

Fenomeni naturali e letteratura antica. Alcune osservazioni di Vitruvio sull'attività idrogeologica nel sottosuolo ardeatino

Natural events and ancient literature. Some observations by Vitruvius on the hydrogeological activity of the ardeatino subsoil

PRENNER A. (*)

PREMESSA METODOLOGICA

Riferimenti più o meno espliciti a eventi naturali, o vere e proprie trattazioni teoriche dei fenomeni stessi, sono rintracciabili in una quantità enorme di opere appartenenti ai più diversi generi letterari espressi dalle civiltà antiche, greca e romana, anche in contesti che non presentano necessariamente un'impostazione che si possa definire scientifica o tecnica in senso specialistico.

Questa singolare e interessante circostanza, che non trova corrispondenza in pressoché nessuna tra le letterature contemporanee, era determinata nelle culture dell'antichità da un percorso formativo di livello superiore che non tendeva alla specializzazione, ma si fondeva al contrario sull'unità del sapere: il sistema didattico che si esprimeva nella sintesi delle discipline del trivio e del quadrivio, con l'accostamento delle prime, dette anche *artes sermocinales*, grammatica, retorica e dialettica, alle seconde, dette anche *artes reales*, aritmetica, geometria, astronomia e musica, costituisce un modello significativo di come la conoscenza fosse una acquisizione complessa e poliedrica, la cui finalità ultima doveva essere una capacità di comprensione e di interpretazione della realtà, ma anche del mito, in tutte le sue manifestazioni, accompagnata da una altrettanto approfondita abilità linguistica - di qui la somma importanza attribuita alla retorica come culto della parola - che rendesse possibile ed efficace la comunicazione delle competenze acquisite e delle idee sviluppate (fig. 1).

Esempio tra i più efficaci a questo proposito è la letteratura filosofica, le cui prime manifestazioni, quelle prodotte in territorio greco ad opera dei filosofi presocratici

TALETE, EMPEDOCLE, PARMENIDE, ANASSIMANDRO, elaborano un'indagine intorno alla natura, *peri fuseov*, filosofia naturale, appunto, volta ad indagare l'origine del mondo e di tutte le cose che in esso esistono, uomo compreso, e a svelare le arcane leggi che lo governano; e poi ARISTOTELE, che parallelamente all'etica, tratta di botanica, di zoologia, di meteorologia; e ancora prima di lui, gli antichi atomisti LEUCIPPO e DEMOCRITO, il cui sistema sarà portato a compimento da EPICURO e successivamente consegnato da LUCREZIO al mondo romano in una potentissima forma poetica, veicolo verso le generazioni a venire che dedicheranno al *De rerum natura* ed alla fisica epicureo-lucreziana un'attenzione che non ha ancora esaurito il senso di stupore di fronte a un'opera i cui contenuti affrontano problemi di lettura dell'universo che, oggi come allora, continuano a stimolare le riflessioni e i dibattiti del mondo della scienza.

Tuttavia, nonostante i numerosi e profondi motivi di interesse, la quantità di studi mirata a un'indagine sulla coscienza scientifica - se così la si può definire - del mondo antico e, più concretamente, sulle rappresentazioni e spiegazioni dei fenomeni naturali rintracciabili nella letteratura occidentale del passato è relativamente esigua: la causa di questa situazione è facilmente individuabile nel mezzo espressivo proprio di queste opere, le lingue greca e latina, di cui la competenza passiva, indispensabile per un primo ed elementare livello di comprensione, risulta sempre più patrimonio esclusivo degli specialisti di scienze dell'antichità, i quali però, in forza di un sistema di formazione, quale è quello ormai acquisito dalla maggior parte didattica moderne, che tende appunto alla spe-

