

LA “SELCE DEI CRIVELLARI”: APPUNTI SULLA SILICE (CALCEDONIO, SELCE E QUARZO) NELLA VENA DEL GESSO ROMAGNOLA

MARCO SAMI¹, STEFANO LUGLI²

Riassunto

L'articolo prende spunto dalla caratteristica selce affiorante a nord est di M. Tondo (presso il borghetto dei Crivellari) per fare il punto delle conoscenze sulle manifestazioni silicee nella Vena del Gesso romagnola, evidenziandone sia la distribuzione disomogenea che la complessità mineralogica. I principali litotipi descritti sono: calcedonio grigio (“selce dei Crivellari”), selce in calcare, selce laminata, quarzo dendritico e legno silicizzato. Si ritiene che l'ipotesi geochemica esposta da FORTI (1994) per spiegare la genesi a bassa temperatura del quarzo dendritico nella Grotta “Carlo Azzali” (Gessi di M. Mauro) fornisca un'utile chiave interpretativa anche per le altre manifestazioni silicee rilevate. Si suggerisce inoltre che la localizzazione della silice, riscontrata esclusivamente nella porzione centro-orientale della Vena del Gesso, sia probabilmente legata al particolare assetto geometrico/strutturale che la dorsale manifesta in tale settore

Parole chiave: silice, “selce dei Crivellari”, Vena del Gesso romagnola, Formazione Gessoso-solfifera e F.ne a Colombacci, quarzo microcristallino.

Abstract

This article illustrates the characteristic chert outcropping northeast of Mt. Tondo (near the Crivellari hamlet) and discusses the various siliceous rocks formed within the Gypsum evaporites of the “Vena del Gesso” (Romagna, Northern Apennines, Italy) highlighting their occurrence and mineralogical complexity. The main rock types described are: grey chalcedony (“Crivellari chert”), chert in limestone, laminated chert, dendritic quartz and silicified wood. We suggest that the geochemical hypothesis proposed by FORTI (1994) to explain the origin of the low-temperature dendritic quartz of the Carlo Azzali Cave (near Mt. Mauro) provides a useful interpretative key also for the other siliceous lithotypes. We moreover suggest that exclusive occurrence of the silica in the central-eastern portion of the studied area is probably related to the particular geometrical/structural arrangement of the Vena del Gesso ridge.

Keywords: Silica, “Crivellari chert”, Vena del Gesso romagnola, Gessoso-solfifera and Colombacci Formations, Microcrystalline Quartz.

¹ Via Bertolani 15, 48018 Faenza (RA) - marco.sami@cheapnet.it

² Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche, Largo S. Eufemia 19, 41100 Modena (MO) - stefano.lugli@unimore.it

Introduzione

Chiunque esplori il versante nord-orientale dei Gessi di Monte Tondo e, in particolare, l'area circostante il borghetto semi-abbandonato dei Crivellari, avrà senz'altro notato l'insolita frequenza di una pietra, la selce, altrimenti assai rara o del tutto assente nei restanti settori della Vena. La cosiddetta "selce dei Crivellari", rinvenuta erratica nei campi circostanti sotto forma di blocchetti quadrangolari o liste di colore grigio-biancastro di spessore decimetrico, è infatti localmente così diffusa da essere stata impiegata, a partire dal Medioevo, come materiale da costruzione negli edifici del nucleo abitativo omonimo (PIASTRA 2011) (fig. 1).

Dal punto di vista mineralogico e petrografico la selce non è altro che una varietà micro o criptocristallina della silice (SiO_2 , o diossido di silicio) che, sotto forma di quarzo, rappresenta il principale componente delle rocce dell'intera crosta terrestre.

Per definizione le varietà compatte di quarzo microcristallino andrebbero sotto il nome generico di calcedonio: questo dà luogo a masse traslucide o con lucentezza cerosa, generalmente di colore grigiastro (in realtà, a seconda delle piccole impurità presenti la colorazione può presentarsi quanto mai varia), con frattura concoide, di elevata durezza (7 nella Scala di Mohs, come il quarzo), costituite da minutissime fibre iso-orientate con allungamento perpendicolare all'asse ottico (CAROBBI 1971). Tali masse presentano una struttura di solito concrezionale zonata, talora in aggregati mammellonari, costituendo depositi di bassa temperatura idrotermale o di alterazione, a formare croste, vene o riempitivo di cavità di rocce: qualora si rinvenivano all'interno di rocce sedimentarie (generalmente calcaree) sotto forma di liste o in noduli solitamente si parla di selce. Quest'ultima, di fatto, è perciò considerata una roccia sedimentaria chimica che si forma per rimobilizzazione e preci-



Fig. 1 – I Crivellari (Riolo Terme): particolare del muro di un vecchio edificio in blocchi di gessarenite e selce locale (foto M. Sami).

pitazione di fluidi silicei in fase diagenetica. Aggiungiamo che la silice può passare e rimanere in soluzione nelle acque naturali, precipitando per fissazione biologica (soprattutto nei gusci di organismi unicellulari acquatici quali diatomee, radiolari, silicoflagellati ecc.) e andando ad originare rocce sedimentarie silicee di origine chimica e/o organogena sia in acque dolci che, soprattutto, marine. Sebbene l'origine della silice sia essenzialmente biogenica, in natura può verificarsi anche la sua precipitazione inorganica laddove vi siano forti fluttuazioni del pH oppure in prossimità di geysir e sorgenti termali.

Questo contributo si prefigge unicamente di fare il punto della situazione sulle manifestazioni silicee nella Vena del Gesso romagnola, evidenziandone per la prima volta la distribuzione disomogenea, la relativa abbondanza nonché la complessità mineralogica.

Segnalazioni storiche

In passato la presenza di varietà compatte e dure di calcedonio associate ai ben più “teneri” depositi evaporitici della Vena del Gesso non passò di certo inosservata. Abbiamo già accennato all'impiego sporadico della “selce dei Crivellari” come materiale da costruzione, ma ricordiamo anche l'utilizzo che ne è stato fatto in epoca pre-prostorica per la produzione di strumenti litici (SCARABELLI 1850; BENTINI 1999) oppure quello, non provato ma assai plausibile, di pietra focaia “economica” per acciarini domestici o per acciarini da armi da fuoco in epoca moderna.

