



REPUBBLICA ITALIANA

Regione Lombardia

BOLLETTINO UFFICIALE

MILANO - VENERDÌ, 3 DICEMBRE 2004

4° SUPPLEMENTO STRAORDINARIO

Sommario

C) GIUNTA REGIONALE E ASSESSORI

DELIBERAZIONE GIUNTA REGIONALE 12 NOVEMBRE 2004 - N. 7/19357 (5.1.0)
Adozione delle «specifiche tecniche per il rilievo e la mappatura georeferenziata delle
reti tecnologiche», ai sensi dell'art. 37, lettera d), della l.r. 12 dicembre 2004 n. 26 e
dell'art. 4 della l.r. 29/79

3

Anno XXXIV - N. 286 - Poste Italiane - Spedizione in abb. postale - 45% - art. 2, comma 20/b - Legge n. 662/1996 - Filiale di Varese

C) GIUNTA REGIONALE E ASSESSORI

(BUR2004031)

(5.1.0)

D.g.r. 12 novembre 2004 - n. 7/19357

Adozione delle «specifiche tecniche per il rilievo e la mappatura georeferenziata delle reti tecnologiche», ai sensi dell'art. 37, lettera d), della l.r. 12 dicembre 2004 n. 26 e dell'art. 4 della l.r. 29/79

LA GIUNTA REGIONALE

Premesso che la l.r. 12 dicembre 2003, n. 26 «Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche», al Titolo IV disciplina l'utilizzo del sottosuolo e, in particolare:

– all'art. 35, comma 1 lettera c), dispone che i Comuni provvedano alla mappatura e georeferenziazione dei tracciati delle infrastrutture sotterranee con annesso caratteristiche costruttive;

– all'art. 37, comma 1 lettera d), stabilisce che la Regione Lombardia fissi i criteri per assicurare l'omogenea mappatura e georeferenziazione delle infrastrutture a rete e l'individuazione delle condizioni per l'interfacciamento delle mappe comunali e provinciali con il sistema informativo territoriale regionale;

Premesso, inoltre, che la stessa l.r. 12 dicembre 2003, n. 26 al Titolo I, art. 4 comma 1), istituisce l'Osservatorio Regionale Risorse e Servizi (ORS) e, in particolare, al comma 2) del medesimo articolo, rispettivamente alle lett. b) e j), prevede che l'Osservatorio Regionale Risorse e Servizi:

1. supporti gli enti locali nell'attività di affidamento dei servizi anche attraverso la redazione di capitolati tipo;

2. provveda al censimento delle reti esistenti, rilevandone i dati economici, tecnici ed amministrativi;

Considerato che, in attuazione del citato art. 37 la D.G. Servizi di Pubblica Utilità, cui fa capo la struttura «Osservatorio Regionale sui Servizi e Sviluppo delle Telecomunicazioni» della U.O. Servizi a Rete e Gestione Associata, ha predisposto le «Specifiche tecniche per il rilievo e la mappatura georeferenziata delle reti tecnologiche del sottosuolo» quale standard di riferimento da adottare alla scala comunale (1:1000, 1:2000) per la realizzazione di sistemi informativi territoriali delle reti di sottoservizi funzionali alla gestione del patrimonio delle reti stesse, di cui agli allegati:

1A. «Specifiche di rilievo»,

1B. «Catalogo oggetti»,

1C. «Materiale didattico»,

1D. «Modalità di svolgimento dei lavori»,

che sono parte integrante del presente provvedimento;

Richiamati:

– la l.r. 29/79 «Norme per la realizzazione di un sistema di informazioni territoriali e della cartografia regionale» e successive modifiche ed integrazioni, in cui:

a. l'art. 1 dispone che la Regione Lombardia curi la realizzazione di un sistema di informazioni territoriali al fine di disporre di elementi conoscitivi necessari alle scelte di programmazione generale e settoriale e di pianificazione del territorio;

b. l'art. 4 comma 2 dispone che «in particolare la Giunta Regionale provvede:

b1. ad approvare capitolati tipo, simbologia unificata e norme di inquadramento per la carte tecniche e tematiche alle varie scale;

b2. ad approvare norme e criteri unificati per l'acquisizione e l'elaborazione di informazioni territoriali»;

– l'art. 3 comma 2 della l.r. 1/2000 «Riordino del sistema delle autonomie in Lombardia», che prevede, alla lettera K), che siano mantenute in capo alla Regione le funzioni di gestione coordinata dei sistemi informativi territoriali;

Considerato che alla struttura «Sistema Informativo Territoriale» dell'Unità Organizzativa «Attività generali e di conoscenza del territorio» della D.G. Territorio e Urbanistica compete di seguire le attività di coordinamento e sviluppo Sistema Informativo Territoriale della Regione Lombardia;

Considerato che, a seguito dell'invito di cui al d.d.g. della Direzione Generale Servizi di Pubblica Utilità 29 giugno 2004 - n. 10898, è stata avviata un'attività di sperimentazione con i Comuni lombardi ricadenti in aree ad Obiettivo 2 e Sostegno

Transitorio finalizzata a verificare l'applicabilità delle «Specifiche tecniche per il rilievo e la mappatura georeferenziata delle reti tecnologiche»;

Preso atto che:

– la codifica adottata nelle specifiche in oggetto è conforme a quella attribuita alle reti tecnologiche dal Comitato Tecnico di Coordinamento per l'integrazione dell'Intesa Stato-Regioni Enti Locali;

– che le stesse potrebbero essere oggetto di modifiche e/o integrazioni anche a seguito degli esiti delle suindicate sperimentazioni;

Valutato l'opportunità di adottare le «Specifiche tecniche per il rilievo e la mappatura georeferenziata delle reti tecnologiche», quale standard di riferimento da adottare alla scala comunale (1:1000, 1:2000) per la realizzazione di sistemi informativi territoriali delle reti di sottoservizi, al fine di renderle disponibili agli Enti Locali e ai soggetti interessati per le iniziative di propria competenza;

Precisato che l'iniziativa si inquadra nell'ambito delle attività previste dagli obiettivi specifici del PRS 10.2.1. «Sviluppo integrato delle conoscenze del territorio, organizzazione del Sistema Informativo Territoriale e diffusione delle informazioni mediante strumenti innovativi», 10.2.5 «Attuazione di Accordo per l'Intesa Stato-Regioni-Enti Locali sul sistema cartografico di riferimento e di supporto agli organi di rappresentanza delle regioni» e dall'OGR AsZ04 «Sviluppo del Sistema Informativo Territoriale integrato»;

DELIBERA

– di approvare le specifiche tecniche per il rilievo e la mappatura georeferenziata delle reti tecnologiche di cui agli allegati:

1A. «Specifiche di rilievo»,

1B. «Catalogo oggetti»,

1C. «Materiale didattico»,

1D. «Modalità di svolgimento dei lavori»,

che sono parte integrante del presente provvedimento;

– di mettere a disposizione le Specifiche Tecniche di cui all'oggetto degli Enti Locali ed altri soggetti interessati per le iniziative di propria competenza;

– di provvedere, con successivi provvedimenti, ad eventuali modifiche e/o integrazioni anche a seguito degli esiti delle sperimentazioni in corso;

– di disporre la pubblicazione del presente atto, compresi gli allegati 1A, 1B, 1C, 1D sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia.

Il segretario: Sala

_____ • _____

Specifiche tecniche per il rilievo e la mappatura georeferenziata delle reti tecnologiche del sottosuolo

**ALLEGATO 1A
SPECIFICHE DI RILIEVO**

INDICE

1. Introduzione
2. Formato dei dati
3. Sistema di riferimento
4. Caratteristiche della rete di dettaglio
5. Determinazione della rete di dettaglio GPS
6. Elaborazione e calcolo della rete di dettaglio GPS
7. Utilizzo delle stazioni permanenti e del GPS in modalità RTK
8. Determinazione della rete di dettaglio con strumentazione classica
9. Elaborazione delle operazioni topografiche classiche
10. Monografie dei vertici di dettaglio
11. Precisione assoluta - Passaggio alla precisione intrinseca
12. Rilievo di dettaglio degli oggetti con evidenza superficiale
13. Rilievo di dettaglio degli oggetti senza evidenza superficiale - Metodi speciali
14. Immagini digitali della rete tecnologica
15. Immagini di disegni tecnici di pozzetti e elementi similari
16. Modello geometrico
17. Materiale fornito dall'ente appaltante
18. Collaudo
19. Materiale di consegna
20. Oneri ed obblighi diversi a carico del rilevatore

1. Introduzione

In seguito vengono descritte le metodologie di rilievo, le strumentazioni da utilizzare e le precisioni da rispettare relative agli elementi che costituiscono l'oggetto del rilievo delle reti tecnologiche.

I contenuti topologici e gli attributi di ciascun oggetto sono descritti nell'apposito documento dal titolo «Catalogo oggetti» (Allegato 1B). Nel presente si definiscono unicamente le modalità di rilevamento.

In molti casi le geometrie di una rete tecnologica saranno ottenute non da rilievo sul terreno ma da digitalizzazione di supporti cartografici esistenti. Tale operazione non è ottimale dal punto di vista della precisione metrica; può comunque essere accettata a due condizioni:

1. che sia opportunamente stimata la precisione di ciascun elemento sulla base di quanto previsto nella parte relativa ai contenuti;
2. che si arrivi a definire le coordinate dei punti che costituiscono la geometria della rete tecnologica nel sistema di riferimento di seguito specificato.

È però opportuno ricordare che le motivazioni che portano alla realizzazione di un GIS tecnologico, se analizzate in modo approfondito, spesso implicano il bisogno (o l'opportunità) di provvedere alla realizzazione di una carta tecnica aerofotogrammetrica.

Nelle aree densamente urbanizzate tutte le informazioni, comprese quelle catastali e quelle delle reti tecnologiche, è opportuno che siano organizzate su di una moderna cartografia numerica alla scala 1:1000. Oggi si suole chiamare tale prodotto con il nome di Database topografico. Di recente la Regione Lombardia si è dotata di «Specifiche tecniche per il rilevamento di database topografici alle scale 1:1000 e 1:2000», documenti che sono quindi da considerare come riferimento nel caso si decida di partire con una operazione di rilievo di tutto il territorio di interesse. Va ricordato che alcune operazioni di rilevamento servono alla realizzazione di entrambi i prodotti; in particolare l'esecuzione di rilievi topografici e/o GPS per la determinazione di punti di coordinate note all'interno del territorio da rilevare deve essere impostata, come di seguito descritto, come realizzazione del dettaglio della rete di raffittimento IGM95.

2. Formato dei dati

Le coordinate di punti che costituiscono i nodi (elementi puntiformi) e le linee (elementi lineari) dovranno essere fornite in un formato che permetta il collegamento ai file di contenuto descritti nell'apposito tomo. Tale collegamento è im-

postato sul numero d'ordine di ciascun elemento di ogni rete tecnologica.

Per tutti gli elementi, lineari e puntuali è previsto sia utilizzato un file 3D (coordinate Est, Nord e quota). È comunque ammesso che, in casi particolari e quando esplicitato nei documenti d'appalto, l'informazione altimetrica non venga rilevata; tutti gli oggetti avranno di conseguenza quota nulla. Si fa presente che in recenti applicazioni la modellazione 3D di reti tecnologiche ha permesso di scoprire che le reali lunghezze degli elementi sono spesso molto maggiori rispetto al loro corrispondente planimetrico, con conseguenze significative su alcuni aspetti tecnici di gestione; si consiglia quindi di rilevare il dato tridimensionale.

3. Sistema di riferimento

Nel rilievo delle reti tecnologiche verranno utilizzati:

1. il sistema geodetico (Datum) ETRF89 (Ellissoide WGS84);
2. la rappresentazione conforme UTM (coordinate cartografiche UTM-WGS84).

Questo è quanto prescritto dall'Intesa Stato Regioni Enti locali per quanto riguarda tutta l'informazione geografica a livello nazionale; in tal senso si sono già espressi positivamente l'IGM, l'Agenzia del Territorio, le Regioni e tutti gli operatori dell'informazione geografica.

Vista la necessità contingente di passare al nuovo sistema cartografico e geodetico sopra definito, in modo provvisorio è consentito l'impiego del tradizionale sistema geodetico Roma40 (Ellissoide di Hayford) con le coordinate cartografiche Gauss-Boaga se la carta tecnica comunale di riferimento è ancora in tale sistema.

Si fa presente però che le moderne e sempre più diffuse metodologie di rilevamento GPS definiscono le coordinate dei punti in UTM-WGS84; in tal caso il passaggio alle Gauss-Boaga deve essere eseguito in modo rigoroso ed ufficiale utilizzando i programmi e i corrispondenti grigliati di trasformazione predisposti all'uso dall'IGM nella loro versione più recente.

Per «quota di un punto» si intende la sua quota ortometrica (sul livello medio del mare) riferita al mareografo di Genova. Anche per l'eventuale trasformazione da quota ellissoidica (strumentazione GPS) a quota ortometrica è necessario utilizzare l'ondulazione geoidica fornita dai grigliati di trasformazione pubblicati dall'I.G.M.

Le coordinate dei punti di una rete tecnologica sono il primo elemento che permette di supportare un GIS. Visto che uno dei requisiti di base di un GIS è la sua interfacciabilità con analoghe raccolte di dati in zone differenti del territorio, è necessario che tutti i GIS tecnologici della Regione Lombardia vengano riferiti ad un unico sistema di riferimento.

Non è di conseguenza ammesso l'impiego di sistemi di riferimento catastali che utilizzano sistemi geodetici differenti. Per lo stesso motivo, l'eventuale digitalizzazione di cartografie esistenti non è ammessa come criterio per la creazione del GIS tecnologico nel caso detta cartografia faccia riferimento alla carta catastale.

4. Caratteristiche della rete di dettaglio

Per poter lavorare nel predefinito sistema di riferimento è opportuno che sul territorio interessato dalle operazioni mensurarie sia realizzata una vera e propria rete di dettaglio, in modo da poter disporre di vertici di coordinate note, stabili nel tempo, utilizzabili sia per operazioni di celerimensura classica, con strumentazione topografica, sia per operazioni di rilievo GPS, nelle varie modalità di impiego che permettono il raggiungimento delle precisioni richieste.

Non è a priori definibile quale sia il numero ottimale di vertici di dettaglio da materializzare nel territorio interessato al rilievo delle reti tecnologiche, anche se indicativamente la densità consigliata è di un punto ogni 25 ettari. È opportuno aumentare tale densità nelle aree più densamente urbanizzate e diminuirla altrove.

Elemento fondamentale per garantire una reale operatività nel rilievo delle reti tecnologiche è che i vertici GPS della rete di dettaglio siano posizionati in modo da essere visibili almeno a due a due. È quindi necessario che ad ogni vertice della rete di dettaglio se ne possa osservare almeno un altro. Questo al fine di poter utilizzare anche la tradizionale strumentazione topografica tutte le volte che la metodologia GPS non può essere sfruttata.

È inoltre opportuno che i vertici di dettaglio siano materializzati in modo stabile e permanente, seguendo il più possibile le indicazioni descritte nel documento «Specifiche tecniche per il raffittimento della rete IGM95» prodotto dall'apposito gruppo di lavoro dell'Intesa Stato Regioni Enti locali. Ovviamente nei centri densamente urbanizzati potrà capitare di dover posizionare vertici di dettaglio su marciapiedi o in zone in cui la materializzazione non è stabile nel tempo. Si raccomanda però di verificare con attenzione la possibilità di disporre tali vertici in punti adeguati, di prevedere una periodica verifica della loro esistenza e di organizzarne una opportuna pubblicizzazione nei vari uffici o enti che gestiscono localmente il suolo pubblico, in modo da garantirne la durata nel tempo.

Nel caso si debba realizzare solo un piccolo intervento di rilievo e quindi non si voglia istituire una vera e propria rete di dettaglio è comunque richiesto che i vertici impiegati per l'inquadramento del rilievo (al minimo due vertici) siano definiti secondo modalità di rilevamento analoghe (di seguito descritte). Anche in questo caso requisito indispensabile è la visibilità reciproca, per lo meno per coppie di punti.

5. Determinazione della rete di dettaglio GPS

La definizione dei vertici della rete di dettaglio deve essere effettuata a partire dalla rete IGM95 e della rete di raffittimento regionale. La densità di vertici tridimensionali noti è attualmente pari a 1 vertice ogni 50 km²; in pratica esiste un vertice per ogni sezione della carta tecnica regionale alla scala 1:10000 e non esistono zone di territorio urbanizzate più distanti mediamente di 5 km da un vertice di coordinate note.

La rete di dettaglio deve essere realizzata utilizzando la strumentazione GPS. Solo nelle aree densamente urbanizza-

te, ove la cattiva ricezione impedisce il corretto impiego del GPS, è possibile utilizzare la classica metodologia per poligoni topografiche.

Ad integrazione delle indicazioni riportate nelle «Specifiche tecniche per la realizzazione del raffittimento della rete IGM95» si descrivono di seguito alcune indicazioni tecniche finalizzate alla determinazione della rete di dettaglio.

Ogni rete di dettaglio (costituita al minimo da due punti intervisibili) deve essere inquadrata nella rete di raffittimento mediante almeno 3 baseline che collegano differenti vertici di dettaglio ai vertici di raffittimento (almeno 3 vertici di raffittimento coinvolti). Non è ammesso che i tre o più vertici di raffittimento coinvolti siano collegati a un solo punto di dettaglio.

I punti della rete di dettaglio da cui partono le baseline alla rete di raffittimento, devono essere collegati con baseline rilevate in modalità statica. Ogni punto di dettaglio deve essere collegato con almeno due baseline. È consentita, a tal proposito, l'adozione di uno schema di rilievo analogo a quello classico della poligonazione; in questo caso i punti dovranno essere collegati tra loro sequenzialmente da basi indipendenti di lunghezza non superiore a 5 km, costituenti una poligonale che non dovrà avere più di cinque lati e i cui estremi dovranno appartenere alla rete di raffittimento o di dettaglio.

L'insieme dei collegamenti GPS fra punti di dettaglio e fra punti di dettaglio e di raffittimento forma la rete GPS di dettaglio. L'insieme dei collegamenti GPS fra i punti di dettaglio rilevati e dei collegamenti fra gli stessi punti di dettaglio e i punti di raffittimento, forma la rete GPS di dettaglio.

I tempi di acquisizione, espressi in minuti, saranno non inferiori a quelli riportati nella seguente tabella.

Distanze	con 4 satelliti in assenza di cycle slip significativi			con 5 o più satelliti in assenza di cycle slip significativi		
	GPS mono frequenza	GPS doppia frequenza	Rapido statico	GPS mono frequenza	GPS doppia frequenza	Rapido statico
Minori di 5 km	50	30	20	40	20	15
fra 5 e 10 km	70	40	25	50	30	20

In presenza di cycle slip o di ostacoli superiori a 15+20 gradi sull'orizzonte dell'antenna, la durata della sessione di misura sarà convenientemente aumentata.

Si deve registrare una epoca ogni 10 secondi. Il numero minimo di osservazioni (una per satellite ricevuto per ogni epoca di ricezione) da utilizzare nella elaborazione della base dovrà essere in ogni caso pari a 480, corrispondenti a 20 minuti di ricezione con 4 satelliti senza cycle slip.

Anche le baseline che collegano reciprocamente i vertici di dettaglio devono essere determinate in modalità statica con tempi di ricezione pari ad almeno 15 minuti con un'epoca ogni 10 secondi e 5 satelliti in ricezione (al minimo 450 osservazioni); si ricorda però che l'eccessiva contrazione dei tempi di ricezione, anche per basi brevi, aumenta il rischio di ottenere dati sporchi (con errori di ricezione) e quindi la possibilità di non rispettare le precisioni di seguito richieste.

È richiesto che il progetto della rete di dettaglio, seppure nel suo contenuto minimale, sia preventivamente approvato dal Collaudatore, che dovrà in particolare verificare l'idoneità del collegamento alla rete di raffittimento regionale e la ridondanza dello schema di rilievo GPS.

6. Elaborazione e calcolo della rete di dettaglio GPS

L'elaborazione delle baseline della rete di dettaglio deve essere eseguita con programmi commerciali.

Devono essere rispettate le precisioni descritte nelle specifiche tecniche dell'Intesa Stato Regioni Enti locali. In particolare, le basi verranno calcolate e preliminarmente validate, per quanto concerne i quality factor, con le stesse modalità descritte per le basi della rete di raffittimento; la soluzione dovrà essere di tipo FIXED.

Nel caso in cui il rilievo dei punti di dettaglio sia realizzato con uno schema «a poligonale» con numero di lati minore o uguale a 5 e con i punti iniziale e finale coincidenti con un vertice di raffittimento o IGM95, la validazione dalle basi avverrà con il controllo di seguito descritto.

La distanza cartesiana calcolata a partire dalle somme algebriche dei valori dx, dy, dz delle singole basi di ogni poligona-

le chiusa, dovrà differire da zero o dalla distanza cartesiana tra i due estremi medesimi (calcolata a partire dalle rispettive coordinate X1, Y1, Z1 e X2, Y2, Z2) per meno di:

$$T_D \text{ (mm)} = 50 + 1.5 \cdot L_{km}$$

dove L_{km} è la somma delle lunghezze della poligonale espressa in chilometri:

$$\left| \sqrt{\sum dx^2 + \sum dy^2 + \sum dz^2} - \sqrt{(X_1 - X_2)^2 + (Y_1 - Y_2)^2 + (Z_1 - Z_2)^2} \right| \leq \tau_D$$

(tale tolleranza è di tipo esclusivamente empirico)

Le basi facenti parte di poligoni che non soddisfino le tolleranze suddette verranno ripetute, mentre quelle validate entreranno a far parte del calcolo di compensazione.

Il calcolo della rete di dettaglio deve essere eseguito impostando come fissi i valori delle coordinate Est, Nord (UTM-WGS84) e quota ellissoidica dei vertici della rete di dettaglio coinvolti. I valori dei semiassi maggiori delle ellissi standard piane dovranno risultare minori o uguali a 4 cm, e lo s.q.m. in quota dovrà risultare minore o uguale a 5 cm.

Le quote ortometriche saranno ottenute utilizzando il modello di geoida fornito dall'IGM. Le coordinate Gauss-Boaga nel sistema ROMA40 saranno eventualmente ottenute tramite i grigliati ed i relativi software di interpolazione forniti dall'IGM.

Nel caso in cui all'interno della rete di dettaglio vengano eseguite misure di differenze di quote con livellazione geometrica (rilievo delle reti di smaltimento delle acque) può accadere che le precisioni delle operazioni di misura dei dislivelli mediante livellazione risultino superiori alle precisioni di stima dei corrispondenti dislivelli a partire dalle quote ellissoidiche depurate dell'ondulazione geoidica. Il problema si pone ovviamente quando il dislivello ortometrico non concorda con quello ellissoidico depurato delle differenze di ondulazione geoidica.

In tali casi sono da utilizzare i dislivelli ortometrici ottenuti mediante livellazione. Tali dislivelli sono da elaborare in modo autonomo, impostando un valore di quota fissa al cen-

tro della rete di livellazione. In seconda battuta, la stima altimetrica sarà da traslare in quota in modo da rendere minima la somma degli scarti al quadrato fra le quote così ottenute e le informazioni ortometriche derivanti dalle quote ellissoidiche depurate del geoido, su tutti i vertici di dettaglio coinvolti.

La fase di elaborazione delle basi e di calcolo della rete dovrà essere attentamente controllata dal collaudatore che provvederà anche ad annotare eventuali richieste di integrazione o di rifacimenti di baseline nel caso gli esiti delle misure dovessero manifestarne la necessità.

7. Utilizzo delle stazioni permanenti e del GPS in modalità RTK

Dal momento della messa in esercizio in Regione Lombardia delle stazioni permanenti regionali GPS, i punti di dettaglio potranno essere determinati utilizzando tale impianto geodetico. E comunque richiesto il rispetto delle precisioni precedentemente definite; lo schema di rilievo deve quindi essere tale da poter certificare il raggiungimento delle citate precisioni.

Una ulteriore specializzazione della rete di dettaglio può essere eseguita sfruttando le moderne modalità di ricezione RTK (o similari di nuova generazione). L'impiego di GPS in modalità RTK può essere utilizzato esclusivamente per definire nuovi punti di dettaglio su di un impianto di vertici che rispetti le modalità precedentemente definite. Non è quindi accettabile utilizzare la modalità RTK per la determinazione del legame fra vertici di raffittimento e punti di dettaglio.

Impiegando la modalità RTK è comunque richiesto che:

1. la stazione master sia posizionata su di un vertice di dettaglio (determinato con le modalità precedentemente descritte) o di raffittimento;
2. almeno il 50% dei punti così determinati sia misurato con due determinazioni indipendenti, in tempi diversi di almeno due ore.

Il risultato della determinazione RTK sarà accettato nel caso le differenze fra le due determinazioni GPS risultino inferiori a 4 cm in planimetria e 5 cm in quota. I punti per i quali tali differenze non saranno rispettate dovranno essere determinati una terza volta (ed eventualmente per ulteriori volte) al fine di individuare una serie di valori accettabili da cui determinare il valore medio in modo attendibile.

L'analisi dei risultati ottenuti sarà giudicata accettabile dal collaudatore con apposita relazione.

8. Determinazione della rete di dettaglio con strumentazione classica

Nel caso si utilizzi come integrazione la metodologia classica di rilievo per poligonali è richiesto che siano eseguite poligonali aperte vincolate o chiuse, con vertici estremi e vertici di orientamento coincidenti con vertici di dettaglio o, in casi fortunati, di raffittimento.

L'impostazione della rete di dettaglio è pertanto esclusivamente da eseguire con strumentazione GPS. La strumentazione classica può essere impiegata per definire vertici di dettaglio solo in aree ove il GPS non permette una corretta ricezione, ad integrazione delle procedure di rilievo descritte in precedenza.

Le poligonali dovranno essere eseguite con il metodo del centramento forzato; si dovrà fare stazione in tutti i vertici, misurando in ognuno di essi la distanza alla stazione precedente e a quella seguente, l'angolo fra le due corrispondenti direzioni e l'angolo zenitale di ogni lato. Ogni vertice di poligonale dovrà essere materializzato con chiodi o borchie ed evidenziato con segni di vernice, in modo che esso risulti rintracciabile nel tempo.

Le poligonali aperte dovranno iniziare e concludersi (con i relativi orientamenti) su vertici di coordinate note; pertanto, come già detto in precedenza, si dovrà tener conto del fatto che tali vertici dovranno necessariamente risultare stazionabili anche con strumentazione tradizionale ed essere intervistabili con almeno un altro punto dello stesso tipo, per poter eseguire l'orientamento della stazione.

Le poligonali chiuse devono analogamente avere vertice iniziale e orientamento su vertici di coordinate note.

Le poligonali possono essere in numero tale da formare una vera e propria rete di poligonali. Sono da considerarsi sempre e comunque in loro contenuto tridimensionale.

Tutte le misure di distanze ed angoli zenitali tra vertici di

stazione dovranno essere reciproche. Da ciascun vertice inoltre le misure angolari, sia azimutali che zenitali, dovranno essere ripetute almeno due volte (due strati) per ciascuna delle due posizioni coniugate del cannocchiale. Il valore dell'angolo azimutale tra due direzioni non potrà mai differire tra le misure così effettuate di più di 20 cc, mentre il valore dell'angolo zenitale non potrà mai differire di più di 30 cc. Anche le misure della lunghezza dei lati dovranno essere ripetute almeno due volte ed i valori misurati non dovranno differire mai tra loro di più di 1 cm. Infine, in corrispondenza di tutti i punti di stazione nei quali si esegua la misura di distanza, dovranno essere rilevati ed annotati o registrati i valori sia di temperatura sia di pressione.

Tutte le misure dovranno essere eseguite con teodoliti con lettura almeno ai 5 cc, distanziometri elettronici con errore globale di circa 1 cm alla distanza di 1 km, o teodoliti integrati di classe e di precisione equivalente. Le indicazioni di precisione sopra riportate si riferiscono alla deviazione standard strumentale operativa (DIN 18723) e debbono essere certificate con appositi rapporti di prova.

Le misure dovranno essere scritte, con grafia intelligibile, su appositi moduli cartacei o registrate in memoria, e poi riportate in chiaro, nel caso si usino strumenti che registrino automaticamente i risultati.

Sarà facoltà del Collaudatore visitare in campagna gli operatori del rilievo topografico ed interrompere momentaneamente i lavori per ottenere una copia del libretto di campagna sino a quel momento compilato, senza alcuna necessità di rifacimento dello stesso da parte dei topografi.

9. Elaborazione delle operazioni topografiche classiche

Le poligonali aperte e chiuse singole, cioè non costituenti una rete di poligonali, dovranno essere compensate con i tradizionali metodi topografici.

Per quanto riguarda le operazioni di calcolo e compensazione planimetrica della eventuale rete di poligonali la ditta dovrà utilizzare procedimenti di calcolo in grado di fornire:

1. il valore compensato delle coordinate (X, Y) di tutti i vertici nel sistema di riferimento arbitrario;
2. gli s.q.m. delle coordinate stesse;
3. i residui delle equazioni alle misure con i rispettivi e.q.m.

Le compensazioni delle misure dovranno consentire la determinazione dei valori degli sqm intrinseci delle singole coordinate Est e Nord di ciascun vertice in modo che risultino sempre inferiori od uguali a 3 cm.

Qualora ciò non si verifichi, la ditta sarà tenuta a compiere nuove acquisizioni e a ripetere, ovviamente, le operazioni di compensazione intrinseca delle misure.

Per quanto riguarda le operazioni di calcolo e compensazione in quota dei vertici delle poligonali la ditta dovrà utilizzare invece il criterio classico delle livellazioni trigonometriche, in base al quale ciascun dislivello tra due punti di una rete è calcolabile come somma di tutti i dislivelli parziali tra i diversi vertici di ciascuna singola poligonale che collega tali punti.

Scelto quindi un punto baricentrico arbitrario per ciascuna poligonale, al quale assegnare una quota convenzionale, sulla base delle misure ricavate secondo i criteri classici della livellazione trigonometrica, come in precedenza descritto, attraverso l'utilizzazione di un idoneo programma di calcolo ai minimi quadrati verranno automaticamente determinate le quote di tutti gli altri punti di ciascuna poligonale.

Per quanto riguarda le operazioni di calcolo e compensazione intrinseca altimetrica la ditta dovrà utilizzare procedimenti di calcolo in grado di fornire per tutti i punti di ciascuna poligonale:

1. il valore compensato delle coordinate di tutti i vertici rispetto al riferimento baricentrico arbitrario;
2. gli sqm di tali coordinate;
3. i residui delle equazioni alle misure con i rispettivi eqm.

Le compensazioni delle misure dovranno permettere di verificare che i valori degli sqm intrinseci delle singole coordinate di ciascun vertice risultino sempre inferiori od uguali a ± 3 cm.

Qualora ciò non si verifichi, la ditta sarà tenuta a compiere nuove acquisizioni e a ripetere, ovviamente, le operazioni di compensazione intrinseca delle misure.

Una volta compensate intrinsecamente in planimetria ed altimetria le poligonali dovranno essere inserite nel sistema di riferimento.

