

La storia degli studi nei gessi emiliano-romagnoli (XV-XIX secolo). Un primato mondiale

STEFANO PIASTRA¹

Riassunto

L'articolo analizza, in una prospettiva diacronica, la storia degli studi nei gessi dell'Emilia-Romagna tra la fine del XV secolo e il XIX secolo. Ne emerge un quadro complesso e interdisciplinare, al cui interno spiccano i nomi di alcune personalità di grande rilievo nella storia della scienza (Georg Agricola, Ulisse Aldrovandi, Luigi Ferdinando Marsili, Antonio Vallisneri, Lazzaro Spallanzani), sullo sfondo del ruolo, diretto o indiretto, detenuto in questo contesto dall'Università di Bologna, tra le massime istituzioni accademiche europee sino all'Ottocento. Le ricerche più antiche si datano al tardo Quattrocento, facendo dei gessi emiliano-romagnoli i primi affioramenti evaporitici al mondo ad essere stati studiati; analisi e pubblicazioni si sono poi succedute senza soluzione di continuità sino ad oggi.

Parole chiave: Gessi dell'Emilia-Romagna, storia degli studi, storia della scienza, storia dell'archeologia, storia della museologia, rappresentazioni cartografiche storiche del carsismo nei gessi, fotografia storica e gessi.

Abstract

The article analyses, in a diachronic perspective, the history of the studies of Gypsum karst areas in Emilia-Romagna Region (Northern Italy), from its beginnings in the late 15th century to the 19th century. What emerges is a complex and interdisciplinary framework, in which some of the most important figures in the history of science (Georgius Agricola, Ulisse Aldrovandi, Luigi Ferdinando Marsili, Antonio Vallisneri, Lazzaro Spallanzani) stand out against the backdrop of the direct or indirect role played in this context by the University of Bologna, which was one of Europe's leading academic institutions until the 19th century. The first investigations date back to the late 15th century, so Gypsum zones of the Emilia-Romagna were the first evaporitic outcrops studied in the world; analyses and publications have followed one another without interruption until today.

Keywords: Gypsum Areas of Emilia-Romagna Region, History of Studies, History of Science, History of Archaeology, History of Museums, Historical Cartography and Gypsum Karst, Historical Photography and Gypsum Outcrops.

Essendo i fenomeni carsici nei gessi meno eclatanti, circa imponenza e numerosità, rispetto a quelli omologhi nei calcari, gli affioramenti evaporitici hanno storicamente suscitato, a qualsiasi latitudine, un minor livello di curiosità e interesse scientifici.

La regione in cui per prima, a scala planetaria, si è registrata una marcata attenzione del mondo della ricerca verso i gessi va individuata nell'Emilia-Romagna: la fortuita combinazione di alcuni fattori, come la presenza qui dell'Università più antica al mondo, l'Alma Mater Studiorum di Bologna, la vicinanza spaziale dei Gessi Bolognesi rispetto a tale istituzione culturale, la precoce attività estrattiva che, con il suo avanzamento, creava sezioni geologiche e intercettava grotte, la rarità delle evaporiti nel resto dell'Appenni-

no settentrionale, fece sì che a partire dal tardo XV secolo, agli albori della scienza moderna, accademici o studiosi indipendenti iniziarono ad occuparsene.

Si tratta di un primato ragguardevole, sulla cui base i gessi emiliano-romagnoli possono vantare una tradizione di studi pregressi di oltre cinque secoli, la quale si salda senza soluzione di continuità rispetto alla ricerca odierna portata avanti dalle realtà universitarie e speleologiche regionali.

Di seguito si affronterà un'analisi complessiva, in ordine cronologico, degli autori che hanno trattato dei gessi dell'Emilia-Romagna, dagli esordi a tutto il XIX secolo (mentre per il XX secolo si rimanda al capitolo sulla storia della speleologia, nel presente volume): si tratta di personalità talvolta di statura europea (Georg

¹ Alma Mater Studiorum Università di Bologna, Dipartimento di Scienze dell'Educazione, Via Filippo Re 6, 40126 Bologna (BO) – stefano.piastra@unibo.it

Agricola, Ulisse Aldrovandi, Luigi Ferdinando Marsili, Antonio Vallisneri, Lazzaro Spallanzani), talaltra minori o minimi e in gran parte dimenticati, di varia estrazione disciplinare (dalle scienze naturali alla medicina, all'archeologia).

Questa parabola di lungo periodo vedrà infine affermarsi appieno, con l'Ottocento, la geologia e la paleontologia contemporanee, che proprio nelle evaporiti emiliano-romagnole trovarono siti in cui sperimentare metodi tuttora utilizzati o emergenze sulla cui base formulare ipotesi nel solco del metodo sperimentale e scientifico.

1. Michele Savonarola, Andrea Bacci e la questione delle acque di Bologna

Il medico Michele Savonarola (1384-1468), professore alle Università di Padova e Ferrara, nonno di Girolamo, fu autore prolifico di trattati di medicina. Nel suo libro in latino *De balneis et thermis naturalibus omnibus Italiae*, edito postumo nel 1485 e dedicato alle acque minerali e termali nel più ampio contesto della grande attenzione riservata, a quel tempo, alla qualità idrica e all'idroterapia, un paragrafo, intitolato *De Gipso*, fa indirettamente riferimento ai Gessi Bolognesi (SAVONAROLA 1485, p. 134; si riporta qui il testo originale, con numerose abbreviazioni e semplificazioni ortografiche, punteggiatura talvolta incoerente, forme spesso grammaticalmente scorrette rispetto al latino classico):

Et gypsum aggređiēs: dicamus, gypsum terra est quedā glutinosa: à qui busdā speculum dicta: q. p. sui malitiam ut post: non nisi ad extra ministratur. Natura. Frigidū est & siccum: & minerale longe frigidius: infrigidat & exsiccatur, quā quod combustū fuit, quo utūt ad fabricandū domos Bononiēses: ceteriq. tales, quibus magna ē apud eos copia (...). Venena. Est ex suma venenosu prefocantiu. unde Dioscorides. quādo bibitur occidit pfocado. Et tu quoque cōfidera bonitatē & malitiā aquarum putealiu bononie: quoniā omēs gypsee sūt. Et quā facile foret malivole anime uxoris cōiugem interficere: cum semp sibi paratum sit venenum. Quibus inducātur iuvamēta & nocumēta balnearū que sic gipso pticipāt.

Il brano di Savonarola descrive l'uso tradizionale del gesso cotto nell'edilizia di Bologna, già al tempo della stesura del *De balneis et thermis* (da collocarsi forse attorno alla metà del XV secolo) estratto negli affioramenti evaporitici di Monte Donato, i più prossimi alla città.

Da medico, l'autore si pone il problema della qualità delle acque dei pozzi urbani, le quali, a suo parere, «omēs gypsee sūt», ossia acque con alta percentuale

di solfati disciolti. Una simile affermazione merita una discussione critica: trattandosi di un testo tardo-medievale, precocissimo, peraltro approdato alla stampa postumo dopo una sua tradizione manoscritta (e quindi non sappiamo quanto realmente fedele a quella originariamente elaborata dal Nostro), è lecito chiedersi se Savonarola fosse consapevole di come Bologna sorga su argille, e non sul gesso che affiora nella fascia pedeappenninica, e del fatto che comunque i pozzi urbani non intercettassero nessun substrato selenitico; ancora, forse l'autore potrebbe avere equiparato l'acqua dei pozzi all'acqua trasportata in città tramite condotti, magari originaria anche di zone evaporitiche poco più a monte; da ultimo, visto che nel Quattrocento la chimica era in uno stato embrionale, c'è da domandarsi se tali acque da pozzo fossero davvero solfatiche, e non piuttosto calcaree.

In ogni caso, Savonarola dà un giudizio ipernegativo delle acque di Bologna da lui dichiarate come gessose, tratteggiandole di fatto come altamente nocive («venenum»).

Ammesso e non concesso che si trattasse realmente di acque gessose, e sebbene quella dello studioso fosse una valutazione esagerata, figlia di una medicina ancora medievale, anche le ricerche attuali sottolineano la non potabilità delle acque nei gessi dell'Emilia-Romagna (BERGIANTI *et alii* 2013).

Il problema rilevato per primo da Savonarola fu evidentemente una criticità di lunghissimo periodo per Bologna, se ancora nel 1864 Gaetano Sgarzi proponeva un metodo di correzione della percentuale di solfati disciolti nelle acque della città felsinea (SGARZI 1864).

Il tema delle acque, della qualità idrica e dell'idroterapia proseguì ad avere una accentuata centralità anche nel XVI secolo.

Andrea Bacci (1524-1600), anch'egli medico, pubblicò un trattato *De thermis* (1571), in cui, rivisitando la trattazione savonaroliana, analizzò le proprietà delle acque minerali e termali.

Nel volume il medico di origine marchigiana afferma (BACCI 1571, p. 317):

Limpidię, nodorae [sic], frigide; caeterum saporis aciduli, & quae per ebullitionē cinerem deponunt non paucum, albissimum, gypsi, vel calcis instar. Quare eas in potibus omnino prohibui. Bononiae puteos gypseo solo tradunt inutiles, ac bibentibus urinarum gignere difficultates.

Anche in Bacci ritorna quindi il carattere gessoso delle acque di Bologna, ma, a circa un secolo di distanza da Savonarola, esso è ora correttamente inquadrato nel senso di cattiva qualità idrica, e non di nocività mortale.

2. Georg Agricola

Il tedesco Georg (o Georgius) Agricola (1494-1555), latinizzazione in chiave semantica del suo nome reale, Georg Pauer (o Bauer), rappresenta uno dei fondatori della mineralogia e dell'ingegneria mineraria.

La sua opera più conosciuta, il *De Re Metallica* in latino, venne edita in I edizione, postuma, nel 1556 (ma la sua redazione era però già stata probabilmente completata attorno al 1550): tale lavoro è focalizzato sulla trasformazione di metalli, semimetalli e non metalli, mentre sono qui praticamente assenti riferimenti topografici ai giacimenti di origine.

Diverso è il quadro di altre opere, meno note, pubblicate dall'autore mentre era in vita, in cui troviamo menzione dei siti di estrazione.

Il *Bermannus*, terminato probabilmente nel 1528 ed edito nel 1530, fu la prima opera a stampa del Nostro, organizzata sotto forma dialogica tra vari personaggi: Bermannus appunto, tecnico minerario, ispirato a Lorentz Wermann (o Bermann), realmente esistito, amico di Agricola e il cui "nome parlante" in tedesco ("minatore") fu alla base dell'ispirazione; Nicolaus Ancon (forse un personaggio inventato); Johannes Naevius, ispirato a Johann Naeve, anch'egli persona reale, medico (MACINI, MESINI 2008, p. 10).

Nel *Bermannus*, in relazione al gesso e al *lapis specularis*, ossia quello che oggi definiamo gesso secondario, sono elencati i luoghi di coltivazione più noti. Tra questi:

Sunt & in Bononiensi Italiae parte breves, maculosi, complexu silicis alligati, quorū tamen appareat natura similis eis, qui in Hispania puteis effodiuntur profundissima altitudine (AGRICOLA 1530; in questa sede citiamo da un'edizione complessiva più tarda delle opere minori di Agricola, AGRICOLA 1546, p. 457, di cui si dirà sotto).

Si data al 1546 il *De natura fossilium*, dedicato non tanto ai fossili in senso paleontologico attuale, bensì alle risorse minerali. Anche qui troviamo che il gesso e il *lapis specularis* si rinvenivano

(...) in Italia Bononiae: ubi murorum pars ex eo fuit, & reperitur in fundamentis ad huc creber (AGRICOLA 1546, p. 257).

Secondo la nostra interpretazione Agricola rimarca qui l'utilizzo del gesso nell'edilizia storica bolognese in relazione a muri e basamenti (si pensi ai basamenti delle torri medievali); ci appare invece una forzatura la lettura fornita dalla prima traduzione italiana, poco più tarda (1550), del *De natura fossilium*, intitolata *De la natura de le cose fossili*, dove l'originario accenno a muri in blocchi di gesso e con gesso cotto come le-

gante («murorum pars ex eo [gypso]») diventa un riferimento a una «Muraglia» urbana, ossia le mura di selenite di Bologna databili ad età romana avanzata, quando il termine latino per «mura» è piuttosto «moenia», e non «murus» (AGRICOLA 1550, p. 256v):

Se ne ritrova in Italia, in Bologna, dove una parte de la Muraglia fu fatta di questa pietra; & in fino ad hoggi vi si ritrova assai spesso e copiosa ne' fundamenti.

In relazione a entrambi i riferimenti sopraccitati ha sicuramente giocato un ruolo importante il soggiorno di studio da parte di Agricola a Bologna presso l'Alma Mater almeno nell'anno 1523 (BOCCHINI VARANI 1994, pp. 152-153), città dove peraltro il Nostro incontrò il sopramenzionato Johann Naeve, allora studente di medicina nell'Ateneo bolognese (MACINI, MESINI 2008, p. 10), e il connazionale Andreas von Könnertitz, figlio del soprintendente alle miniere di Joachimsthal, il quale poi lo introdusse presso Erasmo da Rotterdam.

In sintesi, è possibile che i due brevi passi derivino ora da osservazioni autoptiche (i basamenti in gesso degli edifici medievali), ora da notizie di seconda mano raccolte *in loco*, o ancora da sopralluoghi diretti dell'autore presso i Gessi Bolognesi e in particolare presso gli affioramenti di Monte Donato, geograficamente prossimi all'area urbana felsinea e su cui, come vedremo, si concentrò la maggior parte degli studiosi dei secoli seguenti.

Del resto, le analoghe citazioni da parte dell'intellettuale tedesco delle miniere di zolfo cesenati sono state anch'esse messe in relazione col suo soggiorno bolognese del 1523 (PIASTRA 2016a, p. 553).

In ogni caso, ci troviamo di fronte (*Bermannus*, 1530) a quella che sembra la più precoce menzione dei gessi emiliano-romagnoli entro la trattatistica geologico-mineralogica, peraltro da parte di un autore straniero.

3. Ulisse Aldrovandi

Ulisse Aldrovandi (1522-1605) è stato un intellettuale di primissimo piano nel panorama europeo. Naturalista a tutto tondo, i suoi studi spaziavano dalla botanica, alla zoologia, alla geologia: quest'ultima denominazione disciplinare fu anzi introdotta dal Nostro nella letteratura scientifica nel 1603 (VAI 2003a; VAI, CAVAZZA 2006).

Bibliofilo e collezionista, il suo museo personale, costituito da migliaia di campioni botanici, zoologici, ma anche manufatti, fu donato, alla sua morte, alla municipalità bolognese in funzione di una sua fruizione pubblica: a partire dal 1617 il museo aldrovandiano ricevette quindi collocazione in sei stanze del Palazzo Pubblico di Bologna ove rimase fino al 1742,

quando ne venne disposto il trasferimento nei locali dell'Istituto delle Scienze di Palazzo Poggi.

Nella vastità dei suoi interessi Aldrovandi si occupò anche di gessi: ne trattano alcuni passi di una sua opera manoscritta, il *Pandechion Epistemonicon* (VAI 2003a, p. 91, fig. 2.26); lo ribadiscono numerose note manoscritte a margine che l'autore appose sulla propria copia personale di un volume del 1546 che raccoglieva alcune opere minori (*De ortu & causis subterraneorum*; *De natura eorum quae effluunt ex terra*; *De natura fossilium*; *De veteribus & novis metallis*; *Bermannus*) di Georg Agricola, in massima parte edite nel decennio precedente.

Tale libro (AGRICOLA 1546), già aldrovandiano, è tuttora conservato presso la Biblioteca Universitaria di Bologna (Inv. A 5977; Coll. A.4. H.1. 37) (PIASTRA 2016a, pp. 553-554).

Qui, entro il *Bermannus* (p. 456), Aldrovandi appunta a bordo pagina il termine *lapis specularis* (fig. 1A), ossia il gesso secondario già citato da Plinio e oggetto di utilizzo in età romana al posto del vetro (si veda il capitolo specifico in questo volume). Stranamente, nel suo libro l'autore bolognese non appunta nulla a margine, e nemmeno sottolinea, l'esplicito riferimento di Agricola ai Gessi Bolognesi (p. 457), già discusso sopra.

È poi la volta del *De ortu & causis subterraneorum*, dove, a p. 51 della propria copia, Aldrovandi sintetizza a margine, in latino, una teoria esposta da Agricola circa un'origine del gesso a partire dai calcari (fig. 1B):

Gypsú oritur ex eodé saxo calcario ex melitites, galactites. Lapis specularis & gypsi ex saxo calcario & aqua nascitur.

Infine, Aldrovandi annota le parole «Gypsi vena» (fig. 1C) a margine di un passo del *De natura fossilium* (p. 255):

Idem saxum calcariū parens est gypsi, quod in montibus Misena, qui sunt ad Salam, licet conspiceri: ubi venae gypsi per saxa calcaria vagatur, eius natura cum singularis sit, tamen proprius ad lapidem quae

terram accedit, ut Theophrastus recte sentit, nascitur multis in locis, quorum celeberrimos tantum comemorabimus: (...).

Come vedremo sotto, la formulazione «venae gypsi» di Agricola, appuntata a margine come «Gypsi vena» da Aldrovandi, fu utilizzata in seguito dal Nostro nel suo *Musaeum Metallicum*, e non appare improbabile che un tale uso abbia avuto un qualche ruolo nella istituzionalizzazione dell'odierno toponimo di «Vena del Gesso» circa le evaporiti romagnole.

Una delle opere più importanti dello studioso bolognese fu il *Musaeum Metallicum* (1648), in latino, pubblicato postumo grazie all'opera del suo allievo Bartolomeo Ambrosino. La stesura di tale lavoro risale all'ultimo decennio circa di vita dell'autore (ultima decade del XVI secolo); il titolo fu però scelto da Ambrosino, mentre nelle intenzioni di Aldrovandi il volume avrebbe dovuto intitolarsi *De Fossilibus* (MARABINI *et alii* 2003), probabile riferimento al *De natura fossilium* di Agricola (PIASTRA 2016a, p. 554), tra le sue massime fonti.

Nel *Musaeum Metallicum*, entro il libro IV, possediamo 2 capitoli (XXXII-XXXIII) che qui interessano, intitolati rispettivamente *De Gypso* e *De selenite* (ma il titolo originario di quest'ultimo capitolo avrebbe dovuto essere secondo Aldrovandi *De lapidi speculari*, poi cambiato dall'Ambrosino: MARABINI *et alii* 2003, p. 115).

L'autore mantiene separata la trattazione di quello che oggi chiamiamo gesso primario rispetto al gesso secondario, ritenendo il secondo, sulla scia di Agricola nel *De ortu & causis subterraneorum* (si veda sopra) e in verità in modo abbastanza contraddittorio, un prodotto di trasformazione a partire da calcari e in presenza di acqua: non è quindi chiaro se Aldrovandi fosse pienamente consapevole del fatto che si trattasse del medesimo minerale (MARABINI, VAI 2003, pp. 190-191).

Nel *Musaeum Metallicum* lo scienziato ricorda dapprima, rifacendosi anch'egli a Plinio, la presenza di *lapis specularis* entro i Gessi Bolognesi (ALDROVANDI 1648, p. 673):

Fig. 1 (nella pagina a fianco) – BIBLIOTECA UNIVERSITARIA DI BOLOGNA, G. AGRICOLA, *De ortu & causis subterraneorum lib. 5; De natura eorum quae effluunt ex terra lib. 4; De natura fossilium lib. 20; De veteribus & novis metallis lib. 2; Bermannus, sive De re metallica dialogus. Interpretatio Germanica vocum rei metallica, addito indice foecundissimo*, Basileae, per Hieronimum Frobenium et Nic. Episcopium, 1546 (Inv. A 5977; Coll. A.4. H.1. 37). Volume che raccoglie alcune opere minori di Agricola edite nel decennio precedente, già di proprietà di Ulisse Aldrovandi, con sue note manoscritte a margine. A) *Bermannus* (p. 456): Aldrovandi appunta a bordo pagina il termine *lapis specularis*; B) *De ortu & causis subterraneorum* (p. 51): Aldrovandi sintetizza a margine, in latino, una teoria esposta da Agricola circa un'origine del gesso a partire dai calcari: «Gypsú oritur ex eodé saxo calcario ex melitites, galactites. Lapis specularis & gypsi ex saxo calcario & aqua nascitur»; C) *De natura fossilium* (p. 255): Aldrovandi annota a margine le parole «Gypsi vena», rielaborate a partire dal testo di Agricola, che poi utilizzerà anche nel suo *Musaeum Metallicum* (1648, p. 674).

