

## Capitolo 6

### RETI DI DISTRIBUZIONE (cenni)

#### GENERALITA'

Le reti di distribuzione urbana rappresentano l'insieme dei manufatti, delle apparecchiature e delle tubazioni che si sviluppano nei centri abitati al fine di portare la risorsa idrica alle singole utenze private ed ai servizi pubblici con condotte che percorrono il sottosuolo. Sulle tubazioni sono inseriti differenti tipi di prese, per utenze private, per utenze pubbliche, per idranti d'incendio, per fontanelle stradali. Sono, inoltre, presenti i dispositivi per lavaggio delle fogne e le derivazioni per idranti da innaffiamento. Completano la rete i dispositivi di intercettazione, di sfiato e di scarico e, in casi non molto rari, i valvolismi per la riduzione della pressione.

Nei grandi centri abitati coesistono reti di distribuzione che erogano acque di differenti caratteristiche destinate al soddisfacimento di richieste di differente natura.

Nella città di Roma, ad esempio, alcuni quartieri sono serviti oltre che dalla rete potabile anche dalla rete per servizi dalla quale si deriva per l'innaffiamento ed il lavaggio delle strade e per l'irrigazione dei giardini pubblici. Nella città di Genova l'acqua della rete antincendio e per il lavaggio delle strade viene attinta dal mare e portata agli idranti con apposita rete di distribuzione. Nella città di Pescara la rete dei servizi del mercato ittico deriva e distribuisce acqua di mare. Nella Zona Tecnica Alitalia dell'Aeroporto Intercontinentale Leonardo da Vinci di Fiumicino (Roma) sono presenti tre reti di distribuzione, la rete potabile, la rete industriale e la rete antincendio. La prima rete deriva dagli acquedotti a servizio della città di Roma, la seconda e la terza rete utilizzano le acque prelevate con sollevamento dal fiume Tevere.

## 6.1 . CARATTERISTICHE TIPOLOGICHE DELLE RETI

Con riferimento alla posizione del serbatoio di compenso e riserva rispetto all'acquedotto ed alla rete di distribuzione, è tradizione distinguere tra:

- **reti con serbatoio in testata:** l'adduttrice alimenta direttamente il serbatoio dal quale si dipartono le condotte della rete. L'alimentazione del serbatoio, pertanto, è caratterizzata da portata costante mentre l'erogazione dal serbatoio è caratterizzata da portata variabile.

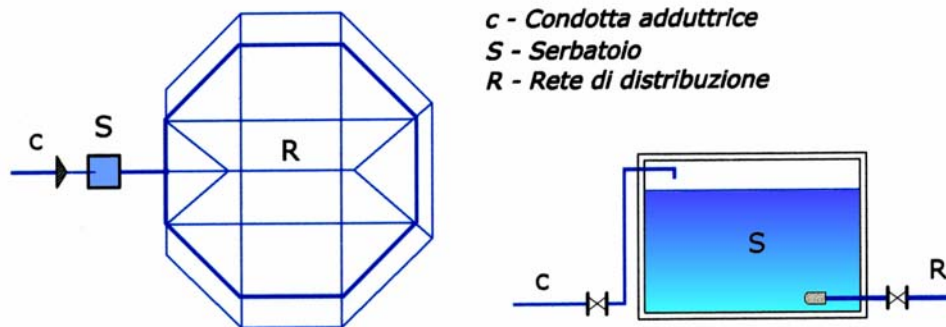


Figura 1. Rete con serbatoio in testata

Realizzandosi lo sbocco dell'adduttrice in vasca a livello superiore a quello di massimo invaso, nessuna interferenza sussisterà tra i due sistemi. Durante tutto l'arco della giornata le portate derivate dalla rete verranno erogate esclusivamente dal serbatoio.

- **reti con serbatoio terminale:** le condotte della rete si sviluppano tra adduzione e serbatoio. La condotta di adduzione termina, con sbocco libero, in corrispondenza di una torre piezometrica che assolve la funzione di disconnessione delle pressioni. Dalla torre piezometrica deriva il sistema di condotte della distribuzione. All'estremo opposto della rete è ubicato il serbatoio.

