

De architectura, VIII, 6

Le condutture dell'acqua

Il libro VIII, dedicato all'idrologia e all'idraulica, si conclude con la trattazione delle condutture dell'acqua, questione di cui Vitruvio si occupò in prima persona, se è vero (come riferisce Frontino) che egli collaborò con Agrippa negli anni in cui quest'ultimo fu *curator aquarum*. La materia è esposta in relazione ai materiali utilizzati correntemente nella costruzione delle condutture, muratura, piombo e terracotta (scelta determinata prevalentemente dal tipo di condotta: in muratura erano gli acquedotti extraurbani, in piombo i tubi utilizzati per la distribuzione urbana, in terracotta le condutture riservate agli usi agricoli). Le notazioni di interesse medico sulla nocività del piombo evidenziano la cultura di tipo enciclopedico che Vitruvio raccomanda all'architetto.

6 (1) Il trasporto dell'acqua si fa in tre modi: con canali artificiali, con tubature di piombo, con condutture di terracotta. Le loro strutture sono le seguenti: nei canali le fondamenta devono essere il più possibile solide; il letto deve essere livellato di almeno mezzo piede per ogni cento¹, e i canali devono essere muniti di volte, in modo che il sole tocchi il meno possibile l'acqua. Nelle vicinanze delle mura della città si deve fare un deposito e, collegato al deposito, un triplo scolmatore per raccogliere l'acqua; nel deposito si mettono tre tubature uguali che portano ai serbatoi, collegati tra loro in modo che, se gli estremi traboccano, l'acqua confluisce nel serbatoio mediano.

(2) In questo dunque si collocheranno tubature dirette a tutti i laghi e tutte le fontane; da un altro verso i bagni, per assicurare un'entrata pubblica annuale; dal terzo verso le case private, perché non venga a mancare la provvista pubblica; avendo infatti le proprie linee di approvvigionamento, i privati non saranno in grado di deviarla. Ho stabilito questa divisione perché quelli che hanno una linea privata sono tenuti a contribuire tramite gli esattori alle acque pubbliche². **(3)** Se tra la fonte e le mura ci sono in mezzo delle alture, bisogna procedere a scavare gallerie sotterranee livellate all'altezza che ho detto sopra. Se il terreno è tufo o pietra, il canale può essere scavato nel suo letto; ma se è terroso o sabbioso, bisogna costruire pareti a volta dentro la galleria e così effettuare il trasporto. I pozzi devono essere costruiti lasciando tra loro una distanza di quaranta metri.

(4) Se il trasporto si fa con tubature di piombo, prima di tutto va costruito un deposito all'estremità, poi la sezione del tubo deve essere adeguata alla quantità d'acqua, e le tubature devono essere condotte da quel deposito a un altro dentro le mura della città. I tubi non devono essere inferiori a dieci piedi in lunghezza; quanto alla larghezza, se è di cento dita, il peso deve essere di milleduecento libbre; se è di ottanta, novecentosessanta libbre; se di cinquanta, seicento libbre; se di quaranta, quattrocentottanta libbre; se di trenta, trecentosessanta libbre; se di venti, duecentoquaranta libbre; se di quindici, centoottanta libbre; se di dieci, centoventi libbre; se di otto, cento libbre; se di cinque, sessanta libbre. Le tubature si distinguono dalla larghezza in dita delle lamine prima di essere piegate, e da questa dimensione ricevono il loro nome. Così si dice ad esempio un tubo da cinquanta dita quando lo si ricava da una lamina di cinquanta dita, e lo stesso per le altre.

1. almeno mezzo piede per ogni cento: circa 20 cm al chilometro: pendenza piuttosto elevata rispetto a quella evidenziata dalle testimonianze archeologiche.

2. Ho stabilito... acque pubbliche: la prima persona potrebbe riferirsi a provvedimenti presi dallo stesso Vitruvio. Si tratta comunque di provvedimenti di età au-

gustea, volti a privilegiare il rifornimento pubblico dell'acqua rispetto alle esigenze private.

(5) Il trasporto effettuato attraverso tubature di piombo ha la seguente struttura: se c'è una linea dalla sorgente alla città, e le colline in mezzo non sono alte abbastanza per bloccarla, e se ci sono vallate, bisogna livellare come si è fatto nel caso dei fiumi e dei canali. Si deve fare una circonvallazione, se non è troppo lunga; se le vallate sono continue, il corso deve seguire il pendio. Arrivato in fondo, passa in una struttura bassa, in modo da essere livellato per il tratto più lungo possibile: questo è il cosiddetto ventre (quello che i Greci chiamano *koilia*). Quando il percorso è verso l'alto, dopo un lungo intervallo, il ventre si gonfia leggermente per arrivare in cima.

(6) Se non si è formato il ventre nelle vallate, e se le tubature non sono livellate, si forma un gomito, e l'acqua trabocca rompendo le giunture dei tubi. Anche nel ventre debbono esserci tubature secondarie, in cui si attenui la pressione dell'aria. Questo è il modo migliore per trasportare l'acqua su tubi di piombo, perché la caduta, la circonvallazione, il ventre, la risalita si possono fare quando dalla sorgente alle mura c'è un perfetto livellamento.

