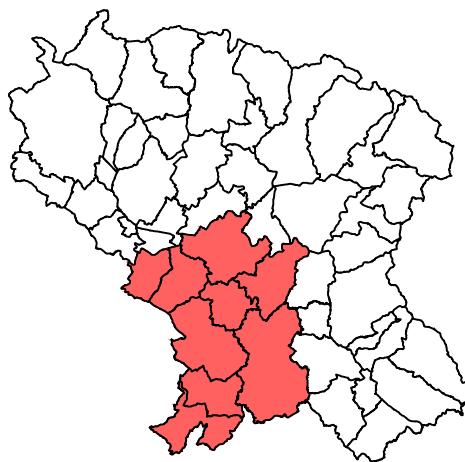


# APPALTO DI MANUTENZIONE RETI DEL CICLO IDRICO INTEGRATO



Regione Toscana  
ex A.T.O. 3

Tavola / Elaborato	Nome Elaborato:	Scala:
<b>1.4</b>	<b>AREA FIRENZE CHIANTI</b>	
	<b>SPECIFICHE TECNICHE RESTITUZIONE RILIEVI</b>	Data:
		GENNAIO 2017

Settore:

 **INGEGNERIE TOSCANE** Sede Firenze Via de Sanctis, 49 Cod. Fiscale e P.I. 06111950488

Organizzazione dotata di Sistema di Gestione Integrato certificato in conformità alla normativa ISO9001 - ISO14001 - OHSAS18001 - SA8000

**PROGETTISTA :**

- Dott. Ing. Rocco Sturchio

**COLLABORATORI :**

- Geom. Massimo Bessi  
- Geom. Mario Lanza  
- Geom. Vincenzo Cavallo  
- Ing. Letizia Lombardi

**CONSULENTI TECNICI :**

**COMMESSA I.T. :**

**COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE**

- Ing. Alexandra Karadagli

**RESPONSABILE COMMITTENTE :**

- Ing. Cristiano Agostini

**DIRETTORE TECNICO INGEGNERIE TOSCANE :**

- Dott. Ing. Mario Chiarugi

**RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO :**

- Ing. Cristiano Agostini

Rev.	Data	Descrizione / Motivo della revisione	Redatto	Controllato / Approvato
01	02/2017	Aggiornamento	vari	STURCHIO
00	10/2016	Emissione	vari	STURCHIO

## Sommario

1 Premessa .....	2
2 Terminologia.....	2
3 Materiale allegato .....	3
4 Indicazioni per il rilievo dei tracciati.....	3
4.1 Documentazione fotografica e codici rilievo.....	4
4.2 Inserimento degli oggetti che fanno parte della rete.....	5
4.2.1 Rete acquedottistica.....	7
4.2.2 Rete fognaria .....	10
5 Topologia .....	13
5.1 Errori topologici .....	13
6 Criteri di restituzione dei dati, accuratezza del grafo, tolleranze di misurazione .....	16
7 Consegna dei dati .....	16
8 Collaudo, conformità ai requisiti, standard di qualità minimo.....	17

## 1 Premessa

Le seguenti specifiche riguardano il rilievo delle reti fognarie e acquedottistiche sul territorio prestabilito dal committente dei lavori con tecniche adottate nei sistemi informativi geografici.

Il presente documento illustra inoltre le procedure di digitalizzazione dei dati. Tali procedure sono esplicate con terminologie ed esempi tipici del prodotto software di riferimento: “Esri Arcmap®”; le regole illustrate dovranno comunque essere rispettate relativamente all’uso di ogni altro strumento informatico adottato in alternativa che sia utile alla produzione degli elaborati nel formato e con l’accuratezza richiesta.

