

Dal rilievo sul campo alla restituzione dei dati in QGIS: un caso applicativo con QField

Ing. Lorenzo Benvenuto

Gter Srl Innovazione in Geomatica, GNSS e GIS



Incontri estivi GFOSS
10 Luglio 2020



Di cosa si parla oggi:

- Caso applicativo: rilievo di una rete acquedottistica
- GNSS + GIS, si può fare!
- Integrazione del Ricevitore GPS e QField
- Da QGIS a QField e ritorno
- Considerazioni finali
- Spazio alle vostre domande

Caso applicativo: rilievo di una rete acquedottistica

- Normativa per rilievo e informatizzazione di reti di servizi
 - Tipologie geometriche precise (punti = chiusini e linee = condotte)
 - Definizione standardizzata di attributi da associare e relative decodifiche
- Rispetto degli standard → molte informazioni da raccogliere
- Necessaria ispezione tombino sul campo → reperire informazioni richieste
- ❖ Raccogliere informazioni separatamente → alto rischio di commettere errori
 - ❖ Associarle ai punti in post processing → alto rischio di commettere errori
- ★ Soluzione farlo direttamente sul campo!

GNSS + GIS si può fare!

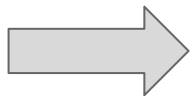
Il rilievo GNSS in modalità NRTK ben si adatta a scopi di mappatura poichè:

- Consente di ottenere precisioni decimetriche/centimetriche in tempo reale
- Strumentazione compatta che consente di ottenere una buona produttività.

Problema:



Tendenzialmente i sw di gestione del posizionamento NRTK consentono di inserire poche informazioni per ogni punto registrato



Due possibili soluzioni

The screenshot shows a mobile application interface for recording a topographic point. The title bar is blue and contains a back arrow and the text "Punto Topografico". The interface has a light grey background and contains the following fields:

- Nome:** A text input field containing the value "101".
- Codice:** A dropdown menu with a downward arrow.
- Altezza misurata:** A text input field containing the value "2.000".
- Tipo misura:** A dropdown menu with the selected value "Misura verticale" and a downward arrow.

The top status bar of the phone shows various icons including signal strength, 4G, and the time 10:50.

GNSS + GIS si può fare!



Soluzione 1

Effettuare il rilievo in maniera standard e stand-alone:

1. Assegnare un codice univoco per ogni punto
2. Annotare separatamente le caratteristiche di ogni punto
3. Esportare i punti rilevati in ambiente GIS e compilare in un secondo momento la tabella attributi inserendo le caratteristiche annotate.

Soluzione decisamente **poco pratica**, che **riduce la produttività** del rilievo e soprattutto è **incline ad errori**

GNSS + GIS si può fare!

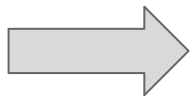
Soluzione 2



Usare un sw che consenta di rilevare i punti direttamente in ambiente GIS:

In questo caso si potrebbe creare un form di inserimento dati alfanumerici personalizzato per la registrazione dei punti, che verrebbe compilato in fase di rilievo e non in un secondo momento.

Questa soluzione risulta **più pratica, aumenta la produttività del rilievo** e soprattutto è **molto meno incline ad errori**



E' realizzabile?

GNSS + GIS si può fare!

Si, utilizzando gli strumenti giusti:



QField, ossia la versione di QGIS per Android, per la **registrazione dei punti con form personalizzato**



Ricevitore GNSS controllabile da dispositivo Android, per la gestione del posizionamento NRTK



QGIS, per la configurazione del progetto QField e la restituzione finale del rilievo (modifica degli stili, pubblicazione su web, ecc)

Strumentazione GNSS suggerita

Per la scelta della strumentazione è necessario sapere:

- ❖ Precisioni richieste
- ❖ Condizioni al contorno del rilievo
- ❖ Dimensioni e indossabilità dello strumento

Noi consigliamo:

Ricevitore in grado di effettuare posizionamento (N)RTK

Multi costellazione (*in caso di NRTK attenzione alla base)

Dimensioni compatte e facilmente trasportabile

Strumentazione GNSS suggerita

Ricevitori mass market

Singola frequenza

GPS o GPS + GLONASS

Soluzione non molto ingegnerizzata (ma forse più personalizzabile)

Precisione metrica (in modalità Stand Alone)

Ricevitori GNSS GIS

Singola/doppia frequenza

GPS + GLONASS + Galileo

Soluzione ingegnerizzata (pronta all'uso)

Precisione metrica-decimetrica (in modalità Stand Alone)

Ricevitori geodetici

Doppia frequenza

multicostellazione

Soluzione non molto ingegnerizzata (ma forse più personalizzabile)

Precisione decimetrica-centimetrica (in modalità Stand Alone)

Strumentazione GNSS testata



Ublox neo m8t:

Singola frequenza (L1)

Costellazioni: GPS GLONASS

Posizionamento NRTK in
appoggio alla rete ligure

App FOSS per gestione
posizionamento



Strumentazione GNSS testata



Ublox neo m8t:

Singola frequenza (L1)

Costellazioni: GPS GLONASS

Posizionamento NRTK in
appoggio alla rete ligure

App FOSS per gestione
posizionamento



Strumentazione GNSS esempi

EMLID



Emlid Reach R2



STONEX



Stonex S700A



Trimble R8S



TOPCON

Topcon HiPer SR



Leica

Geosystems

Leica GS 18T



Strumentazione GNSS usata nel caso specifico

Stonex S500:

Singola frequenza (L1)

Costellazioni: GPS, GLONASS,
BEIDOU, GALILEO

Precisione nominale in RTK: 3cm

Dimensioni: 136mm x 78mm x 31mm

Controllabile da web ui o da tablet Android



High precision positioning



Hands free design



Belt case



Arm support



Strumentazione GNSS suggerita

Per la gestione del **posizionamento NRTK** si può utilizzare l'app cube-connectr:

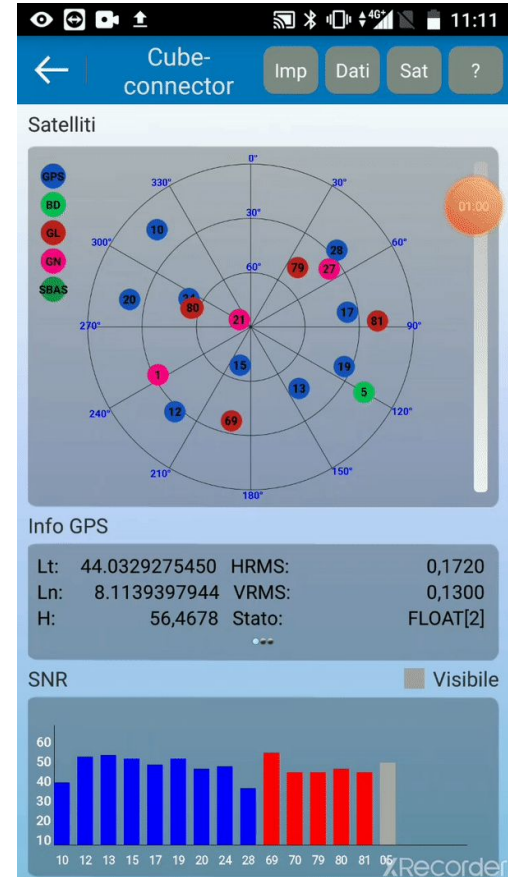
- La **connessione** tra ricevitore e tablet avviene **via bluetooth**
- Il **tablet** è equipaggiato **con** la **sim** per la **ricezione** delle **correzioni differenziali**
- Alternativamente la sim può essere alloggiata nel ricevitore, il quale comunicare con il tablet anche via wi-fi



Strumentazione GNSS suggerita

L'app consente la visualizzazione di alcuni parametri utili per monitorare la qualità del posizionamento durante il rilievo:

- Rover: coordinate + sqm stimati + stato della soluzione (fix, float, single)
- Base: coordinate + distanza base-rover
- Indici DOP: dipendenti dalla disposizione dei satelliti tracciati



Strumentazione GNSS suggerita

Altre app per la gestione del posizionamento GNSS NRTK



RTKGPS+



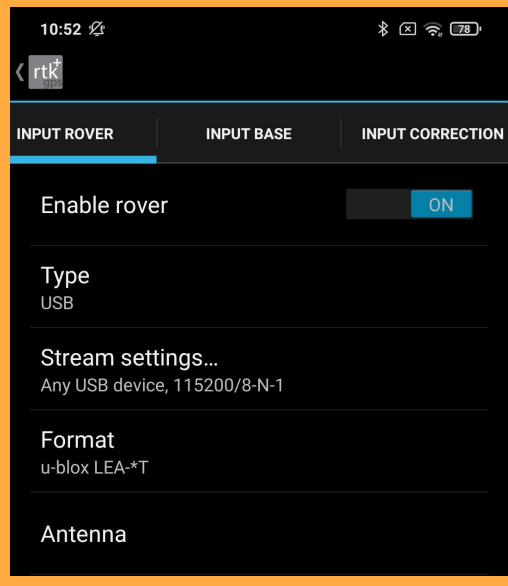
NTRIP CLIENT



GEOTAGGING+

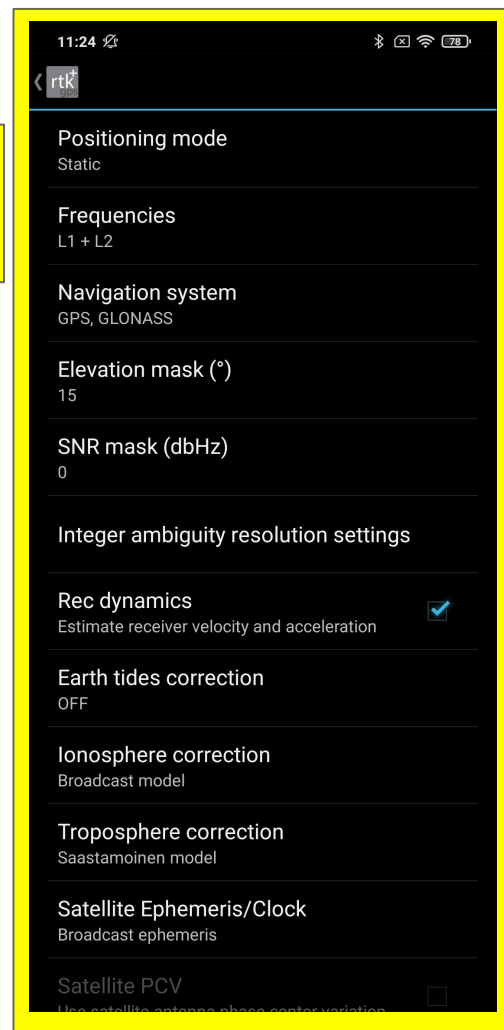
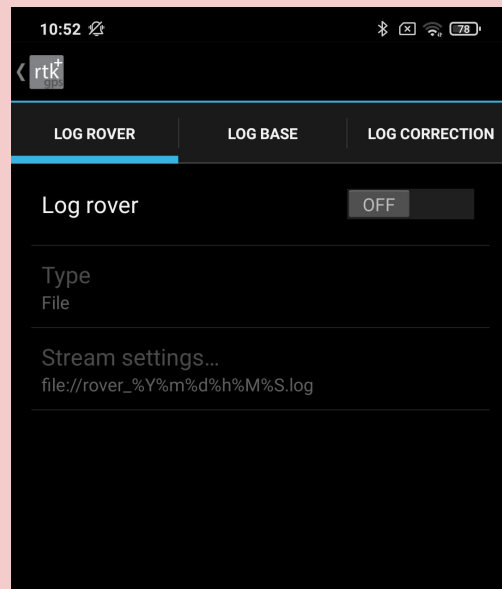
Strumentazione GNSS suggerita