A

daracæ colore, atque ex Ponto & Cappadocia antea iam
 quodq; glandium modo uidetur cõcreuisse. BER. Concedo, sed for
 tassis uera sandaraca nonnunquam inter eas reperiretur. NAE. Dis
 ligentius posthac considerabimus. Sed cognoscis ne gypsum & la
 pidem specularem, cuius antè mentionem fecisti. BER. De fossili gy
 pso quæris? NAE. Planè. Nam Plinius Theophrastum imitatus scri
 bit: Et è terra foditur, ut in Cypro, summa tellure. Parum enim ter
 ræ fossiores auferunt, dicit Theophrastus. BER. Reperitur ipsum.
 Lapis etiam specularis è quo id fieri idem Plinius his uerbis tradit:
 Omnium autem optimum fieri compertum est è lapide speculari,
 squamã ue talem habente. NAE. Res narras apud uos inueniri, quæ
 in medicina & ædificijs usui nobis esse possunt. BER. Reperiuntur
 autem in aliquot locis, atq; etiam Albis, ubi inundauerit nonnun
 quam ipsa secum uehit. Gypsum uulgo uenditur, & suum nomen a
 pud nostros retinet. Lapidem specularem glaciem Mariæ appellat,
 de quo

Lapis specularis

*Gypsum
Lapis g. m. m. m.*

B

ipsa oblitit de saxo calcario & sulphure ac alijs abradite uidetur. atq;
 in montibus excauatis, qui cõstant ex saxo potissimũ calcario, aquæ,
 quibus commissuræ & certi canales stillant modice, cõcrescunt in sty
 rias lapideas. ex eodem saxo calcario oritur gypsum, melitites, galacti
 tes, aliq; lapides: & ex succo, qui è saxo calcario & aqua contempera
 tur, lapis specularis, & gypsum, quod rarius inuenitur, translucidum,
 pari modo ex ramentis saxi rubri fit hæmatites & schistos. in cõmis
 suris præterea marmoris maculosi, aut eius, quod in cãdido cinereum
 est, reperiuntur dactyli Idæi, lapides Iudaici, trochitæ, & consimiles.
 nam id genus marmor madefactum, stillat aqua, ex cuius sedimine ta
 les lapides concresecunt. quia uero marmora plerunque dura sunt, pa
 rumq; de eis abradit aqua, parui tantum lapides inde fiunt. qui persæ
 pe extra commissuras saxorum ab aquæ impetu protruduntur. lapides
autem plerique omnes sic facti cum atteruntur coti, succum reddunt.
 Sed succus lapidescens differt ab aqua, quæ abradit aliquid de saxis,
 uel quod plus habeat sediminis: uel quod calor talem aquam coquens
 do spissiore fecerit: uel quod aliquid in eo insit, quod uehementer a
 stringit. ex succo autem lapidescente concreuit corallium maris planta,
 & antipathes: ex eodem in Cepusio non longe à fonte sit lapis, quo
 etiam succo incolæ, cum muros extruunt, calcis loco conglomerare so
 lent cæmenta. Postremo materia lapidis est quicquid habet meatus,
 qui succum lapidescentem capere possunt: siue is intra terram conti
 neatur

*Gypsum oritur ex calcario
 calcario et modico sulphure
 Lapis specularis et gypsum
 sunt ex saxo calcario et
 aqua mixtum
 Homatites et Schistos
 ex ramentis saxi rubri
 Dactyli Idæi, Lapidibus Iudaicis
 et trochitis et consimilibus
 gignuntur in commissuris
 marmoris maculosi
 Succus lapidescens differt
 ab aqua quæ abradit saxum
 Corallium maris planta
 Antipathes et cæmenta
 Lapis in Cepusio*

c 2 neatur

C

nit: utriusq; melle propter similitudinem saporis est appellatus. galactiten mittit
 Achelous amnis, & reperitur ad Saxonũ riuos in tractu Gofelaria
 no. at in Hildesheimio eruitur è fossa arenaria, qui singulis annis ex
 lacteo & glutinoso succo capit incrementum, unde nonnulli magni
 tudine capitis pueri solent inueniri. uterq; quia caloris aliquid ha
 bet, abstergit, sed plus melitites, quod plus habeat caloris, uterq; ad
 oculorum destillationes & ulcera utiliter inungitur. galactites nutri
 cibus, quæ eum tritum cum aqua, uel uino dulci biberint, facere dici
 tur lactis fecunditatẽ. quinetiam lapides in Argæo Cappadociæ
 nati, in lactei coloris succum resoluunt. atq; hos renũ calculos fran
 gere autor est Galenus. Idem saxum calcariũ parens est gypsi. quod
 in montibus Misenæ, qui sunt ad Salam, licet conspiciere: ubi uenæ
 gypsi per saxa calcaria uagantur. eius natura cum singularis sit, tamen
 propius ad lapidem q̃ terram accedit, ut Theophrastus recte sen
 tit. nascitur multis in locis, quorum celeberrimos tantum cõmemo
 rabimus: itaq; in Gallecis citerioris Hispaniæ populis: in Saxonib.
 in Hildesheimio ultra montem Mauricij: in Hercynia sylua Stolber
 gii in Chattia inter Al. d. f. & E. l. & c.

Gypsi uena

Praeterea Gypsum facticium paratur ex lapide illo scissili speculari, qui lapis omnium optimus est, ut testatur Plinius, in Agro Bononiensi, & praesertim in Collibus Sancti Raphaelis nuncupatis, ubi plurima illius copia effoditur.

Nella località citata da Aldrovandi come «Collibus Sancti Raphaelis» va identificata in realtà San Ruffillo (MARABINI, VAI 2003, p. 189), toponimo che utilizzerà più tardi anche Luigi Ferdinando Marsili (MARSILI 1698, p. 26), in senso estensivo a comprendere i gessi dell'area di Monte Donato.

Il riferimento esplicito ai Gessi Bolognesi («Collibus Sancti Raphaelis»; «ex monte Sancti Raphaelis») ritorna più sotto altre volte all'interno del volume (ALDROVANDI 1648, pp. 674, 681).

Riprendendo il passo citato sopra del *De natura fossilium* di Agricola e già da lui annotato, nel *Musaeum Metallicum* Aldrovandi afferma poi che

In Apennino Italiae monte passim multae Gypsi venae observantur (...) (ALDROVANDI 1648, p. 674).

Questa sembra essere la prima attestazione della denominazione di “Vena del Gesso” in relazione all'Italia settentrionale, in seguito talora riferita agli affioramenti evaporitici emiliano-romagnoli nel loro complesso, talaltra a determinate aree evaporitiche regionali, salvo poi essere divenuta ufficiale per i soli gessi romagnoli tra Santerno e Lamone.

Tale locuzione incontrò un certo successo.

Nella sua *Bologna perlustrata* (1650) Antonio Masini ricorda una «vena del gesso» nei colli bolognesi (MASINI 1650, p. 177).

A poco più di un secolo di distanza dalla stesura aldrovandiana del *Musaeum Metallicum*, Marsili, nelle sue *Osservazioni fatte nelle Miniere del Gesso e Solfo esistenti nel Principato di Meldola*, utilizza nuovamente i termini «vena di Gesso» (MARABINI, VAI 2003, p. 200) e quelli sinonimici di «linea gypsea» (MARABINI, VAI 2003, p. 201) o «linea del Gesso» (MARABINI, VAI 2003, p. 198); sempre Marsili, nella *Storia Naturale De Gessi, e Solfi Delle miniere, che sono nella Romagna* (MARSILI 1930, p. 198), ripropone la locuzione «Linea Gipsea». Entrambi i lavori marsiliani, stesi nel 1717-1718, rimasero allo stadio di manoscritto, raggiungendo la stampa solo in tempi recenti.

Ancora, le carte del Catasto Gregoriano, risalenti all'età napoleonica, hanno i toponimi, di nuovo sinonimici, di «Filone de' Gessi» o di «Filone del Dosso dei Gessi» per le evaporiti in destra Santerno, e di «Filone» per i Gessi di Monte Mauro, tra Senio e Sinitria (PIASTRA 2019a, p. 677).

L'istituzionalizzazione di un toponimo ufficiale «La Vena di Gesso» riguardo alle sole evaporiti romagnole

avvenne, tramite la sua fissazione sulla cartografia, alla metà del XIX secolo: la *Carta Topografica dello Stato Pontificio e del Granducato di Toscana* (1851), elaborata dall'Imperial Regio Istituto Geografico Militare austriaco, riporta infatti tale denominazione, poi passata nella cartografia post-unitaria dell'Istituto Geografico Militare italiano (PIASTRA 2008, pp. 31-33).

Sulla base di quanto esposto, data la vasta diffusione goduta per secoli dal *Musaeum Metallicum*, non ci sembra improbabile che la denominazione «*Gypsi venae*», recepita da parte di Aldrovandi dall'Agricola (studioso di grandissima autorevolezza all'epoca) e adattata dallo scienziato bolognese al contesto emiliano-romagnolo, italianizzata in Vena del Gesso, abbia progressivamente attecchito presso la comunità scientifica regionale nel corso dell'età moderna. In parallelo, specie in Romagna appare verosimile che il toponimo popolare e di uso quotidiano originario fosse «Riva del Gesso», denominazione del resto ancora riportata sulle tavolette tardo-ottocentesche dell'IGM italiano in alternativa a Vena del Gesso. Quando, a metà del XIX secolo, un ente cartografico organizzato come l'IGM austriaco si trovò di fronte all'impresa tecnica di realizzare la prima carta geodetica dello Stato Pontificio, sembra ipotizzabile che i topografi recuperassero dal mondo accademico e tecnico di allora e da testi ormai “classici” il termine “Vena”, di sapore minerario, preferendolo alla denominazione popolare. Una volta fissato in cartografia e, a cascata, utilizzato nei documenti ufficiali, il toponimo “Vena del Gesso” prese rapidamente il sopravvento, sino ad essere accettato e usato anche dalle comunità locali.

In relazione al gesso secondario, lo scienziato bolognese afferma come ancora al suo tempo, sulla scia degli utilizzi analoghi di età romana attestati dalle fonti (in questo caso, Marziale), fosse documentato un uso di lastre di *lapis specularis* al posto del vetro (ALDROVANDI 1648, p. 684; cf. MARABINI, VAI 2003, p. 190):

(...) praesertim Bononiae, ubi magna, huius lapidis copia effoditur, brumali tempore in Officinis Mercatorum est in usu, nam fenestras ex charta concinnant, & eis laminas Selenitis inferunt, & hic à frigoris iniuria se defendunt, & praetereuntem etiam populum cognoscunt. Ideò Martialis sic cecinit.

Un passo aldrovandiano che sinora ci sembra sia passato inosservato presso la critica ricorda poi la presenza, nel territorio riminese, di gesso alabastrino, apparentemente simile al marmo (ALDROVANDI 1648, p. 674):

(...) in Agro Ariminensi potissimum provenit, estque adeo durum, ut marmor, aut quoddam Alabastri genus esse videatur.

Aldrovandi sembra qui riferirsi ai gessi alabastrini di San Leo, già implicitamente citati da Leon Battista Alberti nel suo *De Re Aedificatoria* (1485) come materiale lapideo di finitura di buona qualità:

Apud Ariminum gypsum invenies solidum, ut dicas esse id marmor aut alabastrum: ex eo iussi tabulas serrata ad opus crustationum commodissimas (TURCHINI 2000, p. 256, nota 4; cf. PIASTRA 2016b, p. 527).

Vista l'evidente interdipendenza dei due passi, non è anzi improbabile che Aldrovandi conoscesse i Gessi di San Leo su sola base bibliografica attraverso l'opera di Alberti.

Le citazioni albertiana e aldrovandiana si riferiscono con certezza ai Gessi di San Leo, e non ai gessi primari dell'area di Sassofeltrio come invece sostenuto da TURCHINI (2000, pp. 239-240, 256) riguardo al brano di Alberti: l'architetto di origine genovese e lo scienziato bolognese ricordano infatti esplicitamente, nei rispettivi testi, la natura alabastrina del gesso riminese di cui trattano, caratteristica dei primi affioramenti, ma non dei secondi.

Appare probabile che Alberti abbia impiegato il gesso alabastrino di San Leo nelle finiture del Tempio Malatestiano a Rimini (TURCHINI 2000, p. 257), progettato verso la metà del XV secolo e completato agli inizi del XVI secolo.

Da ultimo, l'autore bolognese, entro un'altra sezione del *Musaeum Metallicum* (ALDROVANDI 1648, p. 503), illustra una concrezione, da lui denominata «Stelechites pyramidalis» (fig. 2), proveniente da una grotta gessosa probabilmente ubicata presso Monte Donato (gli affioramenti evaporitici più prossimi all'area urbana di Bologna), mai identificata sul terreno forse perché successivamente distrutta dall'attività estrattiva qui storicamente localizzata.

Si tratta della più antica trattazione scientifica di uno speleotema entro un ambiente carsico gessoso (FORTI, MARABINI 2004), di cui Aldrovandi individua *in nuce* il meccanismo di accrescimento, paragonandolo ai ghiaccioli che si formano sui tetti delle case d'inverno. La denominazione aldrovandiana di «Stelechites» fu adottata più tardi da Lorenzo Legati nel catalogo del Museo Cospiano (LEGATI 1677, p. 169, n. 18) e da Luigi Ferdinando Marsili (NEVIANI 1931, p. 544), salvo poi essere successivamente sostituita da stalattite.

4. Le fonti di Poiano: le proposte di Cosimo Bottegari e i vari progetti successivi

Le fonti di Poiano, poste nelle evaporiti triassiche dell'Alta Val Secchia, costituiscono una delle più importanti sorgenti carsiche salate conosciute.

Tra la fine del XVI e gli inizi del XVII secolo Cosimo

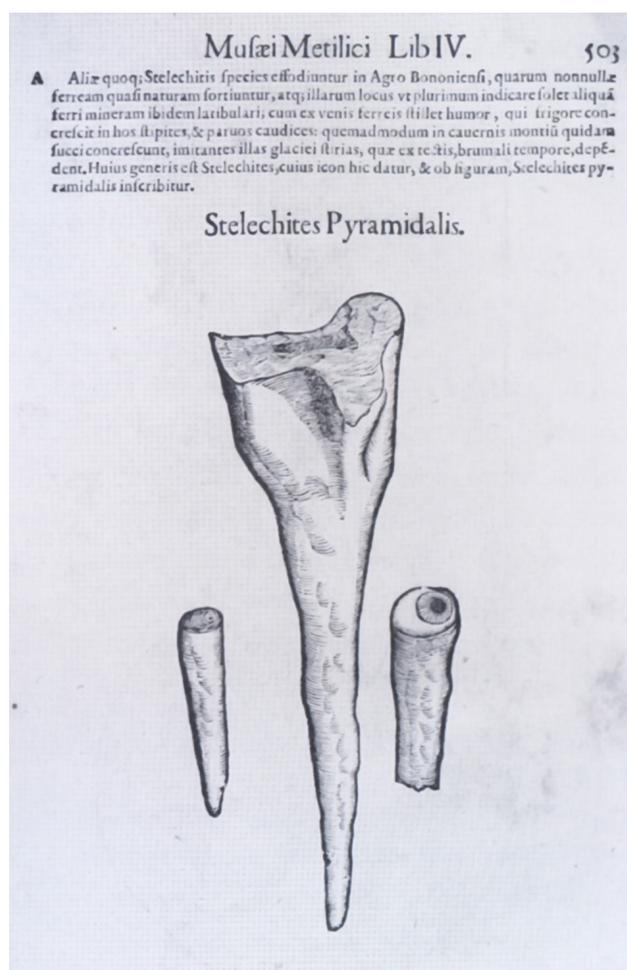


Fig. 2 – U. ALDROVANDI, *Musaeum Metallicum*, Bononiae, 1648, p. 503, edito postumo grazie a Bartolomeo Ambrosino. Incisione relativa a una concrezione, denominata «Stelechites pyramidalis», proveniente da una grotta probabilmente ubicata presso Monte Donato (gessi Bolognesi). Si tratta della più antica trattazione scientifica di uno speleotema entro un ambiente carsico gessoso.

Bottegari (1554-1620), compositore e musicista toscano presso la corte del duca di Modena e Reggio Emilia, fece un viaggio esplorativo nell'Appennino reggiano, esponendo in una epistola indirizzata al duca quanto osservato. Tale lettera è stata pubblicata da Luigi Francesco Valdrighi alla fine del XIX secolo in occasione di una edizione delle opere musicali dell'autore e risultava a quel tempo conservata presso l'Archivio di Stato di Modena (VALDRIGHI 1891, pp. 177-183). Nell'edizione valdrighiana l'epistola è priva di data; in diverse pubblicazioni recenti (CAVAZZA 2009, p. 38; DE WAELE *et alii* 2017, p. 139, tab. 1) essa è invece esplicitamente datata 1612, secondo noi sulla base di una errata lettura del testo valdrighiano, dove non si afferma ciò, bensì si riporta come Bottegari avesse interessi nel commercio salino visto che tali affari sono menzionati nel testamento del musicista, datato appunto 1612 (VALDRIGHI 1891, p. 14).

L'escursione bottegariana a Poiano potrebbe dunque essere anche precedente o di poco successiva al 1612. Bottegari si portò sul luogo accompagnato da quello che è riportato come «Enea Pazzani»: si tratta sicuramente di Enea Pazzani, fattore ducale, attivo a Sassuolo (ROMBALDI 1989, p. 72; GHELFI 2012, pp. 106-107). Il musicista restò impressionato dal contenuto salino delle fonti di Poiano (VALDRIGHI 1891, pp. 178-179):

(...) andai a visitar quella meravigliosa fonte, et origine, di dove scaturisce, quell'acqua abbondantissima salata, che con sì gran vehemenza fà macinar quel Molino; quale più volte gustai, e trovai tanto salata che mi parve un miracolo; oltre che restai anco, più capace, che mediante tal così grande e continua abbondanza, faria correr' un fiume, e miracolo anco, per ciascun luogo dove era bagnata la terra da tal'acqua, vi si scorreva una specie di siffatta candidezza, che appariva, come coperta stata fosse da un bianco velo: la qual bianchezza volsi similmente gustare e la trovai non altrimenti, ch'un denso, e schietto sale.

Bottegari ne proponeva quindi uno sfruttamento per la produzione di cloruro di sodio, tramite evaporazione delle acque (VALDRIGHI 1891, pp. 179-180):

(...) tal acqua era di ragionevole bontà e per ogni sicurezza haria bisognato farne 30 o 40 prove, per venir alla certificatione d'ogni intera verità, e non s'havvesi à lasciar in abbandono, un così pregiato dono del Grand'Iddio, dove si potriano far'agitare, ben più di mille Caldare, e con spesa pochiss.a poichè la comodità delle tante selve, che circondano d.º luogo, sariano atte a mantener infinite fornaci per anni innumerevoli, (...)

Una simile attenzione nei confronti della produzione salina in età moderna non deve stupire, visto il ben noto valore del sale (l'"oro bianco") e il suo fondamentale uso nella conservazione del cibo. Soprattutto, il tentare di rivolgersi a una sorgente carsica salata rimanda al fatto che il Ducato di Modena e Reggio Emilia rappresentava un microstato privo di sbocchi sul mare, di conseguenza impossibilitato a impiantare saline alimentate con acqua marina e costretto a costose importazioni dalle saline adriatiche. Ancora, il viaggio di Bottegari tra la fine del XVI e gli inizi del XVII secolo si situa nel periodo della devoluzione di Ferrara e del suo territorio dalla dinastia estense allo Stato della Chiesa (1598): anche le saline di Comacchio, già estensi, erano ormai passate al dominio del Pontefice, e per le autorità modenesi diventava quanto mai urgente trovare nuove fonti di approvvigionamento del sale. Lessersi fatto accompagnare *in loco* da Enea

Pazzani, fattore ducale, denota infine una volontà di sfruttamento pratico e rapido della risorsa; gli impliciti riferimenti, entro il resoconto, alle esperienze di produzione salina a Salsomaggiore nel finitimo Ducato di Parma e Piacenza (anchesse incentrate su acque non marine), appaiono funzionali a supportare, presso il duca di Modena, la reale fattibilità dell'opera proposta. Bottegari è talvolta considerato in bibliografia il possibile scopritore stesso della salinità delle fonti di Poiano (CHIESI, FORTI 2009, p. 70); una simile ipotesi va invece rigettata, in quanto l'autore ricorda, nella sua relazione, di aver visto i resti di precedenti tentativi di produzione salina, da tempo abbandonati (VALDRIGHI 1891, p. 179):

Me n'andai poi, à veder le dua Caldare di piombo, per venir al cimento della prova; una di esse, trovai in tutto rotta e guasta, e l'altra poco meglio, nè punto atta a far la detta prova, per non vi esser stato fornello, ò altro dove posarla.

Come si evince dai brani sopra, l'approccio del musicista toscano è comunque focalizzato sulle fonti di Poiano in un'ottica meramente economica in funzione della produzione del sale, mentre egli non mostra alcun interesse per la sua origine, né sembra minimamente consapevole della geologia dell'area. Lo stesso termine "gesso" non è mai menzionato nella relazione. Non abbiamo notizie circa un effettivo interessamento ducale nel dare seguito alla segnalazione bottegariana, che quindi dovette cadere nel nulla.

Il progetto di sfruttamento salino delle nostre fonti riapparve sul finire del XVII secolo, ma di nuovo senza alcun esito (MILANI 1980, p. 251).

La notizia data da Milani, appena citata sopra, relativa al tardo Seicento è vaga e senza riferimenti documentari o bibliografici; potrebbe trattarsi di un'iniziativa estemporanea, oppure potrebbe forse essere identificata con un progetto più articolato, facente capo, tra gli altri, al cappuccino castelvetro Bartolomeo Barbieri (1615-1697). Quest'ultimo, ben introdotto presso il duca di Modena e Reggio Emilia e di cui conosciamo gran parte dell'epistolario, era stato contattato da un impresario romano, Muzio Francesco Cremona, in relazione allo sfruttamento per fini salini di una sorgente nell'Appennino reggiano. In una lettera dello stesso Cremona a Francesco II d'Este, datata 15 agosto 1693, tale sorgente è esplicitamente indicata come quella di Poiano (TRENTI 1998, p. 54, nota 44). Attraverso varie epistole Barbieri perorò la questione per circa 2 anni (1693-1695) presso dapprima Francesco II e poi, alla morte di quest'ultimo, presso Rinaldo d'Este (MAGGIOLI 1998, pp. 557, n. 182; 558-561, nn. 185-187; 567, n. 195).

In particolare, in una missiva di Barbieri a Francesco II del 18 settembre 1693 egli accenna a un campione di sale ottenuto per evaporazione dalle acque delle fonti poianesi, procuratogli (e fatto evaporare?) dal confratello «Francesco da Modana» (secondo TRENTI 1998, p. 55, nota 45, un altro cappuccino il cui nome di battesimo reale era Ortensio Grillenzoni) e consegnato al duca, segno di collaborazione interna all'ordine religioso a favore del progetto.

E ancora, episodio emblematico della commistione tra scienza e pseudoscienza in quegli anni: nel contesto dei carteggi appena delineati, il 27 settembre 1693 il Cremona scrive una nuova lettera a Francesco II, spedendogli uno «scatolino» con all'interno un «sal filosofico», il quale, assunto «la matina due volte la settimana in una scudella di brodo insipido», farà sì che «il corpo si dimagrarà et impedirà la pinguedine» (TRENTI 1998, p. 55, nota 47). Nel testo mancano riferimenti espliciti, ma si tratterà forse di cloruro di sodio ottenuto dalle fonti di Poiano, unico luogo di produzione salina ricordato nelle restanti lettere di Cremona al duca?

In ogni caso anche il tentativo di sfruttamento salino ipotizzato da parte di Muzio Francesco Cremona e caldeggiato da Bartolomeo Barbieri si risolse in un nulla di fatto.

Lo scambio epistolare in proposito è comunque altamente significativo delle dinamiche di un piccolo principato padano di età moderna, poco incline alle innovazioni e dove i rapporti personali e la conoscenza pregressa presso la corte ducale erano elementi fondamentali per il successo di ogni proposta economica e gestionale.

Con il tardo XVIII secolo un utilizzo delle fonti di Poiano in funzione di produzione di cloruro di sodio scomparve dagli orizzonti, mentre cominciò a farsi strada l'idea di un suo uso per fini idroterapici sostenuto dapprima, nel tardo Settecento, da Ottavio Ferrarini (CAVAZZA 2009, pp. 40-41) e successivamente, nell'Ottocento, da Pietro Doderlein, docente dell'Università di Modena (DODERLEIN 1862, p. 25), prospettiva considerata sino a tempi recentissimi.