Nella seconda metà del XIX secolo anche il mondo scientifico iniziò a rilevare questa peculiarità petrografica locale e questo avvenne grazie al contributo pionieristico del grande geologo e paletnologo imolese Giuseppe Scarabelli il quale, nel suo lavoro *Intorno alle armi antiche di pietra dura che sono state raccolte nell'Imolese* (1851), ne fornì un resoconto dettagliato e puntuale. Riportiamo qui di seguito una som-

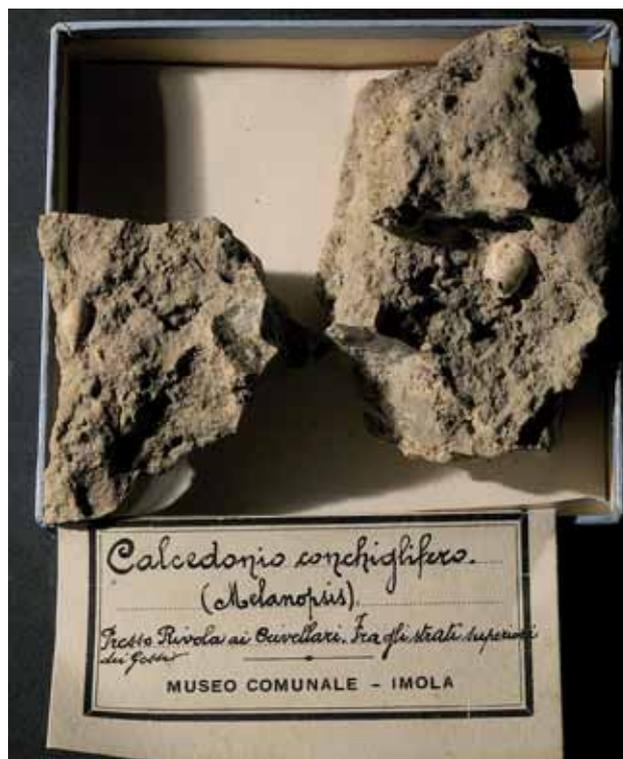


Fig. 2 – Campioni di «calcedonio conchigliifero» dei Crivellari conservati nella Collezione Scarabelli, Musei Civici di Imola (foto Archivio Musei Civici di Imola).

maria rassegna di citazioni bibliografiche relative a tale argomento.

SCARABELLI 1850: «(...) a luogo ai Crivellari p.e. presso Rivola sul Senio, sul Monte Mauro, a Brisighella, vedonsi serpeggiare in mezzo agli strati di solfato di calce [gesso], piccoli straticelli, incrostazioni, ed anche rognoni di alcune varietà di Quarzoagata (...) ora traslucido, ora opaco, è di un colore lattiginoso, cenerognolo, venato, biondo scuro, e qualche rara volta contiene disseminate piccole impressioni, o modelli di conchiglie di acqua dolce (Ciclostome, Paludine) (...).»

SCARABELLI 1851: [traduzione dal francese] «(...) associazione gesso-selce (...); la genesi di questo particolare tipo di rocce sarebbe legata a venute di acque calde provenienti da notevole profondità, che contengono grandi quantità di silice disciolta, la quale necessita di temperature elevate per restare in soluzione» (fig. 2).

SACCO 1899: «(...) Quivi coi banchi gessosi si alternano straterelli marnosi spesso fillitiferi ed ittiolitiferi, o zonule calcaree

con fossili di tipo salmastro, lenti di Calcedonia, ecc...».

PRINCIPI 1927: «(...) mentre nel Monte di Rontana nella parte superiore della formazione gessosa appaiono delle piccole lenti e vene di calcedonio grigio, il quale, includendo talora dei cristalli di gesso, acquista un aspetto cavernoso per la scomparsa di questi ultimi (...)».

SCICLI 1972: «(...) [i gessi di M. Tondo si sovrappongono] a terreni del Miocene medio superiore mentre la parte alta è coperta dalle argille del Pliocene inferiore con presenza di selce (...)».

CREMONINI, MARABINI 1982: «(...) In tale area (località Crivellari, valle del T. Senio) il contatto [tra F.ne Gessoso-solfifera e F.ne a Colombacci] è marcato da uno strato di pochi dm di gesso saccaroide color miele con abbondanti letti di selce grigio-biancastra; entrambi i litotipi contengono abbondanti gusci di piccoli gasteropodi oligolini».

FORTI 1993: «(...) nella Grotta "Carlo Azzali", nei pressi di Monte Mauro, (...) cristal-

izzazioni dendritiche di quarzo sviluppatasi sopra grandi macrocristalli di gesso in dissoluzione (...). Le evidenze macroscopiche e microscopiche pertanto concordano con una genesi del quarzo concomitante alla dissoluzione, parziale o totale, del gesso, che quindi doveva esser preesistente (...). La nostra ipotesi è che in determinate condizioni ambientali il quarzo cristallino possa depositarsi anche a temperature medio-bassa, tali che non comportino la trasformazione del gesso in anidrite».

DINELLI, TATEO 1995: «La presenza di intensi fenomeni di silicizzazione, che portano anche alla formazione di cristalli di quarzo perfetti in un ambiente come quello evaporitico dove la SiO_2 presente è decisamente scarsa, è probabilmente spiegabile ricorrendo all'ipotesi già proposta da Scarabelli nel 1851 [risalita di fluidi termali arricchiti in silice disciolta], (...) non in senso stretto (...) in quanto la temperatura leggermente calda (...) è originata dal normale gradiente geotermico, con risalita veloce delle acque attraverso vie

