

LAURA FEDERZONI

ANTONIO VALLISNERI E L'ORIGINE
DELLE FONTANE PERENNI.
DAL MITO ALLA RICERCA SPERIMENTALE

Nel 1715 Antonio Vallisneri diede alle stampe un saggio dal titolo *Lezione accademica intorno all'origine delle fontane*, che fornì un contributo fondamentale alla formulazione della teoria sulla genesi delle sorgenti¹. Il Vallisneri, originario di Scandiano², dopo i primi studi a Modena e a Reggio, frequentò l'Università di Bologna dove seguì dapprima corsi di filosofia, per poi dedicarsi decisamente all'anatomia sotto la guida di Marcello Malpighi. Conseguita la laurea a Reggio, in obbedienza al divieto esteso ai cittadini del Ducato estense di addottorarsi fuori dei confini dello Stato, riprese gli studi a Bologna approfondendo la chirurgia, la chimica, la botanica. Nell'anno 1700 fu chiamato dal Senato della Repubblica di Venezia a tenere una Lettura della Pratica straordinaria di Medicina presso l'Università di Padova e nel 1708 gli fu conferita la cattedra di Medicina teorica presso il medesimo ateneo.

I suoi studi, in gran parte rivolti all'approfondimento di argomenti medici e biologici, sono condotti con l'applicazione del metodo sperimentale di tradizione galileiana, fondato sull'osservazione, sull'esperimento e

¹ L'anno di pubblicazione dell'opera viene normalmente considerato quello dell'edizione più diffusa, stampata a Venezia, presso Giovanni Gabbriello Ertz, nel 1715. È stata recentemente ritrovata un'edizione dell'anno precedente, rimasta sconosciuta forse perché tirata in pochissime copie, identica a quella successiva, che potrebbe costituire semplicemente una prova di stampa. Il Vallisneri curò poi una seconda edizione della stessa opera, uscita nel 1726, ampliata con la discussione sulle critiche e le differenti teorie sul tema delle sorgenti che l'edizione del 1715 aveva suscitato (SABIA, 1996, pp. 11-12).

² Antonio Vallisneri era in realtà nato – nel 1661 – a Trassilico, in Garfagnana, dove il padre, funzionario del Ducato estense, era stato inviato in qualità di vicario; la famiglia era comunque di origine scandinava e nella città del Reggiano fece ritorno al termine del mandato del capo famiglia.

sulla dimostrazione certa, metodo acquisito dall'insegnamento del Malpighi³, moderato tuttavia nel suo indirizzo decisamente razionalistico e meccanicistico con l'integrazione del descrittivismo di Francesco Redi (GENERALI, 1991, p. 14). Ancora dal Malpighi Vallisneri trasse l'interesse per l'anatomia umana e animale e l'abilità nella pratica di questo settore della medicina, che gli consentì di individuare malattie, affezioni, deformità del corpo degli uomini, ma anche organi e comportamenti anomali di quello degli animali. I suoi studi anatomici, condotti con estrema minuzia, gli permisero di confutare in maniera irrevocabile teorie e credenze fondate non sulla sperimentazione e l'analisi, ma soltanto su tradizioni prive di fondamento scientifico: ne costituiscono un valido esempio i *Dialoghi sopra la curiosa origine di molti insetti*, pubblicati a Padova nel 1710, nei quali il Vallisneri rigetta la teoria della generazione spontanea degli insetti dalle galle degli alberi, sostenendo la loro origine dalle uova. Anche l'*Istoria del camaleonte africano e di vari animali d'Italia* porta un contributo notevole ed originale alla conoscenza del camaleonte, che nessuno studioso prima aveva saputo esaminare con la stessa acribia e la stessa precisione: qui egli riesce a spiegare la ragione del mutamento di colore, individuandola nella presenza di canali e vie d'aria sotto la pelle. Ancora in campo medico sono di notevole interesse gli studi sul sistema riproduttivo dell'uomo e degli animali⁴.

L'uomo di scienza dei secoli compresi fra il Cinquecento e tutto il Settecento non si contentava in genere di approfondire un'unica branca del sapere, ma spaziava ecletticamente in campi a volte molto differenti, se-

³ Nella cultura scientifica bolognese della seconda metà del Seicento si fa strada un'impostazione decisamente sperimentale, di tradizione galileiana, gassendiana e baconiana, cui Marcello Malpighi dà un contributo decisivo e innovativo che trova seguaci in tutti gli uomini di scienza del periodo, ma anche del secolo successivo: la stessa fondazione dell'Istituto delle Scienze da parte di Luigi Ferdinando Marsili è motivata dalla volontà di sviluppare la ricerca nei diversi campi del sapere – la fisica, la chimica, l'astronomia, le scienze naturali –, ancorata sulla verifica diretta, sul campo ed in laboratorio, di ipotesi e teorie, e di divulgarne ampiamente i risultati. Sulla diffusione a Bologna dello sperimentalismo galileiano hanno svolto ampie considerazioni Walter Tega (1984, pp. 68-71) e Marta Cavazza (1990, pp. 10-22 e 76-78).

⁴ Il metodo sperimentale galileiano, che ebbe limitato sviluppo in Italia nel campo dell'astronomia per l'ostilità della Chiesa, ottenne maggiore successo nell'ambito delle scienze naturali, in primo luogo nella biologia, dove trovò numerosi seguaci, fra i quali diversi studiosi bolognesi, come ad esempio il Malpighi (CRISTOFOLINI, 1968, p. 197).

condo un costume ed un'ottica abbastanza estranei a noi, abituati ad una specializzazione esasperata⁵. Antonio Vallisneri, come Marcello Malpighi, Francesco Redi, Bernardino Ramazzini ed altri medici dell'epoca, accanto agli studi di argomento medico e biologico, non disdegna approfondimenti in campo naturalistico, poiché la ricerca condotta sull'uomo e indirizzata all'individuazione di rimedi e medicinali per le malattie comporta incursioni in diversi settori della scienza (BRUNELLI, 1938, p. 17). Così, oltre agli studi già ricordati, pubblica con la medesima dignità scientifica: la *Lezione accademica intorno all'origine delle fontane*, in prima edizione nel 1715 e in seconda nel 1726; *De' corpi marini che su' monti si trovano; della loro origine e dello stato del mondo avanti 'l diluvio, nel diluvio e dopo il diluvio*, stampato a Venezia nel 1721, relativo al tema dell'origine dei fossili, allora assai dibattuto e tutt'altro che risolto; brevi memorie di argomento geologico o geomorfologico, apparse su riviste e relative all'olio di sasso, o petrolio, che sgorga al Monte Gibbio, nelle vicinanze di Sassuolo (1708), alla salsa di Sassuolo (1713), a un viaggio sull'Appennino modenese con le osservazioni fatte in quell'occasione (1717).

