RILEVAMENTO E DIGITALIZZAZIONE DELLE **RETI INFRASTRUTTURALI**

LINEE GUIDA TECNICHE

Versione 7.0 del 03.11.2025

Panoramica:

Prefazione

Formato file

Struttura

Precisione metrica

Modello geometrico

Lavoro di indagine

Immagini

Materiale fornito dal cliente

Proprietà del materiale

Doveri e Contabilità fornitori A Pesare di Geometra e Cliente

Trasferimento dei dati

Procedura per l'aggiornamento dei dati

Prefazione

Le attuali linee guida tecniche riguardano il rilievo e la digitalizzazione della rete di condotte fognarie, della rete di condotte per acqua potabile e della rete di illuminazione pubblica, da realizzarsi con tecniche GIS, nell'area designata dall'ente appaltante (comune, comunità distrettuale, associazione di comuni, ecc.). I lavori di misurazione sul campo e/o i documenti di pianificazione a varie scale servono come base.

Formato file

I dati dei nodi (elementi puntuali) e delle linee (elementi lineari) devono essere forniti in file nel formato **shapefile** ESRI o **GPKG** o in un altro formato se espressamente consentito dal cliente.
Uno shapefile di punti 2D deve essere utilizzato per gli elementi puntuali (cursori, alberi, punti luce, ecc.) e uno shapefile di linee 2D per gli elementi lineari.
La struttura dati dei dati da consegnare è predeterminata e ogni rete deve essere coerente in tutte le sue parti, anche se queste parti sono collegate anche nella realtà.

Struttura

Il sistema di riferimento cartografico è UTM WGS84 (striscia 32), il sistema di riferimento geodetico è l'ellissoide WGS84 e il dato geodetico è ETRS89. Il riferimento di altezza è il geoide.
Questo garantisce la possibilità di scambiare dati con la Provincia Autonoma di Bolzano e con le società, anche a livello internazionale.

Precisione metrica

Per le specifiche planimetriche e altimetriche degli elementi devono essere rispettate le seguenti tolleranze.

- Posizione planimetrica di un punto: Le coordinate N' e O' di un punto, visibili dalla rete digitale, e le coordinate N e O dello stesso punto, effettivamente raccolte a terra, devono corrispondere alla seguente equazione.
  $\sqrt{(N(P)-N(P))^2+(O'(P)-O(P))^2} \leq 0{,}1\,m$

- Distanza planimetrica tra due punti: La distanza A' tra due punti, visibile dalla rete digitale, e la distanza A tra gli stessi punti, effettivamente raccolta a terra, devono corrispondere alle seguenti equazioni.
  $(A'-A) \leq (0{,}2+A/1000)\,m \; bei \; A \leq 200\,m$
  $(A'-A) \leq 0{,}4\,m \; bei \; A > 200\,m$

- Rapporto di altitudine di un punto: Il rapporto di altitudine Q' di un punto, visibile dalla rete digitale, e il rapporto di altitudine Q dello stesso punto, che viene effettivamente raccolto a terra, devono corrispondere alla seguente equazione.
  Per la rete di condotte fognarie: $(Q'-Q) \leq 0{,}05\,m$
  Per altri tipi di rete: $(Q'-Q) \leq 0{,}2\,m$

- Differenza di altezza tra i punti quotati: La differenza tra il dislivello Q' tra due punti quotati, visibile dalla rete digitale, e il dislivello Q' tra gli stessi punti, effettivamente raccolto a terra, deve essere equazioni, dove A è la distanza tra i punti.
  Per la rete di condotte fognarie:
  $(\Delta Q'-\Delta Q) \leq (0{,}03+A/10000)\,m \; bei \; A \leq 200\,m$
  $(\Delta Q'-\Delta Q) \leq 0{,}05\,m \; bei \; A > 200\,m$
  Per altri tipi di reti:
  $(\Delta Q'-\Delta Q) \leq (0{,}18+A/10000)\,m \; bei \; A \leq 200\,m$
  $(\Delta Q'-\Delta Q) \leq 0{,}2\,m \; bei \; A > 200\,m$