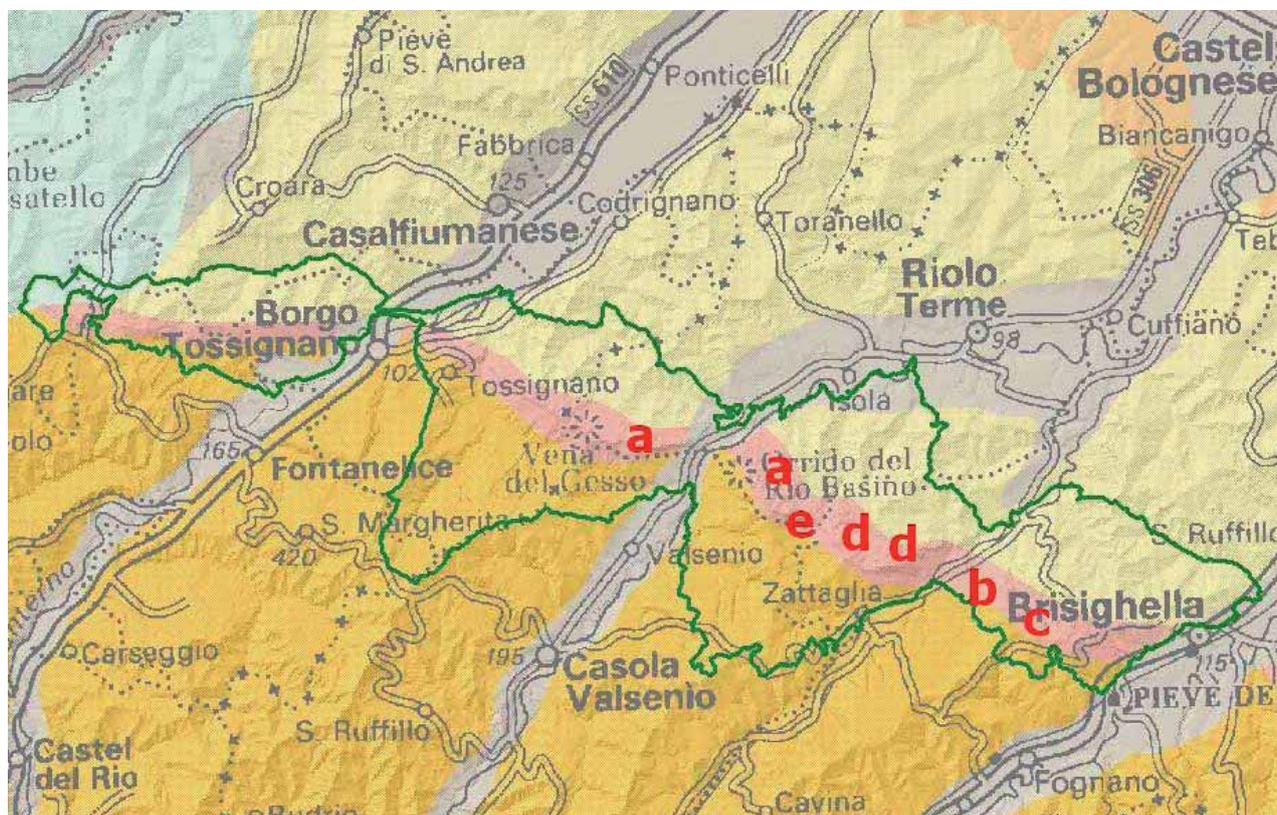


Fig. 3 – Nella Vena del Gesso (in rosa nella carta) la silice si presenta con differenti manifestazioni, tutte concentrate nella sua porzione centro-orientale: a) selce dei Crivellari; b) selce in calcare; c) selce laminata; d) quarzo dendritico; e) legno silicizzato. Nella carta, la linea continua verde evidenzia il confine del Parco regionale della Vena del Gesso Romagna.

preferenziali (...) venute idrotermali calde e ricche in nutrienti (...) attive in antico (...) potrebbe spiegare anche l'abbondanza dei frammenti di selce, altrimenti difficilmente spiegabile».

BENTINI 1999: «(...) [strumenti litici silicei rinvenuti nel fondo Ca' Piantè ottenuti da] (...) una selce bluastra del tipo di quella che è stata campionata... presso il margine sud occidentale e sul fondo del "Catino di Pilato" (M. Rontana). (...) e da una varietà di "calcari a *Lucina*" riferibile, secondo Stefano Marabini, ad un livello interposto tra ammassi lenticolari di quest'ultimo ed i "calcari di base", di colore grigio e caratterizzata da una fitta laminazione».

La silice nella Vena del Gesso

Dalla breve rassegna del paragrafo precedente risulta evidente che nella Vena del Gesso la silice è localizzata quasi esclusivamente nel settore centro-orientale, ovvero tra i Gessi brisighellesi posti sul versante destro del Torrente Sintria (Monte Rontana - Castelnuovo) e i Gessi di Borgo Rivola in sinistra Senio (Sassatello - Sasso Letroso). In seguito a numerose prospezioni di campagna chi scrive può confermare questo dato, evidenziando la totale mancanza di segnalazioni sia per l'estremità orientale (tra Ca' Varnello e Brisighella) sia per tutta la porzione centro-occidentale della Vena ad ovest di Sasso Letroso (unica eccezione un frammento di selce rinvenuto erratico presso Le Banzole: A. Zambrini ed E. Krak, com. pers.). Integrando gli scarni e frammentari dati bibliografici con l'attività di rilevamento possiamo altresì evidenziare che la silice si manifesta nella Vena del Gesso sotto forma di più "varianti", la cui presenza ed i cui rapporti non sembrano essere mai stati presi in seria considerazione nei lavori precedenti (fig. 3).

a) Calcedonio grigio ("selce dei Crivellari")

Come già ricordato si rinviene solitamente

erratico sotto forma di liste o noduli appiattiti di spessore decimetrico e di colorazione variabile tra il grigio chiaro e il grigio scuro bluastr/violaceo. Abbastanza compatto ma con plaghe di aspetto caratteristicamente poroso, conserva talora resti fossili di gasteropodi dulciacquicoli e/o salmastri (*Melanopsis* sp. e Hydrobiidi) tipici della F.ne a Colombacci del Messiniano finale (SCARABELLI 1850; SACCO 1899; CREMONINI, MARABINI 1982) (fig. 4). Questo litotipo siliceo risulta relativamente diffuso in tutto il settore gessoso tra M. Mauro e M. della Volpe, anche se generalmente in giacitura secondaria. Soltanto l'esplorazione dei ruderi dei Crivellari permette di farsi un'idea su sedimenti nei quali la selce era incasellata originariamente: qui la roccia maggiormente impiegata è infatti un'insolita gessarenite color giallo "mieiato" che ingloba sporadici noduli silicei grigiastri e piccoli gasteropodi fossili della F.ne a Colombacci.

