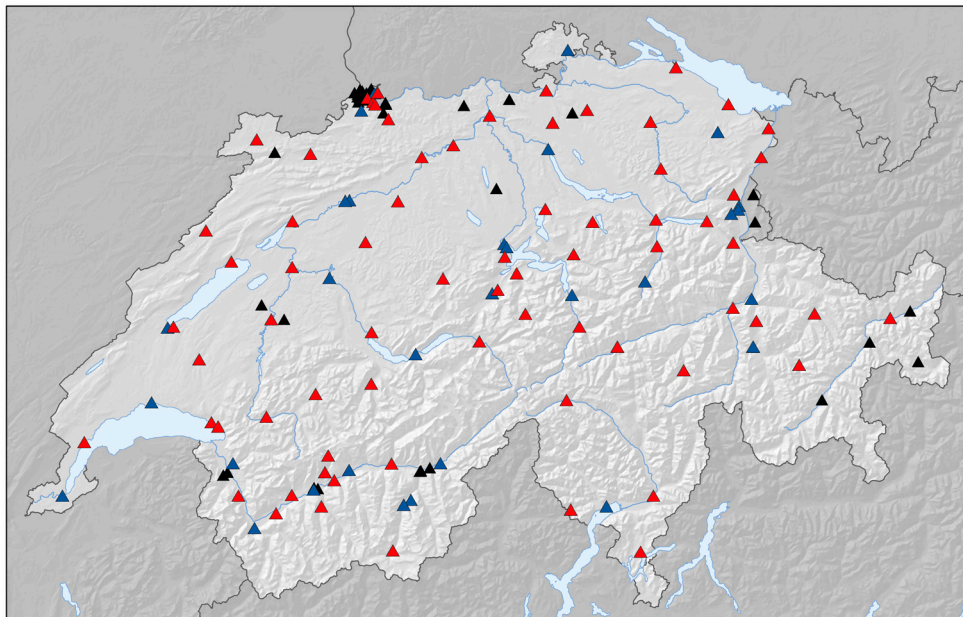




Schweizerischer Erdbebendienst
Service Sismologique Suisse
Servizio Sismico Svizzero
Swiss Seismological Service

ETH zürich

La nuova rete accelerometrica della Svizzera



La rete accelerometrica della Svizzera nel 2019

Blu: prima fase del progetto (2009 – 2013), 30 stazioni installate.

Rosso: seconda fase del progetto (2013 – 2019), 70 stazioni la cui installazione è pianificata, collocazione non definitiva.

Nero: 37 stazioni in campo libero preesistenti escluse dal progetto.

La nuova rete accelerometrica della Svizzera

La Svizzera sta rinnovando ed ampliando la propria rete accelerometrica con un progetto che si articola in due fasi. Entro la fine del progetto (2019) verranno installate 100 stazioni moderne che contribuiranno a migliorare ulteriormente la prevenzione dei terremoti nel paese.

In tutto il mondo le registrazioni accelerometriche sono fondamentali per migliorare la difesa dai terremoti. Negli ultimi decenni, i paesi a rischio di terremoti distruttivi hanno continuamente ampliato e migliorato la propria rete strumentale. Anche la Svizzera sta rinnovando l'intera rete accelerometrica (SSMNet). In una prima fase (2009 – 2013) sono state installate e attivate stazioni moderne in 30 località. In una seconda fase (2013 – 2019) seguiranno altre 70 stazioni. Gli investimenti pianificati per la seconda fase ammontano a circa 6 milioni di Franchi svizzeri.