Per quanto riguarda gli inserimenti planimetrici essi verranno effettuati adattando, con procedimenti rigorosi di roto-traslazione conforme, i risultati dell'elaborazione delle singole poligonali o della rete di poligonali ai vertici di dettaglio coinvolti, tramite le coordinate di tali punti.

I procedimenti di calcolo utilizzati per queste operazioni dovranno fornire:

1. i valori delle coordinate Est e Nord di tutti i vertici di ciascuna poligonale;
2. le differenze residue ΔE e ΔN , al termine degli inserimenti, tra le coordinate di tutti i vertici noti utilizzate come input e quelle ottenute tramite roto-traslazione.

Le differenze residue dopo la roto-traslazione conforme non dovranno mai essere superiori a ± 5 cm.

Qualora si dovessero superare tali valori la ditta dovrà compiere un'attenta analisi, per ricercarne le cause. Solo dopo tali valutazioni, ed una volta acquisito il parere favorevole del Collaudatore, la ditta potrà eventualmente avvalersi dell'opportunità di non utilizzare alcuni punti della rete principale per il calcolo dei parametri di roto-traslazione.

Per quanto riguarda, invece, gli inserimenti altimetrici, la ditta dovrà eseguire, per ciascuna poligonale già compensata intrinsecamente in quota o eventualmente per la rete di poligonali una traslazione esclusivamente altimetrica che consenta di inserirla altimetricamente nel sistema di riferimento cartografico.

Anche in questo caso il limite assunto per gli scarti è pari a ± 5 cm.

10. Monografie dei vertici di dettaglio

Tutti i vertici della rete di dettaglio, misurati con strumentazione GPS o con strumentazione classica, dovranno essere rappresentati nel GIS.

Per ciascuno di essi la ditta rilevatrice dovrà redigere, secondo le specifiche di seguito indicate, un'ideale monografia descrittiva che ne permetta il riconoscimento sul terreno.

A tal fine dovranno far parte della monografia i seguenti elementi grafici e/o alfanumerici:

1. il codice univoco identificativo del punto;
2. le coordinate ottenute dal calcolo nel sistema di riferimento previsto;
3. una breve descrizione del punto e del suo immediato circondario;
4. una specifica descrizione che consenta di individuare con chiarezza l'eventuale manufatto sul quale è posto il punto (per esempio attraverso l'indicazione del numero civico e al codice ecografico della via laddove esistente);
5. una fotografia ravvicinata del particolare con il quale è stato materializzato il punto;
6. una o più fotografie d'inquadramento che riprendano, oltre al punto in oggetto, anche altri elementi fisici presenti nel circondario del punto stesso;
7. una puntuale descrizione dell'effettiva accessibilità del punto;
8. uno schizzo planimetrico volto a favorire l'individuazione ed il ritrovamento del punto, rappresentante i principali particolari circostanti con l'indicazione di almeno 3 distanze;
9. la data di realizzazione della monografia.

Tutte le monografie dovranno essere fornite sia su supporto cartaceo che su supporto informatico sotto forma di files in formato adeguato, con immagini, fotografie, estratti planimetrici e schizzi.

11. Precisione assoluta - Passaggio alla precisione intrinseca

La precisione assoluta della rete di dettaglio è espressa dai valori dei semiassi maggiori degli ellissi standard piani e dallo s.q.m. della determinazione altimetrica.

Per il resto delle operazioni di rilievo tale precisione è da considerarsi un valore assoluto di riferimento. Tutte le altre elaborazioni considereranno i vertici della rete di dettaglio come elementi noti e fissi nel tempo. Le precisioni che di seguito verranno definite si riferiscono quindi ai vertici di dettaglio ed in tal senso sono da considerarsi relative.

Di conseguenza, le precisioni richieste come requisiti propri delle coordinate che definiscono gli oggetti all'interno del GIS delle reti tecnologiche sono da considerarsi come «intrinseche» all'ambito territoriale. Non ha alcun senso operativo pensare di ottenere precisioni assolute, ad esempio in quota, di pochi millimetri rispetto al mareografo di Genova origine del sistema altimetrico di riferimento. Solo i normali fenomeni di subsidenza che ogni anno interessano la maggior parte del territorio lombardo di pianura risultano mediamente superiori a tali valori.

Invece, per un impianto tecnologico che sfrutta la naturale pendenza delle acque è fondamentale poter garantire un livello di precisione altimetrica relativa (cioè in prima battuta intrinseco all'ambito territoriale di rilievo) dell'ordine di qualche millimetro.

Analogo ragionamento può essere eseguito anche per l'aspetto planimetrico con valori di precisioni superiori di un ordine di grandezza almeno.

La precisione che sarà quindi da garantire dal punto di vista planimetrico non contraddice, come ordine di grandezza la determinazione planimetrica eseguita con GPS secondo le modalità precedentemente descritte.

Diverso ancora una volta è il discorso relativo all'altimetria, dove le normali precisioni dei metodi topografici classici sono di gran lunga più precise, in relativo, rispetto alla definizione ellissoidica modificata con l'informazione dell'ondulazione geodica. È per questo motivo che è stata prevista una differente elaborazione per i dislivelli ortometrici misurati.

Da ora in avanti però anche per le quote ortometriche, qualunque sia il metodo di rilevamento impiegato, si passerà ad una valutazione intrinseca del livello di precisione.

12. Rilievo di dettaglio degli oggetti con evidenza superficiale

Buona parte delle informazioni di posizione che vanno a descrivere le reti tecnologiche sono relative ad oggetti che normalmente non si vedono e quindi non possono essere misurati con le modalità tradizionali.

È quindi opportuno definire le modalità di rilievo in funzione del fatto che l'oggetto indagato presenti la sua geometria «superficiale» (tutta o in parte) oppure non la presenti.

La determinazione degli spigoli degli oggetti «superficiali», dovrà essere effettuato operando con rilevamento per coordinate polari, secondo lo schema classico della celerimensura, a partire dai vertici di dettaglio, e/o con misure GPS in modalità RTK con stazione master posizionata su di un vertice di dettaglio.

Le coordinate dei punti rilevati dovranno essere memorizzate in file strutturati in modo tale da poter essere caricati e visualizzati sul videografico ove sarà eseguita la successiva operazione di costruzione degli oggetti previsti nel GIS.

Ogni oggetto puntuale rilevato sarà definito nel suo punto medio. In particolare durante il rilievo della posizione di chiusini, pozzetti e similari, sarà da determinare la forma e la dimensione della copertura assieme a tutti gli attributi che è previsto siano rilevati.

La scelta del metodo tecnologico più idoneo per definire le coordinate dei punti da rilevare dipenderà dalla contingente situazione in cui si è portati ad operare e dalla posizione dei punti da rilevare. Può anche essere necessario banalizzare l'operazione di rilievo a pura determinazione di distanze da punti di coordinate note, di cui è possibile determinare le coordinate, mediante misura di distanze relative con nastro d'acciaio o strumento elettronico (Disto).

Solo nel caso in cui il supporto cartografico di tipo aerofotogrammetrico è eseguito alla scala 1:1000 in modo conforme alle «Specifiche Tecniche per la realizzazione del database topografico alla scala 1:1000 - 1:2000» della Regione Lombardia, è possibile definire la posizione di un punto mediante misure di distanza riferite a elementi presenti nel database topografico. Il rilievo diventa in tale prassi di tipo esclusivamente relativo. Non è ammessa tale procedura di rilevamento quando la cartografia di riferimento ha scala nominale 1:2000 oppure quando la cartografia di riferimento è quella catastale.

Per quanto riguarda la definizione altimetrica di alcune delle reti tecnologiche, in particolare quella dello smaltimento delle acque, è richiesto che tutti i chiusini che definiscono tale rete siano definiti mediante livellazione geometrica tecnica. E quindi richiesto che le operazioni di livellazione coinvolgano tutti i chiusini di tale rete.

Per eseguire le misure di livellazione è necessario procedere con anelli di livellazione chiusi, in modo da verificare la chiusura altimetrica prima di passare all'elaborazione dei dati rilevati. Quando la geometria della rete fognaria non lo dovesse permettere è richiesto che la livellazione geometria sia eseguita in andata e ritorno e che siano eseguite delle verifiche durante le operazioni di misura tali da garantirsi da eventuali errori grossolani.

Devono essere usati livelli da ingegneria, cioè con e.q.m. strumentale non superiore a ± 3 mm al km. Devono essere seguite le indicazioni tipiche delle livellazioni di precisione e cioè:

1. la distanza fra strumento e le due stadii deve essere la stessa, con incertezza non superiore al metro, e non deve superare i 55 m;
2. il dislivello va eseguito in andata e ritorno (possibilmente evitando le ore calde e le visuali radenti all'asfalto) qualora non vi siano altre possibilità di verifica (poligono chiuso e partenza ed arrivo su punti di quota nota);
3. le differenze di ciascun tratto misurato in andata e ritorno di lunghezza L (espressa in km) non debbono mai superare la tolleranza $T [mm] = \pm 6 \sqrt{L}$;
4. quando la linea di livellazione si chiude formando un poligono di lunghezza L (espressa in km), l'errore di chiusura dei dislivelli misurati non deve essere superiore a $E [mm] = \pm 3.5 \sqrt{L}$;
5. quando la linea di livellazione di lunghezza L (espressa in km) parte e si conclude su capisaldi di quota nota, la differenza fra il dislivello misurato e quello calcolato a partire dalle quote note degli estremi del tratto di livellazione deve risultare inferiore a $S [mm] = \pm 6 \sqrt{L}$.

Tutto il materiale di campagna delle operazioni di livellazione, assieme ad uno schema delle linee di livellazione misurate, deve essere consegnato al Collaudatore per le verifiche corrispondenti.

Il calcolo delle quote dei punti deve essere eseguito a partire dalle quote note dei vertici di dettaglio (quote ortometriche). La livellazione geometrica, quando le operazioni di rilevamento rispettano le tolleranze previste, ha una precisione superiore rispetto alla definizione in quota ottenuta con GPS o con misure topografiche di poligonale. Per questo motivo è corretto che il rilievo altimetrico sia inquadrato all'interno della rete altimetrica di dettaglio senza perturbarne la precisione intrinseca, cioè inserendolo rigidamente nelle informazioni di quota disponibili, in modo da minimizzare gli scarti residui sui punti noti in quota coinvolti.

È possibile definire la posizione di alcuni elementi sulla base della restituzione fotogrammetrica; ciò a patto che si tratti di una scala media del fotogramma adeguata alla restituzione in scala 1:1000. Il livello di precisione così ottenibile è però decisamente differente da quello del rilievo diretto e ciò deve risultare dall'attributo di precisione, visto che la stereorestituzione alla scala 1:1000 permette di garantire i 40 cm circa di precisione.

L'utilizzo di informazioni derivanti direttamente dal rilevamento aerofotogrammetrico non è da considerarsi elemento negativo. Molti elementi richiesti nel GIS delle reti tecnologiche sono ben visibili, si pensi ai tralicci dell'alta e media tensione, ai pali di sostegno, alle parti di condotto scoperto (ad esempio per gasdotti o elementi lineari similari). Più difficile risulta invece la lettura fotogrammetrica di altri elementi, ad esempio i chiusini, vista la loro non brillante osservabilità sui fotogrammi, soprattutto in particolari condizioni di luce e su suolo asfaltato.

Molti degli oggetti che costituiscono l'informazione delle reti tecnologiche sono normalmente non visibili. È quindi opportuno, sia nel caso il GIS delle reti tecnologiche venga derivato da informazioni esistenti, sia nel caso si provveda ad un rilievo sul territorio, sfruttare tutte le occasioni dettate dalle ordinarie e straordinarie operazioni di manutenzione per rilevare la posizione (cioè le coordinate) dei punti significativi degli oggetti costituenti la rete in esame.

Soprattutto la realizzazione di nuove reti (ad esempio ciò capita frequentemente per gli impianti di teleriscaldamento) deve prevedere il rilievo degli elementi che in un secondo momento, a regime, risulteranno sotterranei (e quindi non visibili) durante le operazioni di costruzione, in modo da ottenere il massimo possibile dall'informazione di posizione. Allo stesso modo, con il GIS delle reti tecnologiche funzionante, è opportuno che durante gli scavi per la sostituzione o la ripa-

razione di parti si provveda al rilievo degli oggetti che risultano temporaneamente non coperti.

Come è previsto nelle specifiche di contenuto, ogni oggetto, puntuale o lineare, ha previsto un suo livello di precisione che dipenderà quindi dalle modalità di rilievo.

Tutte le volte che il rilievo avviene a partire dai vertici di dettaglio con strumentazione topografica o GPS, il livello di precisione da implementare nella tabella TOLL corrisponde alla classe di tolleranza 02 (compresa fra 2 e 5 cm).

Nel caso il rilievo sia inquadrato mediante misure di distanze riferite a vertici rilevati con strumentazione topografica o GPS, il livello di precisione da implementare corrisponde alla classe di tolleranza 03 (compreso fra 5 e 20 cm).

Quando il punto rilevato è determinato sulla base di misure relative riferite a elementi esistenti sul DB topografico alla scala 1:1000, il livello di precisione da implementare corrisponde alla classe di tolleranza 04 (compreso fra 20 e 40 cm).

Se il punto è ottenuto da stereorestituzione alla scala 1:1000 il livello di precisione da implementare corrisponde alla classe di tolleranza 04 (compreso fra 20 e 40 cm).

Le altre classi di precisione sono da utilizzare in funzione della procedura di rilievo, compreso la digitalizzazione, con opportune verifiche di tolleranza sul contenuto di precisione effettivamente implementato.

La classe di tolleranza 01 (tolleranza inferiore a 2 cm) è da riferire unicamente a misure di livellazione geometrica per la determinazione di quote ortometriche, normalmente richieste per gli impianti non in pressione, tipicamente per le fognature.

Le operazioni di recupero di informazione geometrica mediante digitalizzazione di cartografia esistente devono sempre prevedere un degrado della qualità della precisione rispetto alla scala del supporto utilizzato e digitalizzato. Per esempio, se si digitalizza il dato da una cartografia alla scala 1:1000, non è corretto inserire gli oggetti in una classe di tolleranza 04, ma conviene associare la classe 05 (da 40 a 80 cm).

Durante le operazioni di rilievo il rilevatore è obbligato ad annotare eventuali anomalie, malfunzionamenti o cattivo stato di elementi riscontrati durante i lavori di rilievo.

Deve rilevare i pozzetti d'ispezione privati solo se l'ente appaltante ha chiesto la verifica della regolarità degli allacciamenti domestici.

Il rilevatore è obbligato a discutere i dati rilevati con le persone competenti nominate dal Collaudatore e di tener conto delle loro eventuali annotazioni.

13. Rilievo di dettaglio degli oggetti senza evidenza superficiale - Metodi speciali

Per gli oggetti senza evidenza superficiale il rilievo può risultare problematico.

Stante quanto precedentemente affermato per le informazioni ricavabili da digitalizzazione di archivi esistenti, per il rilievo dei dati richiesti (incluse le coordinate di elementi puntiformi e lineari) si distinguono due possibilità:

1. l'elemento coperto si trova in un pozzetto, un armadio elettrico, in un palo di illuminazione o similari: il rilevatore è obbligato a togliere la copertura, rilevare i dati richiesti e rimettere la copertura;
2. l'elemento coperto non si trova in un pozzetto, in un armadio elettrico, in un palo di illuminazione o similari; in funzione delle specifiche dell'appalto, il rilevatore deve o meno impiegare i metodi speciali di seguito riportati. Se non è obbligato a utilizzare i metodi speciali è autorizzato ad indicare dati presunti, impiegando per essi la classe di tolleranza 09 (tolleranza ignota).

Il rilevatore è obbligato a discutere i dati rilevati con le persone competenti nominate dal Collaudatore e di tener conto delle loro eventuali annotazioni.

Il rilevatore deve chiedere all'ente appaltante se ed eventualmente per quali parti della rete deve applicare i seguenti metodi speciali per poter rilevare i dati richiesti:

1. determinazione del tracciato e delle caratteristiche della rete di condutture dello smaltimento delle acque tramite indagine televisiva, con eventuale lavaggio dell'elemento, se necessario;
2. determinazione del tracciato e delle caratteristiche della rete di approvvigionamento delle acque tramite indagine televisiva;

3. immissione di colorante e verifica della regolarità degli allacciamenti e dello schema di connessioni;
4. determinazione del tracciato della rete di condutture (delle varie reti tecnologiche) tramite sonar ed eventuale sonda;
5. misurazione del valore dell'illuminazione della rete dell'illuminazione pubblica (da effettuare preferibilmente nei seguenti punti: sul baricentro del punto luce, sul lato opposto della strada e al centro tra un punto luce ed il successivo).

L'impiego dei metodi speciali, quando è supportato da attrezzature di superficie, deve essere integrato con la determinazione della posizione in cui si registra un certo evento con uno dei metodi di rilievo descritti in precedenza a proposito degli oggetti con evidenza superficiale.

Sono inoltre da considerare facenti parte della categoria «oggetti senza evidenza superficiale» tutti quei chiusini, di differenti reti tecnologiche, che non sono visibili perché coperti dal manto stradale.

Sarà compito della Ditta rilevatrice individuare questi chiusini con apparecchiature cerca metalli ed altro, segnarli con spray colorato sul manto stradale e successivamente rilevarli dai vertici di dettaglio, compresa l'informazione di quota riferita al piano stradale.

Per tutte le informazioni derivate dai metodi speciali di indagine è opportuno prevedere un significativo decadimento del livello di precisione nella definizione delle coordinate di punti.

Anche per le informazioni di quota ottenute dall'apertura dei chiusini, mediante misure, ad esempio, fra piano di campagna e fondo del tubo, è precauzionalmente da considerare un degrado di un livello nelle classi di precisione. Ad esempio, la quota del fondo del tubo di un elemento di fognatura non è pensabile abbia la stessa precisione con cui è determinata la quota in sommità del chiusino e quindi apparterrà alla classe di tolleranza 02.

14. Immagini digitali della rete tecnologica

Sarà utile per l'ente appaltante avere a disposizione delle immagini digitali di alcuni punti «interessanti» della rete tecnologica. Queste immagini dovranno preferibilmente essere delle fotografie digitali eseguite sul posto o, se una foto non dovesse essere adatta a rappresentare il contenuto desiderato, uno schizzo salvato in formato raster.

In genere sarà il rilevatore a decidere se un punto della rete è da considerarsi «interessante» o meno e dunque a fornire un'immagine digitale.

È sempre obbligatorio fornire un'immagine digitale nei seguenti casi:

1. quando si tratta di un oggetto per il quale nel catalogo oggetti è prevista la fornitura di un'immagine digitale;
2. quando un elemento puntiforme normalmente coperto viene scoperto a causa di lavori di posa o di manutenzione. Questa immagine dovrà mostrare in modo ben visibile l'elemento e quanto più possibile della zona circostante, così come si presentano prima che l'elemento venga ricoperto, cioè dopo la sua posa in opera.

15. Immagini di disegni tecnici di pozzetti e elementi similari

Analogamente a quanto riportato nel paragrafo precedente, sono da predisporre in formato raster e da inserire nel GIS della rete tecnologica, tutti quei particolari derivanti da disegni tecnici che possono avere una particolare importanza nella gestione nel tempo della rete stessa.

16. Modello geometrico

L'operatore GIS che effettuerà il rilievo e la strutturazione della rete tecnologica (o delle reti tecnologiche) dovrà acquisire (anche tramite la già citata apertura dei pozzetti, se richiesto dall'appalto) e se disponibili, tutti i dati previsti. Se il lavoro si basa sulla digitalizzazione di supporti cartacei esistenti, si dovrà acquisire tutto quello che è rappresentato sulle carte, cioè tutte le geometrie e tutte le descrizioni (testi relativi alle caratteristiche delle reti,...). È importante anche rilevare informazioni da eventuali elementi descrittivi rilevabili dal materiale disponibile.

Le reti dovranno essere strutturate secondo il criterio degli elementi puntuali e degli elementi lineari descritti nell'apposito documento di contenuto.

Il disegno degli elementi lineari dovrà essere eseguito utilizzando esclusivamente le entità lineari, facendo attenzione a non inserire nel tracciato vertici inutili o troppo fitti. La sequenza dei punti definenti gli elementi lineari dovrà corrispondere alla direzione del flusso reale (nei casi in cui la rete preveda una direzione di flusso).

Tutti gli elementi puntiformi e lineari di una stessa rete dovranno risultare connessi in modo omogeneo e congruente, qualunque sia il criterio di interruzione del tracciato. Non potranno essere connesse tra di loro polilinee appartenenti a reti differenti (esempio smaltimento delle acque con approvvigionamento delle acque).

Dovrà corrispondere un'unica linea quando si verificheranno i seguenti casi:

1. tratte caratterizzate dalla costanza di caratteristiche (tipologia, materiale, diametro, anno e mese di posa, ecc...). Quando una qualunque di tali caratteristiche è modificata occorre terminare una polilinea ed iniziarne una nuova;
2. tratte caratterizzate da assenza di diramazioni. Dove una linea principale si dirama in linee secondarie (anche se sono verificate le condizioni di costanza delle caratteristiche precedentemente ricordate) l'operatore dovrà provvedere a terminare la polilinea e ad iniziarne una nuova, inserendo l'apposito elemento puntuale di giunzione;
3. tratte caratterizzate dall'assenza di elementi puntuali di rete.

Gli elementi puntiformi dovranno costituire i punti di estremità delle polilinee adiacenti e dovranno dunque essere geometricamente connessi a queste.

Ad ogni polilinea costruita seguendo i criteri sopra esposti saranno associati i suoi attributi e le caratteristiche; non si potranno assolutamente inserire queste utilizzando testi da affiancare alle polilinee.

Per quanto riguarda la struttura dati, per alcune reti tecnologiche può capitare che l'asse delle tubazioni converga sul pozzetto ma non al centro del chiusino del pozzetto. In tali casi è opportuno creare un collegamento fittizio fra la reale posizione di sbocco nel pozzetto del condotto e l'elemento puntuale in genere corrispondente al centro del chiusino. Di fatto quindi accadrà che la lunghezza degli elementi lineari di tratta differiranno di alcune decine di centimetri rispetto alla lunghezza effettiva del condotto.

Scelte differenti, in particolare quelle che non ricreano una connessione fra elementi lineari e elementi puntuali o che non vincolano l'estremo di un elemento lineare con il centro del chiusino (spesso corrispondente all'unico elemento rilevato in modo metrico corretto, essendo visibile in superficie), non sono considerate corrette.

17. Materiale fornito dall'ente appaltante

L'ente appaltante su richiesta, se disponibili e se necessario, metterà a disposizione il seguente materiale:

1. database topografico alla scala 1 : 1000 o, eventualmente, cartografia numerica vettoriale sempre alla scala 1 : 1000;
2. ortofoto digitale georeferenziata (immagini raster);
3. planimetria generale della rete tecnologica in oggetto, su opportuno formato;
4. eventuali planimetrie a scale differenti delle reti tecnologiche, con posizioni non riferite al sistema di riferimento previsto;
5. lista alfanumerica con la posizione geografica (via e numero e civico) degli elementi noti ed in qualche modo già gestiti;
6. indicazioni della potenza contrattuale delle varie tratte di connessione della rete elettrica;
7. eventuali altri dati in possesso, utili alle operazioni di rilevamento e strutturazione del GIS della rete tecnologica.

Tutto il materiale fornito dall'ente appaltante rimane di proprietà esclusiva dell'ente stesso, assieme al risultato delle elaborazioni, al materiale prodotto. Il suo utilizzo da parte del rilevatore è limitato alla realizzazione del lavoro descritto nelle presenti specifiche; inoltre per nessuna ragione e sotto nessuna forma potrà essere consegnato a terzi.

18. Collaudo

È previsto che il lavoro di rilievo e di creazione del GIS delle reti tecnologiche sia collaudato, cioè che le fasi di produzione corrispondano alle descrizioni sopra riportate e che il prodotto ottenuto rispetti i requisiti previsti.

Il collaudatore, nominato dall'ente appaltante, deve essere esperto sia delle operazioni di rilievo topografico e GPS, sia della creazione di GIS. Per rispettare le competenze richieste è previsto che possa usufruire della collaborazione di specialisti da lui coordinati, sotto la sua responsabilità.

Il collaudatore dovrà esprimere il proprio parere tecnico sull'esecuzione delle varie fasi di lavorazione, ed in particolare:

1. verificare l'impostazione metrica del lavoro, soprattutto l'organizzazione e l'inquadramento delle operazioni di rilievo nella rete regionale;
2. approvare il progetto di rete di dettaglio e verificare che le operazioni di misura siano adeguate al raggiungimento delle precisioni previste;
3. verificare ed approvare la disposizione dei punti di dettaglio, oltre che la loro materializzazione;
4. verificare il progetto e l'esecuzione delle eventuali integrazioni topografiche classiche;
5. verificare l'esecuzione delle misure di rilievo (classiche o GPS) dei punti caratterizzanti le reti tecnologiche;
6. verificare le operazioni di rilievo altimetrico per i punti per cui tale operazione è da considerarsi obbligatoria (rete di smaltimento delle acque) verificando gli schemi di rilievo, il rispetto delle tolleranze previste e la correttezza del calcolo delle quote;
7. controllare a campione le operazioni di rilevamento avendo cura di approfondire le modalità di rilevamento di tutti gli attributi previsti in appalto per gli oggetti da rilevare;
8. verificare la struttura dati costruita per l'implementazione del GIS tecnologico; in particolare deve controllare la connessione della rete (per ciascuna rete) e l'utilizzo degli oggetti e dei codici previsti nel catalogo oggetti;
9. eseguire test sulla precisione metrica e sulla completezza e correttezza della struttura dati del prodotto eseguito;
10. verificare che il materiale messo a disposizione dall'ente appaltante sia utilizzato in modo corretto.

Il collaudatore, con apposite relazioni tecniche, dovrà rendere nota delle verifiche e dei controlli eseguiti.

Alla fine del processo dovrà eseguire una serie di verifiche sul prodotto consegnato in modo da poter garantire la corrispondenza dello stesso alle presenti specifiche tecniche e al catalogo oggetti.

In particolare dovrà eseguire:

1. un collaudo metrico sui punti di dettaglio costituiti per eseguire il rilievo;
2. un collaudo metrico sulle coordinate degli oggetti che costituiscono il GIS;
3. una verifica delle eventuali operazioni di digitalizzazione di supporti cartografici esistenti;
4. una serie di collaudi informatici sulla banca dati prodotta.

Il collaudo metrico sui punti di dettaglio dovrà essere eseguito secondo quanto indicato nelle «Specifiche tecniche per il raffittimento della rete IGM95». Dovrà essere esteso ad almeno il 5% dei punti di dettaglio materializzati e misurati, con un minimo comunque di 2 punti.

Con operazioni GPS, possibilmente di precisione intrinseca superiore a quelle ottenute durante l'esecuzione del lavoro, dovrà essere ripetuta la determinazione di tali punti rispetto alla rete di raffittimento regionale, in modo da verificare che la risultante delle differenze fra le coordinate di calcolo e quelle di collaudo sia inferiore a 8 cm. In caso negativo il campione dovrà essere esteso in modo da approfondire le cause del non rispetto delle tolleranze.

Dovranno inoltre essere attentamente controllati tutti gli elaborati prodotti dalla ditta rilevatrice a proposito della misura della rete di dettaglio.

Il collaudo metrico sulle coordinate dei punti che definiscono gli oggetti del GIS sarà eseguito ripetendo la determi-

nazione di un numero significativo di punti, con un minimo di almeno 50 punti in almeno due zone differenti del territorio interessato al rilievo.

Sulla base delle coordinate ottenute in fase di collaudo è richiesto che almeno il 95% dei punti controllati denoti differenze rispetto alle coordinate degli stessi punti nel GIS superiori alla tolleranza massima prevista per il livello di tolleranza inserito nella tabella TOLL per il corrispondente punto, secondo lo schema di classificazione in livelli di tolleranza descritto in precedenza. Per i punti che prevedono due differenti livelli di precisione, è necessario suddividere il confronto fra la precisione planimetrica e quella altimetrica.

La verifica delle eventuali operazioni di digitalizzazione di supporti cartacei esistenti deve poter permettere la quantificazione del livello di precisione dell'operazione di digitalizzazione sia sotto l'aspetto metrico che sotto l'aspetto della verifica del contenuto.

In particolare sarà opportuno a campione far ripetere l'operazione di vettorializzazione e verificarne la corrispondenza con il contenuto del GIS, sempre facendo riferimento al livello di precisione dichiarato in esso per ciascun oggetto.

I collaudi informatici devono verificare per prima cosa che siano utilizzati tutti e soli i contenuti previsti. Occorre verificare che, in funzione di quanto definito in fase di appalto, siano rilevati tutti gli attributi richiesti.

Si deve poi controllare che il grafo di ciascuna rete sia connesso e che i vincoli topologici siano stati rispettati.

Questo controllo informatico, eseguito sul dato consegnato, è da prevedere sia esteso a tutto il materiale prodotto e abbia tolleranza nulla, cioè tutti i controlli eseguiti debbono risultare positivi.

Occorre inoltre verificare a campione, con sopralluoghi sul terreno o con verifica del materiale messo a disposizione dall'ente appaltante, che il numero di mancanze sia inferiore al 5% degli oggetti presenti. Tale verifica è opportuno sia eseguita sugli oggetti «visibili in superficie» mediante una sorta di ricognizione di collaudo.

Alla fine dei controlli e delle verifiche il collaudatore dovrà esprimere il suo giudizio di collaudo sull'intero prodotto mediante apposita relazione finale di collaudo.

L'esito del collaudo sul prodotto può essere:

1. «positivo ma abbisognevole di piccole modifiche ed integrazioni». In tal caso il collaudatore dovrà segnalare le eventuali modifiche ed integrazioni da apportare per adeguare il prodotto alle specifiche tecniche;
2. «abbisognevole di notevoli modifiche ed integrazioni». In tal caso il collaudatore dovrà segnalare tali modifiche assieme al tempo previsto per l'esecuzione delle stesse;
3. «negativo». Il caso del collaudo negativo implica la rescissione del contratto.

Al secondo collaudo «abbisognevole di notevoli modifiche ed integrazioni», in caso di non corretto adeguamento del prodotto alle specifiche, il collaudatore esprimerà giudizio di collaudo «negativo».

Per eseguire tutti i controlli ritenuti necessari è previsto che la ditta rilevatrice metta a disposizione personale e strumentazione, sotto le direttive del collaudatore.

19. Materiale di consegna

Per ogni operazione eseguita è necessario che la ditta appaltatrice metta a disposizione del collaudatore tutto il materiale da questi richiesto.