5. Luigi Ferdinando Marsili

Luigi Ferdinando Marsili (1658-1730) rappresenta un'altra figura di importanza capitale per la cultura europea. Scienziato, militare, diplomatico, agli inizi del XVIII secolo riformò la ricerca scientifica bolognese fondando l'Istituto delle Scienze di Bologna. I suoi numerosi viaggi gli permisero una visione ampia dei problemi, consentendogli allo stesso tempo di creare una rete di contatti e collaborazioni di respiro internazionale.

Marsili, che ben conosceva le opere di Aldrovandi

(MARABINI, VAI 2003, pp. 191, fig. 8.6, 193), si occupò a più riprese dei gessi emiliano-romagnoli, spaziando dai Gessi Bolognesi, alla Vena del Gesso romagnola, ai gessi della Romagna orientale.

In un suo volume del 1698 dedicato alla «pietra fosforica bolognese», ossia la barite, lo scienziato bolognese riporta in appendice alcune osservazioni circa i gessi di Monte Donato, alle porte di Bologna, dove le sezioni geologiche apparivano ben evidenti a causa dell'attività estrattiva lì localizzata (MARSILI 1698, pp. 26-31).

In modo estremamente moderno, Marsili pubblica un'incisione di una parete gessosa di cava (fig. 3): in basso si scorgono due «gessaroli» intenti nel lavoro di scavo; la sezione riporta varie *facies* e sotto-*facies* gessose individuate da Marsili, nell'incisione evidenziate da numeri.

Una prima «specie» di gesso, *sensu* Marsili, comprende le *facies* «solarina» (fig. 3, n. 1), «marmorina» (fig. 3, n. 2), «ordinaria» (fig. 3, n. 3), «negra» (fig. 3, n. 4) e «larga» (fig. 3, n. 5).

Una seconda «specie» di gesso, *sensu* Marsili, è la «scagliola» (fig. 3, n. 6), ossia quello che oggi chiamiamo gesso secondario, riguardo al quale il Nostro afferma che

Stà questa situata in certe crepature investita di terra gialla (...). Si vede la Scagliola uscir fuori dalla crepatura appuntita in forma di cuneo, e divisa in vari pezzi di grandezza differenti (...). Si separa in tante lastre alla guisa del Talco; anzi altri non è che una sorte di Talco più imperfetto, e verisimilmente è la pietra specolare di Plinio tanto celebrata, che a' suoi tempi nasceva nel territorio Bolognese (MARSILI 1698, p. 28).

Marsili pubblica anche un'incisione di dettaglio di quella che lui chiama «scagliola» (fig. 4).

Una terza «specie» di gesso, *sensu* Marsili, «in tutto dissimile dall'altre due, s'accosta all'Alume di Piuma (...). La sua superficie è argentea, e fibrosa» (MARSILI 1698, p. 28) (fig. 3, n. 7). Anche di questa terza «specie» di gesso l'autore bolognese pubblica un'incisione (fig. 5). Comparando la descrizione e le raffigurazioni, si tratta sicuramente di quella varietà gessosa oggi nota come sericolite.

L'approccio marsiliano, basato sull'autopsia, permette all'autore alcune osservazioni pionieristiche, a partire dall'evidenza che i cristalli di gesso degli strati più BASSI della successione evaporitica da lui visti siano notevolmente più grandi di quelli degli strati più alti (MARSILI 1698, p. 29).

Marsili tornò ad occuparsi di gesso in relazione ai depositi gessosi e solfiferi della Romagna orientale nel 1717-1718, quando egli lavorò nel Forlivese al seguito del Cardinale Paolucci.

Nell'imponente documentazione manoscritta perve-

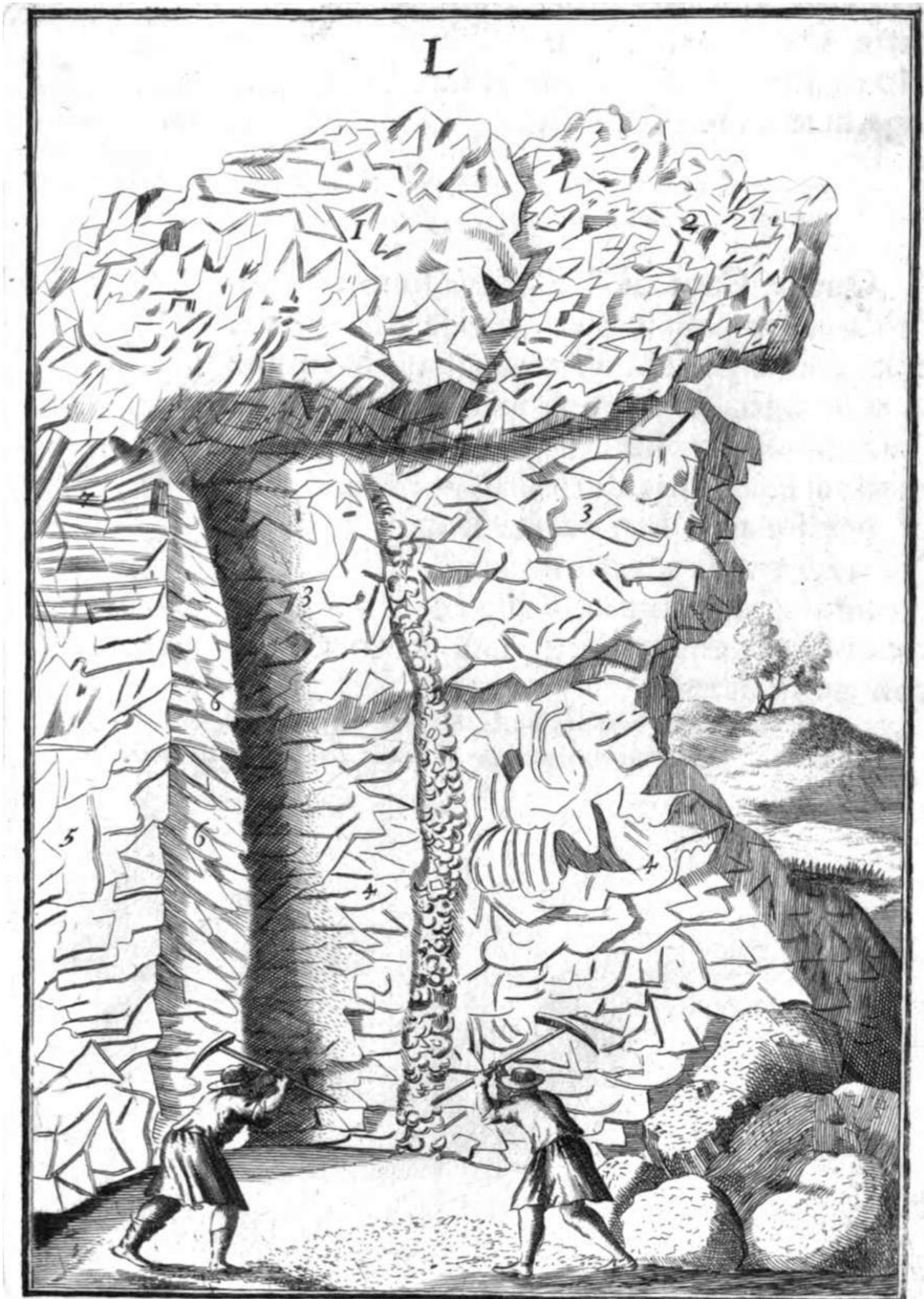


Fig. 3 – L.F. MARSILI, *Dissertazione epistolare del fosforo minerale ò sia della pietra illuminabile Bolognese*, Lipsia, 1698. Incisione relativa a una sezione esposta da una cava di gesso a Monte Donato (gessi Bolognesi).

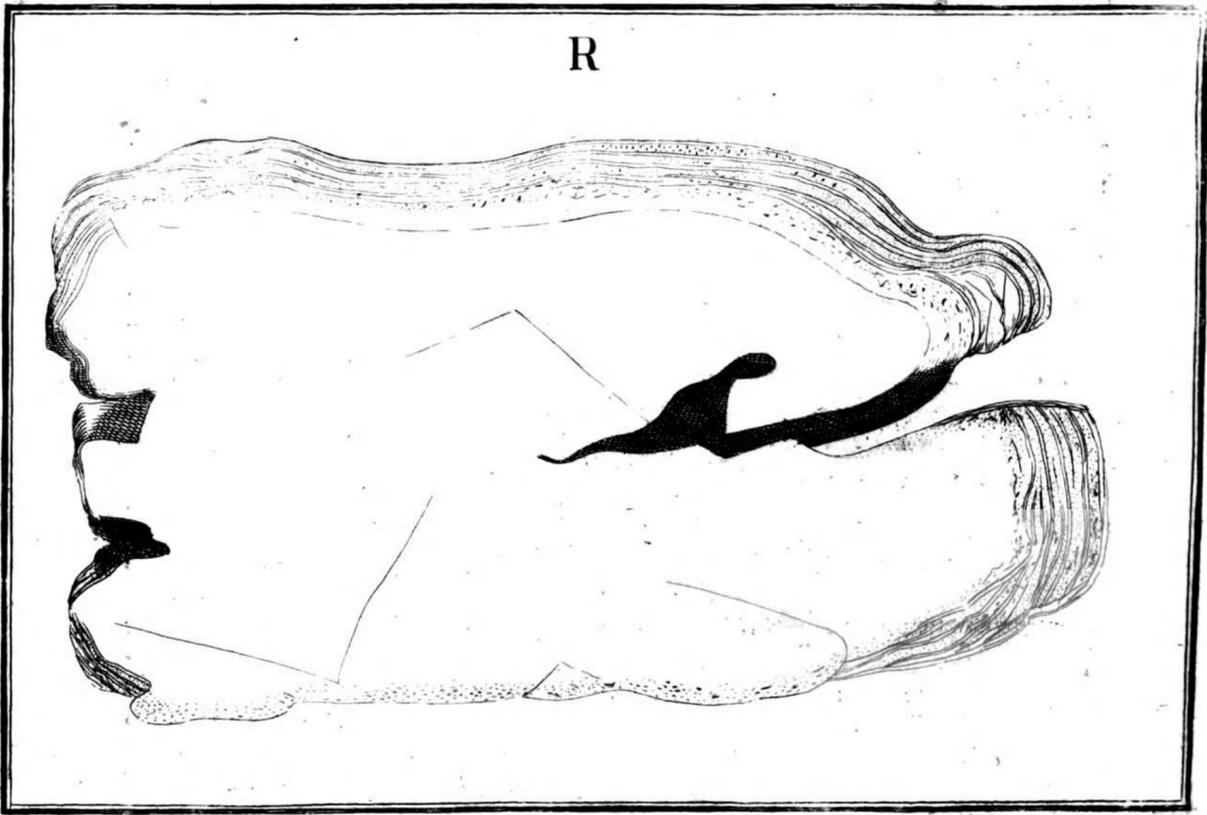


Fig. 4 – L.F. MARSILI, *Dissertazione epistolare del fosforo minerale ò sia della pietra illuminabile Bolognese*, Lipsia, 1698. Campione di «scagliola» *sensu* Marsili. Questa stessa *facies* gessosa è indicata in fig. 3, n. 6.

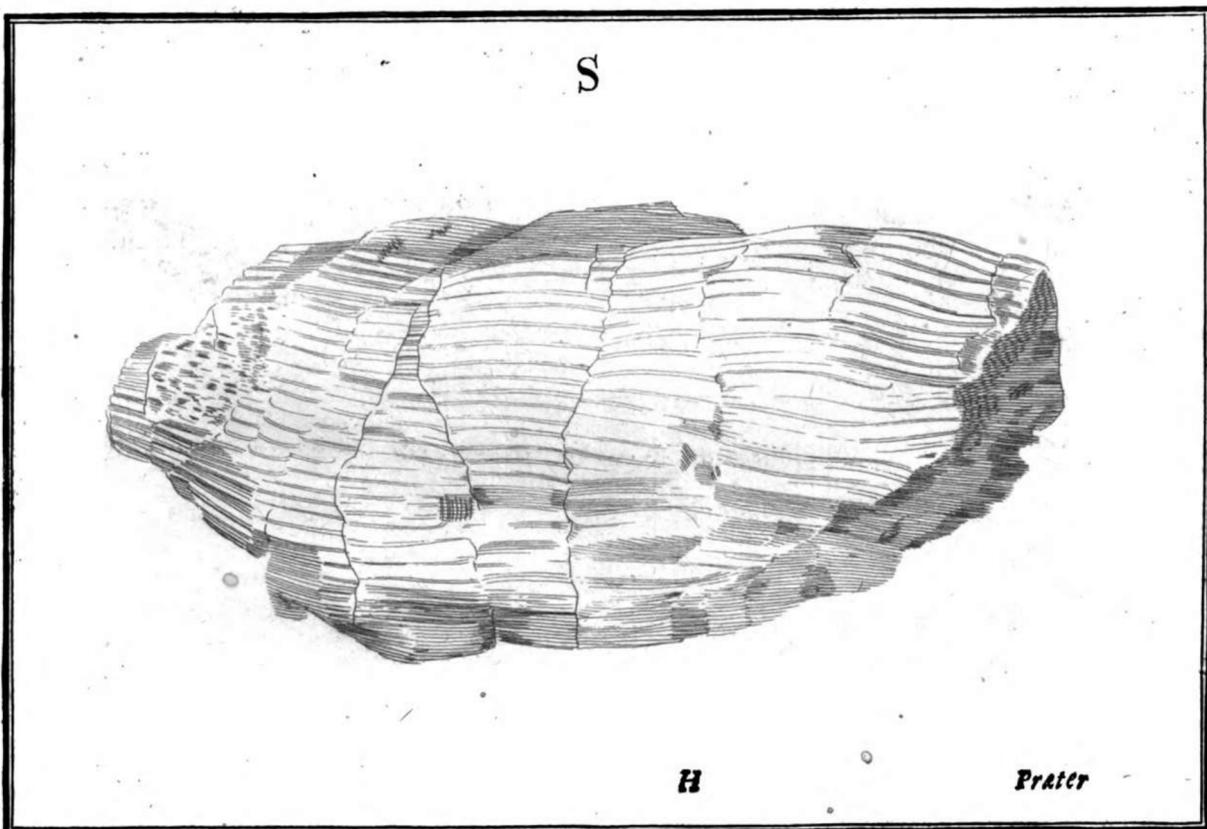


Fig. 5 – L.F. MARSILI, *Dissertazione epistolare del fosforo minerale ò sia della pietra illuminabile Bolognese*, Lipsia, 1698. Campione di «Alume di Piuma» *sensu* Marsili, identificabile con la varietà gessosa oggi nota come sericolite. La stessa *facies* gessosa è indicata in fig. 3, n. 7.

nutaci, ora presso la Biblioteca Universitaria di Bologna, il Nostro si mostra interessato, nell'ambito delle sue ricerche, a una doppia prospettiva: da un lato lo sfruttamento minerario del gesso e dello zolfo; dall'altro, la geologia, che proprio gli scavi minerari permettevano di indagare più a fondo.

Questo filone di studi marsiliani è stato approfonditamente studiato (MARABINI, VAI 2003; PIASTRA 2016a).

Marsili dimostra di comprendere chiaramente, a livello emiliano-romagnolo, l'appartenenza sia del gesso che dello zolfo alla medesima Formazione geologica, la F. Gessoso-solfifera, affermando che «(...) non vi fosse mai stato l'esempio di trovare Solfo dove non fosse Gesso» (MARSILI 1930, pp. 191, 198). L'odierna denominazione formazionale di Gessoso-solfifera è direttamente debitrice degli scritti marsiliani (VAI 2012, p. 52).

Sintetizzando gli studi pregressi, in questa sede ricordiamo come il Nostro produca una dettagliata carta dei depositi di zolfo della VALLE del Savio e delle relative miniere (PIASTRA 2016a, pp. 561-562) (fig. 6), che secondo l'analisi di ROMANO *et alii* 2016 va considerata come la più antica carta tematica geologica nella storia della scienza.

Lo studioso bolognese disegna inoltre una sezione geologica, ricavata dalle pareti di un pozzo minerario di una solfara presso la località di Casalbuono (Cesena) (PIASTRA 2016a, p. 564) (fig. 7): in essa, egli distingue l'alternanza di strati gessosi («Seghe») e interstrati marnosi fossiliferi («Giul», deformazione dialettale romagnola del termine «Ghioli») della Formazione Gessoso-solfifera; i banchi gessosi indicati dal Nostro sono in totale 11; lo zolfo è correttamente localizzato alla base della successione («Pedra di solfo ò Vena»).

Degna di nota è infine una carta marsiliana che rappresenta sempre le miniere di zolfo di Casalbuono (fig. 8). Al centro del documento, si nota una VALLEcola ramificata (ricavata nelle argille?) sul cui fondo scorre un rio, le cui acque paiono convergere verso un punto d'assorbimento centrale: secondo la nostra interpretazione, l'inghiottitoio formatosi nella F. Gessoso-solfifera presso lavori estrattivi dismessi, menzionato in un passo manoscritto di pugno del Marsili a cui la carta va ricollegata. Nello stesso anfiteatro calanchivo, più a VALLE, Marsili tratteggia a sanguigna, nell'ambito di una versione preparatoria rispetto alla redazione che vediamo oggi, una sorta di «ostacolo fisico» a sbarrare il corso del rio, forse a rappresentare un tratto semi-carsico di quest'ultimo (PIASTRA 2018a).

Se confermato, essa costituirebbe una delle più precoci rappresentazioni cartografiche del funzionamento di un sistema carsico nei gessi (inizi del XVIII secolo),

elaborata da uno studioso di fama internazionale.

Come accennato in precedenza, l'esperienza marsiliana tra i gessi e lo zolfo romagnoli nel biennio 1717-1718 avrebbe dovuto sfociare in un trattato, di cui possediamo due redazioni distinte e redatte a poca distanza temporale l'una dall'altra, le *Osservazioni fatte nelle Miniere del Gesso e Solfo esistenti nel Principato di Meldola e la Storia Naturale De Gessi, e Solfi Delle miniere, che sono nella Romagna*, entrambe rimaste allo stadio di manoscritto e giunte alla stampa solo in tempi recenti. In entrambe, oltre ai gessi della Romagna orientale, Marsili dimostra di conoscere *de visu* anche la Vena del Gesso romagnola: nelle *Osservazioni* egli accenna al fatto che «li Gessi (...) cominciano a vedersi vicino alla Pieve di Gesso», menzionando poi Tossignano e Brisighella (MARABINI, VAI 2003, p. 202); nella *Storia Naturale* troviamo la citazione della medesima località (MARSILI 1930, p. 198).

6. Antonio Vallisneri e i gessi reggiani

Antonio Vallisneri (1661-1730), pressoché coetaneo di Marsili, è stata un'altra personalità di grande rilevanza nella storia della scienza italiana in età moderna.

Nato in Garfagnana da una famiglia scandinava, dopo il precoce ritorno a Scandiano in seguito agli impegni lavorativi del padre (1664) egli si formò inizialmente in quest'ultima cittadina, per poi studiare a Modena (1678-1679) e a Reggio Emilia (1679-1682), e affrontare infine gli studi in medicina all'Università di Bologna (1682-1685), allievo di Marcello Malpighi. Dopo i tirocini a Venezia e Parma, nel 1700 fu infine chiamato come docente all'Università di Padova, dove rimase sino alla morte.

Vallisneri non fu soltanto medico, ma scienziato a tutto tondo, allargando i propri temi di ricerca agli studi naturalistici e alla geologia ed elaborando nel tempo un vastissimo e variegato *corpus* di scritti, in parte dati alle stampe, in parte riuniti in miscellanee o riviste di difficile reperimento, in parte rimasti allo stadio di manoscritto.

Visto il periodo di formazione scandinava e reggiana, non stupisce che i gessi di questo territorio siano stati ciclicamente al centro dei suoi studi.

Egli, in seguito a un suo viaggio, descrisse le evaporiti triassiche dell'Alta Val Secchia, dove vide «(...) più di cinquanta cavità, fatte in foggia di grandi catini, o crateri [le doline]; molte delle quali erano quasi ancor piene d'acqua, molte assai sceme, alcune affatto vote» (VALLISNERI 1715, p. 39; cf. CATELLANI 1995).

Ma furono soprattutto i gessi messiniani del basso Appennino reggiano, in particolare il territorio scandinava e Borzano, ad attirare la sua curiosità.

I suoi *Quaderni di osservazioni* manoscritti, sintesi del

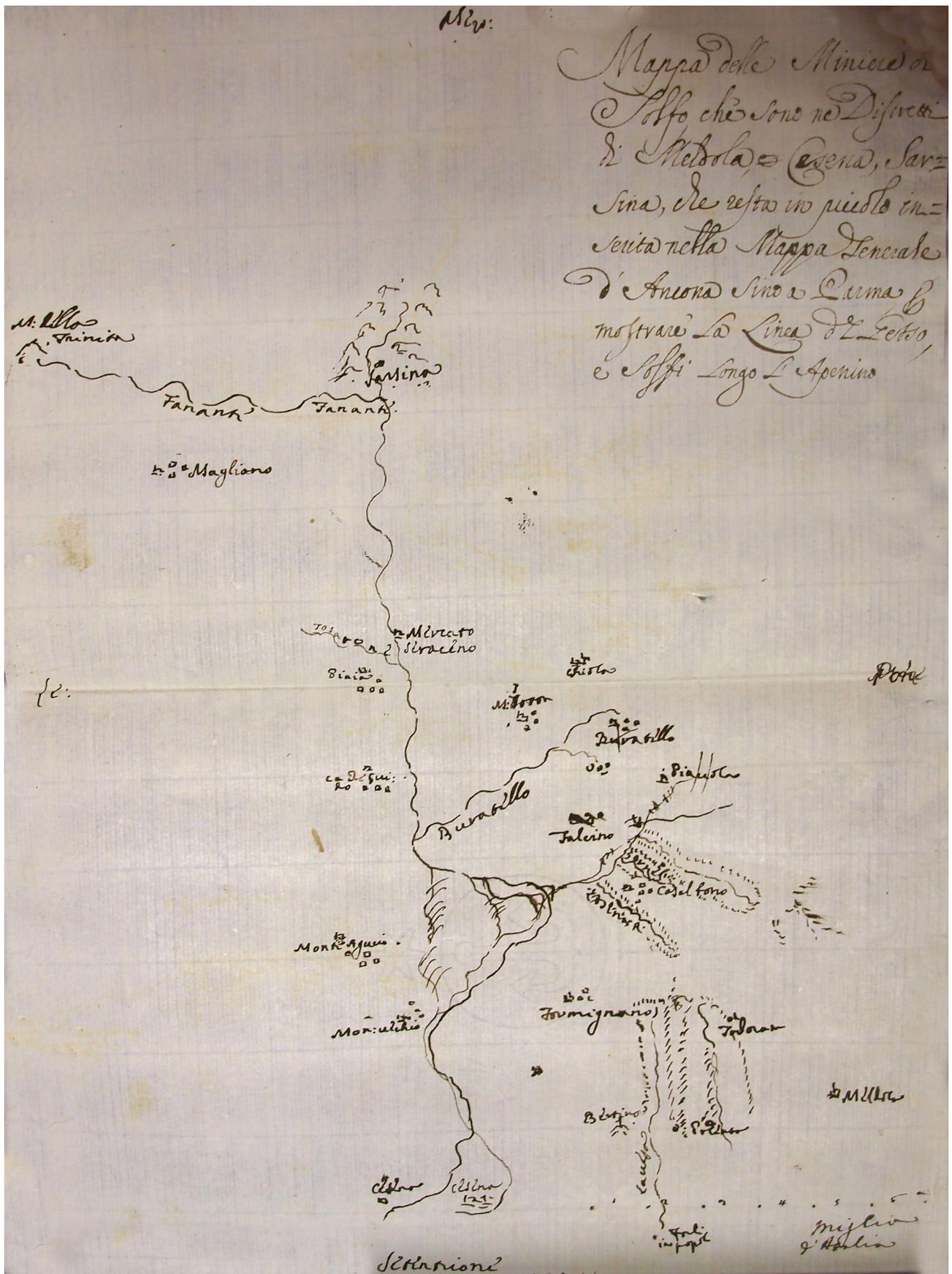


Fig. 6 – BIBLIOTECA UNIVERSITARIA DI BOLOGNA, Fondo Marsili, ms 88, E, 3, c. 2, *Mappa delle Miniere di Solfo che sono ne Distretti di Meldola e Cesena, Sarsina (...)*. Carta delle solfate della VALLE del Savio realizzata da Luigi Ferdinando Marsili, databile al 1717-1718 (da PIASTRA 2016a). Il nord è in basso. Secondo l'analisi di ROMANO et alii 2016, essa va considerata come la più antica carta tematica geologica nella storia della scienza.