Anni fa era possibile osservare un interessante affioramento di questi particolari depositi gessosi con selce *in situ*, in giacitura primaria, poche decine di metri a nord dell'abitato, immediatamente a valle della carrozzabile che conduce allo stesso (fig. 5). Tale affioramento, riferito alla F.ne a Colombacci a contatto con il tetto della sottostante F.ne Gessoso-solfifera (CREMONINI, MARABINI 1982), è stato molto probabilmente oggetto in passato di una modesta attività estrattiva che ha fornito gran parte del materiale utilizzato nell'edificazione del borghetto dei Crivellari (S. Marabini, com. pers.).

Una situazione analoga sia dal punto di vista litologico che da quello, probabilmente, stratigrafico è stata accertata anche sul fianco opposto della valle del Senio, poche decine di metri ad ovest di Cepeto (tra Sassatello e Sasso Letroso): anche qui, a ridosso della strada carrozzabile, affiora un modesto banco gessarenitico "color miele" con fossili di gasteropodi dulciacquicoli e sporadici noduli di selce grigia del tutto confrontabile con quanto rilevato presso i Crivellari.

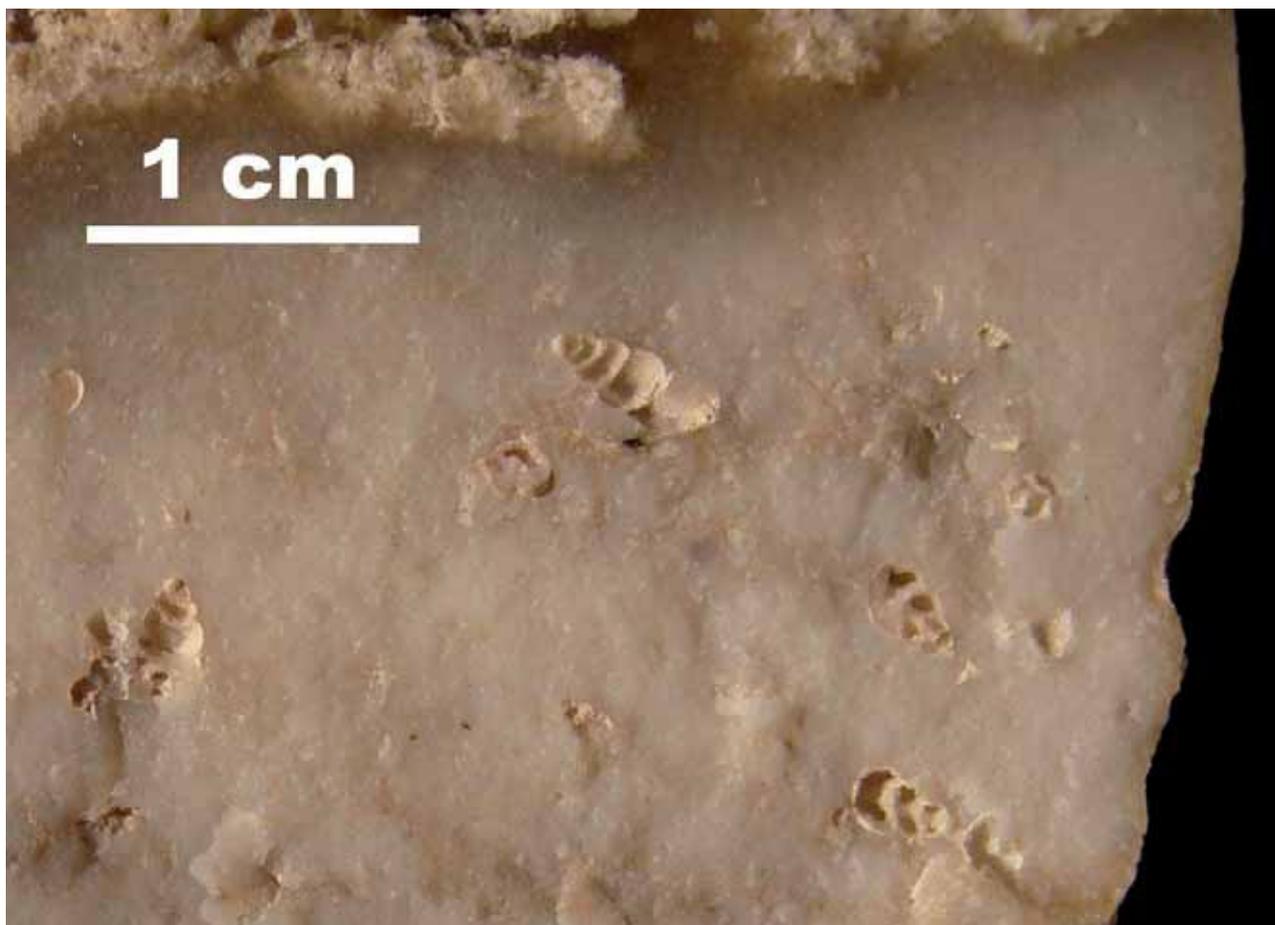


Fig. 4 – Particolare di “selce dei Crivellari” con gasteropodi fossili di acqua dolce (Fam. Hydrobiidae) del Messiniano finale (foto M. Sami).

Le analisi petrografiche effettuate sulla “selce dei Crivellari” (fig. 6) dimostrano come la silice, sotto forma di quarzo microcristallino o calcedonio, abbia sostituito completamente il gesso lasciando inalterati i gusci fossili carbonatici probabilmente perché l’ambiente non era sufficientemente acido per scioglierli.

