



Mappatura della rete idrica Capitolato prestazionale

1 PREMESSA

La mappatura di una rete idrica rappresenta l'elemento propedeutico per procedere a qualsiasi attività gestionale o di analisi funzionale: solo attraverso una minuziosa verifica dei tracciati, del posizionamento delle condotte, degli organi di manovra ed in genere di tutte le infrastrutture idrauliche è possibile ottenere un quadro completo della situazione impiantistica su cui basare gli ordinari interventi manutentivi, riabilitativi ed in generale la gestione della rete di distribuzione idrica.

Artianum s.r.l. in liquidazione, in seguito indicata come *Committente*, avendo solo una conoscenza sommaria e parziale della rete di distribuzione che deve gestire in base alla convenzione sottoscritta con il Comune di Arzano e non avendo al proprio interno strumenti e personale adeguati allo scopo, ha necessità di far eseguire la mappatura della suddetta rete ad una Società esterna, di seguito indicata come *Affidatario del servizio*.

2 OGGETTO E FINALITÀ DELL’AFFIDAMENTO

L’oggetto dell’affidamento è il rilievo e la restituzione informatizzata della rete di distribuzione idrica del comune di Arzano.

Tutte le attività in affidamento dovranno essere condotte secondo le specifiche tecniche definite in questo capitolato.

I dati acquisiti potranno essere utilizzati in molteplici contesti quali l’istituzione di un GIS aziendale per la gestione operativa della rete e delle utenze, la realizzazione di un modello di simulazione matematico per l’analisi idraulica e funzionale.

In termini più generali, si avvisa che il presente capitolato è stato redatto facendo riferimento alla classica schematizzazione “archi-nodi” della rete, una scelta adottata anche nel modello dati del sistema GIS e che consente di utilizzare i dati all’interno dei software di calcolo.

Per assicurare l’effettivo raggiungimento degli obiettivi, si ritiene fondamentale che l’Affidatario del servizio consideri con la massima attenzione quanto finora esposto e si attenga scrupolosamente a quanto definito nel presente capitolato tecnico: procedure, criteri e specifiche tecniche.

Per quanto esaustivo e dettagliato, è doveroso precisare che il presente documento non contempla, per ovvi motivi, tutte le indicazioni necessarie alla piena operatività dell’Affidatario del servizio.

Non si esclude quindi che, in corso d’opera, l’Affidatario del servizio si trovi nelle condizioni di gestire situazioni non contemplate nel presente capitolato o non descritte con il necessario dettaglio. In tutti questi casi l’Affidatario del servizio è tenuto a richiedere chiarimenti al Committente, ottenendo da questi le indicazioni necessarie per operare anche nelle situazioni più particolari.

Risulta peraltro evidente come tali situazioni rappresentino, di fatto, un'esigua minoranza rispetto ai casi "standard".

3 CONOSCENZE PRELIMINARI

Il Committente metterà a disposizione dell'Affidatario del servizio tutta la documentazione in suo possesso relativamente alla rete e alle infrastrutture idrauliche presenti. Dati, simbologie, eventuali procedure software e vincoli utili per la corretta ricerca della cartografia di base e per la realizzazione degli elaborati necessari per la corretta digitalizzazione delle reti, ove non dettagliati nel presente capitolato saranno concordati con l'Affidatario alla consegna dei lavori. Il Committente si dichiara sempre disponibile per ogni ulteriore chiarimento che permetta di colmare casi dubbi o lacune per il popolamento della banca dati secondo quanto richiesto.

L'inserimento dei dati è da intendersi comprensivo della compilazione degli attributi alfanumerici, per gli oggetti per i quali sia richiesto.

L'Affidatario del servizio si impegna a consegnare le banche dati conosciute: base cartografica CTR in formato shape o tif e a fornire un elenco della documentazione tecnica visionata presso gli uffici del Committente ed utilizzata come base di lavoro per i rilievi successivi.

I documenti digitali o cartacei consegnati all'Affidatario del servizio dall'Ufficio Tecnico competente e la banca dati prodotta sono di proprietà esclusiva del *Committente*.

L'Affidatario del servizio pertanto, non potrà fornire a terzi informazioni o documenti, anche parziali, senza espressa autorizzazione scritta da parte di *Committente*.

La rete di distribuzione idrica di Arzano è alimentata da Acqua Campania S.p.A. mediante due punti di ingresso alla rete Comunale. Non è prevista alcuna emissione dalla rete comunale verso i comuni limitrofi. Esiste un condotto che parte prima del punto di consegna

In base delle attuali conoscenze, è possibile stimare uno sviluppo complessivo pari a circa km 60.

Tale stima potrà variare, per eccesso o per difetto, e sarà oggetto di contabilità "a misura". Questa incertezza non potrà dar luogo, per sé stessa, a compensi diversi da quanto definito nell'Elenco Prezzi contrattuale.

4 DESCRIZIONE SINTETICA DELLE ATTIVITÀ

Per una descrizione sintetica delle principali attività a carico dell'Affidatario del servizio, si faccia riferimento al seguente elenco:

- Raccolta informazioni e pianificazione intervento
- Rilievo planimetrico delle reti, degli organi di manovra e pezzi speciali, dei manufatti e delle infrastrutture idrauliche;
- Prelocalizzazione delle perdite idriche
- Rilievo topografico;
- Archiviazione, verifica e analisi, in ambiente GIS, dei dati acquisiti;

- Restituzione di elaborati tecnici (planimetrie, monografie, ecc.) sia in formato cartaceo che digitale.

4.1. Programma dei lavori

L'Affidatario del servizio è tenuto a redigere, entro 15 giorni dall'affidamento e comunque prima della stipula del contratto, un programma dei lavori a cui dovranno attenersi, ciascuno per le proprie competenze, tutti gli operatori coinvolti nell'esecuzione dell'affidamento.

Il programma dei lavori avrà la forma sintetica di "Diagramma temporale" tipo GANTT.

Una proposta preliminare di diagramma temporale dovrà essere allegata ai documenti di offerta, per una prima valutazione già in sede di gara.

Il diagramma definitivo sarà concordato fra Committente e Affidatario del servizio nel periodo compreso fra l'assegnazione dell'affidamento e la stipula del contratto. Copia del diagramma temporale definitivo sarà allegato al contratto stesso e costituirà il principale riferimento per valutare il rispetto delle tempistiche di lavoro.

Qualora intervenissero modifiche o varianti autorizzate rispetto alle scadenze vincolanti, ovvero si verificassero variazioni in merito alle durate intermedie, il diagramma dovrà essere subito aggiornato, a cura dell'Affidatario del servizio, e trasmesso ad *Committente*, in modo che sia sempre possibile una verifica reale ed attendibile della situazione in corso.

Nella redazione del diagramma temporale, si dovranno rispettare i seguenti criteri operativi:

Il lavoro in affidamento dovrà essere suddiviso almeno nelle seguenti attività elementari (al termine di ogni attività, tranne quelle accessorie, l'Affidatario del servizio è tenuto ad inviare ad *Committente* apposita nota scritta):

- attività preliminari;
- rilievo planimetrico;
- ricerca perdite
- informatizzazione dati in ambiente GIS;

Ogni attività elementare potrà essere ulteriormente specificata oppure ripartita su più periodi temporali (ad esempio, per le attività in ambiente GIS: informatizzazione dati, verifiche e analisi, restituzione elaborati, ecc...).

La stima dei tempi necessari a completare le singole attività dovrà considerare possibili incertezze e irregolarità operative, resta però inteso che la durata complessiva dell'affidamento si intende fissata dal Capitolato d'oneri.

Le date di conclusione dei rilievi in campo sono vincolanti per l'Affidatario del servizio.

Il diagramma indicherà le date in cui fissare gli incontri, presso la sede di *Committente*, funzionali all'aggiornamento e alla verifica del lavoro in corso.

Per consentire un esame preliminare del lavoro eseguito, la consegna definitiva degli elaborati dovrà essere preceduta, con almeno 2 settimane di anticipo, da una consegna in "bozza", ovvero in forma non definitiva ma tecnicamente completa, di tutti gli elaborati richiesti nel capitolato anche se relativi solo ad una porzione della rete rilevata.