In ogni caso, la ditta dovrà consegnare, alla fine dei lavori, il seguente materiale:

1. grafico della rete di dettaglio, copia dei file di rilievo e dei report di elaborazione, in modo che anche a distanza di tempo si possa risalire alla comprensione del lavoro eseguito e alla verifica del livello di precisione raggiunto;
2. schema delle poligoni misurate, libretti di campagna e report di elaborazione delle misure eseguite con strumentazione classica, in modo anche da poter verificare il livello di precisione raggiunto;
3. le monografie di tutti i vertici di dettaglio;
4. l'elenco delle misure celerimetriche, delle livellazioni geometriche e delle misure GPS in modalità RTK per il rilievo degli oggetti costituenti le reti tecnologiche;
5. l'esito del rilievo con metodi speciali;
6. i report relativi alla digitalizzazione di materiale esistente

Il GIS delle reti tecnologiche dovrà essere consegnato nel formato richiesto, specificato in fase di appalto. La ditta rilevatrice dovrà consegnare il prodotto del lavoro su CD, in duplice copia.

A meno che non sia differentemente specificato nei documenti d'appalto, è richiesto un plottaggio alla scala 1:2000 del GIS prodotto per ognuna delle reti tecnologiche rilevate; su ogni plottaggio deve essere evidente la quadrettatura chilometrica, corrispondente al sistema di riferimento previsto, e la strutturazione degli elementi lineari e areali con opportuno tratto grafico a colori corrispondente ad una delle tipologie di punto o di tratto previste nel repertorio degli oggetti.

Le verifiche della rispondenza del materiale consegnato alle specifiche di rilievo saranno eseguite dal collaudatore sulle consegne finali. Non sono previste verifiche su consegne parziali.

Per poter eseguire una prima verifica dei lavori e quindi evitare problemi nella consegna della totalità dei dati, l'ente appaltante ha la facoltà di richiedere la consegna di un lotto di prova per una determinata zona di territorio. L'ente appaltante stabilirà il termine entro il quale i dati dovranno essere forniti e, dopo che il collaudatore ha eseguito i controlli previsti, informerà il rilevatore di eventuali anomalie riscontrate.

20. Oneri ed obblighi diversi a carico del rilevatore

Oltre agli oneri previsti nelle presenti specifiche tecniche, saranno a carico del rilevatore i seguenti oneri ed obblighi:

1. il rilevatore è obbligato alla messa a disposizione di tutti gli operai e tecnici ed alla fornitura di attrezzi e strumenti per rilievi, tracciamenti e misurazioni relativi alle operazioni di consegna, verifica e collaudo dei lavori;
2. il rilevatore è obbligato a richiedere tutte le autorizzazioni necessarie per l'occupazione temporanea delle aree pubbliche e private e a sostenere tutti gli oneri a riguardo;
3. il rilevatore è obbligato a provvedere all'impianto di segnaletica ed illuminazione necessaria, previsti dal Codice della Strada. In caso di traffico intenso e a regolazione di senso unico alternato, il rilevatore deve regolare il traffico veicolare mediante proprio personale e sempre rispettando il Codice stesso.

È necessario che prima dell'avvio delle operazioni di rilievo la Ditta rilevatrice presenti un «Piano di igiene e di sicurezza».

Il piano di igiene e di sicurezza dovrà in particolare regolare il comportamento a riguardo dell'interazione con la viabilità veicolare del luogo di lavoro, della movimentazione dei chiusini, del rischio di caduta nei chiusini aperti, delle esalazioni di vapori dalle camere fognarie, dalla presenza di miscele esplosive di aria-biogas, gas metano o altro all'interno dei manufatti, della presenza di acido solfidrico o altri composti nocivi all'interno dei manufatti da ispezionare, del contatto con liquami e di altre fonti di pericolo sul lavoro.

La ditta rilevatrice si obbliga a consentire al Collaudatore accesso ai locali, agli strumenti ed ai documenti inerenti i lavori appaltati, impegnandosi ad agevolare con ogni mezzo gli accertamenti che il Collaudatore riterrà opportuno eseguire.

In caso di collaudo con esito negativo, la fase di completamento e/o di correzione dei prodotti forniti sarà a totale carico della ditta appaltatrice e sarà soggetta a penale per i giorni eccedenti la data di scadenza dei lavori. Alla ditta rilevatrice saranno altresì addebitate anche le maggiori spese sostenute dall'azienda per il collaudo delle stesse prestazioni.

Specifiche tecniche per il rilievo e la mappatura georeferenziata delle reti tecnologiche del sottosuolo

ALLEGATO 1B CATALOGO OGGETTI

INDICE

1. Introduzione

ALLEGATI

- Rete approvvigionamento acque
- Rete smaltimento acque
- Rete elettrica
- Rete gas metano
- Rete teleriscaldamento
- Rete telecomunicazioni

1. Introduzione

Nel seguito vengono descritti i contenuti, e le strutture logiche corrispondenti, relative agli elementi che costituiscono l'oggetto del rilievo delle reti tecnologiche.

Le metodologie di rilievo, le strumentazioni da utilizzare e le precisioni da rispettare sono descritte nell'apposito documento «Specifiche di rilievo» (Allegato 1A). Nel presente si definisce unicamente il contenuto del rilevamento e la sua articolazione in oggetti e attributi.

In molti casi buona parte dei dati richiesti sono già a disposizione dell'ente gestore della rete tecnologica; si tratta quindi di trasformarli nel formato previsto.

Non è prevista una esplicitazione del tipo di file da fornire. Dal punto di vista di principio è indispensabile unicamente che in fornitura possano essere trasmesse per ogni oggetto le informazioni di seguito descritte. La strutturazione del repertorio è facilmente riconducibile a formati di trasferimento noti e diffusi, ma a priori non è necessariamente vincolata ad uno o ad alcuni di essi; in ogni specifica fornitura è richiesto che il dato che viene organizzato permetta la lettura delle caratterizzazioni definite, e che ogni software di gestione GIS possa associare alla posizione planimetrica degli elementi, gli attributi corrispondenti.

Ogni rete è pensata perché sia connessa in ogni sua parte.

Le reti tecnologiche che vengono di seguito approfondite sono le seguenti:

1. rete di approvvigionamento dell'acqua (simbolo A)
2. rete di smaltimento dell'acqua (simbolo S)
3. rete elettrica (trasporto e impianti a media e bassa tensione) (simbolo E)
4. teleriscaldamento (simbolo TR)
5. rete di approvvigionamento del gas (simbolo G)
6. reti di comunicazioni (simbolo TLC)

Per ciascuna di esse sono stati definiti due differenti tipi di fornitura (cioè due differenti file), uno per le entità di tipo puntuale ed uno per le entità di tipo lineare. Il fine è quindi quello di creare sette diverse «reti», formate da punti e linee interconnesse, in modo da essere gestite ed interrogate, secondo i tipici standards dei Sistemi Informativi Territoriali.

Ad ognuno di questi file è correlata la posizione geometrica dell'elemento in un file apposito; il collegamento fra i due file (posizione e contenuto) è garantito dal numero d'ordine del singolo elemento di ciascuna rete. Un punto o una linea avranno quindi il corrispondente elemento nel file di grafica codificato con un identificativo univoco all'interno di ogni Comune (in modo da diventare univoco a livello nazionale se integrato dal codice ISTAT). Nel file di grafica punto e linea saranno identificati dalle loro coordinate nel sistema cartografico di riferimento, come descritto nel documento che indica le metodologie di rilievo, ed il corrispondente identificativo che permette di associare ad ogni elemento le caratteristiche descritte nel repertorio che segue.

Il codice impiegato nella descrizione degli elementi all'informazione «Feature_id» è pensato in modo da permettere la continuità di informazione secondo le specifiche che progressivamente sono introdotte dall'Intesa Stato Regioni Enti Locali. In altri termini tutti gli elementi puntiformi relativi, ad esempio, alle reti di smaltimento delle acque avranno lo stesso codice in tutta la nazione. La definizione di tali codici nazionali è in fase di avanzata sperimentazione e la sua struttura all'interno dell'informazione relativa a ciascuna rete è suffi-

cientemente snella da permetterne un rapido aggiornamento per effetto di eventuali modifiche nazionali. Questo codice è quello che permette di interfacciarsi con i moderni database topografici o con le tradizionali cartografie numeriche, in cui ad ogni elemento rilevato (edificio, strada, corso d'acqua, ecc...) corrisponde un opportuno identificativo; esso è desumibile dalla relativa tabella FEATURE_ID.

Le tabelle che di seguito sono presentate sono organizzate in modo funzionale al tipo di rete ed al tipo di elemento (puntuale o lineare). Alcune di esse sono però univoche nei confronti delle varie reti. Ad esempio, per tutte le reti è richiesto l'identificativo della ditta posatrice (tabella FARM). Tale identificativo è univoco per tutte le reti all'interno del singolo Comune, cioè l'unica tabella FARM è richiamata da ciascuna rete tecnologica di quel comune.

Tutta la strutturazione del dato è pensata affinché risulti univoca all'interno del territorio comunale. Nel caso il committente o il gestore del GIS delle reti tecnologiche sia una entità sovracomunale e quindi gestisca più Comuni, si raccomanda di mantenere l'impostazione descritta, sfruttando in più il codice ISTAT corrispondente a ciascun comune.

Gli elementi da rilevare sono contraddistinti da alcune indicazioni circa l'obbligatorietà del rilievo. È abbastanza evidente che il concetto di obbligatorietà è funzione della situazione e del tipo di rete. Ad esempio, risulta molto impegnativo e quindi costoso rilevare tutti gli attributi previsti per le fognature per tutte le parti di reti di smaltimento acque che sono datate; è molto semplice invece raccogliere gli stessi elementi per i nuovi tratti di fognatura in fase di realizzazione.

Analogamente, reti ad alta tecnologia, come il teleriscaldamento, anche nel caso, seppur raro, di impianti già in esercizio, richiedono la quasi totalità degli attributi previsti; anche in questo caso è banale prevederne l'archiviazione in fase di realizzazione della rete.

Dopo una serie di incontri con Enti gestori, tecnici operatori, Comuni di grandi e medie dimensioni, si è arrivati ad una prima proposta relativa all'obbligatorietà del rilievo dei vari attributi, quindi del riempimento dei campi delle varie tabelle di seguito riportati, secondo il seguente schema:

- sono indicati con una A (Always cioè sempre) i campi che sono considerati indispensabili in ogni caso per la gestione informatica della rete; all'effettivo rilevamento dei campi A sarà sicuramente da correlare il collaudo del rilievo della rete tecnologica che si ritiene debba sempre avvenire;
- sono indicati con una C (Consigliato) i campi che si consiglia l'appaltatore richieda in fase di fornitura; sarà quindi l'appaltatore di volta in volta a decidere per quel tal rilievo di quella tale rete se far diventare obbligatori o meno questi campi; in genere si tratta di campi più legati alla gestione del servizio che non alla definizione della sua localizzazione e delle caratteristiche principali, che però può essere conveniente rilevare una volta deciso di affrontare il lavoro, in quanto creano un aumento dei costi limitato ma un notevole aumento della qualità dell'informazione.

È quindi opportuno che tutte le volte che si decide di appaltare un rilievo di una rete tecnologica secondo le presenti specifiche di contenuto, le tabelle che seguono siano modificate inserendo nei campi relativi all'obbligatorietà del rilievo contrassegnati da C, il simbolo S nel caso si voglia il corrispondente attributo o il simbolo N nel caso non lo si voglia. Ovviamente non sono da modificare le caselle contrassegnate da A poiché sempre obbligatorie.

Sempre a proposito della obbligatorietà o della convenienza a rilevare gli elementi previsti, è da ricordare che va considerata corretta la scelta della obbligatorietà solo se e quando si è certi di poter poi gestire il dato rilevato. Gli elementi contraddistinti con una A sono considerati minimali e quindi necessari anche solo a livello informativo di massima; gli altri sono da rilevare solo se si è in grado di mantenere aggiornato il dato corrispondente. Solo in tal caso nasce anche la convenienza economica.

Come già detto, nel caso di realizzazione di nuove opere è sempre conveniente (rispetto al costo di realizzazione) rilevare tutti gli elementi previsti, anche se non partirà da subito la corrispondente gestione GIS.

Eventuali immagini digitali dovranno essere fornite nel formato JPEG, risoluzione 1024 x 768 pixel (o maggiore), tipo RGB/24 bit, qualità alta (cioè bassa compressione senza o con

pochissime semplificazioni). Come nome file sarà da utilizzare il contenuto del campo «OBJ_ID» del rispettivo elemento, con estensione JPG. Le immagini inquadrare verso il basso dovranno essere orientate in modo che la parte superiore dell'immagine stessa sia diretta verso nord. Compatibilmente con le esigenze di ripresa, anche le altre immagini andranno orientate verso nord.

Il formato dei record segue le convenzioni tradizionali:

- A(n) – alfanumerico con lunghezza massima di n caratteri
- I(n) – numero intero con lunghezza massima di n cifre
- F(n.m) – numero decimale con lunghezza massima di n cifre, compreso il punto decimale ed eventuale segno negativo, con m cifre decimali. Come delimitatore DEVE essere utilizzato il punto decimale e non la virgola (notazione anglosassone)
- D(YYYYMMDD) – data con quattro cifre YYYY riservate all'anno, due cifre MM riservate al mese e due cifre DD riservate al giorno, senza alcun delimitatore.

In consegna è richiesto che la larghezza di ciascun campo sia quella definita dal corrispondente formato, anche se per nessun elemento della colonna viene raggiunta la lunghezza massima consentita.

Di seguito vengono brevemente descritte le informazioni richieste per ciascuna rete, in modo da poter aiutare nella comprensione delle motivazioni che hanno portato alla strutturazione delle varie tabelle e innescare un meccanismo di critica e correzione virtuoso.

Lo schema concettuale che ne deriva è semplice e facilmente gestibile con strumenti informatici di base (Excel, meglio Access o similari), oltre che essere ripetitivo per tutte le reti. Per ogni rete sono quindi disponibili i dati di seguito stampati negli allegati, all'interno di un file di Access contenente le tabelle necessarie sia per gli elementi puntuali sia per gli elementi lineari.

Ogni tipo di rete è organizzata su due differenti tracciati record, uno per gli elementi puntiformi e uno per gli elementi lineari. Ad ogni oggetto della rete, punto o linea che sia, deve corrispondere un record come quello descritto in seguito.

La struttura del record è costituita da un numero differente di informazioni, con formato differente; alcune informazioni sono da inserire direttamente nel record (ad esempio la data di rilievo dell'elemento), altre fanno riferimento a tabelle (sempre e solo di primo livello) ove sono classificati i corrispondenti attributi, identificati da un codice. Nel record di ciascun elemento va inserito il codice corrispondente all'attributo posseduto dall'elemento stesso (ad esempio inserirò come informazione il codice 02 nel record relativo alla tolleranza dell'elemento, per descrivere, ove richiesto, il livello di precisione planimetrica recuperato dalla tabella TOLL, in cui all'identificativo 02 corrisponde una precisione fra 0.02 m e 0.05 m).

Le tabelle inserite sono univoche nel senso che la tabella TOLL o la tabella FARM sono uniche per tutte le reti tecnologiche di quel comune. Nello schema introdotto, per semplicità, esse sono ripetute per ogni rete tecnologica. Anche in questo caso lo schema è pensato per funzionare a regime all'interno del comune, con il comune stesso che possiede il suo elenco ditte e assegna in modo univoco i codici identificativi (OBJ_ID) tutte le volte che sono richiesti da un utente. Ovviamente lo schema va adeguato nel caso la gestione passi per terzi, in modo comunque da non creare duplicazioni di codici identificativi all'interno del singolo comune.

Lo schema di funzionamento è ripetitivo. Ad ogni rete tecnologica, sia per gli oggetti puntuali che per gli oggetti lineari, corrisponde uno schema master con un nome proprio del tipo **MASTER_P_Tracciato record per elementi puntiformi** o **MASTER_L_Tracciato record per elementi lineari**.

All'interno dello schema master sono richiamate tutte le altre tabelle necessarie alla creazione dell'informazione richiesta.

L'elenco degli oggetti considerati, si trova nelle tabelle TP_Tipo punto e TL_Tipo linea. Ad esempio, per la rete di Smaltimento delle acque, l'elenco degli elementi puntuali, è nella tabella **TPS_Tipo punto smaltimento**, e comprende il contatore, il pozzetto di drenaggio, la fossa biologica, la caditoia, la valvola, la saracinesca ecc...In questa tabella assume un'importanza notevole il codice TIPLOG che assegna all'elemento un ruolo nel disegno della rete, ma che è definito automaticamente una volta scelto l'elemento.

Per tutti gli elementi sono richiesti alcuni dati tipicamente da GIS, cioè finalizzati ad una gestione della rete più che non a realizzare un disegno su carta della stessa. In particolare svolgono tale funzione le date, sia di rilievo che di posa, l'operatore di rilievo ed il posatore dell'elemento e la tabella STATUS che permette ad un elemento eventualmente demolito di rimanere nella storia della rete tecnologica di cui faceva parte.

Di seguito vengono descritti i contenuti del rilievo, la sua articolazione in oggetti e attributi, ed infine le strutture logiche corrispondenti, relative agli elementi che costituiscono l'oggetto del rilievo delle reti tecnologiche, così come sono stati modificati ed implementati, con le variazioni e le precisazioni opportune, emerse da quanto è stato possibile appurare in questa prima fase della sperimentazione.

In primo luogo si è intervenuto sull'implementazione delle tabelle; alcune informazioni risultavano espresse e richieste in maniera ridondante, per cui si è provveduto a snellire la raccolta dati mediante creazione di tabelle ritenute opportune. In particolare sono state costruite le seguenti tabelle, valide per tutte le reti:

- **FEATURE_ID** Identificativo del tipo di elemento: questa tabella raccoglie i codici introdotti dall'Intesa Stato Regioni Enti locali, per consentire la continuità di informazione.

Obbligo rilievo informazione: A (Always, sempre).

- **GEST_Ente** gestore dell'elemento: raccoglie l'elenco dei gestori delle reti tecnologiche della singola amministrazione locale, cui spetta il compito di compilarla in fase di realizzazione del proprio data base. Tale elenco deve essere costituito mediante codice fiscale/partita IVA del gestore, al fine di identificarlo in maniera univoca, e può contenere, a corollario, la denominazione dell'ente.

Obbligo rilievo informazione: A (Always, sempre).

- **INTTER_Ambito** di interesse territoriale: con questa tabella si introduce il concetto di importanza territoriale di un elemento di rete tecnologica; è compito della Regione, attraverso indicazioni sia proprie, sia ricevute da parte delle Provincie e degli enti preposti, stilare e fornire ai Comuni un elenco per ambito di interesse territoriale degli elementi appartenenti al sistema delle reti tecnologiche. Ovviamente, tutti gli oggetti non compresi in questo elenco devono essere considerati quali appartenenti all'ambito territoriale comunale. Gli ambiti previsti in tabella sono:

- Comunale
- Sovracomunale
- Provinciale
- Nazionale

Obbligo rilievo informazione: A (Always, sempre).

- **POS** Posizione dell'elemento: si esplicita, mediante tabella, un'informazione in precedenza legata alla descrizione dell'elemento; l'oggetto può trovarsi nelle seguenti posizioni:

- Sopraelevato
- A raso
- Interrato

Obbligo rilievo informazione: A (Always, sempre).

- **STRADA** Sito dell'elemento: come per la tabella GEST, la compilazione di questa tabella è a cura del comune, con una precisazione: creare un elenco delle strade, di per sé, non risolve il problema di associare un elemento ad un sito, dal momento che la stessa via o piazza potrebbe essere scritta in molteplici modi, ciascuno interpretato come un sito diverso dal software. Per il superamento dello scoglio, occorre che ad ogni strada venga associato un codice ecografico univoco, il quale, abbinato all'informazione del codice ISTAT di ciascun Comune, rende il singolo elemento unico sul territorio nazionale.

Definito il codice ecografico, rimane da definire l'appartenenza dell'elemento considerato ad un sito piuttosto che ad un altro; si consideri, ad esempio, i casi in cui un oggetto puntiforme appartenga ad un incrocio, oppure un elemento lineare si collochi su più di una strada. In entrambi i casi appare opportuno associare l'elemento al sito considerato predominante, in quanto l'attributo Strada non possiede la connotazione del rigore assoluto, bensì è da considerarsi indicativo.

Una informazione di sicuro interesse relativamente al sito è costituita dalla possibile collocazione della rete

«Non su strada»; la situazione si verifica allorché lo sviluppo della rete attraversa con un elemento, sia esso puntiforme o lineare, suolo privato, edificato o quant'altro non sia di proprietà pubblica.

Obbligo rilievo informazione: A (Always, sempre).

- **UTE_Utenza** servita dall'elemento: si esplicita e si arricchisce, mediante tabella, un'informazione in precedenza legata alla descrizione dell'elemento; l'oggetto può servire le seguenti utenze previste:

- Domestica
- Industriale
- Agricola
- Mista

Obbligo rilievo informazione: C (Consigliato).

Oltre alle suddette tabelle, è stata realizzata, per le sole reti idriche, la tabella SUPPOSA_Superficie su cui posa l'elemento, contenente le superfici:

- Terra,
- Asfalto
- Cemento
- Pietra
- Altro

Obbligo rilievo informazione: C (Consigliato).

- La tabella **FARM_Ditta** posatrice dell'elemento, comune a tutte le reti, costituisce l'elenco delle ditte che operano sul territorio comunale; tale elenco deve essere costituito mediante codice fiscale/partita IVA delle ditte, al fine di identificarle in maniera univoca, e può contenere, a corollario, la denominazione.

Per quanto concerne le reti Approvvigionamento e Smaltimento acque, il repertorio è stato arricchito come di seguito descritto:

Rete Approvvigionamento acque

- Tabella **TPA_Tipo** punto approvvigionamento: sono stati inseriti i seguenti oggetti:

- Giunto dielettrico
- Dispensore elettrico orizzontale
- Dispensore elettrico verticale
- Punto di protezione catodica
- Connessione semplice (in luogo di «Giunto»)

Di questi, i primi quattro rientrano nello schema logico con tipo logico 0 (zero) - Elemento privo di legame logico con la rete; tali elementi, infatti, possiedono un legame puramente funzionale con la rete.

La «Connessione semplice» appartiene al tipo logico 3 - Elemento multiplo, con collegamento possibile a più ingressi e più uscite.

Si è provveduto ad epurare gli oggetti dell'attributo di «domestico», informazione trasferita nella tabella appositamente realizzata (si veda tabella UTE precedentemente descritta).

- Tabella **TLA_Tipo** linea approvvigionamento: gli oggetti sono stati sintetizzati in:

- Tratta principale
- Tratta collettrice - di raccolta
- Tratta di allacciamento
- Tratta di dispersione cariche elettriche

Di cui l'ultimo oggetto con tipo logico 100 - Elemento privo di legame logico con la rete

Rete Smaltimento acque

- Tabella **TPS_Tipo** punto Smaltimento: sono stati inseriti i seguenti oggetti:

- Giunto dielettrico
- Dispensore elettrico orizzontale
- Dispensore elettrico verticale
- Punto di protezione catodica
- Connessione semplice (in luogo di «Giunto»)
- Sfiatoio
- Sifone

Di questi, i primi quattro rientrano nello schema logico con tipo logico 0 (zero) - Elemento privo di legame logico con la rete; tali elementi, infatti, possiedono un legame puramente funzionale con la rete.

La «Connessione semplice» appartiene al tipo logico 3 – Elemento multiplo, con collegamento possibile a più ingressi e più uscite.

Gli elementi «Sforatoio» e «sifone» si costituiscono come tipo logico 3 – Elemento multiplo, a più ingressi e uscite, non può bloccare il flusso.

Si è provveduto ad epurare gli oggetti dell'attributo di «domestico», informazione inserita nella tabella apposita insieme con le altre considerate (si veda tabella UTE precedentemente descritta).

- Tabella TLS_Tipo linea Smaltimento: gli oggetti sono stati sintetizzati in:
 - Tratta principale
 - Tratta collettoria – di raccolta
 - Tratta di allacciamento

Per quanto concerne la Rete Elettrica, a seguito dello studio del documento «Modellazione Elettrodotti», prodotto dalla Regione Lombardia – Direzione Generale Territorio e Urbanistica con Lombardia Informatica s.p.a. – nell'ambito del SIT per la Valutazione di Impatto Ambientale degli elettrodotti in alta tensione, sono state introdotte nel repertorio della presente sperimentazione le seguenti tabelle:

- POSIZ_Posizione nella tratta/nel tronco: indica dove si colloca la campata all'interno della tratta e/o del Tronco:
 - Iniziale
 - Intermedia
 - Finale

Obbligo rilievo informazione: C (Consigliato).

- SEZCON_Sezione del conduttore: la sezione del conduttore è un attributo indispensabile per comprendere i cambi di tensione all'interno delle linee elettriche; insieme con il tipo di conduttore, costituisce un'informazione utile per l'individuazione della tratta di appartenenza di ciascuna campata, dal momento che la tratta è data da un insieme di campate omogenee per caratteristiche di tipo di conduttore e sezione. Le dimensioni standard devono essere reperite da gestori ed operatori del settore ed inserite in tabella

- TIPOISO_Tipologia isolatori: la tabella contiene i materiali con cui sono realizzati gli isolatori per tralicci:
 - Alluminio WED
 - Ceramica
 - Vetro

Obbligo rilievo informazione: C (Consigliato).

- TRATTA_Denominazione tratta di appartenenza: contribuisce ad identificare con maggior precisione la campata considerata; per «Tratta» di linea elettrica si intende «una sequenza di campate contigue all'interno delle quali fluisce una corrente a tensione costante e avente caratteristiche omogenee del conduttore (sezione, materiale). Ad ogni variazione di caratteristiche del conduttore si individua una nuova tratta» (1). La tabella deve essere compilata a cura delle amministrazioni locali su indicazioni dell'ente gestore.

Obbligo rilievo informazione: C (Consigliato).

- TRONCO_Denominazione tronco di appartenenza: contribuisce ad identificare con maggior precisione la campata considerata; per «Tronco» di linea elettrica si intende «una sequenza di più tratte contigue, ognuna con caratteristiche diverse del materiale conduttore, per le quali vale la medesima caratterizzazione toponomastica e/o geografica» (2). La tabella deve essere compilata a cura delle amministrazioni locali su indicazioni dell'ente gestore.

Obbligo rilievo informazione: C (Consigliato).

Inoltre, l'arricchimento del repertorio ha interessato alcune tabelle già esistenti, in particolare:

- MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi: la tabella è stata arricchita con i seguenti campi, da compilarsi solo nel caso di elemento «Centrale termoelettrica»:
 - NGRUPPI (Numero Gruppi)
 - POTEFFLOR (Potenza efficienza lorda)
 - POTEELNET (Potenza elettrica netta)
 - POTMOTPRIMI (Potenza installata motori primi)
 - POTGEN (Potenza installata generatori)

- HFUNZANN (Ore di funzionamento annuo)

- CAPANN (Capacità annua)

- TIPCON_Tipo di materiale costituente il conduttore: sono stati inseriti i seguenti materiali:

- Alluminio – Acciaio

- Rame

- TIPTEN_Tipo di tensione elettrica: sono stati esplicitati i valori di alta, media e bassa tensione, anche secondo quanto indicato nel suddetto documento regionale:

- V > 35 KV

- 1 KV < V <= 35 KV

- 0,380 KV < V < 1 KV

- V = 380 V

- TLE_Tipo di elemento lineare: la tabella è stata oggetto di rivisitazione, con la coniazione di nuove nomenclature per gli elementi che la costituiscono:

- Campata della linea di trasmissione

- Campata della linea di distribuzione

- Campata della linea di illuminazione pubblica

- Campata della linea destinata alle semaforizzazioni e similari

- Campata della linea di allacciamento

«(...) una sequenza di campate contigue all'interno delle quali fluisce una corrente a tensione costante e avente caratteristiche omogenee del conduttore (sezione, materiale)» (3) dà luogo ad una Tratta di linea elettrica.

I primi quattro oggetti appartengono al tipo logico 101 – Elemento reale o generatore, l'ultimo è individuato come tipo logico 200 – Connessione, «perdita» che non può bloccare il flusso.

- TPE_Tipo di elemento puntiforme: sono stati inseriti quattro nuovi elementi ed è stata aggiornata la nomenclatura relativa all'allacciamento, come di seguito esplicitato:

- Unità di derivazione/trasformazione – Allacciamento

- Unità di derivazione/trasformazione – Cabina utente

- Unità di derivazione/trasformazione – Cabina primaria

- Unità di derivazione/trasformazione – Stazione ad alta corrente

- Unità di derivazione/trasformazione – Stazione ad altissima corrente

Per l'allacciamento si individua il tipo logico 1 – «Perdita» che non può bloccare il flusso, mentre per gli altri quattro il tipo logico 3 – Tipo di elemento con collegamento possibile a più ingressi e uscite, non può bloccare il flusso.

Al fine di ottenere un quadro completo dei DB per le Reti Tecnologiche, si allegano alla presente tutte le tabelle che li costituiscono. Per ogni rete sono state inoltre realizzate due maschere di compilazione, una per elementi puntiformi e una per elementi lineari, con cui è possibile inserire in maniera semplice le informazioni relative a ciascuna rete.

Essendo la sperimentazione in corso, oltre ad arricchimenti e modifiche dei DB delle reti non ancora vagliate, non si escludono ulteriori modifiche e perfezionamenti a quanto sin qui prodotto; il tutto sarà progressivamente reso noto, al fine di mantenere costantemente aggiornati tutti gli attori coinvolti dalla sperimentazione.

(1) La definizione è desunta dal documento «Modellazione Elettrodotti», prodotto dalla Regione Lombardia – Direzione Generale Territorio e Urbanistica con Lombardia Informatica s.p.a. – nell'ambito del SIT per la Valutazione di Impatto Ambientale degli elettrodotti in alta tensione, Cap. 3 Definizioni, Paragrafo 3.4 Tratta, pag. 10.

(2) La definizione è desunta dal documento «Modellazione Elettrodotti», prodotto dalla Regione Lombardia – Direzione Generale Territorio e Urbanistica con Lombardia Informatica s.p.a. – nell'ambito del SIT per la Valutazione di Impatto Ambientale degli elettrodotti in alta tensione, Cap. 3 Definizioni, Paragrafo 3.5 Tratta, pag. 11.

(3) La definizione è desunta dal documento «Modellazione Elettrodotti», prodotto dalla Regione Lombardia – Direzione Generale Territorio e Urbanistica con Lombardia Informatica s.p.a. – nell'ambito del SIT per la Valutazione di Impatto Ambientale degli elettrodotti in alta tensione, Cap. 3 Definizioni, Paragrafo 3.4 Tratta, pag. 10.

