

## Le acque destinate al consumo umano: cenni storici (Dr. Giorgio TEMPORELLI - GIUGNO 2006)

Uno dei problemi che nell'antichità afflisse la specie umana fu sicuramente il controllo delle acque. Se le zone aride non si predisponavano ad essere abitate anche quelle in prossimità dei corsi d'acqua presentavano alcuni inconvenienti.

Le civiltà più remote, non avendo le capacità necessarie per trasportare le acque a distanza, furono costrette ad insediarsi nelle loro più immediate vicinanze in modo da riuscire a sfruttarle adeguatamente.

Tra il 10000 ed il 3500 a.C. l'uomo fu artefice di opere notevoli, mirate soprattutto al controllo delle acque; affrontare le piene dei fiumi e le problematiche conseguenti alle inondazioni fu una scelta imposta dalle circostanze, alle quali ogni civiltà cercò di far fronte nel migliore dei modi.

Vennero costruiti i primi canali di drenaggio e di irrigazione, grazie ai quali le acque vennero ridotte alle esigenze dell'uomo, consentendogli di passare gradualmente dal nomadismo alla sedentarizzazione.

La nascita e lo sviluppo dell'agricoltura richiese tuttavia tempo ed un notevole salto culturale, non bastò infatti disporre di una adeguata fornitura di acqua, ma fu necessario acquisire anche le non banali conoscenze riguardanti il ciclo di semina-attesa-raccolto.

L'acqua rappresentò anche un luogo dove costruire abitazioni più sicure, le palafitte permettevano infatti una maggiore protezione dai pericoli della terraferma (per es. attacco degli animali); l'acqua come elemento dove cacciare per sfamarsi ed ancora l'acqua come via, spesso alternativa ma a volte unica, per spostarsi, ma soprattutto l'acqua per assolvere allo scopo quotidiano primario: dissetarsi.

Fu così che, nel corso dei secoli l'uomo imparò a conoscere i cicli stagionali per sopravvivere ai periodi di siccità ed alle inondazioni, modificando i corpi idrici naturali cercò di prevenire e difendersi dagli allagamenti e di bonificare i territori mentre in tempi più recenti riuscì, costruendo congegni più o



Figura 1: sollevamento delle acque nel terzo mondo tramite Clochea (vite di Archimede) (archivio Dr. T.Schioler)

meno sofisticati, a sfruttare la forza motrice delle acque per ricavarne anche utile lavoro.

Si rese presto indispensabile mettere a punto delle tecniche per il sollevamento delle risorse idriche sotterranee, e più in generale dei corpi idrici che si trovavano ad un livello inferiore rispetto a quello di utilizzo, come nel caso dei fiumi. Ciò avvenne con gradualità e lungo un intervallo di tempo durante il quale si passò da rudimentali (e poco efficienti) dispositivi manuali per arrivare a congegni sofisticati e di dimensioni maggiori, azionati sfruttando la forza degli animali piuttosto che l'azione del vento o delle stesse acque.

L'evoluzione culturale e tecnologica avvenne nel corso dei secoli grazie agli sforzi di importanti popoli tra i quali gli Assiri, Babilonesi e Greci, ma fu con i Romani che si ebbe un decisivo balzo in avanti nel campo dell'idraulica legata al trasporto delle acque.

Quella schematizzazione che porta ad evidenziare i tre distinti ed indipendenti livelli di un sistema

acquedottistico (captazione, adduzione e distribuzione), è stata introdotta dagli ingegneri ed architetti romani e la si trova ripetutamente applicata a livello pratico in tutto il territorio dell'Impero, dalla Spagna alla Palestina, dall'Africa ai Paesi del nord Europa.

Non solo sul piano realizzativo, ma anche dal punto di vista teorico (attraverso gli scritti di Vitruvio e Frontino) ci hanno lasciato dei criteri di classificazione che ancora oggi sono pienamente validi.

Pur non essendo disponibili conoscenze scientifiche in materia di microbiologia ed igiene i Romani prestavano una particolare attenzione alla qualità dell'acqua utilizzata per uso civile.

L'acqua veniva scelta in conseguenza di molti fattori come la posizione delle sue sorgenti, la sua purezza, il suo sapore e la sua temperatura.

Non potendo essere studiate con criteri analitici, la bontà di un'acqua veniva valutata effettuando una serie di considerazioni, tra le quali le condizioni generali di salute della popolazione che viveva in prossimità delle sorgenti. Nel caso si trattasse di una nuova captazione l'acqua non veniva utilizzata subito, alcuni campioni venivano prelevati e conservati in contenitori di bronzo, quindi esaminati in modo da determinarne alcune importanti caratteristiche come il cambio nel tempo dei parametri organolettici, l'eventuale grado di corrosività e la presenza di materiale in sospensione.

Anche nella destinazione finale si teneva conto del fattore qualitativo.

