 LARIO RETI HOLDING la tua acqua, la nostra passione	CAPITOLATO SPECIALE	D.TEC
		Rev. 1.1
		Pag. 1/12

CAPO 8 – RILIEVO “AS BUILT” OPERE ESEGUITE	2
ARTICOLO 1 – MATERIALE FORNITO DA LARIO RETI HOLDING	2
ARTICOLO 2 – MATERIALE DA FORNIRE A LARIO RETI HOLDING	2
ARTICOLO 3 – INDICAZIONI PER IL RILIEVO GPS DI NUOVE RETI	8
ARTICOLO 4 – INDICAZIONI PER IL RILIEVO GPS DI RIFACIMENTO/NUOVI ALLACCIAMENTI	12
ARTICOLO 5 – INDICAZIONI PER IL RILIEVO GPS DI INTERVENTI PUNTUALI DI RIPARAZIONE	12

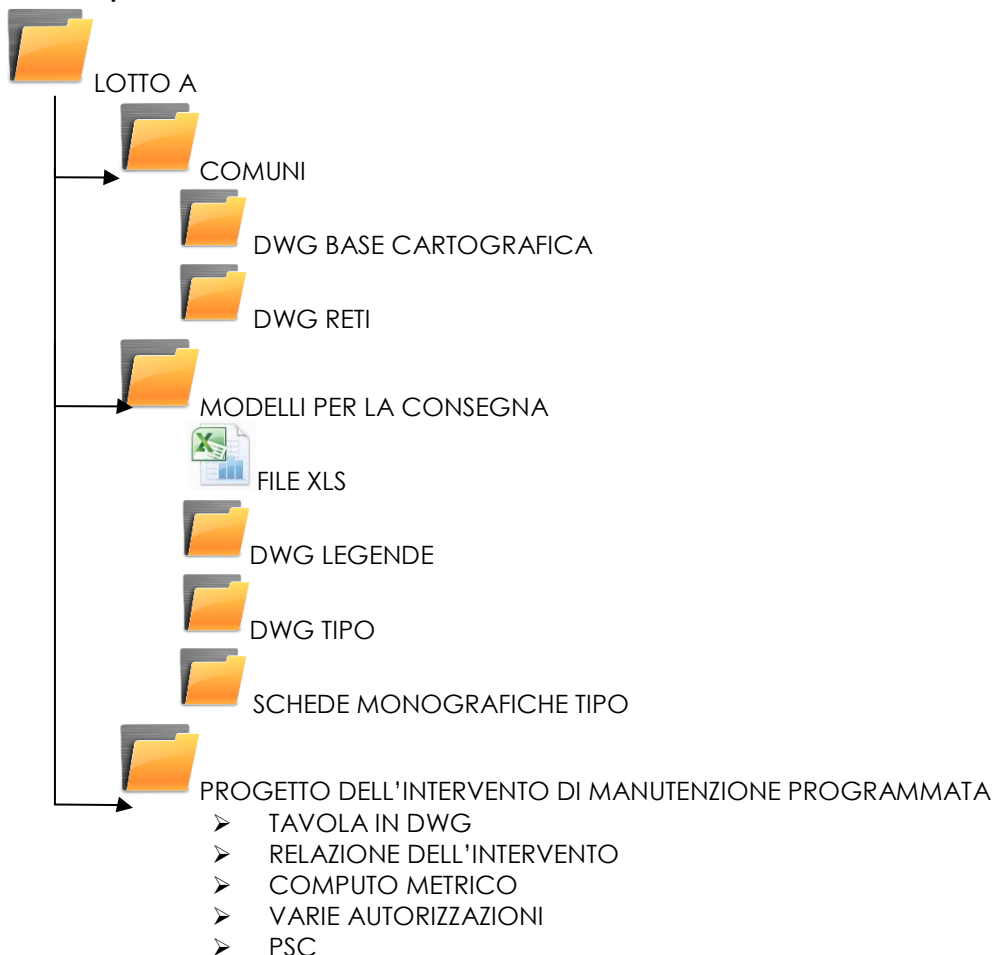
CAPO 8 – RILIEVO “AS BUILT” OPERE ESEGUITE