Le osservazioni naturalistiche nascevano per lo più durante le escursioni estive che le vacanze accademiche consentivano. La permanenza, durante i mesi caldi, nell'avita Scandiano offriva l'occasione di lunghe passeggiate – se non di veri e propri viaggi – sull'Appennino, una pratica già fatta propria da Bernardino Ramazzini, medico carpigiano di quasi trent'anni più anziano, amico e corrispondente del Vallisneri, e più tardi, nella seconda metà del secolo, anche da Lazzaro Spallanzani, l'altro illustre scandianese. Un filo rosso unisce questi tre personaggi e non è soltanto la comune appartenenza alla medesima area geografica e un metodo scientifico fondato su solide basi sperimentali, ma anche il gusto per l'osservazione naturalistica dal vivo, nel corso di escursioni e viaggi per lo più appenninici, che rivelano continuamente aspetti ignoti e pieni di fascino dell'ambiente montano.

Furono proprio le lunghe peregrinazioni sui sentieri alpestri a suggerire al Vallisneri osservazioni che diedero origine ad opere naturalistiche di

⁵ Negli ultimi anni della vita Antonio Vallisneri tentò una sistematizzazione delle sue conoscenze nei diversi campi della scienza con il *Saggio alfabetico d'Istoria medica e naturale*, scritto fra il 1726 e il 1727 e pubblicato postumo dal figlio: si tratta «del primo tentativo italiano di vocabolario scientifico specializzato» (SCOTTI MORGANA, 1983, pp. 2-3), nel quale l'autore si conferma, come in occasione di altre opere e ricerche, un precursore.

grande suggestione, fra le quali campeggia la *Lezione accademica intorno all'origine delle fontane*⁶. Si tratta di un saggio costituito da un testo assai succinto che copre le prime quattordici pagine, con il nucleo della teoria proposta, le principali motivazioni che la sostengono e le osservazioni che la confermano; seguono le annotazioni (da pag. 15 a pag. 73), con l'illustrazione molto dettagliata delle teorie contrarie, delle osservazioni e delle sperimentazioni eseguite dal Vallisneri stesso; conclude il testo il commento alle sei figure raccolte in un'unica tavola, collocata in apertura della *Lezione*. L'opera è la prima in Italia a proporre una teoria scientificamente testata sulla genesi delle sorgenti perenni. Ai primi del XVIII secolo i naturalisti ritenevano ancora per lo più che le sorgenti derivassero da infiltrazioni di acqua marina che attraverso canali sotterranei raggiungevano la base dei monti, ritenuti cavi al loro interno: il calore sotterraneo trasformava l'acqua in vapore che, salendo verso l'alto, di nuovo si condensava a contatto con la parte più alta delle pareti delle grandi caverne, evidentemente fredda, e fuoriusciva attraverso le fessure delle rocce⁷.

«Volevano poi che questi vapori urtando negli archi e nelle fredde volte delle caverne, in esse, come in tanti lambicchi rammassati e combaciantisi colle loro facce, in minute gocciole d'acqua si addensassero, le quali da nuovi vapori sopravvenienti sempre accresciute, tante si ammonticellassero insie-

⁶ Uno dei primi studiosi che hanno esaminato in dettaglio il trattato dello scandianese, rapportandolo alle ricerche e alle teorie sull'argomento a partire da Aristotele e dagli altri autori classici, ma soprattutto a partire dalle osservazioni di Cartesio e degli uomini di scienza del XVII secolo, è stato il geografo Alberto Magnaghi in un lucidissimo saggio del 1911, ricordato di recente da Claudio Greppi (1993, pp. 309-311). Il Magnaghi considera la *Lezione* del Vallisneri uno studio fondamentale per la risoluzione più esauriente e senza dubbio definitiva del problema del ciclo dell'acqua, poiché «ci offre per la prima volta... tutta una serie di argomenti coordinati in modo organico e tratti dalla osservazione diretta della natura...» (MAGNAGHI, 1911, p. 68). Esiste una recente edizione della *Lezione* curata da Massimo Baldini nel 1981; v. anche qui il contributo di L. LAGO, pp. 129-159.

⁷ Il Vallisneri fa risalire l'origine della teoria a Platone, che nel *Fedone* (cap. LX) fa dire a Socrate che all'interno della Terra esiste una voragine di dimensioni enormi, che Omero ed altri poeti hanno chiamato Tartaro, dove confluiscono tutti i fiumi, formando una riserva d'acqua in perpetuo movimento. Le acque defluiscono verso la superficie attraverso meati aperti e formano sorgenti, fiumi, laghi, mari. Sullo stesso argomento vengono chiamati in causa anche Aristotele (*Meteore*. I, 13), Epicuro (*Lettera a Pitoclo*), Seneca (*Naturales Quaestiones*, III), Plinio (*Naturalis Historia*, II, 62) e diversi autori cristiani che, sulla scorta delle Sacre Scritture ritenevano che tutte le sorgenti ed i fiumi provenissero dal mare ed al mare facessero ritorno.

me, che non più pendole, ma discorrenti e lubriche, fossero necessitate dal proprio peso a strascicarsi lunghe i fianchi delle medesime, formando piccole file d'acqua, le quali ad altre, indi ad altre unendosi e facendo ruscelli e rivoli, seguitassero il pendio dello strato sottoposto del monte e su quello fluissero fino all'estrema crosta, donde sbucando cagionassero co' loro purgati zampilli e fonti e fiumi perenni. ... que' vapori addensati in acqua vengono dal mare e al mare pe' fiumi ritornano...» (VALLISNERI, 1715, p. 5).

Sulla scorta di ricerche condotte dagli studiosi della «Reale Accademia di Parigi»⁸, ma con l'apporto di nuove ed originali esperienze, il Vallisneri rigetta questa teoria, confutandone ogni affermazione con dovizia di argomentazioni.

L'infondatezza della credenza che le acque del mare possano perdere la loro salinità se filtrate attraverso sabbie o altri materiali viene facilmente dimostrata tramite la sperimentazione che lo stesso scienziato mette in atto, facendo passare l'acqua salata attraverso i materiali più compatti e giungendo addirittura a commissionare ad alcuni vasai delle grosse sfere d'argilla cave all'interno e cotte nei loro forni, per poi immergerle in acqua di mare e lasciarvele per alcuni mesi. Trascorso il periodo ritenuto sufficiente per l'esperimento, Vallisneri riportò all'asciutto le bocce cave, le spaccò e verificò che l'acqua penetrata all'interno per filtraggio, attraverso la compatta consistenza del laterizio, pur presentandosi molto limpida, non aveva perso la salinità. Parimenti risulta falsa la teoria secondo la quale l'acqua del mare si addolcisce per distillazione all'interno delle grandi cavità che si aprono entro le montagne: per ottenere una reale distillazione – afferma Vallisneri – occorrerebbe che le grandi caverne avessero effettivamente la forma degli alambicchi, con un canale interno che raccogliesse le acque di condensazione sulla volta e le convogliasse, attraverso un tubo, verso l'esterno prima che ricadessero sul fondo della caverna dal quale erano evaporate. Non v'è però traccia all'interno dei monti di un simile congegno. Del resto – osserva lo scienziato – non gli è mai accaduto di vedere sulla volta di caverne, dove pure è penetrato, una condensazione tale da produrre ruscelli e corsi d'acqua e comunque le poche gocce sempre ricadono sul fondo della caverna. Considerando inoltre la portata di diversi fiumi «chi

⁸ I nomi degli scienziati dell'*Académie des Sciences* e dell'Osservatorio di Parigi, da Gian Domenico Cassini a Mariotte, ricorrono frequentemente nello scritto del Vallisneri e costituiscono il punto di riferimento fondamentale per il suo studio sulle sorgenti.

non vede... che a distillare tant'acqua non basterebbe tutto il globo terrestre, se tutto fosse fatto a lambicchi?» (VALLISNERI, 1715, p. 35).