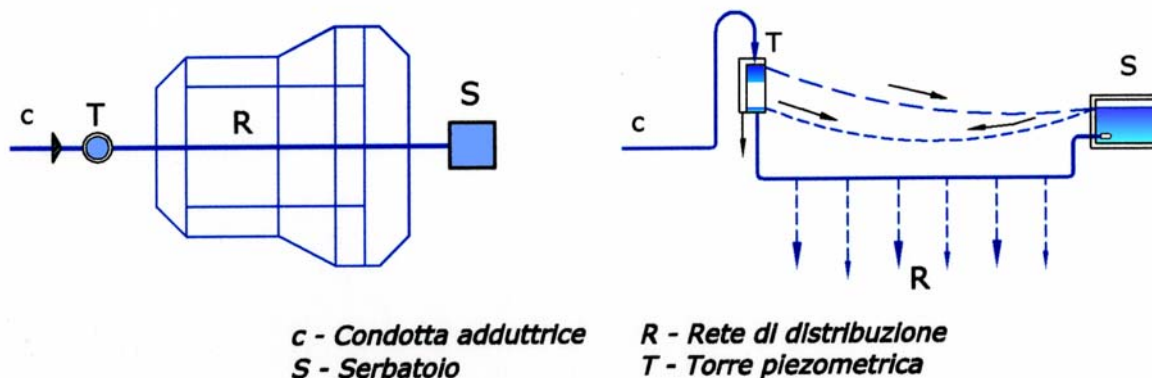


Figura 2. Rete con serbatoio terminale

Nel considerare il funzionamento idraulico delle reti a serbatoio terminale vanno distinti i periodi della giornata durante i quali le portate erogate  $Q_u(t)$  risultano superiori alla portata costante  $Q_a$  dell'acquedotto, dai periodi della giornata durante i quali le portate erogate  $Q_u(t)$  risultano inferiori alla portata dell'acquedotto.

Nelle prime condizioni di esercizio ( $Q_u > Q_a$ ) la rete viene alimentata parte con la portata dell'acquedotto e parte con la portata erogata dal serbatoio terminale.

Nelle seconde condizioni di esercizio ( $Q_u < Q_a$ ) tutta la rete viene alimentata da quota parte della portata addotta dall'acquedotto. Il supero rispetto alle richieste viene accumulato nel serbatoio terminale.

I criteri informativi della scelta tra le due differenti tipologie di rete sono strettamente correlati alla morfometria urbana ed alle possibilità altimetriche nell'intorno del centro da servire.

## 6. 2. TIPOLOGIA DELLE RETI

Una rete di distribuzione è costituita da un sistema di condotte le quali collegano un certo numero di punti, detti *nod*i, solo nei quali possono avvenire immissioni o erogazioni di portata. Con riferimento alla Figura 3, le reti possono essere :