Modello geometrico

Il gestore del GIS che effettua il rilievo e la digitalizzazione delle reti deve registrare tutti i dati necessari (anche mediante l'apertura di pozzi) disponibili e, in caso di digitalizzazione sulla base di documenti di pianificazione, anche tutti i dati che

vi sono registrati, ovvero tutte le geometrie e le descrizioni (testi relativi alle caratteristiche delle reti, ecc.), secondo le modalità descritte in tale documento e sulla base dei documenti eventualmente forniti informazioni fornite. In particolare, come spiegato di seguito, le reti devono essere digitalizzate separatamente in base ai nodi e alle linee.
Gli elementi lineari possono essere disegnati solo utilizzando elementi di disegno di tipo Linea; Prestare particolare attenzione per garantire che non vengano inseriti tratti non necessari o eccessivamente compattati nel percorso. La direzione degli elementi lineari deve corrispondere alla direzione reale del flusso.
Tutti gli elementi puntuali e lineari della stessa rete devono essere collegati (agganciati, vedi paragrafo seguente) in modo omogeneo e congruente, indipendentemente dalla causa dell'interruzione del percorso. Non è consentito collegare gli elementi puntuali direttamente tra loro, ma devono essere sempre collegati tramite un elemento lineare di lunghezza possibilmente molto ridotta. Se due elementi puntuali si sovrappongono esattamente (ad esempio il punto luce sui pali dell'illuminazione), l'elemento sovrastante viene disegnato leggermente sfalsato per consentire l'inserimento di un elemento lineare nel mezzo.
In nessun caso le polilinee di reti diverse possono essere collegate tra loro (ad es. acque reflue con acqua potabile). Deve essere una polilinea uniforme nei seguenti casi:

Cavi che si caratterizzano per caratteristiche uniformi (tipologia, materiale, diametro, anno e mese di installazione, inclinazione, ecc.). Se manca anche una sola delle proprietà di cui sopra, la polilinea deve essere terminata e ne deve essere iniziata una nuova:

- Tubi che non hanno rami. Se si verifica un ramo, il chirurgo deve finire la polilinea e iniziarne una nuova (anche se sono soddisfatte le condizioni per le proprietà uniformi secondo il punto precedente),
- Linee che si caratterizzano per l'assenza di elementi puntuali.

Ad ogni polilinea creata secondo i criteri precedenti vengono assegnate le sue caratteristiche e proprietà; Questi non devono quindi essere scritti solo in forma di testo accanto alle polilinee.

Tutti i lead/bordi devono essere collegati a ciascun nodo nello stesso punto ("snapping)", per cui tutti i nodi devono essere collegati tra loro con polilinee separate (cioè, interrotte in corrispondenza dei nodi).

Informazioni generali per il lavoro di indagine

Il lavoro di indagine deve essere svolto tenendo conto delle seguenti informazioni:

- **Metodi speciali:** il raccoglitore deve chiedere all'amministrazione aggiudicatrice se, e in caso affermativo, per quali tratti della rete, deve utilizzare i seguenti metodi specifici per poter raccogliere i dati richiesti; questi servizi sono a carico dell'amministrazione aggiudicatrice:

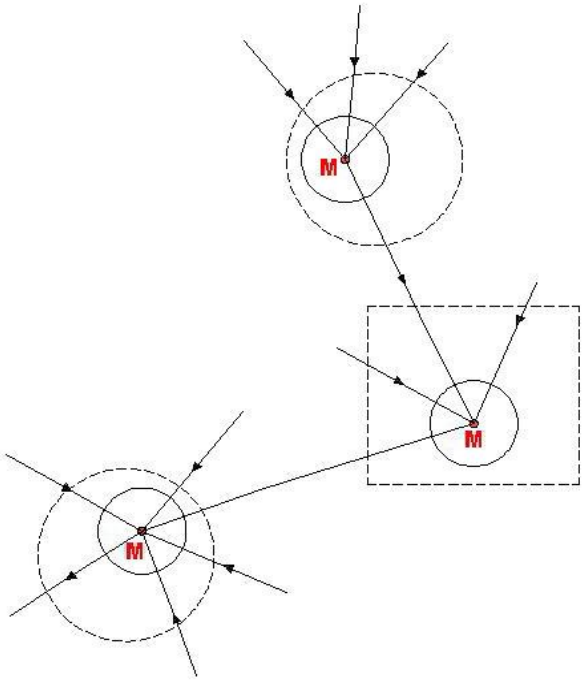
  - Determinazione del percorso e delle proprietà della rete di condotte fognarie mediante videoesame con lavaggio dell'elemento,
  - Determinazione del percorso della rete di condotte fognarie mediante attrezzature e mezzi adeguati: ad esempio georadar, sonar, rilevatore radio, sonda, introduzione di colorante, scarico di fumi,
  - Determinazione del percorso della rete di condotte per acqua potabile mediante dispositivi e mezzi idonei: ad es. georadar, sonar, rilevatore radio, sonda,
  - Determinazione delle proprietà dei punti luce mediante apertura di corpi illuminanti della rete di illuminazione pubblica,
  - Misura dell'illuminamento della rete di illuminazione pubblica (preferibilmente al baricentro del punto luce, a metà strada tra un punto luce e l'altro, e sul lato opposto della strada rispetto a quest'ultimo punto di misura).

  Per quanto riguarda la **raccolta delle coordinate**, il collettore è generalmente obbligato ad utilizzare i metodi e gli ausili tecnici che garantiscono il rispetto delle tolleranze richieste. La scelta del metodo e dell'ausilio tecnico dipenderà dalle circostanze e dall'ubicazione dei punti da misurare. Il paletto è determinato dal geometra come richiesto.

- **Elementi nascosti:** per quanto riguarda la raccolta dei dati richiesti (comprese le coordinate effettive della posizione geografica degli elementi puntuali nascosti e le coordinate effettive del percorso degli elementi lineari nascosti), si distinguono due possibilità:

  1. L'elemento a scomparsa si trova in un albero, una scatola di controllo o un palo dell'illuminazione: il collettore è obbligato a rimuovere il coperchio, raccogliere i dati richiesti e riattaccare il coperchio. Il raccoglitore è inoltre obbligato a segnalare al cliente i chiusini coperti da asfalto – il cliente si assicurerà che la copertura sia esposta.