5 DESCRIZIONE LAVORI

5.1. Attività preliminari

Sarà necessario controllare ed acquisire tutte le informazioni riportate sui supporti cartacei e/o informatici in possesso di *Committente* e degli uffici Comunali e/o Enti territoriali competenti nell'area interessati dall'intervento.

In caso di acquisizione di documenti tecnici d'interesse, di grande formato, l'Affidatario del servizio provvederà alla scansione degli elementi più significativi.

L'Affidatario del servizio si renderà disponibile a eventuali contatti congiunti con altri enti per reperimento di documentazione e/o contatti diretti con i tecnici del SII (ex fontanieri) memoria storica delle reti.

5.2. Rilievo planimetrico dei tracciati

Il rilievo della rete comprenderà il tracciato delle tubazioni ed i particolari impiantistici (saracinesche; scarichi e sfiati; idranti pubblici sopra e sotto suolo; derivazioni d'utenza...).

Il rilievo comprenderà principalmente:

- Ricerca condotte
- Rilievo dei nodi visibili in cameretta
- Rilievo organi d'intercettazione
- Quotatura planimetrica del rilievo
- Rilievo derivazioni servizi (Utenze), saracinesche e/o stretttoi, fontanelle, idranti, sfiati.
- Segnalazione delle eventuali e/o presunte anomalie (perdite ed abusivismo).

5.2.1 Modalità di rilievo

Il Committente dovrà usare una base cartografica di appoggio per il rilievo più aggiornata possibile, vettoriale o catastale.

In caso di non disponibilità di basi catastali georiferite aggiornate e/o rilievi aerofotogrammetrici più recenti rispetto alla CTR, l'Affidatario del servizio fornirà gli output del rilievo sulla sola base CTR.

Per quanto riguarda la rete, si rileveranno nodi acquedotto (saracinesche, intersezioni, cambi di pendenza e/o diametro e/o di materiale delle condotte, terminali di rete ecc.) e i punti di rilievo (pozzetti di ispezione, idranti ecc.).

La precisione di rilievo di ogni singolo punto deve essere molto alta, lo scostamento deve essere al massimo di 30 cm sia con rilevazione tramite GPS sia manuale.

Per ogni tratta di tubazione dovrà essere rilevato il diametro, il materiale, la profondità di posa fino alle condotte di derivazione per l'alimentazione delle utenze.

L'identificazione del diametro e del materiale delle tubazioni della rete idrica viene effettuata per quanto accertabile dai pozzetti ispezionabili.

La ricerca degli eventuali pozzetti ricoperti da asfalto o interrati verrà effettuata limitatamente alle aree in cui, da documentazione tecnica o su indicazione degli operativi e/o tecnici dell'Affidatario, si ipotizzi la presenza di un pozzetto.

Una volta individuati i suddetti chiusini, la scrivente si farà carico di evidenziarli con vernice spray e segnalarli all'Affidatario che provvederà, se necessario, a riportarli in quota.

Per quanto riguarda la quotatura del tracciato si procederà alla quotatura planimetrica del pozzetto rispetto a particolari architettonici prossimi all'elemento in esame (spigoli delle case, etc.) ed alla sua georeferenziazione tramite GPS. La profondità di posa verrà rilevata a partire dal piano stradale o di campagna.

Le metodologie di ricerca tubazioni sono fortemente dipendenti dal tipo di tubazione presente nel terreno.

Nel caso di reti idriche costituite da condotte metalliche si utilizzerà il *cercatubi* composto da un generatore di impulsi collegato direttamente alla tubazione. La strumentazione induce dei segnali in radio-frequenza lungo il percorso della linea da tracciare permettendo il rilevamento grazie ad un ricevitore con antenna direttiva tarato sulla stessa frequenza del generatore. Lo strumento consente una buona precisione nella localizzazione planimetrica e della profondità di posa.

Nel caso di reti idriche costituite prevalentemente da condotte di materiale non metallico, qualora non fosse possibile l'identificazione dei tracciati di rete, l'Affidatario del servizio potrà proporre l'utilizzo del *georadar* (GPR) che si basa sull'analisi delle riflessioni di onde elettromagnetiche trasmesse nel terreno. Lo strumento è idoneo anche per rilevare le sezioni trasversali del sottosuolo e per individuare il percorso di tutti i sottoservizi presenti.

Per il rilievo di condotte non metalliche si procederà attraverso i punti accessibili della rete (pozzetti) assumendo il tracciato rettilineo ed alla stessa profondità di posa da pozzetto a pozzetto, salvo diverse indicazioni.

Il pozzetto rappresenta spesso l'unico punto di accesso alla rete. Ogni pozzetto sarà ispezionato attentamente in modo da individuare:

- lo schema idraulico della rete: cioè l'interconnessione tra le condotte, il loro diametro ed il materiale che le costituisce, l'ubicazione delle infrastrutture che possono modificare il comportamento idraulico della rete, come le saracinesche, i riduttori di pressione, ecc..
- la profondità delle condotte, intesa come distanza tra l'estradosso della condotta ed il piano stradale o di campagna;
- le infrastrutture presenti all'interno del pozzetto, quali sfiati, scarichi, manometri, prese, ecc.
- la presenza di eventuali anomalie.

Nel caso di più valvole concentrate in un nodo verrà quotato planimetricamente esclusivamente il nodo; le valvole collocate lungo la linea saranno quotate singolarmente.

Tutti gli accessori idraulici presenti in rete ed i relativi pozzetti dovranno essere rilevati; ad ogni pozzetto si assegnerà specifica codifica, concordata con l'Affidatario.

I pozzetti rilevati saranno riportati sulla cartografia di base utilizzata, così come il relativo codice.

5.2.2 Compilazione schede di rilievo

L'acquisizione dei dati sarà condotta, di norma, attraverso l'utilizzo di apposite schede di rilievo il cui modello sarà predisposto dall'Affidatario e che verrà sottoposto all'approvazione del Committente.

L'Affidatario del servizio può eventualmente proporre delle modifiche alle schede predisposte – anche per singoli casi particolari – ai fini dell'ottimizzazione dell'acquisizione delle informazioni nel corso dei rilievi, le proposte d'integrazione o variazione saranno valutate ed eventualmente integrate nella reportistica da produrre.

Si precisa che l'Affidatario del servizio è libero di utilizzare schede di tipo cartaceo oppure procedure software implementate su dispositivi informatici adatti alle attività di campo (Pocket PC, PDA o simili).

Con riferimento alla "scheda tipo", per ciascun manufatto ispezionato sarà indicata la data di rilievo e il codice già utilizzato in fase di sopralluogo, si procederà quindi all'ispezione interna ovvero alla misura diretta dei dati richiesti.

I dati raccolti durante la fase di ispezione, eventualmente integrati con opportune verifiche di connessione idraulica, dovranno consentire la corretta ricostruzione della rete. In altri termini, l'Affidatario del servizio, dopo aver appurato che due pozzetti risultano effettivamente collegati, dovrà ricostruire, al meglio delle proprie possibilità, il tracciato planimetrico del corrispondente condotto.

5.2.3 Fotografie digitali

L'Affidatario del servizio dovrà acquisire un numero di fotografie digitali tale da garantire sempre una chiara e completa "rappresentazione" dei manufatti ispezionati.

In particolare l'Affidatario del servizio dovrà prevedere:

- una o più foto di superficie in cui il pozzetto risulti chiaramente riconoscibile e ben localizzabile rispetto al suo intorno (nota: questi fotogrammi dovranno consentire il riconoscimento "visivo" del chiusino e l'eventuale ritrovamento in caso di occultamento);
- una foto specifica per il solo chiusino (veduta dall'alto);
- una foto specifica interna al manufatto (veduta dall'alto);
- foto di qualsiasi particolare ritenuto di rilevanza idraulica o manutentiva.

L'Affidatario del servizio dovrà utilizzare una fotocamera digitale con le seguenti caratteristiche minimali:

- flash particolarmente potente, per garantire sempre condizioni di luce accettabile ovvero una buona leggibilità dei fotogrammi (in particolare quelli acquisiti internamente ai condotti);
- zoom ottico 3x, per garantire un'adeguata rappresentazione di eventuali zone o particolari non raggiungibili dall'operatore;
- restituzione file in formato JPG;
- risoluzione geometrica delle immagini pari ad almeno 1024x768 pixel che, salvo diversa indicazione del DL, verrà assunta come risoluzione di riferimento.