ALLEGATI

RETE APPROVVIGIONAMENTO ACQUE

Tracciato record per elementi lineari della Rete Approvvigionamento Acque

MASTER_Tracciato record per elementi lineari		
Nome campo	Tipo dati	Descrizione
FEATURE_ID	Numerico	
CODE	Numerico	
DATA	Testo	
CODE_SURV	Numerico	
OBJ_ID	Numerico	
ISTAT_ID	Numerico	
TOLCOOINI	Numerico	
TOLCOOINT	Numerico	
TOLCOOFIN	Numerico	
QUOINI	Numerico	
TOLQUOINI	Numerico	
QUOFIN	Numerico	
TOLQUOFIN	Numerico	
DISLINI	Numerico	
TOLDISLINI	Numerico	
DISLFIN	Numerico	
TOLDISLFIN	Numerico	
LUNG	Numerico	
POS	Numerico	
GEST	Numerico	
BORN	Testo	
STATO_LIN	Numerico	
N_DANNI	Numerico	
STRADA	Numerico	
UTE	Numerico	
INTTER	Numerico	
TIPLINAPP	Numerico	
DIALIN	Numerico	
MATLIN	Numerico	
PRELIN	Numerico	
TIPPROINT	Numerico	
TIPPROEST	Numerico	
IDPUNINI	Numerico	
IDLININI	Numerico	
IDPUNFIN	Numerico	
NOTE	Memo	
IMAGE	Testo	

Denominazione del tipo di elemento lineare

TLA_Tipo lineare approvvigionamento			
ID	TLA	TIPLOG	OBBRIL
01	Tratta principale	101 - Tratte reali o generatrici	A
02	Tratta colletttrice - di raccolta	102 - Tratte reali o generatrici	A
03	Tratta di allacciamento	200 - Tratte di connessione, rappresentano "perdite", non possono bloccare il flusso	A
04	Tratta di dispersione cariche elettriche	100 - Elemento privo di legame logico con la rete	A

Tipo di elemento con riferimento all'importanza idraulica

TIPLINAPP_Tipologia idraulica di condotta	
ID	TIPLINAPP
1	Ignoto
2	Tubo normale
3	Tubo in pressione

TIPLINAPP_Tipologia idraulica di condotta	
ID	TIPLINAPP
4	Condotta con strozzamento a farfalla
5	Condotta con sifone
6	Condotta approvvigionamento da bacino o serbatoio
7	Condotta di scarico o lavaggio

Descrizione del tipo di protezione interna/esterna dell'elemento

TIPPRO_Tipo di protezione	
ID	TIPPRO
1	Ignoto
2	Nessuna
3	A base bituminosa
4	A base bituminosa, con armatura in feltro di vetro impregnato e pellicola di finitura in idrato di calcio
5	A base bituminosa, armata in feltro di vetro impregnato, pellicola di finitura in idrato di calcio rinforzato con tessuto di vetro impregnato
6	A base di zincatura a caldo
7	A base di zinco, con successivo rivestimento bituminoso o sintetico
8	A base di argilla
9	A base di gres ceramico
10	A base di malta cementizia
11	A base di fibrocemento
12	A base di catrame
13	A base di epossido catramico
14	A base di epossido
15	A base di resine acriliche
16	A base di polietilene
17	A base di cloruro di polivinile
18	A base di poliuretano
19	A base di elastomero
20	Mediante cristallizzazione

Tracciato record per elementi puntiformi della Rete Approvvigionamento Acque

MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi		
Nome campo	Tipo dati	Descrizione
FEATURE_ID	Numerico	
CODE	Numerico	
DATA	Testo	
CODE_SURV	Numerico	
OBJ_ID	Numerico	
ISTAT_ID	Numerico	
DEN_PUN	Memo	
POS	Numerico	
TOLLPUN	Numerico	
QUOPUN	Numerico	
TOLLQUO	Numerico	
INTTER	Numerico	
GEST	Numerico	
STRADA	Numerico	
UTE	Memo	
BORN	Testo	
FARM	Numerico	
STATO_PUN	Numerico	
N_DANNI	Numerico	
SUPPOSA	Numerico	
TIPVAL	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "valvola"
STAVAL	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "valvola"
MATVAL	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "valvola"

MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi		
Nome campo	Tipo dati	Descrizione
CAPSER	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "serbatoio"
NOTE	Memo	
IMAGE	Testo	

Denominazione del tipo di elemento puntiforme

TPA_Tipo punto approvvigionamento			
ID	TPA	TIPLOG	OBBRIL
01	Sorgente	7 - Deposito, da cui si dipartono una o più tratte	A
02	Pozzo	7 - Deposito, da cui si dipartono una o più tratte	A
03	Serbatoio	7 - Deposito, da cui si dipartono una o più tratte	A
04	Punto di prelievo	1 - Punto di fuoriuscita, "perdita" che non può bloccare il flusso	A
05	Impianto separazione e lavorazione acqua	7 - Deposito, da cui si dipartono una o più tratte	A
06	Pompa	5 - Impianti di sollevamento	A
07	Idrante	1 - Punto di fuoriuscita, "perdita" che non può bloccare il flusso	A
08	Fontana	1 - Punto di fuoriuscita, "perdita" che non può bloccare il flusso	A
09	Sfiato	1 - Punto di fuoriuscita, "perdita" che non può bloccare il flusso	A
10	Saracinesca	2 - Tipo di elemento che può essere aperto o chiuso	A
11	Valvola	2 - Tipo di elemento che può essere aperto o chiuso	A
12	Allacciamento	1 - Punto di fuoriuscita, "perdita" che non può bloccare il flusso	A
13	Riduttore	3 - Elemento multiplo, con collegamento possibile a più ingressi e più uscite	C
14	Riduttore a "T"	3 - Elemento multiplo, con collegamento possibile a più ingressi e più uscite	C
15	Connessione semplice	3 - Elemento multiplo, con collegamento possibile a più ingressi e più uscite	A
16	Connessione a "T"	3 - Elemento multiplo, con collegamento possibile a più ingressi e più uscite	C
17	Connessione a "X"	3 - Elemento multiplo, con collegamento possibile a più ingressi e più uscite	C
18	Riduttore di pressione	3 - Elemento multiplo, con collegamento possibile a più ingressi e più uscite	C
19	Contatore	3 - Elemento multiplo, con collegamento possibile a più ingressi e più uscite	A
20	Tappo	4 - Nodi terminatori	C
21	Stacco per allacciamento	6 - Snodo per allacciamento	A
22	Giunto dielettrico	0 - Elemento privo di legame logico con la rete	A
23	Dispersore elettrico orizzontale	0 - Elemento privo di legame logico con la rete	A
24	Dispersore elettrico verticale	0 - Elemento privo di legame logico con la rete	A
25	Punto di protezione catodica	0 - Elemento privo di legame logico con la rete	A

Descrizione del tipo di valvola

TIPVAL_Tipo di valvola	
ID	TIPVAL
1	Ignoto
2	Valvola a sfera
3	Valvola a farfalla
4	Valvola a membrana
5	Valvola a galleggiante
6	Valvola a ritegno
7	Valvola a riduzione di pressione

Descrizione dello stato della valvola o dell'interruttore

STAVAL_Stato della valvola - Stato dell'interruttore	
ID	STAVAL
1	Ignoto
2	Aperto
3	Chiuso

Tabelle comuni sia alla master degli elementi lineari sia alla master degli elementi puntiformi

Identificazione campi obbligatori/consigliati per le tabelle MASTER di elementi puntiformi e lineari

MASTER_OBBL_Obligo rilievo campi		
TABELLE	CAMPI	OBBL
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	FEATURE_ID	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	CODE	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	DATA	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	CODE_SURV	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	OBJ_ID	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	ISTAT_ID	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TOLCOINI	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TOLCOINT	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TOLCOOFIN	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	QUOINI	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TOLQUOINI	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	QUOFIN	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TOLQUOFIN	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	DISLINI	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TOLDISLINI	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	DISLFIN	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TOLDISLFIN	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	LUNG	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	POS	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	GEST	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	BORN	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	STATO_LIN	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	N_DANNI	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	STRADA	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	UTE	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	INTTER	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TIPLINAPP	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	DIALIN	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	MATLIN	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	PRELIN	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TIPPROINT	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TIPPROEST	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	IDPUNINI	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	IDLININI	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	IDPUNFIN	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	NOTE	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	IMAGE	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	FEATURE_ID	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	CODE	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	DATA	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	CODE_SURV	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	OBJ_ID	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	ISTAT_ID	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	DEN_PUN	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	POS	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	TOLLPUN	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	QUOPUN	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	TOLLQUO	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	INTTER	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	GEST	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	STRADA	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	UTE	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	BORN	C

MASTER_OBBL_Obligo rilievo campi		
TABELLE	CAMPI	OBBL
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	FARM	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	STATO_PUN	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	N_DANNI	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	SUPPOSA	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	TIPVAL	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	STAVAL	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	MATVAL	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	CAPSER	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	NOTE	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	IMAGE	C

Il contenuto di questo campo deve essere "E405" per tutti gli elementi lineari e "E406" per tutti gli elementi puntiformi

FEATURE_ID_Identificativo del tipo di elemento		
ID	FEATURE_ID	DESCRIZIONE
1	E405	Approvvigionamento acqua lineare
2	E406	Approvvigionamento acqua puntiforme
3	E407	Smaltimento acqua lineare
4	E408	Smaltimento acqua puntiforme
5	H101	Elettricità lineare
6	H102	Elettricità puntiforme
7	H201	Gas metano lineare
8	H202	Gas metano puntiforme
9	H301	Teleriscaldamento lineare
10	H302	Teleriscaldamento puntiforme
11	H501	Telecomunicazione lineare
12	H502	Telecomunicazione puntiforme

Individuazione della Ditta posatrice dell'elemento che ha eseguito i lavori e del rilevatore mediante CF/PI

FARM_Ditta posatrice dell'elemento		
ID	CF/PI	FARM
1	CF/PI	Ignoto
2	CF/PI	Comune
3	CF/PI	Ditta
4	CF/PI	Ditta
5	CF/PI	Ditta

Definizione della tolleranza (scostamento massimo dai valori reali, rispettato sul 95% del campione) relativa di volta in volta a coordinate planimetriche, quota, dislivello, profondità, altezza e distanza

TOLL_Tolleranza planimetrica della posizione del punto	
ID	TOLL
1	toll <= 0.02 m
2	0.02 m <toll< 0.05 m
3	0.05 m <toll< 0.20 m
4	0.20 m <toll< 0.40 m
5	0.40 m <toll< 0.80 m
6	0.80 m <toll< 2.00 m
7	2.00 m <toll< 5.00 m
8	toll > 0.05 m
9	ignoto

Descrizione dello stato dell'elemento

STATUS_Stato dell'elemento	
ID	STATUS
1	Esistente
2	Presumibilmente esistente
3	In progetto
4	Fuori servizio
5	Riempito
6	Demolito - Non più esistente
7	Ignoto

Descrizione del materiale costituente l'elemento

MAT_Materiale costituente l'elemento	
ID	MAT
1	Ignoto
2	Muratura
3	Gres ceramico
4	Ghisa
5	Ghisa grigia (con grafite lamellare)
6	Ghisa sferoidale
7	Acciaio
8	Acciaio verniciato
9	Acciaio plastificato
10	Acciaio zincato
11	Acciaio inossidabile
12	Acciaio legato
13	Ottone
14	Cemento amianto
15	Fibrocemento
16	Cemento/ghisa
17	Cemento non armato
18	Cemento armato impastato sul posto
19	Cemento armato precompresso
20	Cemento armato centrifugato
21	Cemento armato polimero
22	Calcestruzzo di poliestere
23	Resina di poliestere
24	Poliestere
25	Polietilene
26	Polipropilene
27	Cloruro di polivinile
28	Cloruro di polivinile forte
29	Resina termoindurente rinforzata con fibre vetro
30	Miscela di materiali diversi
31	Legno

Ambito di interesse territoriale dell'elemento

INTTER_Ambito di interesse territoriale	
ID	INTTER
1	Comunale
2	Sovracomunale
3	Provinciale
4	Regionale
5	Nazionale

Individuazione dei Gestori delle Reti Tecnologiche locali mediante CF/PI

GEST_Ente gestore dell'elemento		
ID	CF/PI	DENGEST
1	CF/PI	Ignoto
2	CF/PI	Comune
3	CF/PI	Ente gestore
4	CF/PI	Ente gestore
5	CF/PI	Ente gestore

Posizione dell'elemento rispetto alla superficie

POS_Posizione dell'elemento	
ID	POS
1	Sopraelevato
2	A raso
3	Interrato

Individuazione del sito dell'elemento mediante codice ecografico

STRADA_Sito dell'elemento		
ID	CODECO	STRADA
1	Codice ecografico	Non su strada
2	Codice ecografico	Strada
3	Codice ecografico	Strada
4	Codice ecografico	Strada
5	Codice ecografico	Strada

Descrizione della superficie su cui posa l'elemento

SUPPOSA_Superficie su cui posa l'elemento	
ID	SUPPOSA
1	Terra
2	Asfalto
3	Cemento
4	Pietra
5	Altro...

Utenza servita dall'elemento

UTE_Utenza servita dall'elemento	
ID	UTE
1	Domestica
2	Industriale
3	Agricola
4	Mista

RETE SMALTIMENTO ACQUE**Tracciato record per elementi lineari della Rete Smaltimento Acque**

MASTER_Tracciato record per elementi lineari		
Nome campo	Tipo dati	Descrizione
FEATURE_ID	Numerico	
CODE	Numerico	
DATA	Testo	
CODE_SURV	Numerico	
OBJ_ID	Numerico	
ISTAT_ID	Numerico	
TIPLINIDR	Numerico	
TIPFOG	Numerico	

MASTER_Tracciato record per elementi lineari		
Nome campo	Tipo dati	Descrizione
FORSEZ	Numerico	
TOLCOOINI	Numerico	
TOLCOOINT	Numerico	
TOLCOOFIN	Numerico	
QUOINI	Numerico	
TOLQUOINI	Numerico	
QUOFIN	Numerico	
TOLQUOFIN	Numerico	
DISLINI	Numerico	
TOLDISLINI	Numerico	
DISLFIN	Numerico	
TOLDISLFIN	Numerico	
LUNG	Numerico	
POS	Numerico	
GEST	Numerico	
BORN	Testo	
STATO_LIN	Numerico	
N_DANNI	Numerico	
STRADA	Numerico	
UTE	Numerico	
INTTER	Numerico	
LARG_LIN	Numerico	
ALT_LIN	Numerico	
MATLIN	Numerico	
TIPPROINT	Numerico	
TIPPROEST	Numerico	
IDPUNINI	Numerico	
IDLININI	Numerico	
IDPUNFIN	Numerico	
PENDENZA	Numerico	
FARM	Numerico	
NOTE	Memo	
IMAGE	Testo	

Denominazione del tipo di elemento lineare

TLS_Tipo lineare smaltimento			
ID	TLS	TIPLOG	OBBRIL
01	Tratta principale	101 - Tratta reale o generatrice	A
02	Tratta collettrice	102 - Tratta reale o generatrice	A
03	Tratta di allacciamento	200 - Tratta di connessione, rappresentano "perdite", non possono bloccare il flusso	A

Tipo di elemento con riferimento all'importanza idraulica

TIPLINIDR_Importanza idraulica della tratta	
ID	TIPLINIDR
1	Ignoto
2	Tubo normale
3	Tubo di drenaggio
4	Condotta a pelo libero
5	Tubo in pressione
6	Tubo di dispersione

Descrizione del tipo di fognatura

TIPFOG_Tipo di fognatura	
ID	TIPFOG
1	Ignoto
2	Bianca
3	Nera
4	Mista

Descrizione della forma della sezione della tratta

FORSEZ_Forma della sezione della tratta	
ID	FORSEZ
1	Ignoto
2	Circolare
3	Ellittica
4	A uovo (alt/larg=3/2)
5	A bocca (alt/larg=1.66/2)
6	Rettangolare
7	Trapezoidale

Tracciato record per elementi puntiformi della Rete Smaltimento Acque

MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi		
Nome campo	Tipo dati	Descrizione
FEATURE_ID	Numerico	
CODE	Numerico	
DATA	Testo	
CODE_SURV	Numerico	
OBJ_ID	Numerico	
ISTAT_ID	Numerico	
DEN_PUN	Memo	
POS	Numerico	
TOLLPUN	Numerico	
QUOPUN	Numerico	
TOLLQUO	Numerico	
INTTER	Numerico	
GEST	Numerico	
STRADA	Numerico	
UTE	Memo	
BORN	Testo	
FARM	Numerico	
STATO_PUN	Numerico	
N_DANNI	Numerico	
SUPPOSA	Numerico	
FORMA_CHIU	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "pozzetto di ispezione"
LARG_CHIU	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "pozzetto di ispezione"
LUNG_CHIU	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "pozzetto di ispezione"
MAT_CHIU	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "pozzetto di ispezione"
CARICO_CHIU	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "pozzetto di ispezione"
COP_CHIU	Testo	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "pozzetto di ispezione"
APP_CHIU	Testo	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "pozzetto di ispezione"
FORMA_SUP	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "pozzetto di ispezione"
LARG_SUP	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "pozzetto di ispezione"
LUNG_SUP	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "pozzetto di ispezione"
MAT_SUP	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "pozzetto di ispezione"
COLPOZ	Testo	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "pozzetto di ispezione"
MAT_COLPOZ	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "pozzetto di ispezione"
TRAVASO	Testo	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "pozzetto di ispezione"
QUOTRAVASO	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "pozzetto di ispezione"

MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi		
Nome campo	Tipo dati	Descrizione
FORMA_INF	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "pozzetto di ispezione"
LARG_INF	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "pozzetto di ispezione"
LUNG_INF	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "pozzetto di ispezione"
MAT_INF	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "pozzetto di ispezione"
QUOINFPOZ	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "pozzetto di ispezione"
TOLINFPOZ	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "pozzetto di ispezione"
TIPROGPOZ	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "pozzetto di ispezione"
FORROGPOZ	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "pozzetto di ispezione"
MATROGPOZ	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "pozzetto di ispezione"
TIPPROROG	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "pozzetto di ispezione"
TIPPROPOZ	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "pozzetto di ispezione"
DIMPROPOZ	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "pozzetto di ispezione"
TIPVAL	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "valvola"
STAVAL	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo " valvola "
MATVAL	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo " valvola "
CAPSER	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "serbatoio"
NOTE	Memo	
IMAGE	Testo	

Denominazione del tipo di elemento puntiforme

TPS_Tipo punto smaltimento			
ID	TPS	TIPLOG	OBBRIL
01	Impianto di depurazione	1 - Punto di "perdita" delle acque, non può bloccare il flusso	A
02	Fossa biologica	1 - Punto di "perdita" delle acque, non può bloccare il flusso	A
03	Vasca di decantazione	3 - Elemento multiplo, a più ingressi e uscite, non può bloccare il flusso	A
04	Bacino artificiale	3 - Elemento multiplo, a più ingressi e uscite, non può bloccare il flusso	A
05	Pozzetto di ispezione	3 - Elemento multiplo, a più ingressi e uscite, non può bloccare il flusso	A
06	Disoleatore	3 - Elemento multiplo, a più ingressi e uscite, non può bloccare il flusso	A
07	Caditoia	3 - Elemento multiplo, a più ingressi e uscite, non può bloccare il flusso	A
08	Pompa	5 - Impianti di sollevamento	A
09	Griglia	3 - Elemento multiplo, a più ingressi e uscite, non può bloccare il flusso	A
10	Saracinesca	2 - Tipo di elemento che può essere aperto o chiuso	A
11	Valvola	2 - Tipo di elemento che può essere aperto o chiuso	A
12	Riduttore	3 - Elemento multiplo, a più ingressi e uscite, non può bloccare il flusso	C
13	Riduttore a "T"	3 - Elemento multiplo, a più ingressi e uscite, non può bloccare il flusso	C
14	Connessione semplice	3 - Elemento multiplo, a più ingressi e uscite, non può bloccare il flusso	C
15	Connessione a "T"	3 - Elemento multiplo, a più ingressi e uscite, non può bloccare il flusso	C
16	Connessione a "X"	3 - Elemento multiplo, a più ingressi e uscite, non può bloccare il flusso	C
17	Allacciamento	3 - Elemento multiplo, a più ingressi e uscite, non può bloccare il flusso	C
18	Pozzetto di ispezione privato	3 - Elemento multiplo, a più ingressi e uscite, non può bloccare il flusso	C
19	Vasca di troppopieno	3 - Elemento multiplo, a più ingressi e uscite, non può bloccare il flusso	A
20	Sfioratoio	3 - Elemento multiplo, a più ingressi e uscite, non può bloccare il flusso	C
21	Sifone	3 - Elemento multiplo, a più ingressi e uscite, non può bloccare il flusso	C
22	Stacco per allacciamento	6 - Elemento di snodo per allacciamento	C
23	Contatore	1 - Punto di "perdita" delle acque, non può bloccare il flusso	A
24	Pozzetto di drenaggio	1 - Punto di "perdita" delle acque, non può bloccare il flusso	A

Descrizione della forma del chiusino, della forma della parte superiore del pozzetto e della forma della parte inferiore del pozzetto

FORM_Forma dell'elemento	
ID	FORM
1	ignoto
2	cerchio
3	quadrato
4	rettangolo
5	ovale
6	semi ovale
7	triangolare

Denominazione del carico di prova del chiusino del pozzetto secondo EN124/DIN1229

CARICO_Carico sopportabile	
ID	CARICO
1	ignoto
2	carico \leq 15kN
3	15 N < carico \leq 125 kN
4	125 kN < carico \leq 250 kN
5	250 kN < carico \leq 400 KN
6	carico > 400 kN

Tipo di roggia del pozzetto

TIPROGPOZ_Tipologia di roggia del pozzetto	
ID	TIPROGPOZ
1	Ignoto
2	Coperta
3	Scoperta
4	Cascata

Posizione della protezione interna del pozzetto

DIMPRO_Posizione della protezione interna	
ID	DIMPRO
1	Ignoto
2	Assente
3	Nell'area di fondo
4	Nell'area della parete
5	Nell'area interna

Descrizione del tipo di valvola

TIPVAL_Tipo di valvola	
ID	TIPVAL
1	Ignoto
2	Valvola a sfera
3	Valvola a farfalla
4	Valvola a membrana
5	Valvola a galleggiante
6	Valvola a ritegno
7	Valvola a riduzione di pressione

Descrizione dello stato della valvola o dell'interruttore

STAVAL_Stato della valvola - Stato dell'interruttore	
ID	STAVA
1	Ignoto
2	Aperto
3	Chiuso

Tabelle comuni sia alla master degli elementi lineari sia alla master degli elementi puntiformi**Identificazione campi obbligatori/consigliati per le tabelle MASTER di elementi puntiformi e lineari**

MASTER_OBBL_Obligo rilievo campi		
TABELLE	CAMPI	OBBL
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	FEATURE_ID	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	CODE	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	DATA	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	CODE_SURV	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	OBJ_ID	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	ISTAT_ID	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TIPLINIDR	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TIPFOG	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	FORSEZ	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TOLCOOINI	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TOLCOOINT	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TOLCOOFIN	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	QUOINI	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TOLQUOINI	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	QUOFIN	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TOLQUOFIN	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	DISLINI	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TOLDISLINI	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	DISLFIN	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TOLDISLFIN	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	LUNG	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	POS	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	GEST	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	BORN	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	STATO_LIN	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	N_DANNI	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	STRADA	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	UTE	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	INTTER	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	LARG_LIN	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	ALT_LIN	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	MATLIN	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TIPPROINT	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TIPPROEST	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	IDPUNINI	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	IDLININI	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	IDPUNFIN	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	PENDENZA	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	FARM	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	NOTE	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	IMAGE	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	FEATURE_ID	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	CODE	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	DATA	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	CODE_SURV	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	OBJ_ID	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	ISTAT_ID	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	DEN_PUN	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	POS	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	TOLLPUN	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	QUOPUN	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	TOLLQUO	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	INTTER	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	GEST	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	STRADA	A

MASTER_OBBL_Obligo rilievo campi		
TABELLE	CAMPI	OBBL
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	UTE	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	BORN	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	FARM	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	STATO_PUN	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	N_DANNI	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	SUPPOSA	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	FORMA_CHIU	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	LARG_CHIU	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	LUNG_CHIU	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	MAT_CHIU	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	CARICO_CHIU	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	COP_CHIU	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	APP_CHIU	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	FORMA_SUP	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	LARG_SUP	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	LUNG_SUP	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	MAT_SUP	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	COLPOZ	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	MAT_COLPOZ	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	TRAVASO	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	QUOTRIVASO	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	FORMA_INF	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	LARG_INF	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	LUNG_INF	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	MAT_INF	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	QUOINFPOZ	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	TOLINFPOZ	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	TIPROGPOZ	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	FORROGPOZ	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	MATROGPOZ	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	TIPPROROG	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	TIPPROPOZ	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	DIMPROPOZ	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	TIPVAL	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	STAVAL	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	MATVAL	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	CAPSER	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	NOTE	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	IMAGE	C

Il contenuto di questo campo deve essere "E407" per tutti gli elementi lineari e "E408" per tutti gli elementi puntiformi

FEATURE_ID_Identificativo del tipo di elemento		
ID	FEATURE_ID	DESCRIZIONE
1	E405	Approvvigionamento acqua lineare
2	E406	Approvvigionamento acqua puntiforme
3	E407	Smaltimento acqua lineare
4	E408	Smaltimento acqua puntiforme
5	H101	Elettricità lineare
6	H102	Elettricità puntiforme
7	H201	Gas metano lineare
8	H202	Gas metano puntiforme
9	H301	Teleriscaldamento lineare
10	H302	Teleriscaldamento puntiforme
11	H501	Telecomunicazione lineare
12	H502	Telecomunicazione puntiforme

Individuazione della Ditta posatrice dell'elemento che ha eseguito i lavori e del rilevatore mediante CF/PI

FARM_Ditta posatrice dell'elemento		
ID	CF/PI	FARM
1	CF/PI	Ignoto
2	CF/PI	Comune
3	CF/PI	Ditta
4	CF/PI	Ditta
5	CF/PI	Ditta

Definizione della tolleranza (scostamento massimo dai valori reali, rispettato sul 95% del campione) relativa di volta in volta a coordinate planimetriche, quota, dislivello, profondità, altezza e distanza

TOLL_Tolleranza planimetrica della posizione del punto	
ID	TOLL
1	toll <= 0.02 m
2	0.02 m <toll< 0.05 m
3	0.05 m <toll< 0.20 m
4	0.20 m <toll< 0.40 m
5	0.40 m <toll< 0.80 m
6	0.80 m <toll< 2.00 m
7	2.00 m <toll< 5.00 m
8	toll > 0.05 m
9	ignoto

Descrizione dello stato dell'elemento

STATUS_Stato dell'elemento	
ID	STATUS
1	Esistente
2	Presumibilmente esistente
3	In progetto
4	Fuori servizio
5	Riempito
6	Demolito - Non più esistente
7	Ignoto

Descrizione del materiale costituente l'elemento

MAT_Materiale costituente l'elemento	
ID	MAT
1	Ignoto
2	Muratura
3	Gres ceramico
4	Ghisa
5	Ghisa grigia (con grafite lamellare)
6	Ghisa sferoidale
7	Acciaio
8	Acciaio verniciato
9	Acciaio plastificato
10	Acciaio zincato
11	Acciaio inossidabile
12	Acciaio legato
13	Ottone
14	Cemento amianto
15	Fibrocemento
16	Cemento/ghisa
17	Cemento non armato
18	Cemento armato impastato sul posto
19	Cemento armato precompresso
20	Cemento armato centrifugato

MAT_Materiale costituente l'elemento	
ID	MAT
21	Cemento armato polimero
22	Calcestruzzo di poliestere
23	Resina di poliestere
24	Poliestere
25	Polietilene
26	Polipropilene
27	Cloruro di polivinile
28	Cloruro di polivinile forte
29	Resina termoindurente rinforzata con fibre vetro
30	Miscela di materiali diversi
31	Legno

Descrizione del tipo di protezione interna/esterna dell'elemento

TIPPRO_Tipo di protezione	
ID	TIPPRO
1	Ignoto
2	Nessuna
3	A base bituminosa
4	A base bituminosa, con armatura in feltro di vetro impregnato e pellicola di finitura in idrato di calcio
5	A base bituminosa, armata in feltro di vetro impregnato, pellicola di finitura in idrato di calcio rinforzato con tessuto di vetro impregnato
6	A base di zincatura a caldo
7	A base di zinco, con successivo rivestimento bituminoso o sintetico
8	A base di argilla
9	A base di gres ceramico
10	A base di malta cementizia
11	A base di fibrocemento
12	A base di catrame
13	A base di epossido catramico
14	A base di epossido
15	A base di resine acriliche
16	A base di polietilene
17	A base di cloruro di polivinile
18	A base di poliuretano
19	A base di elastomero
20	Mediante cristallizzazione

Ambito di interesse territoriale dell'elemento

INTTER_Ambito di interesse territoriale	
ID	INTTER
1	Comunale
2	Sovracomunale
3	Provinciale
4	Regionale
5	Nazionale

Individuazione dei Gestori delle Reti Tecnologiche locali mediante CF/PI

GEST_Ente gestore dell'elemento		
ID	CF/PI	DENGEST
1	CF/PI	Ignoto
2	CF/PI	Comune
3	CF/PI	Ente gestore
4	CF/PI	Ente gestore

Posizione dell'elemento rispetto alla superficie

POS_Posizione dell'elemento	
ID	POS
1	Sopraelevato
2	A raso
3	Interrato

Individuazione del sito dell'elemento mediante codice ecografico

STRADA_Sito dell'elemento		
ID	CODECO	STRADA
1	Codice ecografico	Non su strada
2	Codice ecografico	Strada
3	Codice ecografico	Strada
4	Codice ecografico	Strada
5	Codice ecografico	Strada

Descrizione della superficie su cui posa l'elemento

SUPPOSA_Superficie su cui posa l'elemento	
ID	SUPPOSA
1	Terra
2	Asfalto
3	Cemento
4	Pietra
5	Altro...

