

# Analisi petrografiche dei minerali ferrosi del Monte Baldo

Arrigo Gregnanin

## Indagini di laboratorio

I noduli menzionati da PELÈT per la Contrada del Ferro, sono rappresentati da corpi di forma subsferica qualora siano piccoli (1÷2 cm), e da corpi botriodali quando siano più grandi. Attualmente se ne vedono pochi superiori ai 4 cm. I noduli si riconoscono per il colore molto scuro, quasi nero se bagnati, con riflessi rossatri. Subordinati sono quelli color arancione (limonite) o rossi (ematite). La loro superficie in genere è semilucente e butterata. Il carattere che li contraddistingue lo si percepisce prendendoli in mano, in quanto risultano sensibilmente più pesanti dei soliti sassolini. Non sono magnetici e non presentano una struttura interna concrezionare. Allo spacco, i noduli sono alquanto resistenti, e il colore delle superfici di frattura è bruno; la loro polvere risulta di un intenso colore marrone (*ocra bruna*), che diventa leggermente più scuro al crescere del contenuto di ferro.

La composizione mineralogica dei noduli è stata determinata mediante analisi diffrattometrica eseguita su 5 campioni, provenienti da tre zone diverse, e usando due diffrattometri a raggi-X Philips, uno dei quali con monocromatore. L'interpretazione dei diffrattogrammi è stata eseguita mediante un apposito programma che confronta il diffrattogramma della sostanza ignota con quelli di tutti minerali noti.

Tutti i noduli esaminati hanno mostrato una identica composizione mineralogica, apparendo costituiti unicamente da göthite ( $\alpha$  FeO(OH)). Poiché i diffrattogrammi presentavano altezze dei picchi diverse nei diversi campioni, ci si è posti inizialmente il problema di un diverso contenuto di tale fase in ogni campione, per cui sono state ricercate altre possibili sostanze agenti come diluente della göthite. L'uso del monocromatore e di un programma alternativo che sottrae, agli spettri diffrattometrici ottenuti, quello della sostanza più abbondante (la göthite), ha permesso di accertare la mancanza di picchi residui, e quindi l'assenza di altre sostanze cristalline. Ciò ha portato a concludere che l'eventuale diluente è rappresentato da sostanze amorfe, non necessariamente prive di ferro. È ben noto infatti che gli idrossidi di ferro naturali göthite, lepidocrocite ( $\gamma$  FeO(OH)) e limonite ( $\alpha$  FeO(OH) · H<sub>2</sub>O), spesso sono amorfi, o con grado di cristallinità variabilissimo.

Il contenuto in ferro e la natura dei possibili diluenti sono stati valutati mediante analisi chimiche qualitative, eseguite per Fluorescenza-X (Apparecchiatura Philips). Non sono state eseguite correzioni di matrice. Per il ferro, è stata tracciata una curva di taratura usando un blank, uno standard internazionale con circa il 55% di Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e un campione sintetico di Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> pura. Dopo una preliminare indagine fatta allo scopo di individuare gli altri elementi maggiori significativi, si è proceduto ad una determinazione diretta per confronto con standard internazionali caratterizzati da tenori dei vari elementi prossimi a quelli nei noduli. I risultati sono esposti nella Tabella. I valori indicati devono ritenersi attendibili con errori in più o in meno di alcune unità sulla prima decimale.

**Tabella – I^ Analisi chimiche qualitative**

	B1	B2	A1	A2	S3	media
Fe metallo	63,9%	63,1%	59,4%	54,9%	61,1%	60,5%
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	91,4%	90,2%	85,0%	78,5%	87,3%	86,5%
SiO <sub>2</sub>	2,8%	2,4%	5,5%	10,3%	3,0%	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,5%	1,6%	3,0%	1,7%	1,5%	
CaO	0,3%	0,3%	0,5%	0,5%	0,6%	
MgO	0,5%	1,0%	1,0%	1,0%	1,2%	
TiO <sub>2</sub>	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	
Δ a 100%	3,4%	4,4%	4,9%	8,0%	6,3%	

Alla luce delle analisi, si può concludere quanto segue. I noduli mediamente contengono molto ferro, superiore alla metà del loro peso effettivo. Questo ferro è presente sotto forma di göthite. La differente altezza dei picchi diffrattometrici è verosimilmente da ricondurre ad un diverso grado di cristallinità di tale fase, la quale deve anche essere presente allo stato amorfo, poiché i tenori degli altri diluenti, *in primis* silice e allumina, non giustificano tali variazioni di altezza. I principali diluenti degli idrossidi di ferro sono silice ed allumina, come è comune nelle aree carsiche; essi devono essere presenti necessariamente in forme amorfe più o meno idrate. I minerali della silice potrebbero essere costituire il tenace legante dei noduli. Non per nulla, quando si macinano i noduli nel mortaio d'agata, si avverte distintamente la presenza di granelli molto duri.

## **Meditazioni sullo sfruttamento del ferro alla luce della geologia ferrarese**

Il presente contributo, senza mettere una parola definitiva sulla presenza ferro nell'area di Ferrara di Monte Baldo, attesta una possibile provenienza di questo ferro dai noduli della Contrada del Ferro. Come è ben noto, il Massiccio del Baldo è sostanzialmente carbonatico, mentre le rocce silicatiche sono presenti in subordinate, sotto forma di lave basaltiche, tufi e ialoclastiti, intercalati ai livelli carbonatici Eocenici e affioranti perlopiù nell'area compresa tra i Dossio di Madonna della Neve e la Riserva di Corna Piana (Zona di S. Valentino-S. Giacomo). Tali vulcaniti fanno parte della cosiddetta Provincia Vulcanica Terziaria del Veneto Sud-Occidentale.

