

IL *LAPIS SPECULARIS* A MONTE MAURO: LA PIÙ GRANDE CONCENTRAZIONE DI CAVE ROMANE FUORI DELLA SPAGNA

STEFANO LUGLI¹, MATTEO REGHIZZI², MASSIMO ERCOLANI³, PIERO LUCCHI⁴, BALDO SANSAVINI⁵

Riassunto

Monte Mauro è l'affioramento gessoso nell'intero bacino del Mediterraneo dove sono concentrati il maggior numero di trincee, gallerie carsiche allargate o gallerie di nuova escavazione e depositi di scarto di produzione per estrarre *lapis specularis* al di fuori dalla Spagna. Questi cristalli trasparenti di gesso che i Romani utilizzavano per le finestre al posto dei vetri erano comunque di minor pregio per dimensioni, trasparenza e lavorabilità rispetto a quelli che venivano estratti in Spagna e forse in Turchia. Sappiamo che non furono esportati a Pompei prima dell'eruzione del Vesuvio del 79 d.C. e non furono utilizzati a Roma nelle finestre della basilica paleocristiana di S. Sabina. Il loro utilizzo doveva essere prevalentemente locale.

Parole chiave: *lapis specularis*, gesso, selenite, Messiniano.

Abstract

Mt. Mauro is the gypsum outcrop in the entire Mediterranean basin where the largest number of trenches, enlarged karst tunnels or new excavation tunnels and production waste deposits to extract lapis specularis are concentrated outside Spain. These transparent gypsum crystals which the Romans used as windows panels instead of glass were less valuable in terms of size, transparency and workability than those that were extracted in Spain and perhaps in Turkey. We know that they were not exported to Pompeii before the eruption of the Vesuvius in 79 A.D. and they were not used in Rome in the windows of the early Christian basilica of Saint Sabina. Their use was probably predominantly local.

Keywords: *Lapis Specularis, Gypsum, Selenite, Messinian.*

Introduzione

Monte Mauro è lo scrigno italiano dove sono concentrati un gran numero di segni di attività estrattive di *lapis specularis*, i cristalli trasparenti di gesso che i Romani utilizzavano per le finestre al posto dei vetri (GUARNIERI *et alii* in questo volume). La montagna contiene trincee, gallerie carsiche allargate o gallerie di nuova escavazione e depositi di scarto di

produzione. Si tratta del sito mondiale dove è stato rinvenute il maggior numero di cave romane al di fuori dalla Spagna.

La Sicilia, la Turchia e forse Cipro potrebbero avere maggiori potenzialità di concentrazione di cave, considerando l'enorme areale di affioramento di gessi in quelle zone, ben superiore di quello delle evaporiti emiliano-romagnole. Ma la Turchia e Cipro restano assolutamente inesplorate per quanto riguarda il *lapis spe-*

¹ Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche, Via Campi 103, 41125 Modena (MO) - stefano.lugli@unimore.it

² Università di Parma, Dipartimento di Scienze Chimiche, della Vita e della Sostenibilità Ambientale, Unità Scienze della Terra, Parco Area delle Scienze 157/A, 43124 Parma (PR) - matteo.reghezzi@studenti.unipr.it

³ Federazione Speleologica Regionale dell'Emilia-Romagna / Speleo GAM Mezzano - massimoercolani55@gmail.com

⁴ Federazione Speleologica Regionale dell'Emilia-Romagna / Speleo GAM Mezzano - pierolucci@libero.it

⁵ Federazione Speleologica Regionale dell'Emilia-Romagna / Speleo GAM Mezzano

cularis. Sappiamo che in quelle zone i cristalli venivano estratti solo grazie alle descrizioni di Plinio il Vecchio (fig. 1). Anche per quanto riguarda l’Africa settentrionale non abbiamo indicazioni specifiche sulle zone estrattive, Plinio non ci racconta dove si trovavano le cave, ma sappiamo che nell’area di Gafsa esistono cristalli di *lapis* di ottima qualità, pur ignorando se questi siano stati estratti in epoca romana (fig. 1; LUGLI *et alii* 2015).

In Sicilia i rinvenimenti sicuri si riducono alla grotta Inferno nella zona di Cattolica Eraclea (Agrigento; GULLÌ *et alii* c.s. a) e alla grotta Pafuni a Santa Ninfa (Trapani; GULLÌ *et alii* c.s. b) anche se tracce di possibili attività estrattive sono disseminate in un grande areale, poco esplorato da ricerche specifiche, ma che sicuramente fornirà importanti sorprese in futuro (GULLÌ, LUGLI 2015). Sorprese come quelle che sono venute da Monte Mauro, una delle zone più frequentate da parecchi secoli da naturalisti di ogni estrazione, in particolare geologi e speleologi. Sembra quasi impossibile pensare che solo fino a pochi anni fa si ignorasse completamente la presenza di cave romane in una zona che oggi, grazie al lavoro della Federazione Speleologica Regionale dell’Emilia-Romagna, conta almeno 15 siti estrattivi antichi riconosciuti, scavati, esplorati e mappati (ERCOLANI *et alii* 2015). E le nuove scoperte continuano ancora oggi.

Nonostante le ampie tracce di escavazione, sappiamo per certo che le cave di Monte Mauro non rifornirono la città di Pompei. Tutti i cristalli analizzati nelle finestre delle famose case travolte dall’eruzione del Vesuvio nel 79 d.C. presentano caratteristiche geochemiche che ne indicano una provenienza dalla Spagna e dalla Turchia, oltre che da almeno un’altra località ancora sconosciuta (fig. 2; LUGLI *et alii* c.s.). Tutte le possibili aree italiane ne sono sicuramente escluse, compresa l’intera Vena del Gesso e la Sicilia. La ragione di questa esclusione risiede sicuramente nella minore qualità dei cristalli che venivano estratti a Monte Mauro che non poteva certo competere con quella dei cristalli di Spagna e forse della Turchia per dimensioni, limpidezza e ricchezza dei giacimenti.

Vediamo dunque qual è l’origine dei cristalli di Monte Mauro, come si sono formati e quale doveva essere il loro valore sul mercato in epoca romana.

