



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

**Ufficio federale dell'ambiente UFAM /
Divisione Prevenzione dei pericoli**

Geodati di base del diritto ambientale

Modello di dati per le opere di protezione dai pericoli naturali

Identificatore 81.2

Versione 1.1

Berna, 08.07.2025

Denominazione ufficiale	Modello di dati per le opere di protezione dai pericoli naturali; identificatore 81.2	
FIG (comunità informazioni specializzate)	Membri del gruppo di lavoro Modello di dati per le opere di protezione (non tutti per l'intero periodo di elaborazione)	
	Marco Achermann Dominik Angst Gian Reto Bezzola Aude Blanc Martin Frei Eva Gertsch Simon Häsliger Oliver Hitz Florian Hofstetter Miriam Jäggi Heinz Meier Philip Meier Christoph Matti Christine Najar Christian Pfammatter Arthur Sandri Adrian Schertenleib Kurt Spälti Pascal Stoebener Pierre Vanomseghem Sonja Zgraggen Mirjam Zehnder Rolf Zürcher	LU UFAM (servizio SIG) UFAM VS GR / Ing.-Büro UFAM FFS BE (ingegneria idraulica) FFS OW SG UFAM BE (ingegneria idraulica) swisstopo-CIGEO BE (bosco) UFAM UFAM CIGEO / CCGEO VS Ing.-Büro; per TG UR CCGEO swisstopo-CIGEO
Responsabile FIG	Wolfgang Ruf, UFAM, divisione Prevenzione dei pericoli, sezione Gestione dei rischi	
Data	08.07.2025	
Versione	Versione approvata dalla Direzione dell'UFAM il 21 febbraio 2017. Modifiche minori secondo il controllo delle modifiche.	

Controllo delle modifiche

Versione	Descrizione	Data
1.0	Prima versione del modello di dati	01.02.2017
1.0	Supplemento lista dei cantoni con FL, CH	08.05.2018
1.0	Correzione "Datenherr_Typ" AS (USTRA) a AA (USTRA), cap. 4.2	26.08.2020
1.1	LV03 cancellato; adattamento INTERLIS 2.4; lista d'enumerazione «Baumaterial_Typ» ampliata con «unbekannt»; Aggiunte nuove CONSTRAINTS relative allo stato ("Zustand") e all'aggregazione ("Aggregierung"); modifiche a «Datenherr_Typ»	08.07.2025

Indice

1. Introduzione	2
1.1. Situazione iniziale	2
1.2. Basi legali	3
1.3. Fornitura dei geodati.....	4
1.4. Campo di validità del modello di dati	4
1.5. Elaborazione del modello di dati.....	4
2. Informazioni sul modello di dati.....	5
3. Descrizione tecnica e dei contenuti del modello	6
3.1. Definizione del concetto di opera di protezione.....	6
3.2. Contenuto e struttura del modello	6
3.3. Possibile aggregazione in gruppi di opere.....	7
4. Struttura del modello: modello di dati concettuale	8
4.1. Diagramma delle classi UML / rappresentazione grafica	8
4.2. Lista dei gruppi di opere	8
4.3. Catalogo di oggetti.....	11
5. Conservazione, aggiornamento e storicizzazione dei dati	18
6. Modello di rappresentazione	19
ALLEGATO 1: Modello di fatti in formato Interlis 2.3	20
ALLEGATO 2: Glossario	26
ALLEGATO 3: Elenco delle abbreviazioni.....	27
ALLEGATO 4: Obiettivi del catasto delle opere di protezione e informazioni ricavabili	28
ALLEGATO 5: Spiegazioni sulla lista delle opere e illustrazioni dei tipi di opere	29

1. Introduzione

Scopo del documento

Il presente documento descrive il modello di dati minimo per le opere di protezione dai pericoli naturali (identificatore 81.2) conformemente all'OGI e contiene il modello di rappresentazione per la pubblicazione dei dati sull'Infrastruttura nazionale di dati geografici (INDG).

1.1. Situazione iniziale

Gestione delle opere di protezione

Le infrastrutture per la protezione dai pericoli naturali in Svizzera sono essenziali per il popolamento e la gestione del territorio. Queste opere devono essere sottoposte a manutenzione ed eventualmente rinnovate al fine di garantire la loro funzione di protezione a lungo termine. Questo principio vale per tutte le parti coinvolte: Confederazione, Cantoni, Comuni e gestori delle infrastrutture di protezione, anche se i diversi attori possono avere esigenze differenti in materia di dati. Ai fini di una visione complessiva, è importante per tutte le parti sapere dove sono ubicate le diverse opere di protezione, quale funzione svolgono e in che condizioni si trovano.

Per garantire la protezione delle persone e dei beni materiali considerevoli, deve essere assicurata l'idoneità funzionale a lungo termine di queste opere. A tal fine è necessario disporre e garantire a lungo termine i mezzi necessari in termini di finanze e personale. Per poter stimare il fabbisogno di questi mezzi, è indispensabile disporre di dati affidabili, il cui contenuto e la cui entità vengono definiti nel presente modello di dati.

Catasto delle opere di protezione

Una moderna gestione delle opere di protezione non può prescindere da un catasto delle opere di protezione (chiamato «inventario delle opere destinate alla protezione» nel modello di dati). Gli attori a diversi livelli (Confederazione, Cantone, Comune, privati, autorità di vigilanza o proprietari di opere) devono poter disporre dei dati provenienti da un siffatto catasto. Anche nelle diverse fasi della gestione dei rischi le informazioni del catasto sono necessarie per poter adottare decisioni corrette.

Obiettivi del catasto delle opere di protezione

Il catasto delle opere di protezione serve agli attori di ogni livello per conseguire i seguenti obiettivi comuni:

- la sicurezza delle persone e delle loro basi vitali a lungo termine grazie ad un'infrastruttura di sicurezza funzionante, sottoposta a corretta manutenzione e periodicamente rinnovata;
- la conservazione regolata (sorveglianza, manutenzione, modifica) delle opere di protezione affinché possano raggiungere una durata ottimale (impiego efficiente dei mezzi finanziari);
- l'individuazione certa dei responsabili della manutenzione di tutte le opere di protezione.

Solo raggiungendo questi obiettivi sarà possibile utilizzare anche in futuro gli spazi oggi popolati e coltivati.

Rilevamento dei dati

Nella maggior parte dei Cantoni le opere di protezione non sono ancora censite in modo sistematico. Per i progetti in corso e quelli nuovi è evidente che le informazioni verranno rilevate conformemente al presente modello di dati. Per la compilazione retroattiva dei dati delle opere esistenti, invece, si dovrà procedere per priorità, dando la precedenza alle opere di protezione principali o quelle che hanno una maggiore incidenza sul budget.

1.2. Basi legali

Ripartizione dei compiti nell'ambito dei pericoli naturali

Secondo l'articolo 2 LSCA¹ e l'articolo 9 LFO² la protezione dai pericoli naturali («responsabilità operativa») spetta ai Cantoni. Alla Confederazione è affidata la sorveglianza («gestione strategica») e la concessione di contributi ai Cantoni per l'esecuzione di misure atte a proteggere dai pericoli naturali, in particolare anche per l'istituzione e il ripristino di opere di protezione (art. 6 cpv. 2 lett. a LSCA e art. 36 cpv. 1 lett. a LFO).

Catasto delle opere di protezione nel settore dei pericoli naturali

L'obbligo legale di tenere un catasto delle opere di protezione deriva dall'articolo 14 LSCA e dall'articolo 27 capoverso 1 lettera a OSCA³ per il processo «piena» e dall'articolo 15 capoverso 1 lettera a OFo⁴ per i processi «valanga», «scivolamento» e «crollo».

Modelli di geodati di base nel settore dei pericoli naturali

Secondo l'articolo 20a OSCA e l'articolo 66a Ofo 9 OGI, l'UFAM stabilisce i modelli di geodati e i modelli di rappresentazione minimi per i geodati di base, per i quali è designato quale servizio specializzato della Confederazione ai sensi dell'allegato 1 dell'OGI. Nel succitato allegato 1 l'UFAM è indicato come servizio competente per i dati relativi alla protezione e alla sicurezza contro le piene conformemente all'articolo 14 LSCA e all'articolo 27 OSCA.

LGI

Dal 1° luglio 2008 è in vigore la legge federale sulla geoinformazione⁵ (LGI). Essa ha lo scopo di definire degli standard vincolanti a livello nazionale per il rilevamento, la modellazione e lo scambio di geodati⁶ del territorio della Confederazione, in particolare di geodati di base del diritto federale. Disciplina, inoltre, il finanziamento per la fornitura di dati, il diritto d'autore e la protezione dei dati. La legge rappresenta una base legale nuova e solida anche per la gestione dei dati a livello cantonale e comunale, migliorando l'accesso da parte delle autorità, dell'economia e della popolazione ai dati, le cui operazioni di rilevamento e gestione sono particolarmente onerose. In questo modo sarà possibile utilizzare dati unitari nelle più disparate applicazioni. L'armonizzazione dei dati consentirà anche di collegare diverse banche dati, con la possibilità di analizzare i dati in modo semplice e innovativo. La conservazione del valore e della qualità dei geodati deve essere assicurata per lunghi periodi di tempo.

OGI

Assieme alla LGI è entrata in vigore anche l'ordinanza sulla geoinformazione⁷ (OGI). Essa precisa la LGI sotto il profilo specialistico e tecnico e, nell'allegato 1, elenca i «geodati di base del diritto federale», un catalogo ricavato dalla legislazione del settore. L'articolo 9 dell'OGI richiede fra l'altro un modello di geodati minimo per ogni set di dati di base (allegato 1 OGI). In ogni caso la redazione del modello è di competenza del servizio specializzato della Confederazione, in molti casi in collaborazione con i Cantoni. La definizione e la descrizione di uno o più modelli di rappresentazione secondo l'articolo 11 OGI sono facoltative, ma sono obbligatorie secondo l'ordinanza sulla sistemazione dei corsi d'acqua (art. 20 cpv. a OSCA) e l'ordinanza sulle foreste (art. 66 cpv. a Ofo).

Per i dati del modello minimo l'allegato 1 dell'OGI prevede il livello di autorizzazione all'accesso A, ovvero secondo l'articolo 22 capoverso 1 OGI l'accesso ai dati deve

¹ Legge federale del 21 giugno 1991 sulla sistemazione dei corsi d'acqua, RS 721.100

² Legge federale del 4 ottobre 1991 sulle foreste (legge forestale, LFO), RS 921.0

³ Ordinanza del 2 novembre 1994 sulla sistemazione dei corsi d'acqua, RS 721.100.1

⁴ Ordinanza del 30 novembre 1992 sulle foreste, RS 921.01

⁵ Legge federale del 5 ottobre 2007 sulla geoinformazione (LGI), RS 510.62

⁶ Definizioni secondo LGI, art. 3

⁷ Ordinanza del 21 maggio 2008 sulla geoinformazione (OGI), RS 510.620

essere consentito e solo in pochi casi motivati può essere limitato. I dati non possono essere scaricati.

Valenza giuridica

I modelli di geodati minimi descrivono il nucleo comune di un set di geodati (a livello di Confederazione) che può essere ampliato da Cantoni, Comuni o altri attori al fine di soddisfare le diverse esigenze.

1.3. Fornitura dei geodati

I geodati di base del diritto federale di competenza dei Cantoni vengono messi a disposizione dai Cantoni nella struttura qui descritta attraverso l'Infrastruttura nazionale di dati geografici (INDG) realizzata congiuntamente da Confederazione, Cantoni, Comuni e altri responsabili dei dati. I dati conformi al presente modello sottostanno al livello di autorizzazione all'accesso A (allegato 1 OGI), questo significa che i dati devono essere resi accessibili al pubblico senza limitazioni. A tal fine è stato predisposto il modello di rappresentazione descritto nel capitolo 6.

1.4. Campo di validità del modello di dati

Cantoni, SBB e USTRA

Il presente modello di dati è destinato ai Cantoni, per i quali rappresenta un modello di geodati minimo vincolante, alle Ferrovie federali svizzere (FSS) e all'Ufficio federale delle strade (USTRA), i quali stanno creando un catasto delle opere di protezione nei loro rispettivi settori di competenza. Per consentire uno scambio di dati comune, queste istituzioni utilizzano lo stesso modello di dati oggetto del presente documento.