Utenza servita dall'elemento

UTE_Utenza servita dall'elemento	
ID	UTE
1	Domestica
2	Industriale
3	Agricola
4	Mista

RETE ELETTRICA**Tracciato record per elementi lineari della Rete Elettrica**

MASTER_Tracciato record per elementi lineari		
Nome campo	Tipo dati	Descrizione
FEATURE_ID	Numerico	
CODE	Numerico	
DATA	Numerico	
CODE_SURV	Numerico	
OBJ_ID	Numerico	
ISTAT_ID	Numerico	
TOLCOOINI	Numerico	
TOLCOOINT	Numerico	
TOLCOOFIN	Numerico	
DISTERELE	Numerico	
TOLDISTER	Numerico	
LUNGH	Numerico	
BORN	Data/ora	
FARM	Numerico	
INTTER	Numerico	
GEST	Numerico	
POS	Numerico	
STRADA	Numerico	
UTE	Numerico	

MASTER_Tracciato record per elementi lineari		
Nome campo	Tipo dati	Descrizione
NOTE	Memo	
TIPCAV	Numerico	
MODCAV	Numerico	
SEZCAV	Numerico	
NUMCON	Numerico	
TUBALL	Numerico	
COLCON1	Numerico	
COLCON2	Numerico	
COLCON3	Numerico	
COLCON4	Numerico	
COLCON5	Numerico	
TIPTEN	Numerico	
IDPUNINI	Numerico	
IDPUNFIN	Numerico	
IMAGE	Testo	
POSIZ	Numerico	
SEZCON	Numerico	
TIPCON	Numerico	
TRATTA	Numerico	
TRONCO	Numerico	

Denominazione del tipo di elemento lineare

TLE_Tipo di elemento lineare			
ID	TLE	TIPLOG	OBBRIL
1	Campata della linea di trasmissione	101-Elemento reale o generatore	A
2	Campata della linea di distribuzione	101-Elemento reale o generatore	A
3	Campata della linea di illuminazione pubblica	101-Elemento reale o generatore	A
4	Campata della linea destinata alle semaforizzazioni e similari	101-Elemento reale o generatore	A
5	Campata della linea di allacciamento	200-Connesione, "perdita" che non può bloccare il flusso	A

Denominazione del tipo di cavo

TIPCAV_Tipo di cavo	
ID	TIPCAV
1	ignoto
2	unipolare
3	multipolare

Descrizione del modello di cavo

MODCAV_Modello di cavo	
ID	MODCAV
1	ignoto
2	FROR
3	N1VVK
4	FG7
5	Piattina

Descrizione del colore del conduttore

COL_Colore del conduttore	
ID	COL
1	ignoto
2	giallo/verde
3	blu
4	nero
5	marrone
6	grigio

Descrizione del tipo di tubo di alloggiamento del cavo elettrico

TUBALL_Tipo di tubo d'alloggio in cui è posizionato il cavo	
ID	TUBALL
1	In nessun tubo d'alloggio/protezione
2	tubo monoforo
3	tritubo verticale
4	tritubo orizzontale
5	cavo sospeso non protetto

Denominazione tratta di appartenenza della campata considerata (la tabella deve essere compilata a cura delle amministrazioni locali su indicazioni dell'ente gestore)

TRATTA_Denominazione tratta di appartenenza	
ID	TRATTA
1	ignoto

Denominazione tronco di appartenenza della campata considerata (la tabella deve essere compilata a cura delle amministrazioni locali su indicazioni dell'ente gestore)

TRONCO_Denominazione tronco di appartenenza	
ID	TRONCO
1	ignoto

Posizione dell'elemento nella tratta/nel tronco

POSIZ_Posizione nella tratta/nel tronco	
ID	POS
1	Iniziale
2	Intermedia
3	Finale

Tracciato record per elementi puntiformi della Rete Elettrica

MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi		
Nome campo	Tipo dati	Descrizione
FEATURE_ID	Numerico	
CODE	Numerico	
DATA	Numerico	
CODE_SURV	Numerico	
OBJ_ID	Numerico	
ISTAT_ID	Numerico	
TOLLPUN	Numerico	
QUOPUN	Numerico	
TOLLQUO	Numerico	
BORN	Data/ora	
FARM	Numerico	
STATO_PUN	Numerico	
INTTER	Numerico	
GEST	Numerico	
DEN_PUN	Memo	
POS	Numerico	
STRADA	Numerico	
UTE	Numerico	
NOTE	Memo	
IMAGE	Testo	
FORNCOR	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "quadro elettrico"
POTFOR	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "quadro elettrico"
TIPTEN	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "quadro elettrico"
TIPPROELE	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "quadro elettrico"
TARPROELE	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "quadro elettrico"

MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi		
Nome campo	Tipo dati	Descrizione
NUMFASPRO	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "quadro elettrico"
POTCORCIR	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "quadro elettrico"
STAINTE	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "interruttore"
SOGINTDIF	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "interruttore"
ALTPAL	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "palo di illuminazione"
CONNORMOR	Testo	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "palo di illuminazione"
TIPCON	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "palo di illuminazione"
ESIPOZISP	Testo	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "palo di illuminazione"
ESICONCON	Testo	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "palo di illuminazione"
PREFUS	Testo	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "palo di illuminazione"
LAMID	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "punto luce"
Q_EL	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "punto luce"
DISLUCTER	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "punto luce"
TOLDISLUC	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "punto luce"
MODLAM	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "punto luce"
TIPLAM	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "punto luce"
DITPROLAM	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "punto luce"
POTLAM	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "punto luce"
ESIREG	Testo	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "punto luce"
ESICON	Testo	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "punto luce"
DITPROARM	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "punto luce"
TIPMONARM	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "punto luce"
VALILL	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "punto di misurazione del valore dell'illuminazione"
FORMA_CHIU	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "pozzetto di ispezione" e "pozzetto di ispezione punto luce"
LARG_CHIU	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "pozzetto di ispezione" e "pozzetto di ispezione punto luce"
LUNG_CHIU	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "pozzetto di ispezione" e "pozzetto di ispezione punto luce"
MAT_CHIU	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "pozzetto di ispezione" e "pozzetto di ispezione punto luce"
CARICO_CHIU	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "pozzetto di ispezione" e "pozzetto di ispezione punto luce"
ALTRA	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "traliccio"
LARTRA	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "traliccio"
LUNTRA	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "traliccio"
ALTCON	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "traliccio"
ALTSOS	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "palo di sostegno"
MATSOS	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "palo di sostegno"
TIPTENING	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "centrale", "sottostazione elettrica", "unità di derivazione/trasformazione"
TIPTENUSC	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "centrale", "sottostazione elettrica", "unità di derivazione/trasformazione"
TIPOISO	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "traliccio"
NGRUPPI	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "centrale termoelettrica"
POTEFFLOR	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "centrale termoelettrica"
POTEELNET	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "centrale termoelettrica"
POTTERNET	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "centrale termoelettrica"
POTMOTPRIMI	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "centrale termoelettrica"
POTGEN	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "centrale termoelettrica"
HFUNZANN	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "centrale termoelettrica"
CAPANN	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "centrale termoelettrica"

Denominazione del tipo di elemento puntiforme

TPE_Tipo di elemento puntiforme			
ID	TPE	TIPLOG	OBBRIL
1	Punto di misurazione del valore dell'illuminazione	0 - Tipo di elemento che non ha legame logico con la rete	
2	Punto luce	1 - "Perdita" che non può bloccare il flusso	A
3	Unità di derivazione/ trasformazione - Allacciamento	1 - "Perdita" che non può bloccare il flusso	A
4	Semaforo - Cartello stradale o similare	1 - "Perdita" che non può bloccare il flusso	A
5	Interruttore	2 - Tipo di elemento che può essere aperto o chiuso	A
6	Sottostazione elettrica	3 - Tipo di elemento con collegamento possibile a più ingressi e uscite, non può bloccare il flusso	A
7	Palo d'illuminazione	3 - Tipo di elemento con collegamento possibile a più ingressi e uscite, non può bloccare il flusso	A
8	Apparecchio di comando	3 - Tipo di elemento con collegamento possibile a più ingressi e uscite, non può bloccare il flusso	A
9	Pozzetto d'ispezione per punto/i luce	3 - Tipo di elemento con collegamento possibile a più ingressi e uscite, non può bloccare il flusso	A
10	Pozzetto d'ispezione generico	3 - Tipo di elemento con collegamento possibile a più ingressi e uscite, non può bloccare il flusso	A
11	Unità di derivazione/ trasformazione - Cabina utente	3 - Tipo di elemento con collegamento possibile a più ingressi e uscite, non può bloccare il flusso	A
12	Unità di derivazione/ trasformazione - Cabina primaria	3 - Tipo di elemento con collegamento possibile a più ingressi e uscite, non può bloccare il flusso	A
13	Unità di derivazione/ trasformazione - Stazione ad alta corrente	3 - Tipo di elemento con collegamento possibile a più ingressi e uscite, non può bloccare il flusso	A
14	Unità di derivazione/ trasformazione - Stazione ad altissima corrente	3 - Tipo di elemento con collegamento possibile a più ingressi e uscite, non può bloccare il flusso	A
15	Trasformatore media bassa tensione	3 - Tipo di elemento con collegamento possibile a più ingressi e uscite, non può bloccare il flusso	A
16	Traliccio	3 - Tipo di elemento con collegamento possibile a più ingressi e uscite, non può bloccare il flusso	A
17	Palo di sostegno	3 - Tipo di elemento con collegamento possibile a più ingressi e uscite, non può bloccare il flusso	A
18	Trasformatore media alta tensione	3 - Tipo di elemento con collegamento possibile a più ingressi e uscite, non può bloccare il flusso	A
19	Punto di inizio Bassa Tensione	7 - Punto di fornitura di corrente da cui si dipartono una o più tratte	A
20	Centrale elettrica generica	7 - Punto di fornitura di corrente da cui si dipartono una o più tratte	A
21	Centrale idroelettrica	7 - Punto di fornitura di corrente da cui si dipartono una o più tratte	A
22	Centrale termoelettrica	7 - Punto di fornitura di corrente da cui si dipartono una o più tratte	A
23	Centrale a carbone	7 - Punto di fornitura di corrente da cui si dipartono una o più tratte	A
24	Centrale eolica	7 - Punto di fornitura di corrente da cui si dipartono una o più tratte	A
25	Centrale nucleare	7 - Punto di fornitura di corrente da cui si dipartono una o più tratte	A
26	Quadro elettrico	7 - Punto di fornitura di corrente da cui si dipartono una o più tratte	A

Denominazione del tipo di protezione elettrica della campata

TIPPROELE_Tipo di protezione elettrica	
ID	TIPROELE
1	ignoto
2	magnetica
3	magnetica e termica
4	magnetica, termica e differenziale

Descrizione dello stato della valvola o dell'interruttore

STAVAL_Stato della valvola / dell'interruttore	
ID	STAVAL
1	ignoto
2	aperto
3	chiuso

Denominazione del tipo di conduttore

TIPCON_Tipo di materiale costituente il conduttore		
ID	TIPCON	NOTE
1	Ignoto	Conduttore di terra
2	Non esistente	Conduttore di terra
3	Tondino in acciaio	Conduttore di terra
4	Corda di rame nuda	Conduttore di terra
5	Corda di rame isolata	Conduttore di terra
6	Piatto zincato	Conduttore di terra
7	Alluminio - Acciaio	Conduttore per campata/tratta
8	Rame	Conduttore per campata/tratta

Denominazione del modello della lampada

MODLAM_Modello della lampada	
ID	MODLAM
1	ignoto
2	CDM-T 150W/830
3	CDM-T 150W/942
4	CDM-TD 150W/830
5	CDM-TD 150W/942
6	CDM-TT 150W/830
7	HCI-T 150/NDL
8	HCI-T 150/WDL
9	HCI-TS 150/NDL
10	HCI-TS 150/WDL
11	HPI Plus 250W
12	HPI Plus 400W
13	HPI-T 250W
14	HPI-T 400W
15	HPI-T 1000W
16	HPI-T 2000W/220V

Sezione del conduttore (le dimensioni standard devono essere reperite da gestori ed operatori del settore ed inserite in tabella)

SEZCON_Sezione del conduttore	
ID	SEZCON
1	ignoto
2	

Denominazione del tipo della lampada

TIPLAM_Tipo della lampada	
ID	TIPLAM
1	ignoto
2	lampada a vapori di alogenuri metallici
3	lampada a vapore di mercurio ad alta pressione
4	lampada a vapori di sodio ad alta pressione
5	lampada a vapori di sodio a bassa pressione
6	lampada a induzione
7	lampada a incandescenza

Denominazione del tipo di montaggio dell'armatura dell'illuminazione

TIPMON_Tipo di montaggio dell'armatura dell'illuminazione	
ID	TIPMONARM
1	ignoto
2	su palo a testa-palo
3	su palo a sbraccio
4	a parete

TIPMON_Tipo di montaggio dell'armatura dell'illuminazione	
ID	TIPMONARM
5	a parete a sbraccio
6	su tirante in acciaio
7	su torre faro

Denominazione tipologia di isolatori per traliccio

TIPOISO_Tipologia isolatori	
ID	TIPOISO
1	Alluminio WED
2	Ceramica
3	Vetro

Denominazione del carico di prova del chiusino del pozzetto secondo EN124/DIN1229

CARICO_Carico sopportabile	
ID	CARICO
1	ignoto
2	carico ≤ 15 kN
3	$15 \text{ N} < \text{carico} \leq 125 \text{ kN}$
4	$125 \text{ kN} < \text{carico} \leq 250 \text{ kN}$
5	$250 \text{ kN} < \text{carico} \leq 400 \text{ kN}$
6	carico $> 400 \text{ kN}$

Descrizione della forma del chiusino, della forma della parte superiore del pozzetto e della forma della parte inferiore del pozzetto

FORM_Forma dell'elemento	
ID	FORM
1	ignoto
2	cerchio
3	quadrato
4	rettangolo
5	ovale
6	semi ovale
7	triangolare

Descrizione del materiale costituente l'elemento

MAT_Materiale costituente l'elemento	
ID	MAT
1	Ignoto
2	Muratura
3	Gres ceramico
4	Ghisa
5	Ghisa grigia (con grafite lamellare)
6	Ghisa sferoidale
7	Acciaio
8	Acciaio verniciato
9	Acciaio plastificato
10	Acciaio zincato
11	Acciaio inossidabile
12	Acciaio legato
13	Ottone
14	Cemento amianto
15	Fibrocemento
16	Cemento/ghisa
17	Cemento non armato
18	Cemento armato impastato sul posto
19	Cemento armato precompresso

MAT_Materiale costituente l'elemento	
ID	MAT
20	Cemento armato centrifugato
21	Cemento armato polimero
22	Calcestruzzo di poliestere
23	Resina di poliestere
24	Poliestere
25	Polietilene
26	Polipropilene
27	Cloruro di polivinile
28	Cloruro di polivinile forte
29	Resina termoindurente rinforzata con fibre vetro
30	Miscela di materiali diversi
31	Legno

Tablelle comuni sia alla master degli elementi lineari sia alla master degli elementi puntiformi

Identificazione campi obbligatori/consigliati per le tablelle MASTER di elementi puntiformi e lineari

MASTER_OBBL_Obbligo rilievo campi		
TABELLE	CAMPI	OBBL
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	FEATURE_ID	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	CODE	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	DATA	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	CODE_SURV	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	OBJ_ID	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	ISTAT_ID	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TOLCOOINI	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TOLCOOINT	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TOLCOOFIN	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	DISTERELE	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TOLDISTER	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	LUNGH	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	BORN	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	FARM	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	INTTER	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	GEST	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	POS	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	STRADA	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	UTE	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	NOTE	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TIPCAV	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	MODCAV	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	SEZCAV	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	NUMCON	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TUBALL	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	COLCON1	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	COLCON2	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	COLCON3	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	COLCON4	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	COLCON5	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TIPTEN	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	IDPUNINI	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	IDPUNFIN	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	IMAGE	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	POSIZ	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	SEZCON	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TIPCON	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TRATTA	C

MASTER_OBBL_Obbligo rilievo campi		
TABELLE	CAMPI	OBBL
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TRONCO	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	FEATURE_ID	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	CODE	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	DATA	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	CODE_SURV	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	OBJ_ID	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	ISTAT_ID	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	TOLLPUN	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	QUOPUN	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	TOLLQUO	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	BORN	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	FARM	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	STATO_PUN	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	INTTER	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	GEST	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	DEN_PUN	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	POS	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	STRADA	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	UTE	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	NOTE	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	IMAGE	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	FORNCOR	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	POTFOR	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	TIPTEN	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	TIPPROELE	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	TARPROELE	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	NUMFASPRO	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	POTCORCIR	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	STAIANT	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	SOGINTDIF	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	ALTPAL	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	CONNORMOR	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	TIPCON	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	ESIPOZISP	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	ESICONCON	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	PREFUS	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	LAMID	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	Q_EL	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	DISLUCTER	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	TOLDISLUC	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	MODLAM	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	TIPLAM	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	DITPROLAM	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	POTLAM	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	ESIREG	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	ESICON	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	DITPROARM	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	TIPMONARM	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	VALILL	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	FORMA_CHIU	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	LARG_CHIU	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	LUNG_CHIU	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	MAT_CHIU	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	CARICO_CHIU	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	ALTTRA	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	LARTRA	C

MASTER_OBBL_Obbligo rilievo campi		
TABELLE	CAMPI	OBBL
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	LUNTRA	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	ALTCON	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	ALTSOS	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	MATSOS	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	TIPTENING	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	TIPTENUSC	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	TIPOISO	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	NGRUPPI	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	POTEFFLOR	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	POTEELNET	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	POTTERNET	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	POTMOTPRIMI	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	POTGEN	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	HFUNZANN	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	CAPANN	C

Il contenuto di questo campo deve essere "H101" per tutti gli elementi lineari e "H102" per tutti gli elementi puntiformi

FEATURE_ID_Identificativo del tipo di elemento		
ID	FEATURE_ID	DESCRIZIONE
1	E405	Approvvigionamento acqua lineare
2	E406	Approvvigionamento acqua puntiforme
3	E407	Smaltimento acqua lineare
4	E408	Smaltimento acqua puntiforme
5	H101	Elettricità lineare
6	H102	Elettricità puntiforme
7	H201	Gas metano lineare
8	H202	Gas metano puntiforme
9	H301	Teleriscaldamento lineare
10	H302	Teleriscaldamento puntiforme
11	H501	Telecomunicazione lineare
12	H502	Telecomunicazione puntiforme

Individuazione della Ditta posatrice dell'elemento che ha eseguito i lavori e del rilevatore mediante CF/PI

FARM_Ditta posatrice dell'elemento		
ID	CF/PI	DENFARM
1	CF/PI	Ignoto
2	CF/PI	Comune
3	CF/PI	Ditta
4	CF/PI	Ditta
5	CF/PI	Ditta

Definizione della tolleranza (scostamento massimo dai valori reali, rispettato sul 95% del campione) relativa di volta in volta a coordinate planimetriche, quota, dislivello, profondità, altezza e distanza

TOLL_Tolleranza della posizione del punto	
ID	TOLL
2	0.02 m < toll <= 0.05 m
3	0.05 m < toll <= 0.20 m
4	0.20 m < toll <= 0.40 m
5	0.40 m < toll <= 0.80 m
6	0.80 m < toll <= 2.00 m
7	2.00 m < toll <= 5.00 m
9	ignoto
1	toll <= 0.02 m
8	toll > 5.00 m

Descrizione dello stato dell'elemento

STATUS_Stato dell'elemento	
ID	STATUS
1	Esistente
2	Presumibilmente esistente
3	In progetto
4	Fuori servizio
5	Riempito
6	Demolito - Non più esistente
7	Ignoto

Denominazione del tipo di tensione a valle del contatore

TIPTEN_Tipo di tensione elettrica	
ID	TIPTEN
1	ignoto
2	220V monofase
3	220V trifase
4	V = 380V
5	Alta tensione V>35KV
6	Media tensione 1KV<V<=35KV
7	Bassa tensione 0,380 KV<V<=1KV

Ambito di interesse territoriale dell'elemento

INTTER_Ambito di interesse territoriale	
ID	INTTER
1	Comunale
2	Sovracomunale
3	Provinciale
4	Regionale
5	Nazionale

Individuazione dei Gestori delle Reti Tecnologiche locali mediante CF/PI

GEST_Ente gestore		
ID	CF/PI	DENGEST
1	CF/PI	Ignoto
2	CF/PI	Comune
3	CF/PI	Ente gestore
4	CF/PI	Ente gestore
5	CF/PI	Ente gestore

Posizione dell'elemento rispetto alla superficie

POS_Posizione geografica dell'elemento	
ID	POS
1	Sopraelevato
2	A raso
3	Interrato

Individuazione del sito dell'elemento mediante codice ecografico

STRADA_Sito dell'elemento		
ID	CODECO	STRADA
1	Codice ecografico	Non su strada
2	Codice ecografico	Strada
3	Codice ecografico	Strada
4	Codice ecografico	Strada
5	Codice ecografico	Strada

Utenza servita dall'elemento

UTE_Utenza servita dall'elemento	
ID	UTE
1	Domestica
2	Industriale
3	Agricola
4	Mista

RETE GAS METANO**Tracciato record per elementi lineari della Rete Gas Metano**

MASTER_Tracciato record per elementi lineari		
Nome campo	Tipo dati	Descrizione
FEATURE_ID	Numerico	
CODE	Numerico	
DATA	Testo	
CODE_SURV	Numerico	
OBJ_ID	Numerico	
ISTAT_ID	Numerico	
TIPTUB	Numerico	
DIMTUB	Numerico	
PRESS	Numerico	
DISLMED	Numerico	
TOLDISLMED	Numerico	
LUNG	Numerico	
POS	Numerico	
GEST	Numerico	
BORN	Testo	
STATO_LIN	Numerico	
N_DANNI	Numerico	
STRADA	Numerico	
UTE	Numerico	
INTTER	Numerico	
TIPPRO	Numerico	
FARM	Numerico	
NOTE	Memo	
IMAGE	Testo	

Denominazione del tipo di elemento lineare

TLG_Tipo linea gas metano			
ID	TLG	TIPLOG	OBBRIL
1	Tratta ad alta pressione	101 - Tratte reali o generatrici	A
2	Tratta a media pressione	102 - Tratte reali o generatrici	A
3	Tratta a bassa pressione	103 - Tratte reali o generatrici	A
4	Allacciamento utenza media pressione	200 - Tratte di connessione, "perdite", non possono bloccare il flusso all'interno della rete	A
5	Allacciamento utenza bassa pressione	200 - Tratte di connessione, "perdite", non possono bloccare il flusso all'interno della rete	A

Descrizione del tipo di tubo utilizzato

TIPTUB_Tipo di tubo	
ID	TIPTUB
1	Ignoto
2	Gas tubo singolo
3	Gas tubo doppio

Tracciato record per elementi puntiformi della Rete Gas Metano

MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi		
Nome campo	Tipo dati	Descrizione
FEATURE_ID	Numerico	
CODE	Numerico	
DATA	Testo	
CODE_SURV	Numerico	
OBJ_ID	Numerico	
ISTAT_ID	Numerico	
DEN_PUN	Memo	
POS	Numerico	
TOLLPUN	Numerico	
QUOPUN	Numerico	
TOLLQUO	Numerico	
INTTER	Numerico	
GEST	Numerico	
STRADA	Numerico	
UTE	Memo	
BORN	Testo	
FARM	Numerico	
STATO_PUN	Numerico	
N_DANNI	Numerico	
SUPPOSA	Numerico	
FORMA_CHIU	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto sotterraneo
LARG_CHIU	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto sotterraneo
LUNG_CHIU	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto sotterraneo
MAT_CHIU	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto sotterraneo
CARICO_CHIU	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto sotterraneo
COP_CHIU	Testo	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto sotterraneo
APP_CHIU	Testo	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto sotterraneo
FORMA_SUP	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto sotterraneo
LARG_SUP	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto sotterraneo
LUNG_SUP	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto sotterraneo
MAT_SUP	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto sotterraneo
COLPOZ	Testo	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto sotterraneo
MAT_COLPOZ	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto sotterraneo
TRAVASO	Testo	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto sotterraneo
QUOTRAVASO	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto sotterraneo
FORMA_INF	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto sotterraneo
LARG_INF	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto sotterraneo
LUNG_INF	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto sotterraneo
MAT_INF	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto sotterraneo
QUOINFPOZ	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto sotterraneo
TOLINFPOZ	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto sotterraneo
TIPPROPOZ	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto sotterraneo
DIMPROPOZ	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto sotterraneo
TIPVAL	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "valvola"
STAVAL	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo " valvola "
MATVAL	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo " valvola "
DELTAP	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "cabina di primo salto", "punto di ripresa pressione"
DELTAPGRF	Memo	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "Gruppo Riduzione Finale"
TIPSTRUTT	Testo	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "Gruppo Riduzione Finale"
TIPSALD	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "saldatura"
NOTE	Memo	
IMAGE	Testo	

Denominazione del tipo di elemento puntiforme

TPG_Tipo punto gas metano			
ID	TPS	TIPLOG	OBBRIL
1	Contatore	1 - Punto di "perdita" delle acque, non può bloccare il flusso	A
2	Sfiato	1 - Punto di "perdita" delle acque, non può bloccare il flusso	A
3	Punti di controllo - Valvola	2 - Tipo di elemento che può essere aperto o chiuso	A
4	Giunto - Saldatura	3 - Elemento multiplo, a più ingressi e uscite, non può bloccare il flusso	A
5	ConneSSIONE	3 - Elemento multiplo, a più ingressi e uscite, non può bloccare il flusso	A
6	Punto controllo protezione catodica	3 - Elemento multiplo, a più ingressi e uscite, non può bloccare il flusso	A
7	Punto misura portata	3 - Elemento multiplo, a più ingressi e uscite, non può bloccare il flusso	A
8	Cabina 1° salto	5 - Impianti di sollevamento	A
9	Punto ripresa di pressione	5 - Impianti di sollevamento	A
10	Gruppo Riduzione Finale (2° e 3° salto)	5 - Impianti di sollevamento	A
11	Punto allacciamento (pedicasa)	6 - Snodo per allacciamento	A
12	Serbatoio accumulo	7 - Deposito, da cui si dipartono una o più tratte	A
13	Pozzo di estrazione	7 - Deposito, da cui si dipartono una o più tratte	A

Descrizione della forma del chiusino, della forma della parte superiore del pozzetto e della forma della parte inferiore del pozzetto

FORM_Forma dell'elemento	
ID	FORM
1	ignoto
2	cerchio
3	quadrato
4	rettangolo
5	ovale
6	semi ovale
7	triangolare

Descrizione del materiale costituente l'elemento

MAT_Materiale costituente l'elemento	
ID	MAT
1	Ignoto
2	Muratura
3	Gres ceramico
4	Ghisa
5	Ghisa grigia (con grafite lamellare)
6	Ghisa sferoidale
7	Acciaio
8	Acciaio verniciato
9	Acciaio plastificato
10	Acciaio zincato
11	Acciaio inossidabile
12	Acciaio legato
13	Ottone
14	Cemento amianto
15	Fibrocemento
16	Cemento/ghisa
17	Cemento non armato
18	Cemento armato impastato sul posto
19	Cemento armato precompresso
20	Cemento armato centrifugato
21	Cemento armato polimero
22	Calcestruzzo di poliestere
23	Resina di poliestere
24	Poliestere
25	Polietilene
26	Polipropilene

MAT_Materiale costituente l'elemento	
ID	MAT
27	Cloruro di polivinile
28	Cloruro di polivinile forte
29	Resina termoindurente rinforzata con fibre vetro
30	Miscela di materiali diversi
31	Legno

Denominazione del carico di prova del chiusino del pozzetto secondo EN124/DIN1229

CARICO_Carico sopportabile	
ID	CARICO
1	ignoto
2	carico <= 15kN
3	15 N < carico <= 125 kN
4	125 kN < carico <= 250 kN
5	250 kN < carico <= 400 KN
6	carico > 400 kN

Posizione della protezione interna del pozzetto

DIMPRO_Posizione della protezione interna	
ID	DIMPRO
1	Ignoto
2	Assente
3	Nell'area di fondo
4	Nell'area della parete
5	Nell'area interna

Descrizione del tipo di valvola

TIPVAL_Tipo di valvola	
ID	TIPVAL
1	Ignoto
2	Valvola a sfera
3	Valvola a farfalla
4	Valvola a membrana
5	Valvola a galleggiante
6	Valvola a ritegno
7	Valvola a riduzione di pressione

Descrizione dello stato della valvola o dell'interruttore

STAVAL_Stato della valvola - Stato dell'interruttore	
ID	STAVA
1	Ignoto
2	Aperto
3	Chiuso

Descrizione della struttura di alloggio del Gruppo di Riduzione Finale

TIPSTRUTT_Tipo di struttura del GRF	
ID	TIPSTRUTT
1	Ignoto
2	Armatura metallica
3	Struttura in cemento prefabbricato

Descrizione della saldatura

TIPSALD_Tipo di saldatura	
ID	TIPSALD
1	Ignoto
2	Elettrosaldatura
3	Saldatura con certificazione

Tabelle comuni sia alla master degli elementi lineari sia alla master degli elementi puntiformi**Identificazione campi obbligatori/consigliati per le tabelle MASTER di elementi puntiformi e lineari**

MASTER_OBBL_Obligo rilievo campi		
TABELLE	CAMPI	OBBL
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	FEATURE_ID	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	CODE	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	DATA	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	CODE_SURV	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	OBJ_ID	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	ISTAT_ID	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TIPTUB	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	DIMTUB	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	PRESS	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	DISLMED	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TOLDISLMED	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	LUNG	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	POS	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	GEST	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	BORN	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	STATO_LIN	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	N_DANNI	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	STRADA	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	UTE	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	INTTER	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TIPPRO	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	FARM	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	NOTE	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	IMAGE	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	FEATURE_ID	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	CODE	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	DATA	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	CODE_SURV	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	OBJ_ID	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	ISTAT_ID	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	DEN_PUN	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	POS	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	TOLLPUN	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	QUOPUN	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	TOLLQUO	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	INTTER	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	GEST	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	STRADA	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	UTE	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	BORN	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	FARM	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	STATO_PUN	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	N_DANNI	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	SUPPOSA	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	FORMA_CHIU	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	LARG_CHIU	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	LUNG_CHIU	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	MAT_CHIU	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	CARICO_CHIU	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	COP_CHIU	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	APP_CHIU	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	FORMA_SUP	C

MASTER_OBBL_Obligo rilievo campi		
TABELLE	CAMPI	OBBL
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	LARG_SUP	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	LUNG_SUP	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	MAT_SUP	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	COLPOZ	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	MAT_COLPOZ	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	TRAVASO	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	QUOTRVASO	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	FORMA_INF	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	LARG_INF	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	LUNG_INF	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	MAT_INF	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	QUOINFPZ	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	TOLINFPOZ	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	TIPPROPOZ	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	DIMPROPOZ	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	TIPVAL	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	STAVAL	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	MATVAL	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	DELTAP	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	DELTAPGRF	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	TIPSTRUTT	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	TIPSALD	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	NOTE	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	IMAGE	C

Il contenuto di questo campo deve essere "H201" per tutti gli elementi lineari e "H202" per tutti gli elementi puntiformi

FEATURE_ID_Identificativo del tipo di elemento		
ID	FEATURE_ID	DESCRIZIONE
1	E405	Approvvigionamento acqua lineare
2	E406	Approvvigionamento acqua puntiforme
3	E407	Smaltimento acqua lineare
4	E408	Smaltimento acqua puntiforme
5	H101	Elettricità lineare
6	H102	Elettricità puntiforme
7	H201	Gas metano lineare
8	H202	Gas metano puntiforme
9	H301	Teleriscaldamento lineare
10	H302	Teleriscaldamento puntiforme
11	H501	Telecomunicazione lineare
12	H502	Telecomunicazione puntiforme

Individuazione della Ditta posatrice dell'elemento che ha eseguito i lavori e del rilevatore mediante CF/PI

FARM_Ditta posatrice dell'elemento		
ID	CF/PI	FARM
1	CF/PI	Ignoto
2	CF/PI	Comune
3	CF/PI	Ditta
4	CF/PI	Ditta
5	CF/PI	Ditta

Definizione della tolleranza (scostamento massimo dai valori reali, rispettato sul 95% del campione) relativa di volta in volta a coordinate planimetriche, quota, dislivello, profondità, altezza e distanza

TOLL_Tolleranza planimetrica della posizione del punto	
ID	TOLL
1	toll <= 0.02 m
2	0.02 m <toll< 0.05 m
3	0.05 m <toll< 0.20 m
4	0.20 m <toll< 0.40 m
5	0.40 m <toll< 0.80 m
6	0.80 m <toll< 2.00 m
7	2.00 m <toll< 5.00 m
8	toll > 0.05 m
9	ignoto

Descrizione dello stato dell'elemento

STATUS_Stato dell'elemento	
ID	STATUS
1	Esistente
2	Presumibilmente esistente
3	In progetto
4	Fuori servizio
5	Riempito
6	Demolito - Non più esistente
7	Ignoto

Descrizione del tipo di protezione interna/esterna dell'elemento

TIPPRO_Tipo di protezione	
ID	TIPPRO
1	Ignoto
2	Nessuna
3	A base bituminosa
4	A base bituminosa, con armatura in feltro di vetro impregnato e pellicola di finitura in idrato di calcio
5	A base bituminosa, armata in feltro di vetro impregnato, pellicola di finitura in idrato di calcio rinforzato con tessuto di vetro impregnato
6	A base di zincatura a caldo
7	A base di zinco, con successivo rivestimento bituminoso o sintetico
8	A base di argilla
9	A base di gres ceramico
10	A base di malta cementizia
11	A base di fibrocemento
12	A base di catrame
13	A base di epossido catramico
14	A base di epossido
15	A base di resine acriliche
16	A base di polietilene
17	A base di cloruro di polivinile
18	A base di poliuretano
19	A base di elastomero
20	Mediante cristallizzazione

Ambito di interesse territoriale dell'elemento

INTTER_Ambito di interesse territoriale	
ID	INTTER
1	Comunale
2	Sovracomunale
3	Provinciale
4	Regionale
5	Nazionale

Individuazione dei Gestori delle Reti Tecnologiche locali mediante CF/PI

GEST_Ente gestore dell'elemento		
ID	CF/PI	DENGEST
1	CF/PI	Ignoto
2	CF/PI	Comune
3	CF/PI	Ente gestore
4	CF/PI	Ente gestore
5	CF/PI	Ente gestore

Posizione dell'elemento rispetto alla superficie

POS_Posizione dell'elemento	
ID	POS
1	Sopraelevato
2	A raso
3	Interrato

Individuazione del sito dell'elemento mediante codice ecografico

STRADA_Sito dell'elemento		
ID	CODECO	STRADA
1	Codice ecografico	Non su strada
2	Codice ecografico	Strada
3	Codice ecografico	Strada
4	Codice ecografico	Strada
5	Codice ecografico	Strada

Descrizione della superficie su cui posa l'elemento

SUPPOSA_Superficie su cui posa l'elemento	
ID	SUPPOSA
1	Terra
2	Asfalto
3	Cemento
4	Pietra
5	Altro...