Articolo 1 – Materiale fornito da Lario Reti Holding

Lario reti Holding fornirà alle Ditte interessate, caricando tutto su portale Google Drive dedicato, all'indirizzo manutenzioni.programmate@gruppolrh.net, il seguente materiale:

- le credenziali di accesso al sistema webgis;
- la base cartografica georeferenziata di ogni comune interessato dagli interventi di manutenzione programmata in formato dwg;
- le reti di acquedotto e fognatura e gli elementi puntuali esistenti in formato dwg georeferenziati;
- n° due (2) files, un file dwg e un file Excel tipo, contenenti la struttura per la consegna del rilievo;
- le legende in formato dwg degli elementi puntuali e lineari di acquedotto e fognatura;
- le schede monografiche tipo, che andranno compilate per ogni elemento puntuale, sia di acquedotto che di fognatura, in formato word.
- Il Progetto dell'intervento di manutenzione programmata.

Struttura per l'invio del materiale

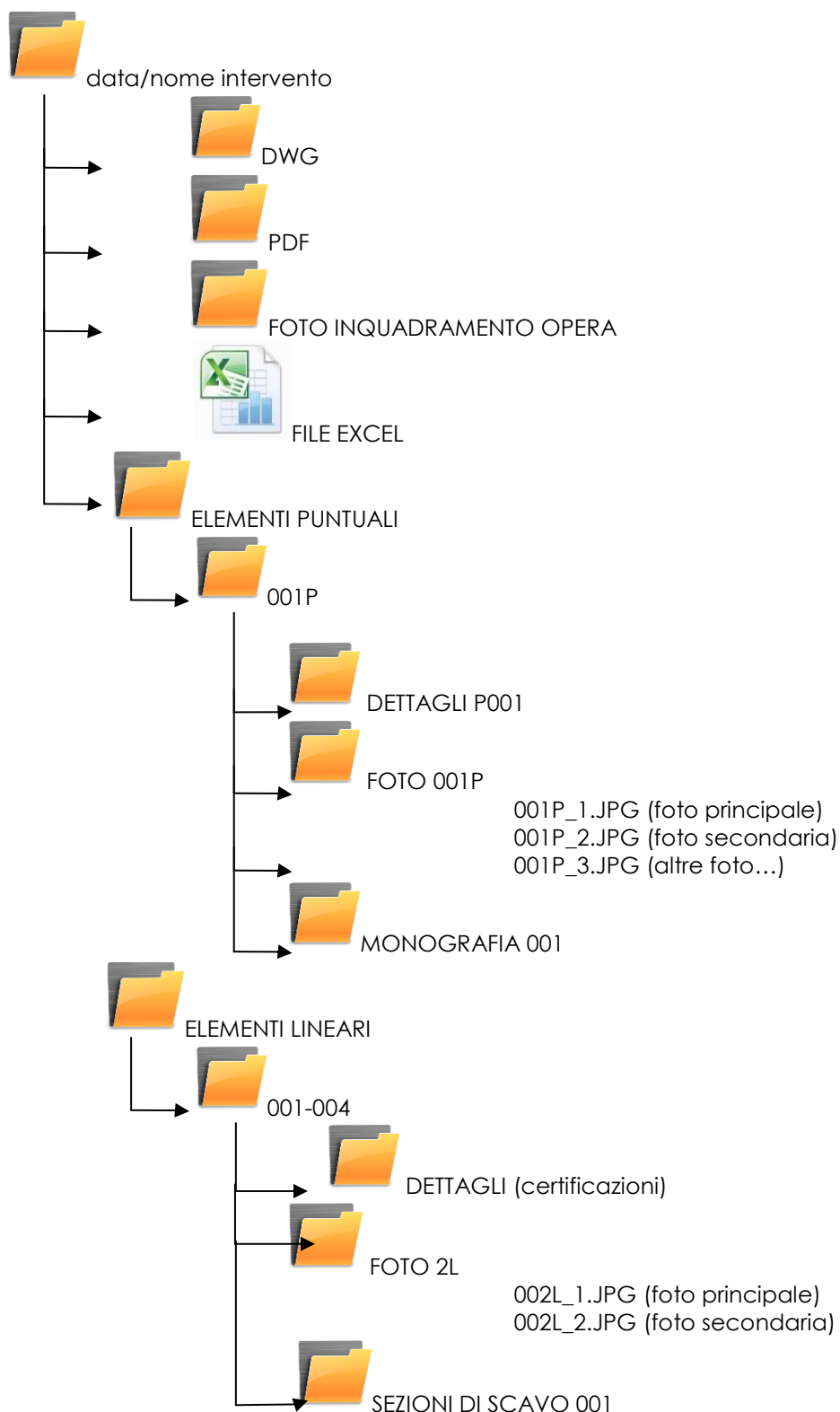


Articolo 2 – Materiale da fornire a Lario Reti Holding

A fronte del materiale fornito da Lario Reti Holding, le Ditte dovranno restituire, caricando tutto su portale Google Drive dedicato (o altra piattaforma individuata da LRH), una serie di informazioni puntuali e di dettaglio che dovranno essere mantenute separate tra acquedotto e fognatura.

Premessa generale è che il rilievo degli elementi lineari e puntuali, sia delle reti di acquedotto che di fognatura, dovrà essere necessariamente georeferenziato attraverso l'utilizzo di idonei strumenti GPS. Il sistema di riferimento è UTM-WGS84 32N.

Struttura per la consegna del materiale



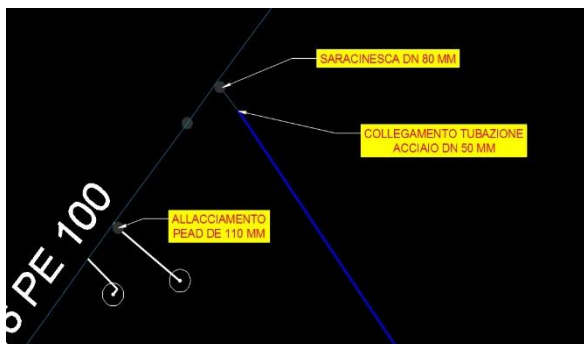
2.1 – Contenuto della cartella dwg

Nella cartella “DWG” andranno inseriti 2 files:

- Un file .dwg contenente i soli punti georeferenziati rilevati con il GPS (o con la stazione totale) e numerati in modo univoco partendo da 001 con l'indicazione della quota (mslm) espressa in metri. Gli stessi punti andranno elencati nel file Excel. A ogni punto andranno associate altre informazioni concernenti i singoli punti, come indicato successivamente. Allegati/dwg - ESEMPIO1.dwg.

- Un file .dwg con il disegno di dettaglio (as-built) delle reti e degli elementi puntuali realizzati a partire dalla base progettuale, secondo la legenda e lo schema che sono consegnati. Allegati/dwg - ESEMPIO2.dwg (acquedotto) ed ESEMPIO3.dwg (fognatura).

Nel caso i lavori coinvolgano sia acquedotto sia fognatura bisognerà predisporre un file .dwg che rappresenti i lavori eseguiti per l'acquedotto e un file .dwg che rappresenti i lavori eseguiti per la fognatura. Il disegno delle reti e degli elementi puntuali deve ricalcare i punti GPS rilevati in maniera precisa. Ciò significa che si devono mettere i simboli dei vari elementi puntuali (saracinesche, idranti, pozzetti...) e lineari (tubazioni), forniti da Lario Reti Holding nei files Allegati/dwg - LEGENDA ACQ e Allegati/dwg - LEGENDA FOG, sovrapposti ai corrispondenti punti GPS rilevati in campo. Per ogni elemento puntuale sia di acquedotto sia di fognatura e per ogni punto di fine rete e di allaccio alle reti esistenti, bisogna inserire una nota nel disegno che specifichi di che tipo di elemento si tratta e le principali informazioni relative ad esso. Per le saracinesche bisogna ad esempio indicare "SARACINESCA DN100 PN16" oppure per i pozzetti di fognatura "QUOTA CHIUSINO 234.56-QUOTA FONDO 233.56" (vedi sotto).



Esempio restituzione acquedotto



Esempio restituzione fognatura

Per quanto riguarda gli elementi lineari occorre mettere un'etichetta parallela alla linea che la identifica con indicato: il materiale della condotta, il diametro (DN o DE in funzione del tipo di materiale), la pressione nominale, PE e/o SN.