(*) Università di Napoli Federico II

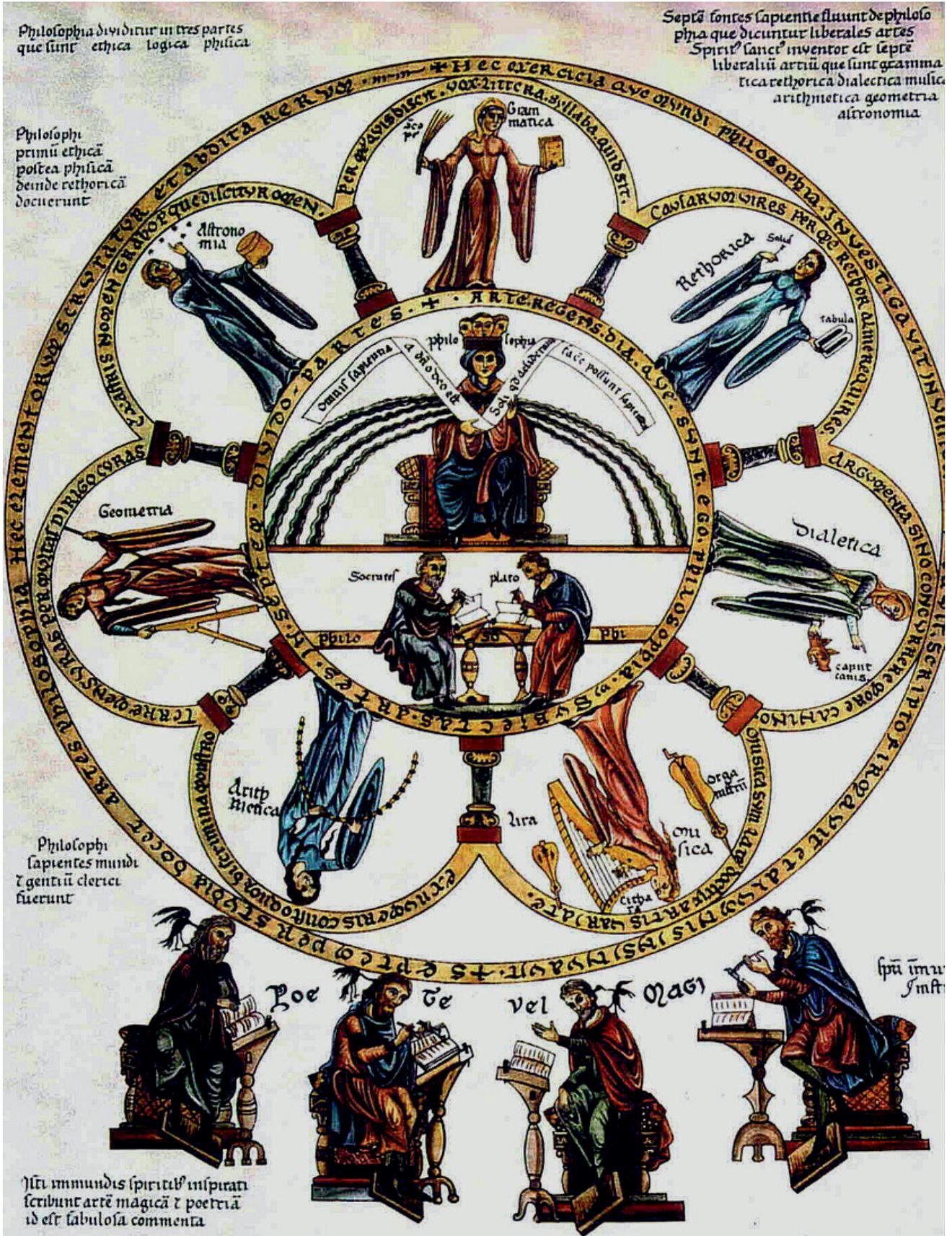


Fig 1 - Le sette arti liberali, dall'Hortus deliciarum di Herrad von Landsberg (1180).
- The seven liberal arts, from the "Hortus deliciarum" by Herrad von Landsberg (1180).

cializzazione e alla separazione dei saperi, sono spesso sprovvisti delle nozioni di base per interpretare in modo autonomo e completo i luoghi delle opere, o le opere stesse, significativi in senso scientifico⁽¹⁾.

In casi del genere, pertanto, si rende necessario un approccio interdisciplinare, che, accostando e favorendo una interazione di competenze tra specialisti di storia culturale del mondo antico e specialisti delle varie discipline propriamente scientifiche presenti nelle espressioni letterarie in questione, consenta di pervenire a una comprensione dei testi che sia il più possibile oggettiva e priva di lacune.

Per una lettura che abbia questo tipo di finalità è possibile individuare alcuni passaggi metodologici preliminari.

In primo luogo, è indispensabile un inquadramento cronologico della testimonianza, da operarsi nella doppia direzione del tempo di produzione e del tempo di riferimento: in altre parole, va definita con la maggior accuratezza possibile da un lato l'epoca in cui il testo letterario è stato oggettivamente prodotto, circostanza utile per valutare, tra gli altri aspetti, il contesto culturale e, di conseguenza, il grado di potenziale competenza da parte dell'autore, in una visione diacronica della storia di quella civiltà circa il progresso e le possibilità di arricchimento del bagaglio conoscitivo; dall'altro, qualora vi siano cenni a eventi che l'autore riporta come realmente verificatisi, sarebbe utile, per quanto possibile, individuare il periodo storico cui si fa riferimento, sia per prendere atto della distanza che separa i fatti dal racconto, con tutte le conseguenze di attendibilità che questa circostanza porta con sé, sia per procedere eventualmente a riscontri incrociati con altre fonti.

Un secondo elemento molto importante è poi la valutazione del genere letterario, ovvero del tipo di opera che contiene le informazioni degne di attenzione ai fini dell'indagine: infatti, al di là dei trattati tecnico-scientifici in senso stretto, interessanti di per sé, dati di questa categoria sono spesso contenuti in letteratura di tutt'altro genere, sia in prosa sia in versi, proprio in forza della sostanziale unità del sapere nel mondo antico.