Si precisa che le fotografie digitali sono considerate, a tutti gli effetti, alla stregua di altri dati. Ne deriva che eventuali fotogrammi sfuocati, mal inquadrati, non sufficientemente

luminosi ovvero, in termini più generali, di difficile interpretazione, saranno valutati come inadatti al lavoro e quindi passibili di rifacimento.

5.2.4 Interferenze con il traffico

L’Affidatario del servizio, prima di iniziare le attività di campo, provvederà ad avvisare i competenti uffici della Polizia locale, concordando anche eventuali esigenze per la regolazione del traffico, con particolare riferimento alle strade maggiormente trafficate. Resta inteso che l’Affidatario del servizio dovrà uniformarsi a qualsiasi richiesta espressa dalla Polizia locale.

Nel caso di strade statali e/o provinciali, l’Affidatario del servizio è tenuto a seguire analoga procedura, contattando i corrispondenti enti di riferimento.

In linea di massima e salvo situazioni particolari, l’Affidatario del servizio provvederà a pianificare le attività in modo da minimizzare i disagi sulla viabilità cittadina. In particolare cercherà di programmare le ispezioni sulle strade maggiormente trafficate evitando gli orari di punta.

Per i chiusini ubicati in aree riservate a parcheggio, l’Affidatario del servizio provvederà a richiedere provvedimento temporaneo di divieto di sosta, impegnandosi ad effettuare le attività rispettando la data e gli orari concordati.

L’Affidatario del servizio è tenuto a sgomberare la strada al termine di ogni giornata di lavoro. Qualora circostanze particolari non consentissero la chiusura del cantiere, l’Affidatario del servizio è obbligato a garantire la sicurezza del cantiere e, se necessario, la relativa custodia.

5.2.5 Squadra di rilievo

L’ispezione dei manufatti e la ricerca tubi sarà eseguita da personale attrezzato ed istruito a tale scopo.

E’ richiesta una squadra composta da almeno 2 persone, di cui una, con funzione di caposquadra, avente esperienza pluriennale nello svolgimento di servizi analoghi a quello in oggetto.

La squadra sarà dotata di attrezzature idonee all’attività richiesta, con particolare attenzione ai mezzi di protezione individuali

La squadra dovrà altresì essere munita di:

- strumenti di misura idonei al rilievo di tutti i dati richiesti in scheda;
- macchina fotografica digitale;
- torce elettriche a bassa tensione;
- strumento di apertura forzata dei chiusini, del tipo “a leva” o simili;
- liquidi detergenti per mani e viso;
- guarnizioni morbide per protezione telai in fase di ricollocazione dei chiusini;
- cavalletti, luci di avviso e cartellonistica da installare a protezione delle operazioni in corso.

5.3. Prelocalizzazione delle perdite idriche

Durante le operazioni di rilievo, l’Affidatario del servizio dovrà procedere al pre-ascolto delle tratte utilizzando tutti i punti accessibili sulla rete idrica, quali: pozzetti d’ispezione, saracinesche, idranti, ed utenze domestiche comunque con distanza non superiore a 50 ml e compilare un report descrittivo dell’attività con indicazione sulla presenza di eventuali perdite.

5.4. Rilievo topografico

Il rilievo topografico ha lo scopo di determinare le coordinate (Est, Nord e Quota) che identificano, in uno specifico sistema di riferimento cartografico, la posizione dei punti scelti per rappresentare la rete stessa (georeferenziazione).

Quest’ultima, come noto, si sviluppa quasi interamente nel sottosuolo e, in quanto tale, non si presta ad essere misurata con le tecniche e le modalità tradizionali. Il rilievo topografico si limita quindi a georeferenziare gli elementi visibili in superficie (dette anche “emergenze”) che coincidono, in massima parte, con il centro dei chiusini (o sigilli) predisposti per consentire l’accesso alle camerette e ai manufatti sotterranei.

Per maggiore chiarezza, si riassumono di seguito gli elementi della rete di cui è richiesto il rilievo topografico:

- centro dei chiusini corrispondenti ai manufatti ispezionati (categoria prevalente);
- eventuali punti caratteristici di manufatti particolari.

E’ evidente che una più fedele ricostruzione della rete, intesa come posizione effettiva dei manufatti sotterranei e relativo ingombro, sarà possibile solo grazie ai dati raccolti attraverso il rilievo planimetrico, attività che prevede l’ispezione interna dei manufatti.

5.4.1 Modalità operative

Il rilievo topografico dovrà essere eseguito da personale di provata capacità ed esperienza.

L’Affidatario del servizio potrà iniziare le operazioni di rilievo solo dopo aver concordato con il DL le modalità operative.

In questa sede ci si limita a precisare che *Committente* predilige, come modalità operativa, l’utilizzo di strumentazione GPS.

Laddove le condizioni ambientali non consentissero una ricezione satellitare adeguata alle precisioni richieste, ad esempio in alcune zone del centro storico, l’Affidatario del servizio potrà ricorrere all’utilizzo della stazione totale.

In questi casi, è però richiesta la realizzazione di una rete di appoggio basata su vertici ottenuti mediante l’utilizzo di strumentazione GPS in modalità “statica”. Per ciascun vertice sarà redatta idonea monografia descrittiva.

Si precisa che per le misure effettuate con strumentazione GPS, indipendentemente dal sistema di riferimento cartografico adottato per l’esecuzione del rilievo, l’Affidatario del servizio è tenuto a restituire un tabulato indicante le coordinate geografiche (Datum WGS84) di tutti i punti rilevati, ovvero il dato “nativo” registrato dalla strumentazione GPS.

5.4.2 Strumentazione

L'Affidatario del servizio è tenuto ad utilizzare strumenti moderni in grado di garantire le precisioni richieste dal presente capitolato.

L'Affidatario del servizio dovrà inoltre dimostrare che detti strumenti siano stati recentemente sottoposti a verifica e siano coperti da un piano di manutenzione programmata che ne assicuri la piena operatività per tutta la durata dell'affidamento.

A testimonianza di quanto sopra e prima dell'inizio delle attività, l'Affidatario del servizio dovrà consegnare al DL idonea documentazione tecnica.

Inoltre, per verificare in modo "diretto" la precisione della strumentazione GPS, *Committente* si riserva la possibilità di testare la stessa su almeno uno dei capisaldi presenti nel territorio comunale e appartenenti alle reti GPS di raffittimento regionale o provinciale.

5.4.3 Verifica di coerenza

L'Affidatario del servizio, prima di ogni consegna, è tenuto a verificare autonomamente la correttezza del proprio operato.

Un primo controllo avverrà riportando in cartografia le coordinate rilevate, in modo da evidenziare eventuali errori grossolani.

In caso di discordanza con i riferimenti sopra citati, l'Affidatario del servizio è tenuto ad esaminare la situazione, individuare le possibili cause e, se necessario, integrare e correggere il proprio rilievo, relazionando per iscritto al *Committente* le motivazioni delle anomalie riscontrate.

5.4.4 Interferenze con il traffico

L'Affidatario del servizio è tenuto a rispettare le medesime prescrizioni definite per il rilievo planimetrico.

5.5. Gestione dati in ambiente GIS

L'utilizzo della tecnologia GIS per l'archiviazione, la verifica e l'analisi dei dati acquisiti, rappresenta per *Committente* un requisito fondamentale per assicurare il buon esito dell'attività in affidamento. L'Affidatario del servizio dovrà quindi dotarsi di idonei strumenti GIS.

L'Affidatario del servizio sarà libero di utilizzare il sistema informativo che ritiene più adatto a tale scopo, a patto che il sistema adottato soddisfi, ovviamente, tutti i requisiti di contenuto e di qualità definiti nel presente capitolato. L'Affidatario del servizio sarà quindi tenuto, prima dell'inizio delle attività, a fornire ad *Committente* un documento che descriva dettagliatamente il sistema informativo che intende utilizzare nel presente lavoro, con particolare riferimento alla struttura della banca dati, agli strumenti software e alle competenze dei propri operatori GIS.

