



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Dipartimento federale dell'ambiente,  
dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC

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

Versione del 15.01.2020 rielaborata sulla base della consultazione presso i Cantoni

---

## **Standard minimi Panoramiche cantonali dei rischi inerenti ai pericoli naturali gravitativi**

---

## **Nota editoriale**

Gruppo di esperti incaricato dell'elaborazione degli standard minimi per le panoramiche cantonali dei rischi inerenti ai pericoli naturali gravitativi:

Patrizia Köppli	Bau und Umwelt, Wald und Naturgefahren, Canton Glarona
Hubert Meusburger	Baudepartement, Amt für Wasser und Energie, Canton San Gallo
Christian Pfammatter	Amt für Wald KAWA, Abteilung Naturgefahren, Canton Berna
Wanda Wicki	Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), divisione Prevenzione dei pericoli
Roberto Loat	Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), divisione Prevenzione dei pericoli
Gian Reto Bezzola	Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), divisione Prevenzione dei pericoli



## Indice

<b>1</b>	<b>Situazione iniziale .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Obiettivo e scopo .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Standard minimi per le panoramiche cantonali dei rischi .....</b>	<b>7</b>
3.1	Procedura e prodotti .....	7
3.2	Dati di base .....	8
3.2.1	Dati di base sui pericoli .....	8
3.2.2	Dati di base sull'utilizzazione .....	9
3.3	Esposizione e rischio .....	10
3.3.1	Esposizione .....	10
3.3.2	Rischio .....	12
3.4	Cockpit .....	13
<b>4</b>	<b>Risultati per la Confederazione .....</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>Modello di dati .....</b>	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>Prospettiva .....</b>	<b>14</b>
<b>7</b>	<b>Glossario .....</b>	<b>17</b>
<b>8</b>	<b>Riferimenti .....</b>	<b>21</b>

**Allegato A** Dati di base sui pericoli

**Allegato B** Dati di base sull'utilizzazione

**Allegato C** Esposizione

**Allegato D** Rischio per le persone e per gli edifici



## 1 Situazione iniziale

La gestione dei pericoli naturali orientata ai rischi consente di confrontare rischi diversi, di gestirli in modo comparabile in tutti i contesti e di conservare la sicurezza acquisita anche sul lungo periodo. Diversi Cantoni e la Confederazione hanno perciò iniziato a prendere in debita considerazione i dati di base sui pericoli, utilizzandola come spunto per elaborare le panoramiche dei rischi legati ai pericoli naturali.

La strategia 2018 aggiornata «Gestione dei rischi legati ai pericoli naturali»<sup>1</sup> enfatizza la gestione dei pericoli naturali orientata ai rischi, che poggia su fondamenti globali, quali le panoramiche dei rischi e le pianificazioni globali. Nell'ambito della gestione dei rischi per la protezione dalle piene, anche l'Unione europea chiede<sup>2</sup> agli Stati membri di fornire, oltre alle carte dei pericoli da alluvione, anche le carte del rischio di alluvione e i piani di gestione delle alluvioni.

L'elaborazione di panoramiche nazionali e cantonali dei rischi, nonché di piani globali, scaturisce dal decreto del Consiglio federale del 2016 sul rapporto «Gestione dei pericoli naturali in Svizzera»<sup>3</sup> Secondo la decisione presa dal Consiglio federale nel 2017<sup>4</sup>, l'elaborazione e l'aggiornamento periodico delle panoramiche cantonali dei rischi, come pure la creazione di pianificazioni cantonali globali basate su principi uniformi, devono pertanto costituire parte integrante della legge rivista sulla sistemazione dei corsi d'acqua.

Le pianificazioni cantonali globali, elaborate per i processi principali a livello di acqua, scivolamento, crollo e valanga, si basano su panoramiche dei rischi realizzate applicando standard uniformi, su stime dello stato delle misure di protezione e su riflessioni di ordine strategico sulla necessità di agire, le opzioni d'intervento e le misure prioritarie. I risultati attesi della pianificazione generale sono la giustificazione delle risorse necessarie su un orizzonte temporale più lungo e un piano direttore che illustra le misure prioritarie.

Il confronto, la valutazione e la valorizzazione in termini monetari anche a livello nazionale dei risultati presuppongono l'esistenza di standard minimi. Le proposte per questi standard sono state elaborate da un gruppo di esperti composto da rappresentanti dei Cantoni di Berna, Glarona e San Gallo e dell'Ufficio federale dell'ambiente. Gli standard proposti costituiscono i requisiti minimi da prendere in considerazione nell'elaborazione delle panoramiche cantonali dei rischi e sono concepiti in modo da poter essere ampliati, se del caso, in funzione delle esigenze dei singoli Cantoni.

Gli standard minimi elaborati dal gruppo di esperti sono stati consolidati con tutti i servizi specializzati cantonali nel corso del secondo semestre 2019, affinché gli interessati possano avere una comprensione comune dei rischi cantonali quando sarà avviata la consultazione sulla revisione della legge sulla sistemazione dei corsi d'acqua.

## 2 Obiettivo e scopo

Le panoramiche dei rischi costituiscono un ulteriore sviluppo e una valorizzazione dei dati di base sui pericoli. Le panoramiche dei rischi nascono sovrapponendo i dati di base sui pericoli a quelli sull'utilizzazione del territorio. In tal modo si ottiene una panoramica complessiva dei beni da proteggere interessati.