## 2 Terminologia

- *Topologia*: esprime le relazioni spaziali tra le geometrie vettoriali (punti, polilinee e poligoni) collegate o adiacenti in un GIS. Per effettuare l’analisi spaziale delle reti è necessario un grafo topologicamente corretto.
- *Geodatabase*: di seguito indicato come GDB, è una collezione di dati geografici di vario tipo utilizzati in ArcGIS® e gestiti sia in formato file che come database relazionale. È il formato nativo di ArcGIS® ed è utilizzato per l’editing e l’automazione delle procedure di importazione dei dati. Sono ammessi tutti i software utili alla produzione di questa tipologia di file.
- *Feature class*: In ArcGIS®, una collezione di entità con lo stesso tipo di geometria (punto, linea o poligono), gli stessi attributi e lo stesso sistema di coordinate spaziali. Di seguito indicata come FC.
- *Grafo*: È composto da entità puntuali, entità lineari continue ed entità areali. Il grafo può essere orientato quando l’entità lineare indica la direzione di collegamento fra le due estremità (iniziale e finale).
- *Nodo*: è il punto di convergenza di due o più entità lineari.
- *Snap, tolleranza*: la tolleranza di snap è la distanza entro la quale viene cercato e agganciato il vertice e/o il segmento più vicino durante l’inserimento di un nuovo vertice o lo spostamento di un vertice esistente. Se non ci si trova entro la tolleranza di snap il sistema lascerà il vertice creato o spostato nella posizione in cui si rilascia il pulsante del mouse senza agganciarlo ad un vertice o un segmento.
- *Dominio*: l’elenco degli attributi disponibili per ogni campo di un oggetto che prevede una lista di valori predefiniti.

- *As built*: così si definiscono gli elaborati che rappresentano l'opera come è stata effettivamente realizzata.
- *CTR* o carta tecnica regionale: per cartografia di base (in seguito chiameremo solo con il termine cartografia) si intende la rappresentazione grafica in formati vettoriali o raster degli elementi base che descrivono il territorio. Gli enti preposti alla realizzazione e fornitura di tali basi di dati sono ad. es. Regioni, Province, Istituto Geografico Militare etc. Il committente non esegue alcun lavoro né di realizzazione né di modifica di tali dati.

### **3 Materiale allegato**

Il committente fornirà insieme al presente documento:

- Il GDB contenente il modello dati in vigore al momento dell'incarico; è obbligatorio utilizzare sempre l'ultima versione fornita. Le entità descritte in questo documento potrebbero essere modificate in successive revisioni del modello, mantenendo comunque valide le regole generali di compilazione.
- Il GDB comprendente il grafo conosciuto dal gestore nella zona oggetto di indagine o di restituzione di rilievo *as built*.
- I documenti analitici delle feature class necessarie alla costruzione del grafo indicanti la geometria, l'enumerato e le unità di misura richieste per la compilazione.
- Le specifiche tecniche per il rilievo e la restituzione degli scolmatori e dei ripartitori fognari.
- La rete di inquadramento con materializzazione dei vertici sul territorio gestito dal committente comprensiva di monografie.

### **4 Indicazioni per rilievo planoaltimetrico dei tracciati**

Mentre la costruzione del grafo fognario richiede sempre la rilevazione planoaltimetrica dei punti e delle quote iniziali e finali assolute delle condotte, per i tracciati acquedottistici è accettabile il rilievo basato sulle distanze da manufatti presenti nella CTR con rilevazione delle profondità medie relative delle tubazioni.

E' in ogni caso (anche quando viene effettuato il rilievo planoaltimetrico) necessario popolare la feature class "misura acque" e "misura fogne" con una serie di valori utili a determinare la posizione dei chiusini, delle camerette dell'acquedotto, dei pozzetti fognari e delle aste di manovra. Tali distanze saranno espresse in metri a partire da manufatti esistenti nella realtà. La

misura da riportare sarà quella reale acquisita in campo a prescindere dalla posizione sulla cartografia di base e non quella automatica derivata dalla quotatura.

Si evita ogni ulteriore spiegazione e specifica sulla rilevazione e la georeferenziazione in quanto sono ritenute tra le fondamentali regole dell'arte di ogni prestazione professionale in questo ambito.

Il GDB prodotto deve essere redatto nel sistema ETRS89.

#### 4.1 Documentazione fotografica e codici rilievo

Le camerette dell'acquedotto ed i pozzetti fognari devono essere caratterizzati con un codice rilievo e corredati di foto su file esterno al GDB denominate con il numero del codice rilievo e postfisso progressivo alfabetico (ad esempio per la cameretta 857 il file dovrà essere 857\_A, 857\_B e così a seguire per ogni immagine fornita); la prima foto deve essere una panoramica esterna che permetta di rintracciarla sul terreno, le altre saranno dell'interno in un numero sufficiente a rappresentare tutti gli organi presenti. Con questo codice dovrà essere opportunamente compilato il campo "codice rilievo" delle FC cameretta e pozzetto ed ogni organo di manovra con postfisso progressivo numerico. L'orientamento delle foto interne deve necessariamente corrispondere a quello delle foto esterne.