Utenza servita dall'elemento

UTE_Utenza servita dall'elemento	
ID	UTE
1	Domestica
2	Industriale
3	Agricola
4	Mista

RETE TELERISCALDAMENTO**Tracciato record per elementi lineari della Rete Teleriscaldamento**

MASTER_Tracciato record per elementi lineari		
Nome campo	Tipo dati	Descrizione
FEATURE_ID	Numerico	
CODE	Numerico	
DATA	Testo	
CODE_SURV	Numerico	
OBJ_ID	Numerico	
ISTAT_ID	Numerico	
TIPTUB	Numerico	
DIMTUB	Numerico	
TIPISO	Numerico	
DISLMED	Numerico	
TOL DISLMED	Numerico	
LUNG	Numerico	
BORN	Numerico	
FARM	Numerico	
STATO_LIN	Numerico	
N_DANNI	Numerico	
INTTER	Numerico	
GEST	Numerico	
POS	Numerico	
STRADA	Numerico	
UTE	Numerico	
TIPCON	Numerico	
TIPPRO	Numerico	
NOTE	Memo	
IMAGE	Testo	

Denominazione del tipo di elemento lineare

TLTR_Tipo lineare teleriscaldamento		
ID	TLTR	TIPLOG
1	Tratta normale interrata	101 - Tratte reali o generatrici
2	Tratta collettrice interrata	101 - Tratte reali o generatrici
3	Tratta normale all'aperto	101 - Tratte reali o generatrici
4	Tratta collettrice all'aperto	101 - Tratte reali o generatrici

Tipo di tubo utilizzato

TIPTUB_Tipo di tubo	
ID	TIPTUB
1	Ignoto
2	Tubo singolo
3	Tubo doppio

Tipo di isolamento del tubo

TIPISO_Tipo di isolamento	
ID	TIPISO
1	Ignoto
2
3
4

Tipo di conduttore per la compilazione perdite

TIPCON_Tipo di conduttore	
ID	TIPCON
1	Ignoto
2	Assente

Descrizione del tipo di protezione interna/esterna dell'elemento

TIPPRO_Tipo di protezione	
ID	TIPPRO
1	Ignoto
2	Nessuna
3	A base bituminosa
4	A base bituminosa, con armatura in feltro di vetro impregnato e pellicola di finitura in idrato di calcio
5	A base bituminosa, armata in feltro di vetro impregnato, pellicola di finitura in idrato di calcio rinforzato con tessuto di vetro impregnato
6	A base di zincatura a caldo
7	A base di zinco, con successivo rivestimento bituminoso o sintetico
8	A base di argilla
9	A base di gres ceramico
10	A base di malta cementizia
11	A base di fibrocemento
12	A base di catrame
13	A base di epossido catramico
14	A base di epossido
15	A base di resine acriliche
16	A base di polietilene
17	A base di cloruro di polivinile
18	A base di poliuretano
19	A base di elastomero
20	Mediante cristallizzazione

Tracciato record per elementi puntiformi della Rete Teleriscaldamento

MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi		
Nome campo	Tipo dati	Descrizione
FEATURE_ID	Numerico	
CODE	Numerico	
DATA	Testo	
CODE_SURV	Numerico	
OBJ_ID	Numerico	
ISTAT_ID	Numerico	
DEN_PUN	Memo	
POS	Numerico	
TOLLPUN	Numerico	
QUOPUN	Numerico	
TOLLQUO	Numerico	
INTTER	Numerico	
GEST	Numerico	
STRADA	Numerico	
UTE	Memo	
BORN	Testo	
FARM	Numerico	
STATO_PUN	Numerico	
N_DANNI	Numerico	
FORMA_CHIU	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "valvola"
LARG_CHIU	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "valvola"
LUNG_CHIU	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "valvola"
MAT_CHIU	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "valvola"

MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi		
Nome campo	Tipo dati	Descrizione
CARICO_CHIU	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "valvola"
TIPVAL	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "valvola"
STAVAL	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "valvola"
MATVAL	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "valvola"
NOMSAL	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "punto di saldatura"
VERX	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "punto di saldatura"
VERSAL	Testo	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "punto di saldatura"
PROSAL	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "punto di saldatura"
TOLPRO	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "punto di saldatura"
NOTE	Memo	
IMAGE	Testo	

Denominazione del tipo di elemento puntiforme

TPTR_Tipo punto teleriscaldamento			
ID	TPTR	TIPLOG	OBBRIL
1	Punto di controllo perdite	0 - Tipo di elemento privo di legame logico con la rete	C
2	Punto di misura di temperatura e pressione	0 - Tipo di elemento privo di legame logico con la rete	C
3	Scambiatore	1 - "Perdita", non può bloccare il flusso	A
4	Valvola	2 - Tipo di elemento aperto o chiuso	A
5	Contatore	3 - Elemento con collegamento possibile a più ingressi e più uscite, non può bloccare il flusso	A
6	Punto di saldatura	3 - Elemento con collegamento possibile a più ingressi e più uscite, non può bloccare il flusso	A
7	Stazione di pompaggio	5 - Impianti di sollevamento	A
8	Centrale termica	7 - Deposito da cui si dipartono una o più tratte	A

Descrizione della forma del chiusino, della forma della parte superiore del pozzetto e della forma della parte inferiore del pozzetto

FORM_Forma dell'elemento	
ID	FORM
1	ignoto
2	cerchio
3	quadrato
4	rettangolo
5	ovale
6	semi ovale
7	triangolare

Descrizione del materiale costituente l'elemento

MAT_Materiale costituente l'elemento	
ID	MAT
1	Ignoto
2	Muratura
3	Gres ceramico
4	Ghisa
5	Ghisa grigia (con grafite lamellare)
6	Ghisa sferoidale
7	Acciaio
8	Acciaio verniciato
9	Acciaio plastificato
10	Acciaio zincato
11	Acciaio inossidabile
12	Acciaio legato
13	Ottone
14	Cemento amianto
15	Fibrocemento

MAT_Materiale costituente l'elemento	
ID	MAT
16	Cemento/ghisa
17	Cemento non armato
18	Cemento armato impastato sul posto
19	Cemento armato precompresso
20	Cemento armato centrifugato
21	Cemento armato polimero
22	Calcestruzzo di poliestere
23	Resina di poliestere
24	Poliestere
25	Polietilene
26	Polipropilene
27	Cloruro di polivinile
28	Cloruro di polivinile forte
29	Resina termoindurente rinforzata con fibre vetro
30	Miscela di materiali diversi
31	Legno

Denominazione del carico di prova del chiusino del pozzetto secondo EN124/DIN1229

CARICO_Carico sopportabile	
ID	CARICO
1	ignoto
2	carico ≤ 15 kN
3	$15 \text{ N} < \text{carico} \leq 125 \text{ kN}$
4	$125 \text{ kN} < \text{carico} \leq 250 \text{ kN}$
5	$250 \text{ kN} < \text{carico} \leq 400 \text{ KN}$
6	carico $> 400 \text{ kN}$

Descrizione del tipo di valvola

TIPVAL_Tipo di valvola	
ID	TIPVAL
1	Ignoto
2	Valvola a sfera
3	Valvola a farfalla
4	Valvola a membrana
5	Valvola a galleggiante
6	Valvola a ritegno
7	Valvola a riduzione di pressione

Descrizione dello stato della valvola o dell'interruttore

STAVAL_Stato della valvola - Stato dell'interruttore	
ID	STAVAL
1	Ignoto
2	Aperto
3	Chiuso

Individuazione della ditta che ha eseguito la saldatura mediante codice professionale

SALDAT_Saldatore autorizzato		
ID	SALDAT	NUMSAL
1	Ignoto	
2	Comune	
3	Saldatore	
4	Saldatore	
5	Saldatore	

Tabelle comuni sia alla master degli elementi lineari sia alla master degli elementi puntiformi**Identificazione campi obbligatori/consigliati per le tabelle MASTER di elementi puntiformi e lineari**

MASTER_OBBL_Obligo rilievo campi		
TABELLE	CAMPI	OBBL
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	FEATURE_ID	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	CODE	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	DATA	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	CODE_SURV	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	OBJ_ID	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	ISTAT_ID	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TIPTUB	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	DIMTUB	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TIPISO	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	DISLMED	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TOLDISLMED	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	LUNG	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	BORN	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	FARM	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	STATO_LIN	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	N_DANNI	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	INTTER	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	GEST	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	POS	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	STRADA	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	UTE	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TIPCON	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TIPPRO	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	NOTE	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	IMAGE	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	FEATURE_ID	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	CODE	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	DATA	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	CODE_SURV	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	OBJ_ID	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	ISTAT_ID	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	DEN_PUN	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	POS	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	TOLLPUN	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	QUOPUN	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	TOLLQUO	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	INTTER	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	GEST	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	STRADA	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	UTE	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	BORN	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	FARM	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	STATO_PUN	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	N_DANNI	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	FORMA_CHIU	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	LARG_CHIU	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	LUNG_CHIU	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	MAT_CHIU	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	CARICO_CHIU	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	TIPVAL	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	STAVAL	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	MATVAL	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	NOMSAL	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	VERX	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	VERSAL	C

MASTER_OBBL_Obligo rilievo campi		
TABELLE	CAMPI	OBBL
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	PROSAL	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	TOLPRO	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	NOTE	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	IMAGE	C

Il contenuto di questo campo deve essere "H301" per tutti gli elementi lineari e "H302" per tutti gli elementi puntiformi

FEATURE_ID_Identificativo del tipo di elemento		
ID	FEATURE_ID	DESCRIZIONE
1	E405	Approvvigionamento acqua lineare
2	E406	Approvvigionamento acqua puntiforme
3	E407	Smaltimento acqua lineare
4	E408	Smaltimento acqua puntiforme
5	H101	Elettricità lineare
6	H102	Elettricità puntiforme
7	H201	Gas metano lineare
8	H202	Gas metano puntiforme
9	H301	Teleriscaldamento lineare
10	H302	Teleriscaldamento puntiforme
11	H501	Telecomunicazione lineare
12	H502	Telecomunicazione puntiforme

Individuazione della Ditta posatrice dell'elemento che ha eseguito i lavori e del rilevatore mediante CF/PI

FARM_Ditta posatrice dell'elemento		
ID	CF/PI	FARM
1	CF/PI	Ignoto
2	CF/PI	Comune
3	CF/PI	Ditta
4	CF/PI	Ditta
5	CF/PI	Ditta

Definizione della tolleranza (scostamento massimo dai valori reali, rispettato sul 95% del campione) relativa di volta in volta a coordinate planimetriche, quota, dislivello, profondità, altezza e distanza

TOLL_Tolleranza planimetrica della posizione del punto	
ID	TOLL
1	toll <= 0.02 m
2	0.02 m <toll< 0.05 m
3	0.05 m <toll< 0.20 m
4	0.20 m <toll< 0.40 m
5	0.40 m <toll< 0.80 m
6	0.80 m <toll< 2.00 m
7	2.00 m <toll< 5.00 m
8	toll > 0.05 m
9	ignoto

Descrizione dello stato dell'elemento

STATUS_Stato dell'elemento	
ID	STATUS
1	Esistente
2	Presumibilmente esistente
3	In progetto
4	Fuori servizio
5	Riempito
6	Demolito - Non più esistente
7	Ignoto

Ambito di interesse territoriale dell'elemento

INTTER_Ambito di interesse territoriale	
ID	INTTER
1	Comunale
2	Sovracomunale
3	Provinciale
4	Regionale
5	Nazionale

Individuazione dei Gestori delle Reti Tecnologiche locali mediante CF/PI

GEST_Ente gestore dell'elemento		
ID	CF/PI	DENGEST
1	CF/PI	Ignoto
2	CF/PI	Comune
3	CF/PI	Ente gestore
4	CF/PI	Ente gestore
5	CF/PI	Ente gestore

Posizione dell'elemento rispetto alla superficie

POS_Posizione dell'elemento	
ID	POS
1	Sopraelevato
2	A raso
3	Interrato

**Individuazione del sito dell'elemento mediante codice ecografico
Descrizione della superficie su cui posa l'elemento**

STRADA_Sito dell'elemento		
ID	CODECO	STRADA
1	Codice ecografico	Non su strada
2	Codice ecografico	Strada
3	Codice ecografico	Strada
4	Codice ecografico	Strada
5	Codice ecografico	Strada

Utenza servita dall'elemento

UTE_Utenza servita dall'elemento	
ID	UTE
1	Domestica
2	Industriale
3	Agricola
4	Mista

RETE TELECOMUNICAZIONI**Tracciato record per elementi lineari della Rete Telecomunicazioni**

MASTER_Tracciato record per elementi lineari		
Nome campo	Tipo dati	Descrizione
FEATURE_ID	Numerico	
CODE	Numerico	
DATA	Testo	
CODE_SURV	Numerico	
OBJ_ID	Numerico	
ISTAT_ID	Numerico	
TIPTUB	Numerico	
TIPCAVO	Numerico	

MASTER_Tracciato record per elementi lineari		
Nome campo	Tipo dati	Descrizione
TIPBANDA	Numerico	
TIPALLCAVI	Numerico	
TIPINFR	Numerico	
STATOINFR	Numerico	
DISLMED	Numerico	
TOLDISLMED	Numerico	
BORN	Testo	
LUNG	Numerico	
FARM	Numerico	
FARM_INFR	Numerico	
STATO_LIN	Numerico	
N_DANNI	Numerico	
INTTER	Numerico	
GEST	Numerico	
POS	Numerico	
STRADA	Numerico	
UTE	Numerico	
TIPPRO	Numerico	
NOTE	Memo	
IMAGE	Testo	

Denominazione del tipo di elemento lineare

TLTLC_Tipo lineare telecomunicazioni			
ID	TLTLC	TIPLOG	OBBRIL
1	Tratta dorsale di telefonia su cavo	101 - Tratte reali o generatrici	A
2	Tratta dorsale di telecomunicazione	101 - Tratte reali o generatrici	A
3	Tratta di raccordo di telefonia su cavo	101 - Tratte reali o generatrici	A
4	Tratta di raccordo di telecomunicazione	101 - Tratte reali o generatrici	A
5	Tratta di distribuzione di telefonia su cavo	101 - Tratte reali o generatrici	A
6	Tratta di distribuzione di Telecomunicazione	101 - Tratte reali o generatrici	A

Descrizione del tipo di cavo

TIPCAVO_Tipo di cavo	
ID	TIPCAVO
1	Ignoto
2	Non applicabile

Descrizione del tipo di fibra

TIPFIBRA_Tipo di fibra	
ID	TIPFIBRA
1	Ignoto
2	Non applicabile
3	Fibra ottica

Descrizione del tipo di banda

TIPBANDA_Tipo di banda	
ID	TIPBANDA
1	Ignoto
2	Non applicabile
3	Banda larga

Descrizione del tipo di alloggio dei cavi

TIPALLCAVI_Tipo di alloggio dei cavi	
ID	TIPALLCAVI
1	Ignoto
2	Non applicabile
3	Tritubo completo
4	Tritubo con un tubo libero
5	Tritubo con due tubi liberi
6	Tubo singolo

Descrizione del tipo di infrastruttura

TIPINFR_Tipo di infrastruttura	
ID	TIPINFR
1	Ignoto
2	Non applicabile
3	Linea sospesa
4	Canalina ad elementi prefabbricati
5	Trincea

Tracciato record per elementi puntiformi della Rete Telecomunicazioni

MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi		
Nome campo	Tipo dati	Descrizione
FEATURE_ID	Numerico	
CODE	Numerico	
DATA	Testo	
CODE_SURV	Numerico	
OBJ_ID	Numerico	
ISTAT_ID	Numerico	
DEN_PUN	Memo	
POS	Numerico	
TOLLPUN	Numerico	
QUOPUN	Numerico	
TOLLQUO	Numerico	
INTTER	Numerico	
GEST	Numerico	
STRADA	Numerico	
UTE	Memo	
BORN	Testo	
FARM	Numerico	
STATO_PUN	Numerico	
N_DANNI	Numerico	
FORMA_CHIU	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto
LARG_CHIU	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto
LUNG_CHIU	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto
MAT_CHIU	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto
CARICO_CHIU	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto
COP_CHIU	Testo	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto
APP_CHIU	Testo	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto
FORMA_SUP	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto
LARG_SUP	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto
LUNG_SUP	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto
MAT_SUP	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto
COLPOZ	Testo	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto
MAT_COLPOZ	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto
FORMA_INF	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto
LARG_INF	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto
LUNG_INF	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto

MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi		
Nome campo	Tipo dati	Descrizione
MAT_INF	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto
QUOINFPOZ	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto
TOLINFPOZ	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto
TIPPROPOZ	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto
DIMPROPOZ	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento posizionato in un pozzetto
GERARCHIA	Numerico	Da utilizzare solo nel caso si tratti di un elemento del tipo "centrale telefonica", "centrale telecomunicazioni"
NOTE	Memo	
IMAGE	Testo	

Denominazione del tipo di elemento puntiforme

TPTLC_Tipo punto telecomunicazioni			
ID	TPTLC	TIPLOG	OBBRIL
1	Pozzetto	0 - Elemento privo di legame logico con la rete	A
2	Punto di comando gestione	2 - Elemento che può essere aperto o chiuso	A
3	Giunto	3 - Elemento a più ingressi e uscite, non può bloccare il flusso	A
4	Contatore	3 - Elemento a più ingressi e uscite, non può bloccare il flusso	A
5	Punto di distribuzione - allacciamento	4 - Nodi terminatori	A
6	Centrale telefonica	7 - Deposito da cui si dipartono una o più tratte	A
7	Centrale telecomunicazioni	7 - Deposito da cui si dipartono una o più tratte	A
8	Cabina telefonica	4 - Nodi terminatori	A
9	Antenna	6 - Elemento di snodo per allacciamento	A
10	Stazione controllo segnale	0 - Elemento privo di legame logico con la rete	A

Descrizione della forma del chiusino, della forma della parte superiore del pozzetto e della forma della parte inferiore del pozzetto

FORM_Forma dell'elemento	
ID	FORM
1	ignoto
2	cerchio
3	quadrato
4	rettangolo
5	ovale
6	semi ovale
7	triangolare

Descrizione del materiale costituente l'elemento

MAT_Materiale costituente l'elemento	
ID	MAT
1	Ignoto
2	Muratura
3	Gres ceramico
4	Ghisa
5	Ghisa grigia (con grafite lamellare)
6	Ghisa sferoidale
7	Acciaio
8	Acciaio verniciato
9	Acciaio plastificato
10	Acciaio zincato
11	Acciaio inossidabile
12	Acciaio legato
13	Ottone
14	Cemento amianto
15	Fibrocemento
16	Cemento/ghisa

MAT_Materiale costituente l'elemento	
ID	MAT
17	Cemento non armato
18	Cemento armato impastato sul posto
19	Cemento armato precompresso
20	Cemento armato centrifugato
21	Cemento armato polimero
22	Calcestruzzo di poliestere
23	Resina di poliestere
24	Poliestere
25	Polietilene
26	Polipropilene
27	Cloruro di polivinile
28	Cloruro di polivinile forte
29	Resina termoindurente rinforzata con fibre vetro
30	Miscela di materiali diversi
31	Legno

Denominazione del carico di prova del chiusino del pozzetto secondo EN124/DIN1229

CARICO_Carico sopportabile	
ID	CARICO
1	ignoto
2	carico <= 15kN
3	15 N < carico <= 125 kN
4	125 kN < carico <= 250 kN
5	250 kN < carico <= 400 KN
6	carico > 400 kN

Posizione della protezione interna del pozzetto

DIMPRO_Posizione della protezione interna	
ID	DIMPRO
1	Ignoto
2	Assente
3	Nell'area di fondo
4	Nell'area della parete
5	Nell'area interna

Descrizione del livello gerarchico della centrale

GERARCHIA_Livello gerarchico di importanza della centrale	
ID	GERARCHIA
1	Primo livello - Alla distribuzione
2	Secondo livello
3	Terzo livello

Tabelle comuni sia alla master degli elementi lineari sia alla master degli elementi puntiformi

Identificazione campi obbligatori/consigliati per le tabelle MASTER di elementi puntiformi e lineari

MASTER_OBBL_Obligo rilievo campi		
TABELLE	CAMPI	OBBL
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	FEATURE_ID	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	CODE	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	DATA	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	CODE_SURV	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	OBJ_ID	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	ISTAT_ID	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TIPTUB	A

MASTER_OBBL_Obbligo rilievo campi		
TABELLE	CAMPI	OBBL
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TIPCAVO	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TIPBANDA	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TIPALLCAVI	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TIPINFR	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	STATOINFR	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	DISLMED	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TOLDISLMED	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	BORN	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	LUNG	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	FARM	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	FARM_INFR	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	STATO_LIN	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	N_DANNI	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	INTTER	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	GEST	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	POS	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	STRADA	A
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	UTE	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	TIPPRO	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	NOTE	C
MASTER_Tracciato record per elementi lineari	IMAGE	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	FEATURE_ID	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	CODE	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	DATA	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	CODE_SURV	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	OBJ_ID	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	ISTAT_ID	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	DEN_PUN	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	POS	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	TOLLPUN	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	QUOPUN	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	TOLLQUO	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	INTTER	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	GEST	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	STRADA	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	UTE	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	BORN	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	FARM	A
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	STATO_PUN	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	N_DANNI	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	FORMA_CHIU	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	LARG_CHIU	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	LUNG_CHIU	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	MAT_CHIU	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	CARICO_CHIU	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	COP_CHIU	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	APP_CHIU	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	FORMA_SUP	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	LARG_SUP	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	LUNG_SUP	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	MAT_SUP	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	COLPOZ	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	MAT_COLPOZ	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	FORMA_INF	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	LARG_INF	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	LUNG_INF	C

MASTER_OBBL_Obbligo rilievo campi		
TABELLE	CAMPI	OBBL
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	MAT_INF	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	QUOINFPOZ	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	TOLINFPOZ	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	TIPPROPOZ	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	DIMPROPOZ	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	GERARCHIA	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	NOTE	C
MASTER_Tracciato record per elementi puntiformi	IMAGE	C

Il contenuto di questo campo deve essere "H501" per tutti gli elementi lineari e "H502" per tutti gli elementi puntiformi

FEATURE_ID_Identificativo del tipo di elemento		
ID	FEATURE_ID	DESCRIZIONE
1	E405	Approvvigionamento acqua lineare
2	E406	Approvvigionamento acqua puntiforme
3	E407	Smaltimento acqua lineare
4	E408	Smaltimento acqua puntiforme
5	H101	Elettricità lineare
6	H102	Elettricità puntiforme
7	H201	Gas metano lineare
8	H202	Gas metano puntiforme
9	H301	Teleriscaldamento lineare
10	H302	Teleriscaldamento puntiforme
11	H501	Telecomunicazione lineare
12	H502	Telecomunicazione puntiforme

Individuazione della Ditta posatrice dell'elemento che ha eseguito i lavori e del rilevatore mediante CF/PI

FARM_Ditta posatrice dell'elemento		
ID	CF/PI	FARM
1	CF/PI	Ignoto
2	CF/PI	Comune
3	CF/PI	Ditta
4	CF/PI	Ditta
5	CF/PI	Ditta

Definizione della tolleranza (scostamento massimo dai valori reali, rispettato sul 95% del campione) relativa di volta in volta a coordinate planimetriche, quota, dislivello, profondità, altezza e distanza

TOLL_Tolleranza planimetrica della posizione del punto	
ID	TOLL
1	toll <= 0.02 m
2	0.02 m <toll< 0.05 m
3	0.05 m <toll< 0.20 m
4	0.20 m <toll< 0.40 m
5	0.40 m <toll< 0.80 m
6	0.80 m <toll< 2.00 m
7	2.00 m <toll< 5.00 m
8	toll > 0.05 m
9	ignoto

Descrizione dello stato dell'elemento

STATUS_Stato dell'elemento	
ID	STATUS
1	Esistente
2	Presumibilmente esistente
3	In progetto
4	Fuori servizio
5	Riempito
6	Demolito - Non più esistente
7	Ignoto

Descrizione del tipo di protezione interna/esterna dell'elemento

TIPPRO_Tipo di protezione	
ID	TIPPRO
1	Ignoto
2	Nessuna
3	A base bituminosa
4	A base bituminosa, con armatura in feltro di vetro impregnato e pellicola di finitura in idrato di calcio
5	A base bituminosa, armata in feltro di vetro impregnato, pellicola di finitura in idrato di calcio rinforzato con tessuto di vetro impregnato
6	A base di zincatura a caldo
7	A base di zinco, con successivo rivestimento bituminoso o sintetico
8	A base di argilla
9	A base di gres ceramico
10	A base di malta cementizia
11	A base di fibrocemento
12	A base di catrame
13	A base di epossido catramico
14	A base di epossido
15	A base di resine acriliche
16	A base di polietilene
17	A base di cloruro di polivinile
18	A base di poliuretano
19	A base di elastomero
20	Mediante cristallizzazione

Ambito di interesse territoriale dell'elemento

INTTER_Ambito di interesse territoriale	
ID	INTTER
1	Comunale
2	Sovracomunale
3	Provinciale
4	Regionale
5	Nazionale

Individuazione dei Gestori delle Reti Tecnologiche locali mediante CF/PI

GEST_Ente gestore dell'elemento		
ID	CF/PI	DENGEST
1	CF/PI	Ignoto
2	CF/PI	Comune
3	CF/PI	Ente gestore
4	CF/PI	Ente gestore
5	CF/PI	Ente gestore

Posizione dell'elemento rispetto alla superficie

POS_Posizione dell'elemento	
ID	POS
1	Sopraelevato
2	A raso
3	Interrato

Individuazione del sito dell'elemento mediante codice ecografico

STRADA_Sito dell'elemento		
ID	CODECO	STRADA
1	Codice ecografico	Non su strada
2	Codice ecografico	Strada
3	Codice ecografico	Strada
4	Codice ecografico	Strada
5	Codice ecografico	Strada

Utenza servita dall'elemento

UTE_Utenza servita dall'elemento	
ID	UTE
1	Domestica
2	Industriale
3	Agricola
4	Mista

Specifiche tecniche per il rilievo e la mappatura georeferenziata delle reti tecnologiche del sottosuolo

**ALLEGATO 1C
MATERIALE DIDATTICO**

INDICE

1. Finalità e contenuti
2. Le reti tecnologiche
 - 2.1 L'analisi delle reti
 - 2.2 Rappresentazione grafica e descrizione
3. Approvvigionamento idrico
 - 3.1 Suddivisione logico-funzionale della rete
4. Raccolta e smaltimento acque meteoriche e reflue urbane
 - 4.1 Suddivisione logico-funzionale della rete
5. Glossario: terminologia ed elementi tecnici

1. Finalità e contenuti

Il presente documento, predisposto allo scopo di approfondire le problematiche connesse al rilevamento e alla mappatura delle reti tecnologiche, si prefigge l'obiettivo di esplicitare, in forma chiara e sintetica, cosa si intende per rete tecnologica, quale sia l'interpretazione possibile in termini di uno schema logico valido e assimilabile per tutte le reti considerate, in quali parti esso risulti omogeneo per ciascuna rete e dove, diversamente, viene richiesto un approfondimento sulle caratteristiche peculiari di ognuna di esse.

Il presente elaborato non possiede alcun requisito di carattere tecnico-normativo. Il materiale raccolto in queste pagine non è dunque assumibile in altra forma se non in quella di approfondimento sull'argomento, derivato dalla ricerca, dal confronto con gli enti che gestiscono le reti tecnologiche, dalla sperimentazione diretta dello schema logico proposto e delle relative specifiche tecniche.

Per quanto riguarda queste ultime, ed in particolare le modalità e le procedure di raccolta e archiviazione dati mediante la creazione di database relativi ad ognuna delle reti considerate, si rimanda agli Allegati 1A «Specifiche di rilievo» e 1B «Catalogo oggetti».

2. Le reti tecnologiche**2.1 L'analisi delle reti***Lo schema logico e le informazioni*

Nell'ambito del quadro complessivo, in materia di disciplina dei servizi locali di interesse economico generale, definito dalla l.r. n. 26 del 12 dicembre 2003, si introduce, quale funzione dei Comuni, la redazione del Piano Urbano Generale dei Servizi del Sottosuolo (PUGSS). Viene previsto a tal fine che i Comuni si occupino di mappare e georeferenziare i tracciati delle reti.

Per Rete Tecnologica si intende l'insieme di elementi atti a garantire funzionalmente la fornitura di servizio relativamente a:

- approvvigionamento idrico;
- raccolta e smaltimento acque meteoriche e reflue urbane;
- trasporto e distribuzione energia elettrica;
- trasporto e distribuzione del gas;
- trasporto e distribuzione servizi di telecomunicazioni e cablaggi;
- teleriscaldamento.