Il paragone ironico fra le supposte cavità all'interno dei monti e gli alambicchi era suggerito dagli scienziati francesi operanti presso l'Accademia delle Scienze e l'Osservatorio di Parigi, ed in particolare da Pierre Perrault e da Edme Mariotte, che avevano impostato in maniera articolata come mai prima il ciclo dell'acqua, a partire dall'evaporazione da ogni superficie liquida, attraverso la condensazione del vapore acqueo nell'atmosfera, la ricaduta sotto forma di pioggia sulla superficie della Terra, fino alla penetrazione di una parte dell'acqua nel sottosuolo per infiltrazione. Il Mariotte aveva anche trattato della formazione delle falde, sia in pianura, sia in montagna e delle diverse modalità di riaffioramento dell'acqua in superficie. Sia Perrault, sia Mariotte – ma con maggiore correttezza scientifica il secondo – avevano addotto a riprova della loro teoria calcoli complessi, sulla base di dati raccolti nel corso di diversi anni, relativamente alla piovosità media nel bacino della Senna ed al totale delle acque che vi scorrono. Dalle osservazioni e dai calcoli risultava un rapporto pioggia/acque di scorrimento pari a 7/1 (in realtà circa 3/1), che aveva consentito loro di confutare tutti gli uomini di scienza che avevano sostenuto la teoria marina ritenendo la quantità di pioggia del tutto insufficiente per alimentare le acque correnti⁹. Essi si erano così avviati verso l'impostazione dei fondamenti della meccanica dei fluidi, cui lo stesso Vallisneri fornì successivamente un contributo di non poco peso (BROC, 1974, pp. 207-210).

L'episodio che offrì al Vallisneri l'occasione di meditare su questi argomenti, oltre alle escursioni appenniniche che già in precedenza dovevano avergli suggerito diverse osservazioni, fu la siccità che aveva colpito la città di Padova e il territorio circostante l'anno precedente, con fiumi quasi prosciugati, in particolare il Brenta: se le acque superficiali fossero derivate dalla condensazione in caverne sotterranee di acque provenienti dal

⁹ Dell'opera di Edme Mariotte esiste una traduzione italiana settecentesca: *Trattato del moto dell'acqua e degli altri corpi fluidi del sig. Mariotte...*, dato alla luce dal sig. De la Hire... tradotto dal Francese, in *Raccolta d'Autori che trattano del moto dell'acque*, Firenze, Stamperia di S.A.R., 1766, tomo II: il *Discorso II*, che tratta dell'origine delle sorgenti e riporta gli esperimenti e i calcoli relativi al bacino della Senna, si trova alle pp. 14-22. Il Vallisneri riferisce che gli scienziati francesi conclusero «a forza d'ostinate osservazioni e di calcoli essere le acque piovane e le nevi bastantissime per mantenere sempre a ribocco, se copiose cadono, sì le acque delle fontane, sì quelle de' fiumi» (VALLISNERI, 1715, p. 8).

mare, la loro quantità non avrebbe dovuto subire variazioni. Invece, non appena riprendevano le piogge, il livello del Brenta saliva di nuovo.

Considerazioni del medesimo tenore il Vallisneri aveva sentito fare da Ferdinando de' Medici, durante un colloquio che avevano avuto qualche tempo **prima**¹⁰:

«Ferdinando de' Medici, Gran Principe di Toscana, volendo un giorno farmi vedere il giuoco di tutte quelle mirabili fontane, a me voltato disse che in quell'anno erano scarse d'acqua per le poche nevi nello scorso inverno cadute ne' vicini monti, da' quali si derivava... Nacque perciò il discorso fra noi intorno l'origine delle fontane naturali e perenni, sapendo ognuno quanto egli fosse d'ottimo sapore nella Naturale Filosofia... Onde, dopo riferita e dilleggiata fra le altre l'opinione che dal mare venissero, conchiuse essere noto infino a' suoi fontanieri che nascono dalle sole acque e nevi squagliate, il che toccavano ogni anno come con mano, scarseggiando la state, se poche nevi fioccano il verno e abbondando se copiose cadevano, il che adivenuto non sarebbe se venute fossero dal mare, perché il mare era sempre lo stesso» (VALLISNERI, 1715, p. 35-36).

Lo scambio di opinioni fra lo studioso e il principe non soltanto porta nuovi argomenti alla tesi dell'origine meteorica delle sorgenti, ma conferisce anche notevole rilievo al sapere pratico degli artigiani che, trovandosi a trattare quotidianamente con le acque correnti, avevano già da tempo maturato convinzioni corrette sulla loro circolazione. Una non diversa attenzione verso le cognizioni tecniche di artigiani, minatori e pescatori, aveva sempre manifestato anche il bolognese Luigi Ferdinando Marsili – con il quale il Vallisneri ebbe frequenti contatti –, ispirato in questo da una consuetudine baconiana (CAVAZZA, 1990, p. 147). Evidentemente, la necessità di un confronto fra il sapere puro, accademico e le arti meccaniche era particolarmente sentita ai primi del Settecento, stimolata anche dalla pratica ormai invalsa di verificare la teoria con prove sperimentali e con l'osservazione della natura (SPALLANZANI, 1977, p. 10)¹¹. **La** breve notazione relativa ai

¹⁰ Il Vallisneri, durante uno dei suoi viaggi appenninici, si era spinto fino alle città toscane di Lucca, Pisa, Firenze e Livorno e, su invito del principe Ferdinando dei Medici, lo aveva visitato nella villa di Pratolino, dove si era trattenuto diversi giorni (GUAGNINI, 1986, p. 47).

