Comune di Ciro'

Provincia di Crotone

Ingegnerizzazione delle reti di distribuzione urbana

Progetto definitivo

PROGETTISTA:

Ing. Rosellina Falcone

ORDINE INGEGNERI COSENZA
ROSELLINA FALCONE
Sezione A - 4041

Autorizzazioni:

Data:

ELABORATO:

Disciplinare dei Servizi

Tavola:
8.1

Scala:

Sommario

Sommario 1
Premesse 2
A. Rilievo topografico di dettaglio della rete e dei manufatti acquedottistici 2
B. Restituzione di tutte le informazioni raccolte in formato omogeneo 3
C. Rilievo dei contatori di utenza 5
D. Analisi delle utenze 6
E. Campagna di monitoraggio portate, pressioni e livelli serbatoi e misura del grado di perdita 7
F. Costruzione e calibrazione di modelli matematici delle reti di distribuzione 8
G. Ricerca perdite 11
H. Linee Guida di intervento ed Elaborazione atti tecnici 12
I. Distrettualizzazione della rete (DMA) 14
J. Campagna di monitoraggio conclusiva di portate, pressioni e livelli serbatoi 15
K. Attività di sintesi: coerenza con il bilancio idrico complessivo e indici di prestazione della rete 16
L. Prodotti finali delle attività di servizio 22
Elenco allegati 26

Premesse

Le Attività di servizio previste comprendono l'insieme degli interventi di rilievo, analisi, modellazione, misurazione e ricerca perdite nella rete di distribuzione idrica urbana nel territorio del Comune di Cirò.

Il complesso delle Attività di servizio è finalizzato a definire un'adeguata base conoscitiva necessaria per la progettazione esecutiva degli interventi strutturali, comprendenti riparazione di perdite, sostituzione di tratti di condotta, interventi su allacci alle utenze, lavori complementari e accessori.

A. Rilievo topografico di dettaglio della rete e dei manufatti acquedottistici

La rete di distribuzione deve essere rilevata unitamente alle sue componenti:

1. tracciati e caratteristiche delle tubazioni (diametri, materiali, profondità), comprese le condotte di avvicinamento
2. posizione e caratteristiche degli impianti (serbatoi, partitori a servizio dell'abitato, impianti di sollevamento, manufatti di regolazione o manovra, ecc.)
3. posizione di tutti i nodi della rete e degli accessori della stessa come pozzetti, saracinesche, riduttori, sfiati, fontanelle pubbliche, ecc. con precisione sub-metrica
4. derivazioni per gli allacciamenti all'utenza, compresi i rispettivi contatori (cfr. punto C)
5. quotatura della rete con precisione sub-metrica, per tutti i punti notevoli della rete e per tutti quelli corrispondenti agli incroci stradali.

La struttura di base per la rappresentazione della rete deve essere quella di un grafo orientato composto da archi (tronchi di tubazione) e nodi (nodi di rete). Ogni arco è delimitato da due nodi, dando continuità alla rete e conferendo ad essa una struttura topologica di "grafo". Ogni elemento riportato sulla cartografia deve essere associato ad un codice identificativo univoco che rappresenterà la chiave primaria del database geografico di cui al punto B, su base cartografica CTR Calabria in scala 1:5000.

Per la localizzazione delle apparecchiature non visibili si devono utilizzare idonei strumenti non distruttivi.

Ciascun punto notevole accessibile della rete deve essere dettagliatamente ispezionato, rilevato, fotografato e riportato nella rappresentazione cartografica di base con tutti gli elementi che lo compongono, secondo lo schema di monografia riportato nell'Allegato I. Il rilievo deve comunque essere funzionale ad ottenere una informazione esaustiva ai fini delle Attività di servizio e degli interventi strutturali da eseguire.

B. Restituzione di tutte le informazioni raccolte in formato omogeneo

Tutte le informazioni, derivanti dalle attività di rilievo di cui al punto precedente, saranno organizzate in un DataBase relazionale interconnesso, attraverso un codice identificativo univoco, ai corrispondenti elementi grafici rappresentativi della rete.

La rappresentazione delle reti sarà restituita come strato informativo sovrapponibile alla cartografia di base, sia in formato CAD (dxf, dwg), sia in formato shape file (shp) e georeferenziato nel sistema Gauss-Boaga.

Dovrà altresì essere disposta la restituzione in formato PDF degli elaborati grafici di ogni punto notevole oggetto di rilievo. In particolare, la produzione di una planimetria (o più, in funzione dell'estensione) della rete idrica rilevata o del relativo distretto – in scala adeguata al livello di dettaglio da concordare – sovrapposta alla C.T.R. del Comune, riportante i punti notevoli etichettati col relativo codice identificativo, in modo da rendere possibile l'individuazione delle relative schede di dettaglio.

Gli elaborati dovranno essere consegnati in formato digitale riproducibile su supporto informatico e dovranno essere strutturati in maniera tale da poter essere fruibili e/o integrabili con i software GIS standard.

L'attività si articola in tre fasi:

- predisposizione del modello dati per i sistemi idrici di distribuzione;
- codifica delle informazioni da archiviare;
- popolamento del database con le relative informazioni.

Tra le attività del presente appalto, non è ricompresa la fornitura della piattaforma SIT.

L'organizzazione dei dati geografici degli acquedotti deve essere eseguita utilizzando la tecnica di rappresentazione per strati (*layer*) che prevede l'individuazione di più livelli informativi.

Le reti idriche verranno rappresentate attraverso grafi. Ciascuna delle entità del grafo possiede entrambe le componenti dell'informazione territoriale, ossia l'informazione spaziale e i relativi attributi. Ad ogni elemento del grafo vengono assegnati una posizione e le proprietà che ne descrivono le caratteristiche. Vanno aggiunti ad essi i parametri idraulici e quant'altro ritenuto di interesse dalla Stazione Appaltante, come schemi CAD, immagini fotografiche o mini filmati.

I vertici che definiscono un tratto di tubazione devono essere acquisiti in sequenza ordinata secondo lo sviluppo dell'entità lineare stessa.

Le istanze puntuali del grafo (nodi) rappresentano gli impianti e le opere d'arte della rete idrica, siano essi semplici pozzetti di ispezione o derivazione utenza, oppure serbatoi di testata o di compenso. Indipendentemente dalla loro natura, tutte le opere impiantistiche della rete verranno rappresentate topologicamente come entità puntuali.

Se consentito dal modello dati, deve essere verificato interattivamente lo schema di rete, anche in corso d'opera, facilitando quindi il riconoscimento di errori di acquisizione ed eventuali anomalie del grafo.

I dati acquisiti devono essere restituiti in maniera congruente al modello dati. I dati dovranno quindi essere organizzati:

- nelle corrette classi e tabelle di appartenenza;
- corredati dagli attributi indicati, rispondenti ad eventuali domini di valori presenti nel modello dati;
- nel rispetto di eventuali relazioni tra classi.

e in particolare i dati di rete (classi lineari e puntuali):

- correttamente connessi in rete (perfetta coincidenza geometrica tra archi e nodi sia sui terminali di inizio e fine sia, ove necessario, lungo l'arco);
- privi di elementi sovrapposti;
- privi di elementi lineari chiusi (due vertici dello stesso elemento sovrapposti);
- rispondenti alle regole di connettività di rete presenti nel modello dati fornito.

C. Rilievo dei contatori di utenza

Il rilievo della rete deve essere completato da una ricognizione puntuale di tutti i contatori di utenza, sia di quelli installati su strada pubblica ed immediatamente accessibili, sia di quelli ubicati all'interno delle proprietà. L'Amministrazione comunale fornirà un'apposita autorizzazione al rilievo e al trattamento dei relativi dati (analoga a quella prevista nei contratti di lettura del consumo).

Al fine di semplificare le attività di ricognizione, saranno forniti, sempre a cura dell'Amministrazione comunale, i seguenti dati utenze già inseriti a ruolo:

- Utenza
- Tipo Utenza (civile abitazione industriale ecc)
- Indirizzo completo Utenza
- Numero appartamenti utenza
- Note Utenza
- Recapito utenza (se diverso indirizzo utenza)
- Descrizione tariffa
- Matricola contatore

Le utenze domestiche nel Comune di Cirò sono circa 1000.

Il rilievo di ogni contatore deve essere eseguito come indicato nell'Allegato I.

