

Gli acquedotti di Roma: XXIII secoli di storia

(Pierluigi Martini, V. Presidente della
Associazione Idrotecnica Italiana)

Introduzione

La storia degli acquedotti di Roma inizia **2320** anni fa. Nei primi secoli dalla fondazione della città, avvenuta, secondo la tradizione, nel **753** a. C., i cittadini di Roma si alimentarono con le numerose, piccole sorgenti locali, nonché con acque prelevate da pozzi, da cisterne (acqua piovana), dal fiume Tevere. Solo **441** anni dopo, e cioè nel **312 a. C.**, fu realizzato il primo acquedotto

Gli Etruschi

La eccezionale capacità tecnica dei Romani fu all'inizio ereditata dagli etruschi, “maestri di idraulica”

Acquedotti di Veio (50 km) : **IX / V secolo a. C.**

Cloaca maxima (h = 4,5 m): canale **VI sec. a. C.**
(Tarquinio Prisco), volta **II sec. a. C.**

Emissario Lago Albano: **IV sec. a. C.**

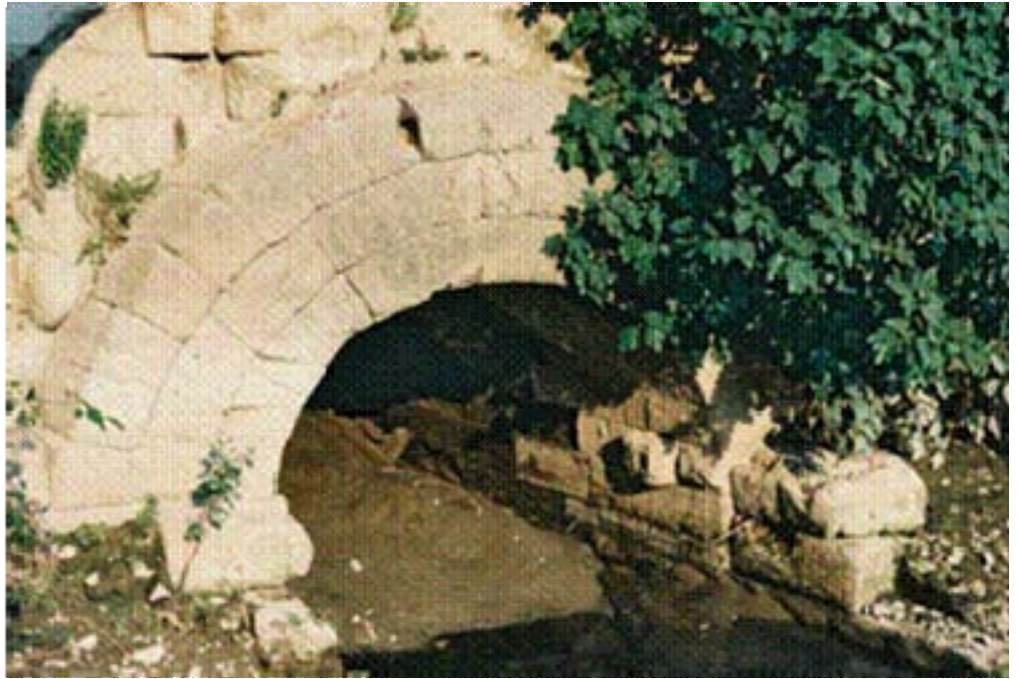
Veio. Acquedotto di Formello



Percorso della cloaca maxima



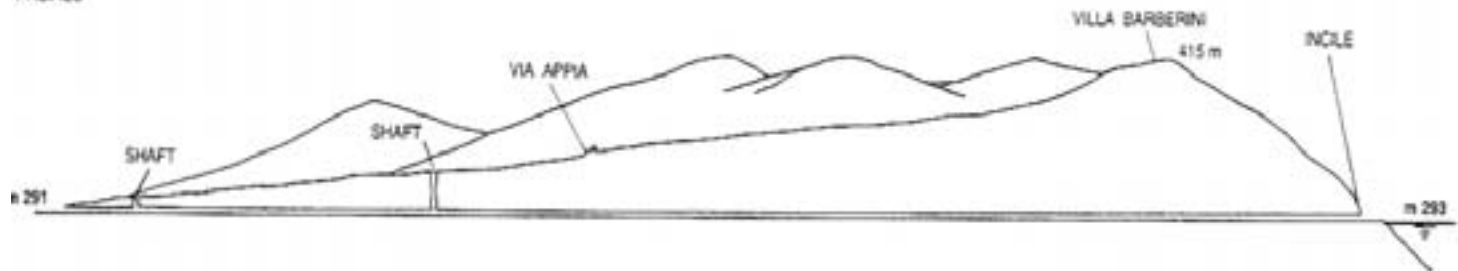
Sezione e sbocco a Tevere



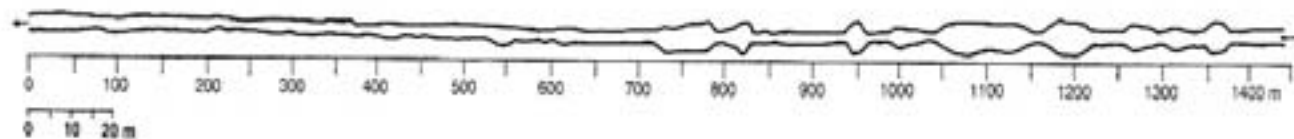
Emissario del Lago di Albano

EMISSARIO DEL LAGO DI ALBANO

PROFILO



PIANTA



SEZIONE

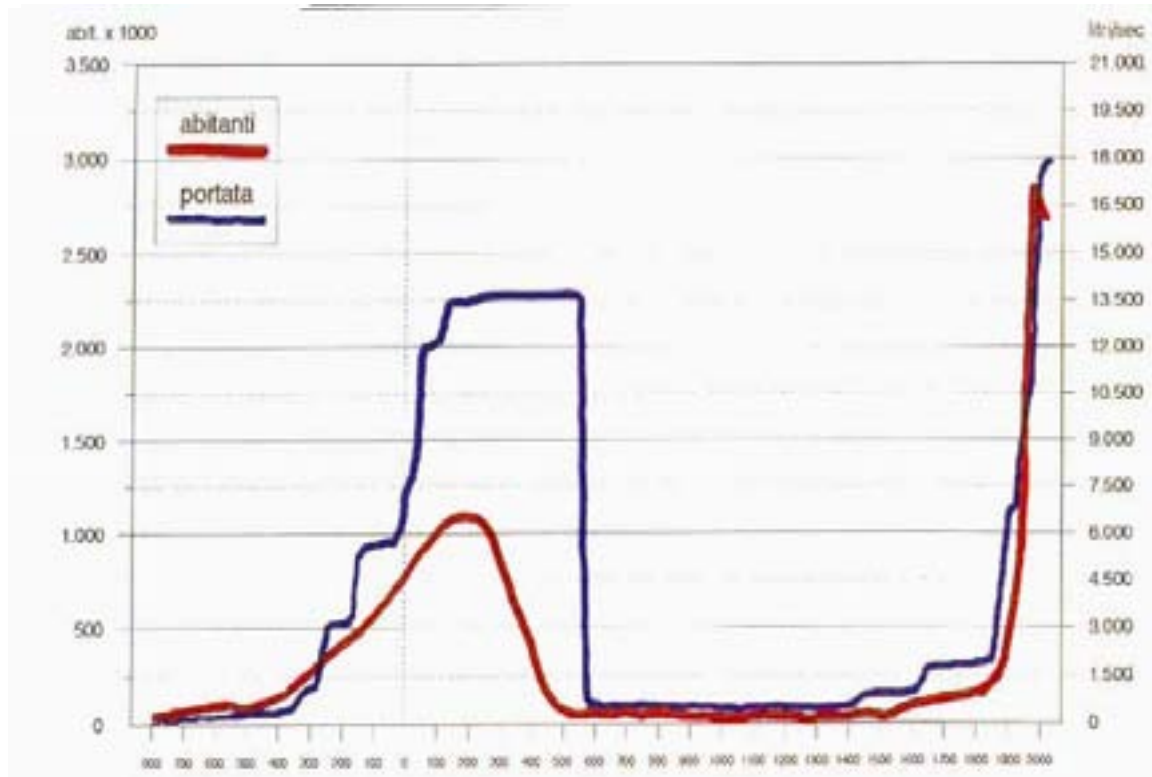


Il primo acquedotto

Nel 312 a C. il censore Appio Claudio (il Cieco), realizzò, contemporaneamente alla via Appia, l'acquedotto alimentato con l'acqua "Appia", risorsa sotterranea scorrente nel versante nord ovest del Vulcano Laziale (Castelli Romani), tuttora utilizzata dai moderni acquedotti.