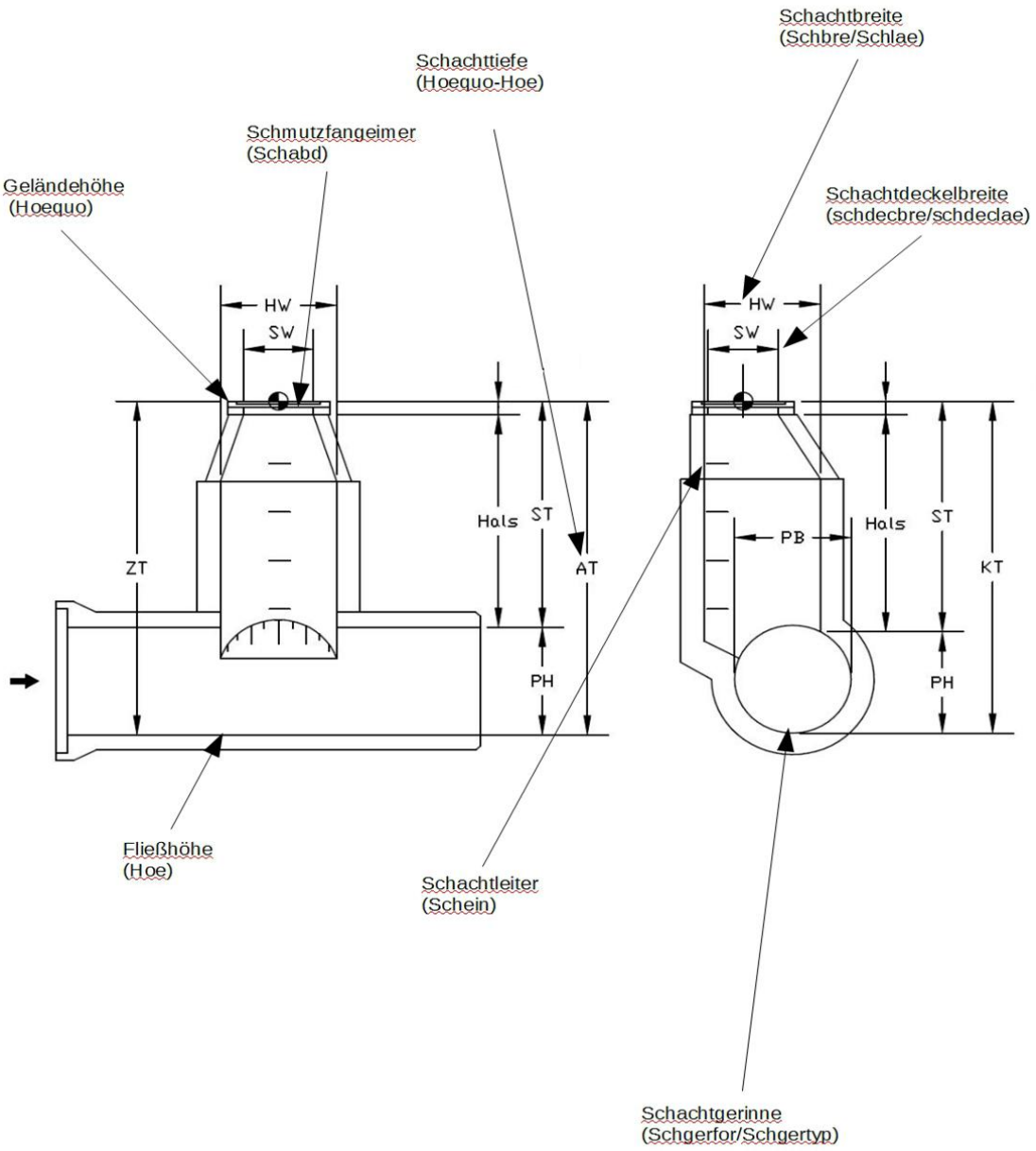
     Pozzi di ispezione (acque reflue): In realtà, nella maggior parte dei casi, i tubi non terminano al centro del pozzo, ma al suo bordo. Inoltre, raggiungono il pozzo a diverse quote di altezza. Tuttavia, per quanto riguarda le coordinate x e y, per motivi informatici, gli elementi lineari (linee) devono essere collegati agli elementi puntuali (alberi) ed è quindi necessario trovare un punto di connessione comune.



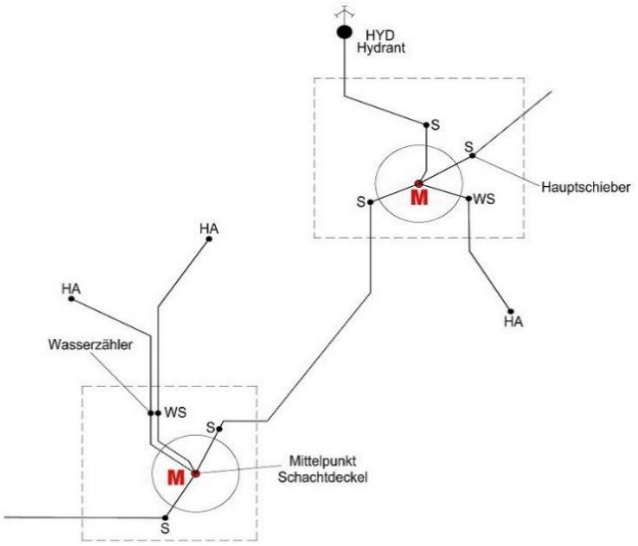
     Percorso approssimativo collegando i centri dei chiusini. La profondità dell'albero corrisponde a quella del canale principale o del bordo inferiore della tubazione, nonché a quella delle linee di alimentazione laterali con modesti dislivelli.