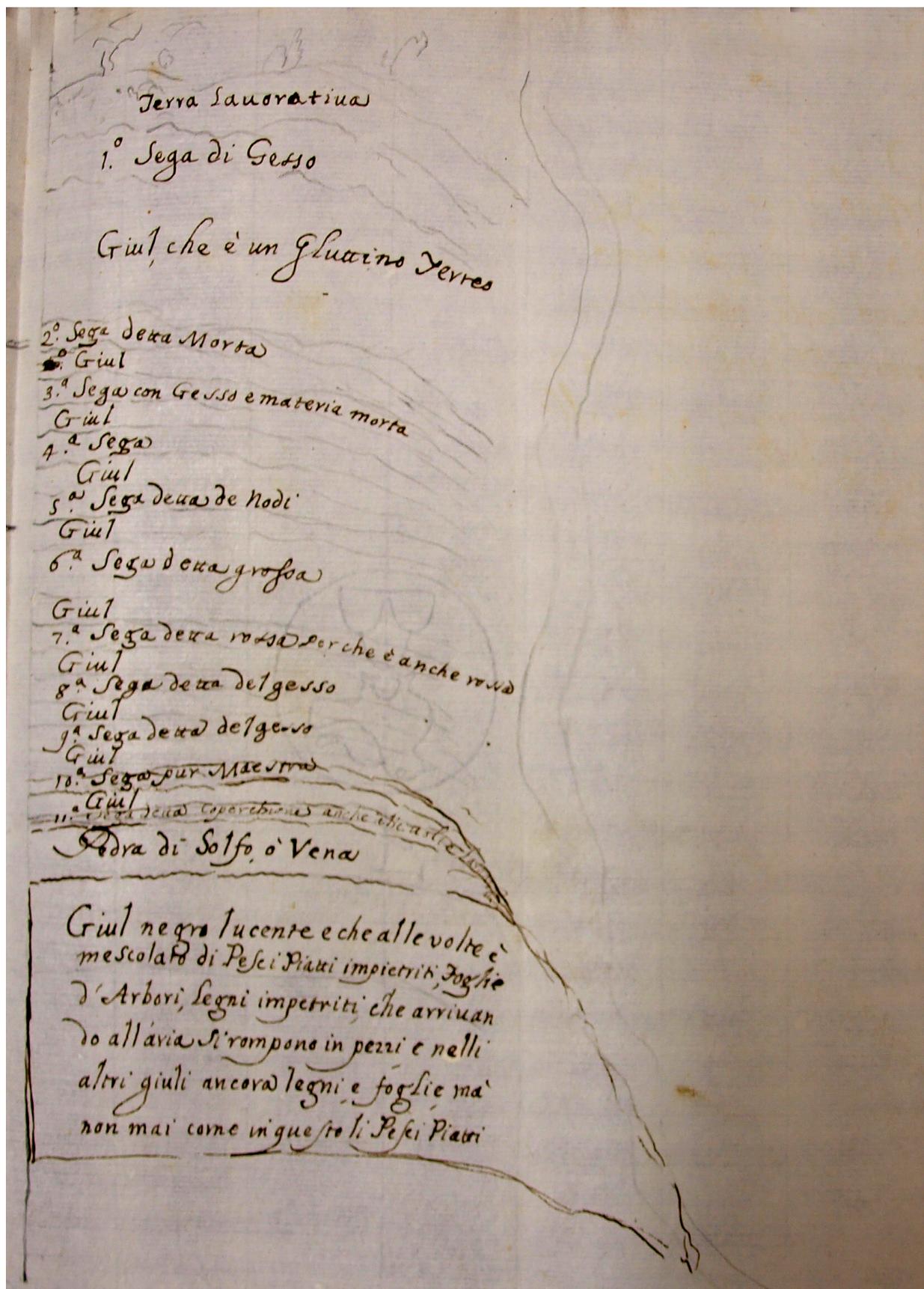


Fig. 7 – BIBLIOTECA UNIVERSITARIA DI BOLOGNA, Fondo Marsili, ms 88, E, 3, c. 3, Profilo d'uno de Pozzi da Solfo di Casalbuono. Sezione geologica di Luigi Ferdinando Marsili, databile al 1717-1718 circa, ricavata dallo studio di un pozzo minerario della solfara di Casalbuono (Cesena): l'autore distingue correttamente l'alternanza di strati gessosi («Seghe») e interstrati marnosi fossiliferi («Giul», deformazione dialettale romagnola del termine «Ghioli») della Formazione Gessoso-solfifera (da PIASTRA 2016a).

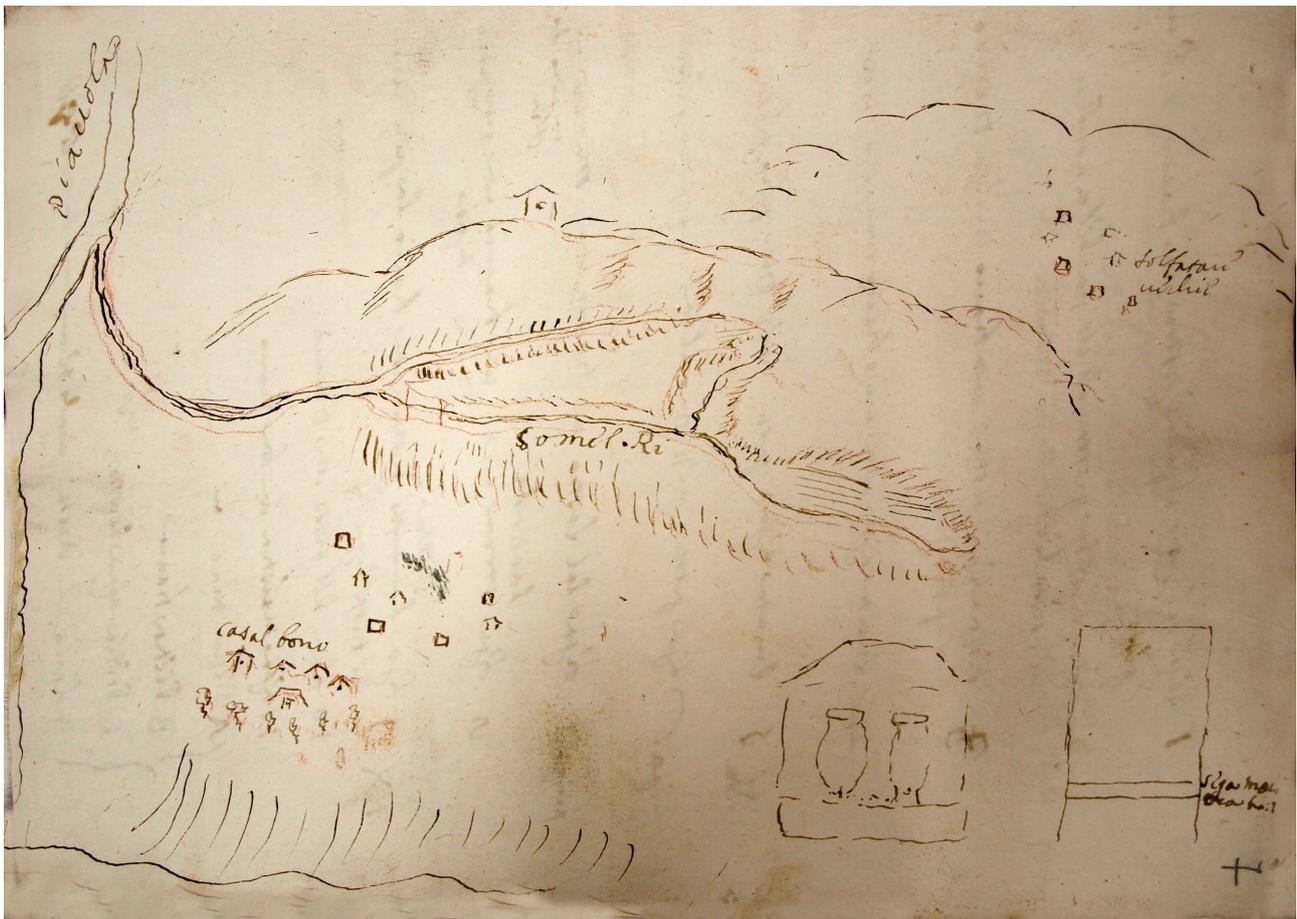


Fig. 8 – BIBLIOTECA UNIVERSITARIA DI BOLOGNA, *Fondo Marsili*, ms 88, E, 3, c. 7. Mappa marsiliana, senza titolo, dell'area di Casalbuono (Cesena) (1717-1718). Il nord va collocato presso l'angolo in basso a destra. Sono indicate le miniere di zolfo a quel tempo attive e quelle all'epoca abbandonate («solfatara vecchia», in alto a destra). Al centro della carta è rappresentata una VALLECOLA ramificata, da immaginare ricavata verosimilmente nelle argille, sul cui fondo scorre un rio. Le acque di quest'ultimo paiono assorbite da un inghiottitoio: potrebbe trattarsi della rappresentazione di un sistema carsico sviluppatosi al contatto tra argille e gessi in corrispondenza di vecchi lavori minerari di ricerca solfifera. Se confermato, essa costituirebbe una delle più precoci rappresentazioni cartografiche del funzionamento di un sistema carsico nei gessi (da PIASTRA 2018a).

suo lavoro sul campo e pubblicati a stampa solamente a oltre tre secoli di distanza dalla loro redazione, riportano un primo appunto del maggio 1694, in cui si afferma, a proposito del Monte del Gesso (Scandiano), che

sotto il Castello del Gesso (...) stilla un'acqua limpidissima, e fresca, della quale le bestie non ne vogliono berre. (...) D'onde [tale acqua] passi non è difficile, perché essendo il monte tutto di gesso è probabile, che passi fra sassi di gesso, quale essendo amaro imprime nell'acqua il suo sapore rapendo seco sue particelle (VALLISNERI 2004, p. 42).

Nella citazione, lo studioso intuisce *in nuce*, in modo sostanzialmente corretto, il concetto di dissoluzione del solfato di calcio ad opera delle acque e il carattere non potabile delle risorse idriche le quali hanno cono-

sciuto circolazione all'interno di ammassi evaporitici. I *Quaderni di osservazioni vallisneriani* offrono un ennesimo, interessante spunto. In data 20 dicembre 1694, l'autore annota (VALLISNERI 2004, pp. 34-35):

Mi portai a Burzano [sic] in una spelunca vicino al castello, dentro la quale si sente cadere dall'alto acqua nell'interna parte di quella a man diritta. Acceso il lume si vede precipitare giù per gran sassi di gesso, in uno de' quali sono ancora le poste d'una scala anticamente scolpitavi, che andava giù in fondo della caverna a prender acqua, cosa, che fa terrore. In una parte della caverna vi sono ancor le vestigie di un forno affumicato, dal che si vede essere stata qualche volta abitata. In due lochi della caverna sono aperture, entro le quali gettati sassi, si sente, che cadono dopo lungo cadere nell'acqua. Ove vada quest'acqua non si sa. In fondo del monte v'è un gran rivo, dal quale

scaturisce una fonte, che porta acqua, ma è pochissima rispetto alla quantità della caverna. Anzi narrano i paesani, che doppo un terremoto si sminuì l'acqua, perché gli antichi narrano, che era come un grosso canale, e in fatti vi si scorge la capacità.

Ad alcuni decenni di distanza, Vallisneri rielaborò l'appunto dei *Quaderni di osservazioni* nell'ambito di una digressione di un suo testo dedicato all'erba fumana (VALLISNERI 1728a, p. 36). Pur nell'assenza qui di un'esplicitazione della località di «Burzano», la dipendenza di questo passo dai *Quaderni di osservazioni*, dati gli elementi citati, appare infatti indubitabile:

Narra alcune curiosità de' fonti occulti alla vista, che si sentono rumoreggiare dentro grotte, o caverne, una qualche volta abitate: imperocchè visitate col lume vi si trova in una delle più vaste, e tenebrose una scala scolpita a forza di uno scalpello, che discende in un'orrido [sic], e spaventoso precipizio per prender acqua, che colà fluisce limpidissima, e fresca, e v'è pure un Forno scavato nel vivo sasso.

Le due citazioni meritano una discussione critica.

Il toponimo «Burzano» presente nei *Quaderni* va ovviamente interpretato come Borzano (Albinea), dove affiorano i gessi messiniani.

Nel primo brano, Vallisneri, in modo molto moderno, si interroga circa questioni idrologiche riguardo ad una grotta di cui non riporta alcun nome specifico, mettendo a confronto la portata del torrente sotterraneo con corsi d'acqua subaerei esterni.

La vasta cavità in gesso, caratterizzata da frequentazione umana (scale rupestri e un «forno affumicato»), è stata correttamente identificata da Francesco Luzzini (LUZZINI 2013, pp. 73-74) come la Tana della Mussina di Borzano; in relazione al «forno» e alle scale, oggi non più visibili (perché distrutte? Crollate?), è stato ipotizzato che si trattasse di strutture relativamente recenti, connesse all'attività metallurgica di un falsario (PIASTRA 2018b). Quest'ultima ipotesi trova ora nuove conferme in seguito alla pubblicazione di evidenze materiali di monete false e lamine metalliche ritagliate rinvenute entro la Tana della Mussina (BELLESIA, FERRETTI 2020), le quali rimandano ad una zecca clandestina qui attiva negli anni Quaranta del XVII secolo, circa un cinquantennio prima della visita vallisneriana.

Nel 1705 Vallisneri elaborò un'opera in latino, il *Primi Itineris Specimen*, rimasto però allo stadio di manoscritto ed edito solamente nel 2018 (LUZZINI 2018).

In relazione alle vicinanze di Monte del Gesso (Scandiano), l'autore rielabora le osservazioni circa le acque circolanti nei gessi, aggiungendo alcune considerazioni in chiave medica circa le uve prodotte in terreni

gessosi (LUZZINI 2018, p. 79):

Plurimi in praedictis montium, colliumque fimbriis fontes a Ternario turrente [Tresinaro] usque ad Gabellum, amari, salsi, sulphurei, dulces. Facta humoris evaporatione sedimentum dedere primi gypseum, secundi salino-nitrosam, sulphureo-terreum tertii, candidum veluti terrae virginis ultimi. In sanguinis profluviis, diarrhoeis, vomitu, et similibus morbis non sine laude pauperculis aliquando primas aquas praescripsimus, asthmaticis, cachecticis, hyppocondriacis, ac in verminosa colluvie secundas, et tertias, ac generaliter, ubi aestuat sanguis, ultimas. Sic ubique natura parens velificat, et egregia, nulliusque impensae praesidia languentibus aegris parat. Uvae, quae in gypseis collibus dulcissimae maturescunt, gypsum occulto redolent, quarum vina sensim sine sensu ad nephriticam affectionem deducunt. Sic epotae per longum tempus nonnullae horum collium aquae stomachi dolores, anxietates, obstructiones, virginibus pallores, et alias labeles, ac scelera partibus invehunt.

Più sotto, anche Vallisneri tenta una classificazione delle *facies* del gesso (LUZZINI 2018, p. 81):

Primus hic collium ambitus plurimo abundat, ut inuebam gypso spato, lapide speculari pulcherrimo vulgo scaiola, arabico etiam lapide ebori simillimo, calcario caementario siliceo, arenoso tophaceo vivo, marmoreo, undoso flaviusculis scilicet variis coloribus elegantissime picto, quorum nonnulli in mea Lapidum Marmorumque Serie non infimum obtinent musei locum. Lapis, seu alumen speculari scandianense, quod alii selenitem, et talcum vocant, ut plurimum figura trapeziades dici potest, quadrilateris irregularibus, seu trapetiis planis terminatum.

La terminologia vallisneriana sembra derivata e uniformarsi a quella proposta dal Marsili nella di poco precedente *Dissertazione epistolare del fosforo minerale* (MARSILI 1698): ritornano infatti, con lievi variazioni, le *facies* marsiliane «marmorina» e «scagliola», oltre al termine *lapis specularis*.

La cosa non sorprende: Vallisneri ebbe un rapporto complesso col fondatore dell'Accademia delle Scienze bolognese, a cui riconosceva grande acume intellettuale, ma a cui attribuiva volubilità di carattere e volontà di accentramento (GENERALI 2007, p. 356, nota 20; VACCARI 2008, pp. 407-408, nota 58).

Grazie alle attività promosse dall'Edizione Nazionale delle opere di Antonio Vallisneri (<https://www.vallisneri.it/>), è inoltre disponibile in formato digitale gran parte dell'epistolario privato vallisneriano.

Sappiamo quindi come il Nostro, a parte le pubblicazioni scientifiche, ritornò più volte su temi connessi ai gessi all'interno di sue lettere.

Un'epistola in latino, datata 26 giugno 1705 e indirizzata allo studioso svizzero Johann Jakob

Scheuchzer, elenca campioni di minerali spediti dal Nostro; tra questi è menzionato del «Lapis specularis Scandianensis» (<https://www.vallisneri.it/inventario.shtml; scheda 12247>).

In un'altra missiva in italiano, datata 19 gennaio 1714 e indirizzata a Louis Bourguet, Vallisneri ritornava sulla genesi del *lapis specularis*, indicando nuovamente Scandiano come suo luogo di osservazione e raccolta (<https://www.vallisneri.it/inventario.shtml; scheda 7390>):

Intendo le sue savie difficoltà sovra la generatione delle pietre speculari, le quali non si possono sciogliere se non vado di nuovo a Scandiano e non faccio cavare, dove trovano quelle, e non osservo la positura e sito loro. Si trovano certamente tra uno strato e l'altro del gesso, per mezzo i quali non v'è alcuna difficoltà che non possa penetrar l'acqua. Questi strati del gesso non sono spianati e larghi come gli strati d'arene, terre e simili che si trovano ne' monti, ma sono come vari ammassi, ora vicini, ora lontani, e li chiamerebbe l'Agricola vena cumulata. Fra l'uno e l'altro vi restano cavernette, e colà si trova il lapis specularis. Sa quanto penetri l'acqua, particolarmente delle nevi, e non mi pare tanto incapibile che fra queste vene cumulate, che sono di figura diversa, non penetri l'acqua, non combaciandosi sì strettamente insieme che vi restino voti. Né se ne trovano fra gli strati di terra, o di sassi vivi, o d'arene, o simili, ma sempre in quelle cavernette fra un gesso e l'altro, dunque non sono di quelle pietre del Diluvio, imperocché sene dovrebbero trovare da per tutto, come si trovano delle altre pietre da lei menzionate. Il gesso certamente si va regenerando, come fa lo zolfo e tutti i minerali, ed essendo questa pietra speculare una specie di purissimo gesso, ella ben vede, che non vi è minor ragione, che si generi di nuovo, come quello. Così troviamo dello zolfo da sé purissimo, del rame, dell'oro etc. non impuri, ma perfettissimi, e queste nostre speculari sono anch'esse come una specie di minerale purissimo e libero dalle fecce.

Come è desumibile dal brano sopra, Vallisneri qui aderisce alla teoria della rigenerazione spontanea dei minerali, la quale affonda le sue radici nel mondo greco-romano (MACRÌ 2009) e che ai suoi tempi risultava ancora attestata, a partire dalla *Pratica minerale* (1678) di Marco Antonio della Fratta et Montalbano (DEMARIA 2015, p. 97). Egli dimostra inoltre di annoverare ancora i libri di Agricola tra le sue fonti più importanti a distanza di 150 anni circa dalla loro edizione.

In un'ulteriore lettera a Bourguet del 24 dicembre 1714 l'autore ritorna sullo stesso tema (<https://www.vallisneri.it/inventario.shtml; scheda 7763>):

Io penso che le pietre speculari si vadano generando

dalle parti più defecate e limpide del gesso, non essendo queste che un purissimo gesso, perché si calcinano come quello, e dipoi si condensano e s'indurano bagnate coll'acqua come quello, non distinguendosi fra loro se non nelle lamine maggiori e minori, più pure e men pure. Né si trova la pietra speculare se non dov'è gesso, cioè tra uno strato e l'altro, o vena conglobata, o spianata di gesso vi restano sovente delle cavernette, fra le quali cola l'acqua, e in quelle cavernette si trova la pietra speculare, e sovente a guisa delle stalagmiti. Tutti i nostri gessi sono di pietra simile, ma assai minore e più o meno oscura, e assieme intricata, e que' canopi distinguono varie sorti di gessi più e meno perfetto, il più cattivo de' quali chiamano cagnino. Le mie pietre speculari sono state trovate fra gesso e gesso, vicino la miniera del zolfo di Scandiano, un ramo del quale entra nella miniera, e parmi che le dassi una volta dello zolfo attaccato al gesso, e se non l'ho dato glielo darò.

Nel testo sopra si accenna a una miniera solfifera presso il Monte del Gesso di Scandiano aperta sin dalla fine del XVII secolo: Vallisneri ne trattò ripetutamente, e grazie ad essa comprese, come già Marsili, un'associazione tra gessi e zolfo nei giacimenti messiniani (PIASTRA 2018b, pp. 16-18).