L'acquedotto convogliava circa $0,88 \text{ m}^3/\text{s}$, era lungo 16,6 km, ed era realizzato quasi interamente in galleria, a notevole profondità (15 m all'origine) per motivi di sicurezza (guerre sannitiche). Da allora, e fino alla caduta dell'Impero Romano, lo sviluppo degli acquedotti ha seguito la crescita della popolazione, come si può desumere dal grafico che segue

Popolazione e rifornimento idrico di Roma, dalla fondazione

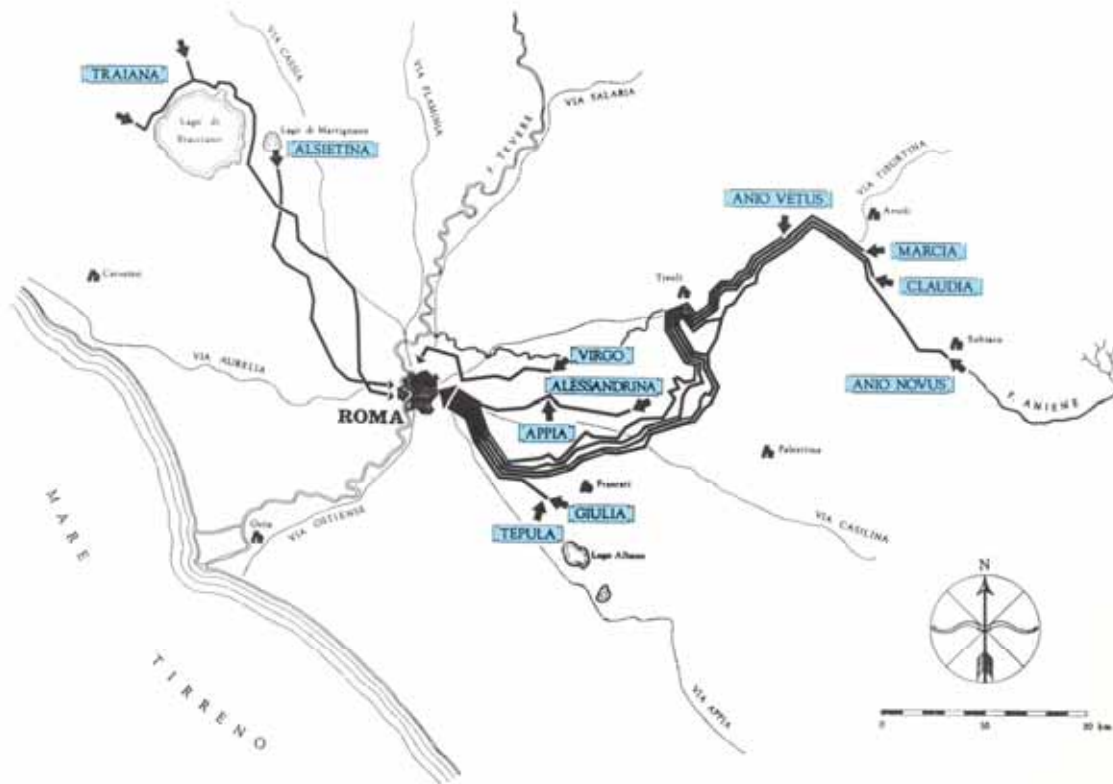


Acquedotti del periodo romano

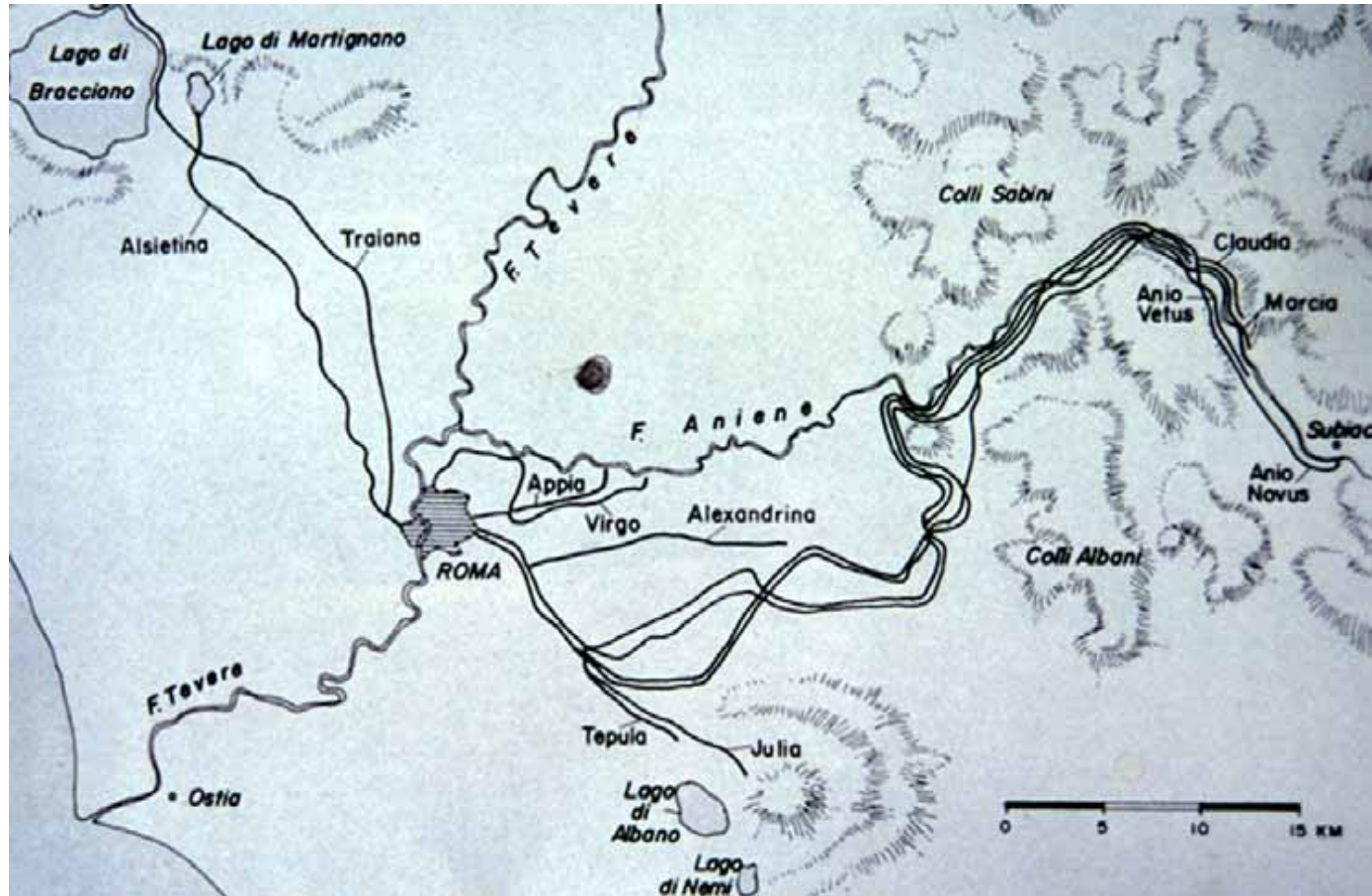
Nel periodo romano furono realizzati undici acquedotti, che accrebbero la portata d'acqua potabile addotta in città fino ad un massimo di 13,5 m³/s, portata questa non molto inferiore a quella attualmente disponibile nell'area urbana (v.fig.9).

La lunghezza complessiva di questo sistema di acquedotti ammontava a 504,7 km. L'ultimo acquedotto fu quello realizzato dall'Imperatore Alessandro Severo nel 226 d.C.. Le fonti di alimentazione utilizzate (prescelte per la continuità della portata, la purezza, la freschezza, la proteggibilità) furono principalmente sorgenti ed acque sotterranee, ed eccezionalmente acque di superficie (fiume Aniene, lago di Martignano).