1.5. Elaborazione del modello di dati

Il presente modello di geodati minimo per le opere di protezione dai pericoli naturali è stato elaborato nell'ambito dell'attuazione della LGI. La sua redazione è avvenuta all'interno di un gruppo di lavoro a cui hanno partecipato rappresentanti dei servizi cantonali per la protezione dai pericoli naturali, dell'UFAM e delle FFS (vedere composizione del gruppo di lavoro a pagina II). I servizi cantonali SIG sono stati coinvolti nel corso della prima indagine conoscitiva ufficiale (da ottobre a dicembre 2012). Sulla base dei riscontri ottenuti durante l'indagine conoscitiva, l'11 dicembre 2013 è stato organizzato un workshop assieme ai Cantoni dal titolo «Datenmodell Schutzbauten und Schutzbautenmanagement». Successivamente, dall'autunno 2014 alla primavera del 2016 si è svolto un progetto pilota, con la partecipazione dei Cantoni di Berna, Uri e Lucerna, per testare l'utilizzabilità e l'applicabilità del modello di dati al settore delle opere di ingegneria idraulica (cfr. rapporto finale⁸). I risultati di questo progetto pilota hanno reso necessario l'adattamento del modello dei dati e una seconda indagine conoscitiva nel maggio 2016.

⁸ Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Tiefbauamt des Kantons Bern, Verkehr und Infrastruktur Kanton Luzern, Amt für Tiefbau Kanton Uri, 2016: Schlussbericht Pilotprojekt Schutzbautenkataster Wasserbau. Ufficio federale dell'ambiente. Berna.

https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/naturgefahren/externe-studien-berichte/pilotprojekt_schutzbautenkatasterwasserbau.pdf.download.pdf/pilotprojekt_schutzbautenkatasterwasserbau.pdf

2. Informazioni sul modello di dati

Modelli di dati esistenti	Ad oggi soltanto pochi Cantoni possiedono già un catasto delle opere di protezione (e non per tutti i processi dei pericoli naturali). Pertanto in questo settore sono disponibili soltanto singoli modelli di dati cantonali.
Scopo del modello di dati	Il presente modello di dati ha lo scopo di definire le esigenze minime per i contenuti e le strutture dei dati di un catasto delle opere di protezione. In questo modo i Cantoni possono disporre della necessaria sicurezza di progettazione per il rilevamento delle proprie opere di protezione.
Linee guida per i contenuti	Il modello di dati è stato concepito per soddisfare le esigenze della Confederazione e per servire come struttura di base per futuri ampliamenti da parte dei Cantoni.
Esigenze generali	Le esigenze dei diversi attori non si differenziano in modo sostanziale, tuttavia il grado di dettaglio delle informazioni necessarie è maggiore per i responsabili della protezione della popolazione e dei beni materiali e per coloro che hanno l'obbligo di eseguire la manutenzione. Le esigenze della Confederazione si rispecchiano in un quadro d'insieme piuttosto generico. Il modello di dati minimo si limita pertanto ad una classificazione di massima delle opere di protezione e a un numero di attributi concreti adeguato alle esigenze della Confederazione. Il modello può tuttavia essere ampliato dai Cantoni in base alle loro esigenze.
Esigenze della Confederazione	Le principali esigenze della Confederazione per quanto riguarda i dati possono essere considerate (elenco non esaustivo): <ul style="list-style-type: none">- la panoramica delle opere di protezione dai pericoli naturali sovvenzionate con aiuti pubblici o comunque rientranti nella sfera di interesse pubblico (quantità, tipo, processi influenzati);- la stima del fabbisogno di finanziamenti a medio e lungo termine per conservare o rinnovare l'infrastruttura di protezione esistente (calcolato in base alla quantità, al tipo e alle condizioni delle opere di protezione esistenti nonché in base ai prezzi unitari);- le indicazioni sulle competenze relative alla manutenzione (niente opere di protezione «orfane»).
Informazioni dal catasto delle opere di protezione	L'ALLEGATO 4 riepiloga in modo dettagliato gli obiettivi del catasto delle opere di protezione, le informazioni disponibili e gli attributi necessari per il presente modello di dati.

3. Descrizione tecnica e dei contenuti del modello

3.1. Definizione del concetto di opera di protezione

Per opera di protezione il presente modello di dati si riferisce a una costruzione realizzata al fine di garantire la protezione dai pericoli naturali gravitativi, ovvero da acqua (piene/colate detritiche), scivolamenti (incl. le colate detritiche di versante), processi di crollo e valanghe, e che soddisfa i requisiti seguenti:

- è una misura di ingegneria civile;
- è in grado di influire sul processo;
- è di interesse pubblico.

La realizzazione di un'opera di protezione finanziata dall'erario implica in ogni caso un interesse pubblico. Tuttavia, possono influire sul processo e avere un interesse pubblico anche singole opere e impianti installati privatamente (p. es. dighe di centrali elettriche volte a proteggere dall'erosione in profondità).

3.2. Contenuto e struttura del modello

L'inventario delle opere destinate alla protezione contempla i dati principali sulle singole opere di protezione. In caso di necessità si possono raggruppare le opere di protezione dello stesso genere ubicate all'interno di una stessa area (cfr. cap. 3.3).

Tecnicamente il modello di dati è composto dalla sola classe «oggetto opera di protezione». Tutti gli oggetti nel loro insieme costituiscono l'inventario delle opere destinate alla protezione. Fig. 1: Rappresentazione semplificata delle classi del modello di dati.



Fig. 1: Rappresentazione semplificata delle classi del modello di dati.

Tipo di geometria

La singola opera è l'unità funzionale minima che ha effetti su uno o più processi. Ogni singola opera e quindi anche ogni singolo gruppo di opere (cfr. cap. 3.3) può essere attribuito ad un determinato tipo di opera (cfr. elenco dei tipi di opere nella Fig. 3). L'ubicazione geografica delle singole opere viene rappresentata con punti, linee o poligoni (per i gruppi di opere un poligono rappresenta l'estensione spaziale con una sorta di «superficie involgente» intorno alle singole opere. Per la scelta del tipo di geometria e della sua precisione di ubicazione è importante che le opere possano essere identificate senza alcun dubbio sul campo (p. es. per la conservazione e la manutenzione). Per non dover rilevare nuovamente i dati

attualmente esistenti, si è rinunciato ad attribuire in modo vincolante il tipo di geometria ad un determinato tipo di opera. Per le nuove registrazioni il tipo di geometria indicato nella lista dei tipi di opere è da considerarsi una raccomandazione.

Anno di costruzione

L'anno di costruzione delle opere di protezione deve essere rilevato in modo esatto per i nuovi progetti. In caso di censimento retroattivo in molti casi non sarà possibile stabilire questo dato con precisione, pertanto è sufficiente una stima.

Dimensioni

Per calcolare il costo corrente di sostituzione mediante prezzi unitari è necessario conoscere l'ordine di grandezza delle opere. Pertanto occorre sempre indicare l'attributo delle dimensioni (per le opere singole: lunghezza, larghezza, altezza, superficie, volume; per i gruppi di opere: numero, lunghezza totale, superficie totale, larghezza, altezza) conformemente alla lista dei tipi di opere. È sufficiente una stima; non occorre il valore esatto.

Ulteriori dettagli sul contenuto dei singoli attributi sono contenuti nel catalogo degli oggetti (cap. 4.3).

3.3. Possibile aggregazione in gruppi di opere

Definizione

Di norma, le opere di protezione vengono rappresentate come opere singole. In alcuni casi è però consentito aggregare in gruppi di opere. La differenza consiste nel fatto che i gruppi di opere di protezione dello stesso tipo e geograficamente vicine vengono trattate come un unico oggetto. L'aggregazione delle opere in gruppi è consentita soltanto se i valori degli attributi elencati nel seguito sono essenzialmente identici per tutte le singole opere:

- processo principale (*Hauptprozess*)
- altri processi (*weitere_Prozesse*)
- tipo di opera (*Werksart*)
- materiale (*Material*)
- anno di costruzione (*Erstellungsjahr*)
- dimensioni (*altezza rispetto al terreno circonstante, altezza, larghezza*)
- responsabile della conservazione: categoria (*Erhaltungsverantwortung_Kategorie*)
- responsabile della conservazione: nome (*Erhaltungsverantwortung_Name*)

Nell'elenco dei tipi di opere della Fig. 3 sono evidenziati i tipi di opere non raggruppabili per motivi tecnici legati al modello.

Altre informazioni

Altre spiegazioni sui gruppi di opere, su vantaggi e svantaggi e sui possibili esempi sono contenuti nell'ALLEGATO 6. Sempre lo stesso allegato fornisce informazioni sulle limitazioni di utilizzo dei gruppi di opere.

4. Struttura del modello: modello di dati concettuale

Ad integrazione della descrizione specialistica del modello (descrizione semantica nel cap. 3), il modello concettuale definisce la struttura tecnica del modello di dati. Il diagramma UML (Unified Modeling Language) è la rappresentazione grafica del modello di dati. I diagrammi delle classi UML rappresentano gli oggetti del modello, le loro proprietà e relazioni. Il catalogo degli oggetti invece comprende gli stessi contenuti ma in forma di tabella. Il presente modello di dati è strutturato in modo molto semplice con un'unica classe, in questo modo si prevengono relazioni fra i singoli oggetti.

Se l'attributo di una classe di oggetti è indicato come "MANDATORY", significa che occorre inserirvi un valore.

4.1. Diagramma delle classi UML / rappresentazione grafica

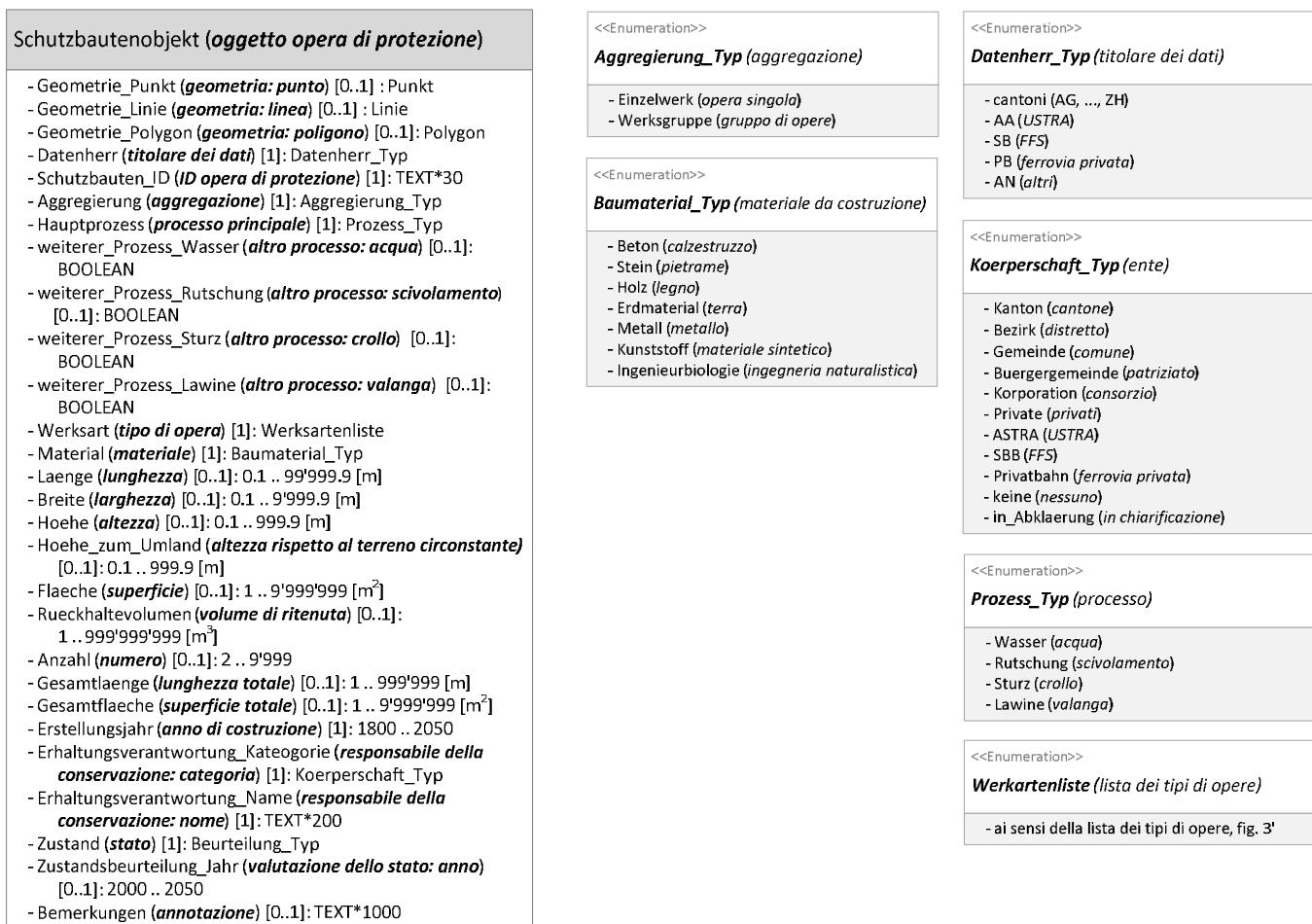


Fig. 2: Rappresentazione delle classi del modello di dati per le opere di protezione (diagramma UML).
La casella indica la classe di oggetto. Al suo interno sono elencati gli attributi e i relativi tipi di attributo. Le parentesi quadre in corrispondenza degli attributi significano: [1] MANDATORY e [0..1] OPTIONAL.
A destra sono riportati i relativi tipi di enumerazione («enumeration»).