Esempio di fotografie di camerette e di corretta attribuzione del codice rilievo:



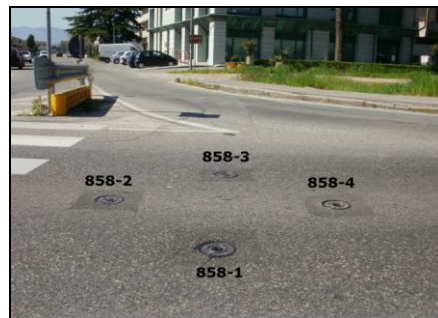
1302\_A



1302\_B

Anche per gli organi di manovra esterni o con asta di manovra è necessario fornire una foto codificata come per le camerette e i pozzetti con codice rilievo unico ed eventuale postfisso numerico progressivo in caso di presenza di più foto. Il codice dovrà poi essere inserito nel campo "codice rilievo" della FC "acq\_org\_man\_reg".

Esempi di fotografie di organi con manovra esterna con asta in fase di costruzione e preesistenti:



Sarà cura del rilevatore verificare che non vi siano fotogrammi sfocati, mal inquadrati, con luce insufficiente ovvero, in termini più generali, di difficile interpretazione. La risoluzione minima ritenuta accettabile è di 1024x768 per il formato 4:3 o equivalente per gli altri formati.

#### **4.2 Inserimento degli oggetti che fanno parte della rete**

L'inserimento dei diversi oggetti necessari alla costruzione del grafo è sottoposto a regole diverse a seconda della feature class a cui appartengono.

Di seguito si farà riferimento alla denominazione attuale degli elementi costituenti la rete che potrebbe differire da quella adottata in revisioni successive del modello dati; si raccomanda perciò di attenersi alla lista degli oggetti allegata dove sono indicati i campi la cui compilazione è richiesta ai rilevatori.

E' sempre necessario redigere tutti i campi minimi necessari appartenenti al dominio degli oggetti fondamentali per la costituzione del grafo. Tali oggetti sono: pozzetto, condotta fognaria, punto di accesso (chiusino), punto di scarico, organi di manovra e regolazione fogne ; cameretta, condotta acquedotto, organi di manovra e regolazione acquedotto, misuratori.

Gli attributi degli altri elementi disponibili nella struttura del modello dati fornito non devono, salvo diversa richiesta, essere compilati.

Esempio di tabella estratta dal file “dati\_necessari” per le condotte fognarie:

Tabella Alias	Campo	Campo Alias	Dominio	Tipo	Lunghezza Campo	Note Campo	Competenza rilevatori	Unità di misura
Condotta Fogne	D_DIAMETRO	Diametro	<b>D_F_DIAMETRO</b>	Integer	4		si	mm
Condotta Fogne	DIM_L_MIN	Dimensione L Minima		Double	8		si	mm
Condotta Fogne	DIM_H_MIN	Dimensione H Minima		Double	8		si	mm
Condotta Fogne	DIM_L_MAX	Dimensione L Massima		Double	8		si	mm
Condotta Fogne	DIM_H_MAX	Dimensione H Massima		Double	8		si	mm

I valori ammessi per tutti i campi necessari sono contenuti nella tabella “domini”; di seguito l’esempio di alcuni valori previsti appartenenti al dominio D\_F\_DIAMETRO:

<b>DomainName</b>	<b>D_F_DIAMETRO</b>
<b>DomainType</b>	CodedValue
<b>FieldType</b>	Integer
<b>MergePolicy</b>	DefaultValue
<b>SplitPolicy</b>	DefaultValue
<b>Description</b>	Diametro
<b>Owner</b>	null
<b>Coded Values</b>	
<b>Code</b>	<b>Name</b>
100	100
110	110
125	125
150	150
160	160
180	180
200	200
225	225
240	240
250	250
300	300
315	315
350	350
355	355
400	400
450	450
500	500
550	550

#### 4.2.1 Rete acquedottistica, elementi costituenti

La georeferenziazione delle condotte riguarda i suoi vertici, per l'acquedotto è opportuno restituire un grafo orientato solo nei casi di collegamenti tra le captazioni e gli impianti ad essi connessi e dovrà essere orientato dalle captazioni verso gli impianti.

Esempio di grafo dell'acquedotto:



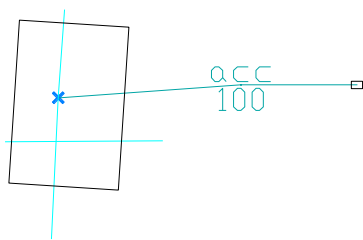
E' indispensabile interrompere la condotta quando si verifica uno dei seguenti casi:

- La condotta cambia **materiale**
- La condotta cambia **diametro**
- La condotta cambia **profondità**
- **Confluenza** di 3 o più condotte
- Presenza di un organo di manovra o regolazione, di un impianto (captazioni, impianto di potabilizzazione, opera di accumulo, pompaggio etc).
- In ogni caso in cui sia necessario inserire un campo dell'enumerato diverso dalla spezzata che segue o precede.

