Zeitschrift: Geomatik Schweiz : Geoinformation und Landmanagement = Géomatique Suisse : géoinformation et gestion du territoire = Geomatica Svizzera : geoinformazione e gestione del territorio

Herausgeber: geosuisse : Schweizerischer Verband für Geomatik und Landmanagement

Band: 116 (2018)

Heft: 11

Artikel: Transformazione dei dati delle condotte della wvz : l'azeinda di approvvigionamento idrico di Zurigo

Autor: Thalmann, A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-815967

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

et de points issue de quatre mensurations du projet de 1990. Les vecteurs d'erreur des coordonnées transformées sont un peu plus grands que pour les variantes précédentes.

Conclusion et perspectives

Les paramètres des variantes 3 et 4 s'intègrent tout à fait dans le périmètre de travail envisagé pour la transformation des anciennes données associées aux conduites d'eau de WVZ. Ils n'ont pas d'incidence sur les normes établies. Pour les opérations courantes, un outil Excel a pu être conçu. Il permet une transformation simple avec les deux ensembles de paramètres. De prochaines vérifications nous diront si ces derniers autorisent des interventions hors du périmètre de travail sans affecter les normes. Les premiers résultats obtenus en utilisant les PFP3 comme points de référence semblent le confirmer.

Remerciements
Ce travail m'a offert une plongée fascinante dans le monde de la mensuration urbaine et de la gestion des conduites d'eau de la ville de Zurich. J'ai pu explorer un nouveau champ d'application de la géomatique en mettant en pratique les connaissances que j'ai acquises pendant ma formation. Je remercie les experts, Messieurs M. Burkard et C. Lienert, pour leur soutien indéfectible, ainsi que le VZ et le GeoZ. Tous ont contribué à la réussite de ce projet.

Annina Thalmann
technicienne en géomatique CFC
Wasserversorgung Zürich, Hardhof 9
CH-8021 Zurich
annina.thalmann@zuerich.ch

Source: rédaction PGS

Trasformazione dei dati delle condotte della wvz, l'azienda di approvvigionamento idrico di Zurigo

Elaborazione di uno strumento di lavoro per la trasformazione dei dati sulle condotte d'acqua, rilevate dall'osservatorio astronomico del politecnico di zurigo, in coordinate della mn95. lavoro di diploma per l'attestato federale di tecnica in geomatica.

A. Thalmann

Situazione di partenza

Fino al 1893 l'area urbana della città di Zurigo si estendeva solo al perimetro dell'attuale centro storico. In questo perimetro tra il 1857 e il 1870 si è realizzata la prima opera sistematica di misurazione della città («triangolazione del centro storico»). A questo scopo si è introdotto un proprio sistema di coordinate alla cui origine c'era la cima della campanile della St. Peterskirche.
Nel 1893 la città si è estesa a 11 comuni periferici (1a incorporazione). L'istanza cittadina di misurazione di allora ordinò una nuova misurazione dei nuovi segmenti urbani. Questa nuova opera di misurazione era già improntata sulle linee guida del sistema di misurazione nazionale MN03, in vigore a quel tempo. Tale sistema era tuttavia orientato verso sud e come origine delle coordinate si ricorse alla meridiana dell'Osservatorio astronomico del Politecnico di Zurigo.
Contrariamente alla città, i comuni d'agglomerato furono quindi misurati in base al sistema di coordinate MN03. Tuttavia, il confronto dei risultati dimostrò la presenza di imprecisioni e come punto d'origine si decise di prendere Berna (Berna 0/0, coordinate civili). Quando nel 1934 12 di questi comuni furono integrati nel comune di Zurigo erano in uso tre diversi sistemi di coordinate.
Grazie a un progetto di trasformazione ordinato dalla città, dal marzo 1990 tutti i PFP2 e i PL furono convertiti nelle coordinate MN0, nell'intento di arrivare a una semplificazione dei sistemi.

Descrizione della problematica

All'azienda di acqua potabile di Zurigo (WVZ) compete la continua manutenzione e l'ammodernamento della rete idrica urbana. Il comparto di misurazione interno della WVZ si occupa, sin dai primordi, della moderna misurazione della posizione e dell'altezza degli elementi delle condotte d'acqua, sia di recente costruzione che risanati. Gli elementi inventariati sono, tra l'altro, le condotte, gli idranti superficiali, gli idranti interrati, le valvole a saracinesca e i raccordi a T. Tra il 1868 e il 1987 i dati furono raffigurati analogicamente/graficamente su piani cartacei, successivamente i nuovi dati vennero conservati numericamente/digitalmente. Il progresso tecnologico ha pure comportato una modifica del processo di rilevamento: approssimativamente fino al 1976 gli elementi delle condotte venivano misurati, senza indicare le

coordinate, su punti del territorio specifici (p. es. angoli degli edifici) e solo in un secondo tempo si è provveduto a rilevare la posizione direttamente nel sistema di coordinate in vigore. A quel momento nel centro storico e nell'area della 2a incorporazione si utilizzavano ancora le coordinate MN03.