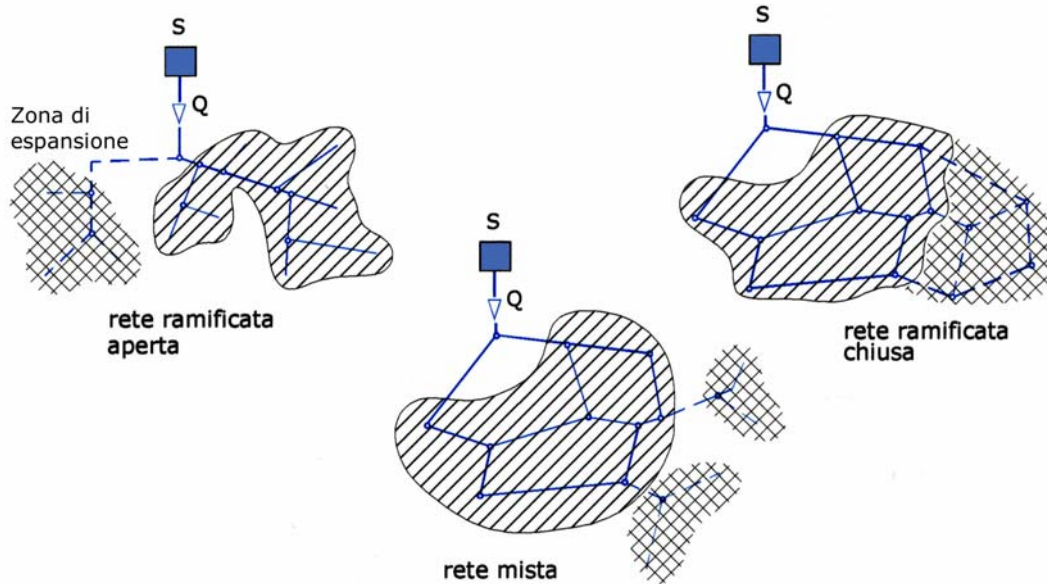


Figura 3. Tipologia delle reti di distribuzione

1. **ramificate aperte o a connessione semplice**; in questo caso il percorso possibile dal serbatoio a qualsiasi nodo è unico;
2. **chiuso o a connessione multipla**; il percorso possibile da un nodo a qualsiasi altro non è unico;
3. **miste**; costituite da un insieme chiuso e da rami aperti

## 6. 3. CLASSIFICAZIONE DELLE CONDOTTE

Le condotte costituenti una rete di distribuzione di un centro abitato vengono classificate in cinque distinte categorie

- 1) **Condotta Alimentatrice Principale**: collega la torre piezometrica al serbatoio terminale e con percorso baricentrico attraversa il centro da servire. Nel caso di serbatoio di testata la condotta alimentatrice principale, con tracciato ad anello, percorre il centro da servire con inizio e termine nel serbatoio di testata. Le condotte di questa categoria, nel caso di centri abitati ed aree industriali di media e piccola dimensione, di regola sono monodiametro. Non hanno derivazioni per utenze se la tubazione è di grande diametro.
- 2) **Condotte Alimentatrici Secondarie**: servono aree estese circa 1 km<sup>2</sup> dipartendosi direttamente dalla Condotta Alimentatrice Principale. Sono anch'esse di regola realizzate con tubazioni monodiametro e vi si ammettono diramazioni d'utenza solo in presenza di piccoli diametri.
- 3) **Condotte Distributrici Con Servizio Antincendio**: vengono a formare maglie chiuse di lato non superiore a 200 m con ubicati ai nodi gli idranti da incendio. Hanno diametro fisso pari a 125-150 mm. Sulle stesse sono presenti derivazioni per utenze private.
- 4) **Condotte Distributrici Senza Servizio Antincendio**: hanno diametro non inferiore ad 80 mm e percorrono tutte le strade del centro da servire eccettuate quelle interessate dalle Distributrici con Servizio di Antincendio.
- 5) **Condotte Equilibratrici**: realizzano i collegamenti tra le estremità delle Condotte Alimentatrici Secondarie al fine di equilibrare il funzionamento idraulico della rete e consentire un accettabile esercizio anche in condizioni di emergenza dovute ad incendi in atto o rotture di condotte della rete.

Sono oggetto di dimensionamento idraulico esclusivamente le condotte alimentatrici principali e le condotte alimentatrici secondarie mentre, come detto, i diametri delle distributrici, con e senza servizio di incendio, vengono assegnati a priori.

Caratteristica propria delle reti di distribuzione urbane ed industriali è la presenza di un elevatissimo numero di pezzi speciali (curve, cambiamento di diametri, diramazioni semplici e doppie, ecc.) e di saracinesche, il tutto richiesto dalla natura a maglie del sistema e dalla necessità di percorrere con le condotte tutte le strade del centro da servire. Elevata è la frequenza delle derivazioni per utenze private e per servizi pubblici (idranti da incendio, idranti per innaffiamento, alimentazione di fontanelle stradali ecc.). Per soddisfare le esigenze sopra descritte, necessita un elevatissimo numero di giunzioni, che, associato al particolare ambiente di posa (vibrazioni e cedimenti a seguito dell'intenso traffico urbano, corrosione ed aggressione chimica), dà luogo a perdite idriche che fisiologicamente si attestano sull'ordine del 10- 15% del volume d'acqua immesso nella rete.