Il lapis specularis nei gessi del Mediterraneo

L’utilizzo di grandi lastre trasparenti di gesso in alternativa al vetro nelle finestre in epoca romana rappresenta uno degli esempi più spettacolari dell’utilizzo di cristalli naturali nella storia dell’arte. La “riscoperta” di nume-



Fig. 1 – Carta dei gessi di età miocenica nel bacino del Mediterraneo con le indicazioni delle aree di estrazione di epoca romana. Il punto interrogativo indica località di estrazione non sicure (Gafsa e M. Palco) o aree nelle quali non si conosce la collocazione delle cave romane (Cipro e Cappadocia).

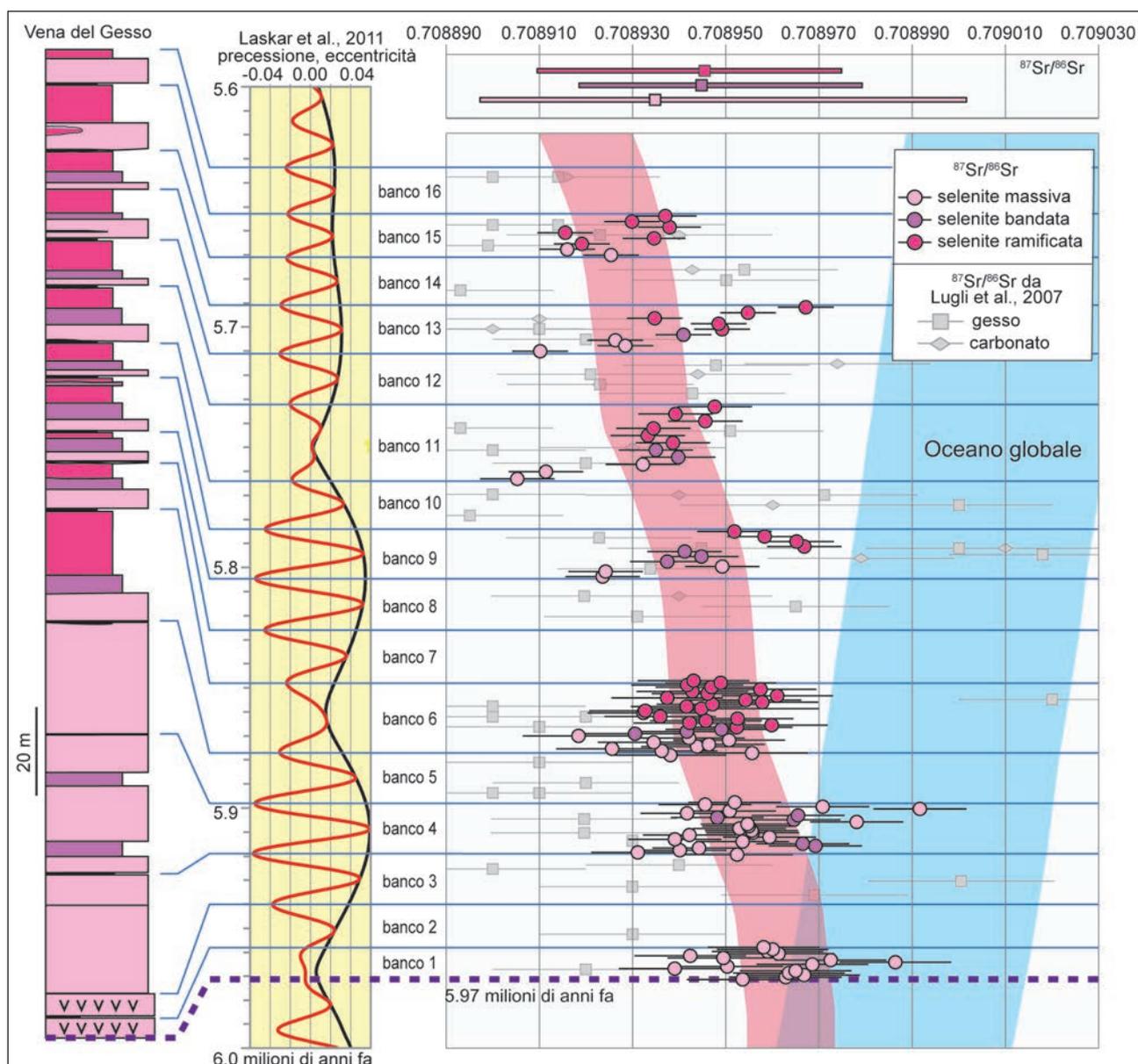


Fig. 2 – I nuovi dati dei rapporti isotopici dello stronzio nei 16 banchi della Vena del Gesso (modificato da REGHIZZI *et alii* 2018). Questo indicatore geochimico permette di distinguere l'origine dei gessi nelle diverse zone del Mediterraneo (cf. fig. 3).

rosi frammenti di *lapis specularis* di Pompei e Ercolano ha permesso per la prima volta di ottenere dati scientifici diretti sulla loro origine geografica fornendo un contributo alla caratterizzazione degli antichi rapporti commerciali nell'intero bacino del Mediterraneo (fig. 1). Sono infatti numerose le località dove i cristalli gessosi potevano essere reperiti, oltre a quelle indicate da Plinio il Vecchio nella sua opera *Naturalis Historia*: Turchia, Spagna (BERNÁRDEZ GÓMEZ *et alii* 2004), Italia, Africa settentrionale e Cipro, potenziali aree estrattive erano anche Israele, Creta, Grecia (CHLOUVERAKI, LUGLI 2009), Albania e numerose altre

località minori (fig. 1; LUGLI *et alii* 2015).

Per lungo tempo le cave italiane sono rimaste sconosciute, ma la scoperta della cava nella Grotta della Lucerna a Monte Mauro ha aperto una nuova stagione di indagini e scoperte (ERCOLANI *et alii* 2015).

