

LA RIPARTIZIONE DELLE PERDITE FISICHE IN RETE

La ripartizione delle perdite idriche all'interno della rete di distribuzione idrica di Piedimonte San Germano si basa su un processo iterativo che, nota l'entità della perdita globale della rete, permette di ripartirla sui singoli nodi, permettendo così di identificare i distretti più critici della rete nei confronti del problema delle perdite.

Si deve innanzitutto scegliere opportunamente il criterio di distribuzione della perdita.

1) Una prima ipotesi, abbastanza semplificativa, ma giustificata dalla semplicità del calcolo che comporta, è quella di ipotizzare una distribuzione delle perdite in ogni nodo proporzionale al numero di utenti asserviti al nodo stesso.

2) Una seconda ipotesi è quella di considerare le perdite proporzionali ai carichi che si realizzano nei nodi. Questa seconda ipotesi rappresenta un caso molto più significativo del primo, in quanto lega la perdita direttamente alla variabile carico, così come effettivamente risulta dalla:

$$Q_p = kH^n$$

la quale fa riferimento ad uno schema di perdita proporzionale ai carichi e distribuito su tutti i nodi. In particolare è stato considerato un esponente $n=0,5$, caratteristico dell'efflusso da una bocca a battente. Questa assunzione comporta un calcolo delle perdite di tipo iterativo data l'influenza che i due parametri Q_p e H esercitano reciprocamente.

3) un terzo caso, è costituito dall'ipotesi di dipendenza della perdite oltre che dai carichi anche dalle semi-lunghezze dei tronchi che afferiscono al nodo stesso. In questo modo si considerano anche le perdite che si verificano in maniera distribuita lungo i tronchi stessi.

Ulteriori "miglioramenti" dell'ipotesi di calcolo, sono costituiti dall'introduzione di informazioni sulle caratteristiche delle tubazioni (materiale, età, stato,...) le quali rendono il calcolo sempre più realistico. A questo proposito si deve sottolineare tuttavia che tali elaborazioni si basano sull'ipotesi di distribuzione di perdita di tipo uniforme. Si prescinde completamente dalla descrizione di perdite concentrate, come avviene nel caso di rotture lungo le tubazioni o in corrispondenza delle discontinuità (giunti, pezzi speciali, diramazioni).

RISULTATI

La ripartizione effettuata secondo il Caso 1, sulla parte della rete di Piedimonte San Germano compresa tra il nodo 7 ed il nodo 20, ha portato la ripartizione delle perdite nei nodi di erogazione, per la fascia temporale compresa tra la 6.00 e le 7.00 che costituisce

una fascia di consumo medio, riportata in figura 1. Si nota una notevole differenza tra nodo e nodo dovuta alle particolari assunzioni fatte sulla dipendenza delle portate. Inoltre si nota l'assenza di perdite nei nodi privi di erogazione.

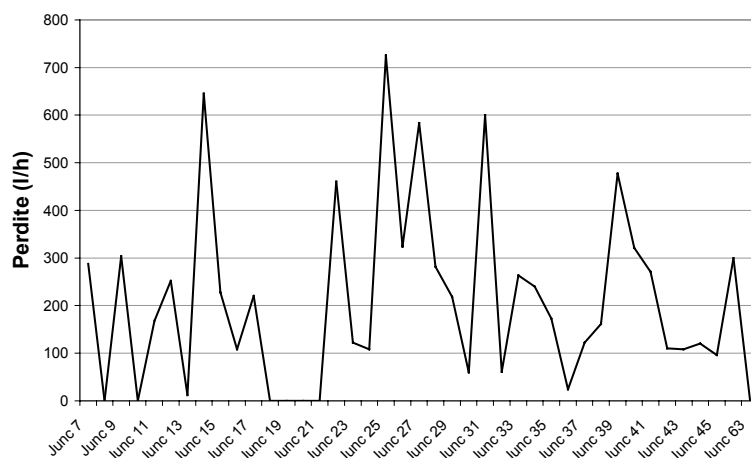


Figura 1. Distribuzione delle perdite nei nodi nel Caso1.