  2. L'elemento nascosto non si trova in un vano, in una scatola di controllo o in un palo dell'illuminazione: il collettore deve chiedere al cliente se è necessario utilizzare le modalità specifiche sopra descritte per poter raccogliere i dati richiesti. Per tutte le sezioni della rete per le quali il geometra non deve utilizzare metodi speciali, è autorizzato a fornire dati presunti (ad esempio, percorso dell'elemento lineare, coordinate dei pozzi di ispezione privati, coordinate dei collegamenti dell'edificio, tipo di lampada e potenza elettrica della lampada).

3. La seguente planimetria di un **pozzo di acque reflue** ha lo scopo di illustrare le dimensioni da raccogliere:



4. Nel caso **del pozzetto dell'acqua potabile**, invece, devono essere registrati graficamente solo gli elementi più importanti all'interno del pozzo, vale a dire le valvole a saracinesca principali e i contatori dell'acqua, non le singole valvole a sfera, i connettori ai collegamenti domestici, ecc. Foto o pdf della vita del pozzo dovrebbero illustrare il



tutto

Elementi esposti (anche se sono esposti o saranno esposti a causa di lavori di installazione, ecc.):

- Il raccoglitore è tenuto a raccogliere i dati richiesti (comprese le coordinate effettive della posizione geografica degli elementi puntuali esposti e le coordinate effettive delle coordinate del percorso degli elementi lineari esposti).
- Il geometra è tenuto a prendere nota di eventuali irregolarità, malfunzionamenti o cattive condizioni degli elementi rilevati durante i lavori di rilievo.
- Il Titolare è tenuto a discutere i dati raccolti con le persone nominate dal Cliente come specialista e a tenere conto di eventuali commenti che possono avere.

Illustrazioni digitali

Sarà utile per il cliente avere un'immagine digitale di alcuni dei punti "interessanti" della rete. Questa illustrazione dovrebbe essere preferibilmente una foto digitale. Tuttavia, se non è possibile mostrare il contenuto desiderato con una foto, è necessario fornire uno schizzo o una pianta salvata in formato digitale al posto della foto. Inoltre, è possibile che per alcuni punti della rete (es. pannello di controllo), oltre alla foto debba essere fornito il piano digitale.

In generale, è il collezionista che decide se un punto della rete deve essere considerato "interessante" o meno e se un'immagine digitale viene fornita o meno di conseguenza. Tuttavia, un'immagine digitale deve essere fornita nei seguenti casi:

- Nel caso di pozzi di acque reflue e di acqua potabile, è necessario fornire 2 foto ciascuna, con il bordo superiore della foto che corre in direzione est-ovest, cioè la direzione di vista dovrebbe sempre puntare a nord: un primo piano dell'interno del pozzo, nonché uno scatto esterno che mostri la posizione del pozzo nell'area.
- Quando un elemento puntuale è esposto o è esposto a causa di lavori di posa o manutenzione, che normalmente sono coperti. Questa illustrazione deve mostrare l'elemento e l'area circostante il più possibile in modo chiaramente visibile, poiché si presentano prima che l'elemento venga nuovamente coperto.

Fornito dal cliente

Il Cliente dovrà fornire quanto segue:

- File/disegni prototipali per gli elementi puntuali e lineari delle varie reti (planimetrie as-built);
- cartografia di base (edifici, strade, ecc.) in formato ESRI-shp o in qualsiasi altro formato disponibile;
- Ortofoto georeferenziate in formato digitale (immagini raster) in varie risoluzioni;
- Planimetria generale della rete di condotte fognarie (in forma cartacea);
- planimetrie della rete di condotte per l'acqua potabile a varie scale (posizione non georeferenziata degli elementi, materiale, diametro, ecc.);
- Elenco alfanumerico che mostra la posizione geografica (via e numero civico) dei contatori della rete di approvvigionamento di acqua potabile.
- Elenco alfanumerico indicante la posizione geografica (via e numero civico) dei quadri della rete di illuminazione pubblica.
- Fatture emesse dai fornitori di energia elettrica con l'indicazione della potenza contrattuale (kW).
- **Accompagnatore**, come l'addetto all'acqua o l'elettricista comunale, che conosce bene il territorio e conosce esattamente la natura della rete e apre e chiude i pozzi per il rilievo.