Contestualmente, secondo le procedure indicate nel medesimo allegato, deve essere desunta una "lista di anomalie" comprendente:

- elenco dei contatori (matricole) la cui posizione, nel file utenze, non è corretta (deve essere inserita la posizione corretta);
- elenco delle discordanze (ubicazione, tipologia di utenza, ecc.) tra i contatori rilevati e censiti;
- utenze sprovviste di contatori;
- utenze provviste di contatore non censito nella banca dati relativa (perdita amministrativa);
- manomissioni di contatori, contatori danneggiati, fermi, illeggibili, ecc.

D. Analisi delle utenze

Ai fini delle attività di Analisi delle utenze e della corrispondente modellazione matematica (cfr punto F), nonché di monitoraggio iniziale (cfr punto E), occorre procedere ad una individuazione preliminare delle *supply zone* (e, se necessario, dei distretti) da confermare o modificare nella successiva attività di Distrettualizzazione della rete (cfr punto I).

Per ciascuna *supply zone* e per ciascun distretto preliminarmente individuati, devono essere definiti:

1. Popolazione residente, desunta dalle celle censuarie (unità territoriali minime di rilevamento dei dati del censimento ISTAT 2011)

2. Popolazione fluttuante, stimata secondo le procedure del nuovo Piano Regolatore Generale degli Acquedotti della Calabria (PRGA), sia per pervenire alla popolazione totale media annua, sia alla popolazione totale del giorno di massima presenza e popolazione equivalente.

3. Fabbisogno medio annuo ed eventuale variazione stagionale del fabbisogno.

4. Dotazione desunta dalle Linee Guida per la formazione dei Piani d'Ambito della Regione Calabria (Legge Regionale 3 ottobre 1997, n. 10), presa come riferimento nel nuovo Piano Regolatore Generale degli Acquedotti della Calabria, nonché eventuale diversa dotazione assunta e motivazioni dell'assunzione.

5. Quantificazione delle utenze con distinzione fra consumi domestici (individuali e condominiali, commerciali, ecc.) e collettivi e individuazione di utenti sensibili (ospedali, case circondariali, scuole, centri sportivi, caserme, ecc.).

6. Raffronto fra popolazione residente e fluttuante e utenze regolari.

I dati devono essere funzionali al conseguimento dei seguenti obiettivi:

- definizione del consumo da attribuire ai nodi del modello matematico (cfr punto F);
- determinazione del consumo legittimo da utilizzare nei bilanci idrici per il calcolo della perdita (cfr paragrafo finale).

E. Campagna di monitoraggio portate, pressioni e livelli serbatoi e misura del grado di perdita

Nel corso degli interventi, deve essere eseguita un'estesa campagna di monitoraggio di portate, pressioni e livelli dei serbatoi.

La campagna di misure deve essere funzionale ad assolvere a diverse finalità:

- calibrazione del modello matematico;
- verifica iniziale delle prestazioni della rete e del bilancio idrico iniziale, anche con i metodi appresso specificati (Indici di prestazione della rete);
- ricerca perdite;
- ricerca anomalie e criticità, con particolare riferimento alle aree con erogazione discontinua.

Sono di seguito elencate le misure da eseguire in continuo con archiviazione dati per un periodo sufficientemente esteso con strumentazione mobile, comprendente comunque almeno un periodo di 7 giorni consecutivi con registrazione ad intervalli di 10 minuti:

1. Portata/volume in ingresso ai serbatoi
2. Portata/volume in uscita dai serbatoi, con particolare riferimento alle ore di minimo consumo notturno
3. Livello dei serbatoi
4. Portata/volume in ingresso in ciascun distretto preliminarmente individuato
5. Pressione nei punti idraulicamente significativi di ciascun distretto preliminarmente individuato

Potranno essere eventualmente utilizzati i dati di postazioni di monitoraggio permanenti, previa esecuzione di una verifica di affidabilità da comprovare con una apposita misura in serie con strumentazione propria, senza che eventuali errori di misura possano essere attribuiti al malfunzionamento della strumentazione permanente.

F. Costruzione e calibrazione di modelli matematici delle reti di distribuzione

Fasi della modellazione

La Modellazione matematica, come l'Analisi delle utenze, deve essere eseguita separatamente per ciascuna *supply zone*, preliminarmente individuata come indicato al punto D e successivamente definita come al successivo punto I.

La Modellazione matematica deve inoltre essere eseguita in tre fasi:

Fase 1: configurazione attuale, come supporto all'individuazione delle criticità (con particolare riferimento alle zone con erogazione discontinua) ed alla attuale suddivisione in *supply zone*, distretti e sub-distretti, se esistente.

Fase 2: configurazione futura prevista, con simulazione di scenari di suddivisione della rete e di condizioni di esercizio, con eventuali confronti fra diverse ipotesi progettuali, da sottoporre a specifiche valutazioni tecniche ed economiche e comprensive degli Interventi strutturali.

Fase 3: a conclusione degli interventi, quale verifica della nuova configurazione di esercizio, con riferimento alla "distrettualizzazione" finale della rete.

Nella Fase 1, la modellazione assume la geometria del sistema nella configurazione attuale, opportunamente scheletrizzata.

Nella Fase 2, la configurazione attuale viene modificata per tenere conto di interventi strutturali o manovre idrauliche determinati dalle ipotesi progettuali formulate.

Nella Fase 3, la modellazione deve essere eseguita con riferimento alla geometria della rete effettivamente realizzata.

Fra le ipotesi progettuali, deve essere valutata:

- la possibilità e la convenienza della riduzione delle pressioni in rete, introducendo nel calcolo di moto permanente un opportuno legame pressione-perdita;
- la possibilità di mantenere, modificare o introdurre un'alimentazione discontinua della rete di distribuzione.

Descrizione della rete

La rete a maglie deve essere schematizzata contemplando almeno due ordini gerarchici di condotte (anelli principali e secondari) e comunque tutte le condotte minori necessarie ad una modellazione sufficientemente accurata (cfr Tab. 2).

Per ciascun punto di erogazione nella schematizzazione eseguita, deve essere individuata anche la massima quota dell'utenza servita (quota dell'estradosso del solaio di copertura), ai sensi del DPCM 4-3-1996.

Per i serbatoi, deve essere contemplata la capacità di compenso e di riserva, anche in considerazione di eventuali periodi di interruzione dell'erogazione, se non evitabili.

La modellazione deve comprendere anche il funzionamento:

- di eventuali impianti di sollevamento, individuando le modalità di esercizio funzionali all'efficienza economica e gestionale;
- di organi di regolazione automatici o manuali.

Portate e condizioni di funzionamento

Le portate ai nodi devono essere determinate, coerentemente con quanto indicato al punto D:

- sulla base della popolazione effettivamente gravante sui tronchi corrispondenti, desunta dalle celle censuarie (unità territoriali minime di rilevamento dei dati del censimento ISTAT 2011);
- stimando la popolazione fluttuante secondo le procedure del PRGA degli acquedotti della Calabria (in itinere), sia per pervenire alla popolazione totale media annua, sia alla popolazione totale del giorno di massima presenza.

Nelle elaborazioni devono essere sempre chiaramente distinte ed evidenziate le portate effettivamente disponibili per l'utenza e le portate non disponibili (sinteticamente "perdite").

La Modellazione matematica deve essere eseguita in moto permanente nelle condizioni di funzionamento corrispondenti alla portata minima, media e massima e in tutte le condizioni di erogazione intermedie funzionali alla definizione della variazione di livello dei serbatoi, previa formulazione di ipotesi sulla legge di variazione del consumo giornaliero.

Calibrazione del modello

La calibrazione deve essere eseguita:

- nella Fase 1, sulla base degli esiti della Campagna di monitoraggio portate, pressioni e livelli serbatoi e misura del grado di perdita (cfr punto E).
- nella Fase 3, sulla base degli esiti della Campagna di monitoraggio conclusiva di portate, pressioni e livelli serbatoi (cfr punto J).

Il processo di calibrazione deve utilizzare misure contemporanee di portata e pressione in condizioni di esercizio differenti.

La calibrazione deve rispettare gli standard riportati in Tab. 2, salvo eccezioni da motivare adeguatamente.

