

La nuova carta nazionale 1:10 000 diventa il nuovo punto di riferimento in materia

La necessità di avere geodati sempre più precisi e attuali è in costante aumento. Per la prima volta, a partire da inizio giugno 2016, una nuova carta topografica che copre tutto il territorio svizzero verrà creata in maniera completamente automatizzata utilizzando i dati più recenti del modello topografico del paesaggio (MTP) swisstopo per poi essere pubblicata tutti gli anni. La grande qualità cartografica di questo prodotto permetterà di utilizzarlo nei settori dell'amministrazione, dell'economia, delle scienze e del grande pubblico.

O. Forte, D. Käuferle, Ch. Streit

La nuova carta nazionale in scala 1:10 000 è doppiamente un successo: primo perché è una tappa-chiave della storia della cartografia svizzera, secondo perché rappresenta il punto forte dell'impegno di swisstopo nell'ambito dell'International Map Year, che gode del sostegno dall'ONU. Questa pubblicazione abbina una qualità unica a dei processi di produzione innovativi. Se due secoli fa le carte erano ancora incise nel rame, al giorno d'oggi vengono visualizzate su uno schermo digitale e sono generate in maniera completamente automatizzata. Consocio di questo sviluppo, swisstopo contribuisce all'importante espansione della geoinformazione in una società in pieno sviluppo.

Scopo e finalità

Con l'ampliamento del MTP, swisstopo realizza un modello capillare dello spazio svizzero con dati vettoriali tridimensionali altamente precisi. Parallelamente, viene effettuata la conversione della produzione cartografica su modelli cartografici digitali (MCD) con l'ausilio di dati vettoriali. Fino ad oggi, la precisione e l'attualità del modello del paesaggio erano aspetti riservati soprattutto agli specialisti. Per i tanti utenti che preferivano disporre di una buona visualizzazione nella rappresentazione della carta nazionale, non era possibile rendere immediatamente fruibili questi dati precisi.

Nella primavera del 2012, quale integrazione delle carte nazionali, è stata inserita online sul portale di geodati della Confederazione www.map.geo.admin.ch una

prima rappresentazione cartografica non elaborata tratta dal MTP sotto forma di swissTLM-Map con livelli di zoom massimi. In ottobre 2013 è poi stata pubblicata una versione con nuovi simboli, simile alla carta nazionale¹.

Le esperienze positive nell'ambito dei nuovi processi produttivi cartografici e la precisione dei dati del MTP hanno portato alla decisione di sostituire la swissTLM-Map con livelli di zoom massimi nel portale di geodati della Confederazione map.geo.admin.ch con una carta nazionale 1:10 000 che fungesse da carta di sfondo. È così possibile combinare la precisione dei dati disponibili del MTP con una rappresentazione che abbia la medesima qualità di una carta nazionale e con processi unitari, mettendo il tutto a disposizione degli utenti per le più svariate necessità. Grazie alla realizzazione grafica, essa si inserisce nel sistema attuale di carte nazionali su altre scale e consente così un utilizzo comune ottimale per le applicazioni desktop e mobili digitali.

Come funzionano i processi di creazione delle carte nazionali

I processi che regolano la creazione della carta nazionale 1:10 000 sulla base dei MCD fanno riferimento all'architettura collettiva inerente a tutti i prodotti cartografici e garantiscono così una sinergia ottimale tra i lavori passati e futuri nell'ambito della cura e della manutenzione del sistema. Esistono interfacce per il modello topografico del paesaggio e per la gestione dei dati centralizzata di swisstopo, il cosiddetto «Geodata Warehouse».

Le prime importanti esperienze acquisite con i nuovi processi di creazione della carta nazionale sono state raccolte fin dal 2011 con la carta nazionale su scala da 1:1 milioni. All'inizio del 2014 sono stati pubblicati i primi fogli della carta nazionale 1:25 000, basata sui MCD. Con quest'opera è stata messa in atto per la prima volta una produzione semiautomatizzata, che prevede cioè l'elaborazione manuale solo nei casi che non possono