Qualora il DL ritenga che il sistema, nella sua interezza o in relazione alle singole componenti, non sia in linea con le richieste del presente capitolato, l'Affidatario del servizio, sulla base delle indicazioni ricevute dal DL, dovrà adottare tutte le misure necessarie per garantire gli standard richiesti da *Committente*.

Resta inteso che prima dell'inizio delle attività di campo, *Committente* verificherà l'effettiva implementazione delle sue osservazioni/richieste.

Si precisa che, affinché il sistema sia giudicato idoneo, risulta fondamentale che lo stesso consenta, attraverso una procedura automatica o manuale, l'esportazione dei dati secondo le specifiche.

In termini più generali il sistema GIS dovrà garantire, secondo gli standard propri della tecnologia GIS, una gestione moderna ed efficace dei numerosissimi dati acquisiti durante la campagna di rilievo.

Il sistema GIS dovrà inoltre garantire la predisposizione, secondo gli standard *Committente*, degli elaborati grafici richiesti sia in corso d'opera che al termine dei lavori.

I dati forniti dovranno essere importabili senza errori in ciascuno dei sistemi GIS più comunemente reperibili, sia proprietari che open source.

I dati del rilievo dovranno essere restituiti geo riferiti nel sistema WGS84-UTM32N sulle basi cartografiche disponibili, mantenendo un'architettura archi/nodi necessaria per la successiva esportazione sul GIS l'Affidatario e sul software di modellazione idraulica.

Ogni elemento del rilievo avrà quindi una rappresentazione grafica con associata una scheda database contenente gli attributi alfanumerici associati all'oggetto contenuti nelle schede monografiche utilizzate per il rilievo in campo.

5.5.1 Breve descrizione funzionalità rappresentazione GIS

La rete è divisa in archi, nodi, punti:

- TRONCO/RAMO/ARCO: tratto di collettore di rete avente caratteristiche uniformi che collega due nodi;
- NODO: identifica una connessione tra due o più tronchi di condotte in cui variano significativamente una o più caratteristiche idrauliche;
- PUNTO: oggetto collocato o no sulla rete; può essere situato al di fuori del sistema idraulico ma rappresenta un elemento importante della medesima sia dal punto di vista idraulico sia come necessario elemento esplicativo.

5.5.2 Modalità di rappresentazione

L'Affidatario del servizio dovrà restituire il rilievo informatizzato della rete e dei manufatti georeferenziato e in un formato tale da poter essere caricato in modo automatico sul GIS di *Committente*.

L'Affidatario del servizio durante la fase preliminare al rilievo, dovrà acquisire, se disponibile, presso gli enti territoriali, un eventuale cartografia di base più aggiornata o catastale; in caso di indisponibilità di un supporto aggiornato dovrà il CTR consegnato dall'Affidatario.

Il punto di inserimento dei simboli grafici sulla rete deve essere omogeneo per ogni categoria (es. centro dell'elemento grafico), e nei casi specifici deve essere tenuto conto anche della rotazione per la migliore individuazione della funzionalità idraulica e di derivazione (es. strettoi e saracinesche), molto importante sarà mettere su layer diversi ogni tipologia di elemento grafico.

I punti/nodi (es. chiusini che non si riescono ad aprire) che non sono di facile identificazione come "TIPO PUNTO" occorre considerarli DA VERIFICARE, così poi da organizzare eventuale verifica sul luogo.

L'Affidatario del servizio dovrà numerare e definire ogni singolo elemento grafico complesso per poterlo associare alla scheda dedicata.

Sia gli archi che i poligoni sono da costruire tramite polilinee preferibilmente sempre abbinate ad una numerazione progressiva che possa essere associata alle tabelle eventualmente associate.

Elenco Elementi Grafici RETE IDRICA (Acquedotto) da inserire nel GIS:

Punti Idrici

Da Verificare, Chiusino 50x50, Chiusino 50x70, Chiusino Circolare, Derivazione Fontanella, Derivazione Servizio (es. strettoio o saracinesca), Derivazione Sfiato, Idrante Colonna, Idrante Stradale, Piezometro, Rubinetto di Derivazione, Rubinetto di Prelievo, Scarico, Strumentazione (eventuali misuratori di portata su rete).

Nodi Idrici

Da Verificare, Sorgente, Cameretta, Pozzo Acquedotto, Serbatoio, Stazione di Pompaggio, Trattamento, Variazione Diametro, Variazione materiale, Intercettazione (es. saracinesca), Intercettazione in Pozzetto, Terminale di rete.

Elementi Poligonali / Lineari

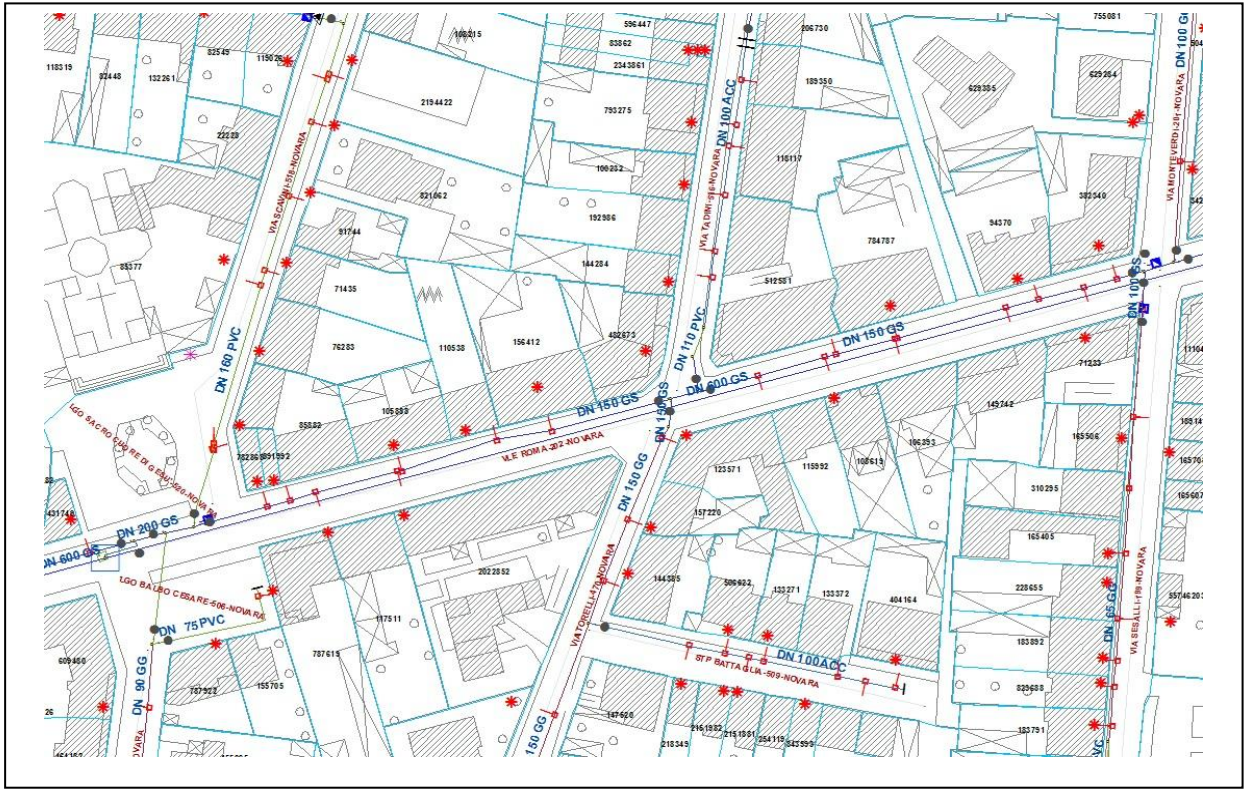
Condotta Idrica (Archi) , Particolari Idrici (es. esplosi di camerette o nodi complessi, opportunamente schematizzati nella scheda monografica con utilizzo di disegno e/o fotografie).