Tronchi principali dove la portata è maggiore del 10% rispetto al dato di domanda totale	Nel lungo periodo, il valore della portata ricavata dal modello (Q_{mod}) deve essere pari al valore della portata misurata in rete (Q_{rete}) con una tolleranza di ± 5 % rispetto a quest'ultimo: $Q_{mod} = Q_{rete} \pm 5\ \%$
Tronchi principali dove la portata è minore del 10% rispetto al dato di domanda totale	Nel lungo periodo, il valore della portata ricavata dal modello (Q_{mod}) deve essere pari al valore della portata misurata in rete (Q_{rete}) con una tolleranza di ± 10 % rispetto a quest'ultimo: $Q_{mod} = Q_{rete} \pm 10\ \%$
In ogni punto di controllo di pressione l'85% delle misure registrate sul campo, rispetto a quelle ricavate dal modello, dovranno essere comprese tra:	± 0,5 *m* o ± 5% (considerando il più grande degli intervalli)
In ogni punto di controllo di pressione il 95% delle misure registrate sul campo, rispetto a quelle ricavate dal modello, dovranno essere comprese tra:	± 0,75 *m* o ± 7,5% (considerando il più grande degli intervalli)
In ogni punto di controllo di pressione il 100% delle misure registrate sul campo, rispetto a quelle ricavate dal modello, dovranno essere comprese tra:	± 2 *m* o ± 15% (considerando il più grande degli intervalli)

Tabella 2. Criteri di accettabilità del modello matematico da adoperare in sede di calibrazione

Output della modellazione

Per ciascuna Fase, devono essere definiti, in forma grafica e tabellare:

1. Pressioni ai nodi
2. Portate erogate ai nodi
3. Portate nei tronchi
4. Velocità nei tronchi

Devono essere fornite inoltre le seguenti rappresentazioni cartografiche in scala 1:5.000 dell'area servita:

- rete complessiva;
- reti scheletrizzate assunte nella modellazione con quota dei nodi e massima quota dell'utenza servita;
- cielo piezometrico ed evidenziazione delle aree soggette a deficit/surplus di pressione nelle diverse condizioni di funzionamento del sistema, quale supporto alla definizione di interventi strutturali di riduzione delle pressioni o per l'individuazione di aree soggette ad erogazione discontinua o con pressione insufficiente.

G. Ricerca perdite

Le prime fasi delle Attività di servizio (rilievi infrastrutture e utenze, modellazione matematica) consentono di indirizzare le attività di ricerca perdite sul campo. A questo scopo, occorre avvalersi di un'analisi preliminare della rete di distribuzione in base a:

- materiale, diametri e vetustà delle condotte;
- dati pregressi sulle aree interessate con maggiore frequenza da perdite;
- possibilità di dismissione di condotte sovrapposte o ridondanti sulle quali non eseguire la ricerca perdite.

In relazione a quest'ultimo punto, è necessario che le attività di ricerca e, sicuramente, di riparazione delle perdite si svolgano in maniera correlata alle ipotesi di realizzazione di nuovi tratti di condotta e sostituzione o dismissione di condotte esistenti.

Indipendentemente dalla metodologia adottata, l'attività di ricerca e localizzazione puntuale delle perdite deve rispettare i requisiti minimi indicati nell'Allegato III "*Norme per l'esecuzione del servizio di ricerca e localizzazione puntuale delle perdite*".

H. Linee Guida di intervento ed Elaborazione atti tecnici

Le Attività di servizio A÷G costituiscono il quadro conoscitivo e predittivo funzionale alla definizione dei successivi Interventi strutturali nel progetto esecutivo.

Da tali attività devono conseguire Linee guida indicanti il quadro esigenziale complessivo in termini di interventi infrastrutturali sulla rete idrica. Il quadro deve contenere:

1. Descrizione degli interventi;
2. Finalità;
3. Recuperi attesi;
4. Stima dei costi e valutazione costi-benefici;
5. Rappresentazioni grafiche sintetiche;

Gli interventi strutturali devono essere coerenti con la modellazione matematica eseguita (cfr Punto F), anche raffrontando diverse scelte progettuali in relazione ai diversi scenari di esercizio.

Per ogni intervento significativo, in particolare, deve essere individuato lo specifico beneficio in termini di risoluzione o mitigazione della corrispondente criticità per come indicata dalla Relazione sulle criticità (elaborato n. 28), da cui deve scaturire una classificazione degli interventi ordinati per priorità di esecuzione.

Le tipologie di Interventi strutturali devono riguardare, dove necessari:

Strumenti di misura:

a. Sostituzione di organi di misura in cattivo stato (di portata, livello, volume e pressione) che devono risultare da specifiche valutazioni sugli esiti dei rilievi eseguiti;
b. Installazione di nuovi dispositivi di misura in continuo delle portate in ingresso per ciascuna *supply zone*, distretto e sub-distretto;
c. Installazione di nuovi dispositivi di misura in continuo delle portate in ingresso e in uscita ai serbatoi;
d. Installazione di nuovi dispositivi di misura in continuo delle pressioni in punti idraulicamente significativi di ciascun distretto;
e. Installazione di nuovi dispositivi di misura in continuo dei livelli dei serbatoi.

Organi idraulici:

f. Sostituzione di organi idraulici in cattivo stato (di sezionamento, regolazione, scarico, sfiato), che devono risultare da specifiche valutazioni sugli esiti delle attività eseguite;
g. Installazione di nuovi organi di sezionamento della rete finalizzati alla creazione di supply zone, distretti o sub-distretti;
h. Installazione di valvole automatiche per la riduzione delle pressioni in rete, finalizzate alla riduzione della frequenza delle rotture ed alla riduzione dei volumi persi;
i. Installazione di valvole automatiche con altre funzioni.

Condotte:

j. Posa in opera e collegamento di nuovi tratti di condotte distributrici o di avvicinamento funzionali alla creazione di supply zone, distretti o sub-distretti;
k. Posa in opera e collegamento di nuovi tratti di condotte distributrici o di avvicinamento in sostituzione di tratti ammalorati, individuati sulla base dei rilievi eseguiti e, in particolare, delle attività di ricerca perdite;
l. Dismissione di tratti di condotte ridondanti;
m. Riparazione delle perdite rinvenute.

Utenze finali:

n. Sostituzione degli allacci alle utenze dalla presa in carico fino al contatore

Altri:

o. Interventi di risparmio energetico per eventuali impianti di sollevamento.

I. Distrettualizzazione della rete (DMA)

La rete di distribuzione deve essere definitivamente suddivisa in:

- **supply zone**: aree servite da un singolo serbatoio o da più serbatoi le cui immissioni in rete non sono separabili;
- **distretti**: aree confinate aventi uno o più punti di immissione di portata, all'interno di una *supply zone* o coincidenti con essa;
- **sub-distretti**: eventuali aree confinate con uno o più punti di immissione di portata, all'interno di un distretto.

La suddivisione deve avvenire secondo considerazioni topografiche, idrauliche e gestionali e deve essere confermata sia in sede di modellazione matematica, sia mediante la campagna di monitoraggio conclusiva di cui al punto E.

La suddivisione può richiedere Interventi strutturali quali:

- installazione di nuovi organi di sezionamento;
- installazione di nuovi strumenti di misura;
- posa in opera di nuovi tratti di condotta distributrice o di avvicinamento.

Per ogni *supply zone*, distretto e sub-distretto definitivamente individuati deve essere indicata:

- superficie;
- dati di popolazione, fabbisogno, consumo (già assegnati alle *supply zone* e ai distretti preliminarmente individuati come indicato al punto D);
- capacità di compenso e di riserva dei serbatoi;
- quantificazione del deficit/surplus di dotazione idrica allo stato attuale e al termine degli interventi;
- punti di misura permanenti.

J. Campagna di monitoraggio conclusiva di portate, pressioni e livelli serbatoi

Al termine degli interventi, dovrà essere eseguita un'estesa campagna di monitoraggio di portate, pressioni e livelli dei serbatoi. La campagna di misure deve essere funzionale ad assolvere alle seguenti finalità:

- affinamento della calibrazione del modello matematico (già calibrato con la campagna di misure di cui al punto E);
- ricerca perdite residue;
- ricerca anomalie residue;
- verifica finale delle prestazioni della rete, anche con i metodi appresso specificati (Indici di prestazione della rete).