Mentre le acque sorgive, di migliore qualità, erano destinate alle fontane ed alle ville imperiali, quelle di qualità ritenuta inferiore, in particolare quelle derivate da corpo idrico superficiale, venivano utilizzate per l'alimentazione delle naumachie<sup>1</sup> e per l'irrigazione.

La storia degli acquedotti romani inizia sostanzialmente 441 anni dopo la fondazione della città di Roma, ossia nel 312 a.C.

Sino a quella data i romani utilizzarono prevalentemente le acque attinte dal Tevere, da quel momento il crescente sviluppo demografico fece aumentare rapidamente e notevolmente la domanda di acqua e si fece così ben presto sentire l'esigenza di costruire opere adeguate che consentissero di trasportare, in direzione dei grandi centri, quantità d'acqua sempre maggiori: nascono gli acquedotti romani.

Gli acquedotti non servivano però solamente per soddisfare il fabbisogno di acqua da bere, moltissime fontane monumentali, pubbliche e private, venivano infatti alimentate con notevoli

volumi d'acqua. Tale processo ebbe il massimo sviluppo in età imperiale avanzata, circa nel III secolo d.C., in tale periodo la disponibilità di acqua fu grande e lo sviluppo architettonico tale da consentire di costruire manufatti ad elevato valore artistico, in grado di svolgere non solo il compito essenziale di erogare le acque pubbliche ma anche quello decorativo.

Frazioni consistenti dei flussi idrici vennero anche indirizzati per alimentare i bagni e le terme.

Quando l'uso dell'acqua del Tevere fu limitato esclusivamente agli impieghi agricoli e lavorativi in genere, l'attenzione alle risorse idropotabili fu rivolta principalmente alle sorgenti d'acqua presenti nella valle dell'Aniene, di ottima qualità e assai ricche di calcio.

---

<sup>1</sup> Stadi d'acqua utilizzati per le battaglie navali

Acquedotti sempre piu' maestosi vennero costruiti a Roma, a partire dal III secolo a.C. sino ad arrivare al II secolo d.C. Per la costruzione di ogni nuovo acquedotto venivano in genere sfruttate tutte le conoscenze acquisite negli anni precedenti grazie al fatto che, nel corso di questo mezzo millennio, ci fu un'evoluzione continua delle conoscenze riguardanti le varie tecniche acquedottistiche, a partire dalla captazione delle sorgenti, alla canalizzazione ed il trasporto delle acque, alla scelta dei materiali, alle opere architettoniche e quelle idrauliche. Una caratteristica che in fase di progettazione doveva essere attentamente valutata era la quota altimetrica.

Una delle condizioni necessarie per poter trasportare l'acqua era infatti la pendenza della condotta, la quale doveva essere il piu' possibile livellata e tale per cui l'acqua potesse superare gli attriti dovuti allo scorrimento ma allo stesso tempo non defluire con troppo impeto. Ciò nonostante erano presenti molti brevi settori i quali presentavano forti scostamenti



Figura 2 Roma - parco degli acquedotti: l'Acquedotto Felice (medioevale) Sovrastato dagli imponenti archi dell'Acquedotto Claudio (52 d.C.) (archivio G.Temporelli)

dal valore medio calcolato sull'intero percorso.

In totale a Roma vennero costruiti undici acquedotti i quali, con una lunghezza complessiva di oltre 500 km di condutture, assicuravano alla città una quantità ineguagliata di acqua<sup>2</sup>, bisogna arrivare ai giorni nostri per poter assicurare alla popolazione una potenzialità idrica pro capite confrontabile con quella Romana.

Per gli impieghi tecnologici, come l'azionamento dei mulini, venivano utilizzate essenzialmente le acque di recupero, come quelle scaricate dai centri termali.

In tutto l'Impero vennero costruiti un notevole numero di acquedotti (alcuni sono attualmente in funzione seppur adattati alle moderne esigenze con alcuni interventi tecnologici), i quali rappresentarono l'esempio piu' eclatante dell'elevato livello tecnologico ed architettonico raggiunto dai Romani.

Il trionfo che l'acqua ebbe in epoca romana finì nel 537 d.C. a seguito dell'assedio di Roma da parte dei Goti. Per impedire che gli acquedotti stessi venissero utilizzati come vie di penetrazione da parte del nemico, le condotte vennero messe fuori uso, tagliate oppure ostruite.

I secoli che seguirono furono caratterizzati da grandi penurie e l'acqua tornò per molto tempo ad essere atinta nuovamente dai pozzi e ai fiumi, con un conseguente peggioramento generale delle condizioni igieniche.

---

<sup>2</sup> In epoca imperiale Roma era rifornita con circa 500.000 m<sup>3</sup> di acqua al giorno il che, considerando una popolazione di 1.000.000 di abitanti, significa una disponibilità idrica di 500 l/giorno/pro capite; va considerato tuttavia gran parte di questo imponente volume d'acqua era destinato all'alimentazione ininterrotta delle fontane e delle terme, assicurando al tempo stesso un elevato grado di pulizia della città.