4.2. Lista dei gruppi di opere

La lista completa dei gruppi di opere, che tecnicamente corrisponde a un tipo di enumerazione, si trova nella successiva Fig. 3. Le spiegazioni e i disegni di diversi tipi di opere sono contenuti nell'ALLEGATO 5.

La lista dei gruppi di opere è disponibile anche in formato Excel.

Modello dei dati Opere di prevenzione: suddivisione dei tipi di opere <small>(Per le spiegazioni si veda il documento di testo)</small>		stato: 1 febbraio 2017 <small>(versione 1.0.1-15 maggio 2017)</small>									
		Dimensioni per un gruppo d'opere									
		Dimensioni per le opere singole					Dimensioni per un gruppo d'opera				
Funzione	Descrizione della tipologia dell'opera										
ACQUA protezione contro la inondazione/ depositi di sedimenti grossolani	terrapieno	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	muro	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	stabilizzazione del fondo	briglia	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		soglia (traversa)	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		rampa	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		lastricatura	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	protezione contro erosione laterale	pennello	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		rivestimento di sponda	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		arginatura / opera longitudinale in legno	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		ingegneria naturalistica	x	x	x	x	x	x	x	x	x
ritenzione	opera di contenimento delle piene	--	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	opera di contenimento delle colate / colate detritiche	--	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	opera di contenimento del legname flottante	--	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		--	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		--	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	opera di contenimento delle colate di ghiaccio	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	zona di deposito gestita	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	opera di scarico	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	cunicolo di deviazione / di scarico	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	canale di scarico	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
diversi	incanalamento	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	opera di frenaggio per colate detritiche	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	altro tipo di opere	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fig. 3: Lista dei gruppi di opere (parte prima)

4.3. Catalogo di oggetti

Oggetto opera di protezione

Caratteristica (attributo)	Obbligato-rietà	Spiegazione delle caratteristiche	Esempio	Tipo di dati	Tipo di dati: proprietà	Vincoli di integrità (constraints)	Osservazioni / istruzioni per la compilazione
Geometrie_Punkt Geometrie_Linie Geometrie_Polygon <i>Geometria: punto Geometria: linea Geometria: poligono</i>	mandatory è esattamente uno dei tre tipi	Localizzazione dell'oggetto opera di protezione	linea	punto (2D) linea poligono	Utilizzo di punto, linea o poligono	Deve essere indicato esattamente uno dei tre tipi di attributo. Per i gruppi di opere deve essere impiegato un poligono.	Per gli oggetti opere di protezione deve essere indicata una geometria (posizione). Per le opere singole è però possibile scegliere liberamente se utilizzare punti, linee o superfici. Nella lista dei gruppi di opere (Fig. 3) si trova una raccomandazione per la registrazione di oggetti futuri. Per i gruppi di opere deve essere impiegato un poligono intorno all'involgente delle singole opere.
Datenherr_titolare dei dati	mandatory	Indicazione del responsabile dei dati	VS	Datenherr_Typ (titolare dei dati)	Scelta fra: <i>Cantone:</i> - AG - ... - ZH; <i>traffico:</i> - AA (<i>USTRA</i>), - SB (<i>FFS</i>) - PB (<i>ferrovia privata</i>); - AN (<i>altri</i>)		Indica il responsabile del set di dati, ma non la responsabilità per le singole opere di protezione. Il responsabile dei dati non è l'equivalente servizio competente ai sensi della LGI, poiché il presente modello di dati contempla anche dati di responsabili non cantonali.
Schutzbauten_ID <i>ID opera di protezione</i>	mandatory	ID permanente ed inequivocabile per il responsabile dei dati corrispondente	L348-23	TEXT*30	stringa di caratteri	max. 30 caratteri	L'ID per il responsabile dei dati deve rimanere costante nel tempo, anche in caso di forniture di dati successive.
Aggregierung_aggregazione	mandatory	Indicazione se l'oggetto è un'opera singola o un gruppo di opere.	opera_singola (<i>Einzelwerk</i>)	Aggregierung_Typ (<i>aggregazione</i>)	Scelta fra: - opera singola (<i>Einzelwerk</i>) - gruppo di opere (<i>Werksgruppe</i>)		Ulteriori informazioni sull'utilizzo di opere singole e gruppi di opere nel cap. 3.3 e nella Fig. 3. Se si utilizza un gruppo di opere, i valori degli attributi delle singole opere del gruppo devono coincidere come indicato nel cap. 3.3.

Caratteristica (attributo)	Obbligatorietà	Spiegazione delle caratteristiche	Esempio	Tipo di dati	Tipo di dati: proprietà	Vincoli di integrità (constraints)	Osservazioni / istruzioni per la compilazione
Hauptprozess <i>processo principale</i>	mandatory	Indicazione del processo (acqua, scivolamento, crollo, valanga) su cui agisce l'oggetto opera di protezione	valanga (Lawine)	Prozess_Typ (processo)	Scelta fra: - acqua (<i>Wasser</i>) - Rutschung (<i>scivolamento</i>) - Sturz (<i>crollo</i>) - Lawine (<i>valanga</i>)	Limitazione come da lista dei gruppi di opere in relazione al tipo di opera	Il processo principale e i tipi di opera devono essere abbinabili come indicato nella lista dei tipi di opere (Fig. 3).
weiterer_Prozess_Wasser <i>altro processo: acqua</i>	optional	Indicazione se l'oggetto opera di protezione agisce anche sul processo acqua.	TRUE	BOOLEAN	Scelta fra: - TRUE - FALSE	Se TRUE, il processo principale non deve essere acqua.	L'altro processo su cui agisce l'opera di protezione deve essere indicato. Se quello principale è l'unico processo, il campo rimane vuoto oppure deve essere impostato esplicitamente su FALSE.
weiterer_Prozess_Rutschung <i>altro processo: scivolamento</i>	optional	Indicazione se l'oggetto opera di protezione agisce anche sul processo scivolamento.	FALSE	BOOLEAN	Scelta fra: - TRUE - FALSE	Se TRUE, il processo principale non deve essere scivolamento.	L'altro processo su cui agisce l'opera di protezione deve essere indicato. Se quello principale è l'unico processo, il campo rimane vuoto oppure deve essere impostato esplicitamente su FALSE.
weiterer_Prozess_Sturz <i>altro processo: crollo</i>	optional	Indicazione se l'oggetto opera di protezione agisce anche sul processo crollo.	FALSE	BOOLEAN	Scelta fra: - TRUE - FALSE	Se TRUE, il processo principale non deve essere crollo.	L'altro processo su cui agisce l'opera di protezione deve essere indicato. Se quello principale è l'unico processo, il campo rimane vuoto oppure deve essere impostato esplicitamente su FALSE.
weiterer_Prozess_Lawine <i>altro processo: valanga</i>	optional	Indicazione se l'oggetto opera di protezione agisce anche sul processo valanga.	FALSE	BOOLEAN	Scelta fra: - TRUE - FALSE	Se TRUE, il processo principale non deve essere valanga.	L'altro processo su cui agisce l'opera di protezione deve essere indicato. Se quello principale è l'unico processo, il campo rimane vuoto oppure deve essere impostato esplicitamente su FALSE.
Werksart <i>tipo di opera</i>	mandatory	Categoria approssimativa del tipo di opera	opera di deviazione (Leitwerk)	Werksarten liste (lista dei tipi di opere)	Scelta in base alla lista della Fig. 3	Limitazioni come da lista dei gruppi di opere in relazione al processo principale corrispondente (cfr. Fig. 3).	Classificazione approssimativa come da lista dei gruppi di opere nella Fig. 3. Si presume che in generale il Cantone utilizzi una differenziazione ulteriore. Il processo principale e i tipi di opera devono essere abbinabili come indicato nella lista dei tipi di opere (Fig. 3). Se si utilizza l'attributo «andere_Werksart» (<i>altro tipo di opere</i>), è necessario descrivere il tipo di opera in «Bemerkungen» (<i>annotazione</i>) in formato testo.

Caratteristica (attributo)	Obbligatorietà	Spiegazione delle caratteristiche	Esempio	Tipo di dati	Tipo di dati: proprietà	Vincoli di integrità (constraints)	Osservazioni / istruzioni per la compilazione
Material * <i>materiale</i>	mandatory	Materiale da costruzione	terra (Erdmaterial)	Baumaterial_Typ (<i>materiale da costruzione</i>)	Scelta fra: - Beton (<i>calzestruzzo</i>) - Stein (<i>pietrame</i>) - Holz (<i>legno</i>) - Erdmaterial (<i>terra</i>) - Metall (<i>metallo</i>) - Kunststoff (<i>materiale sintetico</i>) - Ingenieurbiologie (<i>ingegneria naturalistica</i>)		È disponibile una selezione predefinita di materiali (da costruzione). Se sono stati impiegati materiali combinati, indicare il materiale determinante ai fini dei costi (e quindi per il calcolo del costo corrente di sostituzione).
Laenge * <i>lunghezza</i>	(optional)	Valore numerico in m	30	Numerico	Numero con un decimale	Le dimensioni conformemente alla lista dei tipi di opere sono vincolanti (cfr. Fig. 3) Campo di valori compresi fra 0.1 e 99'999.9	Questo attributo viene impiegato soltanto per le opere singole. È sufficiente una stima; non è necessario il valore esatto.
Breite * <i>larghezza</i>	(optional)	Valore numerico in m	5.0	Numerico	Numero con un decimale	Le dimensioni conformemente alla lista dei tipi di opere sono vincolanti (cfr. Fig. 3) Campo di valori compresi fra 0.1 e 9'999.9	È sufficiente una stima; non è necessario il valore esatto.
Hoehe * <i>altezza</i>	(optional)	Valore numerico in m	1.5	Numerico	Numero con un decimale	Le dimensioni conformemente alla lista dei tipi di opere sono vincolanti (cfr. Fig. 3) Campo di valori compresi fra 0.1 e 999.9	È sufficiente una stima; non è necessario il valore esatto.
Hoehe_zum_Umland * <i>altezza rispetto al terreno circonstante</i>	(optional)	Valore numerico in m	2.5	Numerico	Numero con un decimale	Le dimensioni conformemente alla lista dei tipi di opere sono vincolanti (cfr. Fig. 3) Campo di valori compresi fra 0.1 e 999.9	È sufficiente una stima; non è necessario il valore esatto.
Flaeche * <i>superficie</i>	(optional)	Valore numerico in m ²	400	Numerico	Numero intero	Le dimensioni conformemente alla lista dei tipi di opere sono vincolanti (cfr. Fig. 3) Campo di valori compresi fra 1 e 9'999'999	Questo attributo viene impiegato soltanto per le opere singole. È sufficiente una stima; non è necessario il valore esatto.