7. Tra XVII e XVIII secolo

Si situano a cavallo tra XVII e XVIII secolo alcuni autori ulteriori.

Sulla scia dell'approccio olistico alle scienze naturali in età moderna, e in linea con l'itinerario personale di Vallisneri, si tratta di tre medici.

Il primo che affrontiamo è Marco Antonio Melli, erudito di secondo piano del panorama culturale faentino tra Seicento e Settecento. Dottore per un qualche periodo a Brisighella, presso il margine orientale della Vena del Gesso romagnola, la sua attenzione fu attirata da una fonte non potabile posta in pieno centro storico brisighellese che scaturiva dal locale substrato gessoso, detta "La Doccia"/"La Dozza" in quanto appositamente incanalata e tombata in relazione al suo deflusso. L'autore ne trattò in due trattati pseudoscientifici (1693 e 1708), in latino, sui terremoti (MELLI 1693, pp. 54-55; MELLI 1708, pp. 43-44; cf. anche PIASTRA 2003a):

Igitur tempore eo, quo vocatus fui medicus Bresighellae aestivo tempore vices gerens alterius graviter aegroti, & doctissimi viri; in hac nobili terra in monte fundata observavi fontem a gypsis originem ducens, & beneficio populi accomodatum, curiositate, naturalitateque dignum parte superiori, quae super saxa fundata est a brisighellensibus noncupatum la *Dozza*, ex quo ventus frigidissimus, magnoque impetu venit, ut necesse sit cuius ad ejus aspectum stanti post

brevissimam morulam temporibus calidioribus ab eo discedere, cuius aqua scaturiens est cruda, in qua si phiala, vel aenophorum vino plenum imponatur, dimidii horae quadrantis termino frigidum pene insufribile evadat, & ecce quomodo interdum nobis ventus subterranei manifestantur ad eos agnoscendos.

“La Doccia” è la risorgente di quello che oggi è noto come sistema carsico della Tana della Volpe, nei Gessi di Brisighella.

Il «ventus frigidissimus» in uscita «magno impetu» dalla risorgente si collega alla normale circolazione d'aria in ambiente ipogeo, ma il Melli, seguendo alcune congetture del suo tempo, lo riteneva connesso all'origine dei terremoti (PIASTRA 2003b).

Il medico modenese Fulvio Gherli (1670-1735), personaggio minore attivo a Scandiano, tentò di ripercorrere luoghi e temi già di Vallisneri.

Nei suoi *I medicamenti posti alla pietra del paragone* (GHERLI 1722, pp. 108-109) l'autore torna a trattare delle acque presso il Monte del Gesso scandianese, non aggiungendo di fatto nulla a quanto già noto:

Avendo adunque osservata in primo luogo tutta la catena de' monti, posti sopra Scandiano, essere internamente, ed in più luoghi, anche superficialmente composta di grossissimi stratti di gesso, o per dir meglio, di più filoni d'esso, che trasversalmente passano da Levante a Ponente, e che in alcuni luoghi s'innalzano in colli, e prominenze, ed in altri s'abbassano, e profondano nelle viscere de' medesimi monti; ed avendo veduto, che tutte l'acque, che passano, o esternamente, o internamente per i pori, cunicoli, e sostanza dello stesso gesso, lasciano poscia ovunque scorrono una materia salina, tartarea, acuta, amara, ed alquanto astringente; (...) non mi è stato (...) molto difficile il concepire, non essere altro questa porzione salina ritrovata da me intimamente rimescolata coll'acque di questi nostri pozzi, che quel sale, che al gesso dà l'essere, e che con esso stà unito, e congiunto ritrovasi, come suo primo principio, il quale disciolto dall'acque delle piogge, e nevi cadute nella superficie de monti circonvicini, che filtrandosi a poco a poco per i pori della terra, nel passaggio, che fanno per i suddetti strati, e filoni di gesso, che necessariamente devono oltrepassare, per arrivare al piano, seco portano e conducono (...).

Col carpigiano Bernardino Ramazzini (1633-1714), professore dell'Università di Padova, torniamo di nuovo entro il novero dei grandi intellettuali. Considerato il fondatore dell'odierna medicina del lavoro, la sua opera più famosa è il *De morbis artificum diatriba*, edito in prima edizione nel 1700. Un intero capitolo del volume è intitolato *De Gypsariorum, & Calcariorum Morbis*, ossia è dedicato alle malattie professionali dei “gessaroli”, di altri lavoratori dell'industria del

gesso e di coloro che lavoravano nelle calcare. Appare verosimile ipotizzare che la conoscenza ramazziniana delle cave e dei luoghi di lavoro connessi al gesso vada ricondotta alla conoscenza autoptica dei siti estrattivi del basso Appennino reggiano, non distante da Carpi, e soprattutto delle numerose officine artistiche di “scagliola”, imitazione di marmi e pietre dure, tradizione che ebbe il proprio baricentro proprio nel centro carpigiano nel corso del XVII secolo.

Ramazzini sottolinea i rischi sanitari connessi al lavoro prolungato quando esposti alla polvere di gesso (RAMAZZINI 1703, pp. 62-63):

Haud minus a Gypso, & Calce male plectuntur, qui materias istas in Fornacibus excoquant, tractant ac in Officinis divident. (...) Qui ergo illud coquant, praeparant, molunt, cribrant, venundant, uti persaepe observavi, magna respirandi difficultate premi solent; alvum prateria adstrictam habent, hypocondria dura, ac distenta, decolores sunt, ac vere gypsatam faciem praeferunt, iique potissimum, qui Gypsum coctum mola trusatili, conterunt, & cribrant, uti etiam Gypso plastae, qui varia opificia ac praecipue Simulacra, & effigies ex Gypso conficiunt ad Sacrarum Aedium, Aularum Principum, & Bibliothecarum ornatum quoque, qui mos perantiquus est.

Le affermazioni di Ramazzini circa i pericoli a cui erano sottoposti i lavoratori nel settore del gesso furono però contestate dal Vallisneri, che le riteneva infondate, nelle sue *Altre Osservazioni Naturali* (1728), rifacendosi a quanto da lui visto in cave di selenite presso Scandiano (VALLISNERI 1728b, pp. 138-140):

Il Signor Ramazzini nel suo Trattato *De Morbis Artificum* minaccia molti mali a' Lavoratori del Gesso; ma interrogato dal Sig. Vallisneri quel popolo Montano, che quasi ad altro non attende, tutti d'accordo risposero, stare sanissimi, né patir mai mali di petto, né asme, né simili, e in fatti tutti gli vide robustissimi, e forti. Tanto vale l'osservazione ne' luoghi, né conviene fidarsi del raziocinio nostro, soventemente fallace.

Il già citato Gherli, nel contesto del suo culto e quasi-immedesimazione rispetto a Vallisneri, si accodò a quest'ultimo nella contestazione del passo ramazziniano (GHERLI 1753, pp. 136-137):

Io ho osservato, che tutti quelli, che lavorano in questa nostra miniera di Zolfo [la solfara di Monte del Gesso di Scandiano, di cui già Vallisneri aveva trattato], non sono soggetti a mali di petto, e molto meno lo sono, cosa in vero maravigliosa, e contraria all'opinione del famosissimo Signor Ramazzini rapportata da esso nella sua Opera degna di Cedro de mali degli Artefici, quelli, che travagliano alla FABBRICA del gesso; e pure stando questi a maggior parte

dell'anno sepolti in una densa nebbia di sottilissima polve di gesso, nel mentre colle mazze lo polverizzano, dovrebbero da questa polve inspirata coll'aria, e introdotta ne' polmoni, fare ne bronchi, e canaletti degl'istessi una pania tenace, come fa il gesso unito con l'acqua che cagionasse difficoltà di respiro, ed altri sconcerti gravissimi ne' medesimi polmoni, e pure è tanto la forza dell'esalazione zulfurea, che dal gesso svapora nel calcinarlo: che difende, e libera questi poveri operaj dall'incomodo, che infallibilmente dovrebbero provare per l'introduzione delle parcelle gesee ne' loro polmoni, e corrobora in oltre in tal maniera queste viscere, che rende immuni questi tali anche da tutti gli altri affetti del petto.

8. Tra XVIII e XIX secolo

Gli studi proseguirono.

Tommaso Laghi (1709-1764), anatomista e fisiologo, professore dell'Università di Bologna, Presidente dell'Istituto delle Scienze di Bologna (1745-1762), trattò incidentalmente degli affioramenti evaporitici. Nel 1806 fu pubblicato un suo articolo postumo (LAGHI 1806), in cui l'autore descriveva un nuovo «sale»

da lui rinvenuto in una grotta ubicata genericamente fra Torrente Savena e Pianoro. Tale cavità è stata dubitativamente identificata con la Risorgente dell'Acquafredda, nei Gessi Bolognesi (ALTARA 1995). Nella «lanugine salina» scoperta da Laghi va individuata quella che oggi chiamiamo epsomite.

Serafino Calindri (1733-1811), territorialista e storico, giunse in Romagna nel 1762, chiamato per sovrintendere ai lavori di sistemazione del porto di Rimini e del corso inferiore del Marecchia. In parallelo, lo studioso elaborò, in collaborazione col fratello Giovanni, quello che è oggi noto come Catasto Calindri (1762 circa), più antico catasto geometrico-particellare del territorio riminese.

Tra le carte a grande scala ve n'è una dedicata a «Inferno» (fig. 9), toponimo originario dell'attuale Onferno (Gemmano), frutto di un cambiamento toponomastico deciso dall'alto dall'allora Vescovo di Rimini, Gualfardo Ridolfi, verso il 1810 (PIASTRA 2022a).

Nel contesto della stesura della carta, Calindri non si limita alla sola registrazione dei confini fondiari o alla presenza degli immobili, elementi alla base di un do-



Fig. 9 – ARCHIVIO DI STATO DI FORLÌ, *Catasto Calindri*, Mappa n. 272, *Inferno* [odierna Onferno, Gemmano] (stralcio) (1762 circa). La mappa cartografa il nucleo urbano e la Pieve di S. Colomba alla sua base. Sono poi indicati un inghiottitoio (ad ovest del rilievo gessoso di Onferno) e, a NE, la risorgente del sistema carsico di Onferno, quest'ultima evidenziata con un circoletto nero e la scritta «Sbocco delle acque del Castello» (da PIASTRA 2016c).

cumento di natura fiscale quale un catasto: da studioso di fenomeni naturali, egli nota la presenza del sistema carsico di Onferno, posto entro una piccola placca di gessi messiniani, georeferenziando la risorgente del complesso e il rio epigeo da essa generato a nord-est del nucleo demico con un circoletto nero e la scritta «Sbocco delle acque del Castello [di Inferno]» (PIASTRA 2016c). I terreni in cui è collocata la risorgente, in significativo parallelo con la situazione odierna, sono menzionati come boscati («macchia»/«macchioso»): essi vanno annoverati tra i pochissimi appezzamenti segnalati come incolti in questa mappa del catasto, nel più ampio quadro di un territorio per il resto capillarmente sfruttato. Ma non è tutto. Calindri cartografa anche un corso d'acqua epigeo che si inabissa al contatto col gesso sul lato occidentale dell'affioramento su cui sorge il centro demico di Onferno, ovvero il punto di assorbimento di quelle che lui definì «acque del Castello»: come ipotesi di lavoro, va approfondito se possa trattarsi, *in toto* o in una sua configurazione più antica, di quello che è oggi noto come Inghiottitoio di Onferno, esplorato solo di recente (GAUDIELLO 2011), magari ai tempi di Calindri maggiormente attivo rispetto ai nostri giorni, dato che il catasto in esame registra di fatto questo complesso carsico come un vero e proprio traforo idrogeologico di attraversamento. In sintesi, Calindri va considerato il primo studioso ad aver compreso correttamente il funzionamento del sistema carsico in oggetto, identificando sia la risorgente che l'inghiottitoio principali. Successivamente trasferitosi a Bologna, qui attese ai volumi dell'area felsinea della sua opera più famosa, il *Dizionario corografico, georgico, orittologico, storico* (1781-1785), ed ebbe modo di sviluppare maggiormente il tema del carsismo nei Gessi Bolognesi. Emblematica la sua precisa descrizione della VALLE cieca dell'Acquafredda e del relativo inghiottitoio (CALINDRI 1781, pp. 328-329):

Nel sito detto il Castello, dove in fatti era piantato l'antico castello della Corvara [Croara], passa sotterra un lungo e naturale Acquedotto, o Meandro, pel quale si conducono sino in Savena le acque di un ampio e profondo Vallone, che si dilata ancora nel contiguo territorio di Monte Calvo, le quali acque, senza questo naturale sfogo, formerebbero un ampio e cupo Lago nel luogo dello stesso Vallone. Orrido è ancora nel suo principio lo aspetto della Profonda balza, o dicasi del primo dirupo di questo Meandro, ma è altresì vago e pittoresco, ed è ripieno di Alabastri, e di una Incrostazione tartarosa, indurita quasi a consistenza di Agata, della quale ne abbiám veduto un pezzo di superficie poco meno che un piede bolognese in quadrato (...).

Altra cavità dei Gessi Bolognesi tratteggiata da Calin-

dri è quella che oggi è nota come Grotta della cava di Gaibola (CALINDRI 1782, p. 26):

(...) a poca distanza dalla Chiesa è un Antro formato da una Cava antichissima di Gesso, (...) per dentro allo stesso Antro nel fondo e dalla parte destra si vede una bassa apertura, al di là della quale al coraggioso apresi la veduta di altri interni grotteschi, dirupi, e meandri di un orrido pittoresco da osservarsi con piacere, e tutti incavati dalla natura nella vasta massa di Gesso, che come gli altri contigui, così attraversa ora esternamente, ora internamente questo Territorio.

Anche Lazzaro Spallanzani (1729-1799), tra i massimi biologi dell'età moderna, si occupò tangenzialmente di gessi. Anche gli scandinese, ebbe tra i suoi primi maestri il figlio di Antonio Vallisneri, Antonio Vallisneri junior (1708-1777), per poi laurearsi all'Università di Bologna sotto la supervisione di Laura Bassi. Tra le collezioni spallanzianiane acquisite, dopo la morte dello studioso, dal Municipio di Reggio Emilia e oggi presso i locali Musei Civici (fig. 10) figurano vari pezzi di selenite, tra cui un esemplare di gesso secondario, il cui cartellino originale riporta una provenienza dalla località di Ventoso (Scandiano), presso Monte del Gesso, evidentemente suo luogo di escursioni sulla scia dei precedenti di Antonio Vallisneri senior e, probabilmente, junior (PIASTRA 2019b). Nella sua innumerevole produzione Spallanzani cita una sola cavità nelle evaporiti emiliano-romagnole, la Grotta di Terenzano o Terenziano, nei Gessi messiniani reggiani, menzionata in una sua lettera privata del 1783 (AA.VV. 1843, pp. 173-174). A lungo si è tentato di individuare con precisione la cavità sul terreno; solo in anni recentissimi, grazie allo studio dei diari e dei taccuini inediti di Fernando Malavolti (1913-1954), altro grande studioso dei gessi, è stato possibile ubicare l'originario sito della Grotta di Terenzano presso il versante sud-occidentale del Monte del Gesso di Scandiano, constatandone allo stesso tempo, ai nostri giorni, la pressoché totale scomparsa in seguito a frane e all'attività estrattiva (PIASTRA 2018c; PELLEGRINI *et alii* 2020).

Ancora, anche il biologo scandinese, come già Marsili e Vallisneri, si rese conto della frequente associazione tra gessi e zolfo entro quella che oggi chiamiamo Formazione Gessoso-solfifera: nel 1786, durante un suo viaggio a Costantinopoli, affermò, circa campioni recuperati nel corso del suo itinerario, come

Ove si è trovato questo zolfo si è pur trovato qualche cristallo gessoso, sparso qua e là, lungo più o meno un pollice, un pollice e mezzo, piatto, stratoso, e questo combina con altre osservazioni di Scandiano e della Romagna, dalle quali ho imparato che il zolfo è amico

Fig. 10 – MUSEI CIVICI DI REGGIO EMILIA, Collezione “Lazzaro Spallanzani”. Musealizzazione ottocentesca della raccolta spallanzaniana acquisita, dopo la morte del biologo, dal Municipio reggiano. Il riquadro evidenzia, entro la vetrina, un pezzo di gesso secondario, il cui cartellino originale riporta una provenienza dalla località di Ventoso, a monte di Scandiano (luogo Natale di Spallanzani), nei gessi messiniani reggiani (da PIASTRA 2019b).



del gesso (SPALLANZANI 1934, p. 225).

Nel caso di Spallanzani possediamo i riassunti schematici, talora di pugno dello stesso autore, talaltra di mano di suoi anonimi studenti, dei corsi accademici tenuto dal Nostro presso l'Università di Pavia negli anni accademici 1784-1785, 1788-1789 e 1790-1791. Oggetto di pubblicazione complessiva, tali appunti ordinati offrono uno spaccato inedito dei contenuti e dell'organizzazione didattici del tempo. Nel corso spallanzaniano di “Orittologia” dell'A.A. 1784-1785 troviamo sezioni specifiche dedicate ai gessi, comprese alcune esperienze sperimentali, compresa la cottura del nostro minerale (SPALLANZANI 1994, pp. 214-215); in relazione allo zolfo, si ribadisce che

I solfi si trovano dentro alla terra mescolati alle pietre calcari, e gessose, ora puri, ora eterogenei (SPALLANZANI 1994, p. 227).

Nel corso dell'A.A. 1788-1789 abbiamo maggiori dati circa il pensiero spallanzaniano in relazione all'origine dei gessi e una specifica menzione delle evaporiti emiliano-romagnole (SPALLANZANI 1994, p. 248):

I gessi sono materie calcari, ma saturate d'una grande quantità d'acido vitriolico (...). Gessi che si trovano dove sono miniere di solfi, come nelle basse montagne del Parmigiano, Reggiano, Modenese, Bolognese & Pietre pochissimo dure; radendosi coll'unghie.

Nel passo sopra, Spallanzani sottolinea correttamente la scarsa durezza del gesso tramite un'esperienza (la scalfittura con l'unghia), anticipando *de facto* il mineralogista tedesco Friedrich Mohs, il quale istituzionalizzò la cosa a partire dal 1812 nella Scala omonima (durezza 2).

Il Nostro, sull'onda lunga di quanto ritenuto in modo speculativo e confuso sin dal XVI secolo (si veda *supra* il paragrafo su Aldrovandi), sembra inoltre sostenere una derivazione dei gessi a partire da calcari, ipotesi destinata a perdurare sino al pieno XIX secolo (si veda sotto).

Antonio Santagata (1774-1858), professore di chimica dell'Università di Bologna, pubblicò due opere strettamente focalizzate sulle evaporiti regionali. In entrambi i casi l'autore si attarda nell'utilizzare il latino, nel secondo quarto del XIX secolo, come lingua di veicolazione internazionale.

Risale al 1835 l'*Iter ad montem vulgo della Rocca* (SANTAGATA 1835), incentrato sui Gessi di Zola Predosa. Santagata descrive una cavità naturale di facile accesso, da tempo identificata in quella che oggi chiamiamo Grotta Michele Gortani (DEMARIA 1995), e si sofferma sulla varietà gessosa della sericolite, qui presente.

Si data invece al 1850 una pubblicazione gemella del Nostro, *Iter ad montem vulgo Donato* (SANTAGATA 1850), incentrata sui cristalli gessosi visti a Monte Donato, nei Gessi Bolognesi, in corrispondenza di alcuni siti estrattivi: si noti come Monte Donato, vista la sua vicinanza all'area urbana, attirasse l'attenzione degli studiosi sin dal XVI secolo.

Il gesuita Juan Ignacio Molina, italianizzato in Giovanni Ignazio Molina (1740-1829), fu un naturalista cileno. Trasferitosi a Imola nel 1774 in seguito alla soppressione del suo ordine, egli si dedicò a opere complessive sulla storia naturale del Cile (MOLINA 1776); alcuni suoi lavori minori analizzarono il territorio bolognese, tra cui i locali gessi (MOLINA 1821, pp. 64-65):

Tra questi ultimi il gesso, ossia il solfato di calce, è uno dei principali. Questo prodotto sulfuro-calcareo, a guisa di lunga e larga vena attraversa dall'una estremità all'altra il tratto montano bolognese, formandovi ora delle intere colline, ora serpeggiando sotto terra in masse più o meno visibili. (...) La sua cristallizzazione è in trapezj più o meno larghi, e qualche volta prolungati sino a formare lamine di quattro o più pollici di limpida selenite o pietra specolare, onde se ne fa una bella scagliuola, o s'adopra invece di vetri nelle finestre de' poveri lavoranti nelle cave del gesso.

Nel brano ritorna il termine «vena» circa i gessi, nonché la menzione dell'uso del *lapis specularis* al posto del vetro negli edifici dei «gessaroli»: entrambi gli elementi ci appaiono citazioni dal *Musaeum Metallicum*, fonte ancora autorevole a quasi 200 anni di distanza dalla sua edizione (ALDROVANDI 1648, p. 684).

L'autore cita inoltre i gessi alabastrini del margine occidentale della Vena del Gesso romagnola (MOLINA 1821, pp. 65-66), ma in questo caso sembra trattarsi di una rielaborazione di un brano omologo del Calindri (CALINDRI 1782, p. 32).

In sintesi, l'opera del Molina in relazione ai gessi emiliano-romagnoli appare in massima parte indiretta e mediata, con pochi riscontri autoptici sul terreno.

9. Il XIX secolo: la geologia e la paleontologia contemporanee

Con l'Ottocento si aprì una nuova fase nelle ricerche sui gessi: le istituzioni accademiche si ampliarono; la tecnologia iniziò a muovere passi più grandi a supporto delle indagini; l'Unità d'Italia pose ora le Università emiliane-romagnole entro un *network* nazionale, favorendo la circolazione dei docenti; ulteriori discipline (paleontologia e botanica) si avvicinarono allo studio delle evaporiti.

In sintesi, in questo secolo nacquero la geologia e la paleontologia contemporanee, superando definitivamente approcci speculativi e pseudoscientifici del passato e dogmi di derivazione religiosa, a partire dal Creazionismo.

Domenico Santagata (1812-1901), figlio di Antonio, insegnò chimica nell'Ateneo bolognese, sebbene la sua ricerca sia stata soprattutto geologica. Il suo in-

teresse verso le evaporiti regionali si materializzò in alcuni articoli di argomento mineralogico (SANTAGATA 1845; SANTAGATA 1860) e in un contributo in cui l'autore sostenne, come già Spallanzani e altri prima ancora di quest'ultimo, l'origine metamorfica dei gessi a partire da rocce calcaree (SANTAGATA 1850).