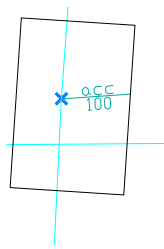
#### ***Allacciamenti (presa allaccio, allaccio, rubinetto a maschio, cassetta contatori e contatore)***

Se la tubazione è un semplice allacciamento e non fa parte della rete di distribuzione il rilevatore dovrà acquisire la posizione della derivazione dalla rete e inserire un elemento appartenente alla FC "Condotta Acque" popolando il campo funzione con il valore "allacciamento". Se viene facilmente rilevata anche la posizione della cassetta contatori si dovrà inserire all'estremità della tubazione l'oggetto "cassetta contatore".





Rilievo fino ai contatori



Rilievo all'interno cameretta

### **Cameretta**

L'oggetto cameretta è descritto tramite un elemento poligonale appartenente alla FC "acq\_cameretta".

La cameretta è fisicamente un manufatto all'interno del quale possono essere installati diversi organi di manovra; può avere una forma regolare (quadrata o circolare, dove l'unico chiusino è nel punto centrale della cameretta) o irregolare (qualsiasi forma che non rientra nel caso precedente e/o dove il chiusino o i chiusini sono in posizione decentrata). Deve essere comunque disegnata nelle sue dimensioni reali quindi dovrà essere rilevata come un normale manufatto civile ed a sistema viene rappresentata con una feature class poligonale corrispondente al contorno rilevato orientato opportunamente secondo la disposizione reale. In ogni caso il manufatto deve essere georeferito indipendentemente dal grafo della rete, ovvero non va inserito alcun punto tenendo conto del grafo della rete. Dovranno essere acquisiti tutti i chiusini di accesso opportunamente caratterizzati.

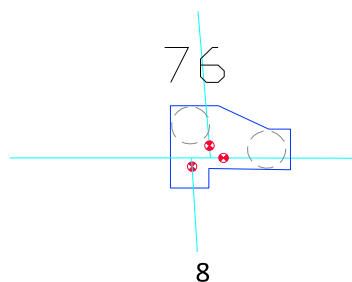
Esempi di restituzione di camerette:



### **Punto di accesso alla cameretta (chiusino)**

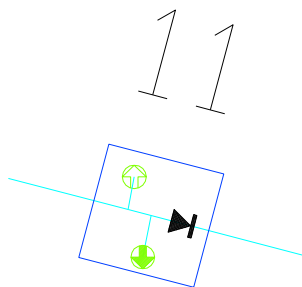
L'oggetto che descrive i chiusini riporta tra le altre l'informazione relativa alla quota assoluta; le distanze trattate al punto 4 devono essere misurate a partire dal punto centrale di questo elemento.

Esempi di restituzione di cameretta con due chiusini:



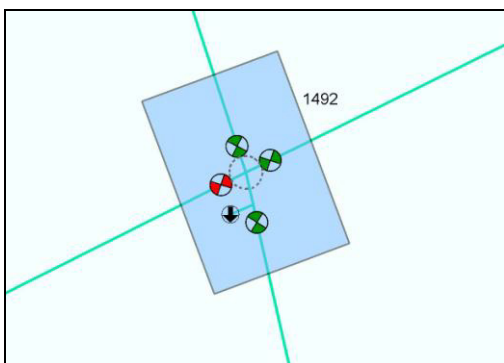
### ***Manovre e accessori di rete. (Organi di manovra e regolazione, derivazioni.)***

Fanno parte di questo gruppo gli elementi generalmente indicati come organi speciali: si tratta di oggetti che devono essere inseriti sulle condotte (pozzetto ripartitore, pozzetto piezometrico, partitore a pelo libero o in pressione, pancone, paratoia, valvola con regolazione della portata o della pressione, valvola di non ritorno, saracinesche) o alle loro estremità (valvole di scarico, sfiato, sicurezza). In entrambi i casi nessun elemento deve essere in punti di confluenza di 3 o più condotte. La maggior parte di questi oggetti può essere manovrata in esterno o in cameretta ed è necessario popolare correttamente il campo "Tipo Manovra" per definire questa tipologia.



