche sono

contratte numericamente, il che le porta ad un maggiore rischio di collassare al minimo problema; diventano più frequenti gli accoppiamenti tra esemplari legati da stretta parentela (inbreeding) che indeboliscono la popolazione consolidando delle tare genetiche.



Natrice dal collare (*Natrix natrix*)

È evidente che l'erpetofauna affronta notevoli problematiche, a cui si aggiunge una grossa aggravante: le uccisioni volontarie, operate da chi teme i serpenti, da chi non li conosce ed agisce armato di ignoranza e di badile. Ogni anno in Italia vengono uccisi per mano dell'uomo diverse centinaia, forse migliaia di serpenti, è un fenomeno difficilmente quantificabile con precisione ma che risulta essere molto diffuso lungo lo stivale e che aggrava lo stato di conservazione degli ofidi italiani.

Riassumendo: abbiamo modificato profondamente l'ambiente, bonificato, cementificato, eliminato i rifugi per la fauna ed inquinato; come se non bastasse, nel caso in cui un serpente incroci il nostro cammino, lo uccidiamo indiscriminatamente! Prima il danno e poi la beffa.



Saettone (*Zamenis longissimus*)

LA PROTEZIONE DELLA LEGGE

La legge non contempla nessun tipo di interferenza, anche minima, con le popolazioni naturali, gli animali non possono essere nemmeno manipolati (salvo casi particolari), poiché integralmente protetti dalla Convenzione di Berna che ne vieta la cattura anche temporanea, la detenzione, la molestia e l'uccisione volontaria; simili divieti sono inseriti nella Direttiva Habitat e relativo D.P.R. 357/97.



Natrice tassellata (*Natrix tessellata*)

L'articolo 544 bis del Codice Penale prevede la reclusione fino a 2 anni per chi uccide senza necessità qualsiasi animale. Si aggiunge dal 2015 l'introduzione del reato ambientale con la Legge 22/05/2015 n° 68 che prevede la reclusione da due a sei anni per chiunque cagiona una compromissione di un ecosistema, della biodiversità, della flora o della fauna. La reclusione va poi da cinque a quindici anni per chiunque cagiona un disastro ambientale (l'alterazione irreversibile dell'equilibrio di un ecosistema) e quando il disastro è prodotto in un'area naturale protetta, in danno di specie animali protette, la pena è ulteriormente aumentata.

COSA FARE IN CASO DI INCONTRO?

Un passo indietro, meglio due. In base alla distanza tra noi ed il serpente questo sceglierà se restare immobile confidando nel suo mimetismo, oppure strisciare furtivamente verso il rifugio più vicino.

È una vipera? Dobbiamo temere il morso? Dipende solo da noi.

Le vipere hanno indole non aggressiva e non sono propense a mordere l'uomo. Il veleno delle vipere ha principalmente funzione nell'alimentazione, serve durante la predazione e per la successiva digestione. Se un potenziale predatore si avvicina eccessivamente, la prima reazione della vipera è quella di tentare la fuga; se ogni via di fuga è sbarrata e la minaccia si fa sempre più vicina, la vipera ancora non morde, ma inizia ad assumere una posizione difensiva e inviare segnali di avvertimento, nel caso anche questa seconda strategia non funzioni non le resta altro che mordere.

IN CASO DI MORSO?

Le vipere italiane non sono letali per l'uomo, il loro morso può essere molto doloroso, ma non producono quantità di veleno tali da poter causare la morte di un essere umano. Eventuali complicazioni



Vipera comune (*Vipera aspis aspis*), esemplare melanotico.

si possono registrare in caso di vittime con particolari condizioni di salute, come anziani affetti da patologie cardiovascolari. Nella maggior parte dei casi i morsi all'uomo si sono rivelati "a secco" poiché nel morso da difesa la vipera si ritrae immediatamente non dando il tempo necessario all'inoculazione del veleno.

I casi di avvelenamento sono molto soggettivi e l'entità degli effetti è dipendente da molteplici fattori, a partire dalla quantità di veleno inoculata, dalla zona colpita, dallo stato fisico della vipera e soprattutto dalle condizioni fisiche della persona morsa. Anche il fattore psicologico ha una grossa influenza sugli effetti del veleno: emozioni ansiose e stati di agitazione aumenteranno la circolazione sanguigna e la diffusione del veleno nel sangue.



Vipera dal corno (*Vipera ammodytes*).

In caso di morso è opportuno mantenere la calma, stare fermi, chiamare il 118. Una volta in ospedale i medici valuteranno la situazione, spesso risulta necessario solo un periodo di osservazione senza la somministrazione di nessun siero antivenere, il quale viene somministrato in caso di avvelenamento di grado elevato. Se frequentiamo zone in cui sono presenti vipere, oltre a fare attenzione a dove mettiamo piedi e mani, è opportuno dotarsi di un Ecosave, uno strumento di elettrostimolazione, che utilizzato immediatamente dopo il morso si è rivelato molto utile nell'alleviare gli effetti del veleno emocitotossico, andando ad agire sugli enzimi che lo compongono.