Giovanni Giuseppe Bianconi (1809-1878), pressoché coetaneo di D. Santagata, fu anch'egli geologo dell'Alma Mater, e, anche nel suo caso, la sua relazione principale coi gessi fu quella di delinearne un'origine metamorfica da calcari. La sua opera più importante, *la Storia naturale dei terreni ardenti, vulcani fangosi, sorgenti infiammabili, dei pozzi idropirici e di altri fenomeni geologici operati dal gas idrogeno* (1840), contiene appunto una trattazione in proposito (BIANCONI 1840, pp. 66-67). Risale al 1869 un suo contributo tardo sull'affioramento di Monte Donato nei Gessi Bolognesi (BIANCONI 1869): in esso l'autore si attarda a negare la datazione miocenica delle evaporiti del basso Appennino.

L'imolese Giuseppe Scarabelli (1820-1905), che ebbe D. Santagata e G.G. Bianconi tra i suoi maestri bolognesi prima di formarsi a Pisa, aderì dapprima alla teoria metamorfica dei gessi (SCARABELLI 1851), salvo poi raccogliere evidenze, *in primis* nella Vena del Gesso romagnola, di una loro origine sedimentaria (SCARABELLI 1864): si tratta di una svolta epocale per la comprensione della geologia delle evaporiti regionali. La pubblicazione scarabelliana del 1864 è dedicata proprio a D. Santagata in segno di tributo a uno dei suoi maestri, al quale lo studioso imolese aveva anticipato privatamente la sua nuova teoria per via epistolare (VAI 2009a). Si deve sempre a Scarabelli la co-fondazione (1857) di un pionieristico Gabinetto scientifico di Storia Naturale, poi Museo di Storia Naturale, di Imola, assieme a Giacomo Tassinari e altri naturalisti, all'interno del quale la Vena rivestiva un ruolo preminente (SKEATES 2000, p. 21).

L'attività scientifica di Scarabelli si intreccia a doppio filo con una delle più importanti cavità dei gessi regionali, ossia la Grotta del Re Tiberio (Riolo Terme), posta nella Vena del Gesso.

Sino ad allora essa era stata in gran parte oggetto di visite episodiche da parte di eruditi o curiosi (PIASTRA 2013). Tra i pochi scienziati va annoverato Giovanni Giuseppe Bianconi nel 1838, il quale constatò, probabilmente presso quella che lo stesso Scarabelli più tardi ribattezzò «Sala Gotica» (PIASTRA 2022b, p. 167), l'azione di dissoluzione operata dalle acque sul gesso (BIANCONI 1869, p. 11); a pochi anni di distanza (1844) fu la volta dell'agrario persicetano Giovanni Orlandi, interessato allo sfruttamento come fertilizzante dei depositi di guano di pipistrello interni alla caverna, il quale pubblicò forse le prime note di me-

teorologia ipogea delle nostre cavità (ORLANDI 1845, p. 45):

Avanzandosi qualche passo [all'interno della Grotta del Re Tiberio] veggonsi solo muschi, e licheni che in breve si presentano meno fitti o privi di nutrizione, ed al di là dei piedi 20 [circa 7,6 metri] dall'ingresso della grotta cessa ogni vegetazione e vano riesce il cercare indizio di quella. [...] Il giorno della mia gita fu l'8 Agosto [1844]; l'ora in cui toccai il limitare della grotta la 6. pomeridiana. Il termometro di Reaumur esposto al N.E. segnò in quel giorno a Riolo nel mezzo di gradi +23 [circa 29° C] che fu il massimo ne' pochi giorni in cui colà rimasi. All'ingresso della grotta ove batteva il sole volgente all'ocaso il termometro segnava un grado assai maggiore: posto quello all'ombra segnò gradi +21.8 [circa 27° C]. Collocato alla distanza di piedi 50 [circa 19 metri] nell'interno della grotta gradi +15 [circa 19° C]: a quelle di piedi 120 [circa 46 metri] gradi +14 [17,5° C] e finalmente all'estremità dello stanzone [la "Sala Gotica"] ossia alla distanza di piedi 135 [circa 51 metri] segnava gradi +10.6 [circa 13° C].

Scarabelli studiò continuativamente tale grotta attraverso i decenni, nel più ampio contesto di un metodo che prevedeva, in modo sistematico e ripetuto, l'autopsia dei luoghi e il lavoro sul campo: quella che il Nostro autodefinì, in una sua lettera, «geologia pedestre alla mia maniera» (VAI 2009a, pp. 51, 57).

Sin dalla metà degli anni Quaranta del XIX secolo, egli elaborò una teoria (poi da lui stesso abbandonata) circa l'esistenza di un antico lago a monte della stretta di Rivola, a cui il Re Tiberio sarebbe stato connesso. Si data al 1845, subito dopo quindi alle esperienze di Orlandi, una carta scarabelliana manoscritta, oggi presso la Biblioteca Comunale di Imola (Archivio scientifico di Giuseppe Scarabelli 128), che tenta una ricostruzione spaziale del presunto lago. Essa riporta

in pianta lo sviluppo della Grotta del Re Tiberio (fig. 11): nonostante la scala molto ridotta, si individuano nettamente la galleria d'ingresso, la "Sala Gotica", la sezione iniziale del cosiddetto "ramo storico" (PIASTRA 2022b).

Tale rappresentazione del 1845 costituisce la più antica conosciuta in assoluto circa la nostra cavità, nonché il più antico rilievo, su base autoptica e in scala, di una cavità nei gessi italiani (la già discussa carta marsiliana di fig. 8 rappresenta infatti solo fenomeni carsici epigei).

Ancora, andrebbe approfondito se un simile record sia veramente solo italiano, piuttosto che europeo o addirittura mondiale.

Il rilievo della grotta di Kungur (Russia) (fig. 12) (MATTES 2022), nei gessi, opera in origine di Semjon Remesov (1703), poi rielaborato ed edito da A. DELEYRE (1768), è sì precedente al rilievo scarabelliano della Grotta del Re Tiberio, ma esso è senza scala e mostra ampi tratti disegnati a tavolino e probabilmente fantasiosi (ad esempio i "frastagliati" ammassi gessosi delimitati dal reticolo carsico), non presentando dunque le caratteristiche tipiche del rilievo speleologico sul campo.

Per queste ragioni, il primato scarabelliano circa il Re Tiberio (1845) come possibile più antico rilievo, in senso attuale, di una grotta al mondo nei gessi resta, secondo noi, valido.

Nonostante questo possibile record, la fig. 11 fu senza dubbio una rappresentazione di lavoro dello scienziato imolese, che rimase interna al suo archivio personale poi confluito nella biblioteca imolese e che non ebbe praticamente diffusione pubblica all'epoca.

Risale al 1856 un nuovo rilievo manoscritto (pianta e sezione) della Grotta del Re Tiberio, firmato da Scarabelli e dal suo collaboratore Giacomo Tassinari.

Fig. 11 – BIBLIOTECA COMUNALE DI IMOLA, Archivio scientifico di Giuseppe Scarabelli, 128, Pianta dell'antico Lago della VALLE del Senio, 1845 (stralcio). Nella «Caverna» entro la Formazione Gessoso-solfifera (in rosa) va identificata la Grotta del Re Tiberio (Riolo Terme, Vena del Gesso romagnola), di cui si notano il tratto iniziale, la "Sala Gotica" e parte del "ramo storico". Si tratta del più antico rilievo in senso odierno, autoptico e in scala, di una cavità naturale nei gessi italiani. Tale primato potrebbe poi forse essere europeo o addirittura mondiale (da PIASTRA 2022b).



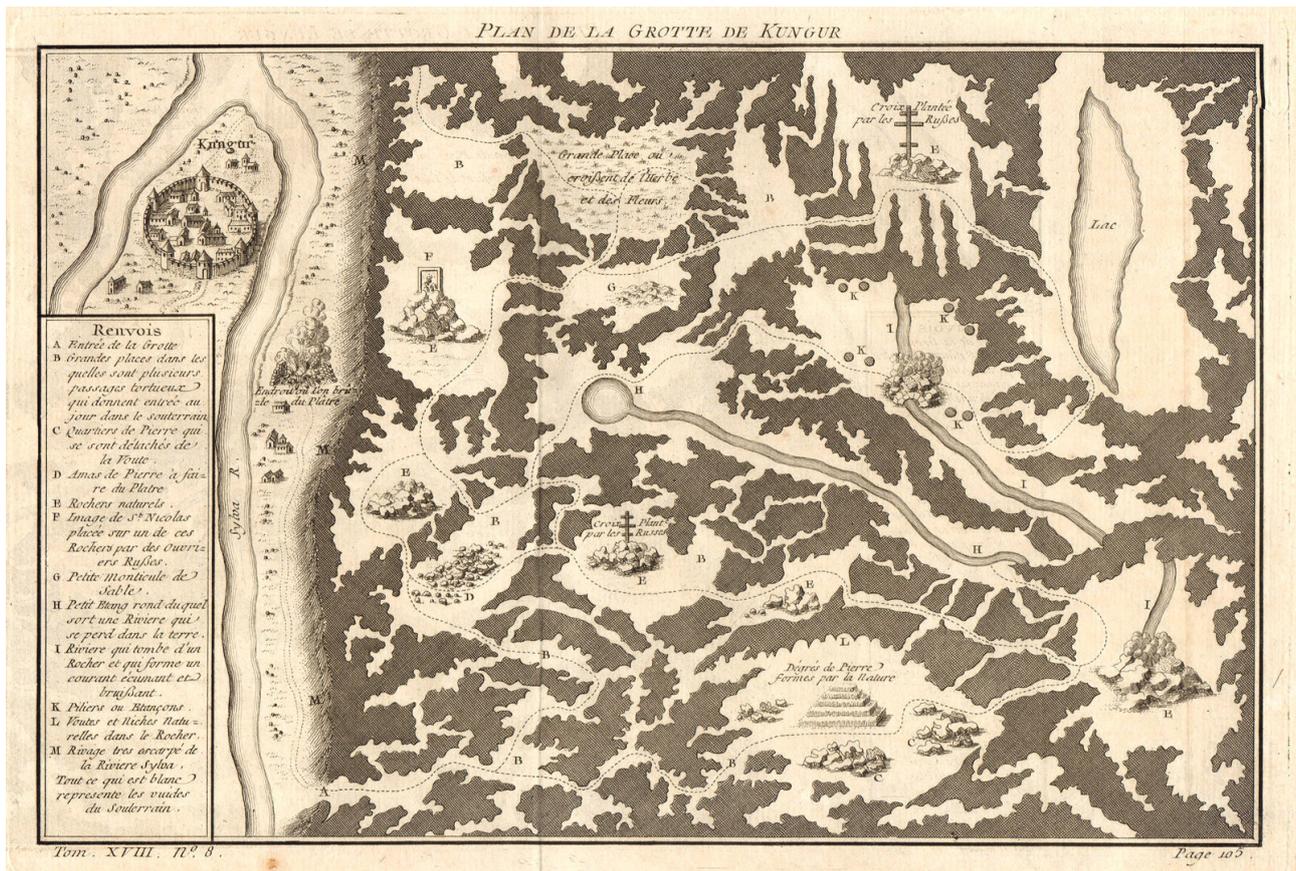


Fig. 12 – Rilievo della grotta di Kungur (Russia), ubicata entro gessi. Il rilievo originale, opera di Semjon Remesov nel 1703, fu rielaborato ed edito da A. DELEYRE (1768). Sebbene antecedente al rilievo scarabelliano della Grotta del Re Tiberio (fig. 11), la carta pubblicata da Deleyre è senza scala e mostra ampi tratti disegnati a tavolino e probabilmente fantasiosi (ad esempio i “frastagliati” ammassi gessosi delimitati dal reticolo carsico), non presentando dunque le caratteristiche tipiche del rilievo speleologico sul campo. Per queste ragioni, il possibile primato della rappresentazione scarabelliana del Re Tiberio come più antico rilievo al mondo di una grotta nei gessi resta, secondo noi, valido.

ri (fig. 13): esso adotta, prima dell’Unità, il sistema metrico decimale, uniformandosi, in un’ottica politica e “nazionale”, alla richiesta in tal senso avanzata in occasione dei Congressi degli Scienziati Italiani, a cui Scarabelli partecipò, volta a superare la babele di unità di misura pre-unitarie (PIASTRA 2022b). Più in generale, è comune in questa fase una saldatura fra ricerca e impegno politico: diverse figure sin qui analizzate (Scarabelli, Tassinari, Francesco Orsoni) ebbero un ruolo nelle vicende risorgimentali e post-unitarie locali e nazionali (MERLINI 1999, pp. 37-49, 109-115; MERLINI 2009; LENZI 2011; CASALENA 2012; FRONTALI, SOGLIA 2012, pp. 52, 114, 116; MITA 2012, pp. 130-131; VAI 2012; BUSI 2019, pp. 23-24). Luigi Bombicci (1833-1903) giunse all’Alma Mater nel 1861, nel mutato contesto post-unitario, assieme a una nuova schiera di docenti extra-bolognesi formati al di fuori dell’ex Stato della Chiesa (FELICE 2003; BARGOSSÌ 2020). I suoi studi mineralogici si soffermarono frequentemente sui Gessi Bolognesi, e di nuovo sulle sezioni esposte dalle cave di Monte Donato

(BOMBICCI 1890) (fig. 14): dopo secoli di frequentazione scientifica di tale affioramento, Guglielmo Jervis affermava che «(...) nel Bolognese il Monte Donato è classico per gli interessanti studi mineralogici sulle diverse forme cristalline della selenite fatte dai professori Domenico Santagata e Luigi Bombicci» (JERVIS 1874, p. 140). Numerosi esemplari di gessi raccolti da Bombicci sono conservati presso il museo universitario UNIBO di mineralogia, che porta oggi il suo nome e da lui lungamente diretto. Giovanni Capellini (1833-1922), formatosi a Pisa, fu probabilmente l’esponente di punta di questa ondata di nuove immissioni post-unitarie all’Alma Mater (VAI 2003b, pp. 25-26; VAI 2003c, pp. 301, 303; VAI 2009b, p. 12; SASSATELLI 2015, p. 10), trovandosi cattedratico ad appena 27 anni. Capellini amò più le cariche politiche (di cui giungerà ai vertici) e l’organizzazione di eventi che la ricerca pura: emblematico della tendenza ad attribuirsi, almeno parzialmente, anche ricerche non sue è l’episodio circa gli esordi delle ricerche paleontologiche presso la Grotta del Farneto,

nei Gessi Bolognesi, su cui il geologo spezzino pubblicò la prima nota in assoluto (CAPELLINI 1872), anche se lo scopritore era stato in realtà Francesco Orsoni. In relazione alle evaporiti bolognesi, tra i suoi meriti va riconosciuta una completa descrizione delle imponenti erosioni a candela presso il Buco omonimo (CAPELLINI 1876).

Accanto alla geologia, con l'Ottocento si assiste a una nuova attenzione da parte dei botanici nei confronti degli affioramenti evaporitici: si diffonde, cioè, la consapevolezza del fatto che il substrato gessoso, gli assolati versanti esposti a sud, caratterizzati da microclima mediterraneo, e altri ambienti spiccatamente fresco-umidi (fondo delle doline, vicinanze di inghiottitoi o risorgenti), ospitano specie rare o rarissime. Si affacciò anche la teoria dell'esistenza di una specifica flora gipsofila, strettamente legata al chimismo dei gessi, più tardi revisionata entro l'alveo di una più ampia flora xerofila e calcifila (ZANGHERI 1959). Antonio Bertoloni (1775-1868), professore di botanica presso l'Alma Mater, si dedicò alla pubblicazione di una flora complessiva dell'Italia, edita in latino in 10 volumi tra 1833 e 1854 (BERTOLONI 1833-1854). In quest'opera sono esplicite le erborizzazioni fatte nei Gessi Bolognesi: a titolo di esempio tra i tanti possibili, di una Fabaceae come *Ononis cherleri* (oggi *Ononis pusilla*) è esplicitamente ricordata la raccolta «Bono-

niae a Montedonato prope fodinas gypsi» (BERTOLONI 1833-1854, VII, p. 383).

Giuseppe Bertoloni (1804-1874), figlio di Antonio, gli subentrò sulla stessa cattedra. Di lui è nota una memoria che illustra un raro esemplare di legno fossile rinvenuto entro il gesso durante lavori di cava a Monte Donato (BERTOLONI 1838).

Nel corso del XIX secolo la paleontologia regionale trovò una sede privilegiata di indagine all'interno delle cavità naturali nei gessi, applicando qui quelle metodologie stratigrafiche, da poco inventate, che fecero fare un vero salto di qualità alla ricerca archeologica: da un semplice "sterro" alla ricerca di reperti antichi, a un'indagine in cui ricostruire i processi avvenuti, collegando i reperti ai rispettivi strati di rinvenimento. Ancora, queste ricerche in grotta si ponevano nel più ampio dibattito del tempo tra moderna "archeologia preistorica" e vecchia "archeologia biblica" (SASSATELLI 2011): in particolare, i siti umani nelle nostre grotte dimostravano una frequentazione con finalità solitamente differenti e in ambiti cronologicamente molto più recenti rispetto ai siti paleolitici europei in ambiente ipogeo.

E, significativamente, fu un geologo di formazione, il già analizzato Giuseppe Scarabelli, a "re-inventarsi" paleontologo e a portare avanti alcuni degli studi più importanti, issandosi al ruolo che Giovanni

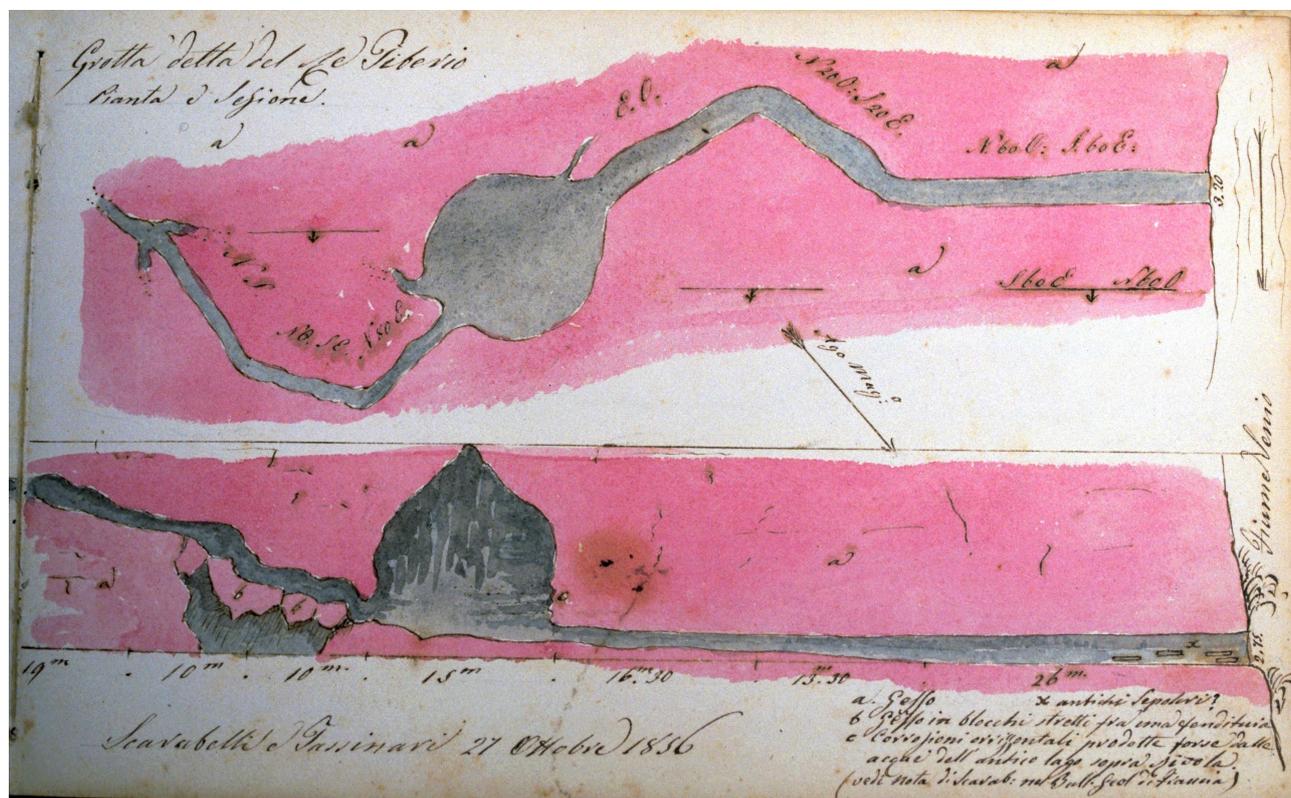


Fig. 13 – BIBLIOTECA COMUNALE DI IMOLA, Archivio scientifico di Giuseppe Scarabelli, 128, Giuseppe Scarabelli e Giacomo Tassinari, Grotta detta del Re Tiberio. Pianta e sezione, 27 ottobre 1856 (da PIASTRA 2022b). Pianta e sezione manoscritte della Grotta del Re Tiberio. Il nord è in basso a destra.



Fig. 14 – Fronte di una cava di gesso a Monte Donato in una pubblicazione di Luigi Bombicci (da BOMBICCI 1890). A circa 200 anni dalla pubblicazione di Luigi Ferdinando MARSILI (1698) (fig. 3), l'avanzamento di tali siti estrattivi continuava a mettere in luce evidenze alla base di nuove scoperte per il mondo scientifico bolognese.

Gozzadini definì di «initiateur en Italie des études paléoethnologiques» (GOZZADINI 1873, p. 9) e che Gabriel de Mortillet tratteggiò come «l'alfa et l'omega des préhistoriques italiens» (GUIDI 2023, p. 11; VAI 2023a, p. 49): lo scienziato imolese aveva pubblicato un pionieristico articolo di tema preistorico già nel 1850 (SCARABELLI 1850; cf. anche CAVANI 2008, p. 202; VAI 2014, p. 33; VAI 2019).

Egli scavò a più riprese, con approccio stratigrafico, entro la già citata Grotta del Re Tiberio tra anni Sessanta e Settanta dell'Ottocento, ricostruendone la sequenza di frequentazione umana di lungo periodo e facendola assurgere a sito-chiave per le età dei metalli (SCARABELLI 1872).

In una fase iniziale tali scavi furono condotti in coppia con Giacomo Tassinari (1812-1900), farmacista, naturalista, allievo di Antonio Bertoloni. Tassinari si occupò dapprima di botanica (a lui si deve la scoperta a Monte Mauro, nella Vena del Gesso, dell'unica stazione italiana di *Oeosporangium persicum*, già *Cheilanthes persica*, descritta dal suo maestro come *Acrostichum microphyllum*) (PIASTRA 2010), per poi firmare un articolo in francese su una rivista internazionale sulla prima fase delle indagini al Re Tiberio (TASSINARI 1865), di cui possediamo anche la bozza manoscritta (fig. 15).