Corografia generale degli antichi acquedotti romani



Aree idrogeologiche degli antichi acquedotti



Acquedotto	Fonte (+)	Data di costruzione	Realizzato da	Portata			Lunghezza		Tipologia prevalente °	Terminale °°
				Quinarie	lit/sec	Mgd *	km	Mi **		
1° gruppo										
1) Appia	UG	312 BC	Appius Claudius^	1285	875	16.06	16.05	10.03	T	Av
2) Tepula	SP	125 BC	Saerv. Caepius, Cassius Longinus	445	214	4.01	17.07	11.00	T,A	PM
3) Iulia	SP	33 BC	Marcus Agrippa	1206	577	10.09	22.09	14.02	T,A	PM
4) Virgo	UG	19 BC	Marcus Agrippa	2504	1200	22.08	20.05	12.07	T	PS
5) Alexandrina	SP	226 AD	Alexander Severus	529	259	4.08	22.00	13.07	T,A	CM
2° gruppo										
6) Anio Vetus	Sw	269 BC	M. C. Dentatus	4398	2100	39.09.00	63.07.00	39.06.00	T	PM
7) Marcia	SP	130 BC	Quintus Marcius	4690	2250	42.08.00	91.04.00	56.08.00	A	PM
8) Claudia	SP,SW	52 AD	Caligola/Claudius	4607	2210	42.00.00	69.00.00	42.09.00	T,A	PM
9) Anio Novus	SP,SW	52 AD	Caligola/Claudius	4738	2270	43.01.00	90.00.00	55.09.00	T,A	PM
3° gruppo										
10) Alsietina	LW	2 BC	Augustus	392	188	3.06	33.00.00	20.05	T	SC
11) Traiana	SP	109 AD	Trajanus	2848	1367	26.00.00	58.00.00	36.00.00	T,A	Gi
Totale				28182	13510	256.06.00	504.07.00	313.06.00		

(+) UG = acqua sotterranea (underground water); SP = sorgenti (springs); SW = acqua superficiale (surface water); LW = acqua di lago (lake water)

* Imperial gallons

** Statute miles

° T = Gallerie (tunnels); A = arcate (arches)

°° Punto terminale in Roma: Av = Aventino; PM = Porta Maggiore; PS = Piazza di Spagna; CM = Campo Marzio;

SC = Piazza S. Cosimato; Gi = Gianicolo

^ Successivamente potenziato con l'acqua "Augusta" (UG) dall'imperatore Augusto

Acquedotto destinato all'acqua	+	Anno x	Q (l/s)	Lunghezza acquedotto (km)	°	°°
1°) Vulcano laziale						
1) Appia*	UG	- 312	875	16.5	T	Av
2) Tepula	SP	- 125	214	17.7	T,A	PM
3) Iulia	SP	- 33	577	22.9	T,A	PM
4) Virgo	UG	- 19	1200	20.5	T	PS
5) Alexandrina	SP	+ 226	259	22.0	T,A	CM
2°) Bacino Aniene						
6) Anio Vetus	Sw	- 269	2100	63.7	T	PM
7) Marcia	SP	- 130	2250	91.4	A	PM
8) Claudia	S,Sw	+ 52	2210	69.0	T,A	PM
9) Anio Novus	S,Sw	+ 52	2270	90.0	T,A	PM
3°) Vulcano Sabatino						
10) Alsietina	Lw	- 2	188	33.0	T	SC
11) Traiana	SP	+ 109	1367	58.0	T,A	Gi
Totale			13510	504,7		

¹ Simboli utilizzati nella tabella:

+ *tipo di acqua captata*: UG = acqua sotterranea (underground water); SP = sorgenti (springs); Sw = acqua superficiale (surface water); Lw = acqua di lago (lake water)

x *data di entrata in esercizio*: - = a. C.; + = d. C.

° *tipologia acquedotto*: T = Gallerie (tunnels); A = arcate (arches)

°° *punto terminale in Roma*: Av = Aventino; PM= Porta Maggiore; PS = Piazza di Spagna; CM = Campo Marzio; SC = Piazza S.Cosimato; Gi = Gianicolo

* *successivamente potenziata dall'imperatore Augusto con l'acqua "Augusta" (UG)*

Acque del Vulcano Laziale. *Acqua Vergine*



segue *Acqua Vergine*



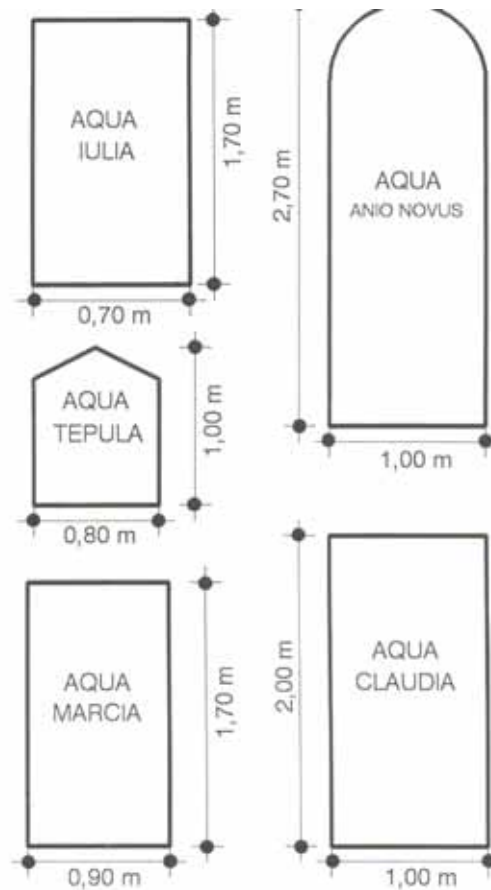
Acque della Val d'Aniene. *Acqua Claudia*



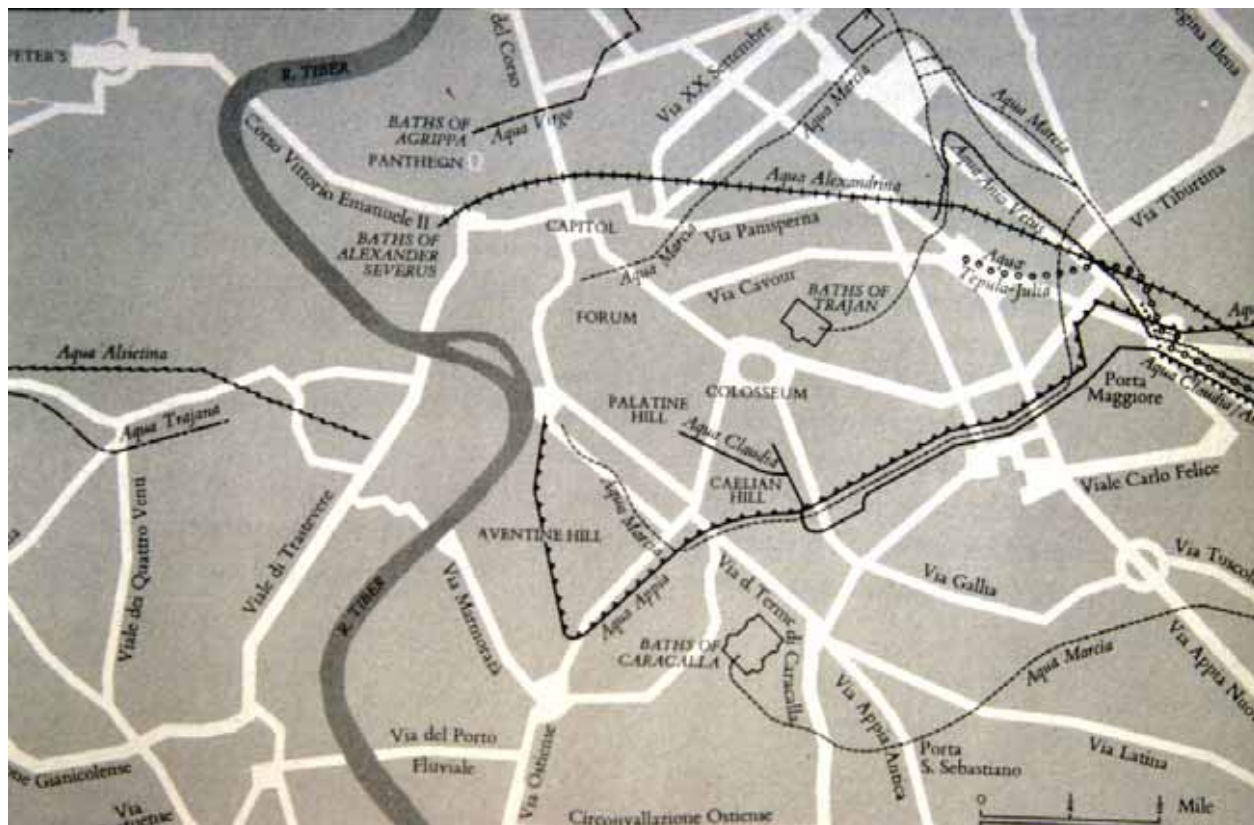
Acque del Vulcano Sabatino. *Acqua Traiana*