Diverse modalità di input



Diverse opzioni per il calcolo della posizione

Possibilità di registrare i dati grezzi



Integrazione Ricevitore GPS e QField



Problema:

QField per registrare i punti utilizza la posizione calcolata con il GPS integrato nello smartphone



In **Android** è possibile bypassare questo problema andando a **selezionare un'app diversa** da quella di default (ad. es. cube-connector) **per il calcolo della posizione del dispositivo**

Integrazione Ricevitore GPS e QField

STEP 1: Abilitare opzioni sviluppatore

- Aprire menù impostazioni e andare su Sistema e successivamente su “informazioni sul telefono”
- Premere ripetutamente la voce “numero build” anche se apparentemente non accade nulla
- Appariranno 3 toast message stile count-down al termine dei quali si sbloccheranno le “opzioni sviluppatore”



Integrazione Ricevitore GPS e QField

STEP 2: Selezionare app di posizione fittizia

- Aprire menù impostazioni e selezionare il menù “opzioni sviluppatore”
- Tramite la voce “Seleziona app di posizione fittizia” impostare l'app utilizzata per il posizionamento NRTK (ad. es. cube-connector).

A questo punto la posizione dello smartphone non sarà più calcolata dal ricevitore interno, ma dal ricevitore esterno tramite l'app impostata



Integrazione Ricevitore GPS e QField

Riepilogando i passaggi da effettuare per il rilievo sono:

- Connettere il ricevitore al tablet e avviare il posizionamento NRTK con apposita app (cube-connector)
- Cambiare l'app di posizionamento fittizio, selezionando quella desiderata (ad. es. cube-connector)
- Preparare un progetto QGIS con il form desiderato per i punti da rilevare, e caricarlo su QField
- Aprire QField e iniziare a registrare i punti



Durante il rilievo è buona norma tenere in background l'app usata per il posizionamento NRTK e monitorare la qualità del posizionamento

Da QGIS a QField e ritorno...



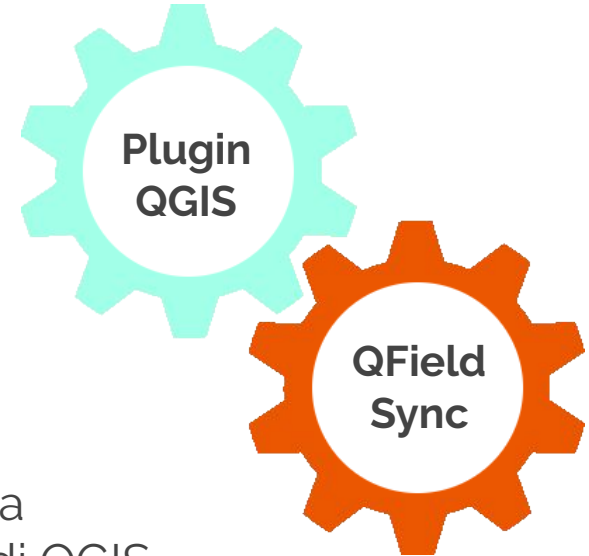
QGIS <https://www.qgis.org/it/site/>

- Applicativo GIS Desktop Open Source
- Disponibile per SO Linux, Windows e Mac



QField <https://qfield.org/docs/it/>

- Applicazione Mobile Open Source
- Disponibile per SO Android
- Un progetto giovane ma in continua crescita
- Porta sul dispositivo mobile le potenzialità di QGIS



Da QGIS a QField e ritorno...

QField supporta la maggior parte delle capabilities di QGIS

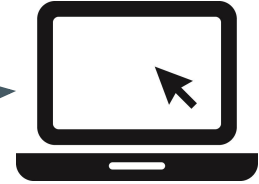
- **Formato dati:**
 - **Vettoriali** - Spatialite, GeoPackage, PostGIS, Shapefile, WFS, WFS-T
 - **Raster** - GeoTiff, WMS, Jpeg2000
- **Proprietà del layer:**
 - **Simbologia e etichette** - tutte le opzioni di QGIS sono supportate compreso l'utilizzo di SVG
 - **Form per l'inserimento dei dati**
 - **Widget** - modifica testo, campo nascosto, mappa valore, data/ora, allegato, ecc.
 - **Vincoli** - es. `"Colonna" IS NOT NULL`
- **Relazioni 1:n**
- **Opzioni di Snap**
- **Layout di Stampa**