Esempio (organo di manovra in cameretta)

Esempio (organo di manovra asta di manovra)



### ***Misuratore acque***

Questi organi speciali adibiti alla misurazione di portata, pressione, livello, velocità e volume devono essere acquisiti lungo la condotta che deve essere spezzata nel punto di inserimento. Se a monte ed a valle del misuratore la condotta cambia caratteristica allora l'inserimento ricadrà sul punto di congiunzione delle tubazioni. Il tipo di misuratore dovrà essere definito nel campo "tipo misura".

### ***Utenze di rete (antincendio, fontanello)***

Deve essere definita l'esatta posizione di questi elementi per poi e collegarli alla rete con una condotta. Entrambi gli oggetti devono essere inseriti all'estremità della condotta.

### ***Camicia acque***

E' una FC lineare che rappresenta una protezione della tubazione generalmente costituita da un tubo al cui interno viene fatta passare la condotta dell'acquedotto. Gli elementi di questa FC devono essere acquisiti sovrapposti alla FC "acq\_condotta" senza determinarne il frazionamento.

### **4.2.2 Rete Fognaria, elementi costituenti**

#### ***Condotte***

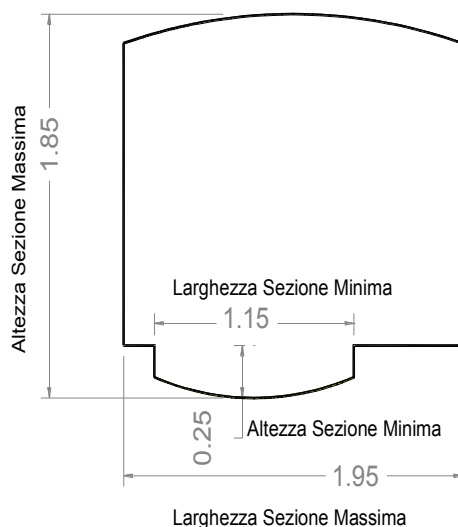
La georeferenziazione della condotta fognaria riguarda i suoi vertici, per la fognatura il verso di digitalizzazione della condotta sarà sempre orientato secondo lo scorrimento del fluido.

E' necessario interrompere la condotta quando si verifica uno dei seguenti casi:

- La condotta cambia **materiale**
- La condotta cambia **diametro**
- La condotta cambia **profondità**
- **Confluenza** di 3 o più condotte
- Presenza di un pozzetto, di un impianto o di un manufatto di regolazione (Trattamento, Scaricatore di Piena, Impianto di sollevamento etc).
- In ogni caso in cui sia necessario inserire un campo dell'enumerato diverso dalla spezzata che segue o precede.

Nel caso di condotte fognarie relative a tratti di rete posati in anni antecedenti la standardizzazione e l'utilizzo di sezioni regolari, ovoidali e circolari, si possono riscontrare sezioni variabili nello stesso tratto. Negli attributi andranno riportate le sezioni massime e minime che rappresentano le diverse dimensioni; in questo caso anziché compilare il campo "diametro" dovranno essere popolati "dimensione L minima", "dimensione H minima", "dimensione L massima", "dimensione H massima".

Schema per la restituzione delle sezioni minime e massime di condotte non standardizzate:



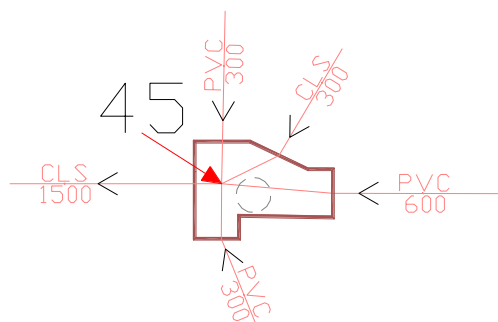
### **Allacciamenti**

Se la tubazione è un semplice allacciamento e non fa parte della rete di raccolta il rilevatore dovrà caratterizzare opportunamente il campo funzione della FC “fgn\_condotta” per descrivere questo elemento.