Sezioni trasversali di alcuni acquedotti romani



Terminali (castella): inizia la distribuzione



La distribuzione

Ai tempi di Frontino vi erano a Roma 247 castelli di ripartizione, molti di aspetto gradevole, alcuni *pubblici* (sugli acquedotti) e molti altri *privati* (derivati dai primi). Dai castelli pubblici *primari* (all'ingresso in città dell'acquedotto, a volte associati a fontane monumentali) partivano tre grandi tubazioni, dette *fistulae*, che ripartivano l'acqua in tre gruppi: acqua imperiale, comprendente l'alimentazione delle grandi terme, affidata alla *familia Caesaris*; acqua pubblica (affidata alla *familia publica*); acqua privata (circa il 39%), riservata a famiglie particolari

L'oculatezza delle scelte effettuate dai Romani è dimostrata dal fatto che **le acque Appia, Vergine, Alessandrina (Vulcano Laziale) Marcia (Val d'Aniene), Traiana (Vulcano Sabatino) sono tuttora utilizzate per alimentare Roma.**

Soltanto gli acquedotti indicati con i numeri 11 e 5 della tabella (acque Traiana ed Alexandrina) furono realizzati dopo l'anno 98 d. C., al quale si usa far risalire la ben nota opera "De aquaeductu urbis Romae" di Sesto Giulio Frontino ("curator aquarum" dal 97 d. C.) che descrive accuratamente gli altri nove acquedotti, e le modalità di gestione.

Altre preziose informazioni tecniche si traggono dal “De architectura” di Vitruvio (23 a. C.) e, più recentemente, dalle ricerche effettuate verso il 1880 da Rodolfo Lanciani (Reale Accademia dei Lincei)[1], e successivamente da V. Reina, G. Corbellini* e G. Ducci [2] e da C. Di Fenizio* [3].
(* ingegneri)

[1] R. Lanciani. “I commentari di Frontino intorno le acque e gli acquedotti”. Tip. Salvucci, 1881

[2] V. Reina et al. “Livellazione degli antichi acquedotti romani”. Tip. della Regia Accademia dei Lincei, 1917

[3] C. Di Fenicio. “Sulla portata degli acquedotti romani e determinazione della quinaria”. Tip. del Genio Civile, 1916. Ripubblicato ed esteso tra il 1931 ed il 1948

Fondamentali sono anche le ricerche eseguite da Thomas Ashby tra il 1908 ed il 1931, la cui notissima opera fu pubblicata postuma[4]. Da queste e da molte altre pubblicazioni possiamo trarre una vasta documentazione, che attesta la eccezionale capacità tecnica raggiunta dai Romani, originariamente ereditata dagli etruschi, “maestri di idraulica”[5].

[4] T Ashby “The aquaeducts of the ancient Rome” (a cura di I. A. Richmond). Oxford, Clarendon Press, 1935

[5] AA. VV. “Gli etruschi maestri di idraulica”. Electa Editori Umbri, Perugia, 1991.

Capacità che non era limitata, come molti possono credere, allo scavo di gallerie ed all'innalzamento di arcate, ma si estendeva anche alla realizzazione di serbatoi, vasche di ripartizione, tubazioni a bassa pressione, apparecchiature di vario tipo. Ed incredibile è anche la conoscenza delle fondamentali nozioni di idraulica e l'esattezza nella determinazione e misurazione delle portate. Ed il loro genio organizzativo consentì anche di dotarsi di sistemi di gestione di grande efficienza.

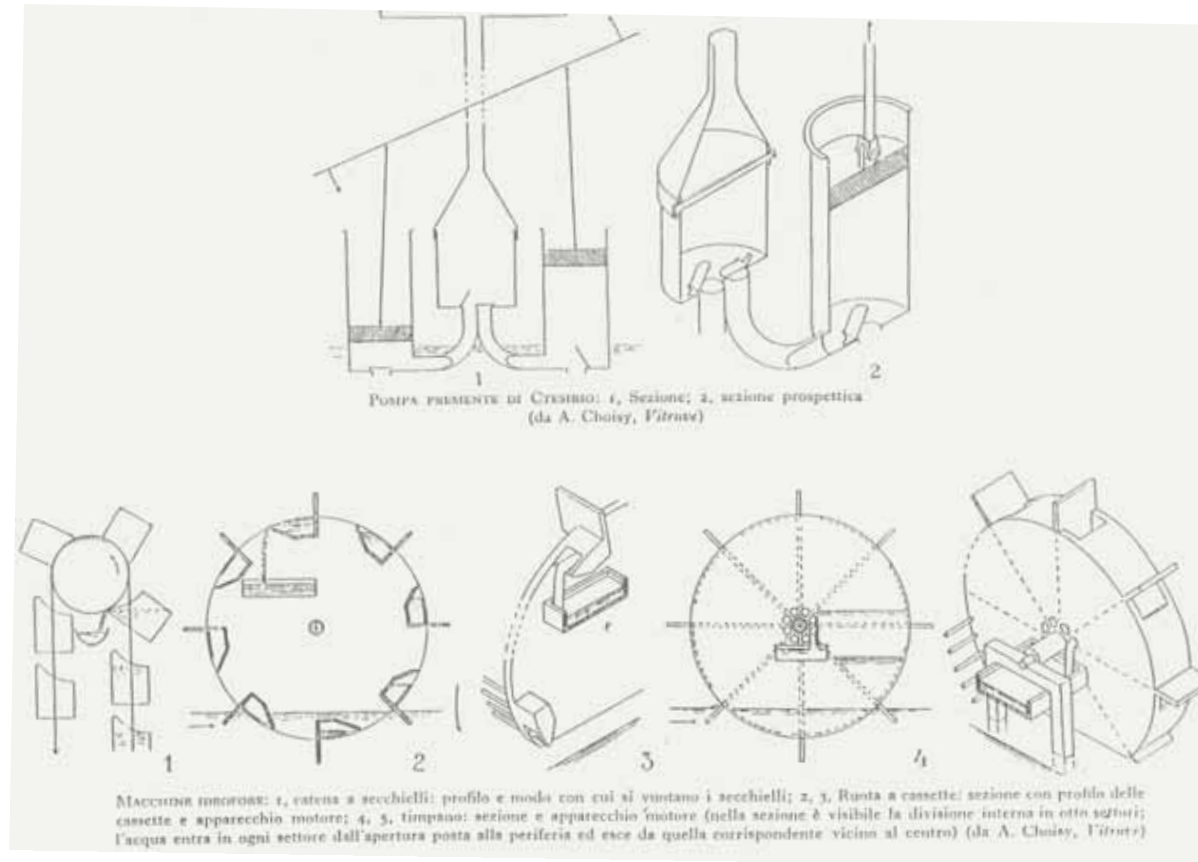
Serbatoio “Settesale”