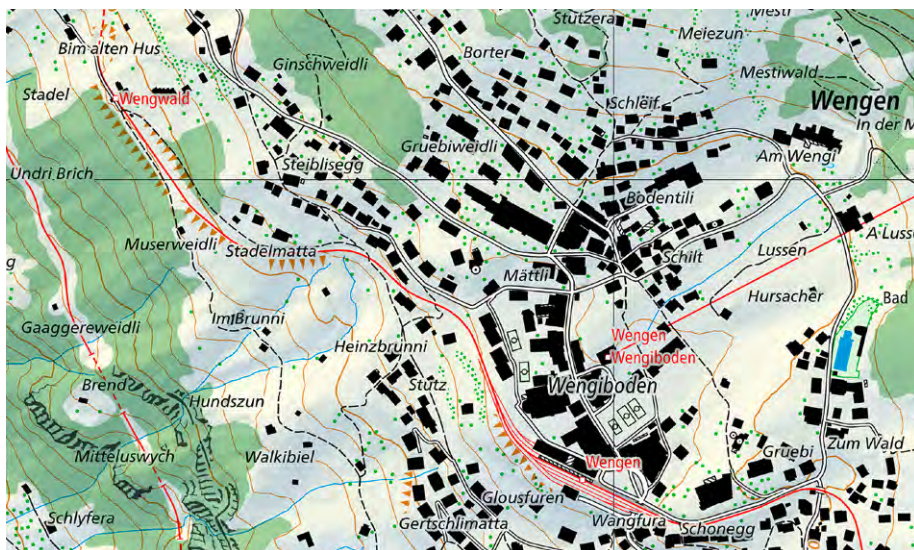


Fig. 1: Estratto della nuova carta nazionale 1:10 000.

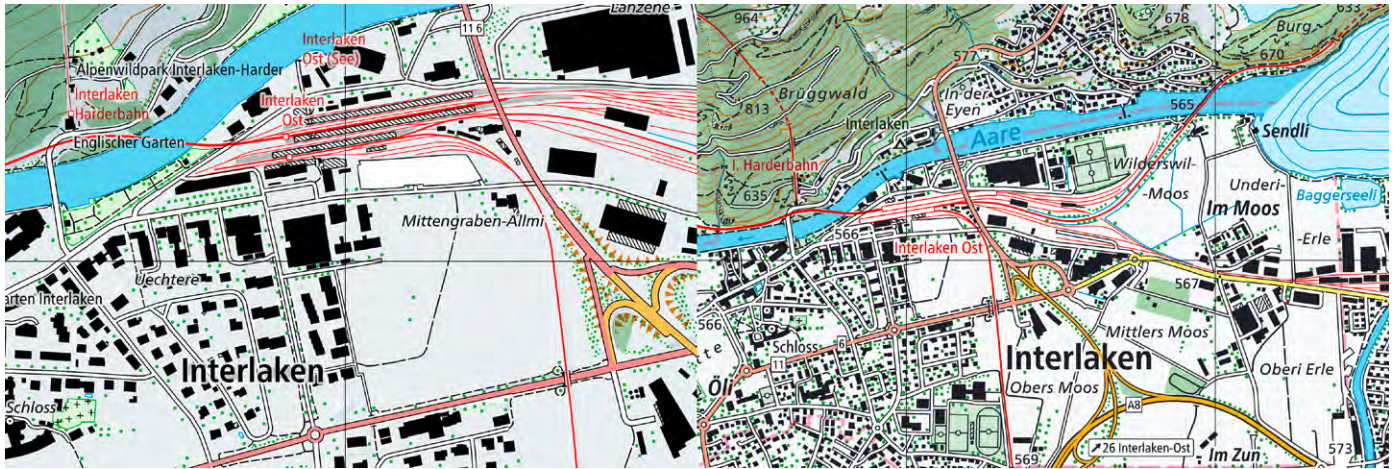


Fig. 2: Estratto-tipo della carta nazionale 1:10 000 a confronto con la carta nazionale 1:25 000.

essere risolti con l'automazione. Questo processo verrà adottato, a partire dal 2016, anche per la carta nazionale 1:50 000, al fine di soddisfare le elevate esigenze in materia di realizzazione grafica, senza rinunciare alla leggibilità dei contenuti dettagliati della carta. Al contrario delle altre carte nazionali, per quella in scala 1:10 000 non è stata pianificata fin dall'inizio alcuna elaborazione manuale dei dati.

Il procedimento per la carta nazionale 1:10 000

La realizzazione della carta nazionale su scala 1:10 000 si basa su una versione del modello topografico del paesaggio la più recente e la cui qualità è stata verificata.