Caratteristica (attributo)	Obbligatorietà	Spiegazione delle caratteristiche	Esempio	Tipo di dati	Tipo di dati: proprietà	Vincoli di integrità (constraints)	Osservazioni / istruzioni per la compilazione
Rueckhalte volumen * <i>volume di ritenuta</i>	(optional)	Valore numerico in m ³	2500	Numerico	Numero intero	Le dimensioni conformemente alla lista dei tipi di opere sono vincolanti (cfr. Fig. 3) Campo di valori compresi fra 1 e 999'999'999	Questo attributo viene impiegato soltanto per le opere singole. È sufficiente una stima; non è necessario il valore esatto.
Anzahl* <i>numero</i>	(optional)	Valore numerico in pezzi	12	Numerico	Numero intero	vincolante per i gruppi di tipi di opere per i quali non vengono indicate le dimensioni (cfr. Fig. 3); anche in caso di barriere e gradinate. Campo di valori compresi fra 2 e 9'999	Questo attributo viene impiegato soltanto per i gruppi di opere. Per i gruppi di opere procedere nel seguente modo: indicare il numero delle singole opere che fanno parte del gruppo; per le barriere e gradinate indicare anche l'altezza e la larghezza (identiche) come attributo separato.
Gesamtlaenge * <i>lunghezza totale</i>	(optional)	Valore numerico in m	12	Numerico	Numero intero	vincolante per i gruppi di tipi di opere che vengono indicati nella dimensione «Länge» (cfr. Fig. 3). Campo di valori compresi fra 1 e 999'999	Questo attributo viene impiegato soltanto per i gruppi di opere. Per i gruppi di opere procedere nel seguente modo: sommare le lunghezze di tutte le opere che fanno parte del gruppo in «Gesamtlaenge» (<i>lunghezza totale</i>); eventuali altre dimensioni devono essere identiche in tutte le singole opere e non vengono sommate, ma devono essere indicate separatamente. È sufficiente una stima; non è necessario il valore esatto.
Gesamtflaeche * <i>superficie totale</i>	(optional)	Valore numerico in m ²	12	Numerico	Numero intero	vincolante per i gruppi di tipi di opere che vengono indicati nella dimensione «Fläche» (cfr. Fig. 3). Campo di valori compresi fra 1 e 9'999'999	Questo attributo viene impiegato soltanto per i gruppi di opere. Per i gruppi di opere procedere nel seguente modo: sommare le superfici di tutte le opere che fanno parte del gruppo in «Gesamtflaeche» (<i>superficie totale</i>). È sufficiente una stima; non è necessario il valore esatto.

Caratteristica (attributo)	Obbligatorietà	Spiegazione delle caratteristiche	Esempio	Tipo di dati	Tipo di dati: proprietà	Vincoli di integrità (constraints)	Osservazioni / istruzioni per la compilazione
Erstellungsjahr <i>anno di costruzione</i>	mandatory	Anno di completamento	1983	Numerico	Cifre dell'anno (1800..2050)	Campo di valori compreso fra il 1800 e il 2050.	<p>Si intende l'anno della nuova costruzione o della sostituzione, non quello del ripristino o del rinnovo. (Definizioni come da norma SIA 469 edizione 1997 ⁹).</p> <p>È determinante l'anno di conclusione del progetto.</p> <p>Se non è possibile stabilire l'anno (compilazione retroattiva), va indicata una stima.</p> <p>Convenzione: se la stima si riferisce ad una decade (p. es. 1950-1959), deve essere indicato l'anno arrotondato alla decina (p. es. 1950)</p>
Erhaltungsverantwortung_Kategorie * <i>responsabile della conservazione: categoria</i>	mandatory	Campo che deve essere attribuito alla manutenzione del presente oggetto opera di protezione	patriziato (Buergergemeinde)	Koerperschaft_Typ (ente)	Scelta fra: - Kanton (cantone) - Bezirk (distretto) - Gemeinde (comune) - Buergergemeinde (patriziato) - Korporation (consorzio) - Private (privati) - ASTRA (USTRA) - SBB (FFS) - Privatbahn (ferrovia privata) - keine (nessuno) - in Abklaerung (in chiarificazione)		<p>Assegnare «keine» (nessuno) se, nonostante le ricerche approfondite, non è possibile definire un responsabile della conservazione (in particolare anche quando non è possibile reperire un proprietario). Questo stato deve tuttavia essere aggiornato al più presto.</p> <p>«in_Abklaerung» (in chiarificazione) viene utilizzato, se durante il rilevamento non è ancora noto il responsabile della conservazione.</p> <p><i>Nota</i> Generalmente il proprietario dell'opera è responsabile della manutenzione. Esistono però casi in cui non è possibile individuare il proprietario ma si è trovata comunque un'intesa sul responsabile della conservazione dell'opera.</p>
Erhaltungsverantwortung_Name <i>responsabile della conservazione: nome</i>	mandatory	Angabe, wer für den Unterhalt zuständig ist (Name der Institution)	Burgergemeinde Zermatt	TEXT*200	stringa di caratteri	lunghezza max: 200 caratteri	Se ignoto, occorre menzionarlo in formato testo.

⁹ Società svizzera degli ingegneri e degli architetti [sia] (1997): Norma 469 Conservazione delle costruzioni, Norma svizzera Costruzioni 588 469, Zurigo.

Nuova costruzione: costruire una nuova opera

Sostituzione: sostituire un'opera esistente con una nuova costruzione

Ripristino: ripristinare per un periodo determinato la sicurezza e l'efficienza funzionale

Rinnovo: operazione che consiste nel mettere a nuovo un'opera o parti di essa per raggiungere uno stato paragonabile a quello di una costruzione nuova

Caratteristica (attributo)	Obbligatorietà	Spiegazione delle caratteristiche	Esempio	Tipo di dati	Tipo di dati: proprietà	Vincoli di integrità (constraints)	Osservazioni / istruzioni per la compilazione
Zustand * stato	mandatory	Stato dell'opera riferito a danni importanti alla struttura della costruzione.	da buono ad accettabile (gut_bis_annehmbar)	Beurteilung _Typ (valutazione)	Scelta fra: - da buono ad accettabile (gut_bis_annehmbar) - da danneggiato a deteriorato (schadhaft_bis_schlecht) - allarmante (alarmierend) - da verificare (noch_abzuklaeren)	Se «Zustandsbeurteilung_Jahr» è vuoto, all'attributo «Zustand» deve essere assegnato il valore «noch_abzuklaeren».	<p>La valutazione dello stato viene generalmente eseguita nell'ambito della sorveglianza (per lo più ispezione periodica). È sufficiente inserire una stima; non viene richiesta un'indagine dettagliata.</p> <p>La suddivisione delle categorie si basa sulla norma SIA 469 (1977). È inteso che:</p> <ul style="list-style-type: none"> «gut bis annehmbar» (<i>da buono ad accettabile</i>) richiede una manutenzione normale (rientra in questo valore uno stato ineccepibile o che presenta lievi danni, ma anche le normali manutenzioni); «schadhaft bis schlecht» (<i>da danneggiato a deteriorato</i>) richiede una riparazione nei prossimi anni (ovvero è presente un danno importante che non è riparabile con i mezzi della normale manutenzione e che non deve essere riparato immediatamente, ma p. es. entro l'ispezione successiva); «alarmierend» (<i>allarmante</i>) richiede una riparazione urgente del danno (in caso di un danno importante che non è riparabile con i mezzi della normale manutenzione); «noch_abzuklaeren» (<i>da verificare</i>) se lo stato non è ancora noto. (Ad esempio quando l'opera viene rilevata per la prima volta o quando l'ultima valutazione dello stato è stata effettuata molti anni prima (al più presto nel 2000); alla prima ispezione dell'opera (o alla prima valutazione dello stato) deve essere attribuito un valore.) <p>In occasione della successiva valutazione dello stato il valore deve essere inserito, ovvero aggiornato.</p> <p>Per i gruppi di opere deve essere indicata una valutazione complessiva.</p> <p><i>Definizione dei termini</i> Per manutenzione «normale» si intende generalmente l'esecuzione di lavori direttamente con utensili manuali che possono essere trasportati. Se è necessario allestire un cantiere, impiegare grandi macchine o elaborare un progetto di conservazione, non si tratta più di manutenzione normale.</p>

Caratteristica (attributo)	Obbligato- rietà	Spiegazione delle caratteristiche	Esempio	Tipo di dati	Tipo di dati: proprietà	Vincoli di integrità (constraints)	Osservazioni / istruzioni per la compilazione
Zustandsbeurteilung_Jahr * <i>valutazione dello stato: anno</i>	(optional)	Anno in cui è stato valutato lo stato.	2017	Numerico	Cifre dell'anno (2000..2050)	Campo di valori compreso fra il 2000 e il 2050. Non viene indicato se l'attributo «Zustand» presenta il valore «noch_abzuklaeren», in caso contrario l'attributo è vincolante.	Le valutazioni dello stato eseguite prima del 2000 non sono attuali e risalgono a troppo tempo addietro, pertanto non sono da considerare in questa sede. Se l'ultima valutazione dello stato è avvenuta prima del 2000, il campo rimane vuoto.
Bemerkungen <i>annotazione</i>	Optional			TEXT *1000	stringa di caratteri	lunghezza max: 1000 caratteri	Indicazione obbligatoria del tipo di opera di protezione se in «Werksart» è stato utilizzato l'attributo «andere_Werksart» (<i>altro tipo di opere</i>). Altrimenti campo libero per altre informazioni importanti per interpretare i dati.

Gli attributi contrassegnati con * non vengono rappresentati (cfr. cap. 6).

5. Conservazione, aggiornamento e storicizzazione dei dati

Conservazione dei dati	I dati originali devono essere conservati dai Cantoni. Si presuppone che nelle banche dati cantonali gli oggetti opere di protezione siano dotati di ulteriori attributi e che la classificazione dei tipi di opere sia più dettagliata.
Aggiornamento, in generale	L'aggiornamento dei dati spetta ai Cantoni. È prevista la fornitura del set di dati completo e aggiornato, al fine di evitare problemi tecnici con gli aggiornamenti incrementali. Questo riguarda in particolare le forniture di dati all'UFAM secondo l'articolo 15 capoverso 4 Ofo e l'articolo 27 capoverso 3 OSCA. La fornitura di set di dati completi non richiede ai Cantoni di dover prestare attenzione agli ID permanenti. L'inventario delle opere destinate alla protezione contiene soltanto set di dati aggiornati, pertanto non è necessaria una data di validità.
Aggiornamento, dettagli	Quando le opere di protezione vengono dismesse o eliminate, i relativi dati devono essere aggiornati in modo diverso a seconda che si tratti di singole opere o di gruppi di opere. Per le opere singole e i gruppi di opere che vengono dismessi interamente, si procede alla cancellazione dell'oggetto. In caso di dismissione parziale di gruppi di opere, occorre tenere conto delle spiegazioni riportate nel capitolo 3.3.
Storicizzazione	Non è prevista una storicizzazione intesa come la possibilità di poter ripristinare lo stato retroattivamente. Al fine di documentare le opere di protezione di tutta la Svizzera nel corso del tempo, è previsto un aggiornamento a distanza di diversi anni. Per questo motivo, ogni quattro anni l'UFAM a una data prestabilita (inizio del periodo dell'accordo programmatico) richiederà ai Cantoni un set di dati completo (conformemente all'art. 27 cpv. 3 OSCA e all'art. 15 cpv. 4 Ofo). I dettagli relativi a questa operazione verranno definiti nel «Manuale Accordi programmatici nel settore ambientale. Comunicazione dell'UFAM quale autorità esecutiva ai richiedenti».

6. Modello di rappresentazione

Campo di validità	Il presente modello di rappresentazione viene definito allo scopo di pubblicare i dati sull'Infrastruttura nazionale di dati geografici (INDG).
Cartografia di base	Come cartografia di base si raccomanda di utilizzare soltanto le carte a scala di grigi conformemente al catalogo dei geodati di base (allegato 1 OGI) in diverse scale di proporzione.
Rappresentazione	<p>Sono rappresentati i processi principali sui quali deve agire l'opera di protezione. I colori sono definiti secondo la colorazione della carta dei fenomeni. I punti, le linee e le linee esterne dei poligoni sono colorati in modo coprente (trasparenza 0%), le superfici dei poligoni in modo non coprente (trasparenza 50%), altrimenti i punti, le linee o gli altri poligoni all'interno di una superficie non sarebbero visibili.</p> <p>Le dimensioni dei punti e lo spessore delle linee sono definiti mediante pixel, in questo modo appaiono sullo schermo sempre con le stesse dimensioni, indipendentemente dal livello di ingrandimento.</p>

Processo principale	Poligono	Linea	Punto	RGB poligono bordo			RBP poligono riempimento			RGB linea o punto			Spessore linea	Dimensioni punto
				R	G	B	R	G	B	R	G	B		
Acqua				28	77	168	140	150	242	89	87	255	4 pixel	12 pixel
Scivolamento				95	50	0	170	115	0	168	112	0	4 pixel	12 pixel
Crollo				255	0	0	255	190	190	255	190	190	4 pixel	12 pixel
Valanga				0	127	168	0	171	255	0	171	176	4 pixel	12 pixel

Informazioni contestuali

I seguenti attributi devono essere visualizzati come informazioni contestuali:

- Datenherr (*titolare dei dati*)
- Schutzbauten_ID (*ID opera di protezione*)
- Aggregierung (*aggregazione*)
- weiterer_Prozess_Wasser (*altro processo: acqua*)
- weiterer_Prozess_Rutschung (*altro processo: scivolamento*)
- weiterer_Prozess_Sturz (*altro processo: crollo*)
- weiterer_Prozess_Lawine (*altro processo: valanga*)
- Werksart (*tipo di opera*)
- Funktion (*funzione*)
(secondo lista dei tipi di opere o secondo livello di dettaglio del dominio «Werksartenliste» nel modello Interlis)
- Erstellungsjahr (*anno di costruzione*)
- Erhaltungsverantwortung_Name (*responsabile della conservazione: nome*)
- Bemerkungen (*annotazione*)

Il modello di rappresentazione è disponibile in formato strutturato e leggibile dal calcolatore nonché in formato in Excel.