¹¹ Luigi Ferdinando Marsili aveva previsto un ruolo di primo piano, all'interno dell'Istituto delle Scienze, per le conoscenze empiriche delle cosiddette arti meccaniche, ruolo che si doveva concretizzare nella presenza di officine destinate non soltanto a produrre

fontanieri di Pratolino ed alle loro cognizioni introduce inoltre per la prima volta il tema del ruolo che le acque sorgive rivestono per la vita umana, tema che nel trattato vallisneriano rimane in secondo piano rispetto a quelli più propriamente legati agli aspetti geologici e geomorfologici. Lo studio sulle sorgenti si iscrive infatti nell'ambito di quel grande interesse dimostrato dalla scienza del Seicento e del Settecento per le acque marine e fluviali, per il loro moto e per le conseguenze che ne derivano alle regioni che vi si affacciano o ne sono attraversate. Il tema era particolarmente sentito in Emilia, in Romagna e nel Veneto, in quella parte cioè della pianura percorsa dal basso corso del Po e dell'Adige e affacciata sull'Adriatico. I gravi problemi idraulici e geomorfologici sollecitavano osservazioni, ricerche, sperimentazioni indirizzate allo scopo di trovarne la soluzione. È questa del resto una delle finalità che il marsiliano Istituto delle Scienze si proponeva, tramite un sapere attento alle esigenze concrete e all'utilità sociale, e questo era anche lo scopo delle ricerche in campo medico del carpigiano Bernardino Ramazzini, fondatore della medicina sociale e del **lavoro**¹².

Una successiva osservazione, di notevole peso per approfondire il tema dell'origine delle sorgenti, riguarda la loro collocazione sulle montagne: esse non scaturiscono mai sulle cime, ma lungo il pendio e alla base dei monti. Anche queste conclusioni derivavano da rilevamenti eseguiti di persona dal Vallisneri durante escursioni appenniniche. In questo caso gli

strumenti per gli scienziati, ma ad integrare e completare il loro lavoro di ricerca. Un'intenzione che, nonostante il connotato innovativo, o forse proprio per questo, dovette essere notevolmente ridimensionata al momento di realizzare e organizzare concretamente l'Istituto (CAVAZZA, 1990, pp. 226-230).

¹² Bernardino Ramazzini e Antonio Vallisneri erano legati da una lunga consuetudine, nonostante la differenza di età: lo testimonia una lettera del settembre 1704 in cui il medico carpigiano, anch'egli professore a Padova, propone di compiere insieme il viaggio di ritorno alla sede universitaria, volgendo ormai al termine le vacanze estive. La missiva è di particolare interesse, in quanto il Ramazzini richiama le consuete escursioni dell'amico: «Sento... che ella vada peregrinando per l'Appennino e osservando cose più rare della natura... M'immagino che haverà osservato di belle cose e particolarmente nelle miniere, quali sento habbia visitato...». Non manca un accenno alle incombenze che invece avevano occupato le vacanze del Ramazzini, al servizio degli ammalati, soprattutto di quelli meno abbienti. Egli ricorda infatti «... i poveri villani, che in vece di lavorare sono obbligati ad andare al campo o con bovi e barocchi... per serrare la rotta della Secchia. Evvi ordine ancora di far palificare intorno alla fortezza, onde crescerà il travaglio de poveri villani» (RAMAZZINI, 1964, lettera 252, pp. 268-269). Le parole confermano il valore sociale che avevano la scienza e la pratica medica per il Ramazzini.

era stata di particolare utilità quella compiuta alla ricerca delle sorgenti del fiume Secchia, scoperte sotto la cima del monte chiamato Cerè dell'Alpi: lì si trovano due scaturigini d'acqua che si uniscono poco a valle e poi raccolgono anche altre sorgenti, ingrossando progressivamente il corso. Sul crinale del monte, abbastanza spianato, egli scoprì invece affossamenti, rialzi, solchi, scanalature, cavità a forma di catini, per lo più pieni d'acqua di derivazione meteorica, mentre nei boschi vicini altre cavità, in zone ombrose, conservavano anche in estate neve e ghiaccio.

«Vidi dentro altre e poi altre più aperte e più sfogate colare ancor l'acqua delle inzuppate terre de' boschi, delle selve e de' non mai arati campi, e vidi rivi e ruscelli solcanti quel duro dorso e cadenti da più alte ed orrendissime boscaglie, che precipitavano dentro crepature e grotte e là dentro si nascondevano. Volli pur anche superare quell'inclemente e barbaro luogo e non mi mancarono all'occhio nuovi laghetti e fossati e buche conservatrici d'acque e di nevi, indi nuove squallide campagne ed altri luoghi tutti disabitati di genti umane e nidi solo di acque, di nevi, di ghiacci, d'orrori. Questi, diceva io allora e adesso il confermo, questi sono i lambicchi veri de' fonti...» (VALLISNERI, 1715, p. 39).

Fenomeni simili il Vallisneri aveva osservato anche sul versante tirrenico dell'Appennino, alle sorgenti del fiume Magra. La descrizione del tratto montuoso da cui trae origine il Secchia, che egli pone in una delle ampie note che arricchiscono il testo, se da un lato richiama, con un linguaggio di grande immediatezza e fascino, l'approccio alle catene montuose che caratterizza quasi tutta la letteratura odeporica del periodo¹³, dall'altro pone un punto fermo, di natura sperimentale, relativamente all'origine delle sorgenti fluviali.

Proseguendo nelle argomentazioni e nell'analisi delle caratteristiche delle sorgenti, egli prende in considerazione la natura e la stratificazione dei monti, per descrivere le situazioni più favorevoli alla formazione di affioramenti d'acqua. Vallisneri osserva che esse si verificano soprattutto nel caso di colline e montagne ricoperte in superficie da uno strato di terriccio

¹³ La montagna difficilmente affascina i viaggiatori prima dell'inizio del XIX secolo. Troppe sono le difficoltà e i pericoli della traversata delle Alpi e degli Appennini, anche durante la stagione estiva, per apprezzarne la bellezza. Inoltre i canoni del gusto estetico dell'epoca lasciano poco spazio agli ambienti selvaggi e disabitati. Spesse volte soltanto lo stimolo della ricerca naturalistica spinge i viaggiatori come il Vallisneri a raggiungere luoghi impervi ed inospitali (RODOLICO, 1963, p. 5).

permeabile e spugnoso, su cui in genere si trovano boschi, prati o anche campi coltivati, non sui monti che presentano in superficie soltanto la roccia nuda, compatta e priva di fenditure. È infatti l'impermeabilità della roccia che non consente alla acque meteoriche di penetrare in profondità per poi fuoriuscire sotto forma di sorgenti, mentre la permeabilità favorisce il fenomeno. Ma quando la permeabilità del terreno declive è molto elevata o si verificano precipitazioni piovose o nevose eccezionali, allora possono formarsi frane, slavine o smottamenti a causa dell'eccessiva imbibizione del terreno. Molti sono gli esempi citati dal Vallisneri per suffragare questa affermazione, e sono tratti per lo più dall'esperienza diretta delle sue frequenti escursioni sull'Appennino reggiano, modenese o in Garfagnana, anche se non mancano esemplificazioni relative ad altre regioni, come la Liguria, delle quali egli aveva avuto notizia da amici.