Si dovranno utilizzare le seguenti abbreviazioni:

- Acciaio = ACC
- Polietilene = PEAD (specificare anche il PE)
- Calcestruzzo = CLS
- Cloruro di polivinile = PVC
- Ghisa = GH
- Vetroresina = PRFV

Nel caso sia presente un controtubo lo stesso andrà indicato come singolo elemento lineare, dunque andrà inserita un'etichetta parallela alla linea che la identifica con indicato: il materiale del controtubo e il suo diametro (DN o DE in funzione del tipo di materiale).

2.2 – Contenuto della cartella pdf

Nella cartella PDF dovranno essere caricate le tavole corrispondenti al rilievo as-built, a scala adeguata al tipo d'intervento, opportunamente ritagliate e complete di cartiglio con il nome dell'impresa esecutrice dei lavori.

In corrispondenza delle fotografie, di cui ai punti successivi, sulle tavole dovranno essere inseriti i coni ottici di ripresa opportunamente codificati con un numero preceduto dalla lettera F. (F + numero fotografia = F1).

2.3 – Contenuto della cartella "Foto inquadramento opera"

Nella cartella "foto inquadramento opera" andranno inserite una serie di foto ad ampio campo, scattate ad ALTA DEFINIZIONE, rappresentative dello sviluppo delle opere in esecuzione, comprendendo nelle stesse anche riferimenti ambientali (es. Edifici).

Per ogni fotografia dovrà essere inserito, sulla tavola .dwg, il cono ottico corrispondente opportunamente codificato con una lettera dell'alfabeto (F + lettera di codifica = FA).



Foto di inquadramento dell'opera



Foto di inquadramento dell'opera

2.4 – Contenuto del file Excel

Il file Excel (Allegati/xls - ESEMPIO 4.xlsx) dovrà contenere l'elenco di tutti i punti rilevati con lo strumento GPS (o rilevati con la stazione totale) indicando, oltre alla numerazione univoca del punto per il collegamento con i file .dwg e le successive cartelle degli elementi puntuali, anche:

- La codifica P o L in base alla tipologia dell'elemento rilevato (P=puntuale; L=lineare);
- le coordinate del punto (UTM-WGS84 32N);
- la quota altimetrica (mslm);
- le precisioni orizzontale e verticale con cui è stato acquisito il punto;
- un campo note nel quale deve essere indicato a cosa corrisponde il punto rilevato ovvero se è una saracinesca, un pozzetto, un cambio di diametro, un punto che identifica il tracciato della

tubazione posata, un incrocio tra due tubazioni collettrici, un incrocio tra una tubazione di allaccio e una collettrice, ecc. E' necessario, inoltre, indicare se il punto è stato rilevato a scavo chiuso o a scavo aperto ed infine se è stato rilevato con stazione totale.

Per quanto riguarda gli elementi puntuali sia di acquedotto sia di fognatura (escluso camerette e pozzetti) nel campo note occorre indicare tutti i dati relativi ai vari punti, ad esempio:

- le saracinesche DN, PN, se corpo piatto o ovale....;
- gli idranti se sono sopra suolo o sotto suolo, il diametro di ingresso, il numero di uscite, il PN.....

Per qualsiasi caso particolare o dubbio riguardante la compilazione del file bisogna fare riferimento al personale dell'ufficio ESECUZIONE INVESTIMENTI di Lario Reti Holding.

2.5 – Contenuto della cartella “Elementi Puntuali”

Nella cartella “Elementi puntuali” dovranno essere presenti tante sottocartelle quanti sono gli elementi puntuali posati e rilevati con lo strumento GPS (saracinesche, idranti, pozzetti, valvole di gestione pressione....). Ogni sottocartella avrà come nome la numerazione univoca del punto GPS usato per il file .dwg ed Excel, che come sottolineato in precedenza deve iniziare da 001.

La consegna andrà differenziata per elementi puntuali acquedotto e elementi puntuali fognatura. In ogni cartella degli elementi puntuali dovranno poi essere inseriti a cascata altre tre sottocartelle DETTAGLI, FOTO, MONOGRAFIA.