ALLEGATI

ALLEGATO 1: Modello di dati in formato Interlis 2.3

Il modello INTERLIS è disponibile soltanto in lingua tedesca. Per motivi di semplificazione, nel seguito viene rappresentato il modello nel sistema di riferimento MN95. È disponibile una tabella Excel separata contenente l'elenco delle traduzioni da utilizzare come alias nelle lingue tedesca, francese e italiana.

INTERLIS 2.4;

```
!! Version | Who | Modification
!!-----
!! 2018-05-08 | BAFU | Ergänzung Kantonsliste um FL,CH (Linien 61,405)
!! 2020-08-25 | BAFU | Korrektur Datenherr_Typ: AS (für ASTRA)
!! 2025-07-08 | BAFU | V1_1: LV03 gelöscht, Anpassung ILI2.4,
!!                         Werteliste Baumaterial_Typ ergänzt um "unbekannt",
!!                         neue CONSTRAINTS eingefügt
!!                         betr. Zustand und Aggregierung,
!!                         Anpassungen bei Datenherr_Typ

/** Datenmodell Schutzbauten Naturgefahren
 * Identifikator 81.2
 * Version 1.1
 */
!!@ IDGeoIV=81.2
!!@ furtherInformation=https://www.bafu.admin.ch/geodatenmodelle
!!@ technicalContact=mailto:gis@bafu.admin.ch

MODEL Schutzbauten_V1_1 (de)
  AT "https://models.geo.admin.ch/BAFU/" VERSION "2025-07-08" =
  IMPORTS Units;
  IMPORTS GeometryCHLV95_V2;

DOMAIN

  /** Die Verwendung von Kreisbögen (ARCS) ist in diesem Modell nicht
   * zugelassen.
   */
  Linie2 = POLYLINE WITH (STRAIGHTS) VERTEX GeometryCHLV95_V2.Coord2;
  Polygon2 = SURFACE WITH (STRAIGHTS) VERTEX GeometryCHLV95_V2.Coord2
              WITHOUT OVERLAPS>0.001;

TOPIC Schutzbauten =

  DOMAIN

    Aggregierung_Typ = (
      Einzelwerk,
      Werksgruppe
    );

    Baumaterial_Typ = (
      Beton,
      Stein,
      Holz,
      Erdmaterial,
      Metall,
      Kunststoff,
      Ingenieurbiologie,
```

```
unbekannt
);

Beurteilung_Typ = (
    gut_bis_annehmbar,
    schadhaft_bis_schlecht,
    alarmierend,
    noch_abzuklaeren
);

Datenherr_Typ = (
    /** Alle Kantone ergänzt mit der hier aufgeführten Auswahlliste.
     */
    Kantone(
        ZH,BE,LU,UR,SZ,OW,NW,GL,ZG,FR,SO,BS,BL,SH,AR,AI,SG,GR,AG,TG,TI,VD,VS,
        NE,GE,JU,FL,CH),
    Verkehr(
        ASTRA,
        SBB,
        Privatbahn
    ),
    Andere
);

Koerperschaft_Typ = (
    Kanton,
    Bezirk,
    Gemeinde,
    Buergergemeinde,
    Korporation,
    Private,
    ASTRA,
    SBB,
    Privatbahn,
    keine,
    in_Abklaerung
);

Prozess_Typ = (
    Wasser,
    Rutschung,
    Sturz,
    Lawine
);

Werksartenliste = (
    Wasser(
        Schutz_vor_Ueberflutung_Uebersarung(
            Damm,
            Mauer
        ),
        Gewehrung_der_Sohlenstabilitaet(
            Sperre,
            Schwelle,
            Rampe,
            flaechenhafte_Sohlensicherung
        ),
        Schutz_vor_Seitenerosion(
            Buhne,
            Uferdeckwerk,
            Ufermauer_Holzlaengsverbau,
            Lebendverbau
        ),
        Rueckhalt(
            Hochwasserrueckhaltebauwerk,
            Geschiebe_oder_Murgangrueckhaltebauwerk,
            Schwemmholtzrueckhaltebauwerk,
            Eisrueckhaltebauwerk,
        )
    )
);
```

```
bewirtschafteter_Geschiebeablagerungsplatz_strecke
),
Entlastung(
    Entlastungsbauwerk,
    Umleit_Entlastungsstollen,
    Entlastungsgerinne_kanal
),
Diverse(
    Eindolung,
    Murbrecher_Murbremse,
    andere_Werksart
)
),
Rutschung(
    Schutz_vor_Anriß(
        Hangstuetzwerk,
        Abdeckung,
        ingenieurbiologische_Massnahme,
        Entwaesserung,
        Palisade
),
    Ablenkung_und_Auffangen(
        Damm,
        Auffangnetz
),
    Diverse(
        andere_Werksart
)
),
Sturz(
    Schutz_vor_Ausbruch(
        Abdeckung,
        Verankerung,
        Unterfangung
),
    Schutz_vor_Aufprall(
        Schutznetz,
        Palisade_Barrage,
        Damm,
        Schutzzaun,
        Galerie,
        Mauer
),
    Diverse(
        andere_Werksart
)
),
Lawine(
    Schutz_vor_Anriß(
        Stuetzwerk,
        Schneenetz,
        Gleitschneeschutz,
        Verwehungsverbau
),
    Ablenkung_und_Auffangen(
        Leitwerk,
        Auffangwerk
),
    Schutz_vor_Aufprall(
        Mauer,
        Bremswerk,
        Galerie
),
    Diverse(
        andere_Werksart
)
)
);
);
```

```

/** Objekte können als Einzelwerk oder als Werksgruppe abgebildet werden.
 */

CLASS Schutzbautenobjekt =
  /** Bei der Geometrie muss genau eines der drei verschiedenen Attribute
   * gewählt werden.
   */
  Geometrie_Punkt : GeometryCHLV95_V2.Coord2;                                !! Punkt (2D)
  Geometrie_Linie : Linie2;
  Geometrie_Polygon : Polygon2;
  Datenherr : MANDATORY Datenherr_Typ;
  /** Schutzbauten_ID ist innerhalb eines Datenherrn persistente ID
   */
  Schutzbauten_ID : MANDATORY TEXT*30;
  Aggregierung : MANDATORY Aggregierung_Typ;
  Hauptprozess : MANDATORY Prozess_Typ;
  /** Bei weiteren Prozessen wird der unter dem Attribut "Hauptprozess"
   * genannte Prozess nicht nochmals angegeben, sondern erhält den Wert
   * "FALSE" (oder bleibt allenfalls leer).
   */
  weiterer_Prozess_Wasser : BOOLEAN;
  weiterer_Prozess_Rutschung : BOOLEAN;
  weiterer_Prozess_Sturz : BOOLEAN;
  weiterer_Prozess_Lawine : BOOLEAN;
  Werksart : MANDATORY Werksartenliste;
  Material : MANDATORY Baumaterial_Typ;
  /** Bei den folgenden Abmessungen / Bauwerksparametern wird unterschieden
   * zwischen Einzelwerken und Werksgruppen. Bei Einzelwerken sind die
   * Abmessungen des einzelnen Bauwerks (gemäß Werksartenliste), bei Werks-
   * gruppen das jeweilige Total anzugeben.
   */
  Laenge : 0.1 .. 99999.9 [INTERLIS.m];                                         !! nur bei Einzelwerken
  Breite : 0.1 .. 9999.9 [INTERLIS.m];
  Hoehe : 0.1 .. 999.9 [INTERLIS.m];
  Hoehe_zum_Umland : 0.1 .. 999.9 [INTERLIS.m];
  Flaeche : 1 .. 9999999 [Units.m2];                                            !! nur bei Einzelwerken
  Rueckhaltevolumen : 1 .. 999999999 [Units.m3];                               !! nur bei Einzelwerken
  Anzahl : 2 .. 9999;                                                               !! nur bei Werksgruppen
  Gesamtblaenge : 1 .. 999999 [INTERLIS.m];                                     !! nur bei Werksgruppen
  Gesamtflaeche : 1 .. 999999 [Units.m2];                                       !! nur bei Werksgruppen
  Erstellungsjahr : MANDATORY 1800 .. 2050 [INTERLIS.Y];
  /** "in_Abklaerung" wird vergeben, wenn bei der Erhebung der Erhaltungs-
   * verantwortliche noch nicht bekannt ist.
   */
  Erhaltungsverantwortung_Kategorie : MANDATORY Koerperschaft_Typ;
  Erhaltungsverantwortung_Name : MANDATORY TEXT*200;
  Zustand : MANDATORY Beurteilung_Typ;
  Zustandsbeurteilung_Jahr : 2000 .. 2050 [INTERLIS.Y];
  Bemerkungen : TEXT*1000;

  UNIQUE Datenherr, Schutzbauten_ID;

  /*-----Einschränkungen-----
  * (1) Geometrie:
  *      (1a) Es muss genau eine der 3 möglichen Attributstypen
  *           ('...Coord2', '...Linie2' oder '...Polygon2') angegeben
  *           sein.
  *      (1b) IF Aggregierung = 'Werksgruppe'
  *           THEN <Es muss 'Polygon' verwendet werden>
  * (2) Hauptprozess:
  *      Auswahl (Wasser, Rutschung, Sturz, Lawine) gemäß Werksarten-
  *      liste, d. h.:
  *      IF Hauptprozess = 'Wasser'
  *      THEN Werksartenliste :=
  *           ('Schutz_vor_Ueberflutung_Uebersarung' OR '...')
  *      IF Hauptprozess = 'Rutschung'
  *      THEN <dito>
  *      etc.
```

```

*      (2a) Formulierung für Hauptprozess Wasser
*      (2b) Formulierung für Hauptprozess Rutschung
*      (2c) Formulierung für Hauptprozess Sturz
*      (2d) Formulierung für Hauptprozess Lawine
* (3) weitere Prozesse:
*      Die weiteren Prozesse dürfen nicht mit Hauptprozess identisch
*      sein.
* (4) Zustandsbeurteilung:
*      Bedingung: Wenn der Zustand eines Objekts noch abzuklären ist
*      (Zustand = noch_abzuklären), dann darf im Beurteilungsjahr
*      kein Wert stehen (Zustandsbeurteilung_Jahr = leer),
*      andernfalls ist das Beurteilungsjahr verpflichtend.
* (5) Werksgruppen:
*      Bedingung: Gemäss Werksartenliste dürfen gewisse Werksarten
*      keine Werksgruppen sein.
* (6) Dimensionen
*      (6a) Laenge, Flaeche, Rueckhaltevolumen werden nur bei
*          Einzelwerken verwendet.
*      (6b) Anzahl, Gesamtlaenge, Gesamtflaeche werden nur bei
*          Werksgruppen verwendet.
*/
MANDATORY CONSTRAINT !! (1a)
(DEFINED(Geometrie_Punkt) AND NOT (DEFINED(Geometrie_Linie))
AND NOT (DEFINED(Geometrie_Polygon))) OR
(DEFINED(Geometrie_Linie) AND NOT (DEFINED(Geometrie_Punkt))
AND NOT (DEFINED(Geometrie_Polygon))) OR
(DEFINED(Geometrie_Polygon) AND NOT (DEFINED(Geometrie_Punkt))
AND NOT (DEFINED(Geometrie_Linie)));
MANDATORY CONSTRAINT !! (1b)
DEFINED(Geometrie_Polygon) OR (Aggregierung != #Werksgruppe);

MANDATORY CONSTRAINT !! (2a)
(Hauptprozess != #Wasser) OR
(Werksart == # Wasser.Schutz_vor_Ueberflutung_Uebersarung.Damm) OR
(Werksart == # Wasser.Schutz_vor_Ueberflutung_Uebersarung.Mauer) OR
(Werksart == # Wasser.Gewehrung_der_Sohlenstabilitaet.Sperre) OR
(Werksart == # Wasser.Gewehrung_der_Sohlenstabilitaet.Schwelle) OR
(Werksart == # Wasser.Gewehrung_der_Sohlenstabilitaet.Rampe) OR
(Werksart == # Wasser.Gewehrung_der_Sohlenstabilitaet.flaechenhafte_Sohlensicherung) OR
(Werksart == # Wasser.Schutz_vor_Seitenerosion.Buhne) OR
(Werksart == # Wasser.Schutz_vor_Seitenerosion.Uferdeckwerk) OR
(Werksart == # Wasser.Schutz_vor_Seitenerosion.Ufermauer_Holzlaengsverbau) OR
(Werksart == # Wasser.Schutz_vor_Seitenerosion.Lebendverbau) OR
(Werksart == # Wasser.Rueckhalt.Hochwasserrueckhaltebauwerk) OR
(Werksart == # Wasser.Rueckhalt.Geschiebe_oder_Murgangrueckhaltebauwerk) OR
(Werksart == # Wasser.Rueckhalt.Schwemmhholzrueckhaltebauwerk) OR
(Werksart == # Wasser.Rueckhalt.Eisrueckhaltebauwerk) OR
(Werksart == # Wasser.Rueckhalt.bewirtschafteter_Geschiebeablagerungsplatz_strecke) OR
(Werksart == # Wasser.Entlastung.Entlastungsbauwerk) OR
(Werksart == # Wasser.Entlastung.Umleit_Entlastungsstollen) OR
(Werksart == # Wasser.Entlastung.Entlastungsgerinne_kanal) OR
(Werksart == # Wasser.Diverse.Eindolung) OR
(Werksart == # Wasser.Diverse.Murbrecher_Murbremse) OR
(Werksart == # Wasser.Diverse.andere_Werksart);
MANDATORY CONSTRAINT !! (2b)
(Hauptprozess != #Rutschung) OR
(Werksart == # Rutschung.Schutz_vor_Anriß.Hangstuetzwerk) OR
(Werksart == # Rutschung.Schutz_vor_Anriß.Abdeckung) OR
(Werksart == # Rutschung.Schutz_vor_Anriß.ingenieurbiologische_Massnahme) OR
(Werksart == # Rutschung.Schutz_vor_Anriß.Entwaesserung) OR
(Werksart == # Rutschung.Schutz_vor_Anriß.Palisade) OR
(Werksart == # Rutschung.Ablenkung_und_Auffangen.Damm) OR
(Werksart == # Rutschung.Ablenkung_und_Auffangen.Auffangnetz) OR
(Werksart == # Rutschung.Diverse.andere_Werksart);
MANDATORY CONSTRAINT !! (2c)
(Hauptprozess != #Sturz) OR
(Werksart == # Sturz.Schutz_vor_Ausbruch.Abdeckung) OR
(Werksart == # Sturz.Schutz_vor_Ausbruch.Verankerung) OR
(Werksart == # Sturz.Schutz_vor_Ausbruch.Unterfangung) OR
(Werksart == # Sturz.Schutz_vor_Aufprall.Schutzznetz) OR
(Werksart == # Sturz.Schutz_vor_Aufprall.Palisade_Barrage) OR
(Werksart == # Sturz.Schutz_vor_Aufprall.Damm) OR
(Werksart == # Sturz.Schutz_vor_Aufprall.Schutzzaun) OR
(Werksart == # Sturz.Schutz_vor_Aufprall.Galerie) OR
(Werksart == # Sturz.Schutz_vor_Aufprall.Mauer) OR
(Werksart == # Sturz.Diverse.andere_Werksart);
MANDATORY CONSTRAINT !! (2d)
(Hauptprozess != #Lawine) OR
(Werksart == # Lawine.Schutz_vor_Anriß.Stuetzwerk) OR
(Werksart == # Lawine.Schutz_vor_Anriß.Schneenetz) OR
(Werksart == # Lawine.Schutz_vor_Anriß.Gleitschneeschutz) OR

