Nel gran libro della natura

Antonio Vallisneri e le scienze della terra: il viaggio montano del 1704

CENTRO STUDI LAZZARO SPALLANZANI

“Si scoperse che nel nostro Monte del Gesso novamente la vena del zolfo, quale provato è di perfezione maggiore di quello, che ordinatamente si vede. Il serenissimo principe Luigi mandò a pigliar un certo Raggi romagnolo, acciò lavorasse, e scoprisse la miniera, ma non s’è ancora scoperta”.

Antonio Vallisneri, *Quaderni di Osservazioni* (1694-1701)

Centro Studi Lazzaro Spallanzani
Comune di Corsico
Comune di Gallicano
Comune di Scandiano
Edizione Nazionale delle Opere di Antonio Vallisneri

Nel gran libro della natura

Antonio Vallisneri e le scienze della terra: il viaggio montano del 1704

Reggio Emilia 2011

MOSTRA
Nel gran libro della natura.
Antonio Vallisneri e le scienze della terra: il viaggio montano del 1704
a cura di FRANCESCO LUZZINI

FOTO di Francesco Luzzini e Stefano Meloni
(le foto di pagina 12, 14 e 16, contrassegnate da un asterisco (*) sono state concesse della Biblioteca Panizzi di Reggio Emilia)

PROGETTO grafico e IMPAGINAZIONE di Stefano Meloni

INDICE

Introduzione di Dario Generali — *pagina 4*

Antonio Vallisneri: una breve biografia — *pagina 7*

Viaggio montano del 1704 — *pagina 9*

I fontanili di Corte Valle Re — *pagina 10*

Gli affioramenti gessosi — *pagina 13*

Le salse bituminose — *pagina 15*

Le miniere di ferro — *pagina 17*

La tana che urla — *pagina 19*

La Buca d'Equi — *pagina 22*

Guida alla visita dei luoghi di osservazione vallisneriana oggi a cura di Stefano Meloni — *pagina 24*

Introduzione

Antonio Vallisneri nacque a Trassilico, in Garfagnana, ora Provincia di Lucca, il 3 maggio 1661, da Lorenzo, di famiglia saldamente radicata a Scandiano e in quegli anni a Trassilico in qualità di giudice al servizio del duca d'Este, e da Maria Lucrezia Davini, originaria di Camporgiano, paese anch'esso della Garfagnana. Fin dai primi anni ebbe a Scandiano, Modena e Reggio Emilia una formazione tradizionale, riservata ai giovani delle migliori famiglie del tempo. Il progresso dei suoi studi fu strutturato secondo il modello classico gesuitico, articolato nei corsi di grammatica, umanità, retorica e filosofia. Tale modello d'istruzione gli permise di acquisire una sicura conoscenza della lingua e della letteratura latina, che l'avrebbe accompagnato per tutta la vita e che sarebbe stata la premessa della sua intensa frequentazione dei classici della lingua volgare e della sua piena padronanza della lingua italiana.

Nel 1679 Giuseppe Vallisneri, zio di Antonio per parte di padre, lo nominò, morendo, erede di una cospicua fortuna, quantunque per mezzo di un testamento assai complesso e che lo obbligava a soddisfare gravosi legati. L'evento, sia per l'entità dei beni ereditati, che per le condizioni a cui subordinava il godimento dei medesimi, non fu elemento secondario nella vita di Antonio, che si trovava in questo modo collocata in una prospettiva di notevole agiatezza ma, nello stesso tempo, costretta a delle scelte obbligate, prime fra tutte quelle di laurearsi in Legge o in Medicina entro i trent'anni, di risiedere almeno tre mesi all'anno a Scandiano e di farvi nascere i figli maschi, per non far perdere al primogenito il diritto di succedergli nell'eredità.

Diploma di Laurea di Antonio Vallisneri

Nel 1682 Antonio passò all'Università di Bologna, dove fu allievo diretto di Malpighi e venne a contatto con le tesi corpuscolaristiche e con quelle cartesiane, ma soprattutto con lo sperimentalismo galileiano, integrato dai più noti studiosi di quell'ambiente con il pensiero baconiano, al fine di neutralizzarne i pericolosi risvolti metafisici che avevano portato al processo e alla condanna dello scienziato pisano. Alla formazione del giovane Vallisneri concorse però anche il magistero di Giovanni Girolamo Sbaraglia, le cui lezioni seguì con attenzione, sebbene all'insaputa di Malpighi. Dall'insegnamento di Sbaraglia Antonio trasse una notevole attenzione per l'istanza empirica, che estrapolò dal contesto tradizionalista sostenuto da quell'autore ed inserì nel quadro concettuale moderno, conciliandola con la medicina razionale malpighiana di cui era seguace. Laureatosi nel 1685 nello Studio di Reggio, Vallisneri passò a far pratica a Venezia, Padova e Parma, dove rimase sino al 1687, e dove, a Venezia, seguì come tirocinante Jacopo Grandi e Lodovico Testi e, a Parma, Giuseppe Pompeo Sacco.Ristabilitosi in patria, esercitò la professione in diverse condotte dal 1687 al 1700 e si dedicò ad un intenso periodo di osservazioni naturalistiche, volto soprattutto a confutare la tesi della generazione spontanea.

Chiamato nel 1700 all'Università di Padova sulla cattedra di Medicina pratica allo scopo di favorire l'affermazione della filosofia sperimentale, nel 1709 passò sulla seconda di Medicina teorica e nel 1711 sulla prima, che tenne sino alla morte.In ambito medico Vallisneri sottolineò sempre, in sintonia con Redi e Malpighi, la stretta connessione fra questi studi e quelli naturalistici ed anatomici, in netta polemica contro la tradizione aristotelica e galenica e, in particolare, contro il riduzionismo empirico del pur stimato Sbaraglia. Solo inserito in un quadro teorico consapevole l'approccio empirico poteva infatti essere producente. In tal senso Vallisneri prospettava un perfezionamento della terapeutica che, partendo dalle prescrizioni di Ippocrate e dalle scoperte anatomiche e naturali dei moderni, sperimentasse con cautela i rimedi antichi e recenti, costruendo un patrimonio di conoscenze atte a migliorare le capacità d'intervento della medicina. Il modello a cui faceva riferimento doveva però coniugare la ricerca empirica sul campo col paradigma meccanicistico e corpuscolarista, di cui Antonio era convinto sostenitore e a cui affidava il compito dell'inquadramento generale dei fenomeni, dell'elaborazione degli strumenti interpretativi e delle possibili ipotesi terapeutiche. La prassi che ne derivava doveva mettere alla prova l'efficacia e, nei casi positivi, avvalersi, delle molte proposte vecchie e nuove della letteratura farmacologica. Una particolare attenzione era riservata ai farmaci specifici, come il mercurio e la china china, e a quelli, ma con estrema cautela, resi disponibili dalla manipolazione chimica applicata alla medicina. Pure non sfuggiva a Vallisneri il peso che nella terapia avevano gli elementi psicologici e la necessità di prescrivere talvolta anche farmaci giudicati inutili, evitando però assolutamente i dannosi, per tranquillizzare l'“opinione” che avevano i pazienti della loro malattia.

Dopo essere riuscito ad ottenere in patria uno spazio professionale come medico pratico, Vallisneri concentrò i suoi interessi sugli studi naturalistici, iniziando da uno sforzo di osservazione e di descrizione etologica degli insetti, che registrò nei Quaderni di osservazioni e nei Giornali sopra gl'insetti, opere che rimasero manoscritte e che stese

fondamentalmente tra il 1694 e il 1701. In esse e nelle successive opere a stampa di argomento entomologico Antonio si impegnò nella falsificazione della tesi della generazione spontanea, nella confutazione, in nome del metodo sperimentale, dell'aristotelismo biologico e in una battaglia ideale a favore del libero pensiero. Nello stesso tempo cercò di realizzare uno sforzo di descrizione e di ordinamento degli insetti e dei loro comportamenti, in una prospettiva baconiana di contributo all'illustrazione di un settore della storia naturale sino a quel tempo assai lacunoso e ricco di errori e di false credenze. In quest'ottica elaborò un criterio di classificazione nel contempo etologico e morfologico e si adoperò per un rinnovamento della nomenclatura naturalistica.
Negli anni successivi alla nomina sulla cattedra patavina arricchì i suoi interessi su molteplici versanti e diede vita ad un periodo di intensa attività editoriale.
Fra i molti temi trattati sono da ricordare gli studi su diverse forme di parassitosi intestinali e non, sull'origine microbica delle malattie epidemiche, su etologia e morfologia di diversi animali, sul processo embriogenetico, sull'origine meteorica delle sorgenti perenni e sull'origine dei fossili.
La *Lezione Accademica intorno all'Origine delle Fontane* affrontò nel 1715 la questione dell'origine delle acque sorgenti perenni, avvalendosi delle osservazioni di prima mano condotte da Vallisneri sull'argomento nei suoi molteplici e disagiati viaggi scientifici condotti nei dintorni di Scandiano e sui monti della Garfagnana e sulla constatazione dell'impossibilità di desalinizzare l'acqua del mare attraverso processi di filtrazione. La lucidità dell'approccio sperimentale con il quale vennero condotte le osservazioni e le verifiche sperimentali fa sì che quest'opera sia considerata un modello esemplare del metodo galileiano. All'epoca la tesi maggiormente diffusa, che era stata anche di Descartes, Guglielmini e Ramazzini, attribuiva l'origine delle sorgenti perenni alle acque del mare, che, attraverso cunicoli e alambicchi sotterranei, sarebbero giunte, desalinizzate, sulle cime dei monti.