Sono di seguito elencate le misure da eseguire in continuo con archiviazione dati per un periodo sufficientemente esteso con strumentazione mobile, comprendente comunque almeno un periodo di 7 giorni consecutivi con registrazione ad intervalli di 10':

1. Portata/volume in ingresso ai serbatoi
2. Portata/volume in uscita dai serbatoi, con particolare riferimento alle ore di minimo consumo notturno
3. Livello dei serbatoi
4. Portata/volume in ingresso in ciascun distretto/sub-distretto
5. Pressione nei punti idraulicamente significativi di ciascun distretto

K. Attività di sintesi: coerenza con il bilancio idrico complessivo e indici di prestazione della rete

Le attività da eseguire devono essere funzionali alla definizione del bilancio complessivo del sistema di distribuzione idrica e devono essere coerenti con esso.

Nel bilancio idrico, l'unica grandezza nota in partenza è il volume in ingresso nel sistema (recapitato nei serbatoi o immesso direttamente in rete).

A questo riguardo, si deve fare riferimento alle **portate in ingresso nei serbatoi e nella rete di distribuzione urbana**, risultante dai dati di esercizio degli acquedotti regionali e comunali, salvo dati più accurati che si rendessero disponibili.

In sede di modellazione e distrettualizzazione della rete, se la corrispondenza fra dotazioni e volumi in ingresso non dovesse sussistere, dovranno essere definite:

- le diverse allocazioni dei volumi disponibili necessarie per la corretta distribuzione;
- l'entità del surplus/deficit di volume in ciascuna *supply zone*, sia con riferimento ai valori medi, sia ad eventuali situazioni più svantaggiose.

Le attività eseguite, nel complesso, devono consentire di pervenire alla **chiusura del bilancio idrico complessivo** in ciascun distretto o *supply zone*, sia nella fase iniziale (quale supporto alla definizione delle criticità), sia nella fase conclusiva.

Ai fini della stima del bilancio idrico complessivo, devono essere definite le grandezze significative indicate nel D.M. 8 gennaio 1997, n. 99 "*Regolamento sui criteri e sul metodo in base ai quali valutare le perdite degli acquedotti e delle fognature*" (G.U. n. 90 del 18 aprile 1997):

- A09 volume in ingresso alla distribuzione;
- A10 volume misurato dell'acqua consegnata alle utenze;
- A11 volume consumato dalle utenze e non misurato (per usi autorizzati senza contatore);
- A12 volume perso per manutenzione e servizi agli impianti (ad esempio acque di lavaggio, scarico di serbatoi, ecc.);
- A13 volume perso per disservizi (accidentali - ad esempio per rotture - per scarico da troppo-pieno, ecc.);
- A14 volume sottratto (costituito da acqua derivata senza autorizzazione);
- A15 volume perduto nella distribuzione (perdite dai serbatoi, dalle condotte, ecc.);
- A16 differenza tra il volume fornito e quello misurato in distribuzione per errori di misura a causa dell'imprecisione o del malfunzionamento degli apparecchi di misura (positivo se il probabile valore vero erogato supera quello approssimativamente misurato);
- A17 volume perso in distribuzione (A17=A13+A14+A15+A16);
- A18 volume utilizzato (A18=A10+A11+A12+A14+A16);
- A20 volume fatturato

Tali grandezze sono parzialmente sovrapponibili con quelle individuate nello standard IWA (International Water Association):

<table>
<tr><td rowspan="9">Volume immesso nella rete (A9)</td><td rowspan="3">Consumo autorizzato</td><td rowspan="2">Consumo sottoposto a tariffazione</td><td>Fatturato e misurato</td><td rowspan="2">Acqua fatturata (A20)</td></tr>
<tr><td>Fatturato e non misurato</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Consumo non sottoposto a tariffazione</td><td>Misurato da non fatturare (A11)</td><td rowspan="7">Acqua non fatturata</td></tr>
<tr><td>Non misurato da non fatturare</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Perdite</td><td rowspan="2">Perdite apparenti</td><td>Consumo non autorizzato (A14)</td></tr>
<tr><td>Inaccuratezze nella misurazione (A16)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Perdite reali (A15)</td><td>Perdite nelle condotte di adduzione/distribuzione</td></tr>
<tr><td>Perdite e sfiori nei serbatoi</td></tr>
<tr><td>Perdite lungo le connessioni ai misuratori</td></tr>
</table>

Inoltre, il complesso degli interventi (e, in particolare, la suddivisione della rete) deve consentire di ottenere, per ciascuna *supply zone* o distretto, adeguati valori di un insieme di indici di prestazione della rete.

Tutti gli indici dovranno essere calcolati, quando temporalmente compatibili, sia nella fase iniziale, sia a conclusione degli interventi.

Gli indici devono comprendere quelli individuati ai sensi del medesimo D.M. 8 gennaio 1997, n. 99:

- rendimento primario: R1=A10/A09
- rendimento al consumo: R2=(A10+A11)/A09
- rendimento netto: R3=(A10+A11+A12)/A09
- indice delle perdite totali in distribuzione: P1=A17/A09=1-R3
- indice dell'acqua non servita all'utenza: P2=(A09 - A10 - A11)/A09
- indice delle perdite in distribuzione: P3=A15/A09
- indice lineare delle perdite totali: I1=A17/L (m), ove L rappresenta la lunghezza complessiva della rete
- indice superficiale delle perdite totali: I2=A17/S (m^2), dove S è la superficie totale interna delle condotte della rete
- indice lineare delle perdite in distribuzione: I3=A15/L (m^2)
- indice lineare di consumo netto: I4=(A10+A11+A12)/L (m^2)
- indice demografico di consumo netto: I5=(A10 + A11 + A12)/(PR + GF/gg) (m^3/ab), dove PR è la popolazione residente e GF è la popolazione fluttuante in termini di giorni di presenza nel periodo di osservazione;
- indice di eccedenza: I6=(A10 - Amc)/A10), ove Amc rappresenta la dotazione minima contrattuale stabilita per l'utenza

Ad essi devono essere aggiunti gli indici individuati dal CO.VI.RI. (Commissione Nazionale per la Vigilanza sulle Risorse Idriche), nel Disciplinare Tecnico del Sistema Informativo per la Vigilanza sulle risorse idriche, comprendenti anche l'**indicatore S10**, indicativo delle perdite, dato dal rapporto fra il volume erogato (sottoposto a tariffazione e non sottoposto a tariffazione) e il volume immesso nella rete di distribuzione:

T3 ACQ – Dotazione pro-capite	
Definizione	Volume massimo pro-capite disponibile nelle 24 ore
Unità di misura	*l/ab/giorno*
Formula	(*Volume massimo disponibile all'utenza*) / (*Abitanti serviti da acquedotto*) x (1000/365)
Descrizione	L'indicatore misura il volume giornaliero pro-capite medio disponibile all'utenza nel corso dell'anno. Riferimenti normativi: D.P.C.M. 4/03/1996, n. 46 (il quale prescrive una dotazione pro-capite giornaliera minima di 150 *l/ab/giorno*, attingibile nelle 24 ore)

T4 ACQ – Perdite totali di rete	
Definizione	Perdite totali nella rete acquedottistica espresse come percentuale del vou,me immesso in rete
Unità di misura	%
Formula	(1 - (*Volume fatturato*) / (*Volume immesso in rete*)) x 100
Descrizione	Indica l'efficienza d'uso delle risorse idriche prelevate. L'indicatore non dovrebbe superare il 15÷20 % riferito al complesso delle reti di adduzione e distribuzione. Riferimenti normativi: D.M. 99/1997.

T5 ACQ – Perdite reali per chilometro di rete	
Definizione	Rapporto tra volume di perdite reali e lunghezza delle reti acquedottistiche
Unità di misura	*l/km/giorno*
Formula	(1000/365) x ((*Volume perso per dispersioni nella rete di distribuzione*) + (*Volume perso per dispersioni nella rete di adduzione*))/ ((*Lunghezza totale rete di adduzione*) + (*Lunghezza totale rete di distribuzione*)
Descrizione	Il valore riportato rappresenta un utile indicatore di comparazione interambito. Riferimenti normativi: D.M. 99/1997.

T6 ACQ – Perdite reali unitarie in distribuzione	
Definizione	Rapporto tra volume di perdite reali nella rete di distribuzione e numero di prese (allacciamenti) esistente sulla rete stessa
Unità di misura	*l/presa/giorno*
Formula	(1000/365) x (*Volume perso per dispersioni nella rete di distribuzione*) / (*Numero di prese esistenti lungo la rete di distribuzione*)
Descrizione	Le perdite unitarie sono un immediato indicatore dello stato di manutenzione delle tubazioni e degli organi di regolazione. Riferimenti normativi: D.M. 99/1997.