In quest'ultimo modello di evidenze, che sono peraltro molto numerose e varie per tipologia, è comprensibile come il lavoro dell'esegeta sia estremamente delicato e complesso, e come debba passare, tra l'altro, anche attraverso un approfondito esame del contesto, al fine di capire alcune condizioni preliminari, quali, per esempio, il motivo dell'inserimento di un'argomentazione di carattere tecnico, oppure la effettiva consapevolezza scientifica che ha condotto l'autore a quel preciso riferimento.

Infine, la correttezza del metodo impone di individuare le fonti cui notizie e informazioni siano riconducibili, laddove non si tratti ovviamente di acquisizioni originali comunicate di prima mano. Questo passaggio è sempre di fondamentale importanza per la ricostruzione di una storia delle idee, ma diventa addirittura imprescindibile di fronte alla gran quantità di osservazioni, relative soprattutto alla spiegazione di eventi naturali o di altro genere di fenomeni, trasmesse da autori romani: la letteratura latina, infatti, eccezion fatta per la scienza del diritto e per alcuni aspetti delle tecniche architettoniche (si pensi, per esempio, all'arco e agli acquedotti), non ha espresso nel suo complesso profonda originalità di sistemi filosofici né di risultati scientifici, ed il cospicuo patrimonio trasmesso in tal senso dagli scrittori di Roma. Esso per lo più riprende e rielabora modelli e competenze maturate nei lunghi secoli di sviluppo della civiltà greca, dai filosofi presocratici, che incominciarono a indagare la natura, fino alle raffinate elaborazioni osservative e teoriche di età ellenistica⁽²⁾.

Per questo motivo l'individuazione delle fonti è sempre di estrema utilità allo scopo di riflettere sull'atteggiamento culturale dell'autore romano: si valuta, infatti, il grado di aderenza al modello e, laddove si registrino significative discordanze, si cerca di capire se siano dovute a nuove e ulteriori acquisizioni, che nel frattempo si sono stratificate circa l'interpretazione degli eventi e dei fenomeni, oppure ad elementi originali, che la cultura latina sovrappone e con i quali integra le posizioni delle fonti, oppure ancora ad una non corretta e non completa conoscenza delle fonti stesse, fino alla conseguenza estrema del fraintendimento (fig. 2).

Testimonianze antiche su eventi naturali: una metodologia di lettura

1. *Inquadramento cronologico:*
 - a. tempo di produzione
 - b. tempo di riferimento
2. *Contestualizzazione:*
 - a. opera tecnico-scientifica
 - b. opera di altro genere
3. *Ricerca delle fonti:*
 - a. acquisizioni originali
 - b. rielaborazione di modelli

↳ rapporto autori romani / fonti greche
4. *Approccio interdisciplinare*

Fig. 2 - Punti fondamentali per una corretta lettura di eventi naturali da testimonianze antiche.

- Key points for a correct reading of natural events from ancient remains.

⁽¹⁾ Per una riflessione di carattere generale su questo argomento, si legga RUSSO L., *La cultura componibile. Dalla frammentazione alla disgregazione del sapere*, Napoli, 2008.

⁽²⁾ Sulla scienza ellenistica, cfr. RUSSO L., *La rivoluzione dimenticata*, Milano, 2001; sulla scienza nel mondo romano, cfr. STAHL W. H., *La scienza dei Romani*, trad. it., Roma - Bari, 1074, e PARRONI P., *Scienza e produzione letteraria*, in *Lo spazio letterario di Roma antica*, Roma, 1989, Vol. I, pp. 469-505; per un quadro generale, cfr. *Letteratura scientifica e tecnica di Grecia e di Roma*, Direzione e Coordinamento di SANTINI C., a cura di MASTROROSA I. e ZUMBO A., Roma, 2002.

VITRUVIO

Nel panorama culturale latino un importante esempio di trattatistica tecnico-scientifica è offerto dall'opera di VITRUVIO sull'architettura, in dieci libri, pubblicata tra il 27 e il 23 a.C. e dedicata ad AUGUSTO, probabilmente in linea con il programma del principe che prevedeva un rinnovamento dell'edilizia di Roma e dell'Impero.

Alla base di tutto l'impianto espositivo vitruviano si rileva una concezione della scienza architettonica, e di conseguenza della figura dell'architetto, che rispecchia perfettamente le concezioni antiche in materia di completezza della formazione culturale.

L'*architectura* è vista, infatti, come un'imitazione dell'ordine della natura, e colui che la pratica, appunto l'*architectus*, deve di conseguenza possedere una conoscenza vasta e profonda, di un carattere che si potrebbe definire enciclopedico, relativa a tutti gli ambiti del sapere (1, 1, 3):

Itaque eum etiam ingeniosum oportet esse et ad disciplinam docilem; neque enim ingenium sine disciplina aut disciplina sine ingenio perfectum artificem potest efficere. Et ut litteratus sit, peritus graphidos, eruditus geometria, historias complures noverit, philosophos diligenter audierit, musicam scierit, medicinae non sit ignarus, responsa iuriconsultorum noverit, astrologiam caelique rationes cognitatas habeat.