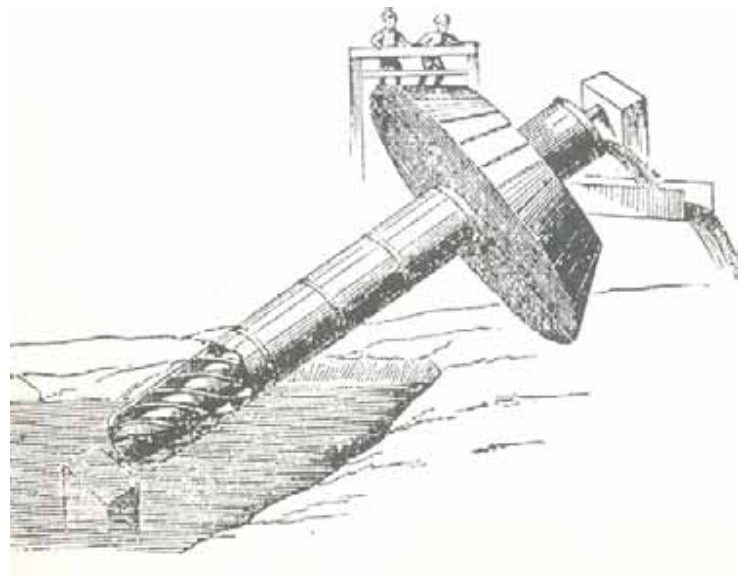
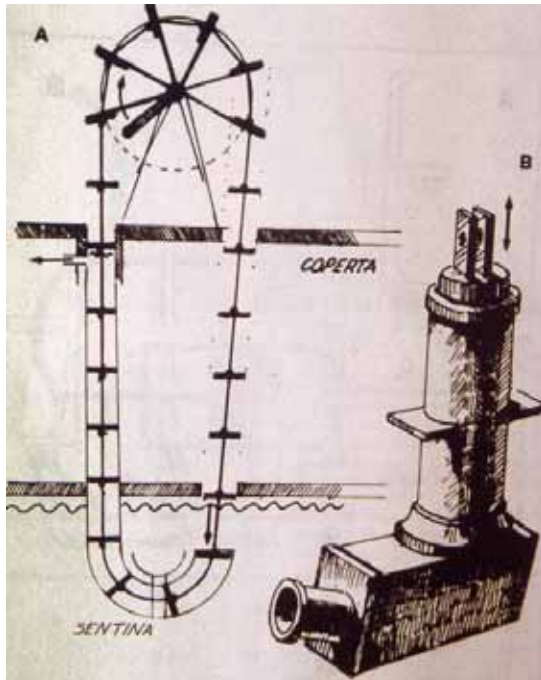
Tubazioni in piombo e saracinesche in bronzo
(le tubazioni erano in piombo, terracotta, tufo, bronzo)



Apparecchi idraulici dell'epoca pompe a pistoni, noria, ruote idrauliche



Noria, pompa a pistone, coclea (o vite d'Archimede)



Fistole romane



Uso e significato dell'acqua per i Romani

Con la costruzione dei grandi acquedotti, crebbe in Roma una particolare cultura dell'acqua, evidenziata da fontane, bagni termali, naumachiae, innaffiamento di parchi.

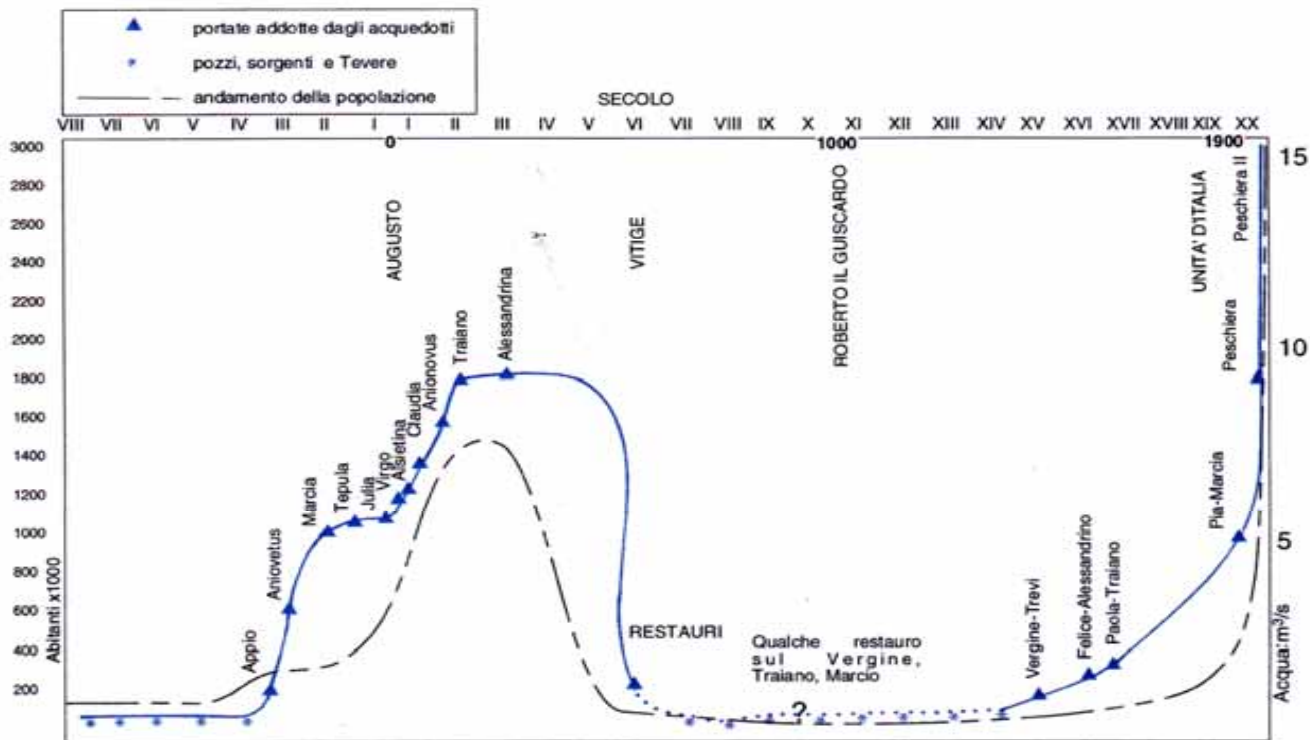
Oltre alla capacità tecnica, i Romani svilupparono una straordinaria capacità organizzativa. L'approvvigionamento dell'acqua era considerato un servizio pubblico primario, nelle mani dello stato (magistrati o censori della repubblica, imperatori), in quanto predominava l'interesse pubblico: igiene, uso ornamentale (fontane), termale, ludico (naumachiae).

segue

Dalla riforma promossa da Augusto, la gestione fu affidata a “curatores aquarum” (come Frontino) assistiti da efficienti strutture di gestione, di notevole livello tecnico*, suddivise in familiae.

** per una razionale ed affascinante ricostruzione storica dell'efficienza tecnico organizzativa delle strutture di gestione nel 79 d. C. si veda il romanzo “Pompeii” di Robert Harris (A. Mondadori Editore S.p.A., Milano, I Miti, ag. 2004)*

Declino medioevale, rinascimento



Riconduzioni a cura dei Papi

Acq. Vergine a basso livello. Iniziato nel 1453 (Niccolò V Parentucelli, con Leon Battista Alberti) e concluso nella parte urbana nel 1473 (Sisto IV Della Rovere) e nella parte esterna da Pio IV Medici (1559-1565). Distribuzione incrementata da Gregorio XIII Boncompagni (1572-1584), con fontane di Giacomo Della Porta. Clemente XII Corsini affida a Nicola Salvi (per concorso) la fontana di mostra (Trevi ; 1732 / 1762)

Acq. ex *Alessandrino*, ora *Felice*. Iniziato da Sisto V (F. Peretti) tra il 1585 e il 1587, tramite Domenico Fontana (riutilizzando le arcate di altri acquedotti), che realizzò anche la fontana di mostra del Mosè (P. S. Bernardo)

segue; fontana di Trevi



segue

Acquedotto ex *Traiano*, ora *Paolo*. Paolo V Borghese affidò la ricostruzione dell'acquedotto *Traiano* a Giovanni Fontana (fratello di Domenico) che lo realizzò tra il 1605 ed il 1612, insieme alla fontana di mostra sul Gianicolo, aiutato dal nipote Carlo Maderno.