T7 ACQ – Efficienza nella distribuzione dell'acqua per il consumo umano	
Definizione	Percentuale di acqua erogata sul totale dell'acqua immessa nelle reti di distribuzione
Unità di misura	%
Formula	((*Volume erogato*) / (*Volume immesso nella rete di distribuzione*)) x 100
Descrizione	Questo indicatore coincide con l'indicatore S10 introdotto dal Dipartimento per le Politiche di Sviluppo (DPS) ai fini del monitoraggio degli "Obiettivi di Servizio" fissati per il periodo 2007÷2013.

T8 ACQ – Perdite apparenti unitarie	
Definizione	Perdite apparenti per utente
Unità di misura	m^3/n
Formula	(*Volume perso per mancata fatturazione*) / ((*Numero utenze domestiche*) + (*Numero utenze pubbliche*) + (*Numero utenze commerciali*) + (*Numero utenze industriali*))
Descrizione	Le perdite apparenti sono legate a diversi fattori, tra i quali è significativo il difetto di misura ai contatori per cattiva manutenzione o manomissione degli stessi. Per questa ragione può essere utile la valutazione di tali perdite in rapporto al numero di utenze. Riferimenti normativi: D.M. 99/1997.

T9 ACQ – Acqua non venduta	
Definizione	Volume di acqua immessa in rete e non venduta espressa come percentuale del volume immesso in rete.
Unità di misura	%
Formula	((*Volume acqua non venduta*) / (*Volume immesso in rete*)) x 100
Descrizione	L'indicatore dà una stima dell'efficienza della gestione del sistema acquedottistico nel suo complesso (condotte, impianti e loro gestione). Riferimenti normativi: D.M. 99/1997.

T12 ACQ – Età media delle reti di distribuzione[1]	
Definizione	Età media dall'entrata in funzione delle reti di distribuzione ponderata sulla lunghezza delle condotte.
Unità di misura	*Anni*
Formula	$\sum(A_i \times L_i) / \sum L_i$ A_i = età dall'anno di entrata in funzione del tratto di rete di distribuzione *i*-esimo; L_i =lunghezza del tratto di rete di distribuzione *i*-esimo.
Descrizione	In generale, l'età è un indice di funzionalità dell'opera e dei relativi costi di manutenzione. Tale parametro viene utulizzato all'interno del piano degli investimenti per il calcolo dei costi di ricostruzione delle opere.

In più, secondo gli standard IWA sopra richiamati, devono essere definite con adeguata approssimazione le seguenti grandezze:

- CARL: perdite reali annue correnti
- UARL: perdite reali annue inevitabili, empiricamente stimabili come:
  $UARL = (18 \cdot L_m + 0.8 \cdot N_c + 25 \cdot L_p) \cdot P$ (in l/d)
  con N_c pari al numero di connessioni alle utenze, L_m pari alla lunghezza delle condotte principali (in km), L_p pari alla lunghezza delle condotte private tra il confine di proprietà e il misuratore (in km), P pari alla pressione media di esercizio (in m)
- ILI: CARL/UARL

[1] Tale indice non sarà sempre calcolabile in maniera certa. L'appaltatore, anche in assenza di informazioni certe circa l'età della singola condotta, potrà adottare dati presunti, ferma restando la definizione della qualità del dato.

Relativamente ai **consumi notturni**, si deve fare riferimento alle seguenti grandezze:

- Consumi Notturni Ammissibili (Q_{CNA}) che rappresentano il legittimo consumo notturno delle utenze da sottrarre alla misura del volume immesso in rete dalle ore 02:00 alle ore 04:00 (fascia oraria in cui misurare la portata notturna Q_n)
- Indice di perdita notturna: $I_{p_n} = (Q_n - Q_{CNA})/Q_n$
- Indice di portata recuperata:

  $I_{Q_{nr}} = Q^*/Q_{CNA}$

  (Q*: portata notturna recuperata)

- Portata specifica dei consumi della rete:

$$QS = \frac{\int_{24h} q_r(t) \cdot dt}{L_R}; \qquad \left[\frac{m^3}{km \cdot giorno}\right]$$

  dove L_R è la lunghezza della rete (escluso gli impianti d'utenza) espressa in km

- Portata specifica notturna giornaliera quelle ricavata tenendo conto delle misure di portata dalle 2.00 alle 4.00 del mattino:

$$QSN_g = \frac{12 \cdot \int_{h=2}^{4} q_r(t) \cdot dt}{L_R} \cdot; \qquad \left[\frac{m^3}{km \cdot giorno}\right]$$

- Portata specifica notturna (media delle portate specifiche notturne valutate in sette giorni consecutivi):

$$QSN = \frac{\sum_{gg=1}^{7} \left(12 \cdot \int_{h=2}^{4} q_r(t) \cdot dt \right)}{7 \cdot L_R} \cdot; \qquad \left[\frac{m^3}{km \cdot giorno}\right]$$

L. Prodotti finali delle attività di servizio

Per ciascuna Attività di servizio, sono di seguito indicati i corrispondenti prodotti.

Tutti gli elaborati dovranno essere consegnati in formato cartaceo e digitale riproducibile (sia nel formato sorgente originario, sia in quello PDF).

Rilievo topografico di dettaglio della rete e dei manufatti acquedottistici

1. **Corografia delle rete di distribuzione**
Rappresentazione cartografica d'insieme della rete di distribuzione in scala 1:10.000

2. **Planimetria della rete di distribuzione**
Rappresentazione cartografica delle rete di distribuzione in scala 1:5.000, comprensiva di serbatoi, partitori a servizio dell'abitato, impianti di sollevamento, manufatti di regolazione o manovra, ecc.

3. **Schede monografiche delle opere idrauliche**
Schede monografiche delle opere idrauliche redatte secondo l'Allegato II.

RESTITUZIONE DI TUTTE LE INFORMAZIONI RACCOLTE IN FORMATO OMOGENEO

4. **Sistema Informativo Territoriale della rete di distribuzione**
Rappresentazione grafica delle reti sotto forma di strato informativo (layer) georeferenziato sovrapponibile alla cartografia di base e restituzione di tutte le relative informazioni (oggetto di rilevo) mediante creazione di connesso database relazionale.

Per consentire la fruizione dei dati anche in assenza di una piattaforma SIT, è richiesta la restituzione in formato PDF degli elaborati grafici di ogni punto notevole oggetto di rilievo.

RILIEVO DEI CONTATORI DI UTENZA/ANALISI DELLE UTENZE

5. **Database delle utenze (compatibile SIT)**
Archivio informatico delle utenze distinte per tipologia (individuale, condominiale, collettiva), ubicazione dell'utenza (via e n. civico), tipologia di tariffazione (forfettaria, per consumo), anomalie rilevate, comprensivo degli aggiornamenti dopo gli Interventi strutturali eseguiti.

6. **Mappa dei consumi idrici**
Rappresentazione cartografica in scala 1:5.000 dei consumi idrici pro-capite rilevati distinti per distretto/sub-distretto, con evidenziazione delle zone con carenza di dati e con diverso grado di scostamento dai fabbisogni ordinari.

7. **Relazione sulle utenze**
Descrizione delle attività di rilievo e di analisi delle utenze distinti per *supply zone*/distretto, con raffronto fra volumi misurati e popolazione desunta dalle singole celle censuarie, stima dei consumi non

sottoposti a tariffazione, classificazione per tipologia (domestica, collettiva, condominiale, forfettaria, ecc.)

CAMPAGNA DI MONITORAGGIO PORTATE, PRESSIONI E LIVELLI SERBATOI E MISURA DEL GRADO DI PERDITA

8. Mappa descrittiva delle attività di monitoraggio

Rappresentazione cartografica dei siti oggetto di monitoraggio, con distinzione per tipologia di monitoraggio (pressione, portata, livello)

9. Relazione sugli interventi propedeutici alla esecuzione della campagna di monitoraggio

Descrizione dettagliata degli interventi necessari per l'esecuzione delle misure, quale base per la definizione degli Interventi strutturali corrispondenti (scavi, pozzetti di misura, prese manometriche, ecc.) – relativi all'Elaborato grafico K.2.