Origine del lapis di Monte Mauro

La giacitura del *lapis specularis* nel bacino del Mediterraneo si riduce a tre categorie principali (LUGLI *et alii* 2015):

a) riempimento di fratture e faglie discordan-

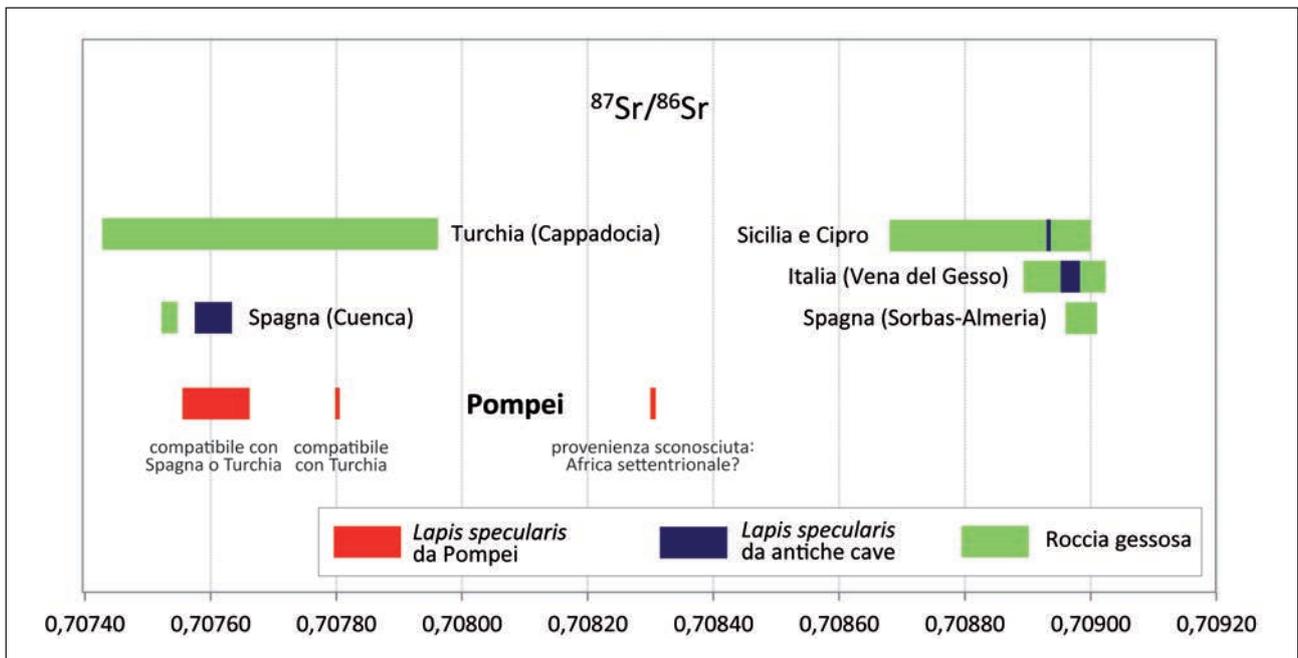


Fig. 3 – Valori isotopici dello stronzio per i cristalli di Pompei confrontati con *lapis* e rocce incassanti di alcune possibili località di provenienza. Da LUGLI *et alii* c.s.

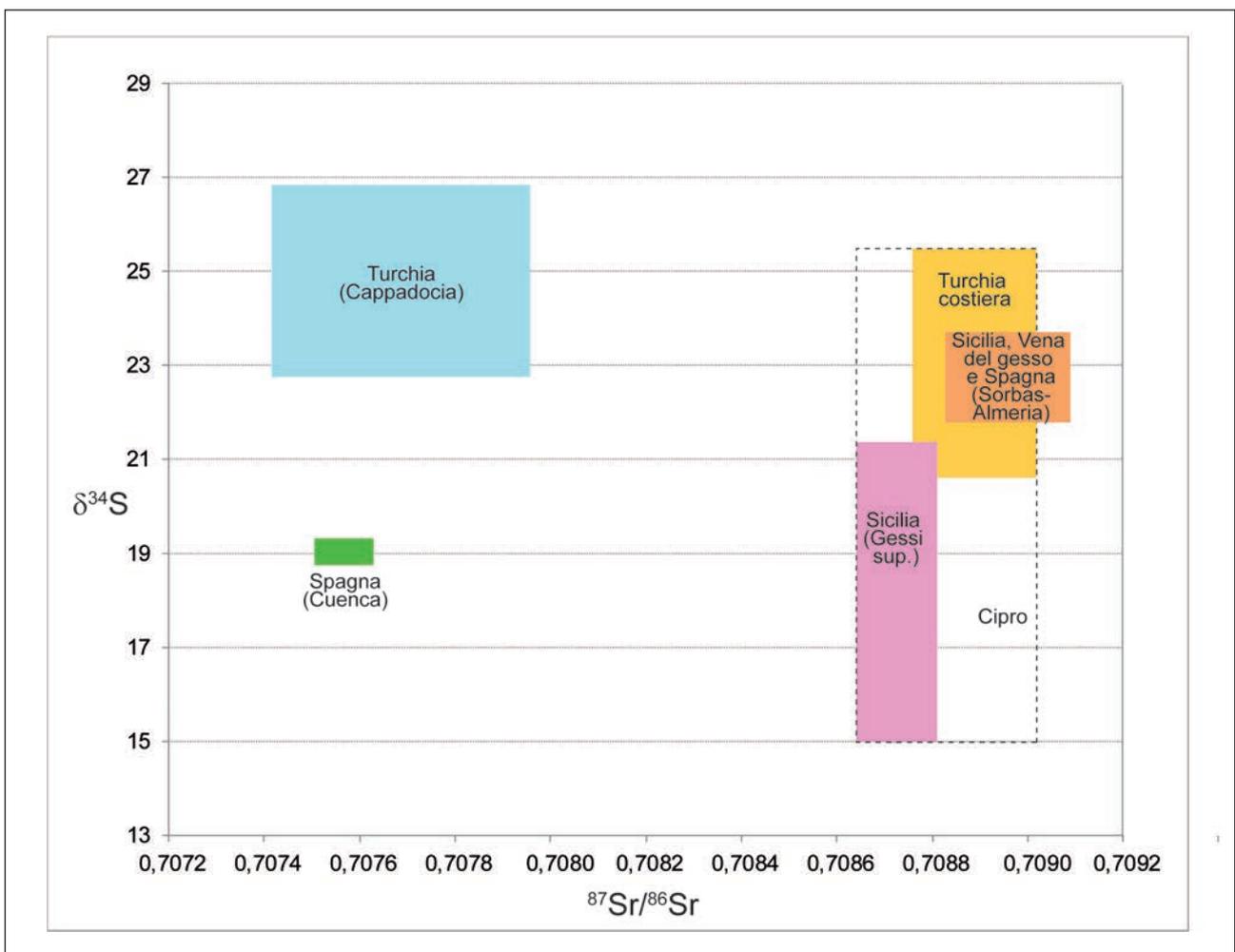


Fig. 4 – I campi isotopici di zolfo e stronzio utilizzabili come riferimento per la determinazione della provenienza dei cristalli di *lapis specularis*. In questo grafico sono riportati soltanto i valori delle rocce gessose all'interno delle quali si trova il *lapis*. Da LUGLI *et alii* c.s.

ti rispetto alla stratificazione. Esempi nella Vena del Gesso e in Sicilia;
b) riempimento di fratture e faglie lungo strato con o senza argilla. Esempi in Spagna, nella Vena del Gesso e in Sicilia;
c) riempimento di antiche cavità carsiche ad opera di fluidi circolanti in fratture e dentro cavità prevalentemente freatiche; i cristalli riempiono cavità tubiformi di diametro metrico e i cristalli vi sono cresciuti come in una sorta di gigantesca geode a partire dalle pareti. Esempi di questo tipo sono noti esclusivamente in Spagna.