Nei confronti dei sostenitori della teoria tradizionale dei «lambicchi» (come la definiva lo scienziato scandinavo), che adducevano come prova a loro vantaggio il caso dei fiumi che scorrono in zone climatiche dove le precipitazioni sono estremamente scarse e che tuttavia sono ricchi d'acqua, come il Nilo, l'obiezione del Vallisneri è che il Nilo, ma anche il Niger, l'Indo e il Gange, se attraversano regioni con scarsa piovosità, hanno però le loro sorgenti su alte montagne, lontane dalla fascia tropicale, ricche di precipitazioni e talvolta di ghiacciai e nevi perenni.

Per suffragare più autorevolmente la propria tesi il Vallisneri cita, oltre agli accademici di Parigi, menzionati fin dalle prime pagine del trattato, il geologo francese Bernard Palissy, il medico e naturalista inglese Martin Lister, il naturalista fiammingo Leonardo Lessio (Leendert Leys) e il matematico e fisico italiano Antonio Conti. Ma premette:

«Non è mio uso, né voglio che sia, di provare i miei assunti con autorità d'uomini, benché grandi e venerati dalla fama e dal tempo, parendomi che bastino le ragioni, le osservazioni e le sperienze» (VALLISNERI, 1715, p. 53).

Si direbbe quasi il manifesto programmatico, in sintesi, della scienza sperimentale. Essa trova conferma in ogni passo della *Lezione*.

Le passeggiate sugli Appennini, ed in particolare nell'area chiamata Alpe di San Pellegrino, o San Pellegrino in Alpe, sul confine fra il Modenese e la Toscana, suggeriscono altre osservazioni: nonostante la copiosità delle nevicate invernali e la permanenza della copertura nevosa sul terreno, in quella zona nascono pochi rivi e per di più poveri d'acqua. Ma i pastori del luogo, interrogati – ancora l'attenzione al sapere empirico –, mostrano diversi ruscelli che scendono per breve tratto e poi penetrano nel terreno attraver-

so fenditure e fratture della roccia. Il Vallisneri ne deduce che le loro acque debbano formare corsi sotterranei che, scorrendo per lungo tratto nel sottosuolo, raggiungono la pianura. L'ipotesi si collega alle ricerche sui pozzi modenesi del Ramazzini. Vallisneri ricorda a questo proposito che tutta la città di Modena, le sue frazioni e le campagne circostanti, in particolare verso Bologna, presentano nel sottosuolo, alla profondità di 63 piedi romani (circa 18 metri), uno strato di dura creta che, se perforato, lascia scaturire un getto d'acqua di tale energia che non soltanto raggiunge immediatamente la sommità del pozzo, ma fuoriesce e forma una sorgente perenne:

«Se si batte il piè sulla creta, prima di bucarla, si sente un romoreggiare profondo, come d'un cavo baratro sottoposto; e se si accosta l'orecchio al suolo, si ode un oscuro mormorio o un gorgoglio confuso d'acque correnti. Molti nostri antichi e moderni filosofi e medici hanno cercata l'origine maravigliosa di queste fonti e tormentato il loro spirito di fingere cagioni ingegnossime di attrazioni, di fuochi sotterranei, di lambicchi ne' vicini monti e di macchine non mai sognate dalla natura; quanto bastava che alcune miglia lontano salissero su i sovrapposti monti ed osservassero come colà le acque sotterranti formavano il sovrammentovato invisibile fiume; ed avrebbero 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'alto di nuovo riascendono, finché sieno in contrappesamento colla loro scaturigine» (VALLISNERI, 1715, pp. 9-10).

Il Ramazzini, nel suo trattato sui pozzi modenesi risalente al 1691, pur avendo condotto una minuziosa indagine sulla struttura geologica del sottosuolo della pianura e dei vari strati che si succedono dalla superficie fino alla falda freatica e pur avendo descritto con perizia tecnica il sistema di costruzione dei pozzi e gli espedienti per preservare le acque da diverse forme di inquinamento, aveva però negato che si trattasse di una vena proveniente dalle montagne e di origine meteorica, e aveva preferito adottare la teoria della comunicazione delle falde con il mare tramite condotti sotterranei (RAMAZZINI, 1691, pp. 29-32)¹⁴. Il Vallisneri invece si rifà ancora

¹⁴ Come Antonio Vallisneri, anche Bernardino Ramazzini, medico, compie ricerche in campi strettamente attinenti alla climatologia, alla geologia e alla geofisica: oltre al *De fontium mutinensium admiranda scaturigine*, compone un trattato sulla presenza di petrolio nel Modenese e soprattutto le *Ephemerides barometricae*, osservazioni sulla pressione atmosferica rilevata quotidianamente e posta a confronto con le condizioni del tempo atmosferico, ma anche con eventi periodici come solstizi ed equinozi, o eccezionali come le eclissi.

una volta agli scienziati francesi, in particolare a Edme Pourchot, Jean-Baptiste Duhamel e François Blondel, e soprattutto a Gian Domenico Casini che, quando era professore dell'Università di Bologna, prima del trasferimento definitivo a Parigi, aveva fatto esperienze simili fra Bologna e Modena, in particolare al Forte Urbano¹⁵, concludendo che l'acqua

«... al certo non viene cacciata in alto da un fuoco sotterraneo, ma, essendo caduta dal monte Appennino, benché alcune miglia distante, fa sforzo verso le parti superiori, per livellarsi colla sua prima sorgente» (VALLISNERI, 1715, p. 11).

In chiusura Vallisneri menziona brevemente altri argomenti connessi con quelli già esposti, tali da portare altre testimonianze a favore della sua tesi intorno all'origine delle sorgenti: il fatto che pozzi d'acqua dolce situati vicino al mare spesso si seccano, mentre lontani da esso pozzi, laghi o fonti possano restare ricchi d'acqua; la maggiore abbondanza d'acqua durante i mesi estivi, piuttosto che in quelli invernali, nei fiumi che scorrono in paesi freddi; la grande portata dei fiumi che derivano da regioni montane, coperte di nevi e ghiacciai, contro la penuria d'acqua dei fiumi dei paesi caldi, con scarsità o assenza totale di precipitazioni piovose o nevose; il fatto che la presenza delle sorgenti è condizionata dalla natura e dalla stratificazione delle rocce.

Il trattato sull'origine delle sorgenti, con le sue ampie ed articolatissime note di approfondimento, conferma il ruolo significativo che nella ricerca avevano avuto i viaggi attraverso l'Appennino tosco-emiliano. Del resto, Antonio Vallisneri, assieme a Luigi Ferdinando Marsili e a pochi altri studiosi dell'epoca, rinnova e forse addirittura rivoluziona il viaggio naturalistico, praticato già nei secoli precedenti soprattutto come occasione di raccolta di reperti di vario genere da inserire in collezioni o erbari. Per gli

Tuttavia non esiste una cesura fra questi studi e quelli di stretto ambito medico: la connessione risiede nella volontà di ricercare le influenze del clima o dell'ambiente sulla salute dell'uomo. Non a caso nel *De morbis artificum*, l'opera che ha reso famoso il medico carpignano come fondatore della medicina del lavoro, si tratta anche delle malattie di coloro che lavorano nel sottosuolo, come gli operai addetti all'escavazione dei pozzi (BONACINI, 1964-65, pp. 125-132; DI PIETRO, 1977, pp. 87-91; LOMBARDINI, 1865, pp. 118-123).