Formato dati

DB PostgreSQL/PostGIS



GeoDB



GIS Desktop

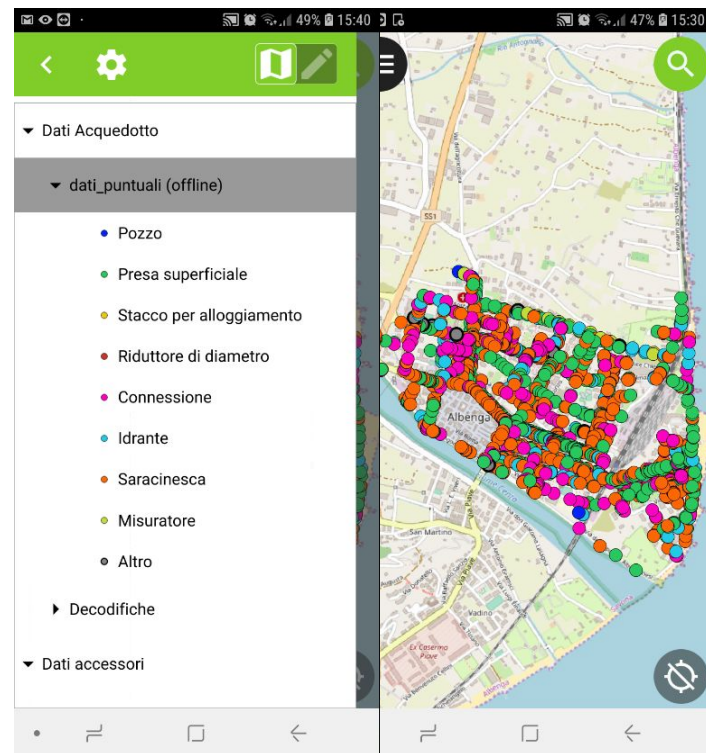
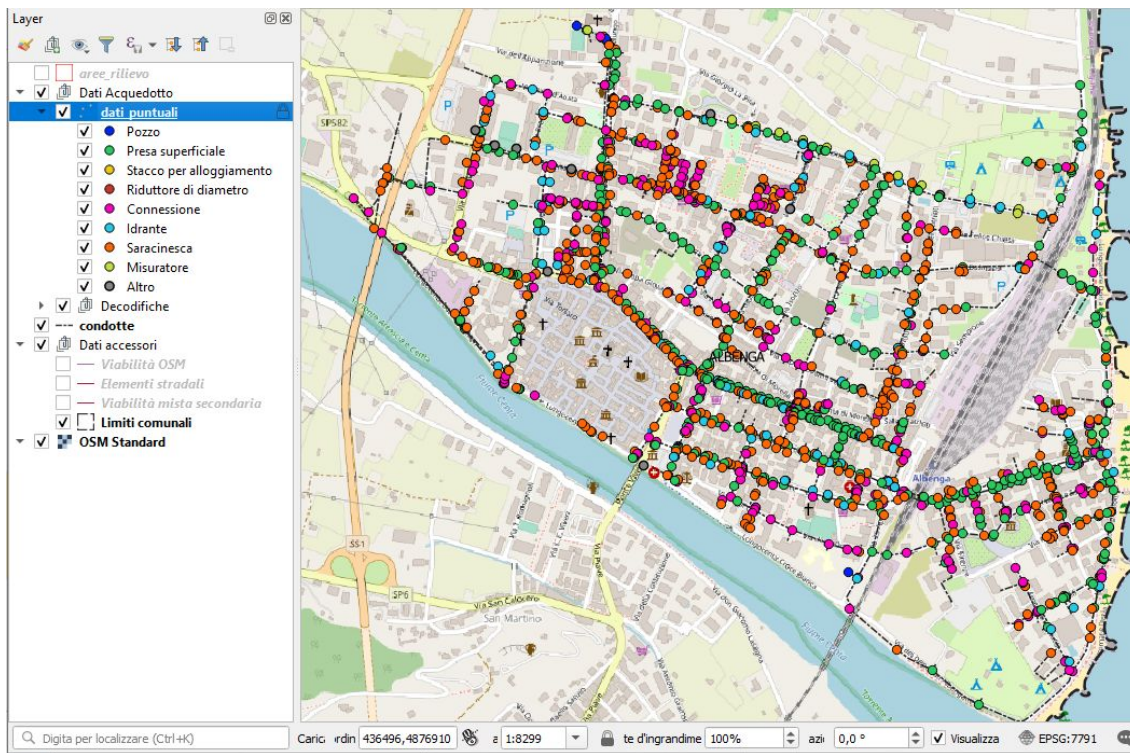


GIS Mobile



Geo Web Services

Proprietà del layer: simbologie ed etichette



Proprietà del layer: form per l'inserimento dei dati

Proprietà vettore - dati_puntuali | Modulo Attributi

Creazione maschera di inserimento

Widgets disponibili

- Fields
- tipo
- foto
- materializzazione
- telecontrollo
- accesso
- note
- data
- materiale
- stato
- posizione_risp_strada
- utenza
- cf_piva_1
- cf_piva_2
- cf_piva_3
- denom_gestore_1
- denom_gestore_2
- denom_gestore_3
- pos_risp_superficie_1
- pos_risp_superficie_2
- pos_risp_superficie_3
- tipo_elem_lineare_1
- tipo_elem_lineare_2
- tipo_elem_lineare_3
- protezione_catodica_1
- protezione_catodica_2
- protezione_catodica_3
- pos_risp_superficie
- presenza_risanamento_1
- presenza_risanamento_2
- presenza_risanamento_3
- tipo_risanamento_1
- tipo_risanamento_2
- tipo_risanamento_3
- tipo_acqua_trasp_1
- tipo_acqua_trasp_2
- tipo_acqua_trasp_3
- nome_infrast_stradale_1
- nome_infrast_stradale_2
- nome_infrast_stradale_3
- classe_funzionale_strada...
- classe_funzionale_strada...
- classe_funzionale_strada...

Layout del Modulo

- Dati elemento puntuale
 - id_punti
 - codice_punto
 - tipo
 - pos_risp_superficie
 - data
 - materiale
 - stato
 - posizione_risp_strada
 - utenza
 - nome_infrast_stradale
 - civico
 - foto
 - filmato
 - materializzazione
 - telecontrollo
 - accesso
 - note
- Specifiche
 - antincendio
 - idranti
 - pozzi
 - rilanci
 - serbatoi
- Dati condotta 1
- Dati condotta 2
- Dati condotta 3
- Dati condotta 4

Stile

Layer

- aree_rilievo
- Dati Acquedotto
 - dati_puntuali**
 - Pozzo
 - Presa superficiale
 - Stacco per alloggiamento
 - Riduttore di diametro
 - Connessione
 - Idrante
 - Saracinesca
 - Misuratore
 - Altro
 - Decodifiche
- condotte
 - Viabilità OSM
 - Elementi stradali
 - Viabilità mista secondaria
- Limiti comunali
 - OSM Standard