Acquedotto ex *Acqua Marcia*, ora *Acqua Pia antica Marcia*. Nel 1865 Papa Pio IX (Mastai - Ferretti) affidò in concessione (per 99 anni) alla Soc.anglo-romana SAPAM la riconduzione a Roma dell'acqua Marcia dalle sorgenti in alta Val d'Aniene. Portata max: circa 4,5 m³/s, lunghezza media 56 km; periodi di costruzione: dal 1868 al 1870 (fine potere temporale); dal 1898 al 1937

Acquedotto Paolo. Fontana di mostra (S. Pietro in Montorio)



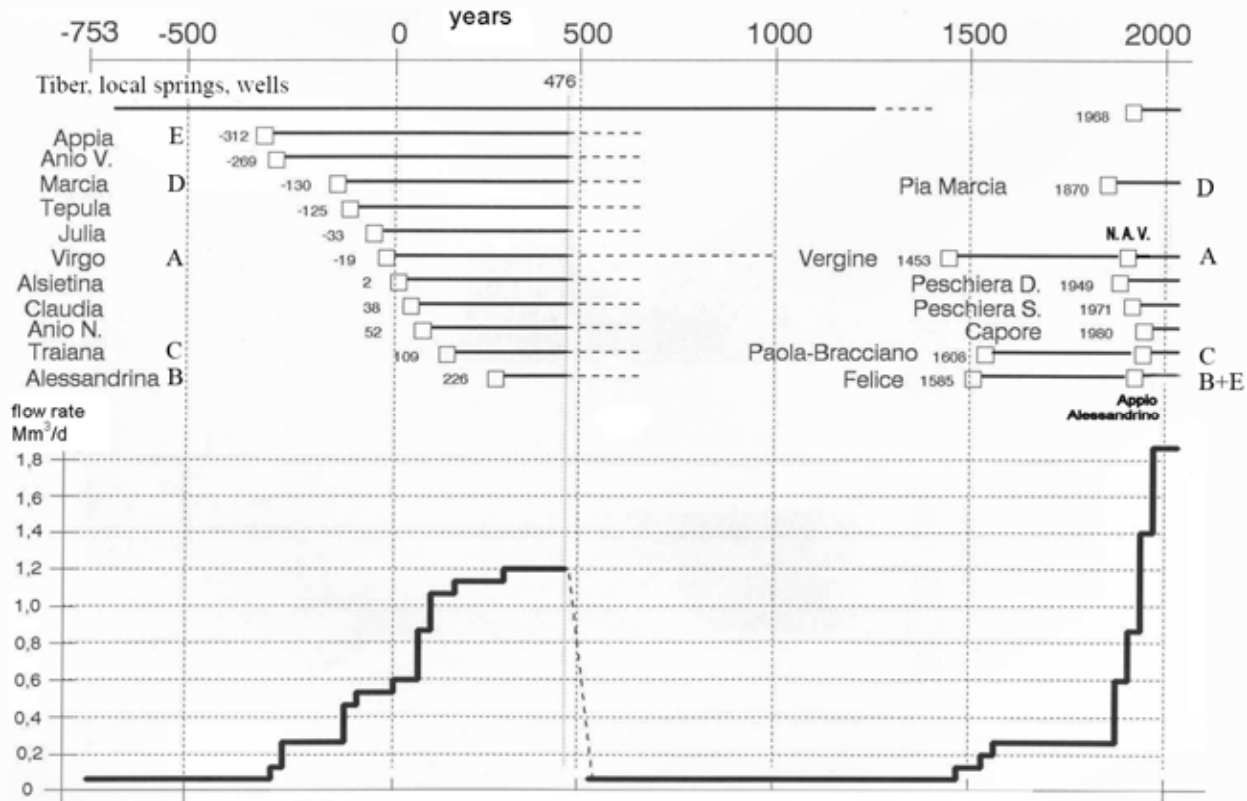
Fontana Najadi (Pia Marcia)



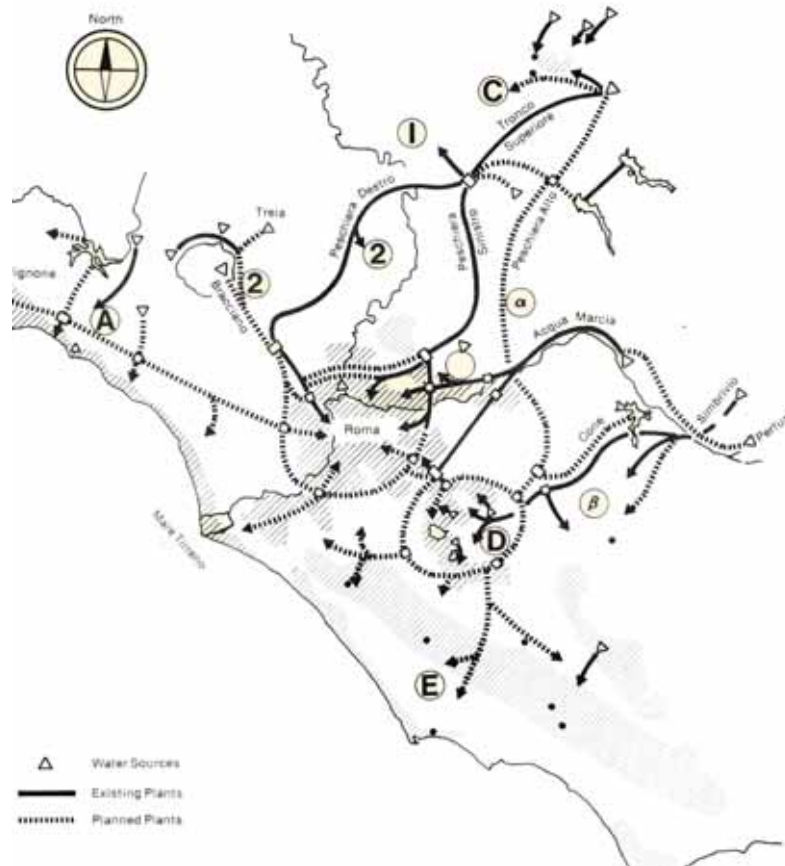
Fontana dell' acquedotto NAVE (Vergine) al Pincio (1937)



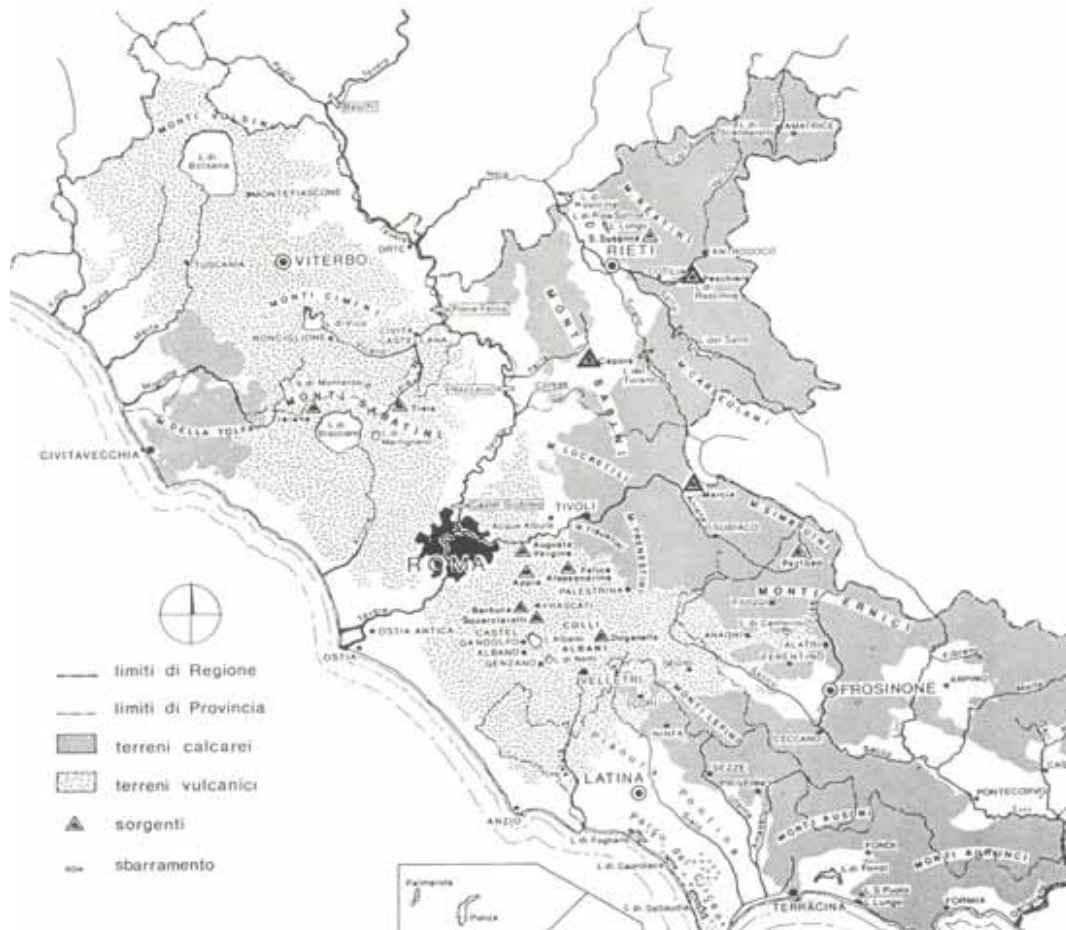
Evoluzione millenaria delle fonti di approvvigionamento di Roma