In Figura 2 è riportato l'andamento delle perdite nei nodi, per la fascia temporale compresa tra la 6.00 e le 7.00, nella seconda ipotesi di calcolo (Caso 2). Nella stessa figura è riportata anche la distribuzione delle perdite relativa al primo caso, assunta come distribuzione all'iterazione zero, nel processo iterativo precedentemente descritto. Si nota l'andamento molto più regolare delle perdite rispetto al primo caso, determinato dal regolare andamento dei carichi in tutta la rete. Il processo iterativo raggiunge rapidamente la convergenza. Già a partire dalla terza iterazione i valori delle perdite sono sostanzialmente stabili.

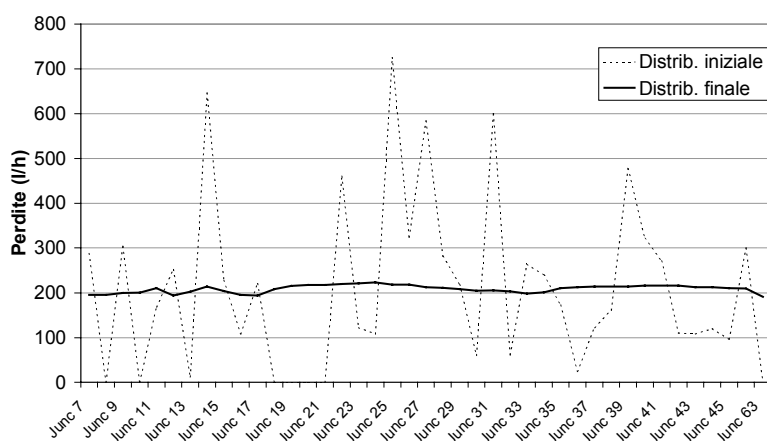


Figura 2. Distribuzione delle perdite nei nodi nel Caso2.

In Figura 3 è riportato l'andamento delle perdite nei nodi, per la fascia temporale compresa tra la 6.00 e le 7.00, nella terza ipotesi di calcolo (Caso 3). Nella stessa figura è

riportata anche la distribuzione delle perdite relativa alla ripartizione delle perdite secondo gli abitanti, assunta come ipotesi iniziale nel processo iterativo precedentemente descritto. Si nota l'andamento molto meno regolare delle perdite rispetto al caso precedente determinato dalla dipendenza delle stesse dalle semilunghezze dei tronchi, e quindi dalla irregolarità della topologia della rete, oltre che dall'andamento dei carichi. Anche in questo caso il processo iterativo raggiunge rapidamente la convergenza, già a partire dalla terza iterazione.

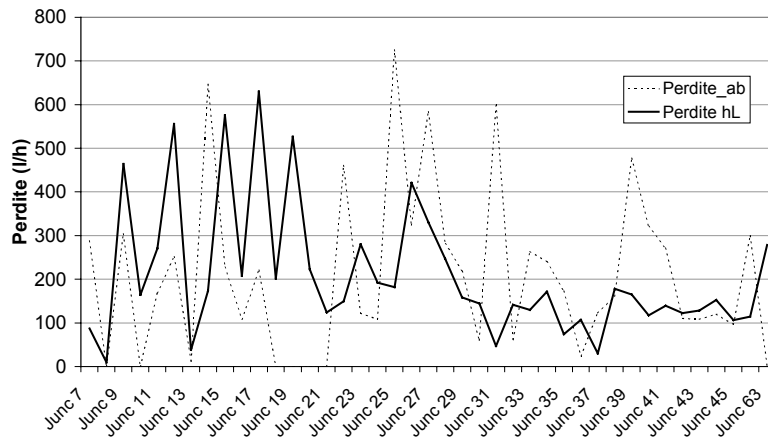


Figura 3. Distribuzione delle perdite nei nodi nel Caso3.

In figura 4 e 5 sono visualizzate le domande totali (consumi più perdite) in ogni nodo per i casi 2 e 3. In questo modo è possibile apprezzare le zone in cui le perdite sono maggiori e, dal confronto dei due grafici, come si ripartiscono diversamente le perdite, a parità di domanda, nelle due ipotesi di calcolo. Si nota come, mentre nel Caso 2, i nodi più soggetti a perdita siano quelli dove i carichi sono maggiori e dunque quei nodi, perlopiù ravvicinati nello spazio, dove la topografia del terreno e la forma del cielo piezometrico generano i maggiori carichi, nel Caso 3 si abbiano nodi isolati di grandi perdite, dovuti alle lunghezze dei tronchi afferenti.