La necessità di raccogliere, archiviare, consultare, aggiornare, interfacciare i dati relativi alle reti tecnologiche presenti nel sottosuolo, con le relative connessioni in superficie, impone anzitutto di cogliere quale possa essere l'aspetto schematico con cui rappresentare e restituire le informazioni, in maniera esaustiva per ciascuna delle sei reti considerate.

L'analisi del ruolo funzionale svolto dagli elementi che costituiscono le diverse reti, rende palese la struttura logica adottata. Lo schema, assimilabile per ognuna delle sei reti, individua nella suddivisione in oggetti di tipo puntuale ed oggetti di tipo lineare, sia la logica di realizzazione, sia di gestione.

Tanto gli elementi puntuali quanto quelli lineari sono caratterizzati da una serie di informazioni aggiuntive, da considerarsi attributi. La raccolta degli attributi, relativamente a ciascun oggetto considerato, ha per fine il superamento della pura rappresentazione grafica, attualmente utilizzata per

schematizzare le reti sul territorio; in questo modo, si ottiene una struttura dati a supporto di qualsiasi rappresentazione, prescindendo dalla schematizzazione, dalla simbologia e dalle variazioni grafiche possibili. Le informazioni mediante cui caratterizzare gli elementi possono essere di tipo geografico, tecnico-costruttivo, gestionale e di interesse territoriale.

Gli attributi di tipo geografico degli oggetti, sia puntuali che lineari, sono ovviamente necessari nel rilevamento e nella mappatura delle reti; le informazioni sicuramente utili sotto questo profilo sono relative a: coordinate dell'oggetto nel sistema di riferimento cartografico ufficiale; quota ortometrica rilevata rispetto al livello medio del mare, riferita al mareografo di Genova; posizione dell'elemento (sopraelevato, a raso, interrato); dati toponomastici (denominazione del punto).

Per tutti gli elementi sono richiesti alcuni dati tipicamente da GIS, cioè finalizzati ad una gestione della rete più che non a realizzarne una rappresentazione grafica. In particolare svolgono tale funzione le date, sia di rilievo che di posa, l'operatore di rilievo, il posatore dell'elemento, il gestore, il sito, l'ambito di interesse territoriale e, non da ultimo, lo stato dell'elemento, indicatore mediante cui è possibile risalire anche ad un componente eventualmente demolito, dando origine ad una stratificazione storica degli elementi di ciascuna rete tecnologica.

Le informazioni di ordine tecnico-costruttivo sono maggiormente legate alle caratteristiche di realizzazione più che a quelle logico-funzionali delle reti; ad esempio, si consideri il tipo di elemento, il materiale con cui viene realizzato, la tipologia di protezione che gli viene associata. Sono dati che potrebbero essere considerati di interesse secondario; tuttavia appare immediatamente quale possa essere la loro utilità, in modo particolare sotto il profilo gestionale delle reti. Pur non essendo, dunque, attributi degli oggetti strettamente necessari all'individuazione dei tracciati delle reti, sarebbe comunque auspicabile che queste informazioni venissero raccolte, al fine di contenere gli oneri gestionali derivanti dalla mancata conoscenza. In modo particolare, risulterebbe utile attivare una procedura di archiviazione che ne consenta una interrogazione rapida ed estesa a tutto il personale addetto, superando il tramandarsi da persona a persona delle caratteristiche dell'oggetto su cui il gestore, in senso lato, è chiamato ad intervenire. In questa ottica si ritiene possa essere opportuna la creazione di database in cui i file di rappresentazione grafica, con caratteristiche di precisione determinate e valide per tutti alla stessa maniera, si associno a file di raccolta degli attributi informativi di ogni elemento della rete considerata, con numero e qualità delle informazioni omogenei sul territorio regionale.

Si rende pressoché inevitabile un inciso sulla formazione professionale degli addetti alla gestione delle reti tecnologiche. Risulta indubbio che il passaggio da sistemi di tipo tradizionale, o comunque non GIS, a sistemi tecnologicamente innovativi, richieda un impegno e degli oneri, tanto in termini di tempi quanto di costi, per adeguare il livello di conoscenza degli operatori alle potenzialità di un GIS. Tuttavia, anche in questo caso, come precedentemente considerato per le informazioni di carattere tecnico-costruttivo, sarebbe auspicabile quanto meno una formazione di base, di sicuro ausilio per l'ottimizzazione della gestione delle reti.

Per quanto concerne le informazioni di interesse territoriale, alcuni oggetti possiedono un valore a scala comunale, altri rivestono ruoli a livello provinciale, piuttosto che regionale o nazionale. Risulta difficile ipotizzare che l'indicazione in tal senso venga derogata al comune nel corso della redazione di un PUGSS; occorrerebbe, probabilmente, per superare l'em-passe, certificare la fonte del dato. Se così fosse, si renderebbe necessario un censimento degli oggetti alle varie scale territoriali; qualora tale censimento sia esistente, occorrerebbe fornire ai Comuni l'elenco degli oggetti il cui interesse si ritiene appartenere ad ambiti territoriali differenti da quello locale.

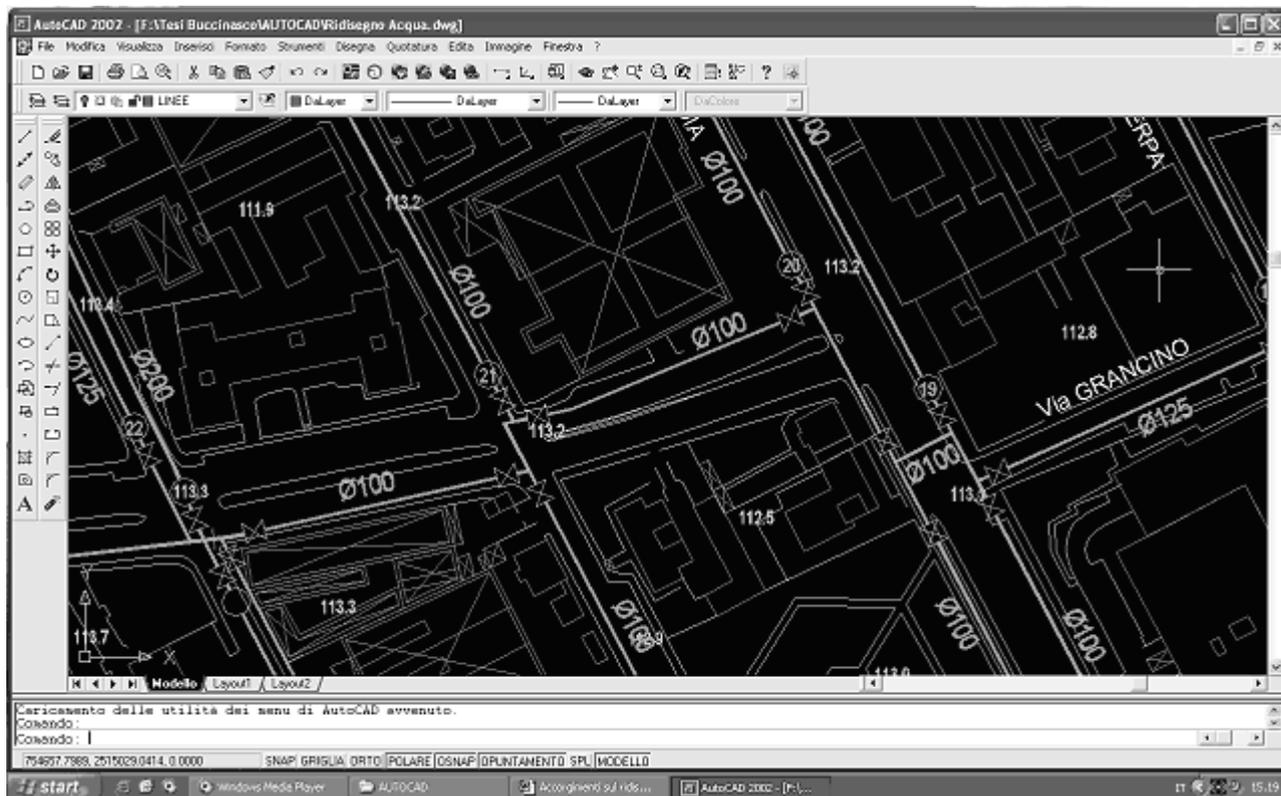
2.2 Rappresentazione grafica e descrizione*Analisi della restituzione del dato*

Nei casi sino ad ora oggetto di studio, la rappresentazione dello schema di rete è stata valutata puramente sotto il profilo grafico; vale a dire che dalla consultazione di un file di disegno (file shape), redatto in due dimensioni, non emerge alcun dato ulteriore rispetto all'indicazione della collocazione di tratte e nodi sul territorio. Non risulta, infatti, possibile operare alcun tipo di interrogazione per ottenere informazioni di

carattere geografico, piuttosto che gestionale, tecnico-costruttivo, e via di seguito, dal momento che tutti questi dati non sono stati sistematicamente rilevati ed archiviati. Per di più, anche dal punto di vista strettamente grafico, la restituzione dello schema è approssimativa, dal momento che la linea o il punto cercati non sono disegnati nella posizione esatta in cui sono collocati nella realtà.

Rappresentazione grafica pura e semplice, accompagnata

da approssimazione e insufficienza del dato, talvolta persino assente, con conseguente descrizione quanto meno inadeguata dei singoli elementi, in maniera particolare per quanto concerne la gestione della rete: questo risulta essere il livello di approfondimento con cui si caratterizza la restituzione del dato relativo agli elementi appartenenti allo schema di approvvigionamento.



*Rete Approvvigionamento Idrico – Restituzione del dato
Rappresentazione grafica convenzionale dello schema di rete e descrizione degli elementi lineari e puntuali:
restituzione simbolica del dato.*

3. Approvvigionamento idrico

La rete tecnologica di approvvigionamento delle acque comprende tutti gli oggetti, presenti sul territorio comunale, la cui funzionalità risulta legata all'approvvigionamento delle acque.

Sotto il profilo logico-funzionale, la rete può essere interpretata come una serie di elementi interconnessi suddivisibili fondamentalmente in due tipi: elementi di tipo lineare ed elementi di tipo puntuale.

Per ciascun oggetto considerato è possibile contemplare una specifica logica di connessione alla rete, il «tipo logico» appunto, come meglio e più approfonditamente descritto in seguito.

3.1 Suddivisione logico-funzionale della rete

Gli elementi ed il «tipo logico»

A – Tratto di linea di approvvigionamento delle acque

Si identifica con il tracciato della condotta, derivato a partire dagli impianti e dai pozzetti, integrato con informazioni desunte dagli archivi esistenti. Ogni tratto di condotta sarà quindi, in generale, individuabile come linea tra due punti, ovvero tra due nodi di rete.

Sono identificabili tre distinte tipologie di tratta: tratta principale, tratta collettrice e tratta di allacciamento. Alle prime due si associa il «tipo logico» *reali o generatrici*, alla terza il «tipo logico» *tratte di connessione*. Queste ultime rappresentano «perdite», non possono bloccare il flusso all'interno della rete e possono essere connesse direttamente senza l'uso di un nodo alla tratta generatrice.

B – Nodo della rete di approvvigionamento delle acque

Si identifica con elementi della rete quali chiusini, pozzetti, valvole, connessioni, riduttori, punti di prelievo, sorgenti,

pozzi, serbatoi, e via di seguito. L'esistenza del nodo viene derivata da: pozzetti visibili in superficie, per elementi in cameretta; rilievo di elementi a vista connessi alla rete, come ad esempio idranti, fontane, sfati; informazioni desunte dagli archivi esistenti.

Non tutti gli elementi costituenti la rete possiedono un legame logico con essa. Alcuni oggetti, non agiscono direttamente sul flusso, estraendo l'acqua, convogliandola, accumulandola oppure consentendone o meno il passaggio in una tratta. Questi elementi possiedono, tuttavia, un legame funzionale con la rete, e vengono pertanto inseriti negli elenchi dei tipi di punti o di linee. Gli oggetti in questione sono per lo più riconducibili alla funzione di protezione elettrica della rete, protezione realizzata disperdendo nel terreno le cariche vaganti, che risultano essere aggressive per la rete stessa.

Sono identificabili i seguenti elementi puntuali di «tipo logico»: *elemento privo di legame logico con la rete*; *punto di fuoriuscita*, inteso come «perdita» che non può bloccare il flusso; *elemento multiplo* con collegamento possibile a più ingressi e più uscite, che non può bloccare il flusso; *nodi terminatori*; *impianti di sollevamento*; *snodo per allacciamento*; *deposito* da cui si dipartono una o più tratte.

4. Raccolta e smaltimento acque meteoriche e reflue urbane

La rete tecnologica di smaltimento delle acque comprende tutti gli oggetti, presenti sul territorio comunale, la cui funzionalità risulta legata allo smaltimento delle acque meteoriche e reflue urbane.

Sotto il profilo logico-funzionale, la rete può essere interpretata come una serie di elementi interconnessi suddivisibili

fondamentalmente in due tipi: elementi di tipo lineare ed elementi di tipo puntuale.

Per ciascun oggetto considerato è possibile contemplare una specifica logica di connessione alla rete, il «tipo logico» appunto, come meglio e più approfonditamente descritto in seguito.

4.1 Suddivisione logico-funzionale della rete

Gli elementi ed il «tipo logico»

A – Tratto di linea di smaltimento delle acque

Si identifica con il tracciato della condotta, derivato a partire dagli impianti e dai pozzetti, integrato con informazioni desunte dagli archivi esistenti. Ogni tratto di condotta sarà quindi, in generale, individuabile come linea tra due punti, ovvero tra due nodi di rete.

Sono identificabili tre distinte tipologie di tratta: tratta principale, tratta collettrice e tratta di allacciamento. Alle prime due si associa il «tipo logico» *reali o generatrici*, alla terza il «tipo logico» *tratte di connessione*. Queste ultime rappresentano «perdite», non possono bloccare il flusso all'interno della rete e possono essere connesse direttamente senza l'uso di un nodo alla tratta generatrice.

B – Nodo della rete di smaltimento delle acque

Si identifica con elementi della rete quali caditoie, pozzetti, valvole, connessioni, riduttori, pozzi, e via di seguito. L'esistenza del nodo viene derivata da: pozzetti visibili in superficie, per elementi in cameretta; rilievo di elementi a vista connessi alla rete, come ad esempio idranti, fontane, sfati; informazioni desunte dagli archivi esistenti.

Non tutti gli elementi costituenti la rete possiedono un legame logico con essa. Alcuni oggetti, non agiscono direttamente sul flusso, tuttavia questi elementi possiedono un legame funzionale con la rete, e vengono pertanto inseriti negli elenchi dei tipi di punti o di linee. Gli oggetti in questione sono per lo più riconducibili alla funzione di protezione elettrica della rete, protezione realizzata disperdendo nel terreno le cariche vaganti, che risultano essere aggressive per la rete stessa.

Sono identificabili i seguenti elementi puntuali di «tipo logico»: *elemento privo di legame logico con la rete; punto di «perdita» delle acque, non può bloccare il flusso; tipo di elemento che può essere aperto o chiuso; elemento multiplo, a più ingressi e uscite, non può bloccare il flusso; impianti di sollevamento; elemento di snodo per allacciamento.*

5. Glossario: terminologia ed elementi tecnici

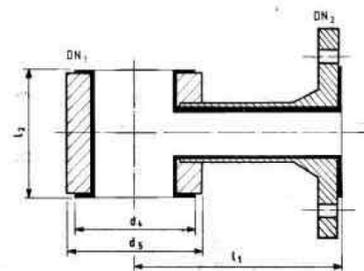
APPROVVIGIONAMENTO E SMALTIMENTO ACQUE

TUBAZIONI

Identificazione: Linea

Nomenclatura: Tubo, Tubazione, Condotta, Linea

Le condotte adottate sono quasi sempre in acciaio e vengono protette dalle cariche elettriche vaganti del sottosuolo. Esistono anche tubazioni con rivestimenti in PTFE, caratterizzate dall'eccezionale resistenza agli attacchi chimici; in presenza di agenti fortemente aggressivi e di temperature comprese tra -200°C e +260°C, costituisce una risposta altamente efficace alla corrosione.



COLLEGAMENTI

ELEMENTI A "T"

Identificazione: Punto

Nomenclatura: T, metti un T

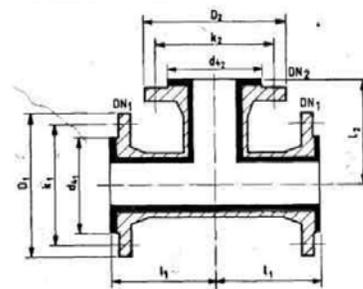
Elemento di collegamento fra tre condotte; può essere flangiato, a vite, o semplicemente saldato alle tubazioni.

ELEMENTI A "X"

Identificazione: Punto

Nomenclatura: X, metti un X

Elemento di collegamento fra quattro condotte; può essere flangiato, a vite o semplicemente saldato alle tubazioni.



PROTEZIONE CATODICA

PPC

Identificazione: Punto

Nomenclatura: Posto di protezione catodica, armadietto

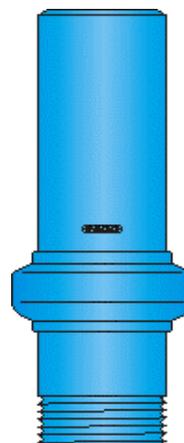
Armadietto entro cui vengono collocati i comandi (rilevatori, trasduttori, ecc.) per l'immissione delle cariche elettriche utili a riequilibrare il sistema della rete idrica; ad esso sono collegati i dispersori. Vengono visitati periodicamente per la verifica dello stato del sistema.

GIUNTO DIELETTRICO ISOLATO

Identificazione: Punto

Nomenclatura: Giunto dielettrico, giunto

Elemento con funzione di protezione catodica della rete idrica dalle cariche elettriche vaganti e di prova di cavatura. Si realizza tecnicamente mediante chiocciola, posizionata su palina, entro cui si trovano le estremità di due cavi elettrici collegati alla rete idrica; i cavi possono essere collegati o scollegati, purché mantengano il sistema in equilibrio.



DISPERSORE orizzontale / verticale

Identificazione: Punto

Nomenclatura: Dispersore,

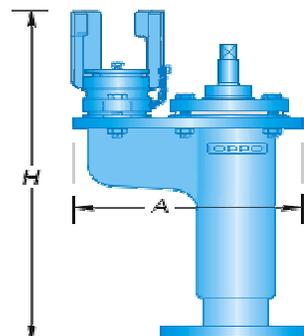
Elemento con funzione di dispersione nel terreno delle cariche elettriche vaganti che aggrediscono la rete idrica. Possono essere realizzati in verticale, mediante puntazza trivellata nel terreno a profondità variabile a seconda delle caratteristiche di dispersione del terreno e dell'intensità delle cariche da equilibrare; oppure realizzati in orizzontale, mediante cavi alloggiati in appositi tubi, posti a contatto con il terreno.

IDRANTI**IDRANTE ANTINCENDIO SOPRASUOLO**Identificazione: PuntoNomenclatura: Idrante senza cameretta/pozzetto.

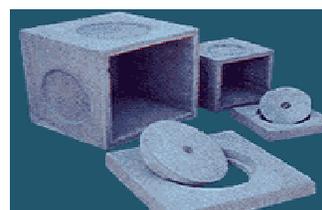
Idrante antincendio soprasuolo in ghisa G20 UNI ISO 185, dispositivo di manovra a pentagono UNI 9485, colonna montante in ghisa UNI 8863, testata distributrice e scatola con valvola scarico antigelo in ghisa G20 UNI ISO 185; bocche d'uscita in ottone filettate UNI 810, dispositivo di rottura in caso di urto accidentale con chiusura automatica erogazione acqua, flangia di base UNI EN 1092-1, verniciato rosso RAL 3000 nella parte soprasuolo e catramato nero nella parte sottosuolo.

**IDRANTE ANTINCENDIO SOTTOSUOLO**Identificazione: PuntoNomenclatura: Idrante con cameretta/pozzetto.

Idrante stradale sottosuolo in ghisa GG 25, attacco a baionetta o filettato UNI, pressione di esercizio 10 bar, scarico automatico di svuotamento antigelo, cappello di manovra unificato manovrabile con chiave, anelli di tenuta e perno in ottone, flangia di base UNI EN 1092-1.

**CAMERETTE**Identificazione: PuntoNomenclatura: Pozzetto, Cameretta

Elemento di protezione delle valvole e di controllo dello stato delle stesse; può essere ispezionabile o di semplice contenimento.

**SFIORATORE**Identificazione: PuntoNomenclatura: Sfiatore, sfiorato, sfioramento

Pozzetto o cameretta di smistamento acque nere/acque bianche in cui vengono ad esempio convogliate le acque piovane, al fine di separare e riutilizzare quelle quantità di acqua maggiormente pulite che rimangono in superficie, negli usi consentiti.

POZZIIdentificazione: PuntoNomenclatura: Pozzo

Nella fattispecie della rete tecnologica approvvigionamento acqua, i pozzi sono elementi da cui viene prelevata la risorsa idrica. Le linee di aspirazione acqua sono molteplici e variano in base alla ditta appaltatrice che esegue il lavoro.

VALVOLE

La descrizione delle forme e del funzionamento delle valvole risulta complessa, per la varietà della proposta di una industria in continua evoluzione. In generale, le valvole sono costituite da tre elementi: 1) il contenitore, che è una scatola di metallo generalmente forata per consentire sia gli attacchi dei tubi nei quali scorre il liquido, sia il collegamento degli organi di comando; 2) un organo mobile, cilindrico con moto rettilineo o rotatorio, a sua volta munito di fori o di scanalature nei quali fluisce il liquido; 3) gli organi di comando, manuali, elettrici o magnetici, per mezzo dei quali si manovra l'organo mobile.

VALVOLE A SARACINESCA

Identificazione: Punto

Nomenclatura: Valvola, Valvola a Ghigliottina, Valvola di Intercettazione

Le saracinesche sono essenzialmente delle valvole di intercettazione pura, adatte cioè per essere completamente chiuse o aperte; in quest' ultimo caso offrono una sezione di passaggio libera pari a quella degli attacchi, con piccolissime perdite di carico.

Le saracinesche, che impiegate come valvole di regolazione, causano forte turbolenza nel flusso e conseguentemente rapida erosione degli organi di tenuta, oltre a rumorose e sgradite vibrazioni del cuneo di chiusura. Il cuneo, per la sua stessa forma, aderisce alle sedi solo a chiusura ultimata, evitando lo strascinamento che potrebbe danneggiare le superfici di tenuta. Nelle versioni più comuni il cuneo può essere massiccio o flessibile, costruito cioè da due dischi collegati fra loro nella porzione centrale di modo che la parte che fa tenuta sui seggi, abbia una certa flessibilità per ottenere il massimo adattamento sui seggi stessi.

Gli anelli di chiusura sono generalmente riportati sul corpo e scelti del materiale più adatto al loro scopo. La particolare forma della parte inferiore del corpo è atta a ricevere eventuali impurità solide trascinate dal fluido sul fondo delle tubazioni, di modo che le superfici di tenuta, pur estendendosi anche più in basso degli attacchi di ingresso e uscita, non possano essere rigate in fase di chiusura da tali impurità.

In fase di apertura, a causa della grande superficie del cuneo sottoposta alla pressione del fluido, l'attrito fra cuneo e seggi può essere tale da ostacolare o impedire le manovre, per cui, specialmente per le grandi misure o per le elevate pressioni, è prevista l'opportunità di installare un by-pass per equilibrare le pressioni sulle due facce del cuneo.

Eccetto alcune esecuzioni speciali a manovra rapida, il cuneo è generalmente azionato da un'asta filettata. Si distinguono tipi ad asta fissa o a vite interna, in cui il cuneo stesso porta la madre vite, e ad asta mobile o a vite esterna.

Nel tipo a vite interna la porzione filettata dell'asta viene a contatto con il fluido, che pertanto non deve essere corrosivo per non pregiudicare la funzionalità della saracinesca. In questo caso l'ingombro della saracinesca rimane costante.

Nel tipo a vite esterna l'asta è collegata al cuneo con uno sfondo e la vite non viene a contatto col fluido. L'ingombro della saracinesca varia in misura leggermente maggiore del diametro degli attacchi e offre una buona visualizzazione del grado di apertura. La madre vite è portata da un cavalletto con bracci sufficientemente elastici per impedire che le dilatazioni termiche possano bloccare la saracinesca nella posizione di chiusura.

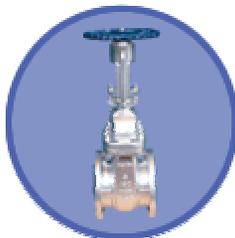
In alcuni casi il cuneo completamente sollevato effettua la retro-tenuta contro la parte interna del coperchio, permettendo di sostituire la guarnizione del premistoppa sotto pressione a saracinesca completamente aperta.

Nelle saracinesche a seggi paralleli, il cuneo è costituito da due dischi paralleli, che scorrono senza attrito fra gli anelli di tenuta e solo dopo aver raggiunto la posizione di chiusura vengono spinti contro gli anelli o dalla pressione stessa del fluido o da opportuni meccanismi.

VALVOLE A SARACINESCA



IN GHISA

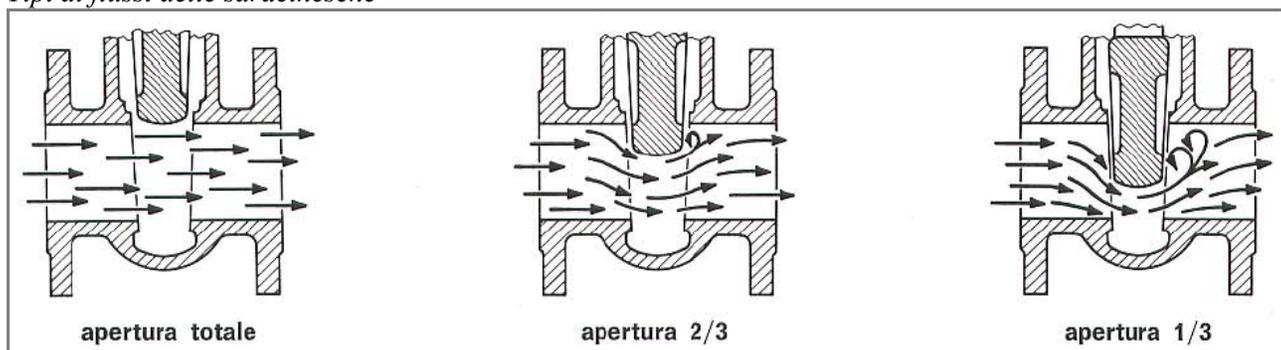


IN ACCIAIO



IN BRONZO

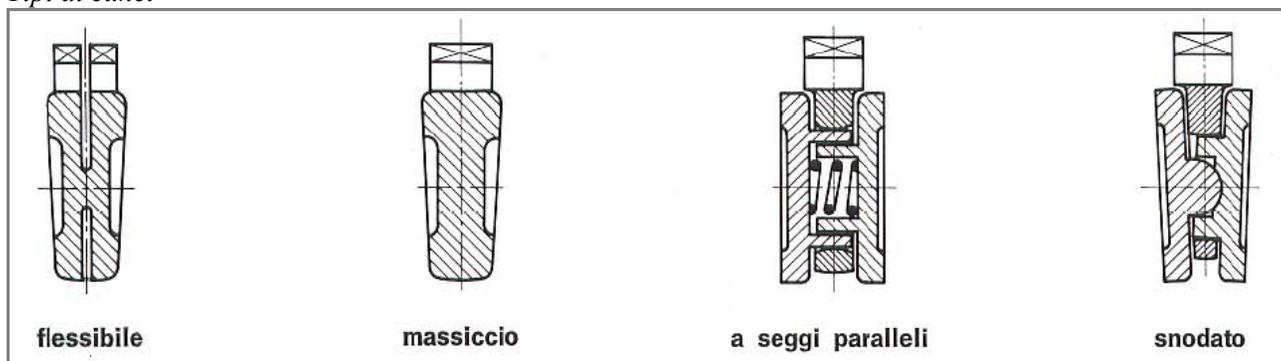
Tipi di flussi delle saracinesche



apertura totale

apertura 2/3

apertura 1/3

Tipi di cunei**VALVOLE DI INTERCETTAZIONE**Identificazione: PuntoNomenclatura: A flusso avviato

Sono particolari tipi di valvole utilizzate come valvole di intercettazione con la finalità di regolarizzare la pressione di esercizio.

In questi tipi di valvole gli organi di tenuta sono costituiti da un seggio ad anello e da un otturatore che può assumere forme diverse secondo le esigenze (a disco, troncoconico, a guarnizione intercambiabile, a spillo, ect...) e che può essere collegato allo stelo, evitando così che la superficie di tenuta venga rigata o usurata dallo sfrido dell'otturatore sulla sede.

Nelle presenti valvole non si verifica l'inconveniente dell'incollaggio dell'otturatore alla sede, dovuto ad esempio a depositi calcarei, e anche alle alte temperature non si hanno fenomeni di interferenza fra otturatore e sede.

Per le grandi misure o pressioni elevate la manovra è resa possibile dall'impiego del by-pass o dall'otturatore equilibrato. Questo è costituito da un otturatore principale e da un otturatore ausiliario montato internamente al primo. La valvola viene installata con flusso invertito, in modo che la pressione agisca sopra l'otturatore e faciliti la tenuta. In fase di apertura, l'asta di manovra agisce dapprima sull'otturatore ausiliario di piccole dimensioni e successivamente, quando le pressioni all'interno della valvola si sono equilibrate, viene azionato l'otturatore principale.

Gli organi di tenuta sono posti circa sull'asse degli attacchi di entrata ad uscita, evitando che vi depositino eventuali impurità solide trascinate dal flusso sul fondo della tubazione e che potrebbero pregiudicare la tenuta. L'asta di manovra è sempre mobile e sovente con la porzione filettata posta all'interno del premistoppa in modo che non venga a contatto con il fluido che potrebbe danneggiarla; inoltre dalla posizione dell'asta si può avere una certa visualizzazione del grado di apertura della valvola.

La madrevite è generalmente portata da un cavalletto con bracci sufficientemente elastici da impedire che le dilatazioni termiche possano bloccare la valvola nella posizione di chiusura.

L'otturatore presenta in molti casi una superficie di tenuta ausiliaria, che a valvola completamente aperta trova riscontro in una sede ricavata nella parte superiore interna del coperchio; si realizza così la retro-tenuta, che permette di sostituire le guarnizioni del premistoppa sotto pressione a valvola completamente aperta.

Il premistoppa è normalmente del tipo a calotta per le piccole misure o per le valvole di bronzo; per le valvole di acciaio e per le grandi misure è del tipo a flangetta con bulloni ribaltabili e realizza una pressione costante sulle guarnizioni anche se il tiraggio dei bulloni non è omogeneo.

Rispetto ad altri tipi di valvole o alle saracinesche, il flusso non è bidirezionale.

A causa del percorso tortuoso, il flusso subisce perdite di carico più elevate che nel caso delle valvole a flusso completamente libero.