Diploma di Laurea di Antonio Vallisneri

Questa ipotesi sarebbe stata l'unica, per i suoi sostenitori, in grado di spiegare la continuità dell'erogazione idrica delle fonti perenni, anche in presenza di lunghi periodi di siccità. Vallisneri, facendo riferimento alle sopraddette osservazioni, fu in grado di confutare questa tesi, rilevando come, al contrario, tutte le sorgenti fossero alimentate dalle acque piovane, direttamente o, nei periodi di siccità, indirettamente, dallo scioglimento delle nevi e dei ghiacciai d'alta quota. Non a caso le sorgenti perenni si trovano sotto i ghiacciai e le cime innevate e l'acqua sgorga sempre sopra uno strato geologico impermeabile, raggiunto passando attraverso quelli permeabili.
Il *De' Corpi marini, che su' Monti si trovano* si occupò, nel 1721, della questione relativa alle caratteristiche e all'origine dei fossili marini presenti sui rilievi montani. Vallisneri prese subito una posizione di critica esplicita contro le teorie che ritenevano i fossili degli "scherzi di natura" prodotti dalle nature plastiche sulla materia inerte; resti di alimenti pietrificati; animali marini nati da uova trasportate sui monti dai vapori ascesi attraverso gli alambicchi e i cunicoli sotterranei, ecc. e, in forma implicita per sfuggire alla censura ecclesiastica, contro le tesi che li spiegavano facendo ricorso al Diluvio universale.
Già molto prima del *De' Corpi marini* e sin dai periodi iniziali delle sue ricerche, come è anche testimoniato dai suoi Quaderni di osservazioni, Vallisneri si occupò di scienze della terra e, in particolare, dell'origine dei fossili, negando recisamente la loro attribuzione all'azione del Diluvio universale e mettendo in discussione gli stessi tempi della cronologia biblica.
In una lettera a Johann Jakob Scheuchzer del 12 giugno 1707 confutava la tesi che ascriveva l'origine dei fossili all'azione delle nature plastiche e dell'aura seminale e il 23 ottobre 1708 ritornava sull'argomento con lo svizzero, ribadendo la propria convinzione di un tempo della Terra assai più lungo di quello sostenuto dalla narrazione biblica e spiegando la presenza dei fossili marini sui monti con l'azione di inondazioni parziali e con l'avvicendamento, determinato da cause naturali, della presenza del mare su alcuni territori piuttosto che su altri.
Nel carteggio con Bourguet la questione dell'origine dei fossili e della verità storica del Diluvio universale si trova poi trattata ripetutamente ed analiticamente, anche a causa delle diverse concezioni in proposito del primo, sostenitore, invece, dell'ipotesi diluviana, che portò i due studiosi a dibattere e a confrontare le loro teorie a volte contrastanti. Vallisneri, inoltre, che nei confronti di questo suo corrispondente aveva una posizione di indubbia superiorità intellettuale e istituzionale e che esercitava verso di lui una sorta di magistero scientifico, fornì anche diverse chiarificazioni a proposito dei contenuti e del reale significato delle sue opere, dove le tesi antidiluviane e il rifiuto di attribuire valore scientifico al racconto biblico si trovavano, per ovvie ragioni di opportunità pratica, solo fatte

velatamente trasparire, quando non del tutto dissimulate.
La posizione antidiluviana di Vallisneri appare nel carteggio ben definita, articolata e sviluppata assai per tempo rispetto alla pubblicazione del *De Corpi marini, che su' Monti si trovano*, che di questi suoi studi e ricerche rappresenta la sintesi organica, anche se, per alcuni aspetti, criptata rispetto alle tesi maggiormente radicali e meno accettabili da parte dell'ideologia cattolica tradizionalista e, quindi, da leggere e da interpretare con l'ausilio delle informazioni fornite dalla corrispondenza. Come quando, a proposito della verità dell'asserzione biblica secondo la quale la vita degli uomini antediluviani poteva prolungarsi sino a mille anni, Vallisneri utilizzò l'espediente, per evitare reazioni dagli ambienti ecclesiastici, di affermare ufficialmente il proprio rispetto per il testo sacro, adducendo però poi una quantità di argomentazioni contrarie assolutamente preponderanti, sia sul piano quantitativo che su quello qualitativo, rispetto a quelle favorevoli.
Notevole fu infine l'impegno che dedicò alle iniziative periodiche erudite e, in particolare, a «La Galleria di Minerva» (1696-1717), di cui fu un assiduo collaboratore, e al «Giornale de' Letterati d'Italia» (1710-1740: 1710-1727 il periodo di collaborazione di Vallisneri), che fondò con Scipione Maffei e Apostolo Zeno e che rappresentò uno strumento fondamentale per la realizzazione della sua egemonia culturale in Italia sul versante delle scienze mediche e naturali negli anni dieci e venti del Settecento.Autore volgare dalla prosa spesso tersa ed efficacissima, Vallisneri sviluppò interessi linguistici e lessicografici, sostenendo l'esigenza di utilizzare la lingua italiana anche in ambito scientifico e affrontando per la prima volta il problema della lemmatizzazione di una lessicografia scientifica di settore, con la compilazione, a partire dal 1726, di un dizionario medico-naturalistico, uscito postumo nel 1733.
Vallisneri morì a Padova il 18 gennaio 1730 dopo una breve ed improvvisa malattia polmonare, lasciando una massa di scritti editi ed inediti rilevantissima, nella quale erano delineate prospettive scientifiche che rappresentavano un punto di passaggio assai significativo, anche se spesso non adeguatamente riconosciuto, almeno sino ad anni assai recenti, verso la stagione illuministica. Stagione illuministica della quale Vallisneri giunse ad intravedere, per i versanti scientifici di sua pertinenza, diverse linee di sviluppo e di superamento di quella stessa prospettiva che gli era appartenuta e che aveva rappresentato il suo contesto culturale di riferimento.

Dario Generali

Antonio Vallisneri: una breve biografia

«...il parlare della natura è sempre lo stesso, senza metafore, senza allegorie, senza iperboli, senza sensi dubbiosi, oscuri, misteriosi. Parla chiaro a chi sa intenderla, né v'è bisogno d'interprete».
(Antonio Vallisneri a Louis Bourguet, 30 agosto 1721).

Antonio Vallisneri nacque a Trassilico, in Garfagnana (LU), il 3 maggio 1661. Suo padre Lorenzo, originario di Scandiano, ricopriva a Trassilico la carica di podestà al servizio del duca d'Este; la madre, Maria Lucrezia Davini, proveniva da Camporgiano, paese anch'esso della Garfagnana.

Un ritratto di Vallisneri. Dall'Istoria del Camaleonte affricano (1715)

Il piccolo Antonio ricevette fin dai primi anni una formazione tradizionale, riservata ai giovani delle migliori famiglie del tempo, che gli permise di acquisire una sicura conoscenza della lingua e della letteratura latina. Nel 1682 iniziò a frequentare l'Università di Bologna, dove fu allievo di Malpighi. Qui venne a contatto con le tesi cartesiane e con lo sperimentalismo galileiano: ebbe però anche modo di assistere alle lezioni del medico tradizionalista Giovanni Girolamo Sbaraglia, avversario del suo maestro Malpighi. Dall'insegnamento di Sbaraglia ricavò una notevole attenzione per l'aspetto empirico della ricerca medica e scientifica, che conciliò con il pensiero malpighiano di cui era seguace.

Laureatosi nel 1685 nello Studio di Reggio, Vallisneri passò a far pratica a Venezia, Padova e Parma, dove rimase sino al 1687. Ritornato a Scandiano, esercitò la professione in diverse località dal 1687 al 1700 e si dedicò ad un intenso periodo di osservazioni naturalistiche.

Nel 1700 Vallisneri venne chiamato all'Università di Padova sulla cattedra di Medicina pratica. Nel 1709 passò sulla "seconda" cattedra di Medicina teorica e nel 1711 avanzò sulla "prima" e più prestigiosa, che tenne sino alla morte.

Dopo essere riuscito ad esercitare la professione medica a Scandiano, lo scienziato concentrò i suoi interessi sugli studi naturalistici. Iniziò dall'osservazione e descrizione del comportamento di molti insetti, che registrò nei mai pubblicati *Quaderni di osservazioni* e nei *Giornali sopra gl'insetti*. In questi lavori e nelle successive opere a stampa l'autore s'impegnò a dimostrare la falsità della tesi della generazione spontanea ed a confutare l'aristotelismo, in una battaglia a favore del libero pensiero.

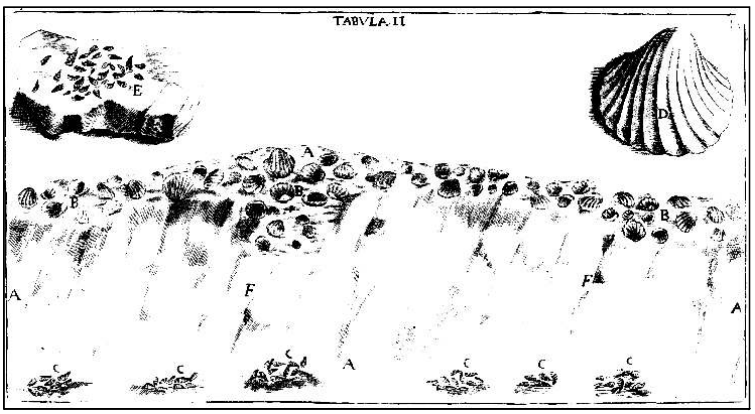


Tavola tratta dal De' Corpi marini (1721)

Nello stesso tempo descrisse e ordinò dei criteri di classificazione degli insetti, basandosi anche sull'attento studio dei loro comportamenti. Contribuì in questo modo al progresso di un campo di

studio a quel tempo ancora lacunoso e ricco di errori e di false credenze.
Negli anni successivi alla nomina sulla cattedra di Padova ebbe inizio per Vallisneri un periodo di intensa attività scientifica ed editoriale. Fra i molti temi trattati sono da ricordare gli studi su diverse forme di parassitosi intestinali e non, sull'origine microbica delle malattie epidemiche, sull'etologia e morfologia di diversi animali e sull'embriogenesi. Egli diede inoltre un importante contributo allo studio delle scienze della terra, concentrandosi in particolare sulla ricerca dell'origine delle sorgenti perenni e partecipando al dibattito, allora centrale per la scienza europea, sulla natura organica dei fossili (da lui sostenuta) e sull'effettiva antichità della Terra. A questi argomenti lo scienziato dedicò due delle sue più importanti pubblicazioni: la *Lezione Accademica intorno all'Origine delle Fontane* (1715) ed il *De' Corpi marini, che su' Monti si trovano* (1721).
Vallisneri partecipò anche alla pubblicazione di periodici eruditi: in particolare a «La Galleria di Minerva», di cui fu un assiduo collaboratore, e al «Giornale de' Letterati d'Italia», che fondò con Scipione Maffei e Apostolo Zeno.
Morì a Padova il 18 gennaio 1730 dopo una breve ed improvvisa malattia polmonare, lasciando una ricca raccolta di scritti editi e una grande quantità di opere manoscritte. Nei suoi lavori espose idee scientifiche che rappresentavano un punto di passaggio assai significativo verso la stagione illuministica, di cui Vallisneri giunse a scorgere i segnali e le potenzialità.