Per completezza di informazione aggiungiamo infine che nella Collezione Scarbelli, conservata presso i Musei Civici di Imola, compaiono diversi campioni di «calcedonio conchigliifero» provenienti sia dai «Crivellari presso Rivola (fra i Gessi)» che da un affioramento, attualmente scomparso, situato «nel Gesso che è sotto Rivola, alla sinistra del Senio».

b) Selce in calcare

Si trova entro calcari color nocciola sotto forma di liste centimetriche o piccoli noduli dal colore assai variabile (dal grigio chiaro al nero) e può presentare piccole

cavità e/o geodi o inglobare limpidi cristalli lenticolari di gesso; la matrice calcarea spesso conserva modelli interni ed impronte di gasteropodi confrontabili con quelli solitamente osservati nei locali depositi della F.ne a Colombacci. Questo litotipo siliceo, poco noto e piuttosto raro, è stato rinvenuto erratico unicamente nei pressi di Castelnuovo (Gessi di Rontana e Castelnuovo), lungo il versante destro del Torrente Sintria. Alcuni campioni provenienti dalle collezioni del Gruppo Speleologico Faentino sono conservati, come la maggior parte dei reperti illustrati, presso il Museo Civico di Scienze Naturali di Faenza (fig. 7).

c) Selce laminata

Compare sotto forma di blocchetti di selce dalla caratteristica fitta laminazione millimetrica e dal colore generalmente grigio più o meno scuro che, talvolta, può assumere tonalità marroni/violacee. Rinvenu-

ta esclusivamente in giacitura secondaria e soltanto nei Gessi di Brisighella, tra M. Rontana, Ca' Carnè e Ca' Piantè, non se ne conosce purtroppo l'esatta collocazione stratigrafica anche se alcune considerazioni possono comunque essere avanzate. Tra i vari punti di rinvenimento quello topograficamente più elevato, e quindi presumibilmente meno distante dal livello originario, si trova in prossimità della cima di M. Rontana: qui affiora la porzione basale della F.ne Gessoso-solfifera (cicli evaporitici maggiori) appoggiata su Peliti eusiniche pre-evaporitiche (“ghioli di letto”) contenenti sia cicli carbonatici (laminati) sia alcuni lembi di “calcari a *Lucina*” (fig. 8). Per quanto riguarda la genesi di questo litotipo in BENTINI 1999 (vedi *supra*) veniva ipotizzata la silicizzazione di una varietà di “calcari a *Lucina*” al passaggio con i soprastanti “calcari di base” (cicli carbonatici). Una possibile alternativa, litostratigraficamente altrettanto plausibile, potrebbe riguardare la trasformazione dei livelletti di stromatoliti calcaree e gessose, anch'esse fittamente laminate, presenti alla base degli strati selenitici come *facies* 2 del ciclo evaporitico (VAI, RICCI LUCCHI 1977; LUGLI *et alii* 2010). Allo scopo di risolvere questo problema è stata da noi effettuata l'analisi petrografica al microscopio ottico di questo litotipo. Il risultato dell'analisi è che questa selce, malgrado la presenza di relitti carbonatici, potrebbe derivare dalla silicizzazione di un originario gesso laminato. Benché attualmente una tale varietà gessosa non affiori più *in loco*, non è da escludere che in passato sia stata presente magari sotto forma di gesso stromatolitico o *facies* 2 del ciclo evaporitico di cui sopra.

d) Quarzo dendritico

Di colore tipicamente bianco, si presenta sotto forma di sottili lamelle candide sviluppate parallelamente al piano principale di sfaldamento di macrocristalli di gesso, parzialmente o totalmente corrosi, che rivestono assumendo un caratteristico aspetto scheletrico o cavernoso.



Fig. 5 – I Crivellari, anno 2004: affioramento di gessarenite “color miele” con noduli di selce grigia *in situ*. F.ne a Colombacci (foto M. Sami) .

Rinvenuto e descritto in tempi recenti in una cavità carsica dei Gessi di M. Mauro (grotta “Carlo Azzali”; FORTI 1993), in realtà questa particolare varietà era già stata illustrata dallo SCARABELLI (1850) il quale ne lasciò, come sempre, una descrizione quanto mai efficace: «(...) Una varietà di questa pietra (...) consiste nell'aggregato di tante laminette bianchissime diversamente intralciate tra di loro, ma sempre con certo ordine determinato, e tale da potere contenere fra l'una, e l'altra di esse ben conservati cristalli di gesso, a guisa di cemento collegandoli, ed avviluppandoli insieme. Allorquando poi gli agenti atmosferici hanno svelto i cristalli di solfato di Calce dalle loro materie, più non si scorge se non che uno scheletro calcedinoso che ci rappresenta quasi l'idea di un favo, e che i Francesi chiamarono *Quarz carie* (...)». Il principale motivo di interesse della “riscoperta” di tale litotipo siliceo risiede nella coesistenza di quarzo, sotto forma di microscopici cristalli euedrali, a diretto

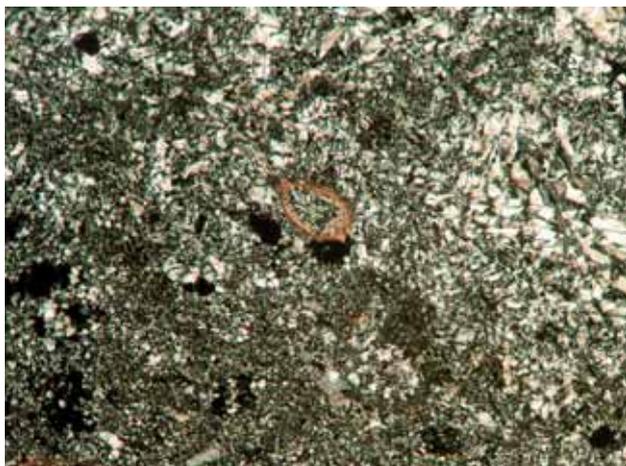


Fig. 6 – Immagine al microscopio ottico di un nodulo di selce incluso nella roccia gessosa (“selce dei Crivellari”): al centro un guscio fossile in sezione. Luce trasmessa, nicol incrociati, il lato lungo dell’immagine corrisponde a 3,5 mm (foto S. Lugli).

contatto con cristalli di gesso corrosi ma chimicamente inalterati (fig. 9): diversamente da quanto ipotizzato in SCARABELLI 1850 («(...) intorno all’origine di questo Quarzo, e cioè che quello che racchiude cristalli di solfato di calce sia nato con-

temporaneamente coi gessi (...))» tutto ciò indicherebbe invece una genesi del quarzo concomitante alla dissoluzione, parziale o totale, del gesso, che quindi doveva esser preesistente (FORTI 1993). Fino allora si era ritenuto che la deposizione del quarzo, in ambienti naturali, dovesse essere sempre legata alla presenza di fluidi termali (DINELLI, TATEO 1995) ma l’associazione mineralogica col gesso (che a temperature superiori ai 50° C si trasforma in anidrite) testimonia che le condizioni diagenetiche si erano sempre mantenute lontane dalla termalità.