(7) Non è inopportuno collocare depositi a distanza di otto chilometri circa l'uno dall'altro, così che, se si produce un inconveniente da qualche parte, non viene danneggiato tutto il carico d'acqua né tutta la struttura, e il danno può essere più facilmente localizzato: ma questi depositi non devono stare né sul declivio, né nel piano del ventre, né nelle salite, e neppure nelle valli, ma su un terreno perfettamente regolare. (8) Se vogliamo spendere di meno, dobbiamo procedere in questo modo: i tubi di terracotta non devono essere spessi meno di due dita, e devono avere da una parte un'imboccatura tale da poter entrare e connettersi l'uno con l'altro. Le giunture devono essere in calce viva lavorata con l'olio. Nella discesa livellata verso il ventre, si deve collocare un blocco di pietra rossa proprio sul gomito, perforato in modo che possano unirsi l'ultima tubatura della prima discesa e la prima del ventre livellato. Allo stesso modo in salita: l'ultimo tubo del ventre livellato si innesta nel cavo della pietra, e allo stesso modo si connette il primo della salita.

(9) Livellando dunque le tubature, la loro struttura non sarà spiazzata né in salita né in discesa. Nel trasporto dell'acqua suole prodursi una forte pressione, capace di erompere perfino dalle pietre, se l'acqua non viene immessa con lentezza e moderazione dalla sorgente e trattenuta nei gomiti e nelle curvature dalle giunture o da una zavorra. Il resto deve essere disposto come nelle tubature di piombo. Quando l'acqua viene immessa dalla sorgente, si deve mettere della cenere che liscia le giunture, se non sono già abbastanza lisce.

(10) I vantaggi del trasporto con tubi di terracotta sono i seguenti: prima di tutto, se si produce qualche danno, chiunque è in grado di ripararlo. Inoltre in questi tubi l'acqua è molto più salubre, perché in quelli di piombo si produce la cerusa, che si dice nociva per l'uomo³. E se è dannoso ciò che si produce da qualche altra cosa, è indubbio che anche quest'ultima non sia salubre. (11) Possiamo vederne un esempio in quelli che lavorano il piombo, e hanno il colorito pallido. Quando nella fusione il piombo prende aria, il vapore che ne deriva invade le membra e, bruciando, toglie ad esse le virtù del sangue. Se dunque vogliamo avere acqua salubre, non dobbiamo trasportarla attraverso tubature di piombo. Che quella trasportata in tubi di terracotta abbia un sapore migliore, ce lo indica la nostra mensa quoti-

3. perché in quelli di piombo... nociva per l'uomo: la cerusa è ossido di piombo che provoca intossicazione.

diana, perché chiunque, anche chi apparecchia la tavola con vasellame d'argento, usa quello di terracotta per preservare i sapori.

(12) Se non ci sono sorgenti da cui sia possibile trasportare l'acqua, bisogna scavare dei pozzi. Nello scavo dei pozzi non si deve trascurare la tecnica, ma si devono considerare con la massima attenzione l'organizzazione razionale della natura, perché la terra contiene molte e varie sostanze. Come il resto, anch'essa è composta di quattro elementi; di per sé è terrena, ma contiene umore d'acqua; ha anche calori da cui si sprigionano zolfo, allume e bitume; e infine potenti correnti d'aria che, quando, passando attraverso i pori del suolo con emanazioni pesanti, arrivano allo scavo dei pozzi, colpiscono i lavoratori, e con la forza naturale del loro vapore bloccano nelle narici il loro spirito vitale, al punto che quelli che non riescono rapidamente a fuggire muoiono.

(13) Per stare in guardia da questi pericoli, occorre procedere in questo modo: si manda giù una lampada accesa e se resta accesa si può scendere senza pericolo⁴. Se invece il lume è spento dalla forza del vapore, allora bisogna aprire sfiatatoi a destra e a sinistra del pozzo e in questo modo i vapori si disperderanno dalle bocche di aerazione, come attraverso le narici. Quando si è fatto questo e si è arrivati all'acqua, allora bisogna fare uno sbarramento in pietra per non otturare le vene dell'acqua.

(14) Se il luogo è pietroso, o le vene stanno troppo in profondo, allora bisogna raccogliere le provviste dai tetti o dalle alture, dentro cisterne di cemento. Esse si fabbricano in questo modo: prima di tutto, ci si deve procurare della sabbia purissima e compatta, poi il cemento si fa spezzando la pietra in pezzi non più grossi di una libbra, e si mescola in un mortaio la calce più forte, due parti per ogni cinque di sabbia. La fossa viene livellata all'altezza necessaria con sbarre di legno imbottite di ferro. (15) Fabbricate le pareti, il terreno in mezzo deve essere vuotato alla base; effettuato questo livellamento, viene coperto allo spessore stabilito. Se la cisterna è doppia o tripla, in modo da poter funzionare per vasi comunicanti, ciò renderà assai più salubre e gradevole l'uso dell'acqua; quando il limo ha dove sedimentarsi, essa è più limpida e conserva un sapore inodore. Diversamente, bisogna purificarla aggiungendo del sale.

4. **occorre procedere... senza pericolo:** il procedimento serviva a verificare la presenza o meno di ossigeno. Le esalazioni nocive erano quelle di zolfo e di bitume.