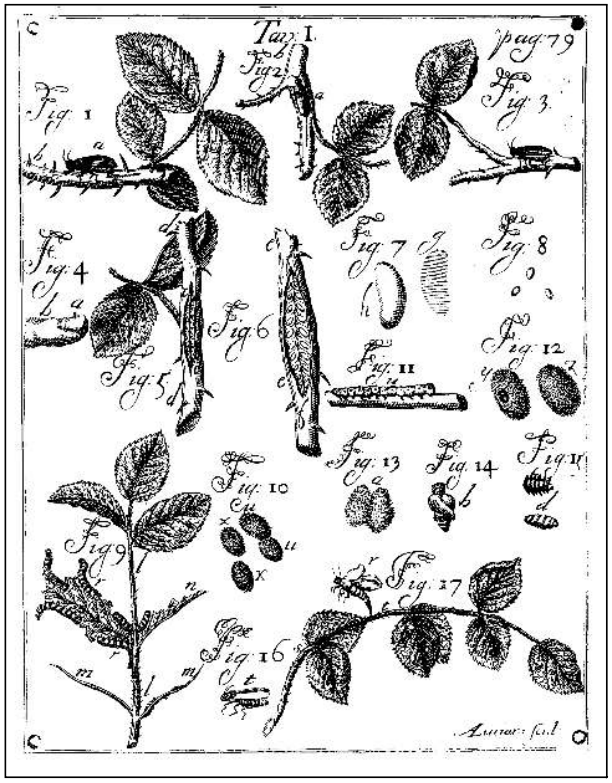
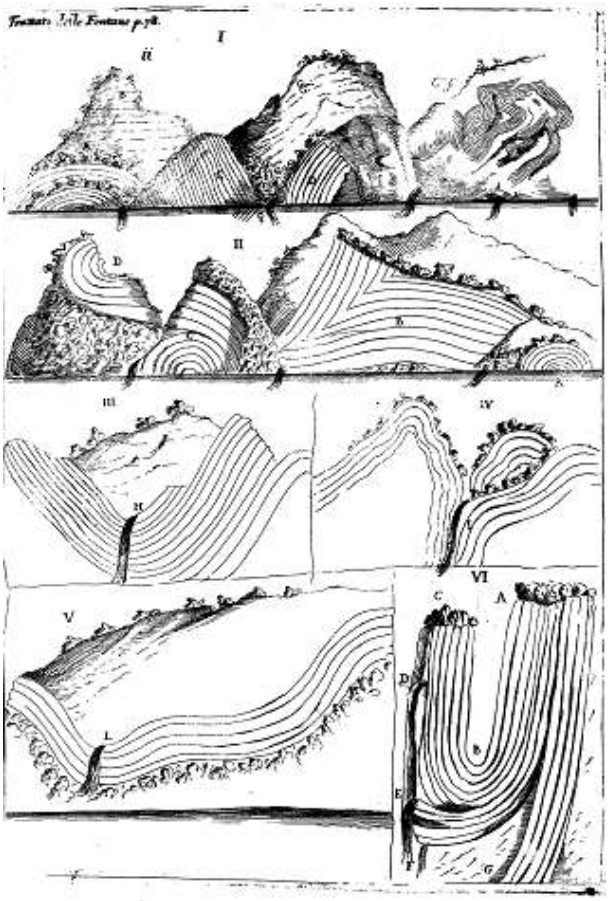


Tavola tratta dalle Osservazioni intorno alla Mosca de' Rosai (1713)



Raffigurazione di strati sedimentari. Tavola tratta dalla "Lezione Accademica intorno all' Origine delle Fontane" (1715)

Il viaggio montano del 1704

«Qui dice, che avrà memoria, finché vive, di questo monte; imperocché volendo… entrare nella famosa grotta, mandando avanti un suo servo, ed egli seguendolo, si staccò un gradino, e precipitò al basso verso il padrone, che lo seguiva, ma urtato da un altro sasso lo sviò dalla linea, che preso avea, e rotolò rasente i suoi piedi con orrore di lui, e di alcuni spettatori, a' quali gelò nelle vene il sangue, veggendolo morto, se lo colpiva».

(A. Vallisneri, *Estratto d'alcune Notizie intorno alla Provincia della Garfagnana, cavate dal primo Viaggio Montano del Sig. Antonio Vallisnieri...*, «Supplementi al Giornale de' letterati d'Italia», II, 1722, pp. 282-283).

Nell'estate del 1704 Vallisneri intraprese un lungo e pericoloso viaggio sull'Appennino Tosco-emiliano. Partendo dalle prime colline di Reggio Emilia e dirigendosi verso sud, egli valicò il Passo di San Pellegrino e giunse in Toscana, calando nella nativa Garfagnana. Qui seguì verso valle il Torrente Castiglione, procedendo poi lungo il Serchio e risalendo la Valle della Turrite fino a Trassilico e

Fornovolasco.

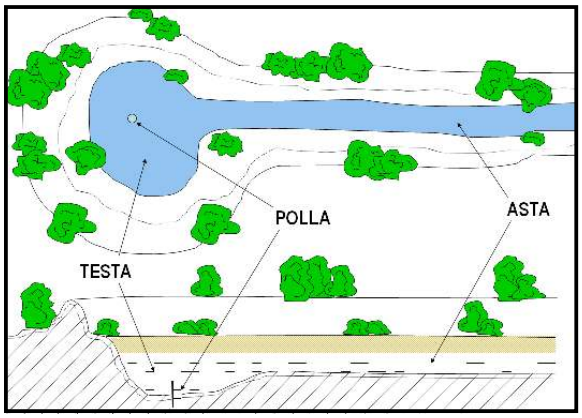
Di questa avventura, che rappresentò per il suo protagonista una delle più importanti ed utili esperienze della propria ricerca scientifica, Vallisneri stese un resoconto in latino, come appare dal carteggio con Hans Sloane della Royal Society, alla quale venne presentato poco tempo dopo. I contenuti del testo vennero poi riassunti ed esposti nel 1722 e nel 1726, in due *Estratti* pubblicati sui «Supplementi al Giornale de' Letterati d'Italia».

Lungo il tragitto Vallisneri ebbe l'opportunità di osservare una grande varietà dei fenomeni geologici, da cui ricavò molti dati di fondamentale importanza per l'elaborazione delle teorie poi espresse nella *Lezione Accademica* e nel *De' Corpi marini*.

«Ha questo particolar privilegio, o dottissimi Accademici, non solamente quella città, ma gran parte de' borghi suoi, e de' campi, e delle terre particolarmente verso Bologna, che in qualunque immaginabile sito si cavi il terreno alla profondità di sessantatre piedi romani, si trovi uno strato, come un pavimento di dura creta, che bucato con un certo trapano, lungo sei piedi, sbocca di repente dall'apertura fatta con tale, e tanto empito l'acqua compressa, e stivata in quelle angustie, che arriva in un batter d'occhio, torbida sulle prime, e rigogliosa, sino alla sommità del pozzo, d'indi schizza, e strabocca da' margini del medesimo, e sparpagliandosi d'interno forma all'aria sfogata un fonte, che manchezza non riconosce giammai… Molti nostri antichi, e moderni filosofi, e medici hanno cercata l'origine maravigliosa di questi fonti, e tormentato il loro spirito in fingere cagioni ingegnosissime di attrazioni, di fuochi sotterranei, di lambicchi ne' vicini monti, e di macchine non mai sognate dalla natura; quando bastava, che alcune miglia lontano salissero su i sovrapposti monti, ed osservassero, come colà le acque sotterrantisi formavano il sovrammentovato invisibile fiume; ed avrebbono di leggieri capito, essere quel desso, che loro dà le acque, e via via le pigne, e le mantiene, le quali, perché vengono dall'alto, perciò tant'altro di nuovo riascendono, finché sieno in contrapesamento colla loro scaturigine».
(A. Vallisneri, *Lezione Accademica intorno all'Origine delle Fontane…*, Venezia, Appresso Gio. Gabbriello Ertz, 1715, pp. 9-10).