---

<sup>1</sup> Gestione dei rischi legati ai pericoli naturali – Strategia 2018. Piattaforma nazionale «Pericoli naturali» PLANAT, 2013, Berna. [www.planat.ch/fileadmin/PLANAT/Strategie2018/Strategie\\_it.pdf](http://www.planat.ch/fileadmin/PLANAT/Strategie2018/Strategie_it.pdf)

<sup>2</sup> Direttiva 2007/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2007, relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:288:0027:0034:it:PDF>

<sup>3</sup> Decreto del Consiglio federale del 24 agosto 2016: approvato il rapporto sulla gestione dei pericoli naturali in Svizzera (in adempimento del postulato 12.4271 Darbellay del 14.12.2012), disponibile in tedesco e francese

<sup>4</sup> Decreto del Consiglio federale del 16 giugno 2017: conferito l'incarico di elaborare un progetto da porre in consultazione in merito agli adattamenti del diritto proposti.

Le panoramiche dei rischi sono uno strumento importante per il dialogo sui rischi, motivo per il quale è fondamentale disporre di parametri facili da comunicare. Le asserzioni sull'esposizione soddisfano questo requisito in misura notevolmente superiore rispetto ai rischi di decesso e ai danni prevedibili per anno. Per questo motivo, le panoramiche dei rischi mostrano sia l'esposizione sia il rischio per i beni da proteggere.

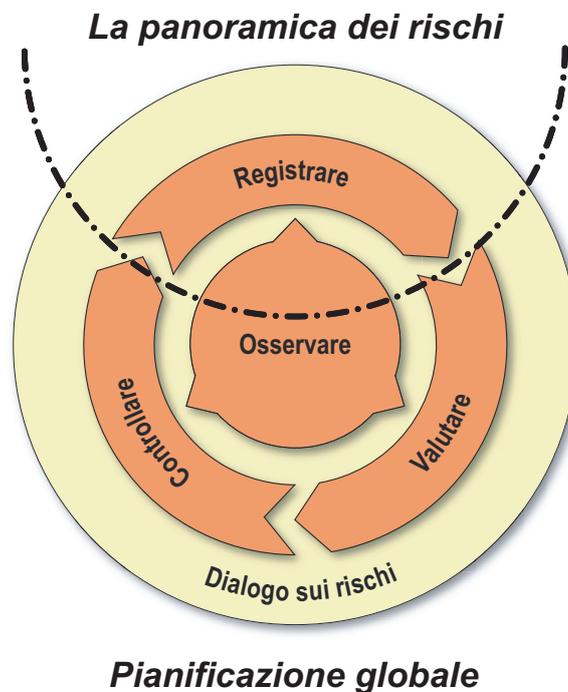
Nell'ottica della pianificazione generale, le panoramiche dei rischi sono un prerequisito per

- mostrare e motivare in modo plausibile la necessità d'intervento,
- determinare le priorità strategiche.

Le panoramiche dei rischi sono, inoltre, la base per

- dialogare sui rischi e sensibilizzare i responsabili,
- pianificare direttamente i singoli provvedimenti (ad es. piani di intervento),
- confrontare i rischi legati ai pericoli naturali con altri rischi.

A livello strategico, le panoramiche dei rischi sono il primo passo verso una gestione dei rischi integrale (fig. 1). Nella gestione strategica, la panoramica dei rischi corrisponde all'analisi dei rischi a livello di progetto.



*Fig. 1 Nella gestione integrata dei rischi a livello strategico, la registrazione dei rischi viene effettuata mediante la panoramica dei rischi. La valutazione e la gestione dei rischi ha luogo nell'ambito della pianificazione globale.*

A seguito della revisione della legge sulla sistemazione dei corsi d'acqua i Cantoni sono tenuti ad aggiornare periodicamente le panoramiche cantonali dei rischi. Nel presente documento, elaborato in parallelo alla revisione della legge, sono descritti i relativi standard minimi. Standard uniformi sono importanti per poter raggruppare le panoramiche cantonali dei rischi. L'aggiunta delle informazioni sui rischi messe a disposizione ad esempio dall'UFPP, dall'USTRA o dalle FFS, consente di creare le panoramiche nazionali dei rischi. A tal fine, la Confederazione ha bisogno delle informazioni dalle panoramiche cantonali dei rischi. Queste sono riportate nel capitolo 4.

### 3 Standard minimi per le panoramiche cantonali dei rischi

#### 3.1 Procedura e prodotti

Le panoramiche dei rischi vengono create per i processi principali a livello di acqua, scivolamento, crollo e valanga. La nomenclatura utilizzata nei dati di base sui pericoli è quella del modello di dati per la cartografia dei pericoli<sup>5</sup>.

La panoramica dei rischi illustrata alla figura 2 mostra:

- i **dati di base**,
- l'**esposizione** per tutti i beni da proteggere interessati nella zona a rischio e nella zona potenzialmente a rischio e il **rischio** per i beni da proteggere selezionati nella zona a rischio (rischi di decesso individuali, rischi monetizzati per le persone e per gli edifici),
- il **cockpit** con le indicazioni aggregate sull'esposizione o il rischio.

L'esposizione, il rischio e il cockpit per ogni processo principale sono attribuiti e illustrati per ogni Comune e il Cantone in base a questi standard minimi.