### **Pozzetti**

Il pozzetto, caratterizzato nella FC “fgn\_pozzetto”, è fisicamente un manufatto in cui possono confluire più condotte ed al cui interno possono essere presenti alcuni oggetti di controllo del flusso fognario (es. paratoie, sfiori). Il pozzetto può avere una forma regolare (quadrata, circolare dove l'unico chiusino è nel punto centrale del pozzetto) o irregolare (qualsiasi forma che non rientra nel caso precedente e/o dove il chiusino o i chiusini sono in posizione decentrata). In entrambi i casi dovrà essere disegnato nelle sue dimensioni reali e dovrà essere rilevato come un normale manufatto civile. Nel modello dati viene descritto con una entità areale corrispondente al solo contorno interno rilevato opportunamente orientato secondo la disposizione reale. Le condotte relative al pozzetto dovranno essere disegnate nel loro asse fino al bordo del manufatto nella posizione reale e prolungate internamente al pozzetto facendo coincidere il punto di congiunzione di tutte le condotte afferenti e defluenti

Esempio di restituzione di pozzetto fognario:



In ogni caso il pozzetto deve essere caratterizzato con un codice rilievo e corredato con foto su file esterno al disegno nominata con codice rilievo e progressivo di postfisso (ad es. per il pozzetto 1302 il file dovrà essere 1302\_A,1302\_B etc) la prima foto deve essere una panoramica esterna che ci permette di rintracciarla sul terreno, le altre saranno dell'interno in un numero sufficiente a rappresentarne la struttura)

### ***Organi di manovra e regolazione fogne***

Pancone, paratoia, saracinesca, sfiato, valvola di sicurezza o ritegno. Questo gruppo di elementi appartengono alla FC "fgn\_org\_man\_reg" e caratterizzano in base alla tipologia. Come gli organi di manovra dell'acquedotto questi elementi sono descritti con una geometria puntuale che deve essere inserita nell'esatta posizione rilevata.

### ***Infrastrutture***

**(Accumulo, dissabbiatore, impianto di sollevamento, punto di scarico, stazione di grigliatura, sfioro, trattamento.)**

Ognuno di questi oggetti appartiene ad una sola FC: "fgn\_accumulo", "fgn\_dissabbiatore", "fgn\_imp\_sollev", "fgn\_pun\_scarico", "fgn\_grigliatura", "fgn\_sfioro", "fgn\_trattamento".

- Sfioro: la misura e restituzione degli sfioratori (scolmatori) è trattata nel documento "Specifiche tecniche per il rilievo di scolmatori", sarà comunque sempre necessario inserire nel GDB l'oggetto corrispondente compilando i campi richiesti.
- Punto di scarico: è necessario rilevare le coordinate pianoaltimetriche, quota di scorrimento, diametro e sezione della condotta ed allegare un numero di foto sufficiente a rintracciare la posizione dell'immissione in ambiente.

Per tutte le altre FC appartenenti a questo gruppo è sufficiente, salvo diversa e specifica richiesta, acquisire le coordinate dei chiusini (se esistenti e non posizionati all'interno di un impianto recintato) dell'infrastruttura.

### **Punto di accesso pozzetto (chiusino)**

Elemento caratterizzato nella FC “fgn\_poz\_acc”, ha caratteristiche identiche all’oggetto omologo appartenente alla rete idrica.

### **Caditoie**

Questo oggetto deve essere georeferito tenendo conto del centro della griglia. Appartiene alla FC “fgn\_caditoia”.

## **5 Topologia**

La rappresentazione delle reti deve necessariamente rispettare le regole topologiche imposte con le seguenti distinzioni:

Le reti devono essere rappresentate con un grafo con le seguenti distinzioni:

- Reti acquedotto a maglie con grafo non orientato (con esclusione dei tratti di adduzione da captazioni ad impianti).
- Reti fognarie sempre con grafo orientato.

Nel caso di grafo orientato il verso delle linee deve coincidere con la direzione di scorrimento del fluido.

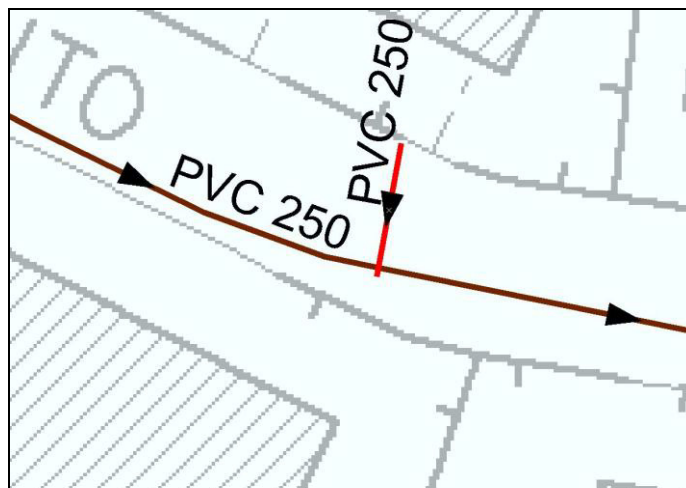
### **5.1 Errori topologici**

Esistono diversi tipi di errori topologici a in relazione alle geometrie vettoriali prese in considerazione. Errori topologici con areali possono includere poligoni non chiusi, spazi tra i bordi dei poligoni o confini sovrapposti. Un errore topologico comune con le linee si manifesta quando queste non si incontrano perfettamente in un punto (nodo). Questo tipo di errore è chiamato “difetto” nel caso di un piccolo divario tra le linee, ed “eccesso” se le linee terminano oltre il punto di incontro.