¹⁵ Il Forte Urbano si trova lungo la via Emilia presso Castelfranco e fu fatto costruire dal papa Urbano VIII Barberini nel 1628 a difesa dello Stato della Chiesa sul confine con lo Stato estense.

uomini di scienza vissuti fra la fine del XVII e l'inizio del XVIII secolo l'escursione era divenuta il coronamento del lavoro a tavolino e il laboratorio dove verificare in pratica l'ipotesi formulata in teoria. Il Vallisneri arriva a stendere una sorta di manifesto del viaggio naturalistico, un tentativo di porre delle regole, addirittura in ventisei punti, relativamente ai fenomeni da osservare, agli strumenti di cui dotarsi, ai metodi di osservazione, di registrazione e di illustrazione, senza dimenticare di raccomandare attenzione per la popolazione del luogo, per la sua cultura, per le condizioni economiche e sociali, per le vicende storiche, tutti elementi che possono fornire utili apporti anche alla ricerca naturalistica: un vademecum utile per progettare ricerche geografico-naturalistiche e per realizzarle con risultati scientificamente positivi (RODOLICO, 1963, pp. 53-59; GUAGNINI, 1986, pp. 50-51).

L'esperienza del Vallisneri sarà fondamentale per il suo conterraneo Lazzaro Spallanzani che più tardi, nella seconda metà del Settecento, compirà analoghe escursioni scientifiche sull'Appennino per esaminare la costituzione litologica e l'idrografia dei versanti (SPALLANZANI, 1985, pp. 15-34).

A mo' di epilogo della *Lezione*, il trattato propone una pagina che rappresenta, in sei figure, una variegata tipologia di cime montuose, con la loro struttura interna, la stratificazione, la copertura superficiale e la conseguente posizione delle sorgenti. Le didascalie delle singole figure sono introdotte da un'altra pagina, in cui si precisa che quelle illustrazioni si propongono di chiarire la struttura dei monti – già perfettamente nota agli esperti – anche a chi, per diversi motivi, non ha potuto acquisirne una conoscenza dettagliata. I disegni sono del naturalista Johan Jacob Scheuchzer, il quale, dopo aver tenuto a Padova una lezione *Dell'origine de' monti*, ha fatto omaggio al Vallisneri di una serie di schizzi relativi ai monti alti e scoscesi che circondano a precipizio il *Lago Uriense*, ossia la parte meridionale del Lago dei Quattro Cantoni, nel cantone di Uri. Queste rupi, che presentano una straordinaria varietà strutturale, si prestano ad essere proposte come un modello concentrato in breve spazio dei principali tipi di stratificazione.

La figura I rappresenta sei tipi di monti con diversa disposizione degli strati: strati orizzontali, obliqui, ricurvi o addirittura zigzaganti, come il monte indicato con la lettera F, corrispondente al Klein Axenberg. Le sorgenti, come conferma anche l'ampia didascalia, scaturiscono per lo più alla base, oppure nell'insellatura che si forma fra un monte e l'altro, tranne nel caso che la roccia variamente stratificata presenti fenditure, oppure nel ca-

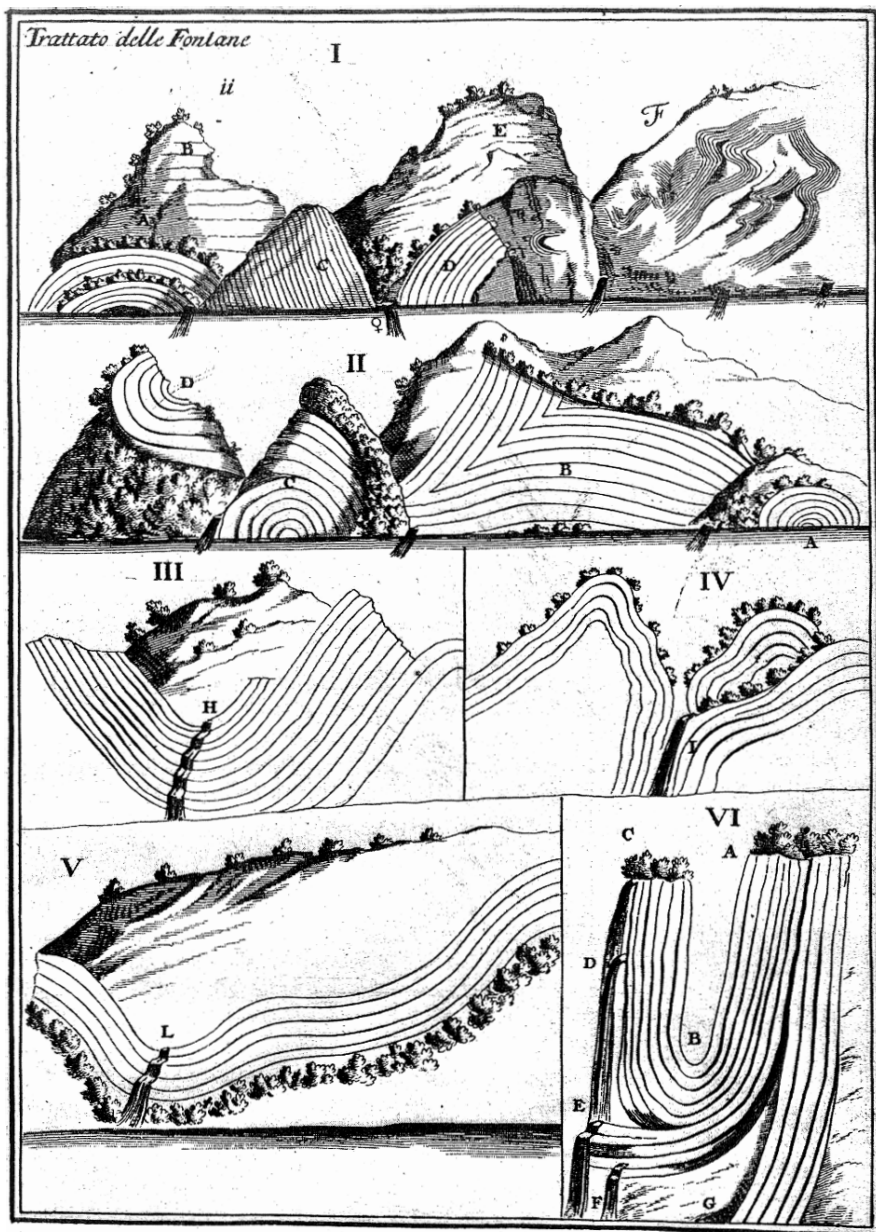


Fig. 1 - La tavola annessa da Antonio Vallisneri alla *Lezione accademica intorno all'origine delle fontane* per illustrare la localizzazione delle sorgenti in rapporto ai versanti e alle stratificazione dei monti.

so del Gross Axenberg, qui distinto dalla lettera E, privo di una stratificazione ordinata, ricco boschi in superficie e di fonti.