Digita per localizzare (Ctrl+K)

ordini: 436976.1,4878234.3

scala: 1:1037

ingrandimento: 100%

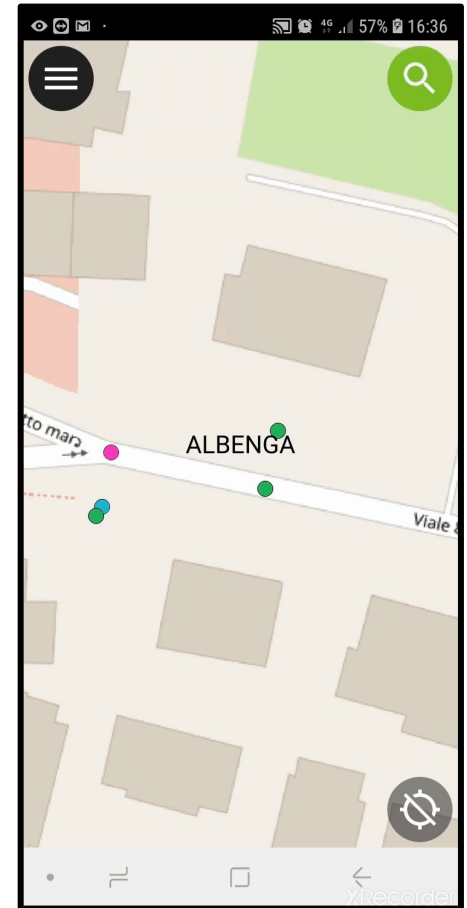
azimut: 0,0 °

Visualizza

EPSG:7791

Proprietà del layer: form per l'inserimento dei dati

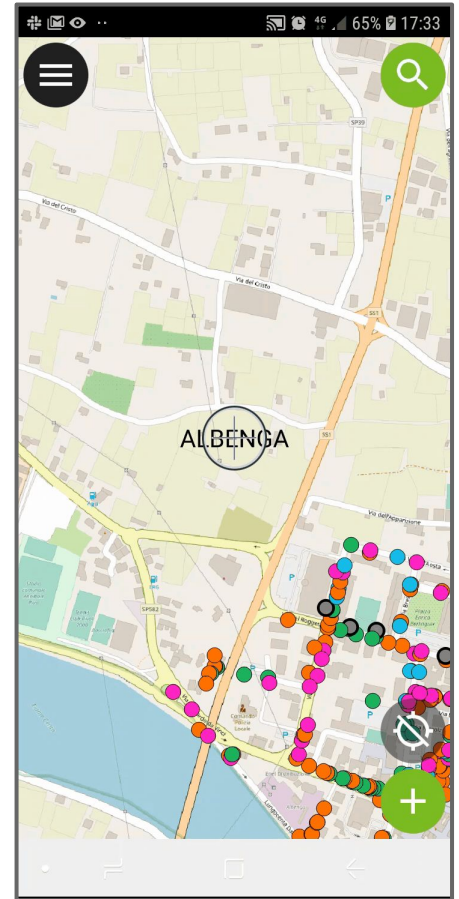
- organizzazione dei campi in gruppi, sottogruppi, tab, ecc.
- si possono creare anche form molto complessi
- inserimento dati alfanumerici più semplice
- maggiore usabilità soprattutto per tabelle con molti campi
- minore possibilità di introdurre errori
- utilizzabili sia in consultazione che in fase di editing
- supportati da QField



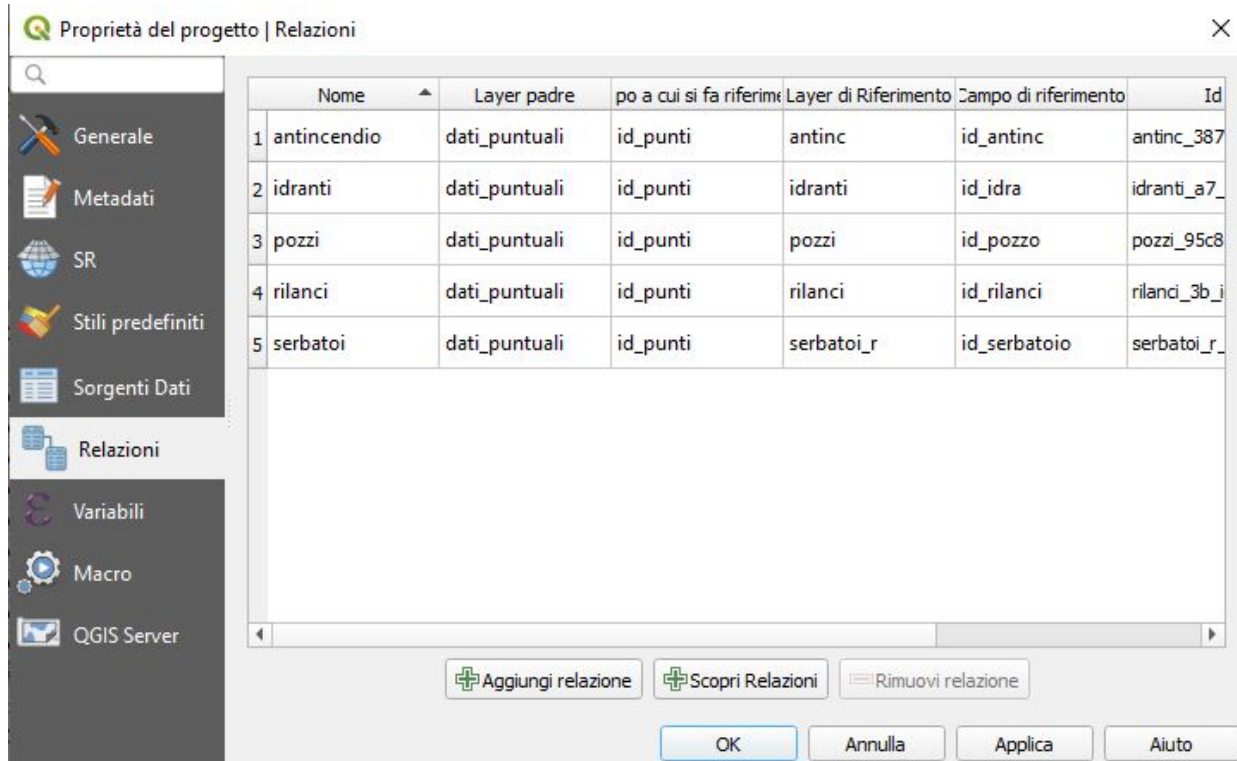
Proprietà del layer: widget

Widget supportati:

- **Modifica testo** → inserimento manuale di testi e numeri
- **Checkbox** → campi booleani vero/falso
- **Mappa valore** → valori predefiniti in un menù a tendina
- **Relazione valore** → valori predefiniti da altra tabella
- **Nascosto** → campo non visibile
- **Data** → popup calendario
- **Riferimento relazione** → connessione tra layer padre e figlio
- **Allegato** → direttamente collegato alla fotocamera



Proprietà del layer: relazioni 1:n



Proprietà del progetto | Relazioni

	Nome	Layer padre	po a cui si fa riferime	Layer di Riferimento	Campo di riferimento	Id
1	antincendio	dati_puntuali	id_punti	antinc	id_antinc	antinc_387
2	idranti	dati_puntuali	id_punti	idranti	id_idra	idranti_a7_
3	pozzi	dati_puntuali	id_punti	pozzi	id_pozzo	pozzi_95c8
4	rilanci	dati_puntuali	id_punti	rilanci	id_rilanci	rilanci_3b_i
5	serbatoi	dati_puntuali	id_punti	serbatoi_r	id_serbatoio	serbatoi_r_

Aggiungi relazione Scopri Relazioni Rimuovi relazione

OK Annulla Applica Aiuto

Collegamento tra un layer padre e un layer figlio tramite un **colonna comune**

In questo caso utilizzato per inserimento di **specifiche tecniche** di certe tipologie

Consultazione e editing della tabella padre e della tabella figlia in un'unica operazione

Proprietà del layer: relazioni 1:n

dati_puntuali - Attributi elemento

Dati elemento puntuale Dati condotta 1 Dati condotta 2 Dati condotta 3 Dati condotta 4

Tipo utenza allacciata: mista

Nome dell'infrastruttura stradale: VIA VALLE D'AOSTA

N. Civico: NULL

Foto: DCIM/20200225103654921.jpg

Materializzazione: DCIM/20200225103701760.jpg

Telecontrollo: NULL

Accesso: Pubblico

Note: Bocca antincendio piu stacco per Pod ed antincendio

Specifiche

▶ antincendio

▼ idranti

Espressione

1377

Diametro saracinesca UNI: 70

Pressione di esercizio: 5

Note: Bocca antincendio

id_idra: idrante - VIA VALLE D'AOSTA

id_relaz: 16

OK Annulla

1/1

View feature on idranti (offline)