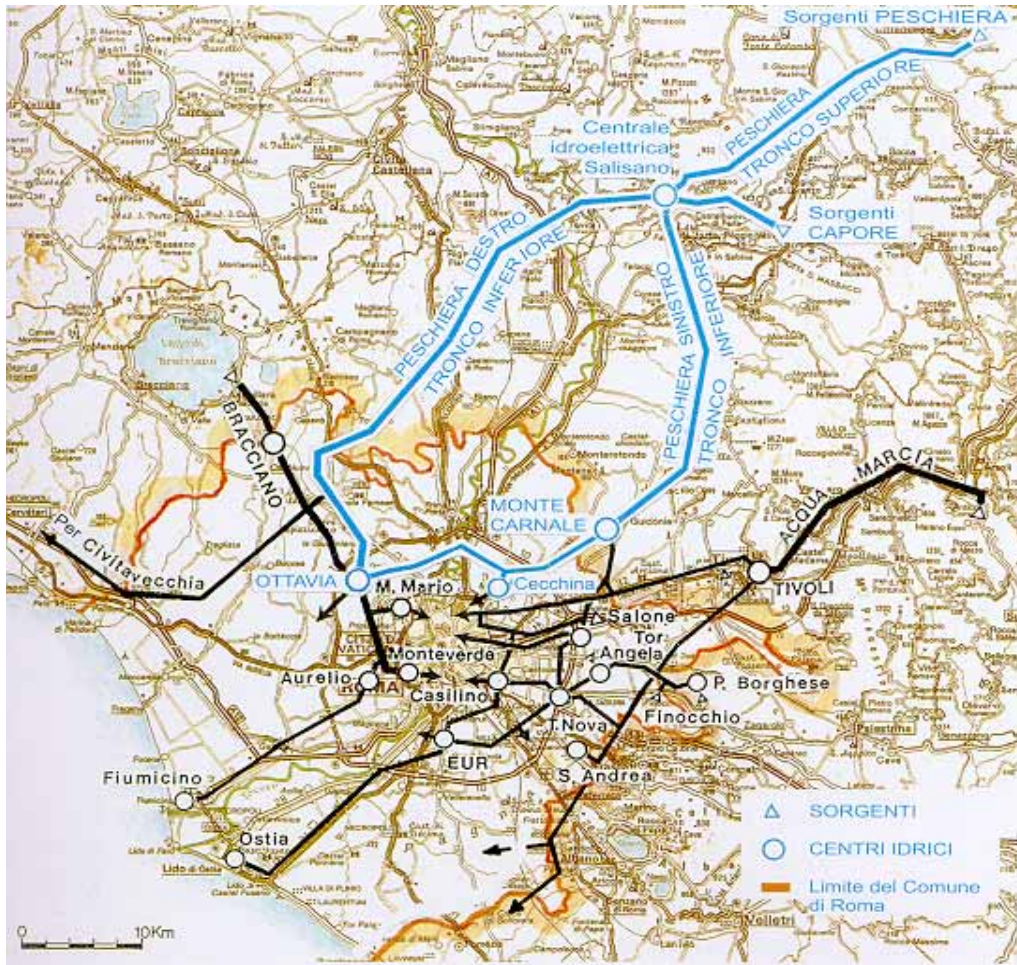
Piano 1976 del sistema acquedottistico romano