Nella figura II sono riprodotti gli strati della riva meridionale del lago, che presentano direzioni e orientamenti molto particolari, talvolta ad angolo acuto o con curvature molto strette. Qui le sorgenti sono alla base o fra un monte e l'altro.

Le figure successive offrono la visione di una casistica più semplice: nella III gli strati disposti verso il basso a catino formano un avvallamento, nel quale scaturisce una fonte che successivamente precipita in una cascata; la IV rappresenta un breve tratto di montagne visibili lungo la Via Mala, con strati convessi, che in alcuni punti si toccano e lasciano scaturire fonti lungo la linea di contatto. Anche la figura V presenta una scaturigine dalla parte più bassa della stratificazione concava, il che mostra, secondo il Vallisneri, come simili giaciture «servano d'ampi ricettacoli e come castelli d'acque, che poi si comunicano all'esterno del monte e formano fontane» (VALLISNERI, 1715, p. 78).

La figura VI fornisce all'autore il destro per diverse considerazioni: un monte, la cui identità non è specificata, appare caratterizzato da strati che scendono verticali e poi s'innalzano, formando un arco concavo molto stretto, con pareti a precipizio.

«Su'l monte A sono boschi, caverne e ricettacoli d'acque, parte delle quali cola di strato in istrato fino all'incavatura B, d'indi s'innalza per equilibrarsi alla sua prima sorgente fino alla sommità dello scoglio C. In D, E, F scappano pur fontane, perocché colà terminano gli strati. Il resto degli strati perpendicolari del monte A portano l'acqua sotterra in G, dove si perdono. Il resto è bosco e campi deserti» (VALLISNERI, 1715, pp. 78-79).

L'autore aggiunge che tutte le montagne, e anche le pianure, sono costituite di strati sovrapposti e disposti in vari modi. In qualunque parte della Terra sia accaduto di scavare in profondità, si sono trovati strati sovrapposti, come cortecce. Le valli montane altro non sono che fenditure, fratture o pieghe degli strati.

Le considerazioni conclusive avanzano dubbi sull'esistenza delle medesime – o di simili – stratificazioni prima del Diluvio Universale: l'autore si chiede se la situazione attuale risalga alla fine del Diluvio, o se gli strati «dipoi si sieno rotti, altri innalzati, altri abbassati, altri in mille guise rivoltati, piegati e sconvolti; o se sieno stati formati da più inondazioni, o da più rovine o terremoti dislogati e disguisati...» (VALLISNERI, 1715, p. 79).

Le risposte ai quesiti sono rimandate ad altra sede¹⁶, soprattutto allo scritto di argomento geologico *De' corpi marini che su' monti si trovano*, nel quale l'autore si interroga sulla presenza dei fossili di animali marini sulle montagne, che ha osservato e raccolto tante volte durante le escursioni scientifiche, e sulle possibili ragioni della loro presenza. In questo caso non giunge ad una conclusione definitiva, come aveva fatto per le sorgenti, ma si limita ad accennare alle ipotesi che si propongono sul tema, considerandole più o meno accettabili¹⁷. Gli è invece chiara l'origine organica e marina dei fossili, come i processi che hanno portato alla loro litificazione.

Sarà più tardi Anton Lazzaro Moro, partendo dai punti fermi fissati dal Vallisneri, ad avanzare ipotesi credibili sulla localizzazione di fossili marini sulle montagne. Il suo predecessore ha soprattutto il merito di aver avanzato motivati dubbi sulla connessione spesse volte ipotizzata fra quei resti marini e il Diluvio biblico, come aveva sempre rigettato – anche a proposito delle sorgenti – qualsiasi teoria fondata su credenze mitiche o miracolistiche e non su prove razionali (F.S. TUCCI, 1983).

Il rapporto di amicizia che univa il Vallisneri allo Scheuchzer è testimoniato anche dalle numerose lettere scambiate su differenti argomenti scientifici (VALLISNERI, 1991, *passim*). Lo Scheuchzer era in contatto anche con Luigi Ferdinando Marsili, il quale, durante un viaggio in Svizzera compiuto nel 1705, aveva visitato, su consiglio dello studioso elvetico, le rive del Lago dei Quattro Cantoni, ed in particolare il settore di Uri, riportandone impressioni indelebili relativamente alla stratificazione dei monti circostanti, che gli servirono più tardi per elaborare le sue teorie sulla formazione delle montagne (STOYE, 1994, pp. 259-260).

Al Marsili è dedicato il trattato di Vallisneri sull'origine delle fontane: nella nota introduttiva l'autore ricorda l'impegno scientifico del Bolognese e soprattutto la fondazione dell'Istituto delle Scienze, senza dimenticare gli

¹⁶ Il tema del Diluvio biblico è presente molto di frequente nelle opere dei primi secoli dell'evo moderno. Nel XVIII secolo, in particolare, molte ricerche tentano di chiarirne le modalità e gli effetti sulla superficie terrestre.

¹⁷ Le ipotesi che si avanzavano fin dal Cinquecento per giustificare la presenza di fossili sulle montagne si possono così riassumere: quella che riteneva che i pesci fossero stati trasferiti per le stesse vie sotterranee percorse dall'acqua del mare per giungere all'interno cavo dei monti e formare le sorgenti (la teoria dei «lambicchi»); quella che li faceva derivare dal Diluvio Universale di tradizione biblica, che avrebbe sommerso tutte le terre, alte e basse, sulle quali avrebbe lasciato, una volta ritirate le acque, tali tracce; quella che li considerava scherzi della natura, o frutto di una non ben chiarita «virtù plastica» dei monti.

studi naturalistici di argomento biologico, ma soprattutto quelli sul mare e sui «... fiumi ed i fonti, la cui origine andavate cercando...». Di quest'ultimo argomento, caro ad ambedue, il Vallisneri ed il Marsili discussero senza dubbio insieme, poiché la medesima introduzione riferisce:

«... disaminammo le ragioni di tanti filosofanti e delle nuove Accademie, che l'hanno con l'ingegno e con la mano cercata, ma non ancora con applauso universale stabilita, per l'ardua impresa di andarla con maniere cotanto difficili e fino su i monti e dentro le viscere della terra tracciando, volendo il savio genio di questo oculatissimo secolo che, per iscoprire le operazioni della natura, ci serviamo principalmente de' sensi, che a giudizio dell'incomparabile Redi nell'intendimento delle cose naturali dati sono dal supremo Architetto... Già allora io avea ammassato molte osservazioni ed esperienze, che a me riuscivano come di fida scorta all'investigazione del vero, che sono poi sempre ne' miei viaggi andato crescendo...» (VALLISNERI, 1715, introduzione).