Accesso: Pubblico

Note: :ca antincendio piu stacco per

Specifiche

antincendio

idranti: 1377

pozzi

rilanci

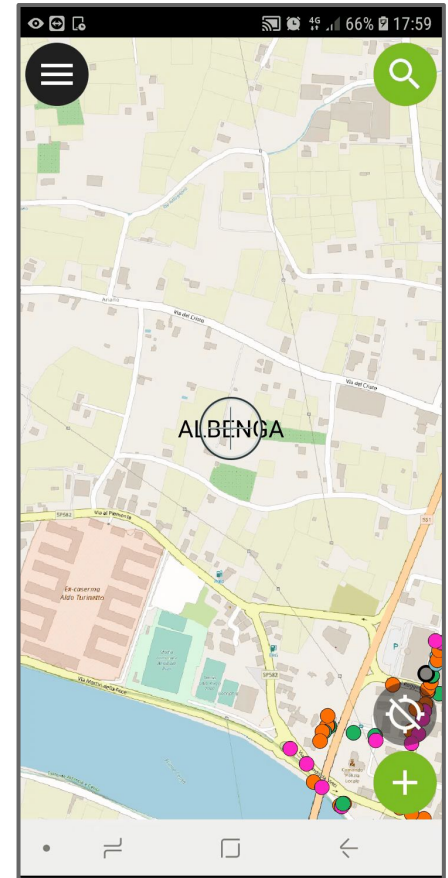
serbatoi

Diametro saracinesca UNI: 70

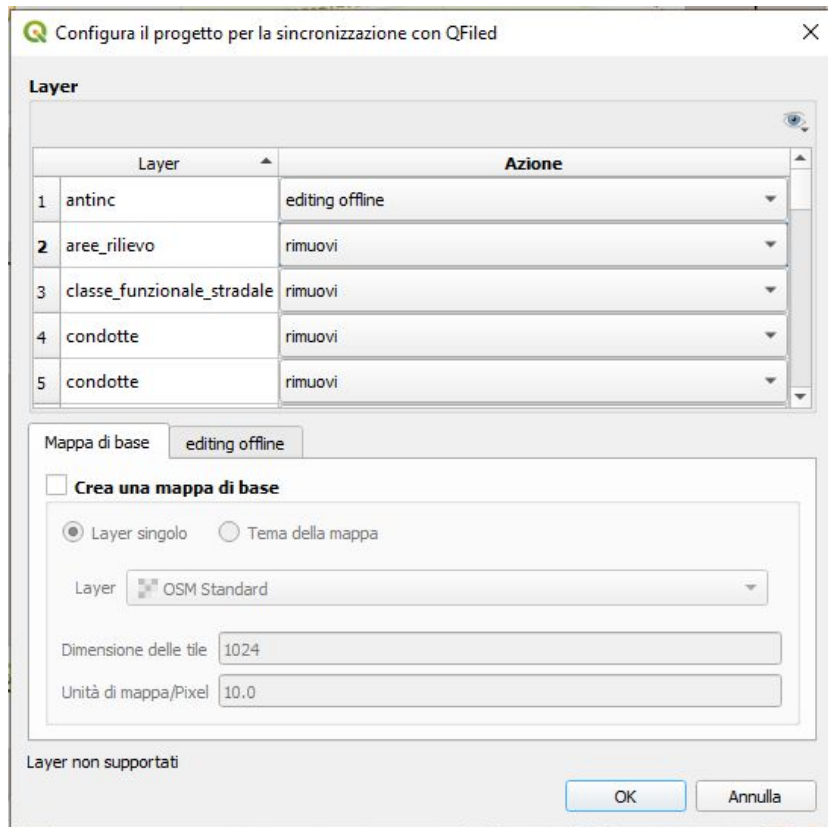
Pressione di esercizio: 5

Note: Bocca antincendio

id_relaz: 16



Plugin QField Sync

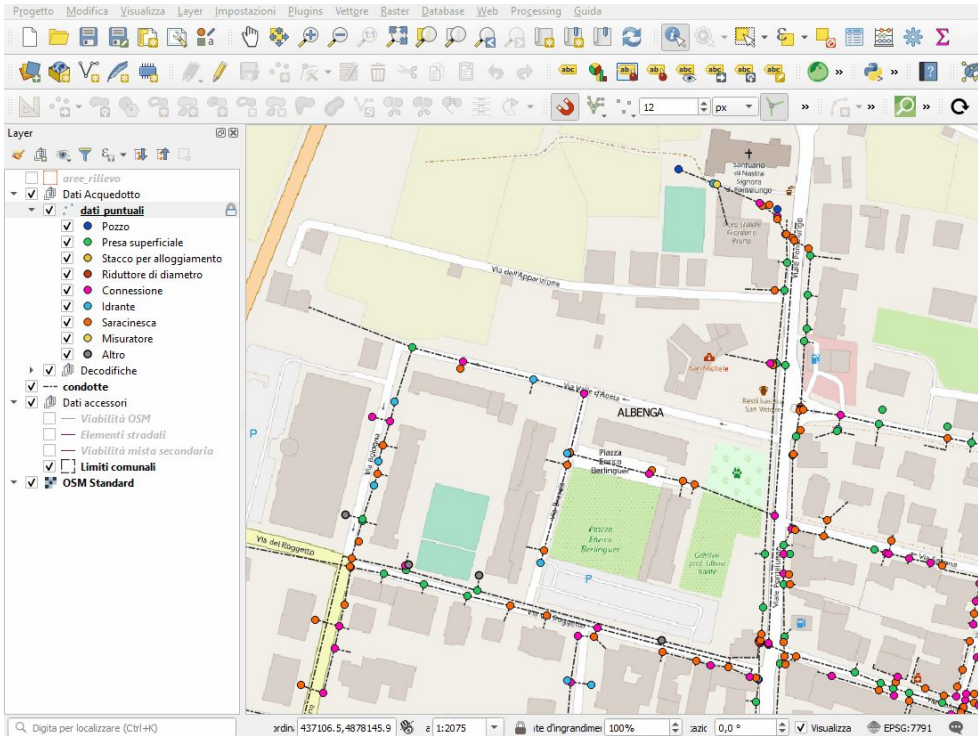


Converti il progetto QGIS nel progetto QField → **da importare nel proprio device**

Configurazione di ogni layer:

- **Copia** → crea una copia del layer
- **Nessuna azione** → mantiene inalterato il layer, valido solo per WMS, WFS, tabelle PostGIS, ecc.
- **Editing offline** → crea una copia le cui modifiche sono registrate per la sincronizzazione
- **Rimuovi** → non importa il layer




Plugin QField Sync



- Preparazione del progetto QGIS (stili, form, ecc)
- Configurare le caratteristiche del progetto QField tramite il Plugin QField Sync
- Esportare il progetto QField tramite il Plugin QField Sync
- Importare nella memoria interna del proprio device la cartella generata dal plugin

Registrazione dei punti


Con GPS esterno:

- Abilitare il posizionamento 
- Selezionare il layer a cui aggiungere i punti
- Abilitare la modifica dei dati
- **Importante!!** Abilitare la funzione “*Mantieni centrato*” per forzare la posizione del mirino sul punto rilevato dal GPS. 
- Tasto verde per aggiungere il punto 
- Compilazione del form per inserimento dei relativi attributi alfanumerici