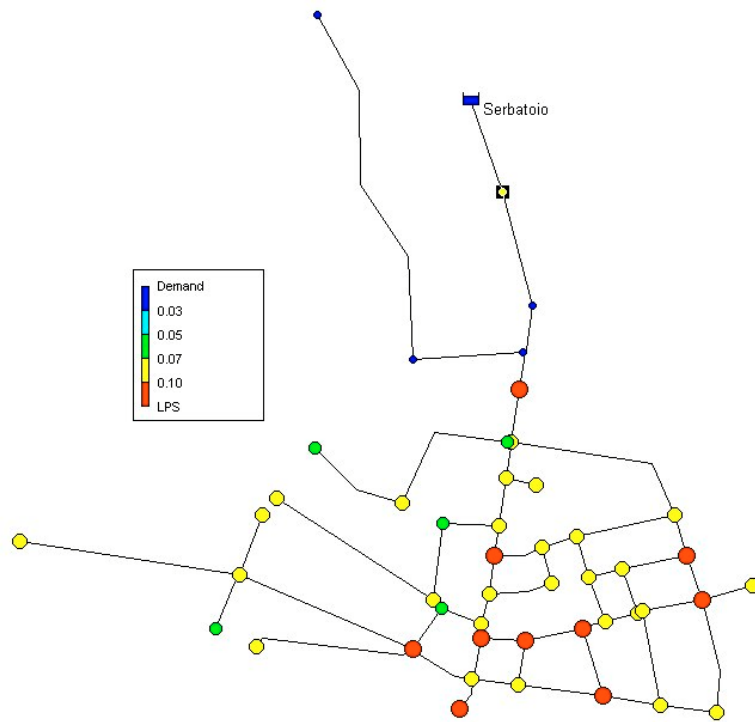


Figura 4. Distribuzione delle domande (consumi+perdite) nel Caso 2.

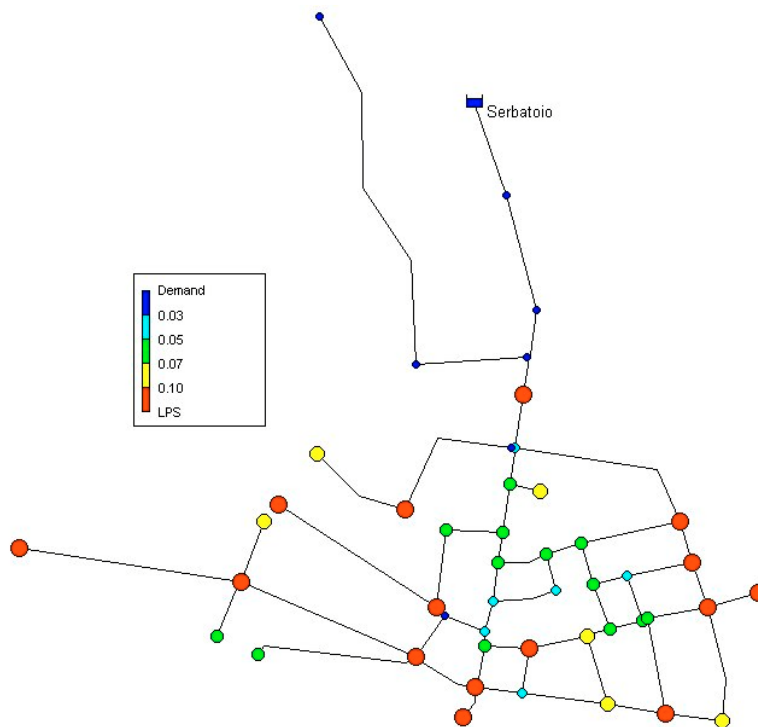


Figura 5. Distribuzione delle domande (consumi+perdite) nel Caso 3.