```

```

(Werksart == # Lawine.Schutz_vor_Anriß.Verwehungsverbau) OR
(Werksart == # Lawine.Ablenkung_und_Auffangen.Leitwerk) OR
(Werksart == # Lawine.Ablenkung_und_Auffangen.Auffangwerk) OR
(Werksart == # Lawine.Schutz_vor_Aufprall.Mauer) OR
(Werksart == # Lawine.Schutz_vor_Aufprall.Bremswerk) OR
(Werksart == # Lawine.Schutz_vor_Aufprall.Galerie) OR
(Werksart == # Lawine.Diverse.andere_Werksart);

MANDATORY CONSTRAINT !! (3)
  ((Hauptprozess == #Wasser) AND NOT (weiterer_Prozess_Wasser)) OR
  (Hauptprozess != #Wasser);
MANDATORY CONSTRAINT
  ((Hauptprozess == #Rutschung) AND NOT (weiterer_Prozess_Rutschung)) OR
  (Hauptprozess != #Rutschung);
MANDATORY CONSTRAINT
  ((Hauptprozess == #Sturz) AND NOT (weiterer_Prozess_Sturz)) OR
  (Hauptprozess != #Sturz);
MANDATORY CONSTRAINT
  ((Hauptprozess == #Lawine) AND NOT (weiterer_Prozess_Lawine)) OR
  (Hauptprozess != #Lawine);

MANDATORY CONSTRAINT !! (4a)
  (Zustand != #noch_abzuklaeren) AND (DEFINED (Zustandsbeurteilung_Jahr));
MANDATORY CONSTRAINT !! (4b)
  (Zustand == #noch_abzuklaeren) AND NOT (DEFINED (Zustandsbeurteilung_Jahr));

MANDATORY CONSTRAINT !! (5)
  ((Aggregierung == #Einzelwerk) OR
   (Werksart != #Wasser.Rueckhalt.Hochwasserrueckhaltebauwerk)
   (Werksart != #Wasser.Rueckhalt.Geschiebe_oder_Murgangrueckhaltebauwerk) OR
   (Werksart != #Wasser.Rueckhalt.Schwemmhölzrueckhaltebauwerk) OR
   (Werksart != #Wasser.Rueckhalt.Eisrueckhaltebauwerk) OR
   (Werksart != #Wasser.Entlastung.Entlastungsbauwerk) OR
   (Werksart != #Wasser.Entlastung.Umleit_Entlastungsstollen) OR
   (Werksart != #Wasser.Entlastung.Entlastungsgerinne_kanal) OR
   (Werksart != #Wasser.Diverse.andere_Werksart) OR
   (Werksart != #Rutschung.Diverse.andere_Werksart) OR
   (Werksart != #Sturz.Diverse.andere_Werksart) OR
   (Werksart != #Lawine.Ablenkung_und_Auffangen.Auffangwerk) OR
   (Werksart != #Lawine.Diverse.andere_Werksart));

MANDATORY CONSTRAINT !! (6a)
  ((Aggregierung == #Werksgruppe) AND NOT (DEFINED (Laenge)));
MANDATORY CONSTRAINT !! (6a)
  ((Aggregierung == #Werksgruppe) AND NOT (DEFINED (Flaeche)));
MANDATORY CONSTRAINT !! (6a)
  ((Aggregierung == #Werksgruppe) AND NOT (DEFINED (Rueckhaltevolumen)));
MANDATORY CONSTRAINT !! (6b)
  ((Aggregierung == #Einzelwerk) AND NOT (DEFINED (Anzahl)));
MANDATORY CONSTRAINT !! (6b)
  ((Aggregierung == #Einzelwerk) AND NOT (DEFINED (Gesamtlaenge)));
MANDATORY CONSTRAINT !! (6b)
  ((Aggregierung == #Einzelwerk) AND NOT (DEFINED (Gesamtflaeche)));
/**----Ende Einschränkungen----*/
 */

END Schutzbautenobjekt;

END Schutzbauten;

END Schutzbauten_V1_1.

```

ALLEGATO 2:

Glossario

Gruppo di opere	Un gruppo di opere è un'aggregazione di <i>opere singole</i> dello stesso tipo, geograficamente vicine, i cui valori degli attributi determinanti (cap. 3.3) coincidono. Ai fini della banca dati si tratta di un'aggregazione facoltativa di opere singole dello stesso tipo (e come tali fanno parte dell' <i>inventario delle opere destinate alla protezione</i>).
Inventario delle opere destinate alla protezione	Il vero e proprio inventario delle opere destinate alla protezione descrive le <i>opere di protezione</i> tecniche con le loro caratteristiche. Nel modello di dati vengono descritte dagli <i>oggetti opera di protezione</i> .
Oggetto opera di protezione	L'insieme degli oggetti opera di protezione costituisce l' <i>inventario delle opere destinate alla protezione</i> . Può comprendere <i>opere singole</i> oppure una loro aggregazione, ovvero i cosiddetti <i>gruppi di opere</i> .
Opera di protezione	Un'opera di protezione è una costruzione realizzata al fine di garantire la protezione dai pericoli naturali gravitativi (acqua, scivolamento, crollo, valanga) e che soddisfa i requisiti seguenti: <ul style="list-style-type: none">- è una misura di ingegneria civile;- è in grado di influire sul processo;- è di interesse pubblico. La realizzazione di un'opera di protezione finanziata dall'erario implica in ogni caso un interesse pubblico. Inoltre, possono influire sul processo e avere un interesse pubblico anche singole opere e impianti installati privatamente (p. es. dighe di centrali elettriche che hanno anche lo scopo di proteggere dall'erosione in profondità).
Opera singola	Unità funzionale minima che agisce su un processo. È un oggetto dell' <i>inventario delle opere destinate alla protezione</i> e nel modello deve essere gestito come <i>oggetto opera di protezione</i> .
Processo	Nel presente modello di dati si distingue fra i processi acqua, valanga, scivolamento e caduta.
Altro processo	Negli oggetti opere di protezione si distingue fra <i>processi principali</i> e altri processi. Gli altri processi sono quelli su cui agisce l' <i>oggetto opera di protezione</i> in aggiunta al processo principale.
Processo principale	Negli <i>oggetti opera di protezione</i> si distingue fra processi principali e <i>altri processi</i> . Il processo principale è quel <i>processo</i> sul quale agisce l' <i>oggetto opera di protezione</i> .

ALLEGATO 3:

Elenco delle abbreviazioni

INDG	Infrastruttura nazionale di dati geografici
LFo	Legge federale del 4 ottobre 1991 sulle foreste (legge forestale, LFo), RS 921.0
LGI	Legge federale del 5 ottobre 2007 sulla geoinformazione (legge sulla geoinformazione, LGI), RS 510.62
LSCA	Legge federale del 21 giugno 1991 sulla sistemazione dei corsi d'acqua, RS 721.100
OGI	Ordinanza del 21 maggio 2008 sulla geoinformazione (OGI), RS 510.620
OSCA	Ordinanza del 2 novembre 1994 sulla sistemazione dei corsi d'acqua (OSCA), RS 721.100.1

ALLEGATO 4:

Obiettivi del catasto delle opere di protezione e informazioni ricavabili

La seguente tabella indica alcuni obiettivi che possono essere raggiunti con un catasto delle opere di protezione nonché le possibili informazioni che possono contribuire a raggiungere gli obiettivi (elenco non esaustivo).

Obiettivi	Attore / responsabile	Informazioni	Attributi	Osservazioni
Determinare il costo di sostituzione	<ul style="list-style-type: none"> • Confederazione • (Cantoni) 	<p>A quanto ammonta il valore dell'infrastruttura di protezione esistente?</p> <p>Informazioni a livello di singola opera, possibili informazioni a livello nazionale mediante diverse aree parziali</p>	<ul style="list-style-type: none"> - tipo di opera - quantità/numero - dimensioni - materiale - anno di costruzione 	<p>Ha un'elevata rilevanza politica. Richiede la conoscenza dei prezzi unitari.</p> <p><i>Procedura</i> Censimento delle singole opere e dei gruppi di opere in combinazione con i costi di costruzione o i prezzi unitari noti.</p>
Disciplinare la manutenzione	<ul style="list-style-type: none"> • Cantoni (alta vigilanza) 	Chi è responsabile della manutenzione?	<ul style="list-style-type: none"> - responsabile della conservazione 	
Garantire la conservazione	<ul style="list-style-type: none"> • Responsabile della conservazione 	Quali opere necessitano di riparazioni?	<ul style="list-style-type: none"> - stato 	
Pianificare e valutare misure / eseguire analisi della situazione	<ul style="list-style-type: none"> • Cantoni • Comuni • Confederazione 	Quali opere di protezione sono presenti e dove sono collocate?	<ul style="list-style-type: none"> - Posizione delle singole opere di protezione (opere singole/gruppi di opere) - tipo di opera - processo principale - altri processi 	Oltre all'analisi della situazione e alla pianificazione delle misure, consente di ottenere un visione d'insieme degli impianti di altri gestori presenti nel bacino imbrifero che possono influire sul grado di protezione. In questo modo è possibile pianificare dei progetti complessivi.
Eseguire modellazioni	<ul style="list-style-type: none"> • Cantoni • Confederazione • Privati 	Modellazioni complessive della Svizzera a livello indicativo	<ul style="list-style-type: none"> - Posizione delle singole opere di protezione (opere singole/gruppi di opere) 	Le modellazioni complessive (p. es. carta indicativa della Svizzera) richiedono l'indicazione della presenza di opere di protezione. In particolare deve essere possibile localizzare gli argini di protezione dalle piene.