Se, per esempio, nell'ambito del risanamento di una condotta si impongono delle opere di tenuta a giorno, le interfacce tra le parti nuove della condotta e le parti «vecchie» già esistenti devono essere ogni volta inserite/calcolate manualmente secondo le misurazioni sui piani cartacei. Dal punto di vista gestionale sarebbe fortemente auspicabile che questi interventi ripetitivi fossero realizzabili con uno strumento più semplice ed efficiente, e che la qualità dei risultati potesse essere migliorata tenendo in considerazione le «vecchie» coordinate.

Obiettivo

Questo lavoro si prefigge l'obiettivo di elaborare uno strumenti di lavoro di facile implementazione che nella quotidianità professionale consenta di commutare i dati obsoleti delle condotte in coordinate attualmente valide.

Basi

Il lavoro è improntato sui piani disponibili delle condotte contenuti nell'archivio dei piani della WVZ del periodo in questione, sui dati GIS della WVZ, su propri rilievi sul terreno e su informazioni relative al progetto di trasformazione urbana del 1990.

Per i dati delle condotte d'acqua, la WVZ si basa sui requisiti di precisione secondo la norma SIA 405. Inoltre, l'errore dei dati rilevati deve avere una precisione di +/– 10 cm e la tolleranza è di +/– 30 cm. Questo funge anche da base per questo lavoro di diploma.

Metodologia

Dopo l'elaborazione dei presupposti e la definizione della problematica si è provveduto a elaborare il progetto nelle seguenti fasi:

1. **Scelta della tipologia della trasformazione**
   Fondamentalmente si mirava a una trasformazione il più semplice possibile. Le coordinate dell'Osservatorio astronomico del Politecnico presentavano un orientamento verso sud, mentre la loro origine era spostata lateralmente rispetto alla MN03 (rispettivamente alla MN95). Di conseguenza, si imponeva una trasformazione con almeno una rotazione e una traslazione in direzione Y e X. A causa dell'estensione spaziale e dei metodi di misura utilizzati era consigliato operare con un fattore di scala. La trasformazione di Helmert soddisfaceva tutti questi criteri e in aggiunta era anche la base utilizzata per il progetto di trasformazione urbana del 1990, il che consentiva una certa comparabilità.
2. **Scelta del software di trasformazione**
   Per l'applicazione progettuale si sono vagliati diversi software di trasformazione open source. In accordo con l'esperto che seguiva il lavoro si è deciso di realizzare la trasformazione con il software TRANSINT, solitamente utilizzato da swisstopo proprio per questo scopo.
3. **Scelta dei punti d'appoggio e della loro tipologia**
   Per la trasformazione delle coordinate di un sistema di coordinate in un altro bisognava definire i punti di appoggio disponibili per le coordinate dei due sistemi. Nelle opere delle condotte d'acqua è problematico il fatto che la maggior parte di questi elementi sono interrati e quindi difficilmente misurabili. Quindi, come punti d'appoggio entravano in considerazione solo gli elementi in superficie visibili della WVZ. Le possibili tipologie di punti d'appoggio si limitavano agli idranti superficiali e alle valvole a saracinesca (assi della saracinesca e cappe stradali).
4. **Scelta del perimetro di lavoro**
   In un primo approccio si è ricorso a un perimetro di lavoro che la GeoZ (Geomatik + Vermessung Zürich) aveva trovato interessante durante il progetto di trasformazione del 1990. Successivamente su questo perimetro si è effettuata un'interrogazione SQL nel GIS WVZ sugli idranti superficiali e sulle valvole a saracinesca tra il 1980 e il 1990. Gli elementi risultati sono stati allineati all'archivio dei piani e si è constatato quali erano stati rilevati nelle coordinate dell'Osservatorio astronomico del Politecnico. Il risultato è stato deludente: il numero di punti d'appoggio utilizzabili era insufficiente per una trasformazione significativa. Durante una seconda interrogazione SQL si è esteso il perimetro di lavoro a tutto il territorio della 1a incorporazione e con lo stesso approccio si sono poi definiti i punti d'appoggio. Anche in questo caso il numero dei punti d'appoggio era relativamente contenuto e si è notato che tali punti sono prevalentemente ripartiti su un territorio limitato. Per incrementare la densità e il numero dei punti d'appoggio, i punti d'appoggio della WZV sono stati completati con i punti fissi planimetrici (PFP) di GeoZ. Questo ha consentito di ottenere 60 punti d'appoggio nel perimetro di lavoro (35 idranti superficiali/valvole a saracinesca, 25 PFP3).
5. **Misurazione dei punti d'appoggio**
   Le riprese sul terreno hanno consentito di determinare, in un secondo tempo, le coordinate MN95 di tutti i punti d'appoggio.
6. **Indicazione dei parametri di trasformazione e trasformazione con TRASINT**
   Per quattro set diversi di punti d'appoggio sono stati definiti i parametri di trasformazione e si è eseguita la trasformazione.
7. **Valutazione**
   Partendo dalle differenze delle coordinate tra i valori trasformati e le coordinate misurate sul terreno si sono calcolati e valutati i vettori di errore fs, rispettivamente la loro ripartizione (fig. 3).