- DETTAGLI: Vanno inseriti i certificati relativi alle valvole posate e in generale qualsiasi documento o particolare relativo all'elemento in questione.
- FOTO: Nella cartella vanno inserite tutte le foto riferite al singolo elemento posato. Per quanto riguarda saracinesche, idranti e valvole è necessario fare almeno una foto a scavo aperto mostrando l'elemento in questione già allacciato alla rete e almeno una foto a scavo chiuso mostrando il chiusino (o l'idrante sopra suolo) a raso asfalto. Nel caso di valvole in cameretta va inserita la foto del chiusino della cameretta.

Per le foto a scavo aperto dovrà essere messa in evidenza (anche solo mostrando il metro) la misura della larghezza dello scavo e la profondità dal cielo dell'elemento puntuale.





Misure dello scavo e degli elementi presenti

Nel caso di pozzetti di fognatura e camerette di acquedotto vanno fornite le fotografie del pozzetto/cameretta posati a scavo aperto e del chiusino a raso asfalto a scavo chiuso. In entrambi i casi bisogna fornire una foto a scavo chiuso dei vari chiusini (sia di saracinesche, idranti.... che di camerette e pozzetti) inquadrati con dei riferimenti ambientali.



Foto di inquadramento dei chiusini a scavo aperto e a scavo chiuso

- Le foto andranno rinominate col nome dell'elemento fotografato aggiungendo (come indicato nella Struttura per la consegna del materiale) _1 per la foto a scavo aperto più significativa e _2,

_3, ecc. per tutte le altre foto. Andrà inoltre aggiunta la lettera P dopo il numero (es. 001P) se si tratta di un elemento puntuale.

- **MONOGRAFIA:** per le camerette di acquedotto e i pozzetti di fognatura andrà adeguatamente compilata una scheda monografica, fornita da LRH in formato “.doc” e “PPT”, (Allegati/PDF - “Scheda_monografica_ACQ.pptx”, “Scheda_monografica_ACQ_valvole.pptx” e “Scheda_monografica_FOG.docx”). Le stesse andranno restituite con lo stesso formato (doc e pptx). La numerazione delle schede dovrà seguire la numerazione degli elementi posati. Un esempio di compilazione di tali schede è nel file Allegato/PDF - “Scheda_monografica_ACQ esempio.pdf” e “Scheda_monografica_FOG esempio.pdf”.
 - **SCHEDA MONOGRAFICA CAMERETTA ACQ:** andrà inserita la pianta e la sezione di dettaglio della cameretta con tutti gli elementi puntuali opportunamente numerati e quotati rispetto ad un punto significativo rilevato col GPS. Per ogni tipologia di elemento Lario reti Holding fornirà le opportune simbologie come blocchi .dwg. Ad ogni elemento numerato corrisponderà all'interno della monografia una riga con le descrizioni di dettaglio.
 - **SCHEDA MONOGRAFICA CAMERETTA FOG:** andrà inserito uno schema della cameretta con l'indicazione delle tubazioni in entrata e in uscita. Per ogni tubazione andranno riportate, nelle righe presenti in monografia, le caratteristiche delle reti compresa la quota di ingresso/uscita rispetto al chiusino.

Per qualsiasi caso particolare o dubbio relativo alla compilazione del file bisogna fare riferimento al personale dell'ufficio ESECUZIONE INVESTIMENTI di Lario Reti Holding.

2.6 – Contenuto della cartella “Elementi Lineari”

Nella cartella “Elementi lineari” dovranno essere presenti tante sottocartelle quanti sono gli elementi lineari rilevati. Ogni sottocartella avrà come nome la denominazione del tratto rilevato. La consegna andrà differenziata per elementi lineari acquedotto e elementi lineari fognatura. In ogni cartella degli elementi lineari dovranno poi essere inseriti a cascata altre tre sottocartelle DETAGLI, FOTO, SEZIONI DI SCAVO.

- **DETAGLI:** Vanno inseriti i certificati relativi alle tubazioni posate e in generale qualsiasi documento o particolare relativo all'elemento in questione.
- **FOTO:** Nella cartella vanno inserite tutte le foto riferite al singolo elemento posato a scavo aperto. Le foto andranno rinominate col nome dell'elemento fotografato aggiungendo (come indicato nella Struttura per la consegna del materiale) _1 per la foto a scavo aperto più significativa e _2, _3, ecc. per tutte le altre foto. Andrà inoltre aggiunta la lettera L dopo il numero dell'elemento (es. 001L) se si tratta di un elemento lineare.