ALLEGATO 5:

Spiegazioni sulla lista delle opere e illustrazioni dei tipi di opere

Spiegazioni

La lista completa delle opere si trova nella Fig. 3 (cap. 4.2), nel seguito vengono fornite le spiegazioni corrispondenti.

Le opere di protezione possono essere distinte in base al loro tipo. Questa classificazione (cfr. Fig. 3) è stata eseguita in modo sommario, generalmente i Cantoni provvederanno a classificare le opere in modo più dettagliato. È tuttavia necessario che ciascun valore di attributo utilizzato dai Cantoni possa essere attribuito a uno degli attributi qui indicati.

Le opere di protezione possono (ma non devono necessariamente) essere aggregate in gruppi se sono geograficamente vicine e se gli attributi elencati nel capitolo 3.3 coincidono. Si ricorda tuttavia che in caso di aggiornamento è necessario procedere ad un nuovo raggruppamento e ad una nuova definizione dei gruppi di opere qualora cambi anche uno solo dei valori degli attributi menzionati nel capitolo 3.3.

Una prima classificazione dei tipi di opere viene eseguita mediante l'attribuzione di uno dei quattro processi acqua, scivolamento, caduta o valanga. Se un'opera di protezione agisce su diversi processi, la classificazione principale avviene secondo il processo determinante.

Per il processo acqua (e per le opere di ritenzione di tutti i processi) la classificazione è più precisa rispetto a quella degli altri processi, a causa della complessità degli effetti prodotti e delle dimensioni delle opere.

A tutti i tipi di opere è attribuita una funzione che esprime il meccanismo ovvero l'impatto dell'opera. È associata automaticamente al tipo di opera e pertanto non deve essere gestita come un attributo proprio.

Per quanto riguarda il *tipo di geometria* va osservato che la tabella contiene un tipo di geometria consigliato per le opere singole.

I gruppi di opere invece devono sempre essere rappresentati con un poligono. Se diversi elementi lineari vengono allineati (p. es. serie di ponti da neve, serie di reti paramassì), intorno alla linea deve essere inserito un buffer.

Illustrazioni dei tipi di opere

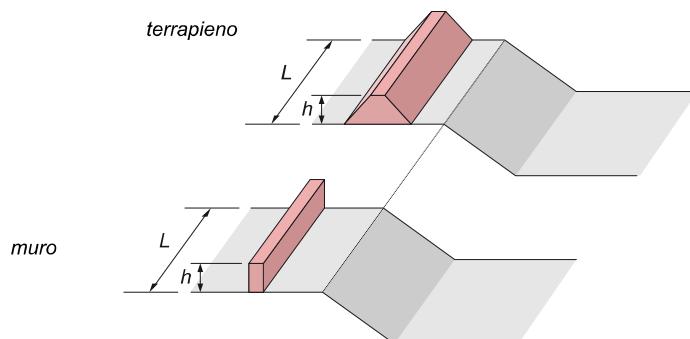


Fig. 4: Esempio di opere per la protezione contro la inondazione / depositi di sedimenti grossolani

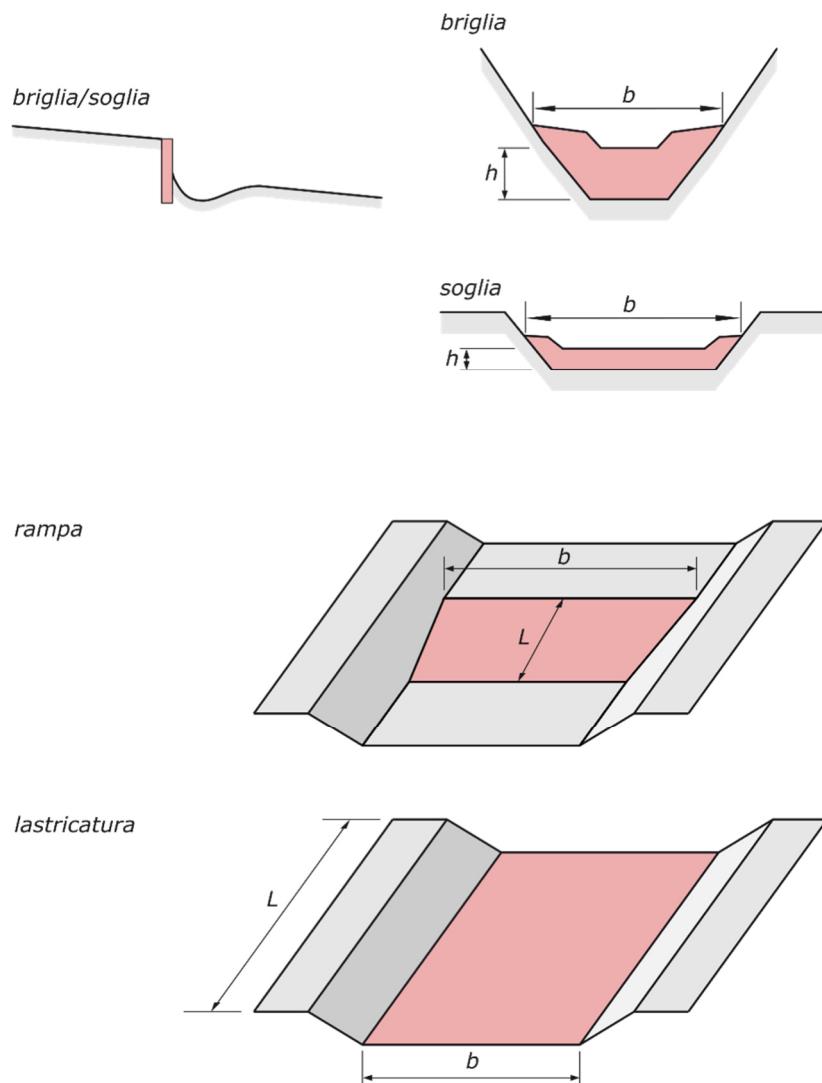


Fig. 5: Esempio di opere per la stabilizzazione del fondo

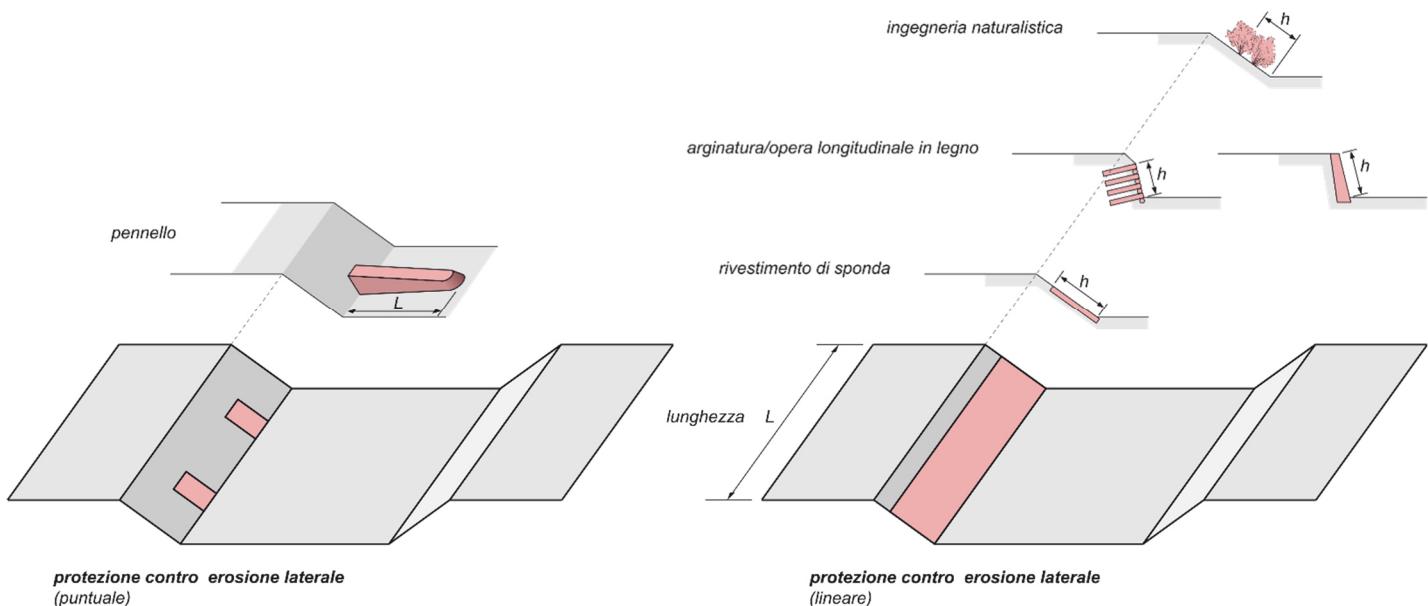


Fig. 6: Esempio di opere per la protezione contro erosione laterale

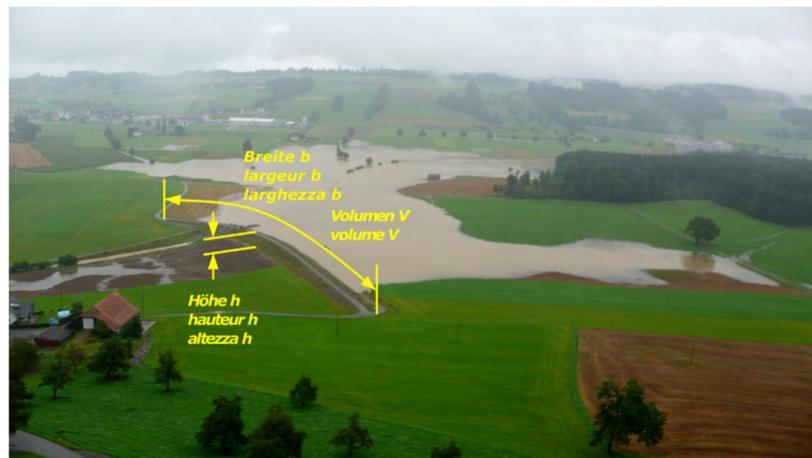


Fig. 7: Esempio di opera di contenimento delle piene
(Fonte: Kanton Luzern, DS Verkehr und Infrastruktur (vif), Abt. Naturgefahren)