Restringimento che dalla testa del fontanile prosegue verso l'asta dello stesso

Una *falda acquifera* si forma quando l'acqua discende dalla superficie del terreno in profondità penetrando nel suolo e accumulandosi, quindi, nel sottosuolo. Una volta discesa, questa circola nei pori dei sedimenti (ghiaie e sabbie) e nelle fratture delle rocce.
Le falde e le strutture geologiche che le contengono, dette *acquiferi*, si possono distinguere in due gruppi: libere (*freatiche*) e in pressione (*artesiane*). Le prime non sono delimitate superiormente da strati di terra o roccia impermeabili, e la loro superficie superiore è dunque in grado di variare. Le falde artesiane sono invece confinate superiormente da strati impermeabili (*acquicludi*), e dunque hanno bisogno di interventi artificiali per raggiungere la superficie terrestre (come, ad esempio, l'inserimento nel suolo di tubi in grado di perforare lo strato impermeabile o lo scavo di pozzi). Una volta praticati questi interventi, l'acqua risale al di sopra del livello della falda fino a raggiungere una determinata quota (detta *livello piezometrico*).
Quando la quota a cui risale l'acqua di una falda supera in altezza il livello della superficie del terreno, questa zampilla all'esterno formando una sorgente. Tipici fenomeni di questo tipo sono i fontanili della Pianura Padana.



L'acqua che sgorga nei fontanili possiede una temperatura molto più stabile di quella atmosferica, rimanendo protetta dall'influenza del clima durante il tragitto sotterraneo. Per questo motivo i fontanili erano in passato importantissimi per la coltura e conservazione dei prati stabili artificiali (*marcite*), indispensabili per la produzione del foraggio fresco usato per nutrire il bestiame d'allevamento durante la stagione fredda.

I *fontanili* sono opere artificiali che servono a raccogliere e sfruttare l'acqua sorgente. Sono formati da una depressione nel terreno di forma più o meno circolare (*testa*) che continua in un canale di scolo, o *asta*. L'acqua sgorga nella testa, trapelando dal terreno o uscendo da condotte naturali e/o artificiali dette *polle* o *scaturigini*. Le dimensioni della testa variano da pochi metri a massimi di alcune decine di metri, mentre la profondità dell'acqua non supera di solito i tre metri.

A causa della modifica del territorio circostante prodotta dai fontanili, questi hanno acquisito nel tempo caratteristiche ecologiche e biologiche del tutto particolari, portando alla formazione di un vero e proprio ecosistema. Il fontanile rimane tuttavia un'opera artificiale, che periodicamente richiede interventi di manutenzione per evitare processi di interramento o di eccessiva proliferazione di piante al suo interno (*eutrofizzazione*).

Asta di un fontanile

Tratto tipico di fontanile

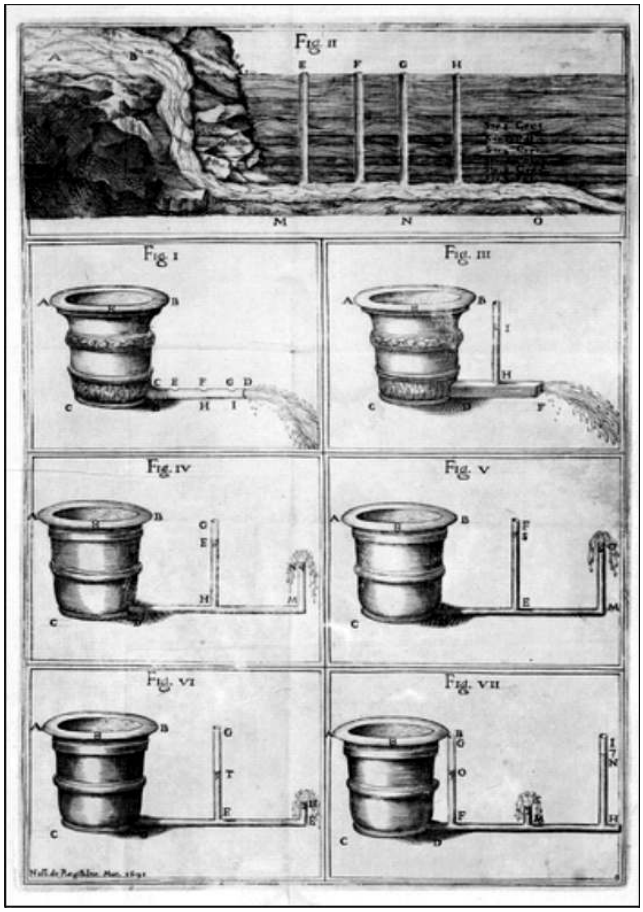
«S'avverta, che quando dico un fiume sotterraneo, non intendo, che sotto Modana, e ne' suoi dintorni vi sia un amplo cavo, come un grande alveo, o aperto canale, per lo quale libera scorra l'acqua, quasi Modana fosse posta su gli archi, o su le volte del medesimo. Suppongo la sua acqua, passante per sabbia, e ghiaia, e sassi, cioè come per trafila, i quali servono di puntelli, o come di brevi colonne sostenitrici dell'ultimo più denso strato, e di tutti gli altri al medesimo sovrapposti».

(A. Vallisneri, *Lezione Accademica intorno all'Origine delle Fontane…*, Venezia, Appresso Gio. Gabbriello Ertz, 1715, p. 56).

I fontanili della Bassa emiliana vennero attentamente studiati da Vallisneri durante le sue indagini sull'origine delle sorgenti perenni. Egli ipotizzò l'esistenza di un collegamento tra i torrenti montani e le fonti di Modena e Reggio Emilia: il vigore con cui l'acqua sgorgava dai fori praticati nel terreno argilloso, supponeva lo scienziato, era causato dal fatto che questa proveniva dagli alti monti posti ai confini meridionali della pianura.

Questa teoria non coincide completamente con l'attuale interpretazione scientifica dei meccanismi di

origine delle falde. Essa, molto probabilmente, venne sostenuta da Vallisneri a causa del fatto che risultava impossibile dimostrare che fosse sufficiente la solita penetrazione delle acque nel suolo a ricaricare le sorgenti.



Ramazzini, De fontium Mutinensium

Altri studiosi italiani prima di Vallisneri si erano occupati della questione. Già nel 1691 il medico emiliano Bernardino Ramazzini, anch'egli convinto sperimentalista, aveva dedicato a questo argomento il suo *De fontium Mutinensium.* Nel trattato venivano esposte le teorie che l'autore aveva elaborato durante i lavori di scavo di alcune fontane nel territorio di Modena.

L'attenta osservazione degli strati sedimentari aveva portato Ramazzini a ritenere che l'acqua piovana non fosse sufficiente a ricaricare da sola le falde. L'origine, a suo parere, andava piuttosto individuata nel mare: da qui l'acqua, evaporando all'interno di cavità rocciose poste alle radici dei monti e successivamente condensando privata dei sali, si sarebbe unita alle acque piovane ed avrebbe quindi dato origine alle sorgenti. Questa ipotesi venne sempre rifiutata da Vallisneri, che nella sua *Lezione Accademica intorno all'Origine delle Fontane* del 1715 sostenne con decisione la teoria dell'esclusiva origine meteorica.

Piante acquatiche

Campegine, Lago Gruma, 1925 (*)

Gli affioramenti gessosi

«Abbondantissime miniere di gesso di perfettissima condizione sono ne' monti sopra Scandiano, vivendo molti abitatori di quelli col preparare il medesimo, calcinandolo in fornelli, nello spazio solo di 24 ore di fuoco. Ve n'è di varie sorte, uno più facile alla cottura, e più perfetto dell'altro, essendo l'ultimo chiamato cagnino d'inferior condizione. Ha il perfetto tanta forza, che nel fare i pavimenti con solo il medesimo, se non si lascia un considerabile spazio vicino a' laterali muri della camera, con tal empito, e forza si dilata, che gli apre, e sluoga, e rovina le fabbriche. Subito sciolto con l'acqua è necessario adoprarlo, altrimenti presto s'indura, e se di nuovo si scioglie con acqua, più non si rappiglia, né si rassoda: lo che non accade alla calcina, del qual curioso fenomeno vorrebbe, che se ne facesse diligente disamina, e la ragione si rendesse».
(A. Vallisneri, *Raccolta di varie Osservazioni, Spettanti all'Istoria Medica, e Naturale dal Signor Antonio Vallisneri, Pubblico Professore Primario dell'Università di Padova…*, Venezia, Per Domenico Lovisa, 1728, p. 138).

Affioramenti gessosi osservabili presso il Monte del gesso di Scandiano

Il Monte Gesso è una delle prime colline appenniniche della provincia di Reggio Emilia. Si trova nel territorio del Comune di Albinea. La particolare costituzione rocciosa di questo monte attirò l'attenzione di Vallisneri, che vi si recò per esplorare alcune delle grotte che si trovavano nelle vicinanze. Vennero perlustrati con particolare attenzione i dintorni del Castello di Borzano: un'antichissima costruzione di origine longobarda, posta, appunto, in prossimità del rilievo. Vallisneri non esitò ad introdursi in queste caverne, esaminando e annotando con precisione i fenomeni geologici di volta in volta osservati.

Il gesso è un solfato idrato di calcio (formula chimica $CaSO_4 \cdot 2H_2O$). I depositi gessosi della zona di Reggio Emilia risalgono alla crisi salina del Messiniano, che si verificò alla fine del Miocene (tra 5,96 e 5,33 milioni di anni fa). In questo periodo si realizzò una temporanea chiusura dello Stretto di Gibilterra, che dunque trasformò l'intero mare Mediterraneo in un immenso lago. L'intensa evaporazione delle acque provocò l'accumulo di spessi strati di sedimenti: la cosiddetta Formazione Gessoso-solfifera, ancor oggi visibile lungo il margine appenninico da Reggio Emilia sino al confine tra la Romagna e le Marche.