«Deve possedere doti intellettuali ed essere incline all'apprendimento; infatti né il talento naturale sprovvisto di preparazione scientifica, né la preparazione scientifica senza talento naturale possono fare il perfetto artefice. Pertanto, sia competente nelle lettere, abile nel disegno e ben istruito nella geometria, conosca approfonditamente la storia, assista con impegno alle lezioni dei filosofi, abbia nozioni di musica e di medicina, sia esperto di giurisprudenza e di scienza astronomica»⁽³⁾.

In un così articolato percorso di apprendimento, in cui si sottolinea peraltro come ogni acquisizione teorica abbia una utile ricaduta nella concretezza dell'attività architettonica, un rilievo particolare, almeno nelle intenzioni programmatiche, è dato alla filosofia, che può esercitare una doppia funzione, di natura etica, perché educa alla grandezza d'animo, alla giustizia e all'estraneità da ogni forma di guadagno avido, attraverso la consapevolezza del prestigio del proprio ruolo, e di natura addirittura pratica, perché conduce alla conoscenza della natura, del contesto ambientale in cui l'architetto dovrà esercitare la sua opera, come nel caso esemplare della conduzione dell'acqua (1, 1, 7):

Praeterea de rerum natura, quae graece physiologia dicitur, philosophia explicat. Quam necesse est studiosius novisse, quod habet multas et varias naturales quaestiones. Ut etiam in aquarum ductionibus. Incursibus enim et circumitionibus et librata planitie expressionibus spiritus naturales aliter atque aliter fiunt,

quorum offensionibus mederi nemo poterit, nisi qui ex philosophia principia rerum naturae noverit.

«Inoltre la filosofia, che in greco è definita *physiologia*, spiega la natura delle cose. È necessario che l'architetto conosca approfonditamente questa disciplina, perché sono molti e vari i problemi posti dalla natura, come accade, per esempio, nelle condotte idrauliche. Infatti, in seguito a molteplici passaggi e a variazioni di livello ottenute con piani inclinati, le qualità naturali dell'acqua di volta in volta si alterano, e agli effetti dannosi nessuno può porre rimedio se non colui che abbia appreso le leggi fondamentali della fisica attraverso la filosofia».

Proprio alla costruzione degli acquedotti, e preliminarmente alle caratteristiche conferite alle acque dal loro stesso scorrimento, è dedicato l'intero VIII Libro del *De Architectura* (fig. 3), ampiezza di trattazione significativa dell'importanza di questi originali edifici nello sviluppo urbano della civiltà latina. Il proposito argomentativo è espresso chiaramente nella *praefatio*, in cui, dopo aver ricordato l'importanza attribuita all'acqua dai primi fisici e filosofi della natura, in particolare da TALETE DI MILETO, nonché dai sacerdoti, VITRUVIO riassume i punti fondamentali dell'indagine intorno a questo elemento (1, *praef.* 4):

[...] putavi, quoniam in prioribus septem voluminibus rationes aedificiorum sunt expositae, in hoc oportere de inventionibus aquae, quasque habeat in locorum proprietatibus virtutes, quibusque rationibus ducatur, et quemadmodum ante probetur, scribere.

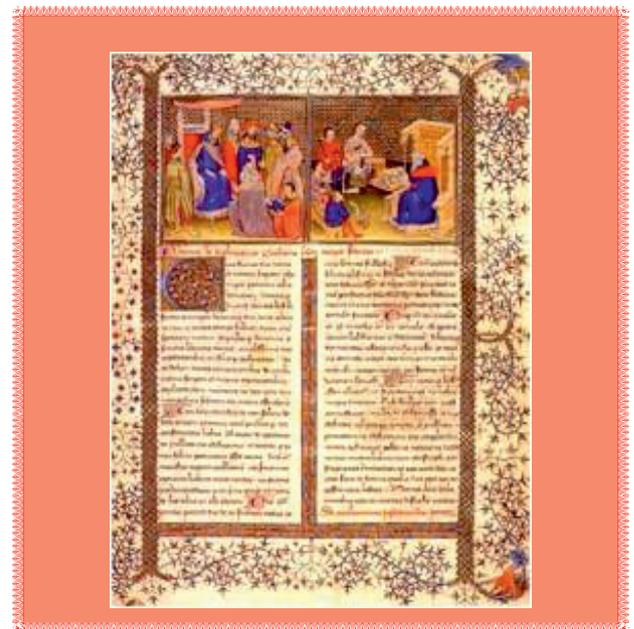


Fig. 3 - VITRUVIO, *De Architectura*, frontespizio miniato, XV sec., Plut. 30.10 - Biblioteca Laurenziana, Firenze.
- VITRUVIUS, *De Architectura*, illuminated title page, XVth c., Plut. 30.10 - Laureziana Library, Florence.

⁽³⁾ Tra i più recenti e completi lavori sull'opera in questione, si segnala *Vitruvio, De Architectura*, a cura di GROS P., traduzione e commento di CORSO A. e ROMANO E., 2 Voll., Torino, 1997, ricco, tra l'altro di un utile corredo bibliografico sulla materia.