Proprietà del materiale fornito

Tutto il materiale fornito rimane di esclusiva proprietà del Cliente e, insieme al risultato delle elaborazioni, al materiale prodotto e al suo utilizzo da parte del Collezionista, è destinato esclusivamente all'esecuzione dei lavori specificati nelle presenti linee guida tecniche; Inoltre, non devono essere divulgati a terzi in nessun caso e in nessuna forma.

Obblighi e responsabilità varie a carico del Collezionista e del Cliente

Oltre agli obblighi derivanti dai presenti Orientamenti tecnici, le seguenti responsabilità e obblighi sono a carico del collettore:

- Il Geometra si impegna a fornire a tutti gli operai e tecnici, strumenti e strumenti per la registrazione, l'instradamento e la misurazione in relazione alla consegna, al collaudo e al collaudo delle opere;
- L'esattore si impegna ad ottenere tutti i permessi per l'occupazione temporanea di terreni pubblici e privati. I costi sono a carico del cliente, previo accordo.
- Il raccoglitore si impegna ad effettuare la segnaletica e l'illuminazione necessarie previste dal Codice della Strada (St.V.O.). Nelle ore di punta, in caso di regolazione alternata del senso unico, il collettore deve controllare il traffico veicolare con il proprio personale e in conformità con la St.V.O. regolare. **Se necessario, il cliente deve fornire il proprio personale**.

Trasferimento dei dati

Il Titolare è tenuto ad effettuare tutti i controlli e le correzioni necessarie per poter trasferire i dati nel modo prescritto. Solo dopo il completamento di questo lavoro la versione definitiva dei dati può essere consegnata al cliente, che provvederà a verificarla.
Quest'ultimo non è obbligato a controllare eventuali dati che potrebbero essere già stati consegnati. Tuttavia, al fine di consentire un primo esame dei lavori e di evitare problemi nella totalità dei dati, l'amministrazione aggiudicatrice ha il diritto di richiedere la consegna di dati campione per una determinata area. L'amministrazione aggiudicatrice stabilisce la data entro la quale i dati devono essere trasmessi e, una volta completati i controlli, informa l'esattore di eventuali irregolarità riscontrate.

Aggiornamento dei dati

In linea di principio, **un'esportazione** (in formato forma) della rete esistente **dovrebbe essere richiesta** all'SGV **prima di qualsiasi aggiornamento** al fine di garantire il miglior aggiornamento possibile. In ogni esportazione vengono inviati i **campi chiave (FIDDB e DOCID),** necessari per l'assegnazione dei documenti!

Bisogna tenere conto di quanto segue:

- Se vengono raccolti nuovi dati di riga (forma) inclusi allegati (foto ecc.), che non influiscono sulla rete esistente, è necessario inviare solo questa nuova parte (shp+docs)!

- Se sono stati creati nuovi sistemi (foto, ecc.) per dati di linea esistenti e già importati (forma), devono essere inviati solo questi, non tutti gli altri che sono già stati importati. Naturalmente, in questo caso deve essere fornita la lista degli oggetti (ID campo chiave o BEZ), dove gli allegati vengono sostituiti da nuovi! Se i vecchi documenti devono essere conservati, quelli nuovi devono utilizzare nomi diversi, preferibilmente con l'aggiunta di anno, ad esempio se il vecchio documento si chiama 100.pdf, il nuovo sarà 100_2020.pdf!

- Se l'intera rete (cioè, anche quella esistente) viene consegnata per i nuovi dati di linea (forma), i campi chiave FIDDB/DOCID devono essere mantenuti per i dati esistenti. Per tutti i nuovi oggetti nel file di forma, questi due campi rimarranno ovviamente vuoti e solo per questi dovranno essere inviati gli allegati!

- Gli oggetti che non esistono più possono essere cancellati o contrassegnati con il campo STA = 5,6 o 7.