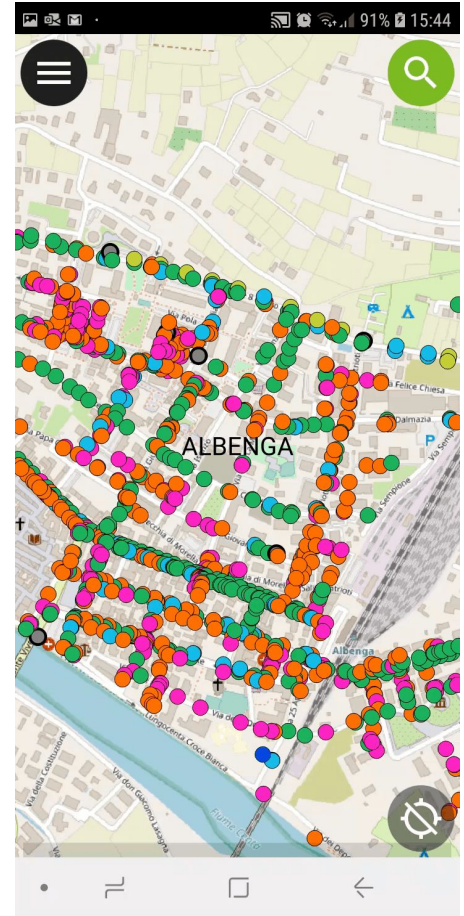


Registrazione dei punti

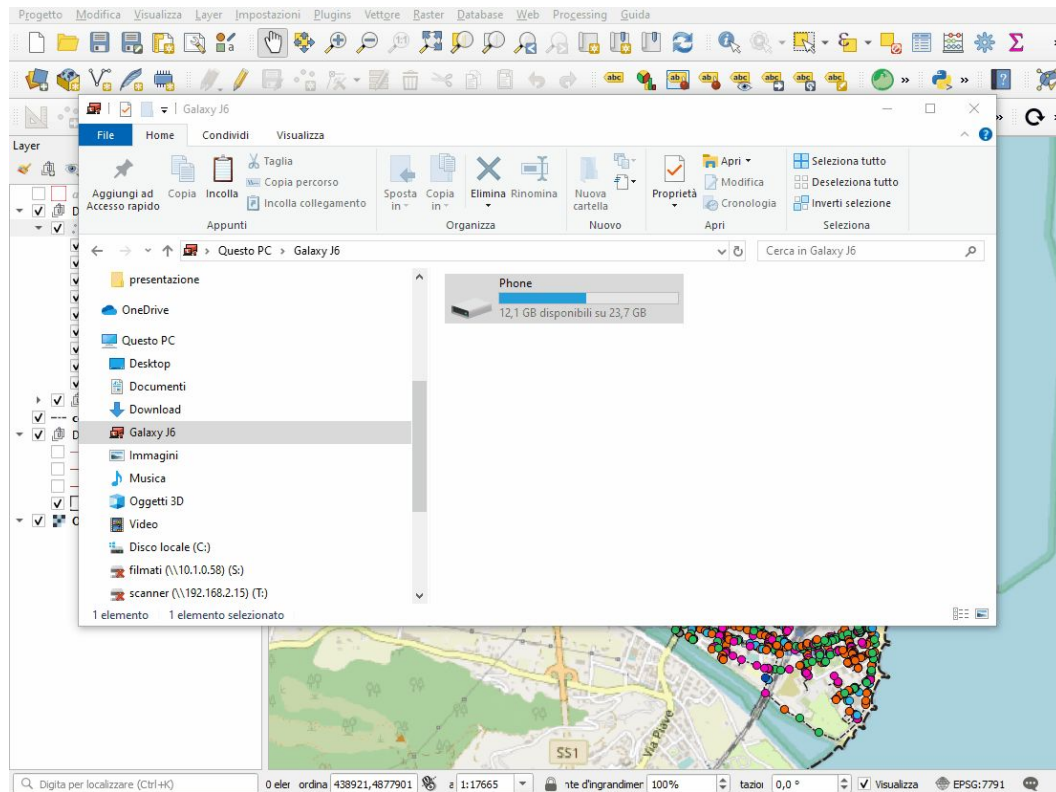
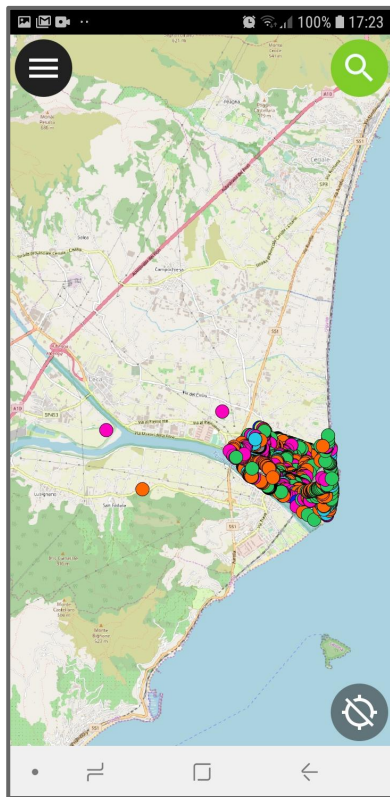
Manuale:

- Selezionare il layer a cui aggiungere i punti
- Abilitare la modifica dei dati
- Spostare la mappa nel punto da rilevare con il mirino
- Tasto verde per aggiungere il punto 
- Compilazione del form per inserimento dei relativi attributi alfanumerici

Una volta salvato il punto e le informazioni associate, è possibile modificarne sia la geometria che le informazioni in tabella, oppure eliminarlo.




Da QGIS a QField e ritorno...



Publicazione web su GisHosting

The screenshot displays a web GIS application interface. At the top, the title is "Rilievo rete acquedottistica" (Aqueduct network survey) for "Acquedotto San Lazzaro SPA". The user is logged in as "admin". The main map area shows a cadastral-style map with buildings and streets, overlaid with a network of blue and red lines representing the aqueduct system. A popup window is open on the left, showing details for a specific point. The popup has a "Chiudi" (Close) button at the top right. Below the title bar, there are navigation icons and a "Punti registrati" (Registered points) section. The popup content includes a table with columns "Campo" (Field) and "Attributo" (Attribute).

Campo	Attributo
Tipologia	saracinesca
Foto	
Materializzazione	DCIM/20191203093518253.jpg
Telecontrollo	
Accesso	Privato
Note	
Data	

At the bottom right of the map, there is a scale bar (0 to 20 meters), a scale of 1:2,257, and a mouse position indicator. The 3Liz logo is visible in the bottom right corner.

Considerazioni finali

- ★ La tecnologia **GNSS NRTK** è quella che meglio si adatta a questo tipo di lavoro in quanto offre il **miglior rapporto precisioni ottenute / produttività del rilievo**
- ★ L'integrazione del **Ricevitore GPS esterno in QField** ha permesso di combinare buona **qualità del posizionamento e completezza delle informazioni** acquisite
- ★ L'utilizzo combinato di **QGIS e QField** facilita notevolmente l'attività sul campo **ottimizzando i tempi** sia del rilievo che del post-processamento
- ★ L'uso di **form per l'inserimento dati** ha consentito di raccogliere sul punto anche le **informazioni riguardanti le condotte** (linee)
- ★ Circa **70 punti in 5h** di rilievo
- ★ Attività di **post-processamento** (importazione punti registrati e editing delle condotte) della durata di **circa 1h**

Spazio alle vostre domande

Grazie per l'attenzione!

Ing. Lorenzo Benvenuto - lorenzo.benvenuto@gter.it

Gter srl Innovazione in Geomatica, GNSS e GIS

Via J. Ruffini 9/1A - Genova

www.gter.it

assistenzagis@gter.it