VALVOLE A FLUSSO AVVIATO

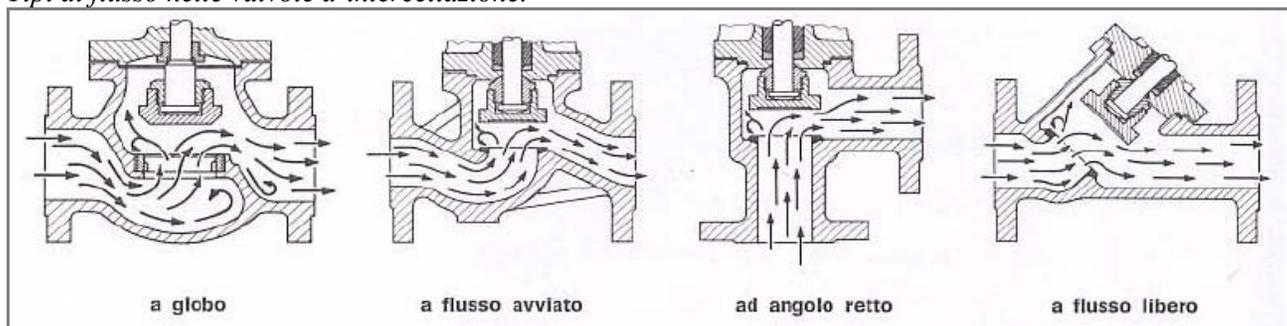


IN GHISA

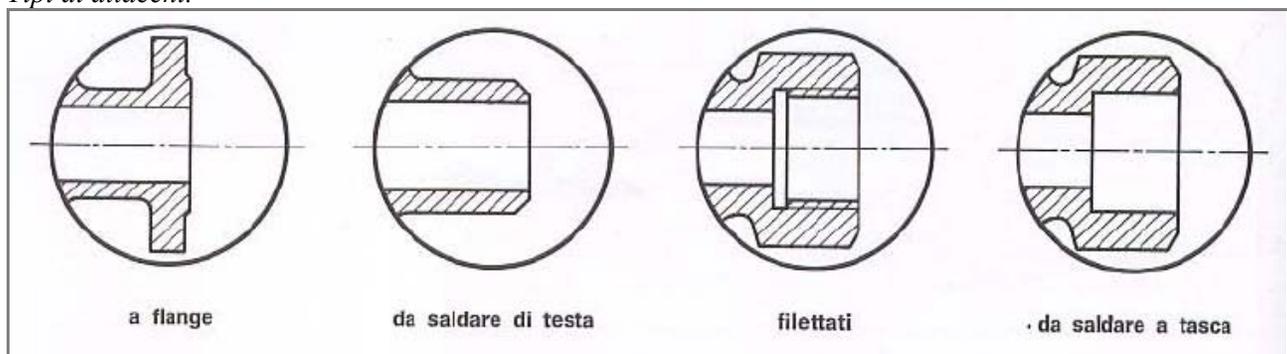
IN ACCIAIO

IN BRONZO

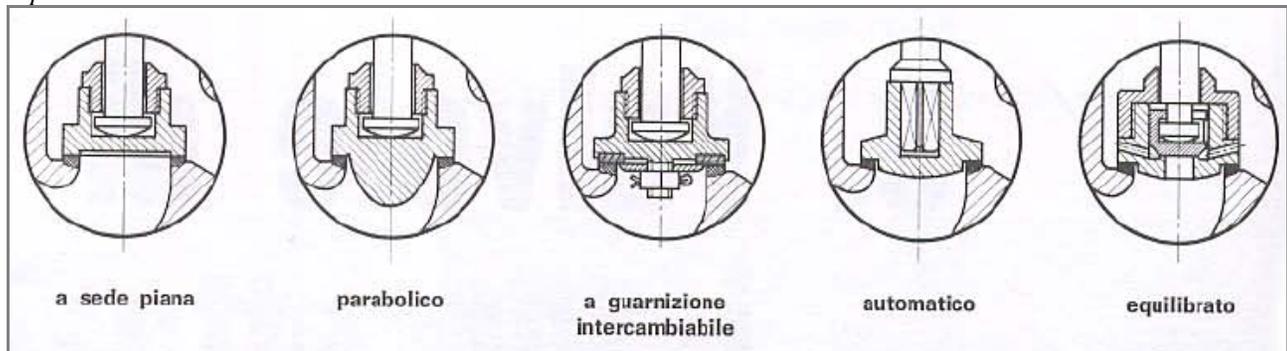
Tipi di flusso nelle valvole d'intercezione.



Tipi di attacchi.



Tipi di otturatori.



VALVOLE A FARFALLA

Identificazione: Punto

Nomenclatura: Farfalla

Le valvole a farfalla sono particolarmente adatte per le grandi portate. Esse presentano infatti ampie sezioni di passaggio provocando cadute di pressione quasi trascurabili. Le valvole a farfalla sono di costruzione compatta, resistente e leggera; a parità di diametro, esse hanno il minor scartamento e possono sovente essere installate dove nessuna altra valvola troverebbe spazio sufficiente. Essendo evitato ogni contatto metallico fra gli organi di tenuta, la valvola si mantiene sempre in perfette efficienze, richiedendo eventualmente la sola sostituzione della guarnizione di tenuta, operazione per altro molto semplice e di rapida esecuzione. Le guarnizioni possono essere realizzate in materiali molto diversi, secondo le condizioni di impiego; la limitazione più severa al suo uso, come per tutti i tipi di valvole munite di guarnizioni, è costituita dall'elevata temperatura. Per la facilità di manovra, le valvole a farfalla sono molto adatte ad essere azionate da servocomandi di peso e ingombro ridotti e permettono altresì la realizzazione di dispositivi di emergenza a sgancio elettromagnetico. Le manovre di apertura e di chiusura vengono effettuate per mezzo di una leva di manovra a settore dentato, inserita su una flangetta, dimensionata secondo le norme ISO 5211; risulta adatta a ricevere in modo razionale una vasta gamma di servocomandi pneumatici ed elettropneumatici ad effetto semplice o doppio, attuatori elettrici, comandi demoltiplicati a volantino o a gancio elettromagnetico.

VALVOLE A FARFALLA



LUG



WAFER



FLANGIATE



LUG O WAFER

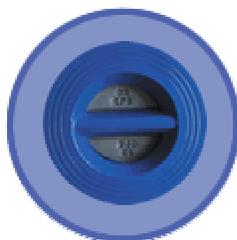
VALVOLE DI NON RITORNO

Identificazione: Punto

Nomenclatura: Ritorno, Stop

Utilizzate maggiormente all'interno dei pozzi di prelievo dell'acqua per evitare il ritorno in vasca del liquido aspirato. La tipologia di valvole di non ritorno non è di facile mappatura, data l'enorme casistica di utilizzo da parte dei tecnici che si apprestano a eseguire il lavoro.

VALVOLE DI NON RITORNO



IN GHISA



IN GHISA



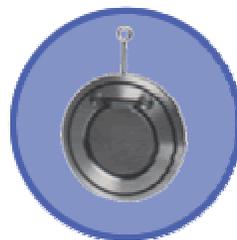
IN ACCIAIO



IN ACCIAIO



IN GHISA/ACCIAIO



IN ACCIAIO

VALVOLE A SFERAIdentificazione: PuntoNomenclatura: Valvola a sfera

Valvola che utilizza un sfera forata collegata alla barra di utilizzo, molto precisa e resistente.

VALVOLE A SFERA

INOX 316



IN BRONZO



FLANGIATE



FLANGIATE

VALVOLE IN BRONZOIdentificazione: PuntoNomenclatura: Valvola in ...

Vengono utilizzati vari tipi di materiali in base all'acidità e al fattore di corrosione del liquido passante, ma anche alla specifica localizzazione dell'elemento. Il collegamento alla rete può essere normale o tramite flangiatura.

VALVOLE IN BRONZO

A SARACINESCA



A SFERA



A GLOBO

GLOBO IN
BRONZOA SARACINESCA
FLANGIATA**VALVOLE ANTINCENDIO**Identificazione: PuntoNomenclatura: Valvola antincendio

Valvola utilizzata nello specifico come elemento di connessione per manichette antincendio; possiedono particolari specifiche e localizzazioni, normate dai vigili del fuoco.

FONDELLIIdentificazione: PuntoNomenclatura: Fondello, Tappo, Chiudi, Flangia cieca

Elemento di chiusura della tratta; può essere a vite (avvitati alla condotta), saldato alla condotta o imbullonato. L'elemento può anche essere una flangia di riduzione del tipo cieco.

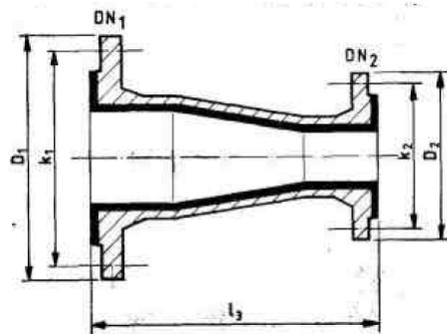


FLANGE

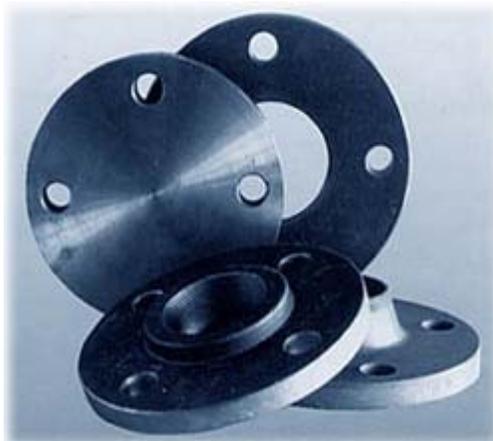
Identificazione: Punto

Nomenclatura: Riduzione, Fondello, Tappo, Chiudi, Flangia cieca

Inteso, in senso lato, sia come elemento di chiusura della tratta, sia di riduzione in presenza di variazione di diametro tra due elementi connessi; tali elementi sono imbullonati agli elementi che devono collegare.



Flange piane e con collare



Flange cieche

Specifiche tecniche per il rilievo e la mappatura georeferenziata delle reti tecnologiche del sottosuolo

ALLEGATO 1D

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DEI LAVORI

INDICE

1. Fasi di svolgimento lavori
2. Descrizione delle fasi
3. Step di verifica
4. Criteri generali di valutazione economica

1. Fasi di svolgimento lavori

Di seguito vengono elencate e descritte le fasi di lavoro che si ritiene opportuno svolgere per il rilievo e la mappatura delle reti tecnologiche ai fini della realizzazione di un GIS locale, con validità rispetto alle specifiche regionali relative (Allegati 1A «Specifiche di rilievo» e 1B «Catalogo oggetti»).

1ª Fase – Operazioni preliminari al rilievo

- Consultazione del materiale cartaceo e numerico esistente
- Apprendimento delle consuetudini adottate
- Costruzione mosaico territoriale
- Mappatura degli elementi costituenti le reti oggetto di rilievo
- Individuazione di aree scoperte e situazioni critiche
- Pianificazione degli interventi

2ª Fase – Inquadramento topografico (DOC 03)

- Creazione di una rete di livellazione geometrica (solo per lo smaltimento acque)
- Materializzazione di vertici e capisaldi

3ª Fase – Classificazione e codifica, prima integrazione sul campo

- Individuazione sul campo degli oggetti da acquisire, visibili e non visibili
- Classificazione secondo le indicazioni regionali

4ª Fase – Rilevamento topografico (DOC 03)

- Rilievo planimetrico degli oggetti
- Rilievo altimetrico degli oggetti
- Posizione degli oggetti
- Sito degli oggetti

5ª Fase – Rilievo tecnico

- Individuazione caratteristiche tecniche degli oggetti

6ª Fase – Costruzione della geometria vettoriale delle reti

- Verifica del tracciato di rete

7ª Fase – Rilievo strumentazione specialistica

- Ricostruzione tracciati tramite specifica strumentazione

8ª Fase – Redazione particolari significativi di rete

- Realizzazione delle monografie di particolari significativi di rete a grande scala

9ª Fase – Digitalizzazione del tracciato delle reti

- Restituzione completa dei tracciati in formato CAD
- Trasferimento su software per produzione file shape

10ª Fase – Archiviazione dati

- Archiviazione delle informazioni per elementi puntiformi della rete oggetto di rilievo e mappatura
- Archiviazione delle informazioni per elementi lineari della rete oggetto di rilievo e mappatura

11ª Fase – Completamento GIS delle reti

- Associazione ai file elaborati in ambiente GIS delle informazioni per elementi puntiformi della rete oggetto di rilievo e mappatura
- Associazione ai file elaborati in ambiente GIS delle informazioni per elementi lineari della rete oggetto di rilievo e mappatura

2. Descrizione delle fasi

Di seguito vengono approfondite le descrizioni delle fasi di lavoro elencate al capitolo precedente, al fine di rendere esplicito quanto si intende debba essere svolto nei diversi momen-

ti che concorrono alla costruzione del GIS locale delle reti tecnologiche.

1ª Fase – Operazioni preliminari al rilievo

In questa fase si provvede al recupero dei materiali esistenti, cartacei e numerici, messi a disposizione dall'ente appaltante, alla loro consultazione per l'acquisizione delle caratteristiche di forme e contenuti in cui sono disponibili, ed all'apprendimento delle consuetudini locali adottate (legenda, simbologie e nomenclature, modi di dire di uso corrente sul territorio, ecc.).

Si predispongono una griglia a scale congrue per le diverse porzioni del territorio comunale considerato, al fine di ottenere le tavole su cui pianificare le successive attività di pianificazione e rilievo. Per l'individuazione della scala cartografica idonea, sarà opportuno valutare se tali porzioni risultano essere più o meno densamente urbanizzate, piuttosto che per lo più aree libere; si ritengono adeguate la scala 1:2000 per le aree extraurbane e 1:1000 per i centri urbani.

La cartografia numerica predisposta (possibilmente il DB topografico) viene utilizzata quale supporto su cui riportare gli oggetti da rilevare, di cui si ha conoscenza, divisi in linee e punti e per tipologia di rete; il prodotto finale deve essere una carta tecnica interpretata, utile a coadiuvare le operazioni di classificazione degli oggetti.

Da questa carta emergono le diverse situazioni di distribuzione sul territorio delle reti e risultano sin da subito evidenti eventuali aree scoperte, ovvero prive in maniera parziale o totale di informazioni relative alle reti; risulta, dunque, possibile impostare la pianificazione delle attività successive secondo le priorità espresse dall'ente appaltante.

2ª Fase – Inquadramento topografico

L'attività prevede la determinazione dei punti di coordinate note rispetto ai quali eseguire le successive misure per l'attribuzione delle coordinate agli elementi appartenenti a ciascuna rete. L'argomento, essendo di carattere pressoché esclusivamente tecnico, verrà trattato per esteso nel documento «Specifiche di rilievo», in fase di aggiornamento, al quale si rimanda per i dovuti approfondimenti.

3ª Fase – Classificazione e codifica, prima integrazione sul campo

Consiste nell'individuazione sul campo degli oggetti, sia visibili sia non visibili perché ricoperti, e nella classificazione degli stessi secondo le indicazioni regionali.

Utilizzando le carte di supporto, si esegue una ricognizione di campagna al fine di verificare l'esattezza e la completezza del materiale fornito dall'ente appaltante; compiuta la ricognizione, si identificano gli oggetti non presenti sulle tavole e si procede alle variazioni dei tracciati delle reti e degli oggetti ad esse appartenenti, laddove dal sopralluogo emerga incongruenza tra la restituzione grafica e la collocazione reale degli elementi.

Quando non risulta possibile ricavare dalle tavole il tracciato delle reti o parte di esso, in questa fase deve essere indicato il tracciato presunto, che sarà successivamente oggetto di precisa restituzione, secondo le modalità espresse in seguito.

Devono essere aperti tutti i chiusini presenti sugli incroci e sui cambi di direzione ipotizzati per la rete, al fine di ottenere il necessario riscontro del reale andamento del tracciato. Non è opportuno fidarsi delle indicazioni riportate sul chiusino della cameretta per individuare il tipo di rete; analogamente è utile arrivare al completo riconoscimento della connettività della rete prima di partire con le operazioni di rilevamento.

Di tutti gli oggetti vengono acquisiti il tipo di giacitura (sopraelevato, a raso, interrato) e gli attributi rilevabili richiesti dall'ente appaltante, nel rispetto dei requisiti minimi richiesti dagli standard regionali. La classificazione, da eseguire secondo le indicazioni regionali, può essere effettuata sul campo utilizzando verniciature spray differenti in colori e simboli per le diverse reti e gli oggetti appartenenti a ciascuna di esse. Parallelamente, con l'ausilio di strumentazione adeguata, si ricercheranno gli oggetti non visibili; sarà facoltà dell'ente appaltante valutare l'opportunità di riportare in superficie tutti gli oggetti che ritiene opportuno siano visibili ed ispezionabili, ai fini di una migliore gestione delle reti, sfruttando l'occasione della loro determinazione nel sottosuolo.

Al termine di questa fase di lavoro, andranno prodotti i seguenti elaborati:

- cartografia scala 1:1000 per la classificazione degli oggetti in centri urbani;

- cartografia scala 1:2000 (o 1:5000 in caso di territori montuosi o in zone con scarsi insediamenti urbanizzati) per la classificazione degli oggetti in centri extraurbani.

4ª Fase – Rilevamento topografico

Il rilevamento topografico consente di definire le coordinate planimetriche, quelle altimetriche, la posizione rispetto alla superficie e il sito ove si trova l'elemento.

Come per la 2ª Fase, si rimanda per i dovuti approfondimenti al documento «Specifiche di rilievo», in fase di aggiornamento.

5ª Fase – Rilievo tecnico

Consente di integrare il rilevamento topografico, raccogliendo le informazioni, necessarie ad una buona gestione delle reti, per quanto concerne le caratteristiche tecniche degli oggetti da rilevare; il rilievo deve essere effettuato nel rispetto dei requisiti minimi richiesti dagli standard regionali.

Le informazioni di tipo tecnico sono da considerarsi come parte di quegli attributi descritti, insieme con gli oggetti, nel sopra citato documento «Catalogo oggetti», considerati quali informazioni necessarie alla costruzione del data base di rete.

Eventuali rappresentazioni grafiche di schemi tecnici, inerenti i singoli oggetti rilevati, devono essere realizzate in formato CAD, collegate al data base per mezzo della denominazione del file ad esso relativo, consultabile qualora si ritenga opportuno, direttamente in sede di consultazione della rete in formato shape file, mediante apposito link.

6ª Fase – Costruzione della geometria vettoriale delle reti

Conclusa la fase di rilievo per una porzione significativa di rete, si procede alla costruzione del tracciato precedentemente ipotizzato durante la fase 3 di classificazione e codifica. Vengono, dunque, riportate, con programma di CAD grafico adatto, tutte le tratte e i nodi le cui coordinate risultano certe, essendo state legate in fase di rilievo a punti di coordinate note.

È opportuno prestare estrema attenzione alle modalità di implementazione di questo dato poiché risulta essere elemento chiave per uno snello passaggio ai file elaborati in ambiente GIS successivi.

7ª Fase – Rilievo con strumentazione specialistica

Quando non è possibile desumere con rigore mediante le precedenti attività di rilievo, sia tecnico che topografico, deve essere sottoposto ad accertamento mediante rilievo strumentale. La ricostruzione dei tracciati deve essere effettuata con l'ausilio di specifica strumentazione, quali rilevatori di metalli, cerca tubi, strumentazioni radar, videoispezioni.

L'Impresa esecutrice ha facoltà di richiedere, all'ente appaltante, di affidare questa attività in subappalto.

Questa attività di rilievo completa e conclude le fasi di lavoro utili al tracciamento delle reti; viene richiesta una restituzione su supporto cartaceo, da sottoporre al collaudatore per l'approvazione. Andranno prodotti i seguenti elaborati:

- cartografia scala 1:1000 per i tracciati delle reti nei centri urbani;
- cartografia scala 1:2000 (o 1:5000 in caso di territori montuosi o in zone con scarsi insediamenti urbanizzati) per la classificazione degli oggetti in centri extraurbani.

8ª Fase – Redazione particolari significativi di rete

Qualora si ritenesse opportuno, avendone verificato la necessità nelle fasi sin qui svolte, è facoltà dell'ente appaltante richiedere la realizzazione di monografie di particolari significativi di rete, al fine di poter meglio gestire piccole porzioni della rete tecnologica oggetto di appalto.

La restituzione grafica, in ambiente CAD, deve poter essere collegata al database, consentendone la visualizzazione nel GIS delle reti, in fase di consultazione ed interrogazione degli shape file.

Il materiale da produrre, restituibile su supporto cartaceo in formato A3 o A4, non deve scendere al di sotto della scala minima 1:200, e contenere dati rilevanti relativi agli oggetti rappresentati, quali ad esempio le distanze e le quote che li identificano rispetto a punti fissi di riferimento cartografico, di coordinate note e stabili nel tempo.

È opportuno prevedere la creazione di specifiche tecniche per la rappresentazione in AUTOCAD di quanto sopra descritto.

9ª Fase – Digitalizzazione del tracciato delle reti

Sulla base delle operazioni di rilievo e della conseguente stesura del tracciato delle reti, si provvede al completamento della restituzione in formato CAD; successivamente, si trasferisce il prodotto al software individuato per la realizzazione degli shape file cui collegare le informazioni e gli attributi raccolti in archivio.

10ª Fase – Archiviazione dati

Le informazioni raccolte relativamente agli oggetti di ciascuna rete, nel rispetto dei requisiti minimi individuati dalla Regione Lombardia e secondo quanto commissionato dall'ente appaltante, sono da archiviare per mezzo di strumenti informatici di base, quali ad esempio Access, al fine di consentirne una più facile gestione ed una condivisione quanto maggiore possibile.

11ª Fase – Completamento GIS delle reti

La fase conclusiva prevede che vengano associate, ai file elaborati in ambiente GIS, le informazioni per elementi puntiformi e lineari della/e rete/i oggetto di rilievo e mappatura.

3. Step di verifica

Al fine di condurre la sperimentazione ad un esito conclusivo positivo, con margine di errore pressoché nullo nello sviluppo della stessa, si individuano tre step di verifica, come di seguito indicato. I materiali richiesti devono essere inviati mediante posta elettronica al seguente indirizzo:

Prof. Franco Guzzetti – franco.guzzetti@polimi.it
DIAR – Sezione Rilevamento
Politecnico di Milano
piazza Leonardo da Vinci 32, 20133 – MILANO

1° Step

Entro 15 giorni dalla formalizzazione dell'assegnazione devono essere consegnati:

1. cartografia comunale georeferenziata (possibilmente in formato dwg) con individuazione della porzione di territorio su cui verrà svolta la sperimentazione.

Detto AB il numero di abitanti che risiede nel territorio comunale, tale porzione dovrà contenere un numero minimo di oggetti da rilevare pari alla somma dei seguenti rapporti:

- n. caditoie raccolta acqua = AB/4
- n. pozzetti smaltimento acqua = AB/6
- n. chiusini regolazione adduzione acqua = AB/10
- n. chiusini impianto gas metano = AB/100
- n. punti luce AB = AB/9
- n. elementi raccolta vetro e similari = AB/200
- n. segnala stradali = AB/15

per i Comuni che svolgono le attività di rilevamento;

per i Comuni che svolgono la sola attività di mappatura, il territorio coincide con l'intera estensione comunale ed il numero minimo di elementi da mappare coincide con il numero degli elementi che compongono le reti oggetto della sperimentazione;

2. nominativo ed estremi di riferimento della ditta o del tecnico incaricato delle operazioni di rilevamento e mappatura.

2° Step

Entro 45 giorni dalla formalizzazione dell'assegnazione devono essere consegnati:

- stato di avanzamento lavori con conclusione delle operazioni di rilevamento, per i Comuni ove è previsto il rilievo;
- restituzione completa dei tracciati delle reti in formato CAD, per i Comuni ove si svolge la sola mappatura.

3° Step

A conclusione della sperimentazione, prevista entro 90 giorni dalla formalizzazione dell'assegnazione dovrà essere consegnata copia degli shape file prodotti con associazione dei relativi data base.

Per ottemperare al bando ed ottenere l'erogazione completa del finanziamento è richiesta la consegna di shape file e relativi data base contenenti il numero minimo di elementi precedentemente indicato al 1° step, per i Comuni che svolgono anche l'attività di rilevamento, mentre per i Comuni che svol-

gono la sola mappatura è fatto obbligo di restituire shape file e relativi data base contenenti l'intera estensione delle reti sul proprio territorio.

Qualora non sia stato possibile raggiungere i suddetti requisiti entro i termini prefissati, non saranno erogati i finanziamenti a saldo, come previsto dal bando.

4. Criteri generali di valutazione economica

La valutazione economica è impostata su una metodica di rilievo, come esposto nelle Specifiche Tecniche, che prevede:

1. Studio preliminare di tutti i documenti esistenti negli Uffici Tecnici (comunali o consortili che siano) per l'organizzazione delle operazioni di rilevamento con la definizione di massima della posizione delle principali emergenze delle reti tecnologiche (quelle fondamentali per capire come è strutturata la rete).
2. Impostazione della rete topografica o GPS di inquadramento sino alla materializzazione di vertici di stazione agli incroci e sulle strade ove sono da rilevare le emergenze delle reti tecnologiche. Come ricordato è richiesta la visibilità reciproca fra vertici.
3. Rilievo di tutte le emergenze (caditoie acqua, pozzetti acquedotto, chiusini acquedotto, chiusini gas, pali di illuminazione, ecc.). Sono state valutate anche le spese per il rilevamento delle campane per la raccolta di vetro e similari e della segnaletica verticale.
4. Rilievo interno delle reti, predisposto esclusivamente per la rete di smaltimento delle acque, con teleispezione dell'interno del pozzetto.
5. Trasformazione dei dati rilevati in file SHP con le informazioni obbligatorie richieste nelle specifiche tecniche regionali.

Appare da subito evidente che la stima del numero di punti da rilevare, ovvero il numero di pozzetti, caditoie, e via di seguito, risulta essere uno dei principali problemi da risolvere prima di poter avere accesso ai documenti esistenti negli Uffici Tecnici. Spesso la situazione della gestione delle reti è tale per cui non è noto a nessuno il numero approssimato degli elementi che le costituiscono presenti sul territorio comunale.

In prima ipotesi, tale numero di elementi da rilevare è da considerarsi proporzionale al numero di abitanti. Ciò è sicuramente giustificato nelle aree mediamente e densamente urbanizzate, considerando livelli equivalenti di densità frutto di indici di urbanizzazione pressoché simili. Probabilmente non si adatta correttamente alle aree non urbanizzate e comunque ai tratti di rete di collegamento fra zone urbanizzate.

Come esposto nel primo step di verifica, detto AB il numero di abitanti che risiede nel territorio oggetto del rilievo delle reti tecnologiche, il numero di elementi da rilevare può essere stimato secondo i rapporti in precedenza descritti.

Nella seguente valutazione NON si prevede di ispezionare i pozzetti, in particolare quelli relativi allo smaltimento delle acque. Si stima che, una volta rilevati tutti i pozzetti della rete di smaltimento delle acque e dopo aver ricostruito logicamente il disegno della rete, sia possibile prevedere di ispezionare con apertura del pozzetto 1 elemento su 4 rilevati. In effetti, ad esempio, su di un tratto di strada rettilineo, senza strade confluenti lateralmente, è pensabile, in prima ipotesi, che le caratteristiche dell'elemento lineare di collegamento siano costanti. Non è quindi necessario prevedere l'apertura e l'ispezione di tutti i pozzetti intermedi rispetto al primo e all'ultimo del tratto stradale. Risulta quindi che il numero di pozzetti da ispezionare può essere stimato come pari a $AB/15$. Ciò tiene conto di quelli che è previsto siano da aprire per identificare i punti di afflusso fra varie condotte fognarie sulla base della ricostruzione logica della rete e quelli da aprire in più rispetto al numero iniziale previsto perché all'apertura di alcuni di essi non si ottengono le informazioni preventivate e si rende necessario indagare il precedente pozzetto e/o il successivo.

Con i parametri sin qui definiti si arriva ad una stima del numero di elementi da rilevare, per le reti tecnologiche considerate. È quindi previsto che si esegua in prima istanza il rilevamento dei soli punti corrispondenti ad emergenze. Non si prevede, ad eccezione della rete fognaria che è facilmente ed utilmente ispezionabile, alcuna altra apertura di chiusini o pozzetti. Tutte le altre informazioni previste nelle specifiche tecniche del GIS delle reti tecnologiche non è richiesto siano rilevate nella fase di sperimentazione in atto. Saranno da implementare nel GIS solo se recuperabili da documenti esistenti.

Non si ritiene, dunque, ragionevole «ricercare» tutti i tubi del sottosuolo con metal detector, con georadar o altra strumentazione quale prima fase di approccio alla creazione di un GIS delle reti tecnologiche.

I costi al punto, di seguito esposti, sono da considerare comprensivi sia delle operazioni di rilevamento con teodolite o GPS, sia della predisposizione dello shape file con le informazioni ritenute obbligatorie nelle Specifiche Tecniche regionali.

Rilevare un punto generico (caditoia, pozzetto, chiusino acquedotto o rete gas, punto luce) costa indicativamente 3.50 €.

L'ispezione di un pozzetto della rete di smaltimento delle acque costa indicativamente 65 €; si sottolinea ancora una volta che in questa prima fase l'operazione di ispezione può essere considerata non necessaria.

Come esempio, utilizzando i rapporti con il numero di abitanti di un comune, precedentemente espressi, per individuare il numero di elementi da rilevare per le reti tecnologiche di un Comune di 1500 abitanti, è prevedibile che vi siano: 375 caditoie, 250 pozzetti, 150 chiusini di adduzione dell'acqua, 15 chiusini del gas, 167 i punti luce. I pozzetti che è prevedibile siano da ispezionare sono 100. Nel caso si vogliano rilevare anche le campane di raccolta esse dovrebbero corrispondere a 8 postazioni, mentre dovrebbero essere circa 100 i segnali stradali.

Questo Comune tipo dovrebbe quindi prevedere il rilevamento di 957 punti ($375 + 250 + 150 + 15 + 167$) a 3.50 euro, per un totale di 3349.50 euro.

Le eventuali ispezioni della rete di smaltimento richiederebbero un esborso di 6500 euro.

I prezzi sono da considerare IVA esclusa. È inoltre da ricordare che tali prezzi sono da intendersi «a regime», ossia corrispondenti ad attività assunte normalmente dalla ditta; nel caso di prima esperienza, il costo da prevedere è sicuramente maggiore, proprio perché l'impatto, soprattutto con la strutturazione del dato nel formato previsto, non è trascurabile. È quindi opportuno in fase sperimentale prevedere un 20% di costo aggiuntivo.

Il dato relativo ai costi di rilevamento (completi di implementazione della struttura GIS) sono elementi importanti ai fini della sperimentazione e quindi si richiede siano monitorati all'interno della stessa e relazionati a conclusione dei lavori.