Preparazione dei dati

Durante la fase di preparazione dei dati, i dati MTP vengono convertiti tramite Workbench FME, strumenti per l'elaborazione dei geodati e script nel modello di riferimento cartografico (MRC) che presentano la stessa struttura dei MCD. Questa generalizzazione del modello semplifica e uniforma l'elaborazione successiva con i sistemi di automazione e i sistemi a valle. La conversione da MTP a MRC viene effettuata in maniera capillare per tutto il perimetro dei MTP. A parte poche eccezioni, il MRC vanta lo stesso numero di funzionalità, gli stessi identificatori di oggetti (UUID) e le stesse geometrie del MTP, tuttavia presenta alcune

differenze per quanto riguarda classi e attributi. In questa fase, gli edifici MTP (tetti in 3D) vengono convertiti in footprint di edifici in 2D senza valore Z. A seconda della scala, viene calcolata l'ampiezza cartografica delle linee che rappresentano i corsi d'acqua – un'informazione che non è compresa direttamente nel MTP, ma che può essere ricavata dalla geometria di rete. In una seconda fase, dal modello digitale del terreno di ogni carta nazionale vengono ricavate le curve di livello e le depressioni e viene effettuato un controllo qualità. L'attuale soluzione è già in uso per la produzione di MCD

25. Per ogni altra scala, basta dunque adattare e configurare qualche dettaglio dei processi e di applicare le modifiche del modello MRC e ai modelli MCD in maniera coordinata. Inoltre, è prevista l'automazione del controllo qualità.

Generalizzazione

La necessità di una generalizzazione automatica viene influenzata essenzialmente dalla densità dei dati e dal dimensionamento dei simboli. Considerata la vicinanza delle scale di rilevamento e illustrazione, con la scala 1:10 000, in una prima fase gli elementi della vegetazione (singoli alberi, boschi) vengono generalizzati e gli edifici vengono raggruppati tramite la generalizzazione del modello. L'attuazione viene effettuata sulla base del software ArcGIS (ESRI) con componenti ModelBuilder e script Python, creati nell'ambito dello sviluppo della generalizzazione per la scala 1:50 000, mentre necessitano di essere leggermente adattati per la scala 1:10 000. Al contrario delle scale più piccole, la generalizzazione della carta nazionale 1:10 000 è di importanza secondaria.

Simbolizzazione

Sulla base del catalogo degli oggetti e dei simboli, i dati vengono simbolizzati in automatico, mentre gli strumenti automatizzabili disponibili per l'elaborazione dei geodati vengono integrati per consentire una rappresentazione cartografica ottimale.

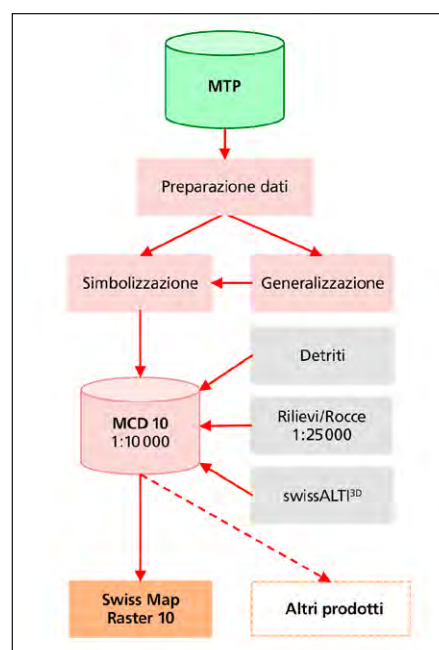


Fig. 3: Processo di produzione della carta nazionale 1:10 000.

Dati vettoriali MCD e dati raster per raggiungere la qualità delle carte nazionali

I dati vettoriali della carta nazionale 1:10 000 vengono combinati, tramite un processo automatico, con i dati raster del modello altimetrico swissALTI^{3D} e quelli della rappresentazione del terreno (roccia, rilievo, tinta del rilievo delle zone illuminate) della carta nazionale 1:25 000. Seguendo la pluriennale tradizione e le elevate aspettative degli utenti per quanto riguarda la rappresentazione del terreno, sono stati effettuati, di conseguenza, numerosi test per la realizzazione visiva con lo scopo di sfruttare al meglio i principi fondamentali a disposizione ed evitare impegnative operazioni manuali. Ci si è così addentrati in un territorio inesplorato, in cui, per la rappresentazione dei rilievi, sono stati combinati fra loro, da una parte lo swissALTI^{3D} ad altissima risoluzione e, dall'altra, la rappresentazione dei rilievi della carta nazionale 1:25 000, originariamente realizzata a mano. È così possibile rendere visibili anche i minimi dettagli e, al contempo, ottenere le più grandi forme che definiscono il terreno. Inoltre, è stato possibile intensificare l'effetto plastico dei rilievi utilizzando

la tinta delle zone illuminate tratta dalla carta nazionale 1:25 000.