I cristalli di *lapis specularis* cavati dai romani a Monte Mauro si trovano nei Gessi Inferiori della Formazione Gessoso-solfifera messiniana costituita da fino a 16 banchi di cristalli selenitici (LUGLI *et alii* 2010, fig. 2). I cristalli selenitici possono raggiungere dimensioni notevoli, fino a oltre quattro metri di lunghezza (LUGLI in questo volume), e presentano orientazione esclusivamente verticale (selenite massiva e bandata) nei primi cinque banchi, cui si associano livelli di cristalli orientati lateralmente a partire dal sesto banco (selenite ramificata). La formazione geologica presenta caratteristiche geochemiche tipiche, distinguibili da quelle degli altri gessi nel bacino del Mediterraneo, in particolare per quanto riguarda gli isotopi dello stronzio e dello zolfo (fig. 3).

I cristalli di *lapis specularis* si trovano in fratture e faglie prevalentemente nel terzo banco a M. Mauro e le caratteristiche geochemiche rispecchiano quelle della formazione geologica incassante (figg. 2-3; REGHIZZI *et alii* in questo volume).

La maggior parte delle faglie e fratture che tagliano e bordano i blocchi di selenite sono interpretabili come giunti di accatastamento di blocchi frammentati da scivolamento gravitativo dovute ad enormi frane sottomarine di età messiniana sia in Romagna che in Sicilia (ROVERI *et alii* 2003; ROVERI *et alii* 2006; ROVERI *et alii* 2008; REGHIZZI *et alii* in questo volume), in passato interpretate come strutture tettoniche di accavallamento (MARABINI, VAI 1985; MONTANARI *et alii* 2007). Questa situazione geologica favorevole alla formazione di grandi cristalli a riempire discontinuità formate per frammentazione gravitativa è presente anche a Creta, Zante e Cipro.

I cristalli di *lapis specularis* di Monte Mauro possono raggiungere dimensioni fino a circa un metro, anche se le dimensioni più comu-



Fig. 5 – Grande cristallo di *lapis specularis* all'interno di una vena sub-verticale a Monte Mauro (foto S. Lugli).

ni sono di pochi decimetri al massimo (fig. 5). L'abito cristallino è essenzialmente prismatico, generalmente non geminato, ma si trovano anche cristalli lenticolari e allungati o equidimensionali, comunque tutte variazioni del prisma monoclinico, non geminato, tipico del gesso (fig. 6).

La crescita dei cristalli di *lapis*, a parità di altre condizioni quali saturazione e tempo a disposizione per la crescita, dipende essenzialmente dallo spazio a disposizione. Maggiore volume possiede la cavità dove i cristalli crescono e maggiore sarà la dimensione dei cristalli. Nel caso di Monte Mauro la dimensione dei cristalli dipendeva quindi dallo spessore delle fratture (fig. 7). Altro aspetto fondamentale che controlla la dimensione dei cristalli è lo stato di saturazione dei fluidi dai quali il gesso precipitava all'interno delle fratture, sappiamo che soluzioni a bassa saturazione dovrebbero creare un numero minore di nuclei di cristallizzazione rispetto a soluzioni altamente concentrate. La formazione di un minor numero di nuclei di cristallizzazione si traduce nella possibilità che questi si accrescano a



Fig. 6 – Cristalli di *lapis specularis* all'interno di una vena sub-verticale a Monte Mauro. Notare le dimensioni ridotte e il variabile abito cristallino dei cristalli. Molti cristalli presentano aloni giallastri (foto S. Lugli).

formare cristalli più grandi. Pochi cristalli in crescita avranno a disposizione più spazio da occupare (LUGLI *et alii* 2010). Molti cristalli in crescita avranno invece la possibilità di accrescersi poco prima che l'intero spazio a disposizione venga completamente occupato.

Cavità di notevoli dimensioni dove si accrescevano i cristalli di *lapis* si trovano solo in Spagna, non sono presenti nella Vena del Gesso e in nessun altro luogo in Italia. È questo il motivo per cui i cristalli spagnoli erano di gran lunga i più pregiati: a causa delle loro notevoli dimensioni che potevano superare anche due metri di lunghezza (LUGLI *et alii* 2015). Sono rare le tracce di taglio nei cristalli di Monte Mauro (figg. 8-9) ma sono invece comuni nella zona di Cuenca in Spagna (BERNÁRDEZ GÓMEZ *et alii* 2004). I cristalli della Vena del Gesso erano relativamente piccoli e nella maggior parte dei casi non era necessario tagliarli, come in Spagna, se non per regolarizzarne le sagome (fig. 9).

Il *lapis specularis* di Monte Mauro presenta

una stretta associazione con cristallizzazioni di calcedonio (fig. 10). Questa associazione è comune nei gessi miocenici di tutto il bacino del Mediterraneo, ma raggiunge entità notevoli soltanto in questa zona della Vena del Gesso (si veda SAMI, LUGLI 2013 per una descrizione).

Le tracce di scavo più imponenti al di fuori della Spagna

Monte Mauro è solcato da trincee profonde (fig. 11), gallerie carsiche allargate (figg. 12-13) o gallerie di nuova escavazione, cui si aggiungono depositi di scarto prodotti dalla estrazione dei cristalli all'esterno e all'interno delle cavità (fig. 13).