«[...] poiché i primi sette libri hanno per argomento la scienza delle costruzioni, ritengo opportuno trattare in questo delle tecniche di ritrovamento dell'acqua, delle proprietà che essa possiede in rapporto alle caratteristiche dei luoghi, dei metodi per trasportarla e del modo in cui saggiarne le qualità».

Il secondo argomento qui sintetizzato come oggetto di esposizione, ovvero il rapporto tra le caratteristiche del suolo e le qualità delle acque (*quasque habeat in locorum proprietatibus virtutes*), è molto interessante, sia al fine di un inquadramento di VITRUVIO in una più ampia storia delle dottrine scientifiche, sia perché, nelle successive sezioni ad esso dedicate, costituisce un modello di interpretazione e spiegazione di un fenomeno naturale da parte dello studioso romano.

L'idea secondo cui il sapore delle acque dipende dal terreno attraverso il quale filtrano risale ai frammenti di ANASSAGORA, dove è presente a proposito della salinità del mare, e che TEOFRASTO riferisce come opinione tradizionale diffusa tra i filosofi prearistotelici; è sviluppata inoltre nel *Corpus Hippocraticum*, in PLATONE e in diverse opere di ARISTOTELE.

Nel mondo latino il primo a recuperarla sembra essere proprio VITRUVIO, mentre successive trattazioni si incontrano nella *Naturalis Historia* di PLINIO IL VECCHIO, che attribuisce le differenze di sapore tra le acque dei fiumi non solo al terreno del letto in cui scorrono, ma anche alle stagioni, al tipo di vegetazione che cresce sulle sponde, all'affluenza di altri corsi d'acqua ed alle piogge⁽⁴⁾, ed inoltre nelle *Naturales Quaestiones* di SENECA, il quale riconduce il sapore in primo luogo alle caratteristiche del suolo, e inoltre individua in alcuni composti presenti nel terreno, quali lo zolfo, i nitrati e il bitume, cause molto importanti, anche in ragione della loro potenziale tossicità, nel determinare le qualità delle acque⁽⁵⁾.

VITRUVIO si dilunga su questo argomento precisando che le acque migliori da ricercare sono quelle che non scorrono attraverso terreni in cui siano presenti zolfo, allume o bitume, che provocano un'alterazione negativa dell'odore e del sapore, pur senza accennare ad alcuna pericolosità, come sarà poi nel testo di SENECA (8, 2, 8):

[...] *uti multo meliora inveniuntur capita fontium [...], nisi si inciderint in sulphureosum locum aut aluminosum aut bituminosum. Tunc etiam permutantur <et> aut calidae aquae aut frigidae odore malo et sapore profundunt fontes.*

«[...] si rinveniranno fonti di gran lunga migliori [...], se le acque non siano passate attraverso un terreno solforoso, alluminoso o bituminoso. In tal caso, infatti, si alterano, e sia le acque calde, sia le fredde zampillano dalle sorgenti con un cattivo odore e un cattivo sapore».

Al contrario, nonostante le caratteristiche sgradevoli, poco più avanti l'autore precisa le proprietà medicamentose di queste acque mineralizzate, attribuendo alle sorgenti solforose effetti benefici sul sistema nervoso, a quelle alluminose capacità di favorire il recupero di funzioni motorie compromesse, e riconoscendo in quelle bituminose un adiuvante nel ripristino di un corretto metabolismo, dopo aver chiarito che si tratta comunque di acque calde⁽⁶⁾.

Il chiarimento sembra essere per VITRUVIO di non poca importanza, dal momento che all'inizio di questo discorso, subito dopo aver espresso il principio fondamentale relativo all'importanza del suolo, viene subito operata una distinzione generale, finalizzata a rilevare le differenze di comportamento tra acque calde e acque fredde a contatto con terreni ricchi di minerali e composti, e nei quali, soprattutto, si compia un'intensa attività geologica (8, 2, 9):

Neque enim calidae aquae est ulla proprietas, sed frigida aqua, cum incidit percurrans in ardentem locum, effervescit et percalefacta egreditur per venas extra terram. Ideo diutius non potest permanere, sed brevi spatio fit frigida. Namque si naturaliter esset calida, non refrigeraretur calor eius. Sapor autem et odor et color eius non restituitur, quod intinctus et commixtus est propter naturae raritatem.