In seguito FORTI (1994; 1996) e FORTI, ROSI (2003) formulano la convincente ipotesi che la dissoluzione contemporanea del gesso e la deposizione di quarzo scheletrico, a temperatura ambiente, sia stata provocata dalla riduzione anaerobica dei solfati a solfuri indotta dall’ossidazione di materiale organico a CO₂: questo processo, abbassando il pH dei fluidi circolanti, avrebbe reso possibile la precipitazione della silice



Fig. 7 – Nodulo di selce varicolore con cristalli lenticolari di gesso in calcare della F.ne a Colombacci. Castelnuovo di Brisighella (foto Archivio Gruppo Speleologico Faentino).



Fig. 8 – Dettaglio della selce laminata che si rinviene erratica nei Gessi di Rontana e Castelnuovo (foto M. Sami).

producendo una leggera sottosaturazione rispetto al gesso, che pertanto si sarebbe disciolto (fig. 10).

Quarzo dendritico del tutto confrontabile con quanto descritto sia da SCARABELLI (1850) che da FORTI (1993) è stato recentemente osservato anche in superficie e a poche centinaia di metri in linea d'aria dalla Grotta "Carlo Azzali" (G. Ricci, com. pers.). In questo sito, assai interessante, affiorano diverse vene di quarzo dendritico che riempiono fratture nel gesso selenitico, molto probabilmente occupate in origine da gesso di precipitazione secondaria: orientate in modo assai variabile, hanno spessore da centimetrico a decimetrico e possono raggiungere lunghezze anche di parecchi metri (fig. 11). Nelle "vene" di maggior spessore è stato talvolta osservato il passaggio dal quarzo dendritico bianco nelle porzioni più interne della "vena" al calcedonio grigio per le parti più esterne. Ulteriori ricerche hanno permesso di delimitare gli affioramenti di quarzo dendritico ai Gessi di M. Mauro, tra M. Mauro ed i Crivellari, con una particolare

concentrazione diffusa lungo il fianco nord occidentale della grande pseudo-dolina a sud di Ca' Castellina.

e) Legno silicizzato

Lungo la parete sud occidentale della sella di Ca' Faggia sono stati rinvenuti alcuni frammenti erratici di legno silicizzato, generalmente di colore nocciola chiaro e dall'aspetto apparentemente fluitato (A. Benericetti, com. pers.) (fig. 12). Data la giacitura secondaria dei reperti, si ipotizza che questi siano stati dilavati da antichi sedimenti originariamente sovrapposti ai gessi e successivamente asportati dall'erosione meteorica. La giacitura e il tipo di fossilizzazione fanno ritenere probabile una loro provenienza dalla F.ne a Colombacci. A livello generale i ritrovamenti di legni silicizzati non sono infrequenti, ma nel medio e basso Appennino questi risultano piuttosto rari. In ogni caso sembra che la loro genesi dipenda dalle sostanze acide che si generano con la decomposizione dei legni, che provocherebbero un abbassamento del pH nelle soluzioni circo-