#### 6.4 . CONDIZIONI DI ESERCIZIO DELLE RETI

Le reti di distribuzione urbana funzionano in condizioni di moto vario. La variabilità del sistema, peraltro, risulta estremamente graduata e, nella pratica, viene fatto riferimento a due condizioni estreme corrispondenti al moto permanente dell'ora dei maggiori consumi ed al moto permanente dell'ora dei minori consumi. La prima condizione viene ipotizzata contestuale alla configurazione di serbatoio vuoto, la seconda condizione viene considerata sotto l'ipotesi di serbatoio contemporaneamente pieno. Nelle Figure 4 e 5 sono riportate le piezometriche dell'ora dei maggiori consumi e dell'ora dei minori consumi rispettivamente per la rete con serbatoio di testata e per rete con serbatoio terminale.

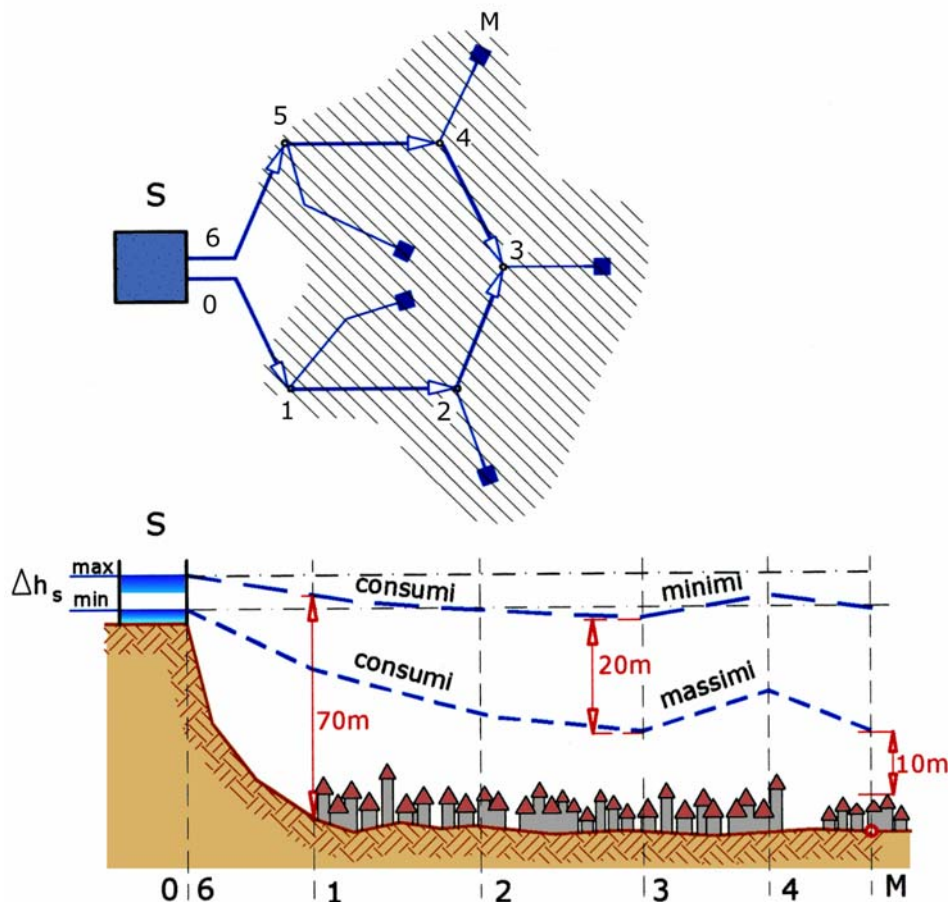


Figura 4. Piezometriche dell'ora dei maggiori consumi e dell'ora dei minori consumi per la rete con serbatoio di testata.

Per contenere l'entità delle perdite entro i limiti di accettabilità ammessi (15-20%) si impone che la pressione massima sul piano stradale risulti inferiore a 70 m di colonna d'acqua. Contemporaneamente, per assicurare il corretto servizio, nei periodi di massima richiesta la pressione minima sul tetto delle abitazioni, o degli edifici industriali, non deve scendere al di sotto di 10 m di colonna d'acqua. Anche le oscillazioni del carico in rete, causate dalla variazione della domanda d'acqua nell'arco della giornata, debbono essere contenute entro i 15- 20 m di colonna d'acqua, e questo sia per la regolarità del servizio di distribuzione idrica, sia per evitare la rapida perdita di elasticità delle guarnizioni di gomma dei giunti delle tubazioni della rete, con conseguente forte incremento delle perdite d'acqua.