La gestione della rete SSMNet e l'analisi dei dati sono fra le principali attività del Servizio Sismico Svizzero (SED) presso il Politecnico Federale di Zurigo. Per il monitoraggio dell'attività sismica in Svizzera oltre alla rete accelerometrica il SED gestisce anche una rete ad alta sensibilità (SDSNet), i cui sismografi a banda larga sono preferibilmente collocati su terreno roccioso in luoghi isolati. Le stazioni SSMNet, per contro, vengono installate in agglomerati urbani e sono adatte a registrare i terremoti forti in Svizzera (terremoti di magnitudo superiore a 2.5). Poiché l'ampiezza delle onde sismiche può aumentare oltre dieci volte sul terreno costituito da sedimenti alluvionali o lacustri, le regioni che presentano questo tipo di sottosuolo sono maggiormente a rischio e sono quindi di particolare interesse per l'installazione di stazioni accelerometriche.

Accelerogramma di un terremoto locale registrato dalle stazioni SIOV (stazione su roccia) e SIOO (stazione su sedimenti). Nella registrazione di SIOO è chiaramente riconoscibile l'amplificazione del moto del suolo.



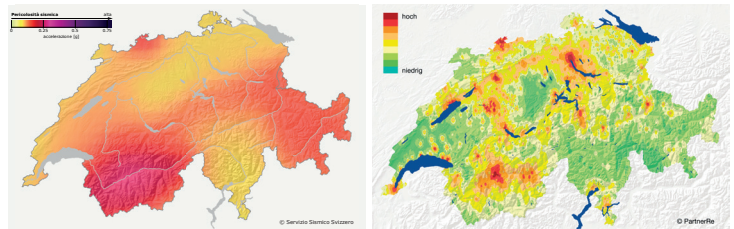
Storia della rete accelerometrica svizzera

Il SED incominciò a pianificare una rete sismica accelerometrica all'inizio degli anni ottanta, in collaborazione con l'allora Ufficio federale delle acque e della geologia (UFAEG), oggi Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), e con l'allora Ufficio per la sicurezza delle centrali atomiche, oggi Ispettorato federale per la sicurezza nucleare (IFSN). L'obiettivo era di migliorare i dati di base sulla pericolosità sismica per poter valutare la sicurezza delle dighe e delle centrali atomiche. L'installazione della rete accelerometrica venne definita dalla delibera del Consiglio Federale dell'agosto del 1990 e venne realizzata fra il 1991 e il 1995. La rete era costituita da stazioni in campo libero (stazioni collocate in superficie) e da strumenti installati nelle cinque maggiori dighe della Svizzera. Negli anni successivi la rete venne continuamente ampliata; nel 2009 annoverava 65 stazioni in campo libero e 32 stazioni nelle dighe.

Dopo 15 a 20 anni di attività, si ritenne necessario rinnovare le stazioni in campo libero e ampliare la rete, in modo da far fronte alle esigenze di qualità di una moderna rete nazionale di misurazione. Per definire le specifiche della futura rete accelerometrica, nel 2006 venne istituita una commissione di esperti.

Prioritario nel progetto di rinnovo della rete è il suo impiego per l'aggiornamento della mappa e dei dati della pericolosità sismica della Svizzera. Questi ultimi sono fondamentali per definire adeguate misure antisismiche per edifici, costruzioni edilizie e sistemi di infrastrutture. Il progetto „Rinnovo della rete accelerometrica nazionale” è stato approvato dal Consiglio Federale il 18 febbraio 2009. La sua realizzazione viene gestita da un comitato direttivo facente capo all'Ufficio federale per l'ambiente (UFAM).

Carta della pericolosità sismica (a sinistra) e carta del rischio sismico (a destra). Il rischio si calcola in base alla pericolosità sismica, alla natura del sottosuolo, alla vulnerabilità degli edifici e alla concentrazione di valori.