SIMBOLI GRAFICI DA UTILIZZARE PER LA RETE ACQUEDOTTO

- ☒ Acqua Rete UTM
 - ☒ AcSorgente
 - 
 - ☒ AcCameretta
 - 
 - ☒ AcInterconnessioneDiRete
 - 
 - ☒ AcPozzoAcquedotto
 - 
 - ☒ AcSerbatoio
 - 
 - ☒ AcStazioneDiPompaggio
 - 
 - ☒ AcTrattamento
 - 
 - ☒ AcVariazioneDiametro
 - 
 - ☒ AcVariazioneMateriale
 - 
 - ☒ AcIntercettazione
 - 
 - ☒ AcIntercettazioneinPozzetto
 - 
 - ☒ AcTerminaleDiRete
 -  TERMINALE DI RETE
 - ☒ AcOggettiRete_Net_Junctions
 - 
 - ☒ AcArchi
 -  <all other values>
 - MATERIALE
 -  Non Classificato
 -  DA RIVEDERE
 -  ACCIAIO
 -  ACCIAIO ZINCATO
 -  ETERNIT
 -  FERRO
 -  GHISA GRIGIA
 -  GHISA SFEROIDALE
 -  POLIETILENE
 -  POLIETILENE ALTA DENSITA'
 -  PVC

- ☒ Acqua Corredo UTM
 - ☒ AcChiusino50x50
 - 
 - ☒ AcChiusino50x70
 - 
 - ☒ AcChiusinoCircolare
 - 
 - ☒ AcDaVerificare
 - 
 - ☒ AcDerivazioneFontanella
 - 
 - ☒ AcDerivazioneIdrante
 - 
 - ☒ AcDerivazioneServizio
 - 
 - ☒ AcDerivazioneSfiato
 - 
 - ☒ AcIdranteColonna
 - 
 - ☒ AcIdranteStradale
 - 
 - ☒ AcPiezometro
 - 
 - ☒ AcPozzoPrivato
 - 
 - ☒ AcRubinettoDiDerivazione
 - 
 - ☒ AcRubinettoDiPrelievo
 - 
 - ☒ AcScarico
 - 
 - ☒ AcServizio
 - 
 - ☒ AcServizioAntincendio
 - 
 - ☒ AcStrumentazione
 - 
 - ☒ AcAreeServizio
 - 
 - ☒ AcParticolari
 -  CAMERETTA
 -  PARTICOLARE
 -  ESPLOSO

DESCRIZIONE DETTAGLIATA DEGLI ELEMENTI GRAFICI PIU' IMPORTANTI
RAPPRESENTAZIONE GRAFICA RETE IDRICA NEL GIS AZIENDALE



Le intercettazioni possono essere posizionate in pozzetto o interrato.

Per i pozzetti verrà redatta una scheda in cui si verificheranno l'accessibilità all'interno del manufatto, la manovrabilità, il tipo (normalmente saracinesca), il diametro, la presenza di volantino e l'eventuale presenza di perdite (premistoppa, ecc);

Per le intercettazioni interrante verrà redatta una scheda in cui si verificheranno l'accessibilità interna del chiusino, la manovrabilità dell'asta di comando, e l'eventuale presenza di perdite;

La manovra delle saracinesche avverrà previa autorizzazione e coordinamento con personale operativo dell’Affidatario.

Per ogni infrastruttura idraulica verrà redatta un apposita scheda monografica.

Punto Derivazione Fontanella

Posizionamento fontana e/o fontanella attraverso il rilievo possibilmente effettuato nel centro.

Il punto di inserimento dell'elemento grafico corrispondente si deve poi ruotare a seconda del posizionamento della rete principale da cui preleva acqua.

Punto Derivazione Idrante sopra/sottosuolo

Posizionamento Idrante su strada attraverso il rilievo del centro del chiusino o dell'idrante.

Il punto di inserimento dell'elemento grafico corrispondente si deve poi ruotare per renderlo perpendicolare alla condotta di riferimento.

Da rilevare anche la Saracinesca che servirà esclusivamente l'Idrante (specificare che serve solo a quello)

L'elemento Idrante su strada non necessita di poggiare su una condotta appunto per via della Saracinesca di derivazione.

Punto Derivazione Servizio

Posizionamento Saracinesca o Strettoio di derivazione, rilevabile dal chiusino

Il punto di inserimento dell'elemento grafico corrispondente deve essere quindi ruotato con la linea verso la proprietà da servire.

NOTA BENE: Una stessa derivazione può servire più contatori quindi più aree servizio (rapporto UNO a MOLTI).

Punto Derivazione Sfiato

Posizionamento dello sfiato, rilevabile tramite il centro del chiusino.

Il punto di inserimento dell'elemento grafico corrispondente si deve poi ruotare per renderlo perpendicolare alla condotta di riferimento.

Punto Intercettazione

Saracinesca su rete (serve per chiudere il passaggio di acqua nella rete principale). Si rileva il centro del chiusino (piccolo rotondo o quadrato per lo Strettoio, più grande rotondo per la Saracinesca).

Il simbolo si inserisce e si ruota poi a seconda della condotta a cui fa riferimento.

Punto/Nodo Cameretta

Cameretta interrata contenente pezzi speciali importanti per la manutenzione idraulica della rete. Da considerarsi Punto quando non si hanno precisi riferimenti planimetrici rispetto la condotta ma si sa solo dell'esistenza.

Si rileva il centro del chiusino di appartenenza.

NOTA BENE: il Punto Cameretta diventerà NODO quando potrà essere di interruzione ad una condotta conosciuta e verrà posizionato un PARTICOLARE poligonale per associare un possibile esploso e/o documentazione che possa specificare il contenuto della cameretta.

Nodo Pozzo Acquedotto

Posizionamento Pozzo gestito dall'Acquedotto di riferimento.

Si rileva la posizione centrale della trivellazione o del chiusino di accesso o dell'ingresso alla zona di appartenenza (verificare sempre con Responsabile L'AFFIDATARIO di zona).

Se possibile acquisire tabulati e/o specifiche riferite al Pozzo, anche materiale cartaceo che verrà scannerizzato e associato tramite collegamento ipertestuale (particolari costruttivi e/o fotografie).

Nodo Terminale di Rete

Rilevabile su campo tramite chiusino, può essere anche Scarico di Testa e chiude una tubazione.

Da inserire graficamente al termine di una condotta perpendicolarmente alla tubazione stessa.

Nodo Variazione Diametro

Nodo non rilevabile su campo, segnala una variazione di diametro che può essere trovata grazie ad un archivio storico (indicare la posizione del simbolo anche ipoteticamente se due condotte si vedono con diverso diametro). Unisce due condotte (nel caso di più condotte segnare solo interconnessione di rete).

Il simbolo (freccia) viene ruotato a seconda del diametro (lato verso il diametro maggiore, la punta verso il minore).

Nodo Variazione Materiale

Nodo non rilevabile su campo, segnala una variazione di materiale fra condotte e può essere trovata grazie ad un archivio storico.

Il simbolo viene inserito perpendicolare alle condotte.

NOTA BENE: In caso di variazione materiale e variazione diametro sullo stesso punto segnare VARIAZIONE MATERIALE.

Nodo Serbatoio

Posizionamento Serbatoio gestito dall'Acquedotto di riferimento.

Si rileva la posizione centrale delle vasche o se non accessibile dell'ingresso alla zona di appartenenza (verificare sempre con Responsabile L'AFFIDATARIO di zona).

Se possibile acquisire tabulati e/o specifiche riferite al Serbatoio, anche materiale cartaceo che verrà scannerizzato e associato tramite collegamento ipertestuale (particolari costruttivi e/o fotografie).

Nodo Stazione di Pompaggio

Posizionamento Stazione di Pompaggio gestito dall'Acquedotto di riferimento.

Si rileva la posizione centrale della Stazione o se non accessibile dell'ingresso alla zona di appartenenza (verificare sempre con Responsabile L'AFFIDATARIO di zona). .

Se possibile acquisire tabulati e/o specifiche riferite alla Stazione di Pompaggio, anche materiale cartaceo che verrà scannerizzato e associato tramite collegamento ipertestuale (particolari costruttivi e/o fotografie).

Nodo Trattamento

Posizionamento Zona con Trattamento gestito dall'Acquedotto di riferimento.

Si rileva la posizione del Trattamento o se non accessibile dell'ingresso alla zona di appartenenza (verificare sempre con Responsabile L'AFFIDATARIO di zona).

Se possibile acquisire tabulati e/o specifiche riferite alla Stazione di Pompaggio, anche materiale cartaceo che verrà scannerizzato e associato tramite collegamento ipertestuale (particolari costruttivi e/o fotografie).