«L'acqua calda non ha alcuna proprietà, mentre quella fredda, quando scorrendo capita in un luogo infuocato, ribolle e surriscaldata fuoriesce dalla terra attraverso le fessure. Però non può restare calda per lungo tempo, e presto ritorna fredda: infatti, se fosse calda per sua stessa natura, il suo calore non si affievolirebbe. Tuttavia, il sapore, l'odore e il colore non ritor-

⁽⁴⁾ PLINIO, *Naturalis Historia*, 31, 52: *Omnis aqua bieme dulcior est, aestate minus, autumno minime, minusque per siccitates. Neque aequalis annuum plerumque gustus est magna alvei differentia. Quippe tales sunt aquae, qualis terra, per quam fluunt, qualesve herbarum, quas lavant, suci. Ergo iidem amnes parte aliqua reperiuntur insalubres. Mutant saporem et influentes rivi, ut Borysthenes, vixique diluuntur. Aliqui vero et imbre mutantur.* «L'acqua d'inverno è più dolce che in estate, ancor meno poi in autunno e nei periodi di siccità. Il sapore presenta per lo più differenze tra i vari fiumi a causa della grande varietà di alvei. Perciò le acque riportano le caratteristiche della terra attraverso cui scorrono e delle essenze della vegetazione che lambiscono. Gli stessi fiumi, infatti, in alcuni tratti possono risultare insalubri. Anche corsi d'acqua affluenti possono alterare il sapore, come nel caso del Boristene, così da divenire meno intensi. Alcuni, poi, possono cambiare anche per effetto della pioggia».

⁽⁵⁾ SENECA, *Naturalis Quaestiones*, 3, 20, 1-2: *At quare aquis sapor varius? Propter quatuor causas: ex solo prima est per quod fertur; secunda ex eodem, si mutatione eius nascitur [...]. Interest utrum loca sulphurea an nitro an bitumine plena transierint; hac ratione corruptae cum vitae periculo bibuntur* ". «Perché il sapore dell'acqua è vario? Per quattro motivi: in primo luogo dipende dalle caratteristiche del suolo attraverso il quale l'acqua scorre, e, inoltre, dallo stesso terreno se per caso intervengano cambiamenti [...]. È importante capire se le acque passano attraverso luoghi intrisi di zolfo, di salnitro o di bitume, poiché, alterate da questi composti, se assunte possono risultare fatali».

⁽⁶⁾ VITRUVIO, *De Architectura*, (8, 3, 4): *Omnis autem aqua calida ideo [quod] est medicamentosa, quod in parvis rebus percocta aliam virtutem recipit ad usum. Nam sulphureos fontes nervorum labores reficiunt percalefaciendo exurendoque caloribus et corporibus umores vitiosos. Aluminosi autem, cum dissoluta membra corporum paralyti aut aliqua vi morbi receperunt, fovendo per patentem venas refrigerationem contrariae caloris vi reficiunt, et hoc continenter restituntur in antiquam membrorum curationem. Bituminosi autem interioris corporis vitia potionibus purgando solent mederi.* «Tutte le acque calde sono medicamentose, poiché, in seguito a cottura, acquisiscono ciascuna particolari proprietà per uso terapeutico. Le sorgenti ricche di zolfo guariscono le malattie nervose, surriscaldando ed bruciando gli umori malsani, che, grazie all'azione del calore, vanno via dal corpo. Quelle a base di allume, se usate nel trattamento delle membra indebolite da paralisi o da altre patologie, agiscono sul freddo attraverso i pori aperti e risanano grazie all'energia contraria del calore, e così gradualmente si recuperano le precedenti funzionalità motorie. Quelle bituminose, poi, assunte per via orale, curano in molti casi i disturbi interni grazie all'effetto purgativo».

nano allo stato originario, perché si impregnano di altre e si contaminano a causa della natura poco compatta dell'acqua stessa».

In questo passo sono diversi i motivi di interesse, innanzitutto di carattere lessicale, la cui analisi consente di approfondire il senso della spiegazione di VITRUVIO e può risultare funzionale anche rispetto a quanto sarà detto in seguito.

In particolare, vanno qui osservati i termini che esprimono l'azione termica del sottosuolo ed il processo di riscaldamento dell'acqua, ovvero da un lato il participio aggettivo *ardens* (*in ardentem locum*), dall'altro il verbo *effervescit* ed il participio *percalefacta*, questi ultimi due riferiti all'acqua, le cui sfere semantiche denotano, nel complesso, una situazione termica di forte intensità: *ardeo*, infatti, da cui deriva *ardens*, indica propriamente una attività di combustione dovuta al fuoco; il verbo *effervesco*, inoltre, è un composto in cui il prefisso *ex-* esprime l'idea del sollevamento, in modo dunque molto appropriato a rappresentare il cambiamento di stato dell'acqua, che si gonfia per effetto del bollore, ed è qui usato nella forma intensiva, utile a sottolineare le importanti dimensioni del fenomeno; in questa stessa direzione, infine, va letto il participio *percalefacta*, che, anche in questo caso in forza della preposizione *per-*, suggerisce un forte innalzamento della temperatura dell'acqua.

Questi espedienti di enfaticizzazione del fenomeno sembrano funzionali ad evidenziare, quasi per contrasto, la veloce diminuzione di temperatura una volta che l'acqua stessa sia uscita dal sottosuolo, così da far introdurre efficacemente, anche sul piano della comunicazione, il primo principio - se così lo si può definire - che emerge da questo passo, ovvero che la temperatura dell'acqua è una proprietà intrinseca e inalterabile.