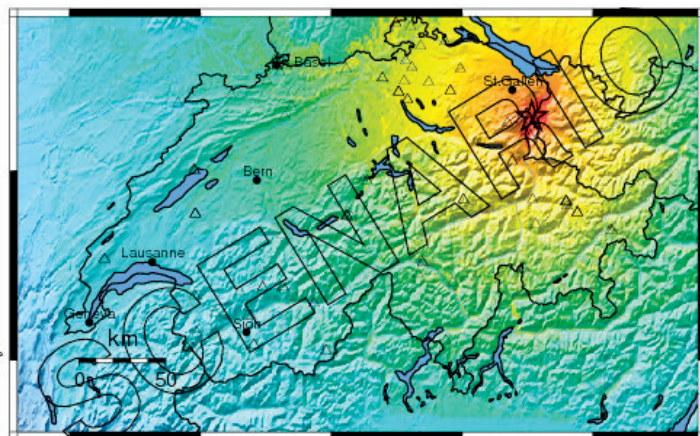


Obiettivi della rete accelerometrica

Le registrazioni strumentali sono l'unica possibilità per migliorare e verificare i modelli di pericolosità per la Svizzera. Questo avviene continuamente attraverso l'analisi delle registrazioni dei terremoti piccoli e di quelli grandi, che sono più rari. L'applicazione più importante è nei modelli di pericolosità regionali e negli studi locali (cosiddette microzonazioni), che considerano l'effetto della geologia locale. Le registrazioni sismiche sono necessarie anche per aggiornare e ottimizzare la norma edilizia SIA 261.

Nel caso di grandi terremoti le registrazioni in tempo reale sono fondamentali per valutare velocemente gli effetti sugli edifici e sulle infrastrutture. Normalmente questo si realizza con la stesura di mappe di scuotimento (ShakeMaps), che vengono pubblicate sul sito web del SED pochi minuti dopo l'occorrenza di un terremoto.

Mappa di scuotimento prodotta in tempo reale in base a uno scenario utilizzato nell'esercitazione di simulazione catastrofi Rheintal06. Un terremoto di magnitudo 6 è stato utilizzato come modello per esercitare la collaborazione fra diverse organizzazioni transnazionali (SED).



Gefühl:	nicht	schwach	leicht	moderat	stark	sehr stark	heftig	sehr heftig	extrem
Intensität:	I	II-III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+

Nel caso di terremoti di magnitudo superiore a 2.5 i dati della rete accelerometrica servono ad aggiornare le conoscenze di base sulla pericolosità sismica. Nel caso di terremoti distruttivi (magnitudo superiore a circa 4.8) questi dati servono a stimare rapidamente l'estensione del territorio danneggiato, a definire valori di soglia per l'intervento del Pool svizzero per la copertura dei danni sismici ed a correlare i danni alla severità del terremoto.

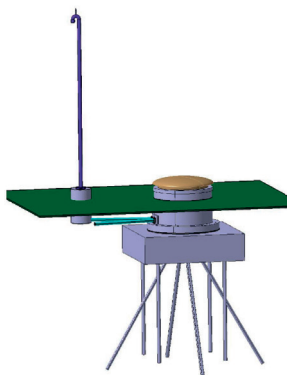
Costruzione di una rete accelerometrica

Una stazione moderna SSMNet è costruita modularmente. L'installazione può essere adattata a seconda dello spazio disponibile e di altri vincoli del sito. L'installazione è molto compatta e facilmente accessibile. La fondazione del cilindro che contiene il sensore viene fissata al terreno attraverso un'armatura metallica. Il cilindro viene inchiodato alla fondazione. Il sensore viene fissato alla base del cilindro e isolato termicamente. Il cilindro contenitore in cui viene alloggiata l'intera stazione di misurazione pesa circa 240 kg. Una versione più piccola, contenente unicamente il sensore isolato, pesa 120 kg. I collegamenti per la corrente, la rete e il segnale GPS avvengono tramite un cavo sotterraneo.

Installazione in campo libero con coperchio aperto



Concetto di installazione in campo libero



In collaborazione con



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Strassen ASTRA



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

**Eidgenössisches Nuklear-
sicherheitsinspektorat ENSI**



SBB CFF FFS



**Schweizerischer Pool für Erdbebendeckung
Pool suisse pour la couverture des dommages sismiques**

Servizio Sismico Svizzero
ETH Zürich
Sonneggstrasse 5
8092 Zürich

© 2015