10. Relazione descrittiva delle attività di monitoraggio

Relazione sulle attività di monitoraggio distinte per tipologia, con motivazioni delle scelte eseguite sui siti e sulla durata delle misurazioni e con discussione delle informazioni desunte, anche in rapporto alle criticità di cui agli elaborati 31, 30.

COSTRUZIONE E CALIBRAZIONE DI MODELLI MATEMATICI DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE

11. Modello matematico completo

Software e documentazione descrittiva del modello matematico per la simulazione della rete con relativi file di input e quant'altro necessario per la riproduzione delle simulazioni eseguite o per l'esecuzione di nuove simulazioni – in formato libero Epanet e in altri formati eventualmente utilizzati.

12. Mappa della rete scheletrizzata

Rappresentazione cartografica della rete nella schematizzazione utilizzata per la modellazione matematica.

13. Relazione sulla modellazione matematica

Relazione sulla modellazione matematica eseguita, con dettaglio dei dati in input ed output, delle schematizzazioni, delle assunzioni, della calibrazione.

14. Mappe della piezometria della rete

Rappresentazione cartografica del cielo piezometrico in diverse condizioni di esercizio, anche in rapporto alla quota piezometrica minima da garantire.

RICERCA PERDITE

15. Mappa delle perdite rinvenute nel periodo di analisi
Rappresentazione cartografica in scala 1:5.000 dei punti di rinvenimento delle perdite, con chiara attribuzione alla condotta su cui la perdita stessa si è verificata.

16. Monografie delle perdite
Schede monografiche delle perdite redatte secondo gli standard dell'allegato III.

17. Database delle perdite rinvenute nel periodo di analisi
Archivio delle perdite distinte per tipologia, entità, pressione di esercizio media nel tratto ed ogni altro fattore significativo per la caratterizzazione della perdita stessa.

18. Relazione sulle perdite rinvenute nel periodo di analisi
Relazione sulle perdite rinvenute, con esame critico delle cause prevalenti, della frequenza di accadimento, della vetustà delle condotte, anche ai fini della valutazione dei più opportuni tratti da sostituire nell'ambito degli Interventi strutturali.

LINEE GUIDA

19. Relazione sugli Interventi strutturali
Descrizione degli Interventi strutturali individuati, con indicazione del rapporto costo-beneficio previsto, delle criticità che vengono ad essere risolte o mitigate, delle priorità di intervento. Contiene un capitolo per ciascun intervento, redatto come indicato al punto H.

20. Mappa del sistema di misura della rete
Rappresentazione cartografica in scala 1:5000 del sistema di misura realizzato nell'ambito degli interventi strutturali (rif. punti a, b, c, d, e del paragrafo "Linee Guida di intervento ed Elaborazione atti tecnici" - H)

21. Relazione sul sistema di misura della rete
Descrizione del sistema di misura da realizzare nell'ambito degli interventi strutturali (rif. punti a, b, c, d, e del paragrafo "Linee Guida di intervento ed Elaborazione atti tecnici" - H)

22. Piano di manutenzione del sistema di misura della rete
Piano di manutenzione del sistema di misura da realizzare nell'ambito degli interventi strutturali (rif. punti a, b, c, d, e del paragrafo "Linee Guida di intervento ed Elaborazione atti tecnici" - H)

DISTRETTUALIZZAZIONE DELLA RETE (DMA)

23. Mappa dei distretti e delle supply zone
Rappresentazione cartografica in scala 1: 5000 della rete di distribuzione distinta in *supply zone*, distretti ed eventuali sub-distretti, con indicazione dei punti di immissione di portata e di misurazione, coerentemente con i punti 20, 22.

24. Mappa degli interventi per la distrettualizzazione della rete
Rappresentazione cartografica riepilogativa degli Interventi strutturali funzionali alla creazione di *supply zone*, distretti e sub-distretti (nuove condotte, organi di sezionamento), dettagliati nell'elaborato 19.

25. Relazione sulla distrettualizzazione della rete
Descrizione della suddivisione della rete realizzata, coerentemente con la modellazione matematica di cui al punto F, comprensiva delle motivazioni idrauliche delle scelte operate e dei dati caratteristici di ciascun distretto o *supply zone* (n. di utenze domestiche e collettive, dotazioni, popolazione, ecc.) coerenti con l'analisi di cui al punto D

26. Mappa delle zone di controllo della pressione
Rappresentazione cartografica delle eventuali aree soggette a controllo della pressione, con indicazione del regime piezometrico atteso pre e post- intervento nelle diverse condizioni di funzionamento.

27. Relazione sulle zone di controllo della pressione
Descrizione degli eventuali interventi per il controllo della pressione, della corrispondente riduzione delle perdite attesa e dei dispositivi per il conseguimento della riduzione (dettagliati nell'elaborato 19).

ATTIVITÀ DI SINTESI

28. Relazione sulle criticità della rete di distribuzione
Relazione sulle criticità rilevate, eventualmente distinte per categoria, con adeguate valutazioni sulla significatività delle stesse e sulle conseguenze idrauliche, economiche, gestionali e in termini di qualità del servizio.

29. Mappa delle criticità della rete di distribuzione
Rappresentazione cartografica riepilogativa delle criticità iniziali rilevate, eventualmente distinte per categoria.

30. Relazione di sintesi finale sull'assetto e le prestazioni della rete e sul bilancio idrico
Stima del bilancio idrico distinto per *supply zone* e sulle prestazioni della rete, sia nella fase iniziale che a conclusione degli interventi complessivi, con particolare dettaglio dell'indicatore "S10" (riduzione delle perdite) – sintesi dell'assetto della rete dal punto di vista idraulico, corredata di indicazioni gestionali per il corretto esercizio

Elenco allegati

I. **Modalità di rilevazione dei contatori**
II. **Modalità di redazione delle monografie e dei layout di rappresentazione delle opere idrauliche**
III. **Modalità di esecuzione del servizio di ricerca e localizzazione puntuale delle perdite**

Allegato I

Modalità di rilevazione dei contatori

Calendario

La rilevazione dei contatori deve essere effettuata secondo il calendario proposto al momento dell'aggiudicazione della gara d'appalto, ad eccezione di eventuali variazioni richieste dalla stazione appaltante. Deve essere predisposto dalla ditta aggiudicataria un manifesto di comunicazione di avvio letture, che deve essere affisso nei quartieri interessati almeno dieci giorni prima.

Rilevazione fotografica

Deve essere effettuata, previa pulizia esterna del quadrante e della corona all'altezza della matricola:
– la rilevazione fotografica digitale del quadrante del contatore nella quale risultino visibili in modo chiaro le cifre o lancette e la matricola;
– una fotografia panoramica del contatore al fine di evidenziarne l'ubicazione e la tipologia del vano di alloggiamento.

Su tutte le rilevazioni fotografiche dovranno essere sovraimpressi e resi immodificabili i seguenti dati:

- la data e l'ora della rilevazione
- il codice dell'operatore che ha effettuato la misurazione
- la matricola del misuratore
- l'indirizzo della fornitura
- il nome dell'intestatario del contratto
- la lettura rilevata

Interazione con l'utenza

Durante lo svolgimento dell'attività, l'operatore deve indossare la divisa ufficiale dell'azienda appaltatrice e deve disporre di apposito cartellino identificativo, da applicare sulla divisa, riportante:

- nome e cognome dell'operatore
- fotografia dell'operatore
- dati dell'azienda

Verifica ed aggiornamento dati

Operazioni di verifica ed aggiornamento dati da eseguire all'atto del rilievo del contatore utilizzando le causali riportate in Tabella 1:

- Matricola contatore: verificare la rispondenza tra la matricola registrata nel tabulato e quella scritta sul contatore. In caso di non rispondenza, effettuare l'aggiornamento registrando la nuova matricola (se la matricola è illeggibile deve essere registrata la relativa causale)
- Stato contatore
- Via e numero civico corrispondenti all'ubicazione della fornitura (per ubicazione fornitura si intende la via ed il civico in cui è situato il contatore)
- Descrizione dell'ubicazione del contatore (esempi: pozzetto su marciapiede, nicchia su muro di cinta, pozzetto nel giardino, cucina, garage, cantina, etc)
- Frazione/località
- Tipo contatore (marca, modello, ecc.)
- Numero cifre contatore

Rilevazione utenze abusive e prelievi abusivi

Si distinguono tre tipi di utenze abusive:

1) Rilevazione di utenza dotata di contatore non a ruolo
Devono essere rilevate le seguenti informazioni:
a) lettura contatore
b) data e ora lettura
c) matricola contatore
d) marca contatore
e) stato contatore
f) ubicazione fornitura (via e civico)
g) nome e cognome dell'utente (eventuale recapito telefonico)
h) cifre contatore

2) Rilevazione di utenza priva di contatore e non inserita in banca dati
Devono essere rilevate le seguenti informazioni:
- Ubicazione dell'immobile che usufruisce del servizio (via e numero civico)
- Nome e Cognome dell'utente (eventuale recapito telefonico)

3) Rilevazione di eventuali derivazioni abusive a monte del contatore

CAUSALE	DESCRIZIONE	MODALITA' DI UTILIZZO	NOTE
A	Consumo anomalo	Consumo irrisorio, nullo o eccessivo	Accertamento impossibile causa utente assente
B	Nuova matricola/non a ruolo	Nuovo allacciamento non ancora a ruolo	Compilare apposita scheda "nuovo contatore"
C	Non trovato	Impossibile identificare il sito dove è ubicato il contatore	
D	Inaccessibile/Ingombrato	Il contatore non è leggibile per un ingombro provvisorio	Fotografare l'ingombro.
E	Piombato	Contatore con blocco che impedisce l'erogazione dell'acqua	Fotografare il contatore
F	Contatore bloccato	Contatore che non consente il transito della portata	Verifica mediante apertura rubinetto
G	Vetro rotto	Quadrante del contatore rotto	Rilevare se rende impossibile la lettura
H	Contatore a rovescio/sballato	Contatore che segnala la lettura partendo da '99999' e conteggia alla rovescia le lancette sono disallineate	
I	Contatore illeggibile		
L	Matricola contatore errata	La matricola differisce parzialmente da quella della banca dati	
M	Contatore staccato	Il contatore non è nel vano	
N	Non trovato	Contatore non trovato	
O	Lettura negativa	La lettura è inferiore alla precedente	
P	Casa disabitata	Il contatore funziona ma la casa è disabitata	Da informazioni ricevute da vicini o conoscenti
Q	Sospetta frode	L'utente stia commettendo una probabile frode	Indicare la motivazione
R	Consumo elevato	Quando la lettura che si sta rilevando rispetto alla precedente è elevata.	Compilare la cartolina e lasciarla nella cassetta postale dell'utente per avvisarlo del consumo.
S	Perdita impianto	Si accerta una perdita a monte del contatore contatore.	

Tabella 1. Codifica delle possibili anomalie dei contatori

Allegato II

Modalità di redazione delle monografie e dei layout di rappresentazione delle opere idrauliche

Ogni punto notevole di ciascuna rete idrica esaminata (partitore, serbatoio, impianto di sollevamento, pozzetto di misura, ecc.) deve essere opportunamente censito, rilevato e identificato.

Le informazioni rilevate devono essere raccolte in una scheda monografica per ciascuna opera censita ed i relativi dati dovranno essere organizzati organicamente in un database relazionale per il collegamento con il SIT.

Il contenuto minimo di informazioni da raccogliere per ciascuna delle opere censite è di seguito riassunto:

- codice identificativo dell'opera (secondo specifiche);
- data del rilievo;
- tipo di opera (pozzetto, partitore, camera, ecc.)
- posizione dell'opera individuata mediante coordinate plano-altimetriche riferite al sistema nazionale Gauss-Boaga, rilevata con la precisione richiesta
- dimensioni, altezze e quote assolute e relative del manufatto contenente gli organi idraulici;
- stato di conservazione del manufatto e delle sue parti;
- dimensioni e materiale di tutte le condotte presenti;
- dettaglio di ogni organo di regolazione idraulica presente
    - tipo (saracinesca, valvola a farfalla, valvola a fuso ecc.)
    - materiale;
    - diametro nominale;
    - pressione nominale;
    - tipo di giunzione e caratteristiche;
    - stato di conservazione;
    - note sullo stato di funzionamento, ecc. (aperta, chiusa, bloccata, perdente, ecc.);
    - eventuale presenza di attuatore (con relativi dati)
- dettaglio delle apparecchiature elettromeccaniche (pompe, quadri di alimentazione ecc.)
    - n. delle pompe;
    - tipo di pompa;
    - tipo di motore;
    - marca;
    - modello e potenza;

- prevalenza e portata;

- dati relativi agli organi di protezione dal colpo d'ariete (casse d'aria, valvole d'ingresso d'aria ecc.);
  - stato di conservazione e di funzionamento;
  - dettagli delle connessioni idrauliche;
  - dettaglio tronchi:
  - materiale;
  - dimensioni;
- eventuale presenza di telemisura o telecontrollo;
  - dettaglio delle apparecchiature di misura e di controllo;
  - tipo (pressione, portata, livello ecc.)
  - caratteristiche;
  - marca e modello;
  - matricola;
  - parametri di targa;
  - eventuali parametri di taratura;
  - stato di conservazione;

– note sullo stato di funzionamento, fruibilità, ecc.

- eventuale presenza di perdite;
- quote assolute di fondo, di sfioro e di pelo libero, per serbatoi, partitori a pelo libero, torrinipiezometrici, canali.

Contestualmente alla scheda monografica, deve essere fornito lo schema unifilare del circuito idraulico di ogni postazione evidenziando la collocazione spaziale e funzionale di ogni organo descritto.

La rappresentazione grafica dello schema dovrà essere restituita in formato CAD (DWG, DXF, SHP), secondo standard ISO, ed EPH (GPS position raw data) il cui template dovrà essere concordato e validato dal Direttore dei Lavori al fine di uniformare il layout grafico su tutti i lotti del progetto.

Il disegno dovrà riportare, su layer differenti per tipologia, gli organi idraulici e di controllo descritti a mezzo di tematismi univoci da concordare con il Direttore dei Lavori al fine di uniformare il layout grafico su tutti i lotti del progetto.

RILIEVO RETE IDRICA
SCHEDA RILEVAMENTO OPERA

OPERA PRIMARIA

COD OPERA / NUM OPERA / COD EQUIPAR.

OPERA SECONDARIA

COD OPERA / NUM OPERA / COD EQUIPAR.

OPERA SECONDARIA

COD OPERA / NUM OPERA / COD EQUIPAR.

TIPOLOGIA/MATERIALE COD OPERA

- [ ] IDROSTATICO POZZI
- [ ] VASCA DI PRAVVIAMENTO
- [ ] VALVOLA/APPARECCHIO
- [ ] POZZETTO
- [ ] APPARECCHIATURA CONTROLLO
- [ ] TUBO CONTROPIANTATO

TIPO DI FONDO STRADALE

- [ ] CEMENTO
- [ ] ASFALTO
- [ ] BASOLATO
- [ ] SABBIA
- [ ] ALTRO

- [ ] PIASTRELLE
- [ ] SELCIATO
- [ ] STERRATO

TIPO DI ACCESSO

- [ ] SOTTOLUCIDUCIARE
- [ ] SOTTOLUCIDUCIARE
- [ ] CHIUSINO CHIRAN
- [ ] ALTRO

TIPOLOGIA DI INVALIDATO

- [ ] ABBANDONATO
- [ ] REALIZZATO IN OPERA

RILIEVO

NOTE

DATA DI RILIEVO

RILIEVO RETE IDRICA
SCHEDA RILEVAMENTO OPERA

APPARECCHIATURE

PIP. SCHEMA	ID app.	DN	PN	TLC		MATERIALE								STATO			STATO IDRAULICO				INFO		FOTO - NOTE
				SI	NO	A	TS	GG	FD	PC	BI	PE	DIP	B	M	A	AP	Re	Ch	Ag	S	O	

CONTATORI UTENZA

ID app.	MATRICOLA	MARCA	Portata Nominale (mc/h)	Diametro Nominale DN (mm)	Leggibile		STATO			Funzionante		Collocato		Tipologia utenza	FOTO - NOTE
					SI	NO	B	M	A	SI	NO	Nome	Portata		
15															
15															
15															
15															
15															
15															
15															
15															

FONTANINA Tipologia [illegible] Tipologia [illegible] Presenza di contatore [illegible] SI NO

IDRANTE Tipologia [illegible] Presenza di contatore [illegible] SI NO

[illegible]

MATERIALE
A [illegible]
GS [illegible]
GG [illegible]
FD [illegible]
PC [illegible]
BI [illegible]
PE [illegible]
PIP [illegible]
DIP [illegible]

STATO [illegible]
B [illegible]
M [illegible]
A [illegible]

STATO IDRAULICO
AP [illegible]
Re [illegible]
Ch [illegible]
Ag [illegible]

[illegible]

Allegato III

Modalità di l'esecuzione del servizio di ricerca e localizzazione puntuale delle perdite

Personale, mezzi ed apparecchiature

Prima dell'avvio dell'attività, l'aggiudicatario deve comunicare al Direttore dei Lavori, con una dettagliata relazione, il cronoprogramma con i tempi e le modalità con cui si intende realizzare l'attività di ricerca perdite.