Gaetano Chierici (1819-1886) si dedicò in particolare allo studio delle terramare in area padana e a siti dell'Età del Rame. In relazione a quest'ultimo orizzonte cronologico, sin dal 1872 egli intraprese fondamentali ricerche entro la Tana della Mussina di Borzano (CHIERICI 1872), nei gessi messiniani reggiani, già visitata da Vallisneri alla fine del XVII secolo e già indagata l'anno precedente, ma in modo per nulla scientifico, da Antonio Ferretti. Egli lavorò in parallelo quasi perfetto rispetto a Scarabelli: il metodo adottato da entrambi permette tuttora una lettura della sequenza della frequentazione umana nei due siti;

tutti e due curarono l'edizione delle rispettive ricerche in sedi ufficiali e prestigiose; entrambi non agirono isolati, ma in collaborazione con altri validi studiosi (Tassinari nel caso di Scarabelli; Pio Mantovani nel caso di Chierici); la documentazione da loro prodotta (campionamenti, diari di scavo, rilievi, fotografie) e la puntuale musealizzazione dei reperti rinvenuti presso i Musei Civici di Imola e di Reggio Emilia rendono ancora oggi possibile, a distanza di circa 150 anni dagli scavi, un aggancio tra materiali archeologici e stratigrafia (TIRABASSI *et alii* 2020) (fig. 16). Si noti inoltre l'approccio "laico" ai temi pre-protostorici proposto da Chierici, quando l'autore era stato ordinato sacerdote sin dal 1842.

Francesco Orsoni (1849-1906) fu probabilmente la figura più atipica di questa stagione. Essenzialmente autodidatta, è ormai assodato come egli si fosse avvicinato ai Gessi Bolognesi anche e soprattutto nella speranza di scoprirvi depositi di zolfo coltivabili industrialmente, nel miraggio di impiantare in terra felsinea qualcosa di simile a quel distretto estrattivo che negli stessi anni, sfruttando la medesima Formazione Gessoso-solfifera, stava decollando nella Romagna orientale e nelle Marche, anche grazie a capitali di imprenditori di Bologna (PIASTRA 2016a). Da una lettera di Orsoni medesimo (BUSI 2019, p. 19) sembra che furono proprio tali ricerche minerarie destinate a insuccesso a permettere ad Orsoni di identificare sul terreno la Grotta del Farneto e di iniziare a praticare qui scavi archeologici, e non un'incidentale curiosità per la cavità o il carsismo in generale. L'apporto di Orsoni va individuato nel suo lavoro diretto e in prima persona sul campo, a cui l'approccio stratigrafico non era del tutto estraneo (LENZI 2014, p. 717), portato avanti negli anni spesso in solitudine e tramite l'auto-finanziamento, sfociato infine nella consacrazione del Farneto come *il* sito paleontologico in grotta per antonomasia del Bolognese, a partire dall'ultimo quarto

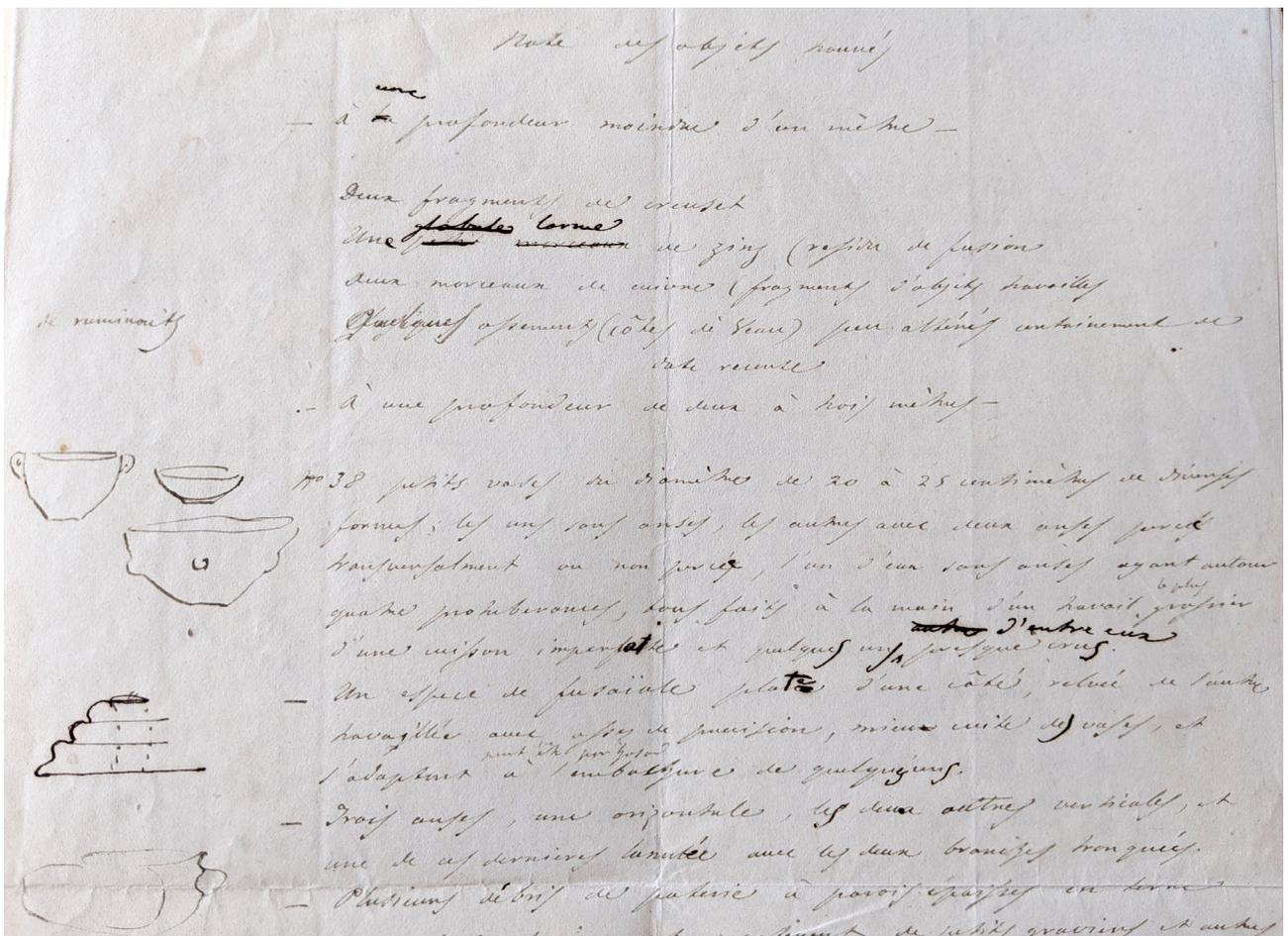
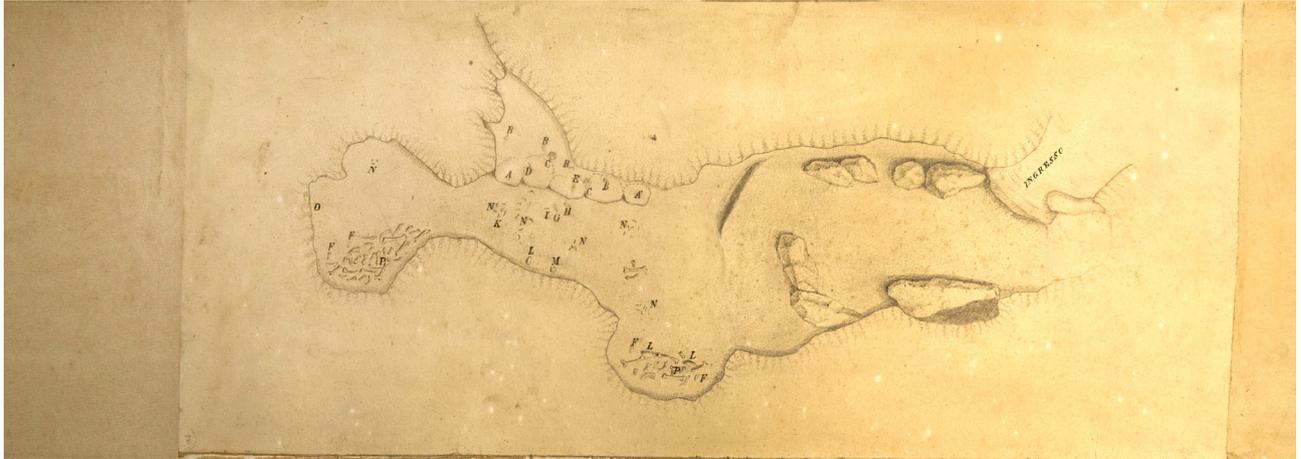


Fig. 15 – BIBLIOTECA COMUNALE DI IMOLA, Archivio del Museo del Risorgimento di Imola, 13.1, Giacomo Tassinari. Lettere e documenti, Relazione sugli scavi nella capanna [sic] del Re Tiberio (1864-1865). Bozza manoscritta in francese di Giacomo Tassinari dell'articolo da lui pubblicato nel 1865 sulla rivista "Matériaux pour l'Histoire de l'Homme", dedicato alle ricerche paleontologiche eseguite entro la Grotta del Re Tiberio (TASSINARI 1865). A differenza della versione edita (priva di figure), la bozza manoscritta riporta, a margine, alcuni disegni tassinari delle ceramiche più significative rinvenute durante gli scavi.



Borzano. Pianta della caverna di Borzano - (1:50) - A.A' altare alto 0,60. Sul suo piano incrostato 4 ascie di pietra B - resti di crani umani bruciati C - cocci D - chiodetto di bronzo E - Sul suolo ascie di pietra F - pugnale di selce G - altro d'osso H - sega di selce I - stecca e gingilli d'osso K - macine L - cote M - cocci N - lesina di bronzo O - gruppi d'ossa di 18 scheletri incompleti P.

Fig. 16 – G. CHIERICI, Disegno illustrativo realizzato per l'Esposizione Generale Italiana di Torino (1884). Esso illustra le ricerche di Chierici effettuate all'interno della Tana della Mussina di Borzano nel decennio precedente (da TIRABASSI et alii 2020, p. 279).

del XIX secolo meta di visite scientifiche e di più prosaiche scampagnate, immortalato in poesie o brani di letteratura (PIASTRA 2012; PIASTRA 2020).

In questa stagione, come accennato, alcune tecnologie o strumenti di lavoro si affacciarono sulla scena; Giuseppe Scarabelli fu tra i primi a tentarne un'applicazione nel campo delle sue ricerche (MARABINI 1995, pp. 140-144): egli mise a punto (1890-1892) un orizo-clinometro, ossia uno strumento di misurazione dell'inclinazione degli strati; egli utilizzò le prime levate delle tavolette dell'Istituto Geografico Militare per trasformarle, coi pastelli, in moderne carte geologiche; sin dagli anni Sessanta del XIX secolo impiegò poi la fotografia, nata pochi decenni prima, per la documentazione di reperti o di siti all'aperto (fig. 17). Forse anche Giacomo Tassinari sperimentò in tempi pionieristici (1839-1840) il disegno fotogenico applicato a campioni botanici, peraltro forniti da Antonio

Bertoloni (MIRRI 2006, pp. 81, 85, nota 3; altri studi attribuiscono però tale sperimentazione non a Giacomo, bensì ai suoi fratelli Paolo o ancora, più verosimilmente, Sebastiano, a loro volta chimici e farmacisti: FRONTALI, SOGLIA 2012, pp. 140-142). Sempre Scarabelli, intuendo le potenzialità del trasporto ferroviario per fini di studio, pubblicò una modernissima guida scientifica per il «viaggiatore geologo», antesignana dell'odierno geoturismo, con itinerari lungo i collegamenti su rotaia dell'Italia centro-settentrionale: tra i siti raccomandati come da visitare figurava la Vena del Gesso romagnola (MARIANI, MARABINI 2004; MARIANI *et alii* 2006, pp. 300-302).

Da ultimo, va sottolineato come, nel XIX secolo, si creò un dibattito pubblico e una vera e propria comunità scientifica locale collegati ai gessi, con al suo interno dinamiche di collaborazione, competizione, contestazione, discussione reciproca delle rispettive



Fig. 17 – BIBLIOTECA COMUNALE DI IMOLA, SCARA/FI E 1. Monte Tondo e la Grotta del Re Tiberio in un'immagine virata a seppia, di fotografo ignoto, del 1871 circa (da PIASTRA 2019c). Già appartenuta a Giuseppe Scarabelli, essa presenta una sua didascalia autografa. Lo scatto fu probabilmente presentato dallo scienziato imolese al V Congresso di Antropologia e Archeologia Preistoriche, tenutosi a Bologna nel 1871, dove egli discusse i risultati dei propri scavi archeologici effettuati l'anno precedente all'interno della cavità. Si tratta della più antica fotografia di una grotta nei gessi emiliano-romagnoli, o forse a livello italiano, oppure ancora europeo o addirittura mondiale.

pubblicazioni. In altre parole, in questa fase si amplificano le tendenze già viste *in nuce* in età moderna: se Vallisneri collaborava spesso *obtorto collo* con Marsili e contestava alcune affermazioni di Ramazzini, suo collega all'Università di Padova, nell'Ottocento Giuseppe Scarabelli, come abbiamo visto, discuteva privatamente le sue nuove teorie sulla genesi del gesso con Domenico Santagata (peraltro, figlio d'arte) e Giovanni Giuseppe Bianconi; sempre Scarabelli ebbe un rapporto travagliato con Giovanni Capellini (emblematiche al riguardo le lettere edite in VAI 2009a, pp. 53, 64-65, in CORSI 2009, pp. 113-114; si veda anche il bilancio in VAI 2023b, pp. 110-111), vero e proprio *dominus* dell'Università di Bologna, di cui fu Rettore dal 1885 al 1888 e ancora dal 1894 al 1895; Bianconi, che si dimise dall'Alma Mater quando Capellini fu nominato docente a Bologna (VAI 2009a, p. 48; VAI 2009b, p. 12; VAI 2023c, p. 210), polemizzò col geologo spezzino circa la datazione dei gessi del basso Appennino (BIANCONI 1869); Francesco Orsoni si scontrò pubblicamente sempre con Capellini (BUSI 2019, pp. 35, 94-96), a cui tentò poi di riavvicinarsi. Soprattutto Scarabelli, che pubblicò sul tema, sin dagli anni giovanili, diversi contributi in francese (e non più in latino) su riviste di prestigio, puntò all'internazionalizzazione di tale dibattito. Ma più che le pubblicazioni furono due eventi scientifici tenutisi in rapida successione a Bologna a diffondere a livello mondiale teorie, risultati e conoscenza dei siti in relazione ai gessi emiliano-romagnoli: il primo fu il V Congresso di Antropologia e Archeologia Preistoriche (1871), di cui lo stesso Scarabelli fu nominato tra i Vice-Presidenti e Giovanni Capellini Segretario e a cui Chierici prese parte; nel 1881 si tenne il II Congresso Internazionale di Geologia, sotto la Presidenza di Capellini, in occasione del quale fu inaugurato il Museo geologico bolognese che oggi porta il nome dello scienziato spezzino (VAI 2002; VAI 2003c; VAI 2009b, p. 12; VAI 2023c, pp. 204-208) e fu fondata la Società Geologica Italiana.

Nel 1888 si tenne a Bologna un terzo evento culturale, più generalista e "italiano" rispetto ai due precedenti, ma anch'esso di grande rilevanza: le celebrazioni dell'VIII centenario dell'Alma Mater, di cui a quel tempo era Rettore proprio Capellini. In tale occasione si organizzarono visite guidate *ante litteram* alla Grotta del Farneto nei Gessi Bolognesi (PIASTRA 2012, p. 404; PIASTRA 2020).

Se molti esponenti erano docenti dell'Università di Bologna, in questi anni era anche possibile che *outsider* o figure non accademiche potessero interagire o persino contestare i professori dell'Alma Mater: Scarabelli, nonostante la frequenza giovanile di vari corsi universitari, non si laureò mai (ma la sua estrazione

sociale, il suo impegno politico e soprattutto i notevoli risultati delle sue ricerche colmavano ampiamente questo *gap*); Orsoni ebbe una formazione molto più irregolare, non avendo mai conseguito quel titolo di «ingegnere» con cui veniva spesso qualificato (forse per vanità dello stesso Orsoni, o forse sulla scia della professionalità effettivamente tecnica di suo padre Luigi) (BUSI 2019, pp. 17, 38).

Bibliografia

- AA.VV. 1843, *Lettere di vari illustri italiani (...) al celebre abate Lazaro [sic] Spallanzani*, IX, Reggio Emilia.
- G. AGRICOLA 1530, *Bermannus, sive De re metallica*, Basileae.
- G. AGRICOLA 1546, *De ortu & causis subterraneorum lib. 5; De natura eorum quae effluunt ex terra lib. 4; De natura fossilium lib. 20; De veteribus & novis metallis lib. 2; Bermannus, sive De re metallica dialogus. Interpretatio Germanica vocum rei metallicae, addito indice foecundissimo*, Basileae.
- G. AGRICOLA 1550, *De la generatione de le cose, che sotto la terra sono, e de le cause de' loro effetti e nature. Lib. 5. De la natura di quelle cose, che da la terra scorrono. Lib. 4. De la natura de le cose fossili, e che sotto la terra si cavano. Lib. 10. De le minere antiche e moderne. Lib. 2. Il Bermanno, o de le cose metalliche [sic], dialogo, recato tutto hora dal latino in buona lingua volgare*, Venezia.
- U. ALDROVANDI 1648, *Musaeum Metallicum*, Bononiae.
- E. ALTARA 1995, *Tommaso Laghi (1709-1764)*, "Speleologia Emiliana" XXI, 6, pp. 23-24.
- A. BACCI 1571, *De thermis*, Venetiis.
- G.M. BARGOSSO 2020, *Luigi Bombicci, un moderno scienziato di fine Ottocento*, in G.B. VAI (a cura di), *Continuità della scuola geologica bolognese nel Novecento*, (Atti del Convegno, Bologna, 18 ottobre 2018), Bologna, pp. 137-140.
- L. BELLESIA, V. FERRETTI 2020, *Una zecca di falsari nella Tana della Mussina di Borzano*, in I. TIRABASSI, W. FORMELLA, M. CREMASCHI (a cura di), *La Tana della Mussina di Borzano*, s.l., pp. 153-168.
- S. BERGIANTI, B. CAPACCIONI, C. DALMONTE, J. DE WAELE, W. FORMELLA, A. GENTILINI, R. PANZERI, S. ROSSETTI, B. SANSAVINI 2013, *Progetto Life + 08 NAT/IT/000369 "GYPSUM". Primi risultati sulle analisi chimiche delle acque nei gessi dell'Emilia-Romagna*, in F. CUCCHI, P. GUIDI (a cura di), *Atti del XXI Congresso Nazionale di Speleologia "Diffusione*

- delle conoscenze”, (Trieste 2-5 giugno 2011), Trieste, pp. 296-305.
- A. BERTOLONI 1833-1854, *Flora italica*, I-X, Bologna.
- G. BERTOLONI 1838, *Esposizione di due fatti dai quali i geologi possono trarre lumi per ispiegare l'oscura origine del gesso idrato (solfato di calce idrato) delle colline bolognesi*, “Annali di storia naturale” 2, pp. 76-80.
- G.G. BIANCONI 1840, *Storia naturale dei terreni ardenti, vulcani fangosi, sorgenti infiammabili, dei pozzi idropirici e di altri fenomeni geologici operati dal gas idrogeno e dell'origine di esso gas*, Bologna.
- G.G. BIANCONI 1869, *Osservazioni sopra i gessi di Monte Donato e sopra i loro fossili*, Bologna.
- M.A. BOCCHINI VARANI 1994, *Agricola and Italy*, “GeoJournal” XXXII, 2, pp. 151-160.
- L. BOMBICCI 1890, *Sulle inclusioni di ciottoli probabilmente pliocenici o quaternari nei grossi e limpidi cristalli di selenite di Monte Donato (Bologna)*, “Memorie della Reale Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna” s. IV, X, pp. 540-563.
- C. BUSI 2019, *Francesco Orsoni. Storia di un bolognese, pioniere della Speleologia e dell'Archeologia Preistorica*, s.l.
- S. CALINDRI 1781, *Dizionario corografico, georgico, orittologico, storico. Montagna e collina del territorio bolognese*, II, Bologna.
- S. CALINDRI 1782, *Dizionario corografico, georgico, orittologico, storico. Montagna e collina del territorio bolognese*, III, Bologna.
- G. CAPELLINI 1872, *La Grotta dell'Osteriola*, “Rendiconti dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna” IX, pp. 66-68.
- G. CAPELLINI 1876, *Sui terreni terziari di una parte del versante settentrionale dell'Appennino*, “Rendiconti dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna” XIII, pp. 587-624.
- M.P. CASALENA 2012, *Scienziati, collezionisti e patrioti: Giuseppe Scarabelli e il mondo liberale imolese*, in R. BALZANI, A. VARNI (a cura di), *La Romagna nel Risorgimento. Politica, società e cultura al tempo dell'Unità*, Roma-Bari, pp. 472-485.
- C. CATELLANI 1995, *Antonio Vallisneri 1661-1730*, “Speleologia Emiliana” XXI, 6, pp. 18-22.
- V. CAVANI 2008, *Note preliminari per una revisione della storia della paleontologia in Romagna. Le origini (1867-1891)*, “Ipotesi di Preistoria” I, 1, pp. 200-210.
- E. CAVAZZA 2009, *Prime note sulle fonti di Poiano nei documenti storici dal XVII al XIX secolo*, in M. CHIESI, P. FORTI (a cura di), *Il progetto Trias*, Bologna, pp. 37-50.
- G. CHIERICI 1872, *Una caverna nel reggiano*, Reggio Emilia.
- M. CHIESI, P. FORTI 2009, *L'alimentazione delle fonti di Poiano*, in M. CHIESI, P. FORTI (a cura di), *Il progetto Trias*, Bologna, pp. 69-98.
- P. CORSI 2009, *La Scuola Geologica Pisana e i suoi rapporti con Pilla e Scarabelli*, in G.B. VAI (a cura di), *Il diamante e Scarabelli*, Imola, pp. 109-115.
- J. DE WAELE, L. PICCINI, A. COLUMBU, G. MADONIA, M. VATTANO, C. CALLIGARIS, I.M. D'ANGELI, M. PARISE, M. CHIESI, M. SIVELLI, B. VIGNA, L. ZINI, V. CHIARINI, F. SAURO, R. DRYSDALE, P. FORTI 2017, *Evaporite karst in Italy: a review*, “International Journal of Speleology” 46, 2, pp. 137-168.
- A. DELEYRE (a cura di) 1768, *Histoire générale des voyages*, XVIII, Parigi.
- D. DEMARIA 1995, *Antonio e Domenico Santagata*, “Speleologia Emiliana” XXI, 6, pp. 41-42.
- D. DEMARIA 2015, *La lucerna di Plinio*, in C. GUARNIERI (a cura di), *Il vetro di pietra. Il lapis specularis nel mondo romano dall'estrazione all'uso*, Faenza, pp. 89-98.
- P. DODERLEIN 1862, *Appunti storico-descrittivi della sorgente minerale salina di Pojano*, “Memorie della Regia Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in Modena” IV, pp. 17-25.
- G. FELICE 2003, *Luigi Bombicci e la nascita della mineralogia locale*, “Quaderni del Savena” 6, pp. 13-24.
- P. FORTI, S. MARABINI 2004, *Ulisse Aldrovandi and the very first description of Speleothems from Gypsum Karst of Bologna*, in P. FORTI (a cura di), *Gypsum Karst Areas in the World: their protection and tourist development*, Bologna, pp. 61-64.
- A. FRONTALI, A. SOGLIA 2012, *Tassinari miei... Storia di una famiglia di scienziati romagnoli*, Faenza.
- F. GAUDIELLO 2011, *L'Inghiottitoio di Onferno*, “Sottoterra” L, 132, pp. 54-59.
- D. GENERALI 2007, *Antonio Vallisneri. Gli anni della formazione e le prime ricerche*, Firenze.
- B. GHELFI 2012, *“Le pitture spontano al fine quel che non possono spuntare i nostri stenti, et le nostre fatiche”*. *Doni artistici di Cesare d'Este a Rodolfo II (1598-1604)*, in E. FUMAGALLI, G. SIGNOROTTO (a cura di), *La corte estense nel primo Seicento. Diplo-*