Particolare di un affioramento gessoso

Successivamente, quando nel passaggio dal Pliocene al Pleistocene (circa 1,8 milioni di anni fa) i fondali marini vennero spinti verso l'alto dai processi orogenetici e diventarono ambienti costieri, si depositarono sabbie e argille ricche di fossili, che ancora oggi, trasformate in roccia a causa della pressione, affiorano lungo tutto il margine appenninico.
Al tempo delle ricerche di Vallisneri i sedimenti gessosi emiliani venivano sfruttati per conto del Ducato d'Este. Il 12 novembre 1694 lo scienziato annotava la scoperta, da parte delle autorità, di una ricca vena di zolfo proprio nelle vicinanze del Monte Gesso:

«Si scoperse nel nostro Monte del Gesso novamente la vena del zolfo, quale provato è di perfezione maggiore di quello, che ordinariamente si vende. Il serenissimo Principe Luigi mandò a pigliar un certo Raggi romagnolo, acciò lavorasse, e scoprisse la miniera, ma non s'è ancora scoperta»
(A. Vallisneri, *Quaderni di osservazioni*, Volume I, Firenze, Olschki, 2004, p. 35).

Il paesaggio presso il Monte del gesso di Scandiano

Affioramenti gessosi

Fabbrica del gesso - Ventoso, 1905 (*)

Cementificio - Cà de Caroli, 1930 (*)

Le salse bituminose

«Fui a vedere la salsa di Querzola. Questa in due lochi bolliva, come pentola al foco, e di quando in quando gettava all'aria spruzzi di fango. Nel bollire esce sempre terra di color cinerizio, che cola giù per lo monte, ed arriva sino a un rivo in fondo di quello. Gettativi sassi, ove erano que' bollori, sprofondavano in abisso... Narrano i paesani, che quando s'infuria (e si sente da Scandiano chiaramente il boato, o rimbombo) getta all'alto, come torri, la terra co' sassi, e di notte tempo si vedono framezzo sprizzi di faville, e di luce. Anticamente era piccolissima, e appena cognita, ora è grandissima, ed occupa di spazio un buon tratto del monte. Alle volte ha spruzzata terra, e sassi sin sopra una casa lungi un tiro di pistola, ed una volta fra l'altre furono necessitati a fuggire, tremando, e muggendo il suolo, di modo, che la casa in varii lochi sdrucì...».
(A. Vallisneri, *Quaderni di osservazioni*, Volume I, Firenze, Olschki, 2004, pp. 40-41).

Una *salsa* è una miscela fangosa fredda composta da acqua, argilla, anidride carbonica e idrocarburi (in genere metano) che fuoriesce dal terreno. Una volta salito in superficie il fango secca in prossimità del cratere e si accumula, formando veri e propri vulcani dell'altezza di pochi metri.

Cratere principale delle salse di Regnano

La fuoriuscita naturale di gas in superficie è provocata dai lenti, ma costanti movimenti della crosta terrestre, che di volta in volta causano l'apertura o la compressione delle sacche sotterranee in cui questa sostanza è custodita. I vulcani crescono in altezza se il fango esce dal sottosuolo più velocemente di quanto non ne porti via l'acqua piovana; in caso contrario queste formazioni diventano sempre più piccole. Negli ultimi decenni l'area delle salse si è ridotta di molto: ciò significa che l'emissione di fango si è fatta più lenta.

Il termine *salsa* deriva dalla presenza di sale nella miscela di fango, che la rende, appunto, salata al gusto. La salinità equivale a 1/2-1/3 di quella marina.

Nonostante fenomeni di questo genere siano presenti anche in altre località dell'Emilia (come ad esempio a Nirano e Montegibbio), le salse di Regnano sono le più appariscenti nel loro genere. Le fuoriuscite di gas avvengono di solito a intervalli di pochi secondi una dall'altra. Per intensità e frequenza non sono costanti nel tempo, e passano da fasi di calma a episodi di emissione più abbondante.

Uno dei crateri secondari debolmente attivo

Le ultime due emissioni violente di salsa si verificarono nel 1915 e nel 1932. Sembra tuttavia che ancora alla fine del XVIII secolo ci fossero eruzioni notevoli, con getti di fango che potevano raggiungere a volte l'altezza delle chiome degli alberi vicini. Durante questi fenomeni si formavano profonde fenditure verticali nel terreno. In uno degli episodi più violenti, accuratamente descritto nel 1796 dal medico Domenico Gentili, al termine

dell'eruzione la massa di fango collassò, provocando una frana nei campi sottostanti.
In passato alcuni enti e ditte (AGIP e Società Petrolifera Italiana) hanno compiuto delle ricerche nei territori delle salse per cercare sacche di metano sfruttabili energeticamente, ma senza risultati soddisfacenti.

Interno di uno dei crateri

Vallisneri studiò il fenomeno delle salse di Regnano a partire dal 1694. A quell'epoca le salse erano molto più attive rispetto ad ora: le eruzioni erano frequenti, e il fango fuoriuscito dai crateri copriva buona parte del terreno circostante. Lo scienziato raccolse diversi campioni di fango, analizzandone le caratteristiche essenziali (colore, odore, sapore, ecc.) e cercando di valutarne l'utilizzo in medicina. Trovò che la sostanza era particolarmente efficace per curare alcune malattie della pelle e per scacciare, se ingerita, molti generi di vermi parassiti dell'intestino.
«Il fango di questa salsa da' chirurghi, e medici reggiani viene prescritto, per corroborare le parti languide del nostro corpo, per discutere tumori edematosi, o linfe stagnanti: e intese il Sig. Vallisneri da que' paesani, che con molto frutto anche nelle risipole se ne servivano. I rognosi bagnandosi con quell'acqua certamente risanano, e molti da ulcere fetide sono perfettamente guariti». (A. Vallisneri, *Raccolta di varie Osservazioni, Spettanti all'Istoria Medica, e Naturale...*, Venezia, Per Domenico Lovisa, 1728, p. 67).

Presenza nei crateri di idrocarburi, bitume e petrolio

Le salse di Regnano in una immagine del 1910 (*)

Le miniere di ferro

Se si entra dentro le miniere, o le caverne de' monti, si vede sempre da chi rettamente osserva, l'acqua cadere dall'alto, o lateralmente seguire il corso de' cinghioni, o degli strati. Ho fatto più volte questa osservazione in varie buche, dove cavavano le suddette, e segnatamente... in quelle del ferro, e del vetriuolo, vicine agli ultimi più rigidi monti della Toscana, detti Panie, nella terra chiamata Forno Volastro».
(A. Vallisneri, *Lezione Accademica intorno all'Origine delle Fontane…*, Venezia, Appresso Gio. Gabbriello Ertz, 1715, p. 46).

Il monte Pania Secca, osservato dal versante delle miniere di ferro

Situata nel cuore delle Alpi Apuane, l'area che comprende il borgo di Fornovolasco e le miniere è caratterizzata da una struttura geologica estremamente complessa. Le miniere, in particolare, sono localizzate in un affioramento roccioso molto antico, risalente al Paleozoico e riconducibile al tardo Cambriano o all'Ordoviciano (495-445 milioni di anni fa).
Le miniere di Fornovolasco posseggono una grande varietà mineralogica: vi sono state identificate fino ad oggi circa 40 specie minerali distinte. Molto abbondanti sono le vene di pirite, sfruttate per l'estrazione del ferro già a partire dal XIV secolo.
Il borgo era particolarmente adatto all'attività estrattiva non soltanto per la presenza della materia prima, ma anche per la possibilità di accedere facilmente a corsi d'acqua e per la grande disponibilità di combustibile garantita dalle fitte foreste della Garfagnana. Un significativo incremento della produzione di ferro si verificò nella seconda metà del XV secolo: il duca Ercole I d'Este, per contrastare il monopolio detenuto in questo settore dalle miniere alpine, incentivò lo sfruttamento dei giacimenti di Fornovolasco, valendosi della professionalità di *pratici* lombardi fatti appositamente giungere da Brescia.

Entrata principale di una delle miniere di Fornovolasco

Nel XVIII secolo le miniere erano ancora intensamente sfruttate dai duca d'Este, che ne impiegavano il ferro a scopo bellico. Fu in questo periodo che Vallisneri giunse a Fornovolasco, dove ebbe termine il suo viaggio appenninico. Qui strinse amicizia con Domenico de' Corradi D'Austria, sovrintendente e commissario generale dell'artiglieria per conto degli Este e, in quanto tale, esperto conoscitore delle miniere della zona. Corradi D'Austria mise a disposizione di Vallisneri uomini e mezzi, accompagnandolo nelle sue esplorazioni.
Penetrando negli angusti cunicoli delle miniere, Vallisneri raccolse dati di fondamentale importanza per la comprensione dei meccanismi di origine delle fonti perenni. Come infatti ebbe modo di osservare, l'acqua che scorreva all'interno di quelle cavità non proveniva – come alcuni sostenevano – dalle profondità dei monti per filtrazione.

Essa cadeva invece dall'alto, rimanendo sul fondo delle miniere a causa dell'impermeabilità degli strati

Alcune concrezioni calcaree nella miniera

Campione di minerale ferroso della miniera

rocciosi sottostanti:
...ho sempre osservato, che se qualche volta pare, che dal fondo delle miniere sgorghi l'acqua, nulladimeno, se si guarderà ben bene, vi si troverà sotto uno strato di pietra, o di marga, che impedirà l'ulteriore discesa alla medesima, e gli altri superiori strati o saranno posti diversamente, o divisi, o rotti fra loro.
(A. Vallisneri, *Lezione Accademica intorno all'Origine delle Fontane…*, Venezia, Appresso Gio. Gabbriello Ertz, 1715, p. 46).