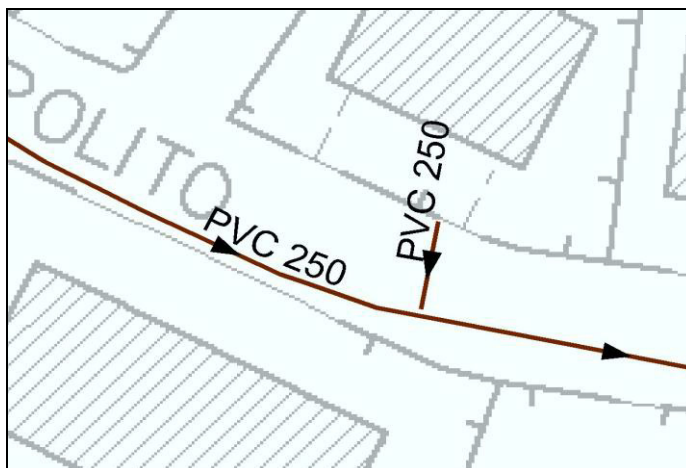
Questi errori interrompono le corrette relazioni tra geometrie vettoriali, devono essere evitati per garantire la coerenza e la consistenza del grafo.

E’ necessario attivare gli *snap* opportuni per produrre un grafo corretto. Gli errori topologici di seguito riportati potrebbero risultare non rilevabili a vista a seconda della scala di visualizzazione impostata.

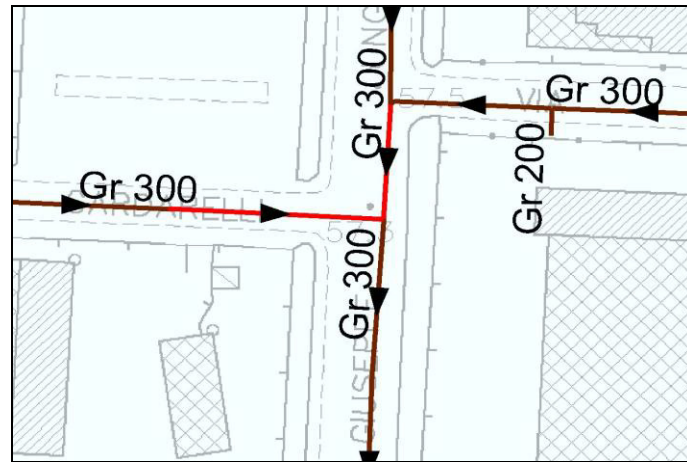
Nella figura seguente la condotta fognaria evidenzia un errore di restituzione per eccesso: il grafo della condotta evidenziata in rosso non è connesso alla rete sottostante:



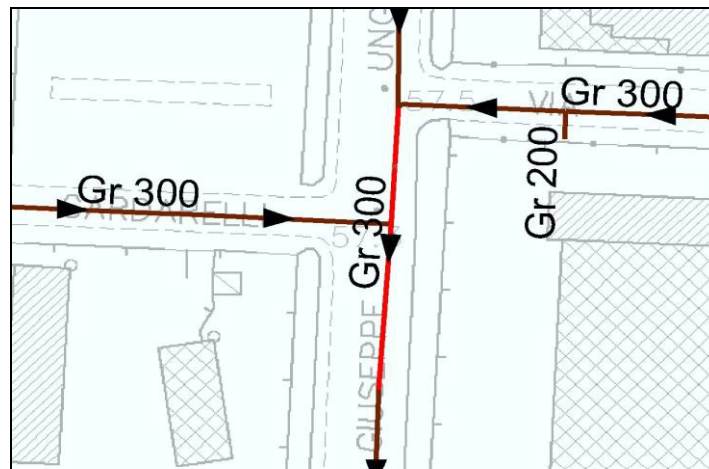
Nel caso successivo è stato commesso un errore per difetto: il risultato è il medesimo: la condotta digitalizzata non è connessa alla rete:



Nella figura seguente è descritta una intersezione di condotte restituita correttamente: sul nodo all'incrocio coincidono i punti iniziali o finali delle tre condotte:



Segue lo schema di una intersezione di condotte restituita in maniera erronea: la continuità del grafo è interrotta tra la condotta evidenziata in rosso e quella ortogonale:





## **6 Criteri di restituzione dati, accuratezza del grafo, tolleranze di misurazione**

Sono richieste diligenza e massima accuratezza nelle operazioni di rilievo planoaltimetrico e restituzione dei dati, che dovranno essere svolte con modalità conformi alle regole dell'arte in materia, così da garantire la produzione di informazioni con il minimo errore possibile.

A differenza della restituzione di reti come "as built" il rilievo di reti esistenti, in particolar modo di quelle fognarie, può evidenziare difficoltà di comprensione del grafo. Si raccomanda pertanto di riportare solo informazioni attendibili e verificabili; dove emergano particolari criticità è opportuno chiedere il supporto e la supervisione del committente

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

- $\pm 2\%$  per la profondità delle condotte (definita come la differenza di quota tra il piano di scorrimento della singola tubazione e il piano medio del chiusino).
- $\pm 5\%$  per i valori dimensionali dei manufatti.
- $\pm 2\%$  per le dimensioni delle sezioni delle condotte.
- la distanza fra il centro dei chiusini e i 2 punti di riferimento scelti nelle immediate vicinanze, dovrà essere acquisita con una tolleranza pari a  $\pm 2\%$  rispetto alla misura reale.

Per quanto riguarda il rilievo topografico si richiede il seguente livello di precisione:

- per le coordinate  $\pm 2 - 5$  cm.
- per la quota altimetrica  $\pm 2$  cm.

Tutti i dati rilevati, numerici e testuali, dovranno risultare corretti e veritieri. La ricostruzione planimetrica del reticolo fognario, ovvero delle connessioni esistenti a monte e a valle di ciascuna cameretta rilevata, dovrà essere completa e fedele alla situazione reale.

## **7 Consegna dati**

I rilevatori dovranno restituire i seguenti elaborati o files:

- GDB contenente il grafo rilevato
- le foto dei manufatti rilevati, denominate e raccolte secondo le modalità descritte al punto 4.

- le monografie dei pozzetti fognari quando specificatamente richiesto e sempre in presenza di scolmatori, pozzetti ripartitori, condotte a sezione non standardizzata (esclusivamente nei pozzetti di cambio sezione).

## **8 Collaudo, conformità ai requisiti, standard di qualità minimo**

Il committente si riserva di effettuare la verifica metrica ripetendo l'acquisizione delle coordinate su un campione significativo dei punti rilevati. Per garantire un controllo più accurato dei dati altimetrici sulle condotte fognarie, si riserva altresì di verificare i dislivelli relativi misurati dai chiusini di riferimento.

La mancata rispondenza di uno solo dei requisiti di precisione richiamati al punto 7 determina una "non conformità". Sono considerate "non conformità primarie", le violazioni delle tolleranze di misurazione riguardanti: rilievo topografico, quote delle condotte, forma geometrica e dimensioni caratteristiche delle sezioni dei condotti, ricostruzione funzionale del grafo. Sono invece considerate "non conformità secondarie", le violazioni dei restanti requisiti di rilievo e restituzione. L'accettazione del lavoro eseguito, sia in corso d'opera sia in sede di consegna definitiva, è subordinata al riscontro del seguente standard minimo di qualità, riferito ad un campione di 100 manufatti: massimo cinque (5) non conformità principali; massimo venti (20) non conformità secondarie.

I rilevatori dovranno assicurare la disponibilità alla correzione, all'integrazione e, ove occorra, al rifacimento delle parti di rilievo che, oggettivamente, risultassero incomplete o errate secondo le specifiche descritte in questo documento senza ulteriori aggravii per il committente.

Qualora, sulla base delle verifiche sopra richiamate, un'attività non risultasse superare gli standard di qualità, il committente potrà rifiutare l'intera attività, mettendo in mora il rilevatore affinché provveda alla verifica del lavoro svolto, apportandovi le correzioni del caso.

Il GDB contenente il rilievo non deve essere in alcun modo alterato rispetto all'originale consegnato, in fase di collaudo verrà eseguito un controllo di coerenza con il modello di riferimento; non saranno ritenuti validi GDB difformi.