Di norma, nelle aree carsiche si formano depositi residuali di ferro, silice e allumina, per dilavamento dei calcari. Questi depositi, ove il ferro sia abbondante, si caratterizzano per il loro colore rosso. Ora, nell'area del Baldo, non vi è traccia di rosso nelle numerose doline, né di materiali gialli o marroni. Si potrebbe sostenere che la cotica di suolo superficiale maschera i terreni sottostanti così colorati, come nella pianura veronese, ma non vi è uno scasso che lo provi. Sul massiccio, non sono altresì noti filoni sedimentari che suggeriscano una giacitura degli ossidi ed idrossidi di ferro diversa da quelle delle doline, o di altri filoni. Quindi, in mancanza di prove positive, ciò porta ad escludere una eventuale provenienza del ferro da doline, da filoni sedimentari, o da filoni idrotermali.

Viceversa, la presenza di noduli con elevato tenore di ferro, è attestata per la Contrada del Ferro. I noduli sono contenuti nel suolo bruno della zona, il quale a sua volta poggia sui calcari nummulitici dell'Eocene medio. Negli affioramenti più meridionali della Contrada del Ferro, entro questi calcari tagliati dalla Provinciale Spiazzi-Prevazzar-Campedello-Novezzina, affiorano pochi basalti della sopracitata Provincia Vulcanica. In uno scasso effettuato in occasione dei lavori per una

nuova carrareccia situata alla sommità di 'Prato dei tori', abbiamo notato nel calcare nummulitico una piccola massa basaltica alterata, attorno alla quale compaiono aloni di ossidi di ferro e, più lontano, pochi noduletti isolati, eguali a quelli presenti nei suoli. Questa evidenza ci ha portato a concludere che il ferro della contrada, sia stato diffuso dalle esalazioni vulcaniche entro i fanghi presenti, nel corso delle eruzioni sottomarine eoceniche. Non possiamo escludere che anche la diagenesi abbia contribuito successivamente ad una riorganizzazione degli idrossidi di ferro. La dissoluzione dei calcari nummulitici durante i periodi glaciali e postglaciali, avrebbe poi sgusciato i noduli dalla massa carbonatica, concentrandoli nei suoli residuali. In alternativa, il ferro diffuso nei calcari sopracitati, potrebbe essere stato liberato e aggregato in noduli dalla menzionata azione glaciale e postglaciale. Il meccanismo di formazione dei noduli, se vogliamo, è di secondaria importanza; la nostra tesi resta imperniata sulla originaria natura esalativo-sedimentaria eocenica del ferro, quindi sul legame ferro-eocene.

Del resto, non è la prima volta che si parla di ferro legato ai calcari eocenici dell'area veronese. E. NICÒLIS (1900), in occasione di una rassegna su marmi, pietre e terre coloranti della Provincia di Verona, menziona la cosiddetta Terra Gialla di Verona, presente nelle gallerie carsiche che interessano la collina di Verona, tra le valli di Avesa e la Valpantena. Tali gallerie, scavate dalle acque nei calcari grossolani dell'Eocene medio-superiore, erano intasate per una lunghezza di circa 6 km da questa ocre gialla. L'Autore collega la formazione di tale terra con la dissoluzione dei calcari Eocenici, ritenuti ferruginosi, ad opera delle acque Quaternarie.

Il dosso della Contrada del Ferro viene interrotto a nord dalla valle del ruscello Ri, attraversante il borgo storico di Ferrara con provenienza da ovest. Tuttavia, gli affioramenti eocenici proseguono verso nord, e compiono appena a monte di Mezzavilla, una località in cui nel vecchio Foglio geologico veniva segnalato del basalto; attualmente non è più visibile ed è scomparso dalla memoria dei residenti. È dunque possibile che altri noduli si siano formati anche nei versanti tra Mezzavilla-Cambrigar-Cacciatore, e possibilmente anche nell'ampia valle tra la strada Provinciale Albaré-Cacciatore e la strada comunale Novezzina-Prazzàgano. Conseguentemente, altri ferraresi, oltre a quelli della Contrada del Ferro, possono aver raccolto noduli in passato.

Certamente, la quantità di minerale era davvero scarsa, ma le esigenze di allora erano poche, chiodi, martelli, zappette, badili, asce, falchetti. Per una popolazione abituata a raccogliere nocciole e castagne, non doveva essere una fatica ulteriore raccogliere cestelli di noduletti ferriferi. È possibile che parte del dosso della Contrada del Ferro e degli altri versanti, anticamente venissero usati per culture, per cui il rivoltamento della terra poteva di continuo far affiorare nuovi noduletti.

Quanto alla riduzione in ferro metallico dei noduli, vi sono testimonianze della presenza di lavorazioni a Fusine e carane.

Quanto alla successiva lavorazione del ferro, che venisse fatta a Ferrara, Brentino o ai piedi dal Baldo, ha poca importanza.

È significativo il fatto che una delle due strade di salita dal territorio di Caprino verso il Baldo porti il nome di Ciodàra.

Specializzazione in chiodi, come a Brentino, oppure impossibilità pratica di fare col ferro del Baldo oggetti di più grandi dimensioni?