Resultati e valutazione

Qui di seguito (fig. 2) sono rappresentati gli istogrammi con i vettori d'errore fs calcolati con i set dei parametri di trasfor-

mazione adatti per ogni variante. In tutte e quattro le varianti la maggioranza dei punti trasformati è inferiore all'errore medio rilevato di +/– 100 mm e tutti i valori stanno entro il limite di tolleranza di +/– 300 mm. Come prospettato, utilizzando esclusivamente gli idranti superficiali come punti d'appoggio, la dispersione dei vettori d'errore è superiore (variante 1) rispetto all'utilizzo di PFP 3 (variante 2). Nella variante 3 la quantità dei punti d'appoggio è significativamente superiore, l'errore mediano e la dispersione sono chiaramente inferiori rispetto alle altre varianti. Nella variante 4 si è provveduto a combinare i parametri di trasformazione e i punti d'appoggio derivati quattro segmentazioni del progetto urbano di trasformazione del 1990. I vettori d'errore delle coordinate trasformate sono leggermente superiori rispetto alle varianti precedenti.

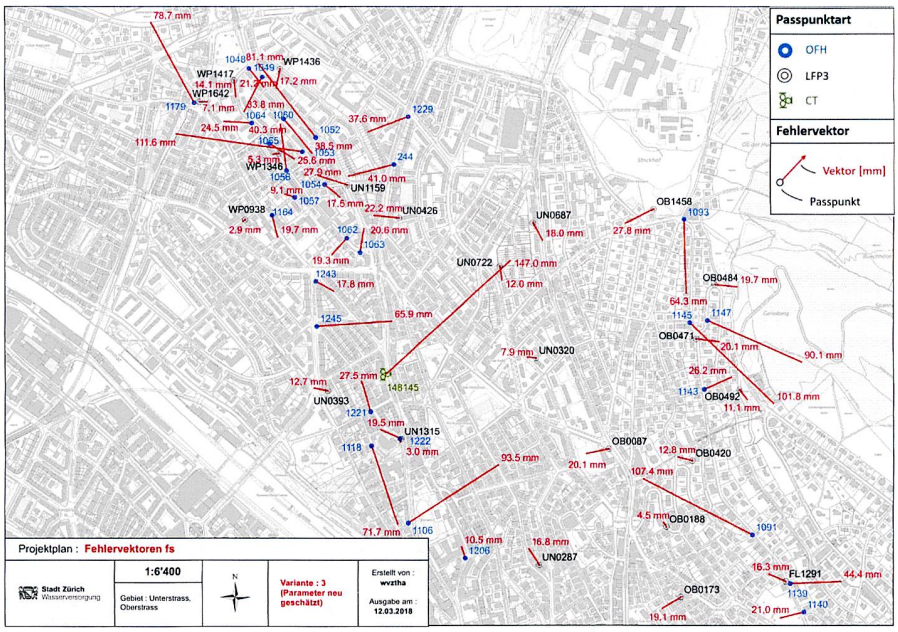

Fig. 3: Rappresentazione dei vettori d'errore per il set di parametri di trasformazione della variante 3.

Abb. 3: Darstellung der Fehlervektoren für das Transformationsparameterset der Variante 3.

Fig. 3: Représentation des vecteurs d'erreur avec les paramètres de transformation de la variante 3: écarts résiduels.

Conclusione e fasi successive

I parametri di trasformazione forniti delle varianti 3 e 4 sono utilizzabili per la trasformazione dei vecchi dati delle condotte d'acqua della WVZ sul perimetro di lavoro. Le precisioni necessarie rimangono preservate. Per l'utilizzo nel lavoro quotidiano si è sviluppato un tool Excel che consente di effettuare facilmente la trasformazione con i due parametri. Nella prossima fase si verificherà se questi due set di parametri consentiranno anche di realizzare le trasformazioni al di fuori del perimetro di lavoro, rispettando le precisioni richieste. I primi risultati utilizzando PFP3 quali punti di controllo sembra confermare questo approccio.

Ringraziamento

Il lavoro mi ha consentito di farmi un'interessante panoramica nello sviluppo della misurazione urbana e delle condotte d'acqua della città di Zurigo. Inoltre, ho scoperto un nuovo comparto della geomatica e sono riuscita ad applicare nella pratica le conoscenze acquisite durante la formazione di tecnica in geomatica. Colgo l'occasione per ringraziare per il loro sostegno gli esperti M. Burkard e C. Lienert, nonché la WVZ e GeoZ che hanno contribuito alla riuscita del lavoro.

Annina Thalmann
tecnica in geomatica con attestato federale
approvvigionamento idrico di zurigo
Hardhof 9
CH-8021 Zurigo
annina.thalmann@zuerich.ch

Fonte: redazione PGS