Condotta Idrica

Viene disegnata una volta conosciuti almeno due punti/nodi 2 Nodi.

Disegnata con una polilinee si suggerisce una numerazione progressiva (tratto per tratto, come ogni elemento grafico) per poter associare la tabella di riferimento con le caratteristiche tecniche conosciute, si richiede la distinzione tra i diversi materiali.

Particolari Idrici

Si tratta del disegno di poligoni che identificano una zona di particolare interesse a cui si vogliono associare immagini e/o documenti esistenti, particolari cartacei o informatici elaborati o documentazioni di archivio di particolare interesse, ogni particolare deve essere codificato per una miglior fruizione del dato.

MODALITA' D'INSERIMENTO ATTRIBUTI ALFANUMERICI

Per ogni tratta di rete, presa od oggetto è necessario compilare i campi degli attributi alfanumerici relativi alle tabelle che verranno consegnate in seguito, salvo lacune derivate dai documenti disponibili. Ulteriori attributi si compilano solo nel caso in cui siano disponibili le informazioni da consistenza oppure da rilievi su campo.

Inserire la tipologia di Tracciato per capire se l'individuazione della tubazione sul territorio è conseguente a rilievo ed è certa oppure no e conseguentemente è indicativa o presunta.

Per il Diametro si inserisce sempre quello interno o nominale (DN) utilizzando i millimetri come unità di misura. Fanno eccezione le condotte in PeAD, che per convenzione necessitano dell'indicazione del diametro esterno

Se Diametro e Materiale non sono specificati per ogni tratta di rete, si considerano costanti fino a successiva indicazione oppure risulta predominante la presenza di una interruzione, per la variazione materiale o di una riduzione per la variazione di diametro.

Il Comune di Arzano è l'ambito amministrativo entro cui ricade la rete in questione; eventuali condotte in uscita dal territorio comunale verranno segnalate ed indagate per verificarne i destinatari della fornitura idrica.

Per le Quote altimetriche si inserisce il valore numerico relativo alla profondità della tubazione (eventualmente quota assoluta se si conosce la quota assoluta del terreno).

6 VERIFICHE E TOLLERANZE

Tutte le attività previste in affidamento saranno sottoposte a verifica secondo il programma definito nei successivi articoli.

Si precisa che le verifiche positive eseguite in corso d'opera si intendono provvisorie in quanto la ricerca di eventuali incompletezze o incongruità sarà possibile solo nella fase finale del rilievo, ovvero dopo aver caricato tutti i dati nel realizzando sistema GIS aziendale.

L'Affidatario del servizio dovrà assicurare la disponibilità alla correzione, all'integrazione e, ove occorra, al rifacimento delle parti di rilievo che, oggettivamente, risultassero incomplete o errate secondo le norme descritte nei successivi paragrafi. Il tutto senza ulteriori aggravii per *Committente* e fatta salva l'eventuale refusione di possibili danni causati al *Committente*, o ad altri aventi causa, in conseguenza di errori ascrivibili all'Affidatario del servizio stesso.

Per l'esecuzione delle verifiche, sia in corso d'opera che finali, l'Affidatario del servizio dovrà assicurare al *Committente* l'assistenza tecnica funzionale all'esecuzione dei controlli, con particolare riferimento alla disponibilità del personale necessario all'ispezione dei manufatti ed alla fornitura di adeguati strumenti di misura e di sicurezza.

Si precisa che l'assistenza per le verifiche è compresa nei prezzi unitari d'affidamento.

6.1. Verifiche in corso d'opera

In occasione di ogni consegna, i dati saranno sottoposti ad una serie di procedure per la verifica dei dati. In particolare verranno condotti controlli di tipo formale (completezza e congruenza dei dati) e verifiche di tipo idraulico (profondità condotti, connessione della rete, congruità dei flussi, ecc...).

Il *Committente*, analizzando i dati direttamente in ambiente GIS, procederà poi ad ulteriori controlli. In particolare sarà eseguita una verifica di congruità che, tramite confronto diretto con i dati attualmente disponibili, evidenzierà le incongruenze più significative. Il *Committente* chiederà quindi all'Affidatario del servizio adeguate motivazioni e, in caso di riscontri non convincenti, richiederà indagini suppletive. Si raccomanda quindi all'Affidatario del servizio di verificare, nel corso stesso del rilievo, la conformità tra i dati rilevati, evidenziando così le situazioni dubbie e procedendo autonomamente alla risoluzione.

Di ciascun lotto di consegna, il *Committente* si riserva di sottoporre a verifica in campo almeno 3 schede di rilievo scelte a sua discrezione. La verifica sarà eseguita ripetendo completamente l'acquisizione dei dati, ovvero confrontando le nuove risultanze con quelle ottenute dalla prima ispezione.

Le operazioni di verifica in campo saranno eseguite dal personale dell'Affidatario del servizio, alla presenza di *Committente* o di un suo rappresentante, che provvederà alla registrazione dei dati.

In merito ai controlli che *Committente* effettuerà sulle fotografie digitali, si ricorda all'Affidatario del servizio che la documentazione fotografica deve sempre garantire una chiara e completa rappresentazione dei manufatti ispezionati. A tale scopo il DL effettuerà un controllo a campione onde verificare che i fotogrammi acquisiti soddisfino tale requisito. Inoltre il *Committente* verificherà che non vi siano fotogrammi sfuocati, mal inquadrati, non sufficientemente luminosi ovvero, in termini più generali, di difficile interpretazione.

Alla consegna dei tabulati del rilievo topografico, sarà eseguito un controllo formale sul numero e sulla posizione in cartografia dei chiusini rilevati.

E' inoltre evidente che i chiusini rilevati dovranno coincidere con i manufatti ispezionati (rilievo planimetrico), a tale scopo sarà condotta una verifica di corrispondenza sui codici.

L'Affidatario del servizio provvederà a consegnare una planimetria indicante la posizione dei chiusini rilevati utilizzando come sfondo la cartografia di base in scala opportuna. Si raccomanda all'Affidatario del servizio di eseguire preventivamente il suddetto controllo al fine di evidenziare per tempo eventuali incongruenze e porvi rimedio autonomamente.

Il *Committente* effettuerà il collaudo metrico ripetendo l'acquisizione delle coordinate su almeno il 3% dei punti rilevati. Per garantire un controllo più accurato dei dati altimetrici, il *Committente* si riserva anche di verificare i dislivelli misurati su un campione corrispondente all'1% dei chiusini rilevati.

A tale scopo l'Affidatario del servizio metterà a disposizione del *Committente* idonei strumenti di misura e un operatore esperto nell'utilizzo degli stessi.

Per quanto riguarda l'attività di informatizzazione dei dati, le banche dati devono essere coerenti dal punto di vista topologico e quindi non devono contenere:

- nodi non classificati;
- nodi disconnessi (non legati alla polilinea della condotta);
- archi sovrapposti (polilinee multiple);
- archi continui in corrispondenza dei nodi.

Il *Committente* effettuerà il collaudo della banca dati, controllando la correttezza della vettorializzazione rispetto alle indicazioni sopra descritte, entro 30 giorni solari dalla data effettiva di consegna del materiale (il tempo necessario per implementare e/o verificare i dati ricevuti con l'eventuale inserimento nel database GIS). In caso di esito positivo viene rilasciato il benestare per la fatturazione, in caso di esito negativo, l'Affidatario del servizio ha 10 giorni solari per effettuare le correzioni e/o l'integrazione di quanto consegnato.

Il collaudo non viene effettuato e la banca dati respinta se contiene errori topologici quali:

- nodi non classificati;
- nodi disconnessi (non legati alla polilinea della condotta);
- archi sovrapposti (polilinee multiple);
- archi continui in corrispondenza dei nodi.

Il collaudo si esegue diversamente in funzione della tipologia dell'elemento analizzato; per le reti si considerano 10 tratte scelte in maniera casuale.

Ogni campione si verifica sulla base dei seguenti parametri:

- rappresentazione;
- materiale;
- diametro;

Un campione si considera valido quando tutti i parametri sono compilati correttamente; il collaudo si considera positivo quando i campioni validi sono almeno il 90%, in caso di valori inferiori il collaudo si considera negativo e non si rilascia il benestare per l'emissione della fattura.