Tale documento deve contenere inoltre:

a) le generalità del responsabile tecnico che per conto dell'Aggiudicatario coordinerà attività di campo della ricerca perdite;

b) l'elenco nominativo dei componenti di ogni squadra di ricerca perdite e di misure idrauliche che saranno poste in campo;

c) l'elenco della dotazione tecnica e delle attrezzature di cui verrà dotata ad ogni squadra impegnata nelle operazioni in campo.

d) marca, modello e matricola degli strumenti che saranno utilizzati ed eventuale certificazione di taratura

E' facoltà della Stazione Appaltante richiedere variazioni al programma proposto, sia in termini di calendario dei lavori, sia in termini di personale ed apparecchiature utilizzate, se ritenute non idonee allo svolgimento del servizio.

Le operazioni di ricerca sulle reti e sugli allacciamenti d'utenza dovranno essere condotte con continuità e con l'impiego di personale qualificato e mezzi ed apparecchiature idonee.

Ogni squadra deve essere composta da un tecnico di ricerca perdite che, in possesso di perizia nella specifica attività e concomprovata esperienza almeno triennale,abbia funzioni di caposquadra, e da un assistente.

Ogni squadra deve essere dotata di idoneo veicolo (camioncino, furgone, fuoristrada ecc.) opportunamente attrezzato per lo svolgimento dell'attività di ricerca perdite e che al minimo deve prevedere:

- un correlatore computerizzato;
- un'apparecchiatura elettroacustica completa, dotata di unità centrale, asta di ascolto, geofono e tripode;
- un cerca chiusini elettronico;
- un cerca condotte elettronico

- set di manometri vari fondo scala (almeno 8) e raccorderia per l'attacco alle tubazioni
- una cassetta degli attrezzi completa per idraulico;
- cannageoscopica;
- minigeneratore elettrico;
- piccolaelettrosaldatrice con elettrodi;
- trapano con punte, pompa d'aggottamento, ecc;
- raccorderia varia per acqua potabile, rubinetteria, valvole, rafia, teflon, ecc.
- piccone, mazza, scalpello, paletta, alza-chiusini, pala, ecc.
- rollina metrica;
- dispositivi di protezione collettiva: transenna quadrata per pozzetto, coni segnalatori; lampada lampeggiante, nastro biancorosso.

Non sarà accettato l'utilizzo di correlatori che non siano in grado di produrre documentazioni di riscontro delle elaborazioni effettuate – su supporto cartaceo e magnetico – che attestino il giorno, l'ora e il luogo dell'intervento. Inoltre, i correlatori dovranno rendere possibile la selezione e registrazione della velocità di propagazione del rumore; dei dati caratteristici della tubazione da controllare (tipo di materiali, diametro, spessore); della distanza tra i sensori; delle frequenze di taglio dei filtri.

Le **aste di ascolto** amplificate dovranno incorporare anche un dispositivo di controllo del volume di ascolto che permetta di selezionare la banda di frequenza che filtri il rumore del traffico o altri rumori esterni rispetto al rumore della perdita.

I **geofoni** da impiegare per percorrere i tracciati delle tubazioni dovranno essere anch'essi amplificati e dovranno disporre di cuffie e di indicatori visivi del livello sonoro del rumore e della possibilità di filtrare il rumore in funzione del materiale della tubazione.

L'accettazione preliminare delle apparecchiature non preclude ulteriori controlli in sede di esecuzione delle attività di ricerca delle perdite.

Ogni componente della squadradeve essere dotato di dispositivi di protezione individuale quali elmetto protettivo, guanti da lavoro, scarpe antinfortunistiche, bretella fluorescente, impermeabile isotermico e diquant'altro necessario alla incolumità del personale impegnato e delle persone che dovessero entrare in contatto con gli operatori e le opere d'acquedotto in ragione del servizio.

Norme per l'attività di ricerca delle perdite

Le attività di localizzazione dovranno essere condotte con metodi acustici e sistemi di correlazione oppure con sistemi di efficacia equivalentema sempre non distruttivi e che non richiedano l'effettuazione di scavi preliminari o manovre sulla rete idrica in oggetto.

La Stazione Appaltante nongarantisce che la pressione di esercizio in rete risulti superiore o uguale a 2 bar (due atmosfere) nelle reti di distribuzione urbana oggetto delle attività di ricerca perdite.

Le attività di localizzazione, in linea generale, non dovranno comportare manovre sulla rete o sulle condotte di alimentazione. Solo in casi particolari ed eccezionali l'Aggiudicatario potrà richiedere tali manovre, giustificate dettagliatamente in forma scritta, e la Stazione Appaltante, sentiti i tecnici di riferimento, ne valuterà l'applicabilità, sempre che non comportino colpi d'ariete, sconvolgimento dei flussi idrici, sostituzione di apparecchiature, ecc.

I manufatti interessati dalle operazioni di ricerca delle perdite occulte e di misure idrauliche dovranno risultare, al termine delle stesse, sgombri da attrezzi, materiali e rifiuti di qualunque specie comunque riconducibili all'esecuzione delle prestazioni oggetto dell'appalto.

La movimentazione e l'allontanamento di tali materiali e di eventuali rifiuti saranno ad esclusivo carico dell'Aggiudicatario.

La stazione Appaltante si riserva di respingere i risultati delle attività di ricerca delle perdite qualora questi dovessero risultare, a suo insindacabile giudizio, non coerenti o non conformi alle prescrizioni e finalità del presente disciplinare.

Norme per la segnalazionedelle perdite occulte

Identificato il punto di probabile perdita occulta, l'Aggiudicatario traccerà sul suolo, se pavimentato, un rettangolo di circa 1.80 m X 0.80 m ("rettangolo di localizzazione"), con vernice gialla, con il lato più lungo parallello all'asse della condotta. In caso di condotta in terreno campestre il rettangolo di scavo deve essere segnalato infiggendo nel terreno 4 paletti visibili in corrispondenza dei vertici del rettangolo sempre di 1.80x0.80 m.

Per perdite localizzate a margine del marciapiede in area di sosta di autoveicoli, il rettangolo di localizzazione deve essere segnalato solo con una freccia realizzata sul marciapiede, sempre con vernice gialla.

Per perdite localizzate in aree con pavimentazione di pregio, il rettangolo di scavo deve essere segnato solo con un punto nei 4 vertici con vernice solubile all'acqua o con nastri adesivi colorati facilmente asportabili.

Della localizzazione, comunque, deve essere redatto uno schizzo planimetrico (da inserire nella monografia) riportante la distanza del punto da tre punti chiaramente identificati in planimetria.

Sullamonografia dovranno essereriportate altre informazioni qualila presuntatipologia di perdita (tranciamento, fessura o incrinatura, perdita dal giunto, perdita premistoppa, corrosione dello zincato, altro); il materiale e il diametro nominale della tubazione interessata; la stima della portata persa (e il metodo adottato per stimarla).

La localizzazione di una perdita verrà considerata "errata" quando non viene riscontrata alcuna perdita all'interno del rettangolo avente come centro il centro del rettangolo di localizzazione e dimensioni pari a 2.50 X 1.20 (3.0 m^2).

Norme per la segnalazione delle perdite visibili

La segnalazione delle perdite affiorantiindividuate verrà effettuata dall'Aggiudicatario tracciando, con le stesse norme precedentemente indicate relativamente al materiale della pavimentazione, un quadrato di circa 0.80× 0.80 m.

Anche di queste deve comunque essereredatta una specifica monografia.

Di seguito si riporta un esempio di monografia-tipo,da predisporre per ogni perdita localizzata e da inserire nell'elaborato finale.