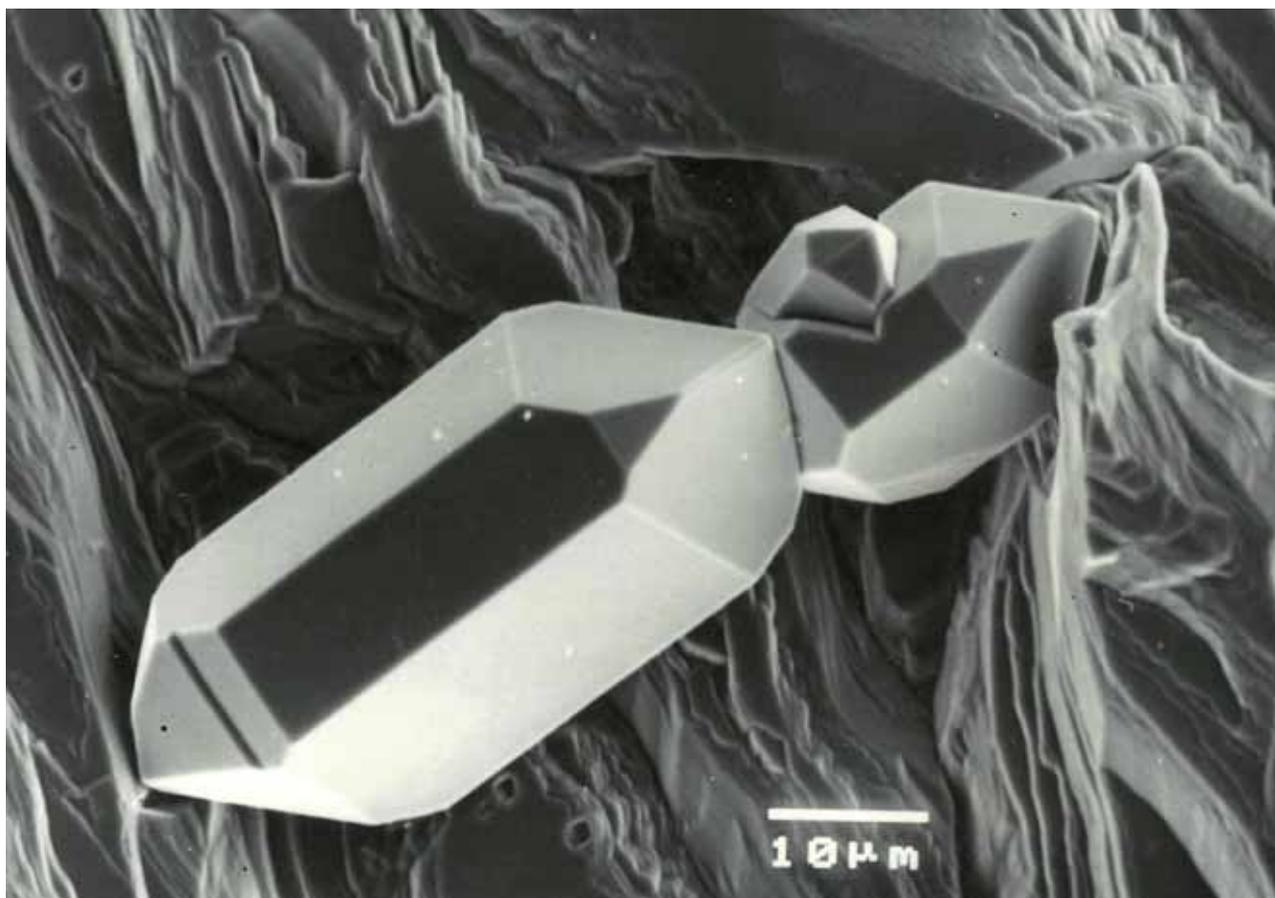


Fig. 9 – Grotta “Carlo Azzali”: minuscoli cristalli euedrali di quarzo su gesso. La scala di riferimento è 10 micron = 1/100 di mm (foto al microscopio elettronico, P. Ferrieri).

stanti, più o meno saturate in silice, causando la deposizione di gel siliceo che riempie i canali legnosi. Nel corso della diagenesi il gel siliceo si disidrata trasformandosi in opale (forma amorfa della silice) che, successivamente, viene a sua volta lentamente trasformato in calcedonio o selce (quarzo microcristallino) (RAFFI, SERPAGLI 1993).

Conclusioni

Per quanto gli aspetti genetici dei vari litotipi silicei rilevati esulino dagli scopi di questa nostra nota, riteniamo che l'ipotesi esposta da FORTI (1994; 1996) e FORTI, ROSSI (2003) per spiegare la genesi del quarzo dendritico della Grotta “Carlo Azzali” fornisca un'utile chiave interpretativa anche per tutte le altre manifestazioni. Perciò la silice si sarebbe depositata in contesti litologici e stratigrafici differenti, ma comun-

que a temperatura ambiente, in seguito all'abbassamento del pH dei fluidi circolanti causato dalla riduzione anaerobica dei solfati a solfuri, indotta dall'ossidazione della sostanza organica presente a CO_2 . Come ipotesi di lavoro riteniamo inoltre plausibile che la localizzazione di tali fenomeni, presenti esclusivamente nella Vena del Gesso centro-orientale, sia probabilmente legata al particolare assetto geometrico/strutturale che la dorsale manifesta in tale settore (MARABINI, VAI 1985; ROVERI *et alii* 2003). Questo infatti risulta intensamente intersecato da linee disgiuntive sia longitudinali che trasversali le quali avrebbero potuto favorire, al suo interno, la circolazione di fluidi arricchiti in silice per aver attraversato i depositi silicoclastici e diatomitici pre-evaporitici adiacenti (MINARDI 1999).

Tra i vari problemi aperti rileviamo l'impossibilità di datare, in mancanza di studi geologici specifici, i fenomeni di silicizza-

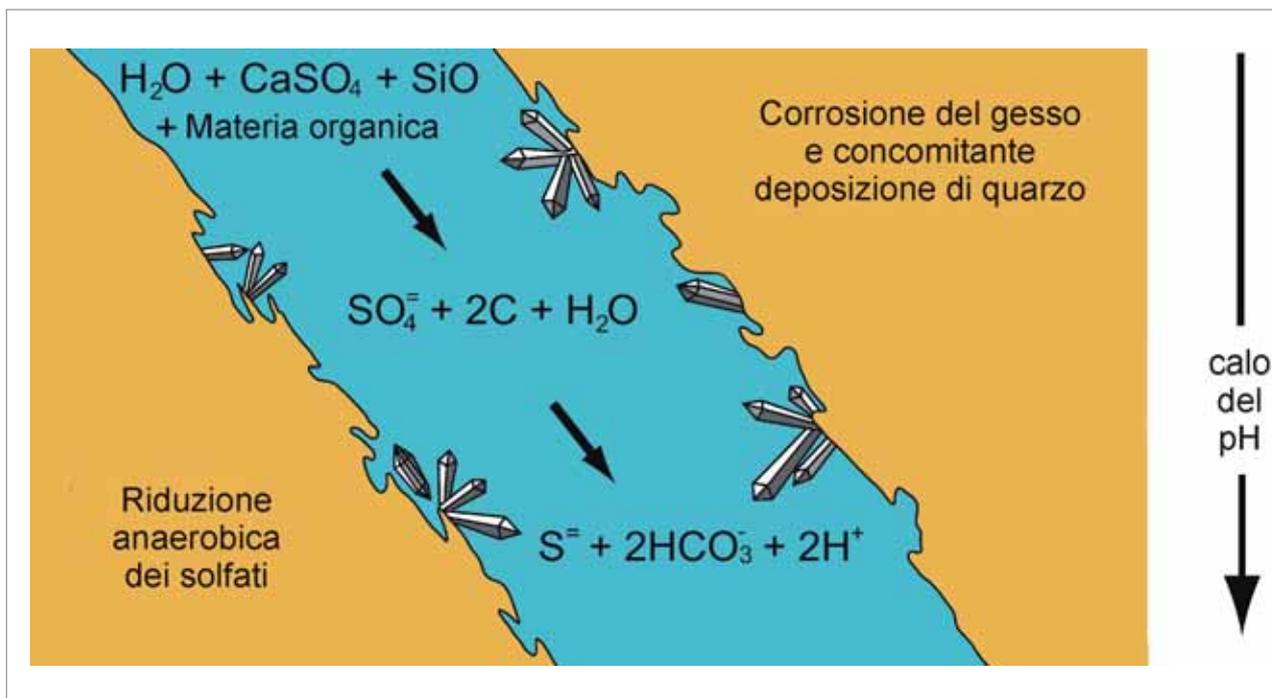


Fig. 10 – Schema genetico per il quarzo dendritico della Grotta “Carlo Azzali”, nei Gessi di M. Mauro, proposto in FORTI 1996.