Procedura di collaudo per la verifica delle reti tecnologiche:

- si seleziona in modo casuale una tratta di rete;
- si posiziona al centro dello schermo la tratta prescelta;
- si verifica la corretta rappresentazione grafica di tutti gli elementi (reti ed oggetti) visibili nella vista;
- si verificano gli attributi riportati nella tabella della tratta selezionata;

Procedura di collaudo per la verifica degli elementi puntuali:

- si seleziona un elemento puntuale della rete;
- si posiziona al centro dello schermo l'elemento puntuale selezionato;
- si valuta la corretta rappresentazione grafica di tutti gli elementi (reti ed oggetti) visibili nella vista;
- si verificano gli attributi riportati nella tabella dell'elemento selezionato.

6.2. Standard di qualità

In questo paragrafo sono descritti gli standard qualitativi che verranno assunti come riferimento per valutare il lavoro svolto dall'Affidatario del servizio.

Per l'esecuzione dei rilievi planimetrici si richiede il rispetto delle seguenti tolleranze, intese in relazione alla misura reale:

+/- 1% per la profondità delle tubazioni (definita come la differenza di quota tra il piano di scorrimento della singola tubazione e il piano medio del chiusino);

+/- 2% per le dimensioni interne alle camerette;

+/- 1% per le dimensioni caratteristiche delle sezioni dei condotti (diametro per le sezioni circolari, altezza e larghezza massime per le altre tipologie di sezioni, 3 o più misure nei casi particolari).

La distanza fra il centro dei chiusini e i 2 punti di riferimento scelti nelle immediate vicinanze, dovrà essere condotta con una tolleranza pari a +/- 2% rispetto alla misura reale.

In merito alla registrazione dei dati in campo – operazione che richiede l'utilizzo di schede di rilievo (cartacee o digitali) - dovranno essere garantiti i seguenti standard di qualità:

- Numerazione - la numerazione delle schede dovrà corrispondere a quanto indicato in planimetria.

- Completezza – ogni scheda conterrà tutti i dati richiesti;
- Correttezza - tutte le informazioni numeriche e testuali dovranno risultare corrette e veritiere;

La ricostruzione planimetrica della rete, ovvero delle connessioni esistenti a monte e a valle di ciascun pozzetto rilevato, dovrà essere completa e fedele alla situazione reale.

Le fotografie digitali che risulteranno sfuocate, mal inquadrate, non sufficientemente luminose ovvero, in termini più generali, di difficile interpretazione, saranno valutate come inadatte agli scopi del presente lavoro.

Per quanto concerne il rilievo topografico, l’Affidatario del servizio dovrà garantire che la posizione e la quota altimetrica degli elementi oggetto di rilievo topografico siano state ottenute con un livello di precisione corrispondente a 2 - 5 cm.

6.3. Tolleranze e non conformità

La mancata rispondenza di uno solo dei requisiti richiamati al paragrafo precedente, determina una “Non conformità”.

Sono considerate “Non conformità principali” quelle riguardanti:

- rilievo topografico;
- profondità delle tubazioni;
- forma geometrica e dimensioni caratteristiche delle sezioni dei condotti;
- ricostruzione planimetrica della rete.

Sono invece considerate “Non conformità secondarie” tutte le restanti informazioni o misure.

L’accettazione del lavoro eseguito, sia in corso d’opera sia in sede di consegna definitiva, è subordinata al riscontro del seguente standard minimo di qualità riferito ad un campione di 100 manufatti:

- massimo cinque (5) non conformità principali;
- massimo venti (20) non conformità secondarie.

6.4. Verifiche non positive

Qualora, sulla base delle verifiche sopra richiamate, un’attività non risultasse superare gli standard di qualità di cui al precedente paragrafo, il *Committente* potrà rifiutare l’intera attività, mettendo in mora l’Affidatario del servizio affinché provveda a ricontrollare il lavoro svolto apportandovi le correzioni del caso.

Qualora l’attività rifiutata dovesse essere riconsegnata oltre i termini contrattualmente stabiliti, troverà applicazione la penale per ritardo.

6.5. Verifica finale

In sede di consegna definitiva dei dati e indipendentemente dalle procedure di verifica e controllo effettuate in corso d’opera, sarà eseguita un’ulteriore verifica di congruità. A tale scopo saranno utilizzate tutte le procedure predisposte nel realizzando sistema GIS aziendale, ivi compresa l’esportazione dei dati nel modello di simulazione idraulica.

Saranno quindi evidenziate ed esaminate, in contraddittorio con l’Affidatario del servizio, tutte le situazioni di apparente anomalia, con particolare riferimento alla ricostruzione della rete.

Nei casi dubbi sarà richiesto un supplemento di indagine, utilizzando sistemi tradizionali o metodi particolari da concordare con il *Committente*.

Ove le indagini suppletive dovessero evidenziare carenze o errori ascrivibili all’Affidatario del servizio, i costi del rifacimento del rilievo, delle indagini specialistiche e di quanto altro necessario a garantire la correttezza del rilievo, si intendono a carico dell’Affidatario del servizio con riserva, da parte del *Committente*, di richiedere eventuali danni conseguenti.

Viceversa, ove le indagini suppletive si rendessero necessarie per ragioni oggettive, ovvero indipendenti dall’operato dell’Affidatario del servizio, verrà riconosciuto un compenso commisurato al maggior lavoro svolto, sulla base dei prezzi unitari di affidamento oppure da concordare preventivamente.

La verifica finale sarà eseguita entro 1 mese dalla consegna del lavoro completo. Fino a tale data, l’Affidatario del servizio dovrà assicurare la disponibilità di uomini e mezzi per eventuali attività di verifica.

6.6. Verifica degli elaborati grafici

Gli elaborati grafici prodotti dall’Affidatario del servizio (vedi capitolo successivo) dovranno consentire una chiara e fedele rappresentazione della rete: in planimetria e per quanto concerne le caratteristiche dei manufatti (monografie e schede foto).

La verifica comprenderà il controllo a campione di tutti gli elaborati prodotti.

Sarà anche effettuata una verifica di leggibilità estesa a tutta la documentazione prodotta, sia in formato cartaceo che digitale.

La relazione di accompagnamento sarà soggetta ad un controllo atto a garantire che i contenuti risultino veritieri, chiari e comprensibili.

Per consentire una prima verifica della documentazione prodotta e definire così le modalità di presentazione finale, l’Affidatario del servizio dovrà anticipare al *Committente* una copia di ogni documento o elaborato richiesto. Tale fornitura dovrà avvenire entro 10 giorni lavorativi dalla scadenza del termine ultimo di consegna.

7 ELABORATI DA RESTITUIRE

I documenti e gli elaborati che l’Affidatario del servizio è tenuto a restituire, hanno lo scopo di esporre ad *Committente* i risultati ottenuti.

Per consentire un esame preliminare del lavoro svolto, la consegna definitiva degli elaborati dovrà essere preceduta, con almeno 2 settimane di anticipo, da una consegna in “bozza”, ovvero in forma non definitiva ma tecnicamente completa, di tutti gli elaborati richiesti nel capitolato.

L’Affidatario del servizio dovrà attenersi scrupolosamente alle richieste evidenziate nei successivi paragrafi, avvertendo che gli elaborati redatti non in conformità alle specifiche, ovvero incompleti degli elementi richiesti, saranno restituiti per rifacimento e/o completamento, senza alcun onere per il *Committente*.

Per quanto non previsto nei seguenti articoli, l’Affidatario del servizio è tenuto a concordare con il DL le modalità operative alle quali attenersi.

Gli elaborati da restituire comprenderanno almeno:

- relazione tecnica illustrativa;
- planimetria generale della rete rilevata;
- planimetria di dettaglio della rete rilevata;
- monografie dei manufatti rilevati;
- planimetria del rilievo topografico;
- elenco delle coordinate di georeferenziazione di ogni pozzetto;

Per ogni elaborato in elenco si prevede la consegna sia in formato cartaceo che digitale, secondo le specifiche definite nei successivi paragrafi.

Ogni tavola dovrà prevedere una legenda che descriva adeguatamente i contenuti della tavola.