- mazia e mecenatismo artistico, Roma, pp. 94-134.
- F. GHERLI 1722, *I medicamenti posti alla pietra del paragone*, Venezia.
- F. GHERLI 1753, *Centuria prima di rare osservazioni di medicina*, Venezia.
- G. GOZZADINI 1873, [senza titolo], in *Congrès International d'Anthropologie et d'Archéologie Préhistoriques*, Bologna, pp. 1-11.
- A. GUIDI 2023, *Scarabelli nel contesto dell'archeologia preistorica europea*, in G.B. VAI (a cura di), *Scarabelli, un pioniere sempre!*, Imola, pp. 9-13
- G. JERVIS 1874, *I tesori sotterranei d'Italia. Parte seconda. Regione dell'Appennino*, Torino.
- T. LAGHI 1806, *Di un nuovo sale fossile scoperto nel Bolognese*, "Memorie dell'Istituto Nazionale Italiano" T. 1, parte prima, pp. 207-212.
- L. LEGATI 1677, *Museo Cospiano*, Bologna.
- F. LENZI 2011, *Archeologia e amor di patria: protagonisti, fatti e politica prima e dopo l'unificazione del paese*, in C. COLLINA, F. TAROZZI (a cura di), *...E finalmente potremo dirci italiani. Bologna e le estinte legazioni tra cultura e politica nazionale 1859-1911*, Bologna, pp. 293-310.
- F. LENZI 2014, *Scienza è Libertà. Francesco Orsoni: una figura non convenzionale nell'Archeologia Preistorica degli esordi*, in A. GUIDI (a cura di), *150 anni di Preistoria e Protostoria in Italia*, (XLVI Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria), Roma, pp. 715-721.
- F. LUZZINI 2013, *Il miracolo inutile. Antonio Vallisneri e le scienze della Terra in Europa tra XVII e XVIII secolo*, Firenze.
- F. LUZZINI 2018, *Theory, Practice, and Nature In-between: Antonio Vallisneri's "Primi Itineris Specimen"*, Berlino (<https://edition-open-sources.org/sources/9/index.html>).
- P. MACINI, E. MESINI 2008, *Introduzione*, in G. AGRICOLA, *De re metallica (1530-1556). Un dialogo sul mondo minerale e un trattato sull'arte dei metalli*, (a cura di P. MACINI, E. MESINI), Bologna, pp. 7-24.
- S. MACRÌ 2009, *Pietre viventi. I minerali nell'immaginario del mondo antico*, Torino.
- A. MAGGIOLI 1998, *Documenti inediti su Bartolomeo Barbieri da Castelvetro*, in A. MAGGIOLI, P. MARANESI (a cura di), *Bartolomeo Barbieri da Castelvetro. Un cappuccino alla scuola di San Bonaventura*, Roma, pp. 405-622.
- S. MARABINI 1995, *L'esplorazione degli inediti geologici di Scarabelli: appunti per una biografia scientifica*, in M. PACCIARELLI, G.B. VAI (a cura di), *La collezione Scarabelli, I, Geologia*, Bologna, pp. 105-147.
- S. MARABINI, L. DONATI, G.B. VAI 2003, *Contratto di stampa fra Aldrovandi e il Senese 1594*, in G.B. VAI, W. CAVAZZA (a cura di), *Quadricentenario della parola Geologia – Ulisse Aldrovandi 1603 in Bologna*, Bologna, pp. 113-125.
- S. MARABINI, G.B. VAI 2003, *I primi studi di Marsili e Aldrovandi sulla geologia dei gessi negli Appennini*, in G.B. VAI, W. CAVAZZA (a cura di), *Quadricentenario della parola Geologia – Ulisse Aldrovandi 1603 in Bologna*, Bologna, pp. 187-203.
- S. MARIANI, S. MARABINI 2004, *Guida del viaggiatore geologo nella regione Appennina compresa fra le Ferrovie Italiane Pistoja-Bologna, Bologna-Ancona, Ancona-Fossato: Giuseppe Scarabelli, 1870*, in *Geologia e Turismo. Opportunità nell'economia del paesaggio*, (Atti del Convegno), Bologna, pp. 99-101.
- S. MARIANI, A. MAZZINI, E. RAVAIOLI 2006, *Le opere di Giuseppe Scarabelli nella Biblioteca comunale di Imola. 2. La Cartografia*, in M. BARUZZI (a cura di), *Una vita da scienziato. Carte e libri di Giuseppe Scarabelli nella Biblioteca comunale di Imola*, Imola, pp. 300-302.
- L.F. MARSILI 1698, *Dissertazione epistolare del fosforo minerale o sia della pietra illuminabile Bolognese*, Lipsia.
- L.F. MARSILI 1930, *Storia naturale de' gessi e solfi delle miniere di Romagna* [ma il titolo completo del manoscritto marsiliano in realtà è *Storia Naturale De Gessi, e Solfi Delle miniere, che sono nella Romagna Fra Forli, Meldola, Polenta, Cesena, e Sarsina*], (edizione a cura di T. LIPPARINI), in COMITATO MARSILIANO (a cura di), *Scritti inediti di Luigi Ferdinando Marsili*, Bologna, pp. 187-211.
- A. MASINI 1650, *Bologna perlustrata*, Bologna.
- J. MATTES 2022, *Mapping the invisible: knowledge, credibility and visions of earth in early modern cave maps*, "The British Journal for the History of Science" 55, 1, pp. 53-80.
- M.A. MELLI 1693, *Pohimation Marci Antonij Mellij Medicinae, & Philosophiae Doctoris de Terraemotu Aemiliano, Ferrariae*.
- M.A. MELLI 1708, *Tractatus medico-physicus de Terroemotu Tam in Genere, quam in Specie*, Foro Livii.
- F. MERLINI 1999, *Giuseppe Scarabelli. Storia di un uomo e di uno scienziato*, Imola.

- F. MERLINI 2009, *Giuseppe Scarabelli segreto: la cospirazione politica a Imola tra il 1848 e il 1864*, in G.B. VAI (a cura di), *Il diamante e Scarabelli*, Imola, pp. 123-144.
- F. MILANI 1980, *Minozzo negli sviluppi storici della pieve e podesteria*, II edizione, Reggio Emilia.
- G.I. MOLINA 1776, *Compendio della Storia geografica, naturale, e civile del Regno del Chili*, Bologna.
- S. MIRRI 2006, *Le fotografie*, in M. BARUZZI (a cura di), *Una vita da scienziato. Carte e libri di Giuseppe Scarabelli nella Biblioteca comunale di Imola*, Imola, pp. 79-112.
- P. MITA (a cura di) 2012, *Carte per la Patria nel Museo del Risorgimento di Imola*, Imola.
- G.I. MOLINA 1821, *Memorie di storia naturale*, Bologna.
- A. NEVIANI 1931, *Luigi Ferdinando Marsili e le sue Collezioni mineralogiche*, "Atti della Pontificia Accademia delle Scienze. Nuovi Lincei" LXXXIV, pp. 531-580.
- G. ORLANDI 1845, *Riolo e le sue acque minerali. Lettere descrittive*, Bologna.
- S. PELLEGRINI, S. LUGLI, S. PIASTRA 2020, *Le ricerche di Fernando Malavolti sulle orme di Gaetano Chierici. I taccuini inediti*, "Bulettno di Paletnologia Italiana" 100, I, pp. 167-174.
- S. PIASTRA 2003a, *Il rio della Doccia (Gessi di Brisighella) nelle descrizioni di alcune opere a stampa del XVII e XVIII secolo*, "Ravenna studi e ricerche" X, 1, pp. 209-224.
- S. PIASTRA 2003b, *La cultura scientifica a Faenza tra XVII e XVIII secolo: Marco Antonio Melli ed i suoi trattati sui terremoti*, "MANFREDIANA. Bollettino della Biblioteca Comunale di Faenza" 37, pp. 12-22.
- S. PIASTRA 2008, *La Vena del Gesso romagnola nella cartografia storica*, Faenza.
- S. PIASTRA 2010, *Giacomo Tassinari, un'escursione didattica sulla Vena del Gesso e un'inedita pianta della rocca di Monte Mauro (1875)*, in S. PIASTRA (a cura di), *Una vita dalla parte della natura. Studi in ricordo di Luciano Bentini*, Faenza, pp. 95-105.
- S. PIASTRA 2012, *I gessi del Bolognese tra natura e cultura*, in D. DEMARIA, P. FORTI, P. GRIMANDI, G. AGOLINI (a cura di), *Le grotte bolognesi*, Bologna, pp. 402-416.
- S. PIASTRA 2013, *La Tana del Re Tiberio: un deposito di memorie tra natura e cultura*, 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*, Faenza, pp. 403-450.
- S. PIASTRA 2016a, *Lo zolfo romagnolo tra natura e cultura*, in M.L. GARBERI, P. LUCCI, S. PIASTRA (a cura di), *Gessi e solfi della Romagna orientale*, Faenza, pp. 549-617.
- S. PIASTRA 2016b, *L'estrazione del gesso nella Romagna orientale tra passato e presente*, in M.L. GARBERI, P. LUCCI, S. PIASTRA (a cura di), *Gessi e solfi della Romagna orientale*, Faenza, pp. 515-548.
- S. PIASTRA 2016c, *Aree urbane su gesso della Romagna orientale. Temi geografici*, in M.L. GARBERI, P. LUCCI, S. PIASTRA (a cura di), *Gessi e solfi della Romagna orientale*, Faenza, pp. 483-514.
- S. PIASTRA 2018a, *Rappresentazioni cartografiche storiche del carsismo nei gessi emiliano-romagnoli*, in P. BOCCUCCIA, R. GABUSI, C. GUARNIERI, M. MIARI (a cura di), "...nel sotterraneo Mondo". *La frequentazione delle grotte in Emilia-Romagna tra archeologia, storia e speleologia*, (Atti del Convegno, Brisighella, 6-7 ottobre 2017), s.l., pp. 179-184.
- S. PIASTRA 2018b, *Alle origini della frequentazione a fini scientifici delle cavità emiliano-romagnole. Antonio Vallisneri e i gessi messiniani reggiani*, in P. BOCCUCCIA, R. GABUSI, C. GUARNIERI, M. MIARI (a cura di), "...nel sotterraneo Mondo". *La frequentazione delle grotte in Emilia-Romagna tra archeologia, storia e speleologia*, (Atti del Convegno, Brisighella, 6-7 ottobre 2017), s.l., pp. 15-20.
- S. PIASTRA 2018c, *Fernando Malavolti e i gessi messiniani reggiani. Nuovi dati sulla Grotta di Terenzano (Scandiano)*, in S. PELLEGRINI, C. ZANASI (a cura di), *Fernando Malavolti. I diari delle ricerche 1935-1948*, Firenze, pp. 105-108.
- S. PIASTRA 2019a, *I Gessi di Monte Mauro tra natura e cultura*, in M. COSTA, P. LUCCI, S. PIASTRA (a cura di), *I Gessi di Monte Mauro. Studio multidisciplinare di un'area carsica nella Vena del Gesso romagnola*, Bologna, pp. 657-703.
- S. PIASTRA 2019b, *I gessi dell'Emilia-Romagna tra natura e cultura. Una sintesi regionale*, in D. GULLÌ, S. LUGLI, R. RUGGIERI, R. FERLISI (a cura di), *GeoArcheoGypsum 2019. Geologia e Archeologia del gesso dal lapis specularis alla scagliola*, (Atti del Convegno), s.l., pp. 411-425.
- S. PIASTRA 2019c, *L'importanza della fotografia storica nell'analisi territoriale. Casi di studio nei Gessi di Monte Mauro e Monte della Volpe*, in M. COSTA, P.

- LUCCI, S. PIASTRA (a cura di), *I Gessi di Monte Mauro. Studio multidisciplinare di un'area carsica nella Vena del Gesso romagnola*, Bologna, pp. 631-656.
- S. PIASTRA 2020, *Farneto crocevia di storie e vicende. Note a margine di un recente volume di Claudio Busi su Francesco Orsoni*, "Speleologia Emiliana" XLI, 11, pp. 159-169.
- S. PIASTRA 2022a, *Il sistema carsico di Onferno e alcune suggestioni letterarie e artistiche. Una revisione critica*, "Speleologia Emiliana" XLII, pp. 103-109.
- S. PIASTRA 2022b, *Giuseppe Scarabelli e la Grotta del Re Tiberio. I rilievi cartografici*, in M. ERCOLANI, P. LUCCI, S. PIASTRA (a cura di), *La Grotta del Re Tiberio. Valori ambientali e valori culturali*, (Atti del Convegno), Bologna, pp. 165-182.
- B. RAMAZZINI 1703, *De morbis artificum diatriba*, (II edizione), Ultrajecti.
- M. ROMANO, R.L. CIFELLI, G.B. VAI 2016, *The first geological map: an Italian legacy*, "Italian Journal of Geosciences" 135, pp. 261-267.
- O. ROMBALDI 1989, *Cesare d'Este al governo dei ducati estensi (1598-1628)*, Modena.
- A. SANTAGATA 1835, *Iter ad montem vulgo della Rocca*, Bononiae.
- A. SANTAGATA 1850, *Iter ad montem vulgo Donato*, "Memorie della Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna" I, pp. 337-345.
- D. SANTAGATA 1845, *Dei gessi e della formazione dello zolfo in Perticara*, "Nuovi Annali delle Scienze Naturali di Bologna" 4, pp. 358-381.
- D. SANTAGATA 1850, *Delle metamorfosi del calcare compatto nel Bolognese*, "Memorie della Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna" II, pp. 113-140.
- D. SANTAGATA 1860, *Dei cristalli di gesso nelle argille del Bolognese*, "Memorie dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna", s. III, 4, pp. 55-71.
- G. SASSATELLI 2011, *Archeologia e Risorgimento. La scoperta degli Etruschi a Bologna*, "Storicamente" 7, (<http://www.storicamente.org>).
- G. SASSATELLI 2015, *Archeologia e preistoria: alle origini della nostra disciplina. Il Congresso di Bologna del 1871 e i suoi protagonisti*, Bologna.
- M. SAVONAROLA 1485, *De balneis et thermis naturalibus omnibus Italiae*, s.l.
- G. SCARABELLI 1850, *Intorno alle armi antiche di pietra dura che sono state raccolte nell'Imolese*, "Nuovi Annali delle Scienze Naturali di Bologna" III, 2, pp. 258-266.
- G. SCARABELLI 1851, *Sur la formation miocène (terrain tertiaire myen) du versant NE de l'Apennin de Bologne à Sinigaglia*, "Bulletin Société Géologique de France" II, 8, pp. 239-251.
- G. SCARABELLI 1864, *Sui gessi di una parte del versante N. E. dell'Appennino*, Imola.
- G. SCARABELLI 1872, *Notizie sulla caverna del Re Tiberio. Lettera del Senatore G. Scarabelli al Chiarissimo Signor Professore Antonio Stoppani (Nella Seduta del 25 febbrajo 1872)*, "Atti della Società Italiana di Scienze Naturali" XIV, 15, estr. con num. propria.
- G. SGARZI 1864, *Di un metodo di correzione delle acque potabili selenitose applicato a quelle di Bologna*, "Memorie dell'Accademia delle Scienze Istituto di Bologna" s. II, IV, pp. 73-87.
- R. SKEATES 2000, *The Collecting of Origins. Collectors and Collections of Italian Prehistory and the Cultural Transformation of Value (1550-1999)*, Oxford.
- L. SPALLANZANI 1934, *Viaggio a Costantinopoli*, (Opere di Lazzaro Spallanzani, V, 1), Milano.
- L. SPALLANZANI 1994, *Lezioni. Parte seconda*, (a cura di P. DI PIETRO), I, Modena.
- G. TASSINARI 1865, *Fouilles dans la Grotta del Re Tiberio près Imola, Italie*, "Matériaux pour l'Histoire de l'Homme" I, pp. 484-486.
- I. TIRABASSI, W. FORMELLA, M. CREMASCHI (a cura di) 2020, *La Tana della Mussina di Borzano*, s.l.
- G. TRENTI 1998, *P. Bartolomeo da Castelvetro e gli estensi: un cappuccino alla corte di Francesco II e di Rinaldo I*, in A. MAGGIOLI, P. MARANESI (a cura di), *Bartolomeo Barbieri da Castelvetro. Un cappuccino alla scuola di San Bonaventura*, Roma, pp. 39-61.
- A. TURCHINI 2000, *Il tempio malatestiano, Sigismondo Pandolfo Malatesta e Leon Battista Alberti*, Cesena.
- E. VACCARI 2008, *Antonio Vallisneri, Luigi Ferdinando Marsili e la "Struttura de' Monti"*, in D. GENERALI (a cura di), *Antonio Vallisneri. La figura, il contesto, le immagini storiografiche*, Firenze, pp. 391-432.
- G.B. VAI 2002, *Giovanni Capellini and the origin of the International Geological Congress*, "Episodes" 25, 4, pp. 248-254.
- G.B. VAI 2003a, *Il Testamento di Ulisse Aldrovandi e l'introduzione della parola 'Geologia' nel 1603*, in G.B. VAI, W. CAVAZZA (a cura di), *Quadricentenario della parola Geologia - Ulisse Aldrovandi 1603 in Bologna*, Bologna, pp. 65-110.

- G.B. VAI 2003b, *Giovanni Capellini e l'archeologia geologica*, "Quaderni del Savena" 6, pp. 25-36.
- G.B. VAI 2003c, *Giovanni Capellini e la nascita del Congresso Geologico Internazionale*, in G.B. VAI, W. CAVAZZA (a cura di), *Quadricentenario della parola Geologia – Ulisse Aldrovandi 1603 in Bologna*, Bologna, pp. 301-315.
- G.B. VAI 2009a, *Lettere di Giuseppe Scarabelli a Domenico Santagata conservate all'Archiginnasio di Bologna*, in G.B. VAI (a cura di), *Il diamante e Scarabelli*, Imola, pp. 45-66.
- G.B. VAI 2009b, *Museo geologico Giovanni Capellini. Breve storia per immagini*, Bologna.
- G.B. VAI 2012, *La 'Nostra Italia' dei geologi*, in *Uomini e ragioni: i 150 anni della geologia unitaria*, (Atti della sessione F4, Geoitalia 2011, VIII Forum di Scienze della Terra, Torino, 23 settembre 2011), Roma, pp. 39-56.
- G.B. VAI 2014, *Geologia e archeologia preistorica: i pionieri europei prima del 1860*, in A. GUIDI (a cura di), *150 anni di Preistoria e Protostoria in Italia*, (XLVI Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria), Roma, pp. 31-40.
- G.B. VAI 2019, *The Origin of Prehistoric Archaeology*, "Earth Sciences History" 38, 2, pp. 327-356.
- G.B. VAI 2023a, *Le lettere di B. Gastaldi e G. de Mortillet a G. Scarabelli nella Biblioteca comunale di Imola: un carteggio dimezzato e la priorità scarabelliana riconosciuta*, in G.B. VAI (a cura di), *Scarabelli, un pioniere sempre!*, (Atti del Convegno), Imola, pp. 27-52.
- G.B. VAI 2023b, *Lettere di Giuseppe Scarabelli a Giovanni Capellini nella Biblioteca dell'Archiginnasio a Bologna (1864-1904)*, in G.B. VAI (a cura di), *Scarabelli, un pioniere sempre!*, (Atti del Convegno), Imola, pp. 53-113.
- G.B. VAI 2023c, *Giovanni Capellini (1833-1922), meteora fugace e stella fissa nella memoria?*, in G.B. VAI (a cura di), *Scarabelli, un pioniere sempre!*, (Atti del Convegno), Imola, pp. 197-230.
- G.B. VAI, W. CAVAZZA 2006, *Ulisse Aldrovandi and the origin of geology and science*, in G.B. VAI, W.G.E. CALDWELL (edited by), *The Origins of Geology in Italy*, Boulder.
- L.F. VALDRIGHI 1891, *Il libro di canto e liuto di Cosimo Bottegari*, Firenze.
- A. VALLISNERI 1715, *Lezione accademica intorno all'origine delle fontane*, Venezia.
- A. VALLISNERI 1728a, *Estratto di Notizie del Sig. Antonio Vallisneri al Sig. Diacinto [sic] Cestoni intorno l'Erba Fumana*, in A. VALLISNERI, *Raccolta di varie osservazioni spettanti all'Istoria Medica, e Naturale*, Venezia, pp. 30-36.
- A. VALLISNERI 1728b, *Altre Osservazioni Naturali*, in A. VALLISNERI, *Raccolta di varie osservazioni spettanti all'Istoria Medica, e Naturale*, Venezia, pp. 138-146.
- A. VALLISNERI 2004, *Quaderni di osservazioni*, (a cura di C. PENNUTO), I, Firenze.
- P. ZANGHERI 1959, *Romagna fitogeografica*, IV, *Flora e vegetazione della fascia gessoso-calcareo del basso Appennino romagnolo*, Faenza.

Siti internet

<https://www.vallisneri.it/>.

<https://www.vallisneri.it/inventario.shtml>.