Il metodo seguito dal Vallisneri è decisamente innovativo: prende in considerazione tutte le teorie espresse sull'argomento a partire da quelle più antiche, fino a quelle contemporanee; confuta con tutte le prove sperimentali le ipotesi ritenute errate o fondate sul mito, sulla superstizione o sul dettato biblico, cui si crede per fede, ma che non costituisce prova scientifica; si associa a quelle che considera corrette, apportando comunque nuovi riscontri a favore, sulla base di riflessioni e osservazioni originali e di ulteriori esperimenti (MAFFIOLI, 1994, pp. 391-396). In particolare, rispetto agli scienziati di Parigi, che avevano fondato la teoria dell'origine meteorica delle sorgenti soprattutto sul calcolo della quantità di precipitazioni che cadono normalmente in un determinato bacino in rapporto con la quantità d'acqua che scorre nei fiumi della medesima area, egli aggiunge quanto ha avuto modo di vedere percorrendo minuziosamente gli Appennini, durante le escursioni che hanno costituito, assieme agli esperimenti di laboratorio, il suo metodo di analisi. L'apporto più personale a conferma della tesi dei francesi riguarda le considerazioni sulla struttura delle montagne in rapporto alle sorgenti nelle diverse forme e situazioni in cui si manifestano (BALDINI, 1975, pp. 51-73).

BIBLIOGRAFIA

- M. BALDINI, *Teoria e storia della scienza*, Roma, Armando, 1975.
- ID., *Vallisneri e la scoperta dell'origine delle fontane perenni*, Brescia, La Scuola, 1981.
- U. BALDINI, *L'attività scientifica nel primo Settecento*, in G. MICHELI (a cura di), *Storia d'Italia. Annali 3. Scienza e tecnica nella cultura e nella società dal Rinascimento ad oggi*, Torino, Einaudi, 1980, pp. 469-546.
- C. BONACINI, *Ricerche geofisiche di Bernardino Ramazzini*, in «Atti e Memorie della Depurazione di Storia Patria per le Antiche Province Modenesi», s. IX, vol. IV-V (1964-65), pp. 125-181.
- N. BROU, *La géographie des philosophes*, Paris, Ed. Ophrys, 1974.
- B. BRUNELLI, *Figurine e costumi nella corrispondenza di un medico del '700 (Antonio Vallisneri)*, Milano, Mondadori, 1938.
- M. CAVAZZA, *Settecento inquieto. Alle origini dell'Istituto delle Scienze di Bologna*, Bologna, Il Mulino, 1990.
- P. CRISTOFOLINI (a cura di), *Redi, Vallisneri, Spallanzani. La scuola galileiana e l'origine della vita*, Torino, Loescher, 1968.
- P. DI PIETRO, *Bibliografia di Bernardino Ramazzini*, Roma, Ist. Ital. di Medicina Sociale, 1977.
- D. GENERALI, *Introduzione*, in A. VALLISNERI, *Epistolario* (a cura di D. GENERALI), Milano, Angeli, 1991, vol. I, pp. 9-72.
- C. GREPPI, *Botero, Gemelli Careri e Vallisneri. L'esercizio critico di Alberto Magnaghi*, in «Atti del Convegno Internazionale in onore di Giuseppe Caraci *Momenti e problemi della Geografia contemporanea*», Roma, Centro Italiano per gli Studi Storico-Geografici, e Genova, Brigati, 1995, pp. 299-314.
- E. GUAGNINI, *Viaggi appenninici del naturalista Antonio Vallisneri*, in E. GUAGNINI (a cura di), *La regione e l'Europa. Viaggi e viaggiatori emiliani e romagnoli nel Settecento*, Bologna, Il Mulino, 1996, pp. 45-51.
- E. LOMBARDINI, *Della condizione idraulica della pianura subappennina fra l'Enza ed il Panaro*, Milano, Tip. e Lit. degli Ingegneri, 1865 (Rist. anast. Modena, Aedes Muratoriana, 1990).
- C.S. MAFFIOLI, *Out of Galileo. The Science of Waters (1628-1718)*, Rotterdam, Erasmus Publishing, 1994.
- A. MAGNAGHI, *Il problema dell'origine delle sorgenti da Cartesio (1639) a Vallisneri (1725)*, Rocca San Casciano, Cappelli, 1911.
- Raccolta d'Autori che trattano del moto dell'acque*, Firenze, Stamperia di S.A.R., 1766, tomo II.
- B. RAMAZZINI, *De fontium mutinensium admiranda scaturigine*, Modena, Soliani, 1691.
- ID., *Epistolario* (a cura di P. DI PIETRO), Modena, Toschi, 1964.

- F. RODOLICO, *L'esplorazione naturalistica dell'Appennino*, Firenze, Le Monnier, 1963.
- M. SABIA, *Le opere di Antonio Vallisneri*, Rimini, Luisè, 1996.
- S. SCOTTI MORGANA, *Esordi della lessicografia scientifica italiana. Il «Saggio alfabetico d'Istoria medica e naturale» di Antonio Vallisneri*, Firenze, La Nuova Italia, 1983.
- L. SPALLANZANI, *Viaggi nell'Appennino modenese e reggiano* (a cura di P. DI PIETRO), Bologna, Boni, 1985.
- M.F. SPALLANZANI, *Esperienza e natura in Antonio Vallisneri*, in «Contributi», (1977), n. 2, pp. 5-36.
- ID., *Lazzaro Spallanzani "viaggiatore filosofo"*, in E. GUAGNINI (a cura di), *op. cit.*, pp. 173-223.
- J. STOYE, *Marsigli's Europe 1680-1730*, New Haven, London, Yale Univ. Press, 1994.
- W. TEGA, *Mens agitat molem. L'Accademia delle Scienze di Bologna (1711-1804)*, in R. CREMANTE, W. TEGA (a cura di), *Scienza e letteratura nella cultura italiana del Settecento*, Bologna, Il Mulino, 1984, pp. 65-108.
- G. TIRABOSCHI, *Biblioteca Modenese*, Modena, Società Tipografica, 1784, tomo V, s.v. *Antonio Vallisneri*.
- F.S. TUCCI, *"Il parlare della S. Scrittura e l'operare della natura". Gli interrogativi della geologia storica nella riflessione di Antonio Vallisneri*, in «Contributi», VII (1983), n. 14, pp. 5-37.
- A. VALLISNERI, *Lezione accademica intorno all'origine delle fontane*, Venezia, Ertz, 1715.
- ID., *De' corpi marini che su' monti si trovano; della loro origine e dello stato del Mondo avanti'l Diluvio, nel Diluvio e dopo il Diluvio*, Venezia, Lovisa, 1721.
- ID., *Epistolario* (a cura di D. GENERALI), vol. I, Milano, Angeli, 1991.