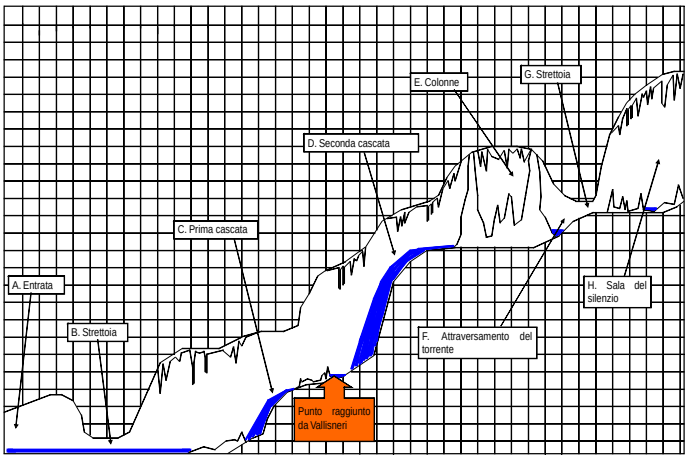
Miniere di ferro. Residui dell' attività estrattiva

La tana che urla

«Fra le caverne, che visitai, e dentro le quali scorrono perpetui rivi, i quali è fama, che vengano dal mare, due sono degne d'istoria. La prima si è una poco sopra Forno Volastro, chiamata da que' popoli la Grotta, che urla; perché, accostando l'orecchio alla bocca della medesima, s'ode sempre un certo oscuro strepito, o lontano rimbombo, a guisa d'uomo, che colà gridi, ed urli».
(A. Vallisneri, *Lezione Accademica intorno all'Origine delle Fontane…*, Venezia, Appresso Gio. Gabbriello Ertz, 1715, pp. 46-47).

Sentiero che conduce alla tana che urla

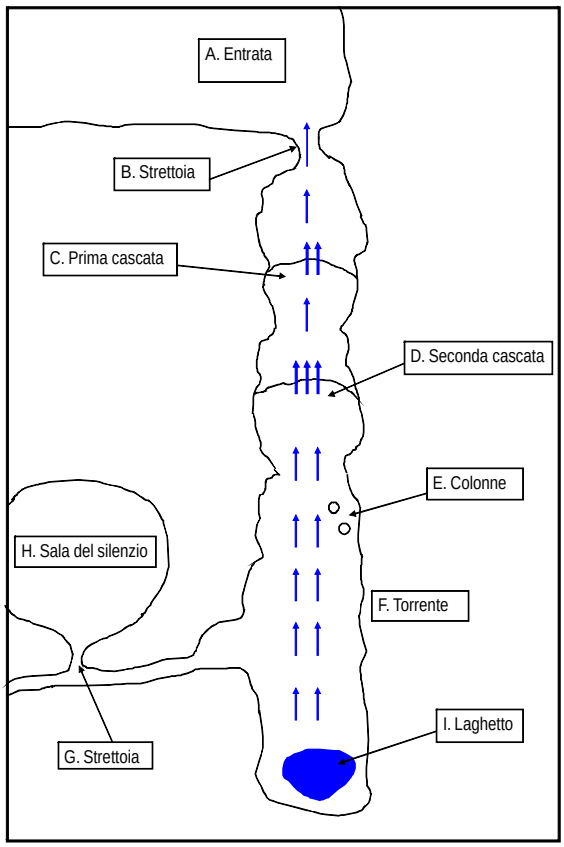
Il giorno successivo all'esplorazione delle miniere di ferro, Vallisneri venne coinvolto da Domenico de' Corradi d'Austria in un'iniziativa ancor più avventurosa: l'esplorazione della grotta conosciuta con il nome di Tana che urla. Le proibitive condizioni della caverna e la limitatezza degli strumenti a disposizione resero l'esperienza tutt'altro che semplice e misero a dura prova lo spirito di adattamento di Vallisneri, che ad ogni modo si gettò con entusiasmo nell'impresa. Nonostante le indubbie difficoltà incontrate lungo il percorso, egli seppe stendere un'accuratissima descrizione delle strutture geologiche osservate nella cavità. Questo racconto costituisce il più dettagliato rapporto di un'esplorazione naturalistica contenuto nella *Lezione Accademica:* proprio a causa di questa sua peculiare caratteristica, il brano è stato utilizzato come testo di riferimento per un tentativo di riproposizione sperimentale. Grazie alla collaborazione accordata al progetto di ricerca da alcuni esponenti della comunità montana della Garfagnana, il 24 settembre 2006 è stato infatti possibile eseguire un'esplorazione approfondita della Tana che urla. I dati raccolti sono stati quindi utilizzati per una ricostruzione il più possibile fedele del tragitto eseguito da Vallisneri all'interno della caverna. Confrontando poi questi dati con le informazioni riportate nel racconto vallisneriano è stato possibile stabilire, con un margine di accuratezza accettabile, fin dove lo scienziato riuscì a penetrare all'interno della grotta.



Sezione verticale del tragitto

La Tana che urla è una cavità carsica situata nella località di Fornovolasco (chiamata *Forno Volastro* da Vallisneri), attualmente parte del territorio del comune di Vergemoli (LU).
L'entrata della grotta (A) è situata a circa una decina di metri sopra il fianco della montagna, a destra del sentiero principale. È alta all'incirca 1,5 m. Prosegue in una galleria che gradualmente si alza, fin quasi a consentire un'andatura eretta. Dopo una distanza

prossima ai 10 m il percorso si restringe e si abbassa bruscamente, convergendo in una strettoia non più alta di mezzo metro (B). Passato questo spazio si giunge nella prima sala della caverna, dove, accanto al detrito sul fondo (già osservabile all'interno della galleria d'ingresso) e ad alcuni depositi argillosi, è già possibile notare diverse formazioni calcaree. Qui il ruscellamento di fondo si fa subito molto più consistente e l'acqua forma una cascata nel colmare il dislivello, di circa 5 m, posto fra questa sala e il passaggio successivo (C). Questo sbalzo, una volta oltrepassato, conduce in una camera (D) collegata alla successiva da un altro stacco verticale, alto all'incirca 8 m. Anche in questo caso la presenza molto abbondante di acqua ha causato la formazione di una cascata.



Sezione orizzontale del tragitto

Una volta superato questo secondo sbalzo si passa attraverso un'ampia galleria inclinata di circa 20-30 gradi e dal fondo uniforme e levigato, che conduce in una sala particolarmente ricca di formazioni calcaree quali stalattiti, stalagmiti e tubolari. Sono presenti al centro di questa anche due colonne, formatesi dalla congiunzione per gocciolamento di stalattiti con stalagmiti (E). La sala delle colonne procede seguendo il corso del torrente (F). Dopo un certo tratto si giunge ad un bivio. Il corso d'acqua prosegue fino ad arrivare ad un piccolo laghetto al termine della grotta (I) ; attraversando invece il torrente ed imboccando sul lato destro una galleria non più alta di 1,5 m, dopo circa 10 m si raggiunge un passaggio estremamente angusto (G) posto a destra della parete. Questo cunicolo conduce all'ultima e più grande delle sale della caverna, o Sala del silenzio (H). Qui, accanto alle numerosissime stalattiti presenti sul soffitto della camera, è possibile notare l'assenza di acqua corrente e la presenza di spessi depositi d'argilla sul pavimento.

Concrezioni calcaree nella caverna

«Mi feci portare sul dorso d'un uomo di là dal rivolo, finchè arrivai in una camera molto spaziosa, delle descritte concrezioni, o stalagmiti in ogni parte rabescata, e adorna, quasi boschereccia grotta con artificio ingegnosissimo lavorata. Nel mezzo v'era, come un tumore della stessa materia, sovraeminente ad altri minori, dalla quale pure erano formate con rara architettura diverse colonne, altre volticose, o spirali, altre spianate in falde, altre inegualmente ritonde, e bernocolute, che parevano tutte possenti sostenitrici di quegli archi minacciosi, e lordi. Le pareti erano pure incrostate della materia medesima, formanti, come in bassorilievi, animali, alberi, parti d'uomini, e di bruti, e varie altre mostruose, e incomprensibili figure».

(A. Vallisneri, *Lezione Accademica intorno all'Origine delle Fontane…*, Venezia, Appresso Gio. Gabbriello Ertz, 1715, p. 47).

Come in tutte le tipiche cavità carsiche, la formazione delle strutture calcaree all'interno della Tana che urla dipende strettamente dalla maggiore o minore quantità di anidride carbonica presente nell'acqua. La deposizione da parte dell'acqua della calcite ($CaCO_3$), minerale dominante o esclusivo nelle cavità carsiche, viene infatti regolata dalla reazione chimica reversibile

La seconda cascata nella gotta

$$2HCO_3^- + Ca^{2+} \leftrightarrows CaCO_3 + CO_2 + H_2O.$$

L'equilibrio chimico che determina di volta in volta la deposizione di calcite o, viceversa, la sua dissoluzione in acqua viene influenzato dalla quantità di anidride carbonica (CO_2) presente: a minor quantità di CO_2 corrisponde una maggiore deposizione di calcite. La capacità dell'anidride carbonica di sciogliersi in acqua, inoltre, diminuisce all'aumentare della temperatura: di conseguenza acque più fredde sono di norma più aggressive nei confronti del calcare.

Quando si verificano le condizioni necessarie alla deposizione di calcite, il continuo percolamento e gocciolamento dell'acqua provoca la formazione di molte tipiche strutture carsiche (stalattiti, stalagmiti, tubolari, colonne) osservabili in gran quantità all'interno della Tana che urla e descritte da Vallisneri nel suo racconto.