Al contrario, sapore, odore e colore sono proprietà estrinseche e alterabili: il motivo di questa alterabilità è subito spiegato da VITRUVIO attraverso il participio del verbo *intingo* (*intinctus*) e il termine *commixtus*, che rappresentano nel loro insieme un'immagine di mescolanza di elementi che avviene in seguito a contatto, ed è spiegata a sua volta anche la causa prima e più profonda della commistione, individuata nella struttura stessa dell'acqua, considerata poco compatta (*propter naturae raritatem*).

Il termine *raritas* significa in senso stretto porosità, scarsa densità, e in questo caso, detto a proposito dell'elemento liquido, sembra contenere un accenno, da parte di VITRUVIO, a quello che in termini moderni sarà definito legame chimico, ad un'indagine sulla struttura invisibile della materia, che nel mondo antico ha la sua matrice nelle filosofie atomistiche culminate nell'epicureismo e nella letteratura latina è stata esposta sistematicamente da LUCREZIO nel suo poema *De Rerum*

Natura, dove proprio a proposito dell'acqua e delle sostanze liquide, l'autore spiega che i corpuscoli di cui sono composte non si trattengono a vicenda, ovvero non sono strettamente legati fra loro ⁽⁷⁾.

Dopo aver espresso questi principi di carattere generale, VITRUVIO procede esaminando alcuni casi particolari, relativi sia alle acque calde, sia alle acque fredde.

A proposito delle prime, osserva l'esistenza di sorgenti calde molto gradevoli al gusto (8, 3, 1):

Sunt autem etiam nonnulli fontes calidi, ex quibus profluit aqua sapore optimo, quae in potione ita est suavis, uti nec fontalis ab Camenis nec Marcia saliens desideretur. Haec autem ab natura perficiuntur his rationibus. Cum in imo per alumen aut bitumen seu sulphur ignis excitatur, ardore percandefacit terram, quae est supra se; autem fervidum emittit in superiora loca vaporem, et ita, si qui in iis locis, qui sunt supra, fontes dulcis aquae nascuntur, offensi eo vapore effervescunt inter venas et ita profluunt incorrupto sapore.

«Ci sono, poi, alcune sorgenti calde, dalle quali sgorga un'acqua dal sapore ottimo, tanto gradevole da bere, da non far rimpiangere la fonte delle Camene o l'Acqua Marcia. Così la natura le rende tali: quando nelle profondità del sottosuolo per effetto dell'allume, del bitume o dello zolfo si genera un fuoco, che surriscalda gli strati superiori del terreno e produce in essi un vapore molto caldo; pertanto, se in questi strati superiori nascono sorgenti di acqua dolce, le stesse acque, investite da questo vapore, ribollono nelle vene della terra ed escono in superficie senza alterazioni di sapore».

Le informazioni di carattere geochimico e geofisico contenute in questo passo sono di notevole interesse, perché l'azione di combustione che si compie negli strati profondi è ricondotta esplicitamente alla presenza di allume, bitume e zolfo, con la conseguenza di una relazione diretta fra queste sostanze e il fuoco; inoltre, VITRUVIO insiste sulla localizzazione precisa di tale attività geofisica, importante rispetto alla posizione delle sorgenti sotterranee, in quanto è proprio da questa particolare relazione di distanze che dipendono le buone qualità dell'acqua così come giunge in superficie: si tratterà infatti di acqua naturalmente calda, resa tale alla fonte grazie al vapore risalente dagli strati inferiori, dove arde il fuoco, e che le conferisce calore come proprietà intrinseca; ma sarà anche dolce e gradevole, perché la distanza dagli strati infuocati la conserva pura, in quanto lontana da un contatto diretto con l'allume, il bitume e lo zolfo, sostanze corrottrici che in tal modo non possono insinuarsi nella sua struttura.

Quanto alle acque fredde, l'esposizione prosegue questa volta con riferimenti geografici particolari, che sembrano documentare una precisa competenza sull'attività idrogeologica del sottosuolo nei dintorni di Roma, presso il fiume *Albula*, sulla via Tiburtina, e nell'Ardeatino (8, 3, 2):

⁽⁷⁾ LUCREZIO, 2, 454, *nec retinentur enim inter se glomeramina...*

Sunt etiam odore et sapore non bono frigidi fontes, qui ab inferioribus locis penitus orti per loca ardentia transeunt et ab eo per longum spatium terrae percurrentes refrigerati perveniunt supra terram sapore odore coloreque corrupto, uti in Tiburtina via flumen Albula et in Ardeatino fontes frigidi eodem odore, qui sulphurati dicuntur, et reliquis locis similibus. Hi autem, cum sunt frigidi, ideo videntur aspectu fervere, quod, cum in ardentem locum alte penitus inciderunt, umore et igni inter se congruentibus offensa vehementi fragore validos recipiunt in se spiritus, et ita inflati vi venti coacti bullientes crebre per fontes egrediuntur.