Oltre alle tracce di scavo, solchi e nicchie ricavate nelle pareti delle cave che riportano sicuramente all'epoca romana, un altro importante reperto è stato rinvenuto nella cava ipogea denominata Grotta presso Ca' Toresina: si



Fig. 7 – Cristalli di *lapis specularis* all'interno di una frattura sub-verticale che taglia la selenite massiva a Monte Mauro. I cristalli hanno dimensioni ridotte e presentano aloni giallastri (foto S. Lugli).

tratta di un frammento di roccia, la fonolite e leucite di Orvieto che i Romani utilizzavano per la produzione di macine.

Le grandi frane per crollo che interessano le grandi scarpate che bordano i margini meridionali degli affioramenti gessosi hanno probabilmente sepolto antiche tracce di escavazione. È molto probabile che qui si trovasse la gran parte delle escavazioni. Sul versante sud della zona tra Monte Incisa e Co' di Sasso sono presenti grandi fratture contenenti *lapis* e i cristalli si rinvencono anche nei blocchi caduti.

Valore commerciale del lapis di Monte Mauro a confronto con quello spagnolo e turco

Ma quale doveva essere il valore commerciale dei cristalli estratti a Monte Mauro e quale poteva essere il ricavo della loro vendita? I cristalli della roccia selenitica all'interno della



Fig. 8 (a destra) – Lastrina di *lapis specularis* rinvenuta nello scavo della cava ipogea nota come Grotta presso Ca' Tosesina. I bordi sono stati regolarizzati per taglio. La lunghezza della lastrina è 17 cm (foto P. Lucci).

quale si trova il *lapis specularis* a Monte Mauro possono raggiungere dimensioni notevoli, fino a oltre 4 metri, e sono tra i più grandi al mondo (LUGLI in questo volume). Questi cristalli superano di gran lunga quelli delle rocce incassanti in Spagna e in Turchia che normalmente raggiungono pochi decimetri di lunghezza al massimo. Non sono però trasparenti perché presentano inclusioni di vario tipo, tra cui filamenti di origine batterica che li rendono torbidi (PANIERI *et alii* 2010). Non sono quindi utilizzabili per ricavare il *lapis specularis* che invece è presente solo nelle fratture che tagliano le rocce gessose in giacitura secondaria, formatasi cioè successivamente alla la roccia che li contiene. È la loro origine secondaria che ne assicura la proprietà più importante, la trasparenza. Vari gradi di torbidità possono comunque essere presenti quando i cristalli si accrescono in fratture contenenti argilla, che normalmente viene spinta al di fuori (crescita esclusiva), ma può essere inglobata all'interno del *lapis* (crescita inclusiva). Un altro effetto indesiderato che è piuttosto comune nella Vena del Gesso è l'ingiallimento delle parti interne dei cristalli.



Fig. 9 – Lastrina di *lapis specularis* rinvenuta nello scavo della Grotta presso Ca' Toresina. Il bordo superiore mostra i segni di taglio (foto P. Lucci).

Questo “difetto” è piuttosto frequente e si presenta sotto forma di sottili velature interne al cristallo di colore giallo o bruno. La loro origine è sconosciuta, ma potrebbe trattarsi di microscopiche inclusioni di zolfo nativo disperse lungo i piani di sfaldatura.

Altra caratteristica indesiderabile è la non perfetta planarità dei cristalli, che possono essere leggermente deformati (cioè piegati) dal movimento delle fessure nelle quali si sono formati

L'economicità dell'attività estrattiva era poi assicurata dalla concentrazione dei cristalli nella zona di scavo e questa caratteristica era funzione esclusivamente della larghezza delle fessure e dalla loro frequenza e spaziatura all'interno della roccia incassante. Le tracce di scavo in tutti i siti di Monte Mauro hanno seguito fratture quasi sempre inferiori al metro di spessore con spaziatura normalmente superiore al metro. Caratteristiche che sicuramente non potevano assicurare una notevole produzione. Anche i volumi asportati calcolabili in base alle geometrie delle escavazioni indicano produzioni piuttosto scarse e quindi poco redditizie.

Ancora una volta il confronto con le cave di Spagna è fortemente sbilanciato nei confronti di quest'ultime.

Non sappiamo quale fu l'utilizzo del *lapis* di Monte Mauro e dove fu esportato. Sappiamo però di sicuro che non fu utilizzato a Pompei (LUGLI *et alii* c.s.). Non vengono dalla Vena del Gesso nemmeno i blocchi di selenite ritrovati nella casa del Larario di Achille, il cui utilizzo non è ancora chiaro, ma che forse veniva impiegato per la preparazione di affreschi e cosmetici.

Come già accennato, della Turchia non sappiamo nulla. Sappiamo dove affiorano le rocce gessose e quindi quali sono le aree dove poteva potenzialmente trovarsi il *lapis*, ma non ne conosciamo la giacitura e le caratteristiche se non grazie alle parole di Plinio il Vecchio, che ci racconta che i cristalli di migliore qualità

erano quelli spagnoli, ma le lastre della Capadocia avevano dimensioni maggiori, pur essendo più opache.

Quale doveva quindi essere il valore dei cristalli di Monte Mauro? Secondo l'editto dei prezzi di Diocleziano emanato nel 301 d.C. una libbra di *lapis specularis*, che corrisponde a circa 327 g, di prima scelta aveva un prezzo di 8 denarii, mentre quello di seconda scelta veniva venduto a 6 denarii. Non sappiamo esattamente su quali criteri venisse compiuta la distinzione tra prima e seconda scelta, ma possiamo immaginare che fossero proprio le caratteristiche descritte precedentemente a dettarne il valore commerciale. Nonostante l'arbitrarietà o artificiosità dei prezzi stabiliti nell'editto (CORCORAN 1996), il valore commerciale della prima scelta doveva essere sicuramente dettato dalla perfetta trasparenza, senza aloni e velature giallastre, dall'assenza di deformazioni e di inclusioni oltre che la perfetta continuità, assenza cioè di piani di geminazione tipici dei cristalli a coda di rondine, tutti difetti che sono invece comuni nei cristalli della Vena del Gesso. Non c'è dubbio che i cristalli più pregiati fossero quelli di grandi dimensioni che permettevano di ottenere finestre più luminose, evitando intelaiature a trama troppo fitta. Alcuni dei cristalli sagomanti rinvenuti a Pompei presentano dimensioni straordinarie, fino ad oltre 30 cm di lunghezza e uno spessore inferiore a 2 mm. Questi eccezionali cristalli erano perfettamente piani e potevano essere facilmente suddivisi a spacco in lastre molto sottili con una semplice pressione esercitata lungo i piani di sfaldatura, per ottenere appunto spessori inferiori a 2 mm.