Per qualsiasi caso particolare o dubbio relativo alla compilazione del file bisogna fare riferimento al personale dell'ufficio ESECUZIONE INVESTIMENTI di Lario Reti Holding.

Articolo 3 – Indicazioni per il rilievo GPS di nuove reti

3.1 – Contenuto della cartella “Elementi Lineari”

Tutti i punti GPS vanno rilevati con una precisione orizzontale e verticale inferiore ai 10 cm, la precisione con cui sarà rilevato ogni punto dovrà essere riportata nell'apposito campo del file Excel.

Se, per cause ambientali, non fosse possibile rilevare le opere eseguite con le precisioni indicate si dovrà procedere al rilievo tramite l'utilizzo della stazione totale per ottenere tali precisioni. Anche in questo caso i punti andranno riconsegnati georeferenziati nel sistema di riferimento UTM-WGS84 32N ed andrà indicato nel campo note del file Excel quali punti sono stati rilevati tramite stazione totale.

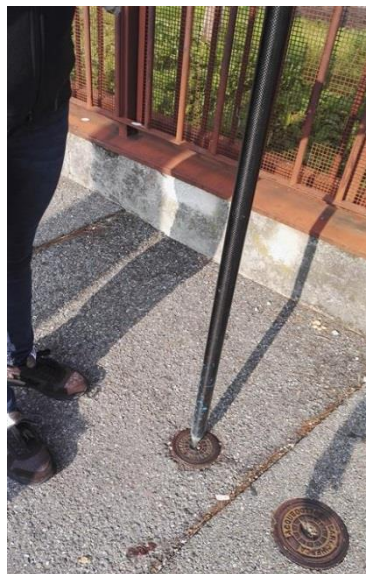
Le misure effettuate con la stazione totale andranno prese a partire da punti noti rilevati con GPS con precisione inferiore a 10 cm. In particolare le Ditte possono valutare se tenere come capisaldi dei punti GPS ovvero possono effettuare post elaborazioni (ad esempio con la rete di correzione piemonte-lombardia) per garantire la restituzione nel sistema di riferimento utm-wgs84 con una precisione inferiore a 10 cm.

Per qualsiasi caso particolare o dubbio relativo al rilievo GPS delle opere eseguite fare riferimento al personale dell'ufficio esecuzione investimenti di Lario Reti Holding.

3.2 – Rilievo Acquedotto – Elementi puntuali

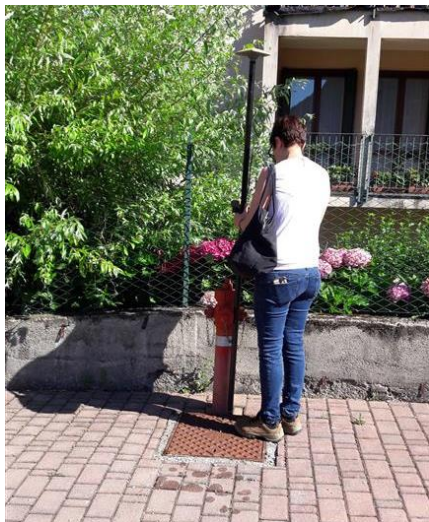
Il rilievo degli elementi puntuali di acquedotto, andrà effettuato, a scavo chiuso e/o a scavo aperto secondo le modalità sotto descritte.

- Saracinesche e valvole a T (strettoio): il rilievo di dettaglio va effettuato a scavo chiuso posizionando lo strumento GPS nel centro del chiusino corrispondente a raso asfalto.



Posizionamento del GPS al centro del chiusino

- Valvole: il loro rilievo di dettaglio va effettuato a scavo chiuso posizionando lo strumento GPS nel centro del chiusino corrispondente a raso asfalto.
- Idranti soprasuolo: il punto GPS dell'idrante deve essere rilevato posizionando la palina dello strumento GPS adiacente all'idrante soprasuolo.