«Esistono anche sorgenti fredde dall'odore e dal sapore sgradevole, le cui acque, nate nelle profondità del suolo dagli strati più bassi passano attraverso luoghi pieni di fuoco, e da lì, dopo un lungo percorso all'interno della terra, arrivano in superficie raffreddate ed alterate nel sapore, nell'odore e nel colore, come accade nel caso del fiume *Albula* sulla via Tiburtina, delle fonti fredde nell'Ardeatino, che per il particolare odore sono dette solforate, e di altre simili località. Queste acque, benché siano fredde, tuttavia alla vista sembra che bollano, perché, quando capitano in luoghi ardenti negli strati più profondi del sottosuolo, si incontrano l'elemento liquido e il fuoco, e in seguito a quest'urto, che provoca una violenta rottura, le acque ricevono al loro interno forti masse d'aria, e così aumentate di volume, spinte dalla pressione di quest'aria, escono attraverso le sorgenti con fitte bolle».

Questa sezione si presenta strutturata secondo una tecnica degna di attenzione, soprattutto perché si fonda su elementi concreti che sembrano quasi funzionali a supportare le argomentazioni teoriche dei paragrafi precedenti.

La concretezza, infatti, non risiede solo nel preciso riferimento geografico, ma anche nel fatto che qui VITRUVIO parte da un dato visivo (*videntur aspectu fervere*), di apparenza oggettiva, utile ad avviare una trattazione di carattere propriamente idrogeologico che serva a spiegare le cause profonde di un fenomeno che si manifesta alla percezione, ovvero l'acqua che sembra ribollire pur essendo fredda (*cum sunt frigidi*): fenomeno dalla sembianza ingannevole, perché colpisce due diversi sensi, la vista e il tatto, in modo reciprocamente contraddittorio rispetto alle naturali aspettative, e pertanto meritevole di un approfondimento che ne chiarisca la 'naturalità'.

L'attività del sottosuolo nei luoghi nominati da VITRUVIO è descritta come particolarmente intensa e a tratti addirittura violenta: il fuoco, evidentemente prodotto dallo zolfo, dall'allume e dal bitume, che causano anche l'alterazione dell'odore e del sapore dell'acqua (l'alterazione di colore deve essere ricondotta piuttosto

a un processo di ossidazione), il fuoco, dunque, è rappresentato in un incontro con l'acqua stessa (*umore et igni inter se congruentibus*), che sembra però avere come conseguenza un profondo sconvolgimento degli equilibri iniziali: il sostantivo *offensa*, infatti, indica un urto, un'azione cinetica di resistenza, mentre la coppia aggettivo-sostantivo che lo specifica ulteriormente (*vehementi fragore*) costituisce un'enfaticizzazione del concetto attraverso il termine *vehemens*, che esprime un concetto di impetuosità, di forte energia, e inoltre una precisazione attraverso il sostantivo *fragor*, che va qui inteso nel suo significato proprio, connesso al verbo *frango*, di rottura, frattura, e che solo secondariamente manifesta il rumore, come conseguenza acustica appunto dell'atto dello spezzarsi.

Questa immagine di rottura provocata dall'incontro fra acqua e fuoco è molto importante, perché sembra connettersi alle precedenti riflessioni di VITRUVIO proprio sulla struttura dell'acqua, caratterizzata da una *raritas*, ovvero, come si è osservato, da una sorta di porosità, sintomo di legami deboli all'interno della materia: in questo caso la debolezza dei legami si configura, dunque, come responsabile della frattura e della conseguente penetrazione nell'acqua delle vigorose masse d'aria (*validos ... spiritus*) portate dal fuoco, allo stesso modo per cui lo è delle alterazioni qualitative dovute al contatto con minerali e composti. Interessante, inoltre, è anche l'indicazione della causa cui lo studioso riconduce la penetrazione d'aria nell'acqua, che è individuata nella *vis venti*, una forza, un'energia di pressione, con il sostantivo *ventus* che qui deve essere inteso in questo particolare significato tecnico.

Un'ultima osservazione riguarda la localizzazione geografica: nel primo caso, ovvero per quanto riguarda il *flumen Albula*, sembra non sussistano dubbi per una identificazione con la zona attualmente denominata Bagni di Tivoli, dove continuano a essere osservabili importanti fenomeni di termalismo per i quali si è conservato il nome di *Acque Albule*, in linea con la toponomastica antica e da far risalire evidentemente al colore biancastro che avevano e hanno tuttora queste acque, per effetto dell'ossidazione dell'anidride solforosa; quanto al toponimo *Ardeatinus*, al contrario, non si è identificato con altrettanta precisione un sito corrispondente alla descrizione di VITRUVIO: tuttavia, con molta probabilità doveva trattarsi di una zona a sud di Roma, forse nei pressi della *Via Ardeatina*, che congiungeva Roma e Ardea, dove ancora oggi sopravvivono toponimi legati all'assetto idrografico, come quello delle *Acque Salvie*, o addirittura alla composizione chimica del suolo, in particolare alla presenza di zolfo, nella località chiamata *Solforata*.