Nonostante il prodotto venisse venduto a peso, si può sicuramente immaginare che le lastre migliori potessero essere vendute singolarmente perché facilmente suddivisibili, riducendo lo scarto di lavorazione, moltiplicando la produzione e aumentando notevolmente il guadagno. Sulla base di queste considerazioni si può senz'altro affermare che la gran parte della produzione di *lapis* delle cave di Monte Mauro fosse di seconda scelta.

Il lapis "moderno": dalla Vena del Gesso a Roma passando per Bologna

Non sappiamo se cristalli della Vena del Gesso furono mai usati a Roma in epoca romana,



Fig. 10 – Noduli di calcedonio all'interno di una frattura riempita di cristalli di *lapis specularis* (foto S. Lugli).

non abbiamo frammenti di *lapis* da poter analizzare con le nuove metodologie isotopiche. L'esempio di Ostia antica descritto in passato come *lapis* o selenite (BRUNO 2001) ad un esame autoptico diretto si è rivelato invece essere costituito da calcite e non da gesso. In attesa che frammenti di *lapis* vengano ritrovati nei nuovi scavi o nei magazzini di deposito a Roma, possiamo immaginare che a Roma arrivasse prevalentemente materiale di pregio e quindi soprattutto dalla Spagna e forse dalla Turchia, come nel caso di Pompei.

Pur non conoscendo oggi quale strada presero i cristalli di Monte Mauro per essere utilizzati nelle finestre dei nostri antenati romani, possiamo quindi ipotizzare un impiego prevalentemente locale. Forse associato all'utilizzo del gesso come pietra da taglio, come evidenziato dalla scoperta della cava a blocchi a Monte Mauro. Fino ad oggi l'utilizzo e riutilizzo di blocchi di selenite di epoca romana è segnalato, oltre che a Bologna, fino a Nonantola (Modena). I blocchi nonantolani provenivano forse dal Bolognese o dal Reggiano (LUGLI 1995).

Dopo l'epoca romana, mentre in Romagna



Fig. 11 – Profonda trincea di scavo parallela ad una frattura verticale riempita di *lapis* sul versante nord di Monte Mauro. Notare i segni lasciati dagli attrezzi di scavo sulle pareti (foto S. Lugli).

si era persa la memoria delle cave di *lapis*, in Emilia troviamo uno degli ultimi esempi dell'uso dei cristalli di *lapis* nelle finestre del complesso di Santo Stefano a Bologna. Qui sono visibili cristalli nelle finestrelle nella chiesa del *Martyrium* che affacciano sul cortile di Pilato. Le finestre risalgono però ai lavori di "rifacimento in stile" effettuati nel 1911-1912 (cf. DEL MONTE 2005).

I nostri dati indicano che i cristalli della Vena del Gesso non siano arrivati a Roma nemmeno in epoca successiva a quella romana. Il *lapis* (o selenite) nelle finestre delle chiese romane di Santa Sabina e San Giorgio al Velabro, risalenti al IX-X secolo, ma forse presenti già nel V secolo, non provenivano dalla Vena del Gesso (PANNUZI c.s.). La non perfetta trasparenza e le ridotte dimensioni sono paragonabili a quelle dei cristalli della Vena del Gesso, ma i risultati preliminari delle analisi isotopiche sembrano indicare un'origine toscana o siciliana, anche se non si può escludere una provenienza addirittura da Cipro.

Grazie ai lavori di Stefano Piastra e Simona Pannuzi si è scoperto che i cristalli di Brisighella, hanno preso (se non ri-preso) la via di Roma almeno una volta. Nel 1919 i lavori di ricostruzione delle finestre della chiesa di Santa Sabina si servirono di cristalli forniti dalla ditta Francesco Bracchini, nella convinzione che i cristalli originali provenissero dalla Romagna (PIASTRA 2015, p. 643; PANNUZI c.s.). È questo l'ultimo esempio che ha riportato brevemente alla luce i fasti delle antiche stagioni nelle quali i cristalli venivano estratti nella Vena del Gesso.

Conclusioni

In conclusione, l'uso del *lapis specularis*, e più in generale della roccia selenitica che lo contiene, rappresentano un esempio straordinario dell'uso di una insolita risorsa naturale che sin dall'antichità ha coinvolto in intensi com-

merci l'intero bacino del Mediterraneo, dalla Turchia alla Spagna passando per l'Africa settentrionale e l'Italia. Uno dei fulcri di questo commercio si trovava proprio a Monte Mauro. Il *lapis* dell'intera Vena del Gesso, e in generale tutto quello italiano, non era però un prodotto di pregio in confronto a quello spagnolo e forse quello turco. Nonostante la qualità inferiore dei cristalli e in attesa che la Turchia, l'Africa settentrionale e Cipro svelino i loro segreti, Monte Mauro rappresenta la località più significativa per l'estrazione del *lapis* fino ad oggi rinvenuta al di fuori della Spagna.