Nella rappresentazione delle rocce, i consueti tratteggi di color nero pieno sono stati retinati e sottoposti ad una riduzione di pixel tramite Photoshop. È stato così possibile evitare la nuova realizzazione del disegno delle rocce e impostare l'immagine della mappa in modo tale che le regioni montuose non prevalgano sugli altri elementi, preservando al contempo la leggibilità dei nomi e delle altitudini. In futuro, gli interventi (ancora manuali) per l'aggiornamento delle rocce nella carta nazionale 1:25 000 saranno utili anche per la scala 1:10 000. Con le maschere di inserimento testuale semitrasparenti e realizzate in automatico, verrà garantita anche la leggibilità delle scritte e degli elementi sottostanti. Un aspetto che gioverà in particolare alle applicazioni digitali che consentono di zoomare.

Prodotti e possibilità di applicazione

In futuro, la pubblicazione della versione aggiornata della carta nazionale 1:10 000 quale Swiss Map Raster 10 avrà cadenza annuale. Ciò significa, inoltre, che il MTP



Fig. 5: Esempio di mascheratura selettiva.

adotterà e rappresenterà tutte le modifiche confluite nel corso dell'anno.

L'integrazione viene effettuata nei livelli di zoom più elevati del portale di geodati della Confederazione map.geo.admin.ch. Sono disponibili tutte le funzionalità (ad es. offline, disegno, misurazione e inserimento in un sito web). Inoltre, è possibile effettuare una stampa fino al formato A3. Per l'utilizzo della carta nazionale 1:10 000 con visualizzazione 3D, è possibile scegliere in maniera flessibile i dati raster necessari da map.geo.admin.ch.

I dati vengono anche messi a disposizione degli utenti con il prodotto Swiss Map Raster 10. Con il modello cartografico digitale 1:10 000, composto da dati vettoriali puliti e dati raster integrati, sono disponibili anche i geodati per le analisi visive dello spazio, ad es. nei sistemi GIS, la cui qualità è notevolmente superiore a quella delle carte nazionali finora prodotte. La preparazione di questi dati potrà essere sviluppata in futuro, secondo necessità, con le altre carte sulla base di processi identici.

L'impiego e l'utilizzo della carta nazionale 1:10 000 continueranno ad aumentare se avranno successo gli sforzi di diversi enti per la creazione di un set di dati ufficiale, capillare e unitario per gli indirizzi. Inoltre, la carta nazionale 1:10 000 può supportare il rilevamento ufficiale comprendendo le aree per cui attualmente non sono disponibili dati su grande scala.