Una parentesi è necessaria per i cani. Sono numerosi i casi all'anno di cani morsi da vipere, la responsabilità è ancora una volta nostra, siamo noi che esponiamo i nostri animali al rischio.

Proprio come nell'uomo, molti fattori influiscono sulle conseguenze, ed allo stesso modo è importante che l'animale morso non si muova e non si agiti, per evitare di velocizzare la diffusione del veleno, mentre lo portiamo immediatamente in una struttura veterinaria dove verrà curato.

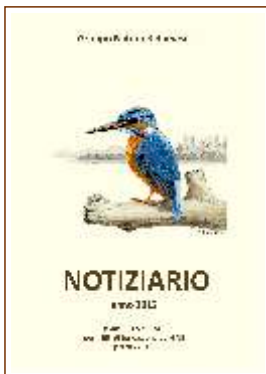
* A.P.A.E. (Associazione Padovana Acquariologica Erpetologica)



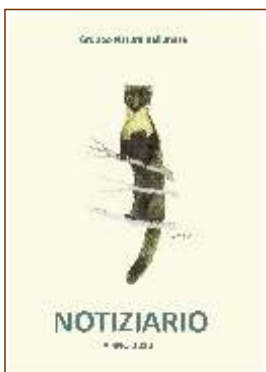
BIBLIOGRAFIA

- ACHILLE G. (2015). *Snakes of Italy. Herpetological Treatise on the Biology and Iconography of Italian Ophidians*. Springer.
- CORTI C., CAPULA M., LUISELLI L., RAZZETTI E., SINDACO R. (2011). *Fauna d'Italia. vol XLV Reptilia*. Edizioni Calderini.
- FILIPPI E., LUISELLI L. (2000). *Status of the Italian snake fauna and assessment of conservation threats*. Biol Conserv 93.
- GRANO M., MEIER G., CATTANEO C. (2017). *Vipere Italiane. Gli ultimi studi sulla sistematica, l'ecologia e la storia naturale*. Castel Negrino.
- MASTROLLINI M., SACCHI R., GENTILI A. (2000). *Importanza dell'erpetofauna nella dieta degli Strigiformi italiani*. 3° Congresso Nazionale Societas Herpetologica Italica. Riassunti.
- SINDACO R., DORIA G., RAZZETTI E., BERNINI F. (2006). *Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia/Atlas of Italian Amphibians and Reptiles*. Societas Herpetologica Italica. Edizioni Polistampa.

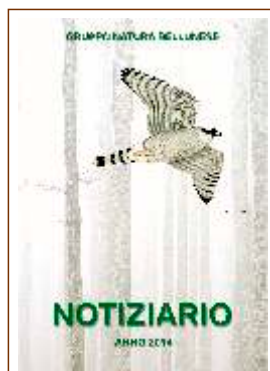
INDICI DEI NOTIZIARI PRECEDENTI DAL 2012 AL 2016

**Sommario 2012**

Presentazione	3
<i>Franca Fratolin</i>	
Le Nigritelle della provincia di Belluno	4
<i>Giuliana Pincelli</i>	
Il Croco (<i>Crocus albiflorus</i> Kit.)	9
<i>Giuliana Pincelli</i>	
Il Fior di stecco (<i>Daphne mezereum</i> L.)	10
<i>Francesca Naldo</i>	
Archeobotanica	12
<i>Lavinia Lasen</i>	
Variazione degli indicatori di biodiversità	16
<i>Valeria De Fina</i>	
Gli antichi e le piante	19
<i>Claudio Sommovilla</i>	
<i>Cortinarius orellanus</i> e <i>Cortinarius speciosissimus</i> funghi pericolosi	23
<i>Franco De Bon</i>	
La gestione faunistico-venatoria in Provincia di Belluno	26
<i>Federico Balzan</i>	
Le piene dei fiumi alpini: interventi artificiali o ripristino della naturalità?	29
<i>Deborah Capraro</i>	
Strategia di adattamento e meccanismi di sopravvivenza delle piante «in Natura nulla è per caso»	33
<i>Federico Balzan</i>	
Osservare la natura attraverso la scienza dell'Etologia	36