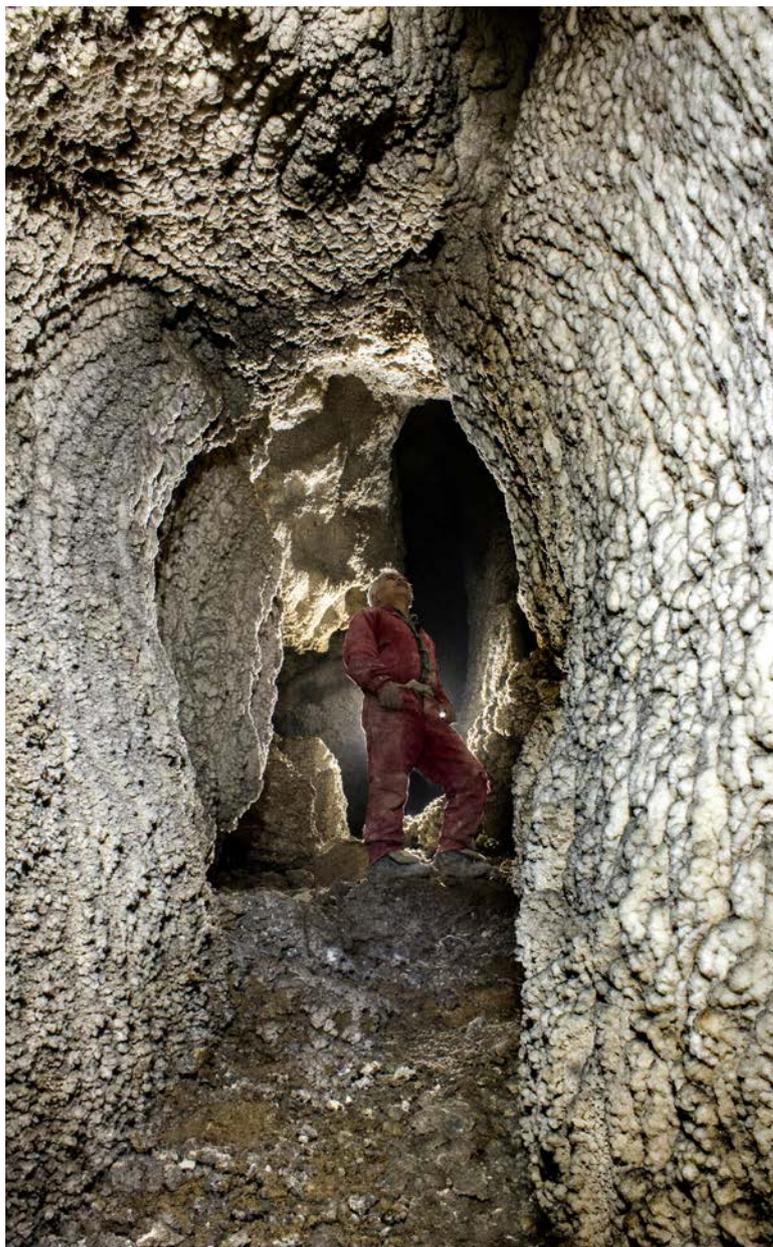


Fig. 12 – Solchi lasciati dagli attrezzi di scavo sulle pareti della Grotta presso Ca' Toresina. Le pareti sono state in parte ricoperte da efflorescenze di gesso (su queste ultime si veda FORTI *et alii*, *Un nuovo tipo di infiorescenza gessosa della Vena del Gesso di origine antropogenica* in questo volume) (foto P. Lucci).

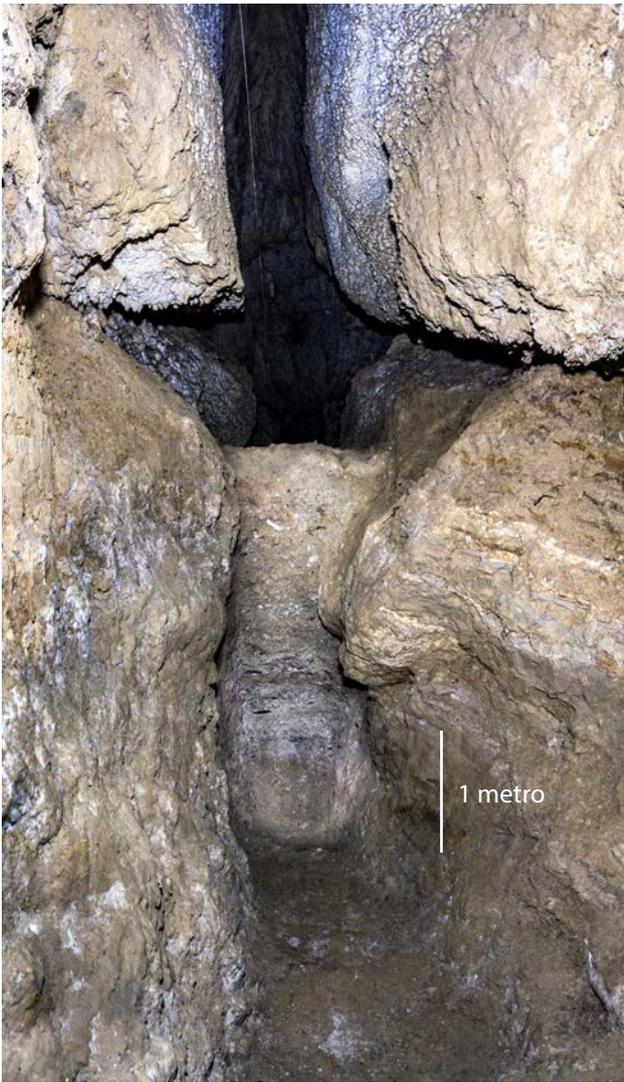


Fig. 13 – Grotta presso Ca’ Toresina dopo lo scavo. Al centro si nota la stratigrafia del deposito di riempimento stratificato costituito da fango e frammenti di cristalli di lapis (foto P. Lucci).