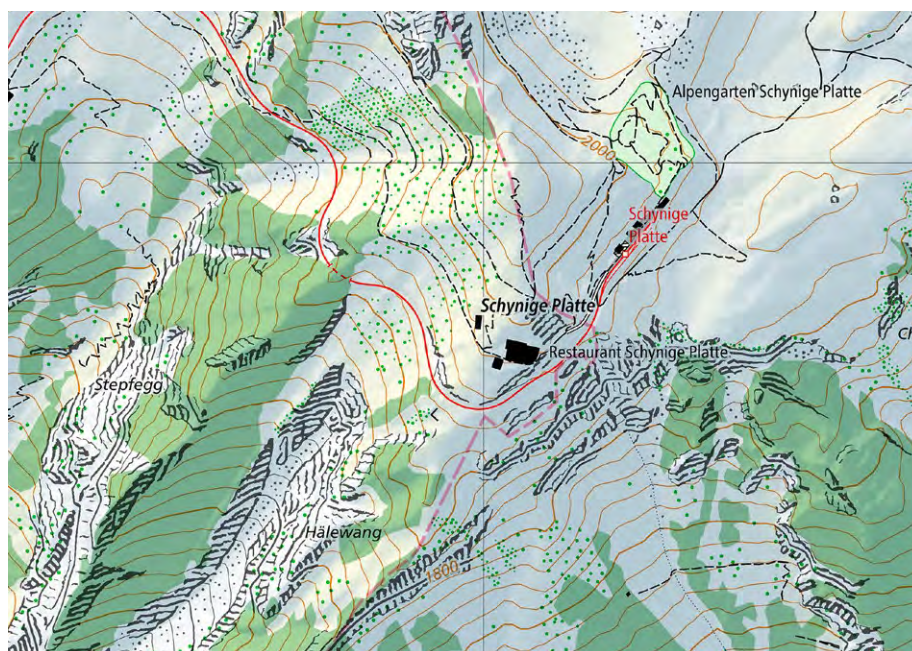


Fig. 4: Dettaglio della rappresentazione del terreno nella carta nazionale 1:10 000 (combinazione di swissALTI^{3D} e rilievi/rocce della carta nazionale 1:25 000).

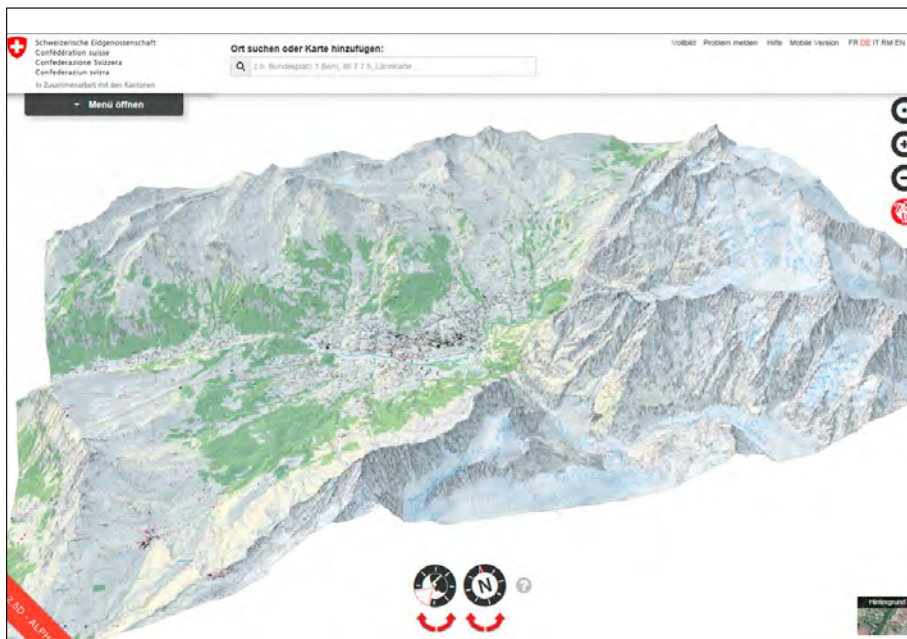


Fig. 6: Modello di visualizzazione della carta nazionale 1:10 000, che simula, con il perimetro del foglio 1229, Grindelwald nel visualizzatore in 2,5D del portale di geodati della Confederazione.

Una scala più alta – da tempo un argomento di discussione e una necessità

La precisione delle rappresentazioni cartografiche della Svizzera era già argomento di discussione all'inizio del XX secolo. In questo senso, ha giocato un ruolo fondamentale lo sviluppo di nuovi metodi di registrazione che si appoggiano alla fotogrammetria. La qualità grafica della carta di Dufour e di quella di Siegfried non era più sufficiente per soddisfare i requisiti in materia di precisione. Si è così accesa una discussione sulla successione logica delle scale, culminata in una «guerra delle carte nazionali» durata sette anni. La topografia nazionale favoriva già allora la scala 1:10 000, considerata la raffigurazione più estesa possibile. Alla fine, si è imposta la successione attuale delle scale, fortemente appoggiata da E. Imhof (Politecnico di Zurigo), il CAS e la Società Elvetica di Scienze Naturali, che inizia con la scala 1:25 000. Anche il dipartimento militare federale ha approvato questa versione, con la carta nazionale 1:50 000 che doveva essere inizialmente pubblicata come compromesso². L'importanza delle carte su grande scala

per l'esercito era stata riconosciuta ben prima che venisse presa una decisione in merito al lavoro sulle carte nazionali ed era strettamente legata alle fortezze. Sul San Gottardo, l'introduzione topografica di carte su grande scala ha avuto inizio già nel 1888/89. Alla fine degli anni '40, le carte delle fortezze, in alcuni casi aggiornate con grandi fatiche, coprivano una superficie pari a circa 3050 km² dell'area montuosa svizzera con una sca-

la di 1:10 000 (quindi il 7,5% del territorio nazionale). Fino a pochi anni fa, queste carte sono state classificate come «segrete». Rappresentano un record cartografico e, per quanto riguarda la qualità di rappresentazione, rispetto alle carte nazionali, di cui hanno influenzato lo sviluppo in maniera importante, si pongono sullo stesso livello oppure le superano per la precisione della scala³.