- Idranti sottosuolo: il punto va rilevato sia a scavo aperto, posizionando lo strumento GPS sull'idrante sottosuolo posato, sia a scavo chiuso posizionando lo strumento GPS nel centro del chiusino dell'idrante a raso asfalto.



- Camerette acquedotto: il punto GPS va rilevato posizionando lo strumento al centro del chiusino a raso asfalto. Per ogni elemento puntuale rilevato sarà necessario precisare, nel rispettivo campo note del file Excel, il tipo di elemento specifico che è stato rilevato.
- Punto di fornitura: in presenza di nuovi allacciamenti andrà opportunamente rilevato il punto di fornitura (contatore) posizionando lo strumento GPS in corrispondenza della nicchia o nel centro del chiusino a raso asfalto qualora sia in pozzetto.

3.3 - Rilievo Acquedotto – Elementi lineari

Gli elementi lineari di acquedotto (tubazioni) andranno fotografati a scavo aperto e rilevati e fotografati a scavo chiuso, secondo le modalità seguenti. Il tratto rilevato andrà nominato dal punto di inizio al punto di fine: la stessa denominazione andrà riportata nella struttura per la consegna del materiale.

- Tubazioni in PEAD e/o ACCIAIO: a scavo chiuso va rilevato un punto GPS, posizionando lo strumento in corrispondenza
 - di ogni saldatura opportunamente segnata in precedenza a scavo chiuso e nominata con il numero del punto GPS aggiungendo la lettera L (es. 001L)
 - In corrispondenza di ogni incrocio tra due o più tubazioni. Non bisogna rilevare il punto GPS come incrocio fra due o più tubazioni nel caso di valvola a T (strettoio) con tubazione di allaccio utenza. In questo caso, infatti, bisogna rilevare solo la valvola come punto di giunzione (cfr. rilievo acquedotto – elementi puntuali: Saracinesche e valvole).

A scavo chiuso si deve rilevare il punto GPS a filo terreno cercando la maggior precisione possibile sulla verticale del tubo stesso, pertanto è necessario che le imprese segnino un riferimento durante l'esecuzione dei lavori appena avvenuto il ripristino dello scavo.

Sia per le tubazioni in Pead, sia per le tubazioni in acciaio, dove vi sia un incrocio tra due o più tubazioni (escludendo i casi di allacci utenza) posizionate in una cameretta, si deve rilevare il punto GPS, a scavo aperto, sull'estremità alta del tubo, in corrispondenza dell'incrocio fra le tubazioni, mentre non è necessario rilevare il punto corrispondente sulla verticale delle tubazioni, ma solo il punto sul chiusino della cameretta.



Incrocio

- **CONTROTUBI:** Nel caso vengano posati dei controtubi, gli stessi andranno ugualmente rilevati secondo le modalità precedentemente espresse. A scavo aperto andrà effettuata una fotografia da cui emerga la profondità del tubo in corrispondenza dell'inizio e della fine del controtubo. Tali punti andranno opportunamente numerati ripartendo il numero del punto GPS aggiungendo una C (es. 001C).

Nel file Excel andrà indicata nelle note, per ogni punto GPS rilevato relativo a curve, incroci, cambi di quota e controtubi, la tipologia specifica del punto stesso, ovvero come è stata effettuata la saldatura nel caso specifico.


3.4 – Rilievo Fognatura – Elementi puntuali

Il rilievo degli elementi puntuali di fognatura andrà effettuato, sia a scavo aperto che a scavo chiuso, secondo le seguenti modalità:

- **Pozzetti:** A scavo aperto tutti i pozzetti di fognatura andranno rilevati nel dettaglio al fine della successiva compilazione della scheda monografica. Le profondità, le quote di scorrimento dei tubi, andranno misurate col disto e/o il metro e poi interpolate con il punto GPS che va rilevato, a scavo chiuso, al centro del chiusino a raso asfalto.