Bibliografia

- M.J. BERNÁRDEZ GÓMEZ, J.C. GUIASADO DI MONTI 2004, *El cristal de Hispania*, “Revista Historia Natural” 4, pp. 52-59.
- M. BRUNO 2001, *Fragments de marbres d’époque impériale*, in J.-P. DESCOEUDRES (Ed.), *Ostie: port et porte de la Rome antique*, Ginevra, pp. 412-413.
- S. CHLOUVERAKI, S. LUGLI 2009, *Gypsum: a jewel in Minoan Palatial architecture; S. identification and characterisation of its varieties*, in Y. MANIATIS (Ed.), *ASMOSIA VII, Proceedings of the 7th International Conference of Association for the Study of Marble and Other Stones used in Antiquity*, (Thasos, Greece, 15-20 September 2003), “Bulletin de correspondance hellénique. Supplément” 51, pp. 657-668.
- S.J.J. CORCORAN 1996, *The Empire of the Tetrarchs: imperial pronouncements and government, AD 284-324*, Oxford.
- M. DEL MONTE 2005, *L’epoca d’oro della selenite a Bologna*, “Il Geologo dell’Emilia-Romagna” 20, pp. 5-24.
- M. ERCOLANI, P. LUCCI, B. SANSAVINI 2015, *La Grotta della Lucerna: una cava di lapis specularis nella Vena del Gesso Romagnola, scoperta, esplorazione e rilievo*, in C. GUARNIERI (a cura di), *Il vetro di pietra. Il lapis specularis nel mondo romano dall’estrazione all’uso*, Faenza, pp. 99-108.
- C. GUARNIERI, S. LUGLI, M.S. PISAPIA, V. INGRAVALLO, D. GULLÌ, R. RUGGIERI, G. BUSCAGLIA, M. REGHIZZI, M. ERCOLANI, P. LUCCI, B. SANSAVINI, M.J. BERNÁRDEZ GÓMEZ, J.C. GUIASADO DI MONTI c.s., *Lapis specularis a Pompei. Contestualizzazione archeologica e analisi isotopiche per la determinazione della provenienza: risultati preliminari*, in *II Congresso internacional sobre la minería romana del lapis specularis* (Cuenca, 1-4 ottobre 2015).
- D. GULLÌ, S. LUGLI 2015, *Nuove possibili tracce di escavazione di lapis specularis nel territorio di Cattolica Eraclea*, in C. GUARNIERI (a cura di), *Il vetro di pietra. Il lapis specularis nel mondo romano dall’estrazione all’uso*, Faenza, pp. 85-88.
- D. GULLÌ, S. LUGLI, R. RUGGIERI c.s. a, *Il lapis specularis in Sicilia: analisi delle evidenze geoarcheologiche e potenzialità estrattive*, in *II Congresso internacional sobre la minería romana del lapis specularis* (Cuenca, 1-4 ottobre 2015).
- D. GULLÌ, S. LUGLI, R. RUGGIERI, c.s. b, *Nicchie per lucerne e tunnel di scavo: nuove scoperte in Sicilia*, in *III Convegno internazionale. Il lapis specularis nei rinvenimenti archeologici*, (Brisighella, 27-29 settembre 2017).
- J. LASKAR, A. FIENGA, M. GASTINEAU, H. MANCHE 2011, *La2010: a new orbital solution for the long-term motion of the Earth*, “Astronomy and Astrophysics” 532, pp. 1-15.
- S. LUGLI 1995, *Blocchi di roccia gessosa nella*

- chiesa abbaziale di S. Silvestro a Nonantola (Modena): caratteristiche geologico-petrografiche e ipotesi di provenienza, "Atti della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena" 124, pp. 137-160.
- S. LUGLI, M.A. BASSETTI, V. MANZI, M. BARBIERI, A. LONGINELLI, M. ROVERI 2007, *The Messinian "Vena del Gesso" evaporites revisited: characterization of isotopic composition and organic matter*, in B.C. SCHREIBER, S. LUGLI, M. BABEL (Eds.), *Evaporites through space and time*, Londra, pp. 143-154.
- S. LUGLI, M. DIAZ-MOLINA, M.I. BENITO MORENO, R. RUGGIERI, V. MANZI 2015, *Giacitura e origine dei cristalli gessosi di lapis specularis nell'area mediterranea*, in C. GUARNIERI (a cura di) *Il vetro di pietra. Il lapis specularis nel mondo romano dall'estrazione all'uso*, Faenza, pp. 205-210.
- 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. LUGLI, M. REGHIZZI, A. CIPRIANI c.s., *Analisi isotopiche per la determinazione della provenienza di lapis specularis*, in *III Convegno internazionale. Il lapis specularis nei rinvenimenti archeologici*, (Brisighella, 27-29 settembre 2017).
- 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.
- D. MONTANARI, C. DEL VENTISETTE, M. BONINI, F. SANI 2007, *Passive-roof thrusting in the Messinian Vena del Gesso Basin (Northern Apennines, Italy): constraints from field data and analogue models*, "Geological Journal" 42, 5, pp. 455-476.
- G. PANIERI, S. LUGLI, V. MANZI, M. ROVERI, B.C. SCHREIBER, K.A. PALINSKA 2010, *Ribosomal RNA gene fragments from fossilized cyanobacteria identified in primary gypsum from the late Miocene, Italy*, "Geobiology" 8, pp. 101-111.
- S. PANNUZI c.s., *L'utilizzo del lapis specularis nelle transenne di finestra delle chiese romane: il caso della basilica di Santa Sabina sull'Aventino*, in *III Convegno internazio-*
- le. Il lapis specularis nei rinvenimenti archeologici*, (Brisighella, 27-29 settembre 2017).
- S. PIASTRA 2015, *Cave e fornaci da gesso del Brisighellese (XIX-XX secolo)*, in P. LUCCI, S. PIASTRA (a cura di), *I Gessi di Brisighella e Rontana. Studio multidisciplinare di un'area carsica nella Vena del Gesso romagnola*, (Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia, s. II, vol. XXVIII), Faenza, pp. 579-663.
- M. REGHIZZI, S. LUGLI, V. MANZI, F.P. ROSSI, M. ROVERI 2018, *Orbitally-forced hydrological balance during the Messinian salinity crisis: insights from strontium isotopes (⁸⁷Sr/⁸⁶Sr) in the Vena del Gesso basin (Northern Apennines, Italy)*, "Paleoceanography and Paleoclimatology" 33, pp. 716-731.
- 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.
- M. ROVERI, S. LUGLI, V. MANZI, R. GENNARI, S.M. IACCARINO, F. GROSSI, M. TAVIANI 2006, *The record of Messinian events in the Northern Apennines foredeep basins. RCMNS IC Parma 2006 "The Messinian salinity crisis revisited II"*, *Pre-congress field-trip guidebook*, "Acta Naturalia de L'Ateneo Parmense" 42, 1, pp. 1-65.
- M. ROVERI, S. LUGLI, V. MANZI, R. GENNARI 2008, *Large-scale mass wasting processes in the Messinian Ciminna Basin (northern Sicily)*, "Geoacta" 7, pp. 45-62.
- M. SAMI, S. LUGLI 2013, *La "selce dei Crivellari": appunti sulla silice (calcedonio, selce e quarzo) nella Vena del Gesso romagnola*, in M. ERCOLANI, P. LUCCI, S. PIASTRA, B. SANSAVINI (a cura di), *I gessi e la cava di Monte Tondo. Studio multidisciplinare di un'area carsica nella Vena del Gesso romagnola*, (Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia, s. II, vol. XXVI), Faenza, pp. 45-57.

Ringraziamenti: questo lavoro è il frutto di anni di studio del *lapis specularis* nel bacino del Mediterraneo. Le analisi isotopiche e le recenti campagne di rilevamento nella Vena del Gesso non sarebbero state possibili senza l'appoggio e il supporto della Federazione Speleologica Regionale dell'Emilia-Romagna (FSRER), cui va il nostro sentito ringraziamento.