Concrezioni calcaree nella caverna

Interno con stalattiti

La Buca d'Equi

«L'altra buca assai memorabile… è detta Buca d'Equi, dal luogo di tal nome, a cui è vicina per lo spazio di mezzo miglio. Essa è incavata in un'altissima, e smisurata montagna, in cui, poco dopo l'entrata, apparisce una vasta caverna in forma di gran sala, passata la quale s'entra in un'altra più piccola, d'onde s'arriva in un'altra, che corrisponde con una interna crepatura del monte, la lunghezza della quale non può sapersi, mentre dopo d'esservi camminato dentro fino a trenta passi in circa, tanto si strinse, e tanto il freddo anche colà si fece acuto, che fu impossibile l'andar più avanti.».
(A. Vallisneri, *Lezione Accademica intorno all'Origine delle Fontane…*, Venezia, Appresso Gio. Gabbriello Ertz, 1715, p. 49).

Buca d'Equi. La sporgenza rocciosa che sovrasta l'entrata della grotta

La Tana che urla non fu l'unica grotta esplorata da Vallisneri nelle Alpi Apuane. In un viaggio successivo lo scienziato superò il Passo della Petrosciana e scese nella Lunigiana: qui, nei dintorni di Fivizzano, visitò la caverna conosciuta con il nome di Buca d'Equi.
La relazione di quest'altra esperienza speleologica, come già era accaduto per la Tana che urla, venne inserita nella *Lezione Accademica*. Le osservazioni compiute, anche in questo caso, convinsero Vallisneri della bontà delle sue teorie: le acque delle sorgenti non provenivano dal mare, ma dalle piogge e dalla fusione delle nevi.

Alcune delle molte concrezioni presenti nella grotta

Ingresso Buca d'Equi, fotografia dei primi anni del '900

Anche nel caso della Buca d'Equi è stato eseguito un tentativo di esplorazione. Diversamente da quanto si è fatto per la Tana che urla, non è stato possibile confrontare il racconto vallisneriano con le osservazioni dirette. I pesanti interventi di scavo ed ampliamento condotti nella caverna a partire dagli anni '60 del secolo scorso, infatti, ne hanno snaturato completamente la struttura originaria. Non è stata invece alterata l'«altissima, e smisurata

Ingresso Buca d'Equi, in una fotografia dei giorni nostri

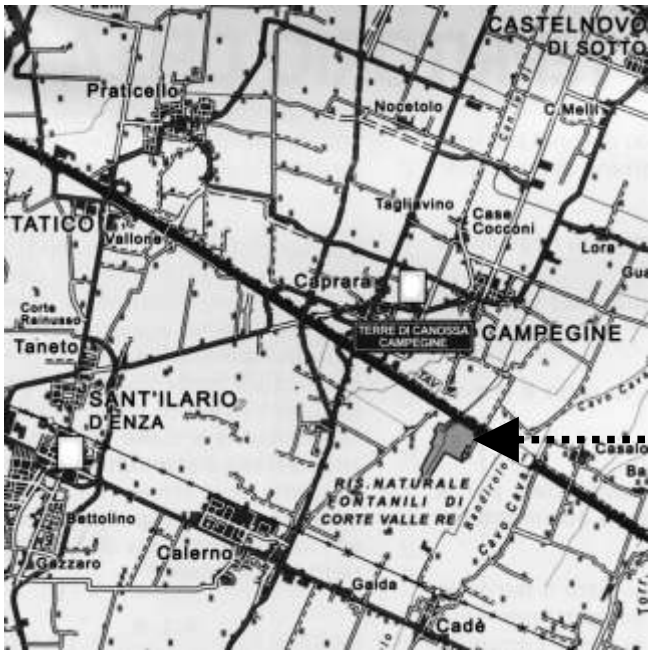
montagna» che sovrasta l'ingresso della grotta, costituita da rocce metamorfiche carbonatiche (marmi) tipiche delle Alpi Apuane.
I lavori di scavo nella Buca d'Equi, realizzati allo scopo di sfruttare turisticamente la cavità, si sono conclusi soltanto di recente. All'ingresso della grotta è stata costruita una condotta forzata; è stato inoltre eseguito l'ampliamento di alcune condotte secondarie.
Il materiale di riempimento prelevato dall'interno della caverna è stato accumulato in prossimità dell'entrata. Ciò ha provocato il progressivo e completo interramento, nel 1984, del piccolo laghetto esterno. Ora l'acqua invade la caverna soltanto in caso di piena del vicino Torrente Lucido.

Alcune delle molte concrezioni presenti nella grotta

La condotta forzata all'ingresso della grotta

Concrezioni calcaree

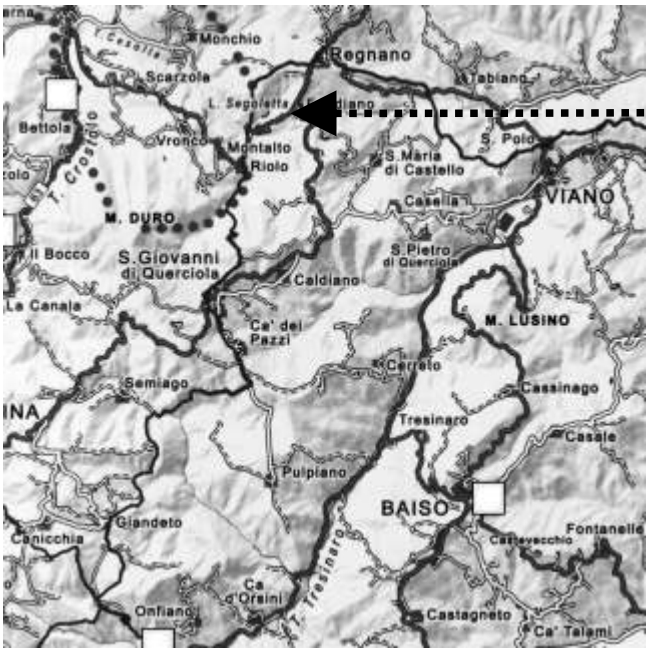
Come raggiungere i luoghi di osservazione vallisneriana oggi



Corte Valle Re/Campegine

Long. 10.54032
Lat. 44.76415

Per avere a disposizione carte più dettagliate dei luoghi di osservazione è possibile, attraverso la Rete, dal sito di Google Maps, digitare i dati numerici di Longitudine e Latitudine, avremo a disposizione una carta del luogo indicato, potremo avere indicazioni stradali o immaginare di visitare il luogo come a volo d'uccello.



Querciola / Regnano

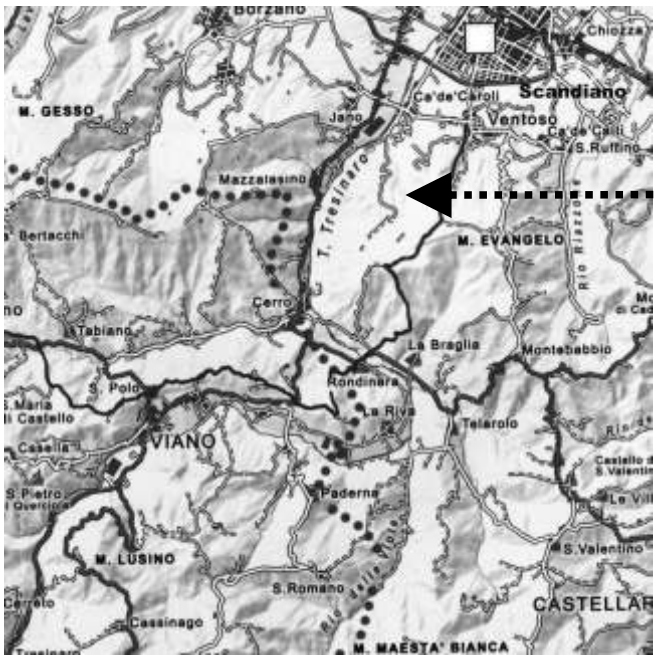
Long. 10.57508
Lat. 44.55215

I Fontanili di Corte Valle Re, in Comune di Campegine, provincia di Reggio nell'Emilia, sono oggi una Riserva Naturale Orientata di 34 ha. Sede presso il Municipio di Campegine, piazza dei Caduti del Macinato,1 - Tel.0522 676521.

La riserva tutela alcune sorgenti di pianura, tra gli ultimi residui di un sistema di risorgive che fino a pochi decenni fa costellava il margine appenninico lungo le conoidi alluvionali dei principali corsi d'acqua e che oggi è ormai quasi scomparso a causa delle captazioni irrigue che hanno causato un drastico abbassamento delle falde acquifere.
Le sorgenti creano piccole pozze di acqua limpida , spesso nascoste da fitti canneti o boschetti di ontani, salici e olmi, dalle quali parte un'asta di deflusso. Al loro interno crescono varie piante acquatiche, brasca comune, lenticchia d'acqua, ecc. e sono presenti anfibi, rettili e una specie endemica di ghiozzo, un pesce esclusivo dei fontanili padani.

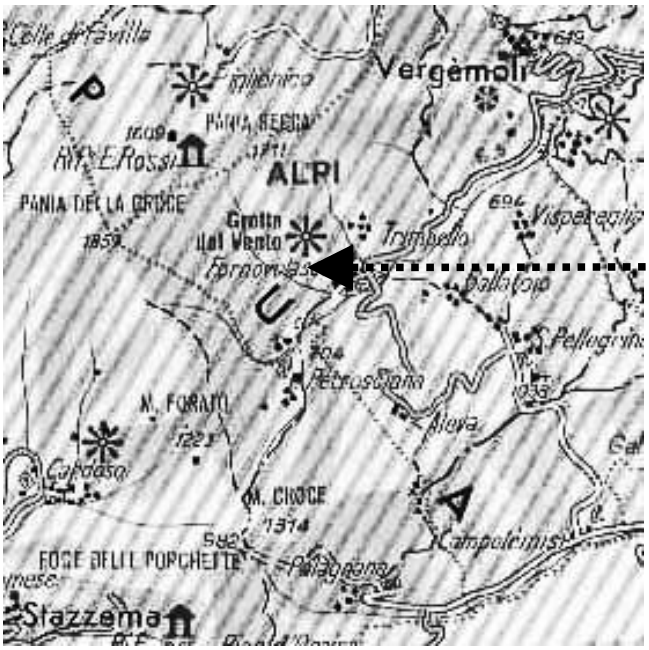
Le Salse di Querciola, sono site in Comune di Viano-Regnano, provincia di Reggio nell'Emilia; per informazioni: Comune di Viano - Tel. 0522 988321

Assomigliano a vulcanetti di fango freddo che bolle nel terreno argilloso; il fenomeno è causato dalla presenza di idrocarburi gassosi. Ai tempi delle osservazioni di Lazzaro Spallanzani i vulcanetti erano 17, ora sono assai meno. Anche la potenza del getto si è molto affievolita, se è vero che Spallanzani affermava che la "eruzione" del 14 maggio 1754 fece tremare il terreno, le case e i mobili delle case nel raggio di alcuni centinaia di metri.