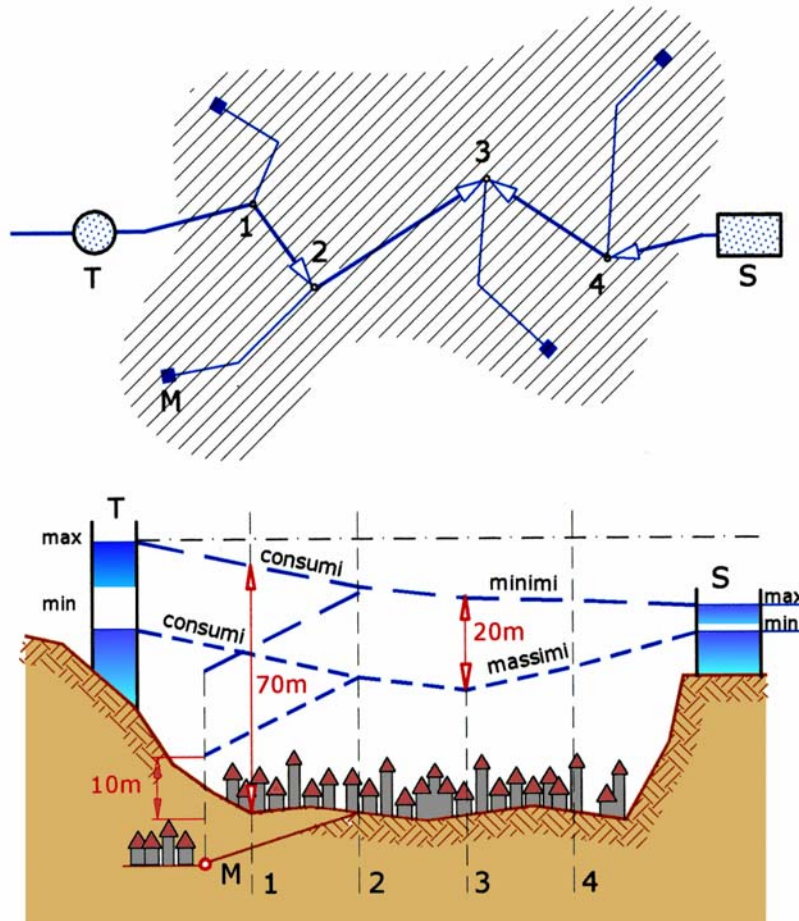


Figura 5 – Piezometriche dell'ora dei maggiori consumi e dell'ora dei minori consumi per la rete con serbatoio terminale

#### 6.5. VERIFICHE IDRAULICHE NELL' ESERCIZIO DELLE RETI

La soluzione con serbatoio terminale risulta economicamente vantaggiosa in quanto la rete, essendo alimentata da ambo le estremità, viene interessata da portate inferiori rispetto a quelle che si avrebbero nel caso di serbatoio di testata, malgrado l'utilizzo delle torri piezometriche che per la minima capacità, non dovendo assolvere a funzioni di compenso e riserva, non comportano eccessivi aggravamenti di costi. Ovviamente la scelta è condizionata sia da condizioni orografiche e sia da scelte urbanistiche operate sul territorio.

Le problematiche connesse con la tutela dell'ambiente e del territorio tendono oggi a far escludere l'utilizzo delle torri piezometriche oppure, sopportando costi maggiori, queste vengono adagate a terra per un migliore inserimento nel paesaggio.

Nelle città che presentano elevate variazioni di quota al fine di ottemperare alle condizioni di esercizio di cui al paragrafo 6.4. occorre realizzare più reti indipendenti ognuna delle quali "domina"

un'area urbana soggetta a variazioni di carico contenute (Figura 6).