Per la rappresentazione grafica dei contenuti (colori, simboli, caratteri, ecc...) e per l’impostazione generale delle tavole (legende, cartigli, inquadramento, ecc...), l’Affidatario del servizio dovrà uniformarsi alle specifiche precedentemente indicate. A tale scopo l’Affidatario del servizio prima di produrre gli elaborati in versione definitiva, dovrà sottoporre al *Committente* una prova di stampa per ottenere l’approvazione delle scelte effettuate.

Dovrà essere curata la leggibilità delle informazioni controllando, in particolare, che non vi siano sovrapposizioni fra i testi presenti in mappa (etichette).

All’interno di ogni cartiglio, dovrà essere prevista una mappa di inquadramento che consenta di stabilire, rispetto all’intero territorio comunale, quale area è rappresentata nella tavola stessa.

Resta inteso che per situazioni particolarmente complesse (ad esempio alcune zone del centro storico) si farà riferimento allo stralcio planimetrico, in scala 1:1.000, riportato sulle schede monografiche descrittive delle singole camerette.

7.1. Relazione tecnica illustrativa

La relazione dovrà descrivere sinteticamente le attività svolte per ciascuna fase del lavoro.

Dovrà descrivere il personale e i mezzi impiegati, le eventuali difficoltà incontrate e le modalità operative utilizzate.

Conterrà l’elenco e la descrizione dei singoli elaborati di restituzione con tutte le avvertenze, note e commenti, che si riterranno utili per una migliore e più completa comprensione del lavoro svolto o dei risultati ottenuti.

7.2. Planimetria generale

La planimetria generale della rete sarà predisposta per la stampa in scala 1:5.000.

Ogni tavola di questa planimetria dovrà necessariamente evidenziare i seguenti elementi:

- il tracciato completo, a linea singola, dei condotti afferenti ai pozzetti rilevati;

- tutti i manufatti oggetto di rilievo distinti per tipologia;
- tutti i nodi, ancorché non ispezionati o non esistenti, inseriti sulla rete per garantire il rispetto del modello archi-nodi;
- la cartografia comunale;
- la toponomastica stradale principale.

7.3. Planimetria di dettaglio

La planimetria di dettaglio della rete sarà predisposta per la stampa in scala 1:2.000.

Ogni tavola di questa planimetria dovrà necessariamente evidenziare i seguenti elementi:

- il tracciato completo, a linea singola, dei condotti;
- i testi (etichette) indicanti geometrie e dimensioni caratteristiche della sezione di ogni condotto;
- tutti i manufatti oggetto di rilievo (camerette d'ispezione, manufatti speciali, scarichi in corso d'acqua, stazioni di pompaggio, ecc...) identificati dal relativo codice (etichette) e distinti per tipologia;
- tutti i nodi, ancorché non ispezionati o non esistenti, inseriti sulla rete per garantire il rispetto del modello archi-nodi, identificati dal relativo codice (etichette);
- la cartografia aerofotogrammetrica comunale;
- la toponomastica stradale di dettaglio.

7.4. Monografie dei pozzetti rilevati

Per ogni cameretta di ispezione indagata, dovrà essere generata e fornita, sia in formato cartaceo che numerico (Acrobat PDF), una scheda in formato A4 rappresentativa dei dati rilevati in campo, riassunti e organizzati in modo razionale.

7.5. Planimetria del rilievo topografico

La planimetria generale della rete sarà predisposta per la stampa in scala 1:5.000; per l'impostazione delle tavole, si applicheranno le stesse prescrizioni definite per la planimetria generale della rete.

Ogni tavola di questa planimetria dovrà necessariamente evidenziare i seguenti elementi:

- capisaldi di riferimento ed eventuali vertici della rete di dettaglio, individuati mediante codice (etichetta) e simbolo grafico.
- eventuali vertici delle poligoni di appoggio, individuati mediante codice (etichetta) e simbolo grafico;
- camerette e manufatti rilevati topograficamente, individuati mediante simbolo grafico che distingua i punti in funzione della strumentazione utilizzata per ottenere le coordinate (GPS, stazione totale, GPS+livello...);
- la cartografia aerofotogrammetrica comunale;
- la toponomastica stradale principale.

7.6. Elenco coordinate

In apposito fascicolo sarà riportato l'elenco di tutti i punti della rete rilevati topograficamente.

L'elenco dovrà essere organizzato prevedendo le seguenti colonne:

- codice identificativo del punto (campo utilizzato anche per l'ordinamento);
- tipologia (da intendersi come classificazione del punto secondo i criteri forniti da ALSI);
- coordinate piane nel sistema di riferimento previsto (UTM WGS84 o Gauss-Boaga);
- coordinate geografiche nel sistema geodetico WGS84;
- strumentazione utilizzata per ottenere le coordinate (GPS, stazione totale, GPS+livello...).

In un elenco separato, ma avente identica struttura, saranno riportati i dati relativi ai vertici delle poligoni e ai capisaldi della rete di dettaglio.

L'eventuale trasformazione di coordinate tra il sistema geodetico WGS84 e Roma40, dovrà essere condotta utilizzando procedure in linea con le prescrizioni della Regione Lombardia ovvero prevedendo l'utilizzo dei grigliati IGM (Istituto geografico Militare).

7.7. Restituzione in formato cartaceo

L'Affidatario del servizio dovrà consegnare una copia cartacea di tutti gli elaborati descritti nel presente capitolo, nel farlo dovrà attenersi alle indicazioni di seguito riassunte:

- relazioni, elenchi e tabelle saranno stampate (a colori o in b/n in funzione dei contenuti) su fogli in formato A4 verticale e rilegate in appositi fascicoli. Per i testi dovrà essere utilizzato il carattere Arial - dimensione 11 punti;
- le planimetrie saranno stampate a colori in formato A0, con piegatura in formato A4;
- le monografie delle camerette saranno stampate a colori su fogli in formato A4, ordinate numericamente e rilegate in fascicoli (max 200 pagine).

Tutti gli elaborati dovranno essere numerati progressivamente secondo un elenco, concordato con il DL, da allegare alla lettera di trasmissione al *Committente*.

7.8. Restituzione in formato digitale

L'Affidatario del servizio dovrà consegnare una copia su file di tutti gli elaborati descritti nel precedente paragrafo, nel farlo dovrà attenersi alle indicazioni di seguito riassunte:

- relazioni in formato Microsoft Word;
- planimetrie, profili longitudinali, monografie delle camerette e relative schede foto, in formato Adobe Acrobat;
- elenchi in formato Microsoft Excel;
- fotogrammi ed eventuali scansioni di schede di rilievo, in formato JPG;

Prima di generare i file, l'Affidatario del servizio dovrà verificare con il *Committente* a quale versione dei software fare riferimento.

7.9. Consegna dati

Come più volte ricordato, il *Committente* si avvarrà di procedure per effettuare sia i controlli finali sia, in corso d'opera, i controlli periodici su qualità e completezza dei dati prodotti.

L'obiettivo principale di questa attività è garantire un controllo costante e continuo sui lavori eseguiti dall'Affidatario del servizio, con particolare riferimento alle attività di rilievo geometrico dei manufatti.

8 NORME DI MISURA

L'Affidatario del servizio è tenuto a presentare al *Committente*, tramite l'utilizzo di tabelle, planimetrie o altro documento idoneo a tale scopo, il calcolo delle quantità eseguite. Il *Committente* si riserva ogni forma di controllo.

La fraudolenta annotazione di quantità non eseguite comporta l'annullamento del contratto con riserva di rivalsa per tutti gli eventuali danni conseguenti.

Le quantità esposte devono corrispondere a lavori già eseguiti. Non sono ammesse registrazioni in "quantità provvisoria".

8.1. Rilievi planimetrici

I rilievi geometrici saranno contabilizzati a numero di chilometri rilevati risultanti da una planimetria di riferimento.

8.2. Rilievi topografici

I rilievi topografici saranno contabilizzati a numero di chilometri rilevati risultanti da una planimetria di riferimento.

Si precisa che non parteciperanno al computo i capisaldi, le stazioni, i punti di appoggio e, in generale, tutti i punti non corrispondenti a manufatti appartenenti alla rete oggetto di studio.

8.3. Informatizzazione dati e editing finale

Questa prestazione sarà contabilizzata a numero di chilometri rilevati risultanti da una planimetria di riferimento.