- **Scarichi:** Nel caso di interventi sugli scarichi a cielo aperto, il punto GPS dello scarico andrà rilevato posizionando lo strumento sull'estremità alta del tubo a fine tubazione.
- **Impianti di sollevamento:** In caso di impianti di sollevamento interrati il punto GPS andrà rilevato al centro del chiusino a raso asfalto.
- **Pozzetti di allaccio con sifone e senza sifone:** se si effettueranno nuovi allacciamenti, il pozzetto di allaccio andrà rilevato nel dettaglio al fine della successiva compilazione della scheda monografica. La profondità, la quota di scorrimento dei tubi, andrà misurata col disto e/o il metro

 LARIO RETI HOLDING la tua acqua, la nostra passione	CAPITOLATO SPECIALE	D.TEC
		Rev. 1.1
		Pag. 12/12

e poi interpolata con il punto GPS che va rilevato, a scavo chiuso, al centro del chiusino a raso asfalto.

3.5 – Rilievo Fognatura – Elementi lineari

Gli elementi lineari di fognatura (tubazioni) andranno fotografati a scavo aperto e rilevati e fotografati a scavo chiuso, secondo le modalità seguenti. Il tratto rilevato andrà nominato dal punto di inizio al punto di fine: la stessa denominazione andrà riportata nella struttura per la consegna del materiale.

- Tubazioni in PE: a scavo chiuso va rilevato un punto GPS, posizionando lo strumento in corrispondenza di ogni giunzione opportunamente segnata in precedenza a scavo chiuso e nominata con il numero del punto GPS aggiungendo una L (es. 001L). A scavo aperto va rilevato un punto ogni volta che c'è un innesto di una tubazione in un'altra, sia si tratti di un collettore che si innesta in un altro collettore, sia per un allaccio che si innesta in un collettore. In questi ultimi due casi il punto va rilevato fotografato e rilevato successivamente posizionando lo strumento sul suolo ripristinato dopo che la ditta lo ha segnato corrispondenza dell'incrocio.
- CONTROTUBI: Nel caso vengano posati dei controtubi, gli stessi andranno ugualmente rilevati secondo le modalità precedentemente espresse. A scavo aperto andrà effettuata una fotografia da cui emerga la profondità del tubo in corrispondenza dell'inizio e della fine del controtubo. Tali punti andranno opportunamente numerati ripartendo dal numero 1 aggiungendo la lettera C (001C, 002C...).

Articolo 4 – Indicazioni per il rilievo GPS di rifacimento/nuovi allacciamenti

In caso di rifacimento o di realizzazione di nuovi allacciamenti d'utenza, sia per l'acquedotto che per la fognatura, l'appaltatore dovrà restituire con le modalità indicate precedentemente, il rilievo GPS come segue:

- Per utenze idriche: andrà opportunamente rilevato il punto di fornitura (contatore) posizionando lo strumento GPS in corrispondenza della nicchia o nel centro del chiusino a raso asfalto qualora sia in pozzetto, oltre al punto al centro del chiusino dello strettoio di presa in corrispondenza della rete principale;
- Per utenze fognarie: andrà opportunamente rilevato il punto di fornitura (sifone) posizionando lo strumento GPS in corrispondenza del centro del chiusino a raso asfalto, oltre al punto in corrispondenza della braga sulla rete principale o della cameretta di ispezione in caso l'allacciamento termini direttamente in pozzetto. Il pozzetto di allaccio andrà rilevato nel dettaglio al fine della successiva compilazione della scheda monografica. La profondità, la quota di scorrimento dei tubi, andrà misurata col disto e/o il metro e poi interpolata con il punto GPS che va rilevato, a scavo chiuso, al centro del chiusino a raso asfalto.

Per entrambe le tipologie, oltre al rilievo GPS andrà consegnata opportuna documentazione fotografica e schede monografiche come precedentemente descritto.

Articolo 5 – Indicazioni per il rilievo GPS di interventi puntuali di riparazione

In caso di interventi di riparazione effettuati sulla rete idrica o sulla rete fognaria, l'appaltatore dovrà restituire con le modalità indicate precedentemente, il rilievo GPS a scavo chiuso del punto in cui è stato effettuato l'intervento avendo cura di riportare tutte le informazioni che nel corso dei lavori ha potuto ricavare, come ad esempio materiale della condotta, diametro, profondità ecc...

Infine per entrambe le tipologie, oltre al rilievo GPS andrà consegnata opportuna documentazione fotografica come precedentemente descritto.