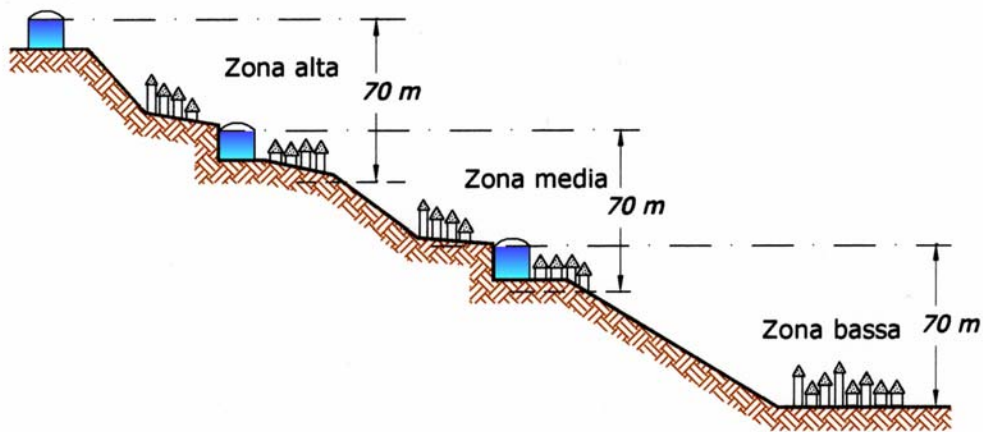
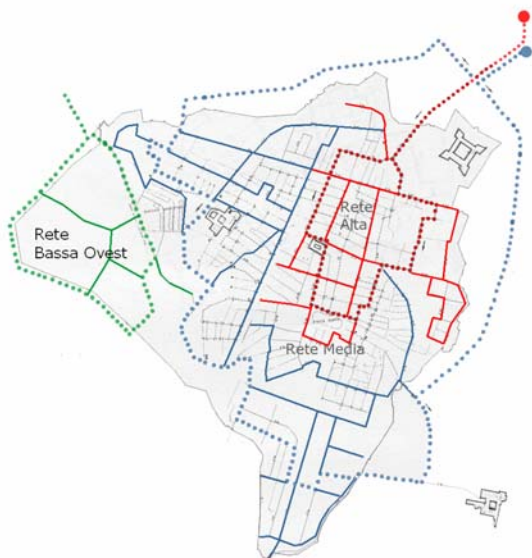


Figura 6. Suddivisione in reti indipendenti ognuna delle quali "domina" un'area urbana

Caso tipico della Città di L'Aquila (Figura 7) che è servita da tre distinte reti di distribuzione ognuna delle quali è rifornita da una coppia di serbatoi:



Zona alta – serbatoi di san Giacomo;

Zona media – serbatoi del Torrione

Zona bassa – serbatoi di san Giuliano.

Questo può essere realizzato rifornendo indipendentemente i serbatoi a servizio delle varie zone ovvero riempiendo a **cascata** il serbatoio della rete più bassa o direttamente dal serbatoio o dalla rete della zona più alta.

Ovviamente la somma delle capacità di compenso di ogni singolo serbatoio sarà uguale a quella che si avrebbe nel caso di unica rete servita da un unico serbatoio (Figura 8).

Figura 7 . Schema delle reti di distribuzione del centro storico di L'Aquila

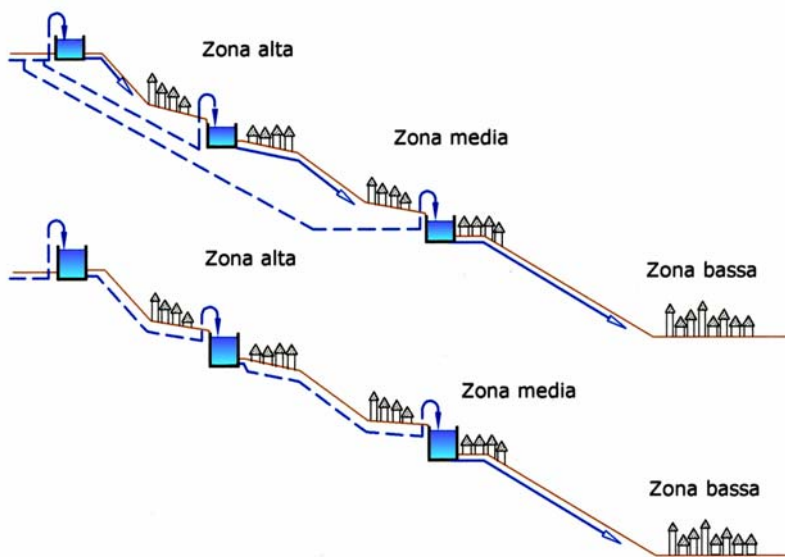


Figura 8