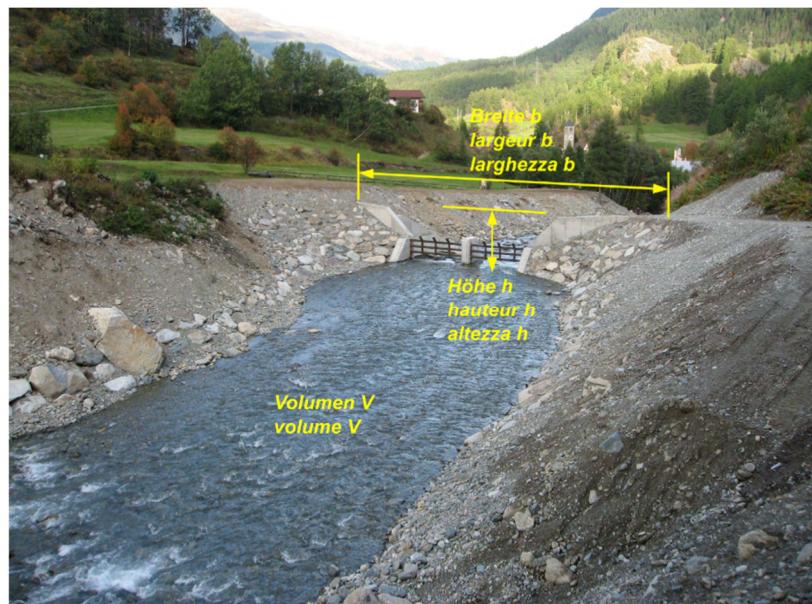


Fig. 8: Esempio di opera di contenimento delle colate

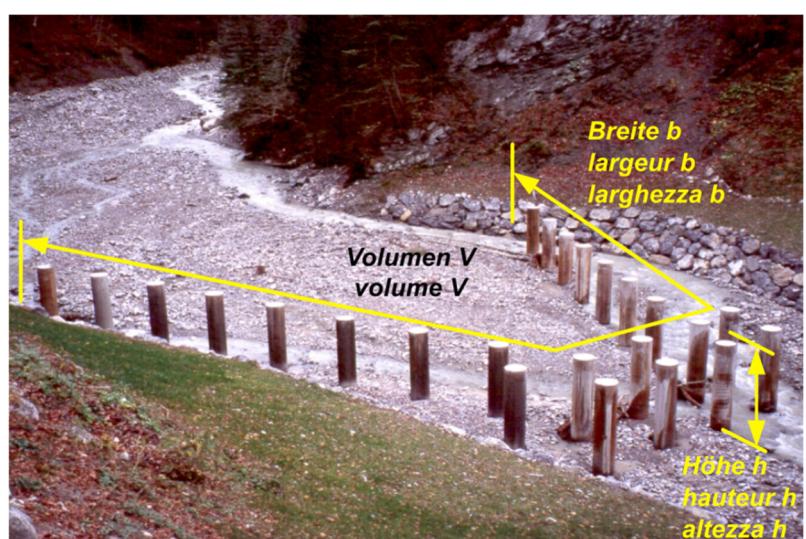


Fig. 9: Esempio di opera di contenimento del legname flottante

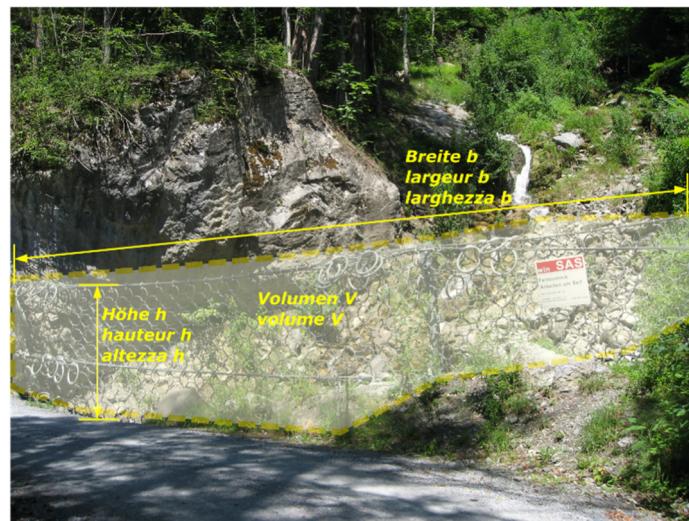


Fig. 10: Esempio di opera di contenimento delle colate detritiche (rete di protezione)



Fig. 11: Esempio di opera per una zona di deposito gestita
(Fonte: Kanton Zürich, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, Abt. Wasserbau)



Fig. 12: Esempio di opera di frenaggio per colate detritiche

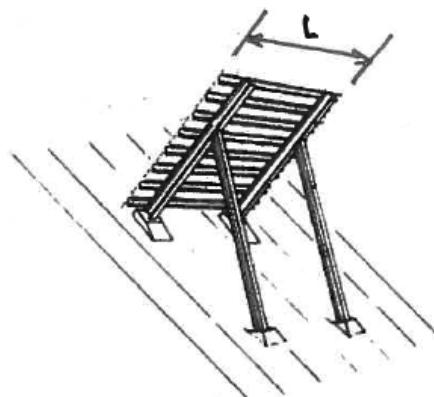


Fig. 13: Esempio di opera di sostegno

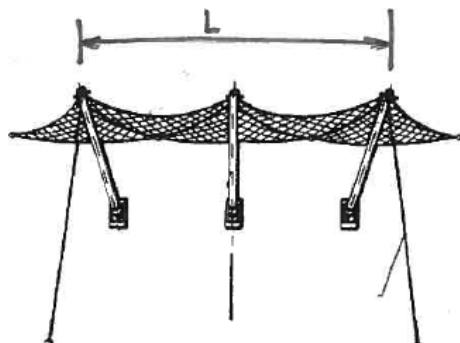


Fig. 14: Esempio di rete da neve

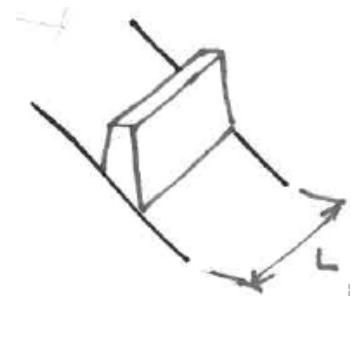


Fig. 15: Esempio di muro
(protezione contro
l'impatto)



Fig. 16: Esempio di opera di contenimento
(per misurare la singola opera è necessario sommare la lunghezza delle linee rosse)

ALLEGATO 6:

Utilizzazione dei gruppi di opere

Spiegazioni

Come tipo di geometria deve sempre essere utilizzato un poligono che crea una superficie involgente intorno alle singole opere.

Il valore dell'attributo «*Zustand*» è unico per tutte le singole opere facenti parte del gruppo.

Per le dimensioni è necessario indicare il numero oppure una lunghezza o superficie complessiva di tutte le opere di protezione appartenenti al gruppo (cfr. catalogo di oggetti, cap. 4.3).

Il sistema di rilevamento di singole opere o di gruppi di opere è schematizzato nella Fig. 17.

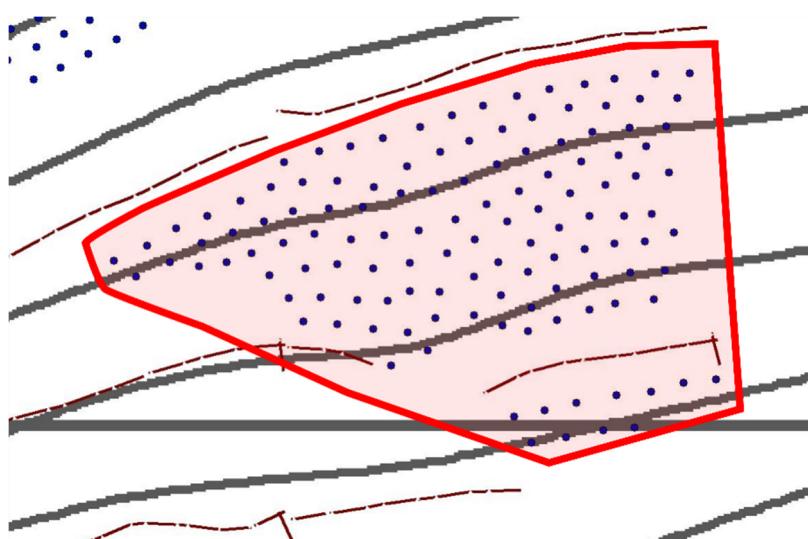


Fig. 17: Rappresentazione del concetto di opere singole e di gruppi di opere sulla scorta dell'esempio di cavalletti treppiedi contigui. Le opere singole sono rappresentate con singoli punti blu, in alternativa si utilizza un poligono rosso che avvolge tutte le opere.

Peculiarità

Se per un tipo di opere deve essere indicata più di una sola *misura* (operazione necessaria solo per le opere del settore ingegneria idraulica e che probabilmente rappresenta un'eccezione), le dimensioni menzionate nella lista dei tipi di opere, che non vengono sommate, devono coincidere per tutte le opere singole (p. es. circa la stessa altezza e larghezza in caso di briglie a gradinata).

Criteri d'applicazione e conseguenze

È possibile scegliere di volta in volta se rappresentare gli oggetti come opere singole o come gruppo di opere. Tale decisione deve essere effettuata soprattutto sulla base di valutazioni pratiche ed è lasciata alla discrezione dei Cantoni. L'utilizzo di gruppi di opere può essere più semplice nella fase del primo rilevamento, ma complica le operazioni di aggiornamento dei dati. In caso di modifica di valori di attributi determinanti di una parte delle opere facenti parte del gruppo, è necessario ridefinire e riaggregare il gruppo di opere.

Se una parte delle opere facenti parte di un gruppo viene dismessa oppure se cambia uno degli attributi che devono essere obbligatoriamente identici per tutto il gruppo, è necessario suddividere il gruppo.

La parte restante (o le parti restanti) del gruppo di opere deve essere rilevata come nuovo oggetto opera di protezione con un nuovo ID permanente. In questo caso devono essere modificati tutti i valori degli attributi che si riferiscono alle informazioni sommarie. In caso di scioglimento di un gruppo o di sua suddivisione, deve essere

cambiato anche l'attributo «geometria», il quale dovrà riferirsi al tipo di opera singola.

L'aggiornamento dei gruppi di opere nel corso del tempo comporta tendenzialmente una suddivisione degli oggetti fino alla creazione di diverse singole opere.

Un altro svantaggio dei gruppi di opere consiste nell'impossibilità di gestire le singole opere per la manutenzione e di amministrare tecnicamente i loro dati.

Raccomandazione

Per gli svantaggi sopra citati in materia di aggiornamento ecc. si consiglia di utilizzare i gruppi di opere con moderazione, principalmente per poche opere di minori dimensioni poco rilevanti ai fini funzionali (p. es. cavalletti treppiedi a gruppi, piccole opere di sistemazione degli alvei a gradinate).

Esempi

Le illustrazioni seguenti riportano alcuni casi nei quali il rilevamento come gruppo di opere potrebbe rivelarsi utile.

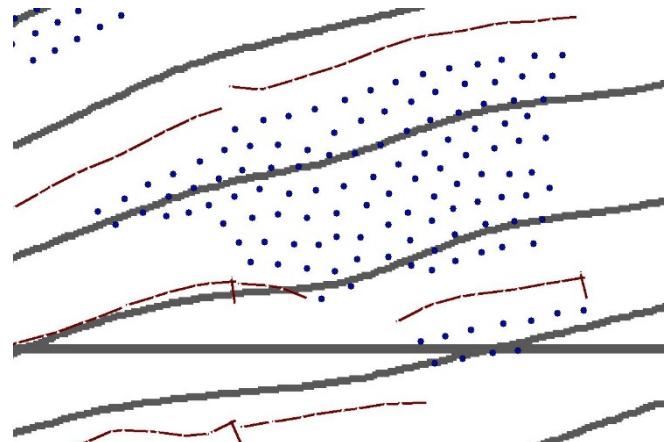
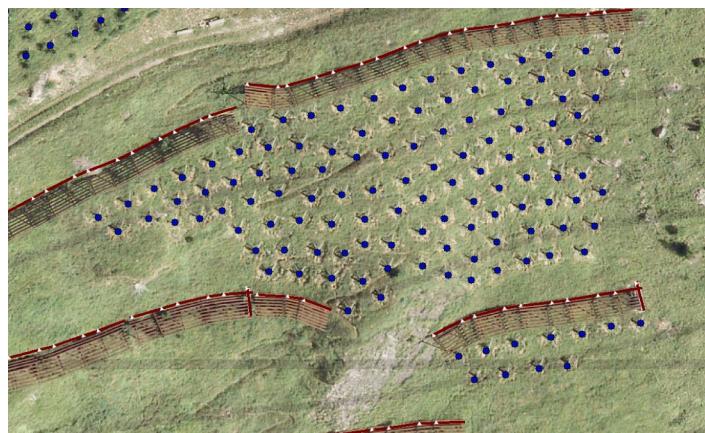


Fig. 18: Cavalletti treppiedi in gruppo: sinistra foto aerea, destra carta



Fig. 19: Piccola opera di sistemazione a gradinate (esempio Steiglebach, Comune di Marbach, LU): sinistra foto, destra piano della situazione.
(Fonti: Kanton Luzern, DS Verkehr und Infrastruktur (vif), Abt. Naturgefahren; Ufficio federale di topografia swisstopo: geoportale federale)



Fig. 20: Manufatti di sostegno del pendio delle FFS del periodo intorno all'anno 1900: sinistra gruppo di opere, destra opera singola.
(Fonte: FFS AB, Ingenieurbau und Umwelt, Natur und Naturrisiken)