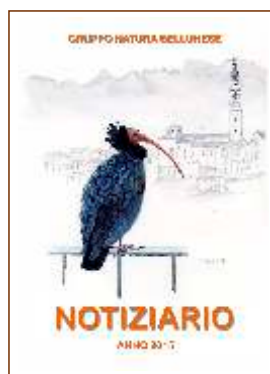
**Sommario 2013**

<i>Alberto Bertini</i>	
Testimonianze di rilievi e antiche isole nelle Dolomiti: i conglomerati anisici nell'Agordino	4
<i>Matteo Isotton</i>	
La Formazione di Heiligkreuz: una formazione poco conosciuta ma tutta da scoprire	9
<i>Manolo Piat</i>	
Note geologiche sul Flysch di Belluno	13
<i>Valeria De Fina</i>	
Il Medioevo e le piante	17
<i>Giuliana Pincelli</i>	
L'Acetosella (<i>Oxalis acetosella</i> L.)	23
<i>Giuliana Pincelli</i>	
Il Ranuncolo glaciale (<i>Ranunculus glacialis</i> L.)	25
<i>Claudio Sommovilla</i>	
<i>Amanita caesarea</i> in provincia di Belluno	27
<i>Debora Capraro</i>	
Migrazione primaverile del Capriolo (<i>Capreolus capreolus</i>) in ambiente alpino: modalità e potenziali fattori d'influenza	29
<i>Deborah Coldepin</i>	
I pipistrelli e la biodiversità: curiosità e informazioni utili per conoscere e tutelare un terzo dei mammiferi italiani	31
<i>Franco De Bon</i>	
L'attività dell'Ufficio tutela fauna della Provincia di Belluno per la conservazione e la gestione della fauna selvatica omeoterma	36
<i>Federico Balzan</i>	
Proprietà fisiche e metamorfismi della neve al suolo	39
<i>Francesca Naldo</i>	
La Marmotta (<i>Anguillara Sabazia</i> , RM): un abitato per lacustre di età neolitica	51
<i>Michele Zanetti</i>	
Passeggiata naturalistica a Pian Cjada: spunti d'osservazione e di lettura didattica	53
<i>Gianni Alberti</i>	
Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi. Scheda informativa 1994-2013	61



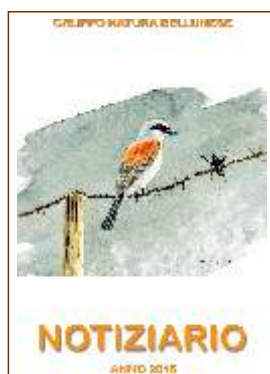
Sommario 2014

<i>Alberto Bertini</i>	
La Dolomia del Serla Inferiore in Agordino: la prima piattaforma carbonatica delle Dolomiti	4
<i>Danilo Giordano</i>	
Il Telva, un balcone sulla Val Belluna e sulle Alpi Feltrine	9
<i>Matteo Isotton</i>	
Frane: tra passato e attualità	16
<i>Manolo Piat</i>	
L' Arenaria Glauconitica di Belluno	20
<i>Valentina Saitta</i>	
Alla scoperta delle piante aromatiche, officinali e alimurgiche spontanee di montagna	25
<i>Andrea De Barba</i>	
Porpolomopsis calyptriformis in provincia di Belluno	29
<i>Dario Dibona</i>	
Monitoraggio di Heterobasidion annosum (Fr.) Bref. e trattamento con funghiantagonisti in una pecceta alpina	32
<i>Debora Capraro</i>	
Il risveglio del re	37
<i>Franco De Bon</i>	
La gestione faunistico venatoria del camoscio (Rupicapra rupicapra), Linnaeus 1758, in provincia di Belluno	39
<i>Antonella Tormen</i>	
Storie di lana e pastori: progetto di valorizzazione delle lane locali	42
<i>Federico Balzan</i>	
Il suolo	48



Sommario 2015

<i>Alberto Bertini</i>	
Sorgenti del Piave: due catene montuose a contatto	3
<i>Matteo Isotton</i>	
Il Campo Magnetico Terrestre e le rocce delle Dolomiti	11
<i>Fabiano Nart e Manolo Piat</i>	
Monte Peron: storia inedita di una scoperta	15
<i>Dario Dibona</i>	
Etimologia dei nomi degli alberi più diffusi del Bellunese	22
<i>Andrea De Barba</i>	
Ibis eremita in provincia di Belluno: transito migratorio	27
<i>Paolo De Col e Andrea Alberti</i>	
Ibis eremita sui condomini di Belluno	32



Sommario 2016

<i>Alberto Bertini</i>	
La Dolomia prima di Dolomieu: dall'antichità allo studio della sua composizione	3
<i>Matteo Isotton</i>	
E se Belluno tremasse?	11
<i>Manolo Piat</i>	
Gli antichi laghi di Libano di Sedico (BL) - Osservazioni preliminari	17
<i>Dario Dibona</i>	
Etimologia dei nomi degli arbusti più diffusi del Bellunese	23
<i>Enzo Gatti - Monica Sommacal</i>	
I coleotteri endemici (stenoendemismi ed euriendemismi) della provincia di Belluno e aree limitrofe	26
<i>Enzo Garberoglio</i>	
Comete, terremoti ed altri eventi naturali in un manoscritto di Brandolino Pagani (1638-1717)	42