Principali formazioni e sorgenti del Lazio

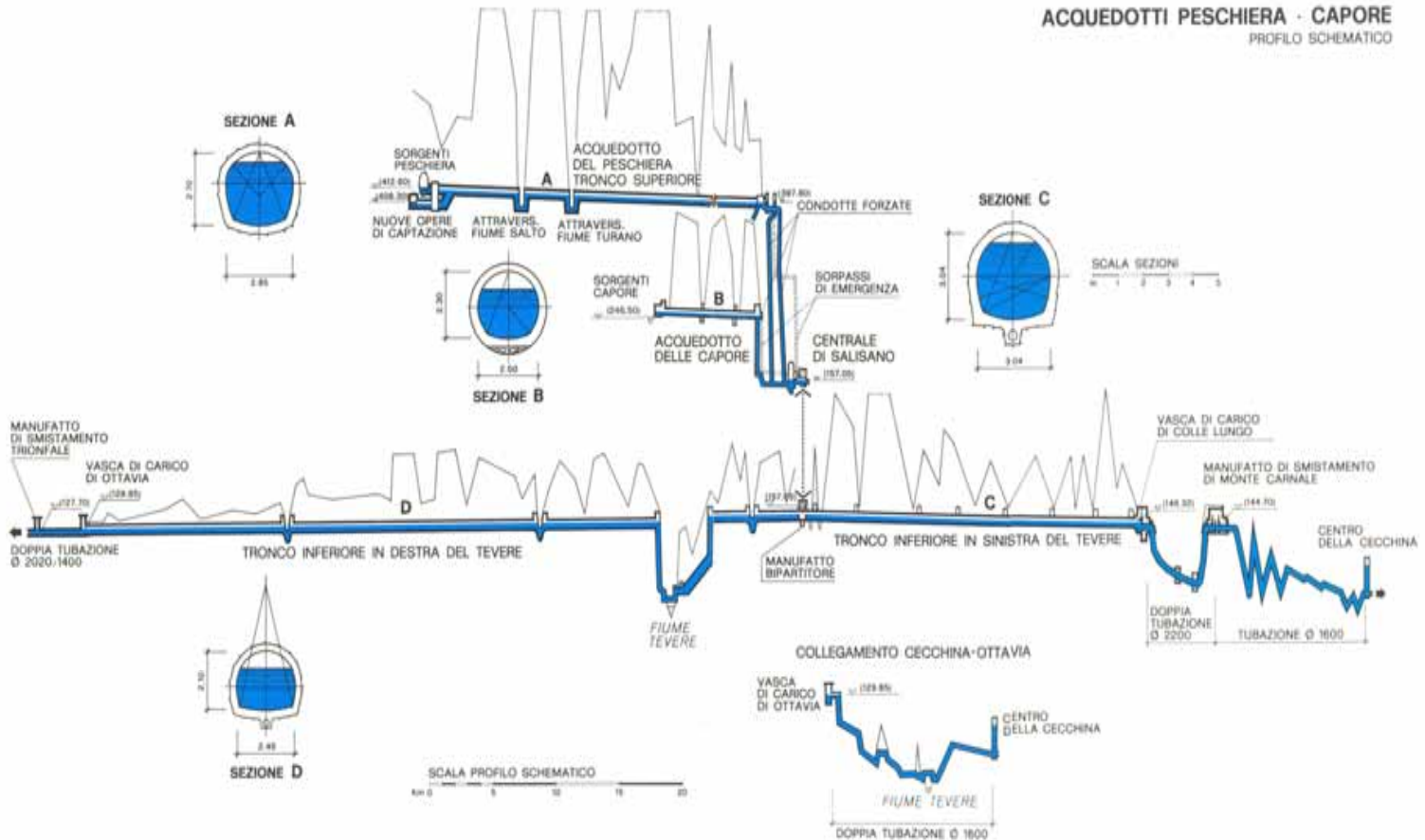


Sistema Acquedottistico attuale

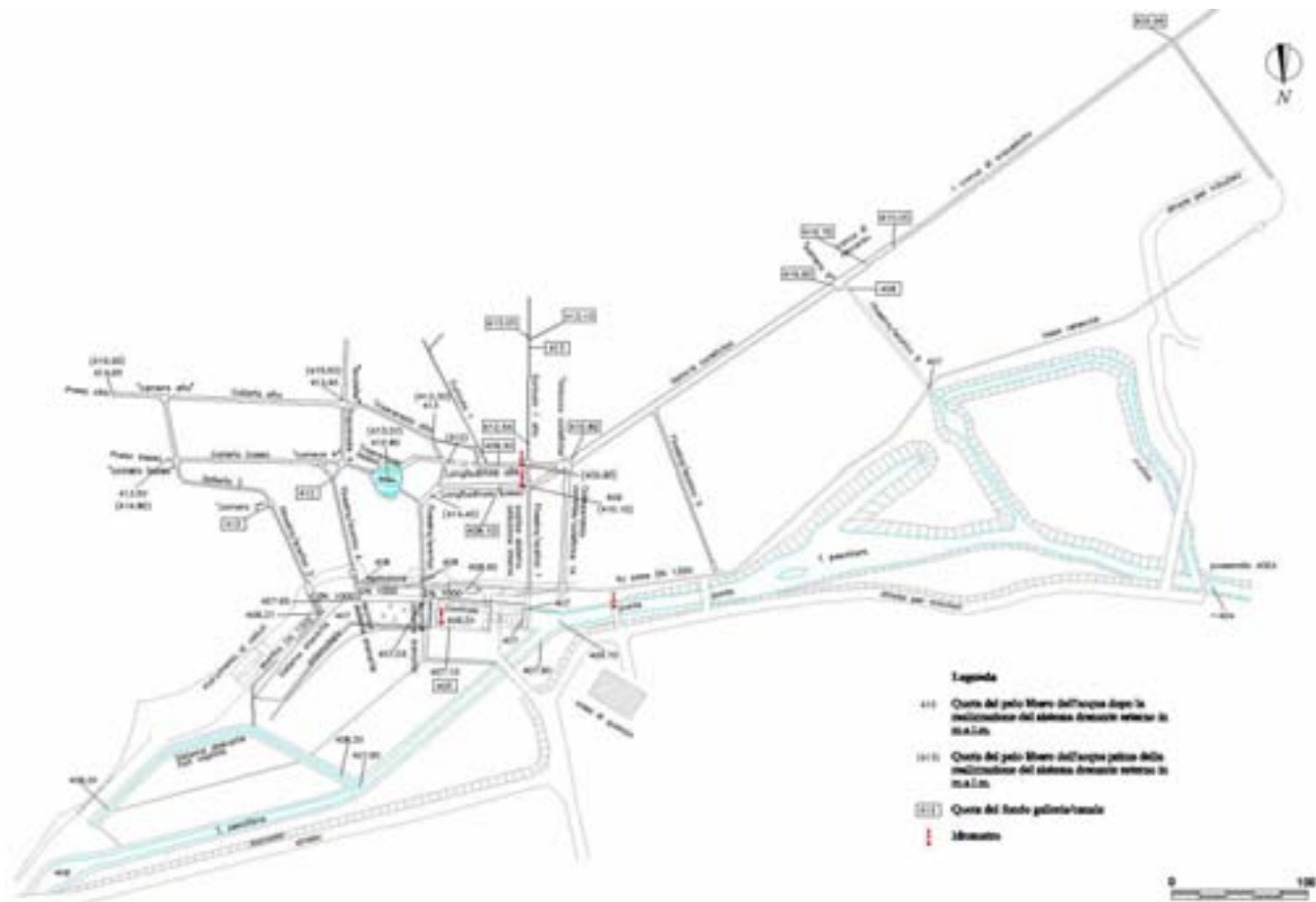


Sistema Peschiera - Capore

ACQUEDOTTI PESCHIERA - CAPORE
PROFLO SCHEMATICO



Planimetria captazione sorgenti Peschiera



Grotta azzurra interna alla roccia carsica



Cunicoli drenanti



Visione generale area sorgenti



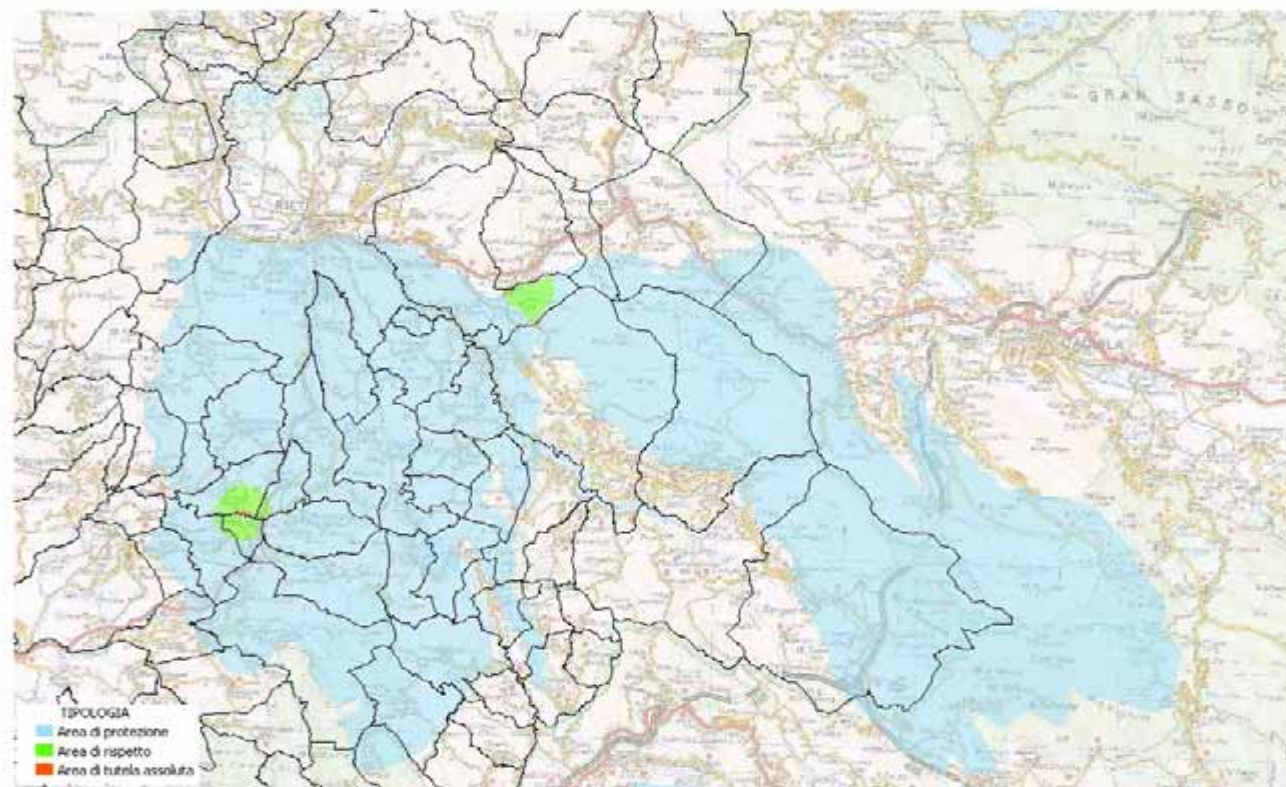
Presa sorgenti Capore



Vasca sorgenti Capore



Aree di protezione e rispetto



Continuità della concezione acquedottistica

Oltre ai criteri di scelta delle fonti (in prevalenza appenniniche), vi sono altri elementi che caratterizzano la continuità plurimillenaria della concezione del sistema acquedottistico di Roma: l'uso prevalente di **fonti di per sé potabili** ed in grado di alimentare la città **per gravità**; l'uso prevalente di acquedotti a pelo libero scavati in **galleria**, e quindi molto protetti (da aggressioni dolose, da eventi di piena, frane ed altro); l'uso sistematico di **fontane di mostra o altri monumenti celebrativi** del singolo acquedotto, o del **sistema acquedottistico** realizzato^[1]

^[1] P. Martini "A review of the history of the aqueducts of Rome)". Journal American Water Works Association, Vol. 68, No. 11 November 1976 (USA). Com. di Roma "Il trionfo dell'acqua. Acque ed acquedotti a Roma, IV sec. A. C.– XX sec." Paleani Editrice, Roma, 1986. P. Martini "Fontane di mostra ed altri manufatti celebrativi dei moderni acquedotti di Roma" L'Acqua, 2009/1.

Il centro idrico EUR



Il piano del centro celebrativo