Fig. 11 – Vena di quarzo dendritico affiorante nei Gessi di M. Mauro, a sud ovest di Ca’ Castellina (foto G. Ricci).



Fig. 12 – Frammento di legno silicizzato, raccolto erratico in prossimità della sella di Ca' Faggia (foto A. Benericetti).

zione del gesso e verificare se il fenomeno sia stato il prodotto di più fasi o di un unico evento.

Si auspica infine che il Parco regionale della Vena del Gesso Romagnola riesca ad attivare quelle pratiche necessarie alla protezione e alla valorizzazione dei geositi più interessanti e fragili: tra quelli più meritevoli ricordiamo l'affioramento di gessarenite con noduli di selce dei Crivellari (attualmente sepolto dalla vegetazione infestante) oppure quello con vene di quarzo dendritico nei paraggi di Ca' Castellina.

Bibliografia

- L. BENTINI 1999, *La frequentazione in età pre-protostorica*, in FEDERAZIONE SPELEOLOGICA REGIONALE DELL'EMILIA-ROMAGNA (a cura di) *Le grotte della Vena del Gesso romagnola. I Gessi di Rontana e Castelnuovo*, Bologna, pp. 35-38.
- G. CAROBBI 1971, *Trattato di Mineralogia*, Firenze.
- G. CREMONINI, S. MARABINI 1982, *La Formazione a Colombacci nell'Appennino romagnolo*, in G. CREMONINI, F. RICCI LUCCHI (a cura di), *Guida alla geologia del margine appenninico padano*, Bologna, pp. 167-169.
- E. DINELLI, F. TATEO 1995, *Selce fossilifera e altre rocce da Crivellari e dintorni*, in M. PACCIARELLI, G.B. VAI (a cura di), *La collezione Scarabelli. 1. Geologia*, Imola, pp. 277-278.
- P. FORTI 1993, *I quarzi dendritici su gesso*, "Ipogea 1988-1993" (Bollettino del Gruppo Speleologico Faentino), pp. 16-17.
- P. FORTI 1994, *The role of sulfate-sulfite reactions in gypsum speleogenesis*, 1st

- contribute*, Abstract of Papers *Breakthroughs in Karst Geomicrobiology and Redox Geochemistry*, Colorado Spring, pp. 21-22.
- P. FORTI 1996, *Speleothems and cave minerals in gypsum caves*, "International Journal of Speleology" 25, 3-4, pp. 91-104.
- P. FORTI, A. ROSSI 2003, *Il carsismo ipogeo nei gessi italiani*, in G. MADONIA, P. FORTI (a cura di), *Le aree carsiche gessose d'Italia*, (Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia, s. II, vol. XIV), Bologna, pp. 65-87.
- S. LUGLI, V. MANZI, M. ROVERI, B.C. SCHREIBER 2010. *The Primary Lower Gypsum in the Mediterranean: A new facies interpretation for the first stage of the Messinian Salinity Crisis*. "Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology" 297, pp. 83-99.
- S. MARABINI, G.B. VAI 1985, *Analisi di facies e macrotettonica della Vena del Gesso in Romagna*, "Bollettino della Società Geologica Italiana" 104, pp. 21-42.
- G. MINARDI 1999, *Indagine geochimica delle acque sorgive e risorgive della zona compresa tra Brisighella e Borgo Rivola, Provincia di Ravenna*, Università degli Studi di Bologna, Corso di Laurea in Scienze Geologiche A.A. 1998-1999, Tesina inedita, 15 pp.
- S. PIASTRA 2011, *La casa rurale nella Vena del Gesso romagnola*, (Parco regionale della Vena del Gesso Romagnola. Quaderni del Parco 1), Faenza.
- P. PRINCIPI 1927, *I terreni miocenici tra la valle del Lamone e quella del Bidente*, "Atti della R. Accad. dei Lincei, Rendiconti della Classe di Scienze Fis., Mat. e Nat." V, I sem., fasc. 3, pp. 191-197.
- S. RAFFI, E. SERPAGLI 1993, *Introduzione alla Paleontologia*, Torino.
- M. ROVERI, V. MANZI, F. RICCI LUCCHI, S. ROGLEDI 2003, *Sedimentary and tectonic evolution of The Vena del Gesso basin (Northern Apennines, Italy): Implications for the onset of the Messinian salinity crisis*, "Geological Society of America Bulletin" 115, pp. 387-405.
- F. SACCO 1899, *L'Appennino settentrionale*, "Bollettino della Società Geologica Italiana" XVIII, pp. 354-420.
- G. SCARABELLI 1850, *Intorno alle armi antiche di pietra dura che sono state raccolte nell'Imolese*, "Nuovi Annali delle Scienze Naturali" 3, 2, pp. 258-266.
- G. SCARABELLI 1851, *Sur la formation miocène (terrain tertiaire moyen) du versant N.-E. de l'Apenin de Bologne a Sinigaglia*, "Bull. Soc. Geol. de France" 2, 8, pp. 239-259.
- A. SCICLI 1972, *L'attività estrattiva e le risorse minerarie della Regione Emilia-Romagna*, Modena.
- G.B. VAI, F. RICCI LUCCHI 1977, *Algal crusts, autochthonous and clastic gypsum in a cannibalistic evaporite basin: a case history from the Messinian of Northern Apennines*, "Sedimentology" 24, pp. 211-244.

Ringraziamenti: un particolare ringraziamento agli amici Gianni Ricci, Tonino Benericetti, Stefano Marabini, Antonio Zambrini ed Emanuela Krak per i preziosi dati fornitici ed ai Musei Civici di Imola per le interessanti immagini messeci a disposizione.