Scandiano/Rondinara
Long. 10.66399
Lat. 44.58174

Per effettuare una visita guidata nell'area dei "gessi messiniani" (area compresa tra i comuni di Scandiano, Viano, Albinea, Vezzano sul Crostolo), è possibile contattare il "Gruppo Speleologico-Paletnologico Gaetano Chierici" di Reggio Emilia, che ha sede presso Il Casino dell'Orologio di Reggio Emilia, via Massenet, 23. E' possibile anche contattare il Centro Educazione Ambiente Gessi Messiniani, attraverso l'Ufficio Ambiente del Comune di Albinea, Tel. 0522 590206 - Il CEA si trova nella frazione di Borzano, in via Chieri, 2.



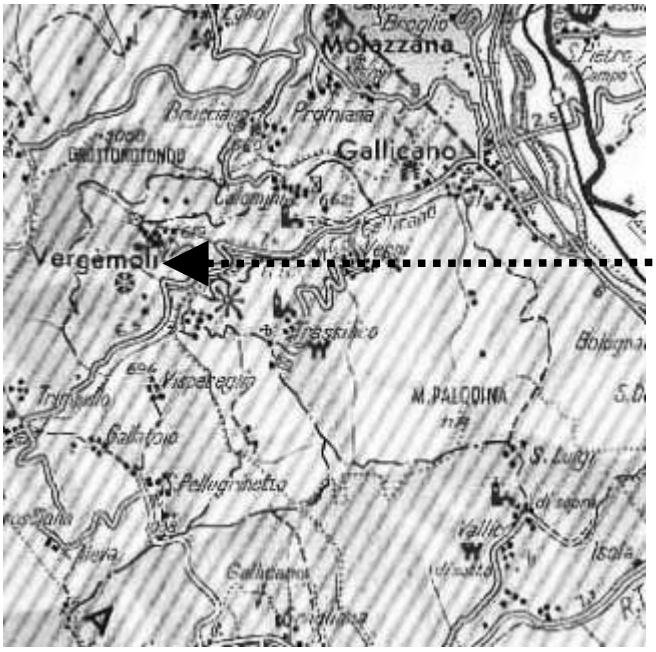
Fornovolasco
Long. 10.37234
Lat. 44.02504

"L'area dei gessi messiniani" è rilevante nel territorio che da Scandiano va verso Rondinara; gli affioramenti più interessanti si possono osservare tra Ranzano e Mazzalasino.

In un periodo compreso tra 5,96 e 5,60 milioni di anni fa, in seguito a quello che gli esperti chiamano "crisi di salinità", il mare Mediterraneo si disseccò a causa appunto della intensa evaporazione, concentrando le sue acque fino a far precipitare i sali sciolti in esso (da qui il nome di gessi evaporiti). La sedimentazione dei gessi reggiani è avvenuta quindi all'interno di queste lagune che un tempo caratterizzavano i margini appenninici. I cristalli di gesso prendono il nome di Selenite perché se colpiti dalla luce riflettono un bagliore vagamente lunare.

Le miniere di ferro, nel comune di Fornovolasco, provincia di Lucca, sono situate nel cuore delle Alpi Apuane, nell'area che comprende il borgo di Fornovolasco

Lasciato sulla destra il bivio per Vergemoli, si raggiunge dopo altri quattro chilometri Fornovolasco (Km. 8), antico paese di fondovalle fondato da minatori bresciani per la lavorazione del ferro che veniva estratto dalle vicine miniere di Trimpello. Le antiche ferriere sono ormai scomparse, ma è ancora interessante passeggiare sotto le volte di pietra che, fino a un recente passato, quando le nevicate erano molto più abbondanti di oggi, servivano per spostarsi agevolmente da una casa all'altra durante i lunghi inverni. Dalla piazza situata all'inizio del paese si stacca la breve strada che dopo 500 metri, lasciato sulla sinistra la deviazione per San Pellegrinetto, continua attraversando tre torrenti, e si arrampica fino al parcheggio della grotta (Km. 11,5), situato sul fondo di un ampio canalone alla base delle pareti meridionali del monte Pania Secca.



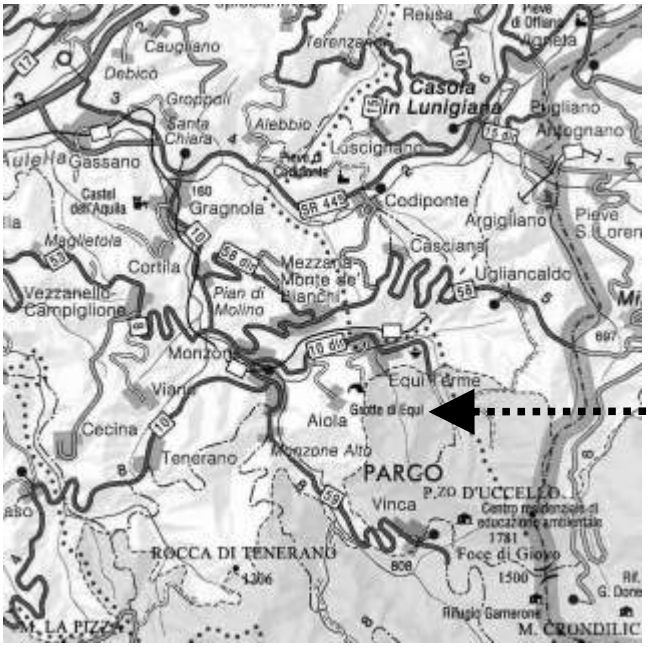
Vergemoli

Long. 10.38674
Lat. 44.04987

Per organizzare una visita nei Comuni di Vergemoli, Fivizzano, Fornovolasco è possibile rivolgersi al gruppo di Guide Turistiche professionali "Il Tau", Viale G.Galilei, 40 CARRARA Ms 54033 Italia - http://www.iltau.it/ - infoweb@iltau.it o al Gruppo Speleologico "Speleoclub Garfagnana", Via Vittorio Emanuele, Castelnuovo di Garfagnana (Lucca)

La Tana che Urla, sita nel comune di Vergemoli, provincia di Lucca, località "Le Cascate", è a circa 615 mt. sul livello del mare. Poco prima del paese, a ridosso della Turrite, il torrente che alimenta l'invaso artificiale, c'è un ponte con un piccolo parcheggio. Da li parte il sentiero n. 6 che collega il M.te Forato. Percorrerlo per circa 1 km, finché sulla destra si trova l'ingresso della Tana che urla.

Ingresso molto ampio, questa grotta è una sorgente che presenta alcune difficoltà dovute alla presenza d'acqua: l'ingresso, circa 8 metri da percorrere carponi, situato immediatamente a destra pochi metri dopo l'ampia volta a contatto con l'esterno, è spesso invaso dall'acqua che, in caso di grandi precipitazioni, rende impossibile entrare o uscire dalla grotta. Pertanto è consigliabile visitarla in periodi asciutti o poco piovosi.



Equi Terme/Grotte di Equi

Long. 10.15346
Lat. 44.16883

Buca d'Equi, in comune di Fivizzano, provincia di Massa Carrara; si trova alle pendici del Pizzo d'Uccello, ai piedi delle montagne di marmo delle Alpi Apuane.

Si tratta di una grande cavità fossile cui si accede da una bocca geometrica aperta nella parete strapiombante su cui nidificano molte specie di uccelli. Il percorso sale, in principio, fino ad un'apertura a terrazzo, a strapiombo sulla parete spaccata della montagna. Dalla Buca parte un tratto attrezzato che conduce, ad una parte ancora viva, le nuove grotte, ricca di stalattiti, stalagmiti ed ogni forma di concrezione naturale.

Per approfondire la figura di Antonio Vallisneri e la sua opera è possibile:

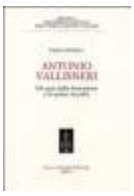
Consultare i seguenti siti in rete

Sito dell'EDIZIONE NAZIONALE DELLE OPERE DI ANTONIO VALLISNERI
www.vallisneri.it

Consultare i seguenti volumi

Porcia, Giovanni Artico di,
Notizie della vita, e degli studi del Kavalier Antonio Vallisneri,
a cura di Dario Generali, Bologna, Pàtron, 1986

Generali, Dario,
Bibliografia delle opere di Antonio Vallisneri,
Firenze, Olschki, 2004



Id., *Antonio Vallisneri.*
Gli anni della formazione e le prime ricerche,
Firenze, Olschki, 2007

Antonio Vallisneri. La figura, il contesto, le immagini storiografiche,
Atti del Convegno tenutosi a Milano dal 21 al 23 giugno 2006,
a cura di Dario Generali, Firenze, Olschki, 2008

Nel gran libro della natura

Antonio Vallisneri e le scienze della terra: il viaggio montano del 1704

COMUNE DI SCANDIANO

Comune di Corsico

Comune di Gallicano