Conclusione

La nuova carta nazionale 1:10 000 consente di collegare la necessità di disporre di geodati precisi e attuali e la visualizzazione cartografica di buona qualità. In tal senso, tramite processi completamente automatizzati nell'ambito della rappresentazione delle carte nazionali, vengono messi a disposizione per la prima volta i dati capillari sulla Svizzera già raccolti e disponibili. L'integrazione in una serie di immagini continue e armonizzate con le altre carte nazionali, consente di ottenere una rappresentazione spaziale omogenea della Svizzera sotto forma di carta. Si crea così in maniera efficace un presupposto per i numerosi utilizzi degli utenti più disparati. WE LOVE MAPS – La nuova carta nazionale 1:10 000 è il contributo attivo di swisstopo nell'ambito dell'International Map Year, per richiamare l'attenzione

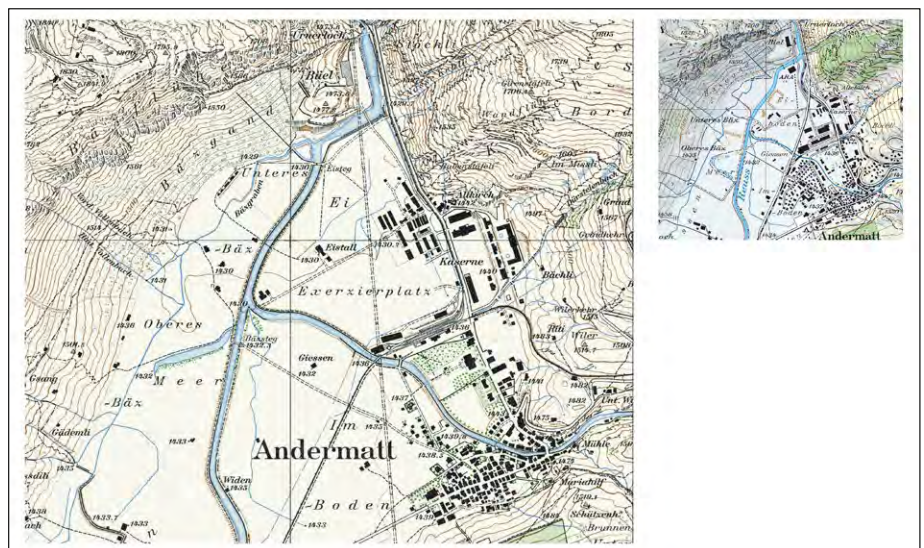


Fig. 7: Confronto tra gli estratti di una carta delle fortezze e di una carta nazionale.

della società moderna sulla crescente importanza delle carte come fonti di geoinformazioni.

Collegamenti:

Portale di geodati della

Confederazione:

www.map.geo.admin.ch

Carta nazionale 1:10 000 swisstopo:

www.swisstopo.ch/lk10

International Map Year:

www.swisstopo.ch/imy

Olaf Forte

Responsabile cartografia

Ufficio federale di topografia

swisstopo

Seftigenstrasse 264

CH-3084 Wabern

olaf.forte@swisstopo.ch

Dominik Käuferle

Responsabile Tecnica e Innovazione

dominik.kaeufeler@swisstopo.ch

Christoph Streit, Product manager

christoph.streit@swisstopo.ch

Referenti:

Comunicazione swisstopo:

ruedi.boesch@swisstopo.ch

Cartografia: olaf.forte@swisstopo.ch

Ordinazione dei geodati swisstopo:

geodata@swisstopo.ch

Sarà possibile ordinare loSwiss Map

Raster 10 a fine 2016.

¹ swisstopo, geodata-news 30, 2014.

² Pierre Gerber und Thomas Klöti, Die Kartensammlung des Bundesamtes für Landestopografie – als Landschaftsgedächtnis der Schweiz, 2004.

³ Martin Rickenbacher, Festungskarten – Karten für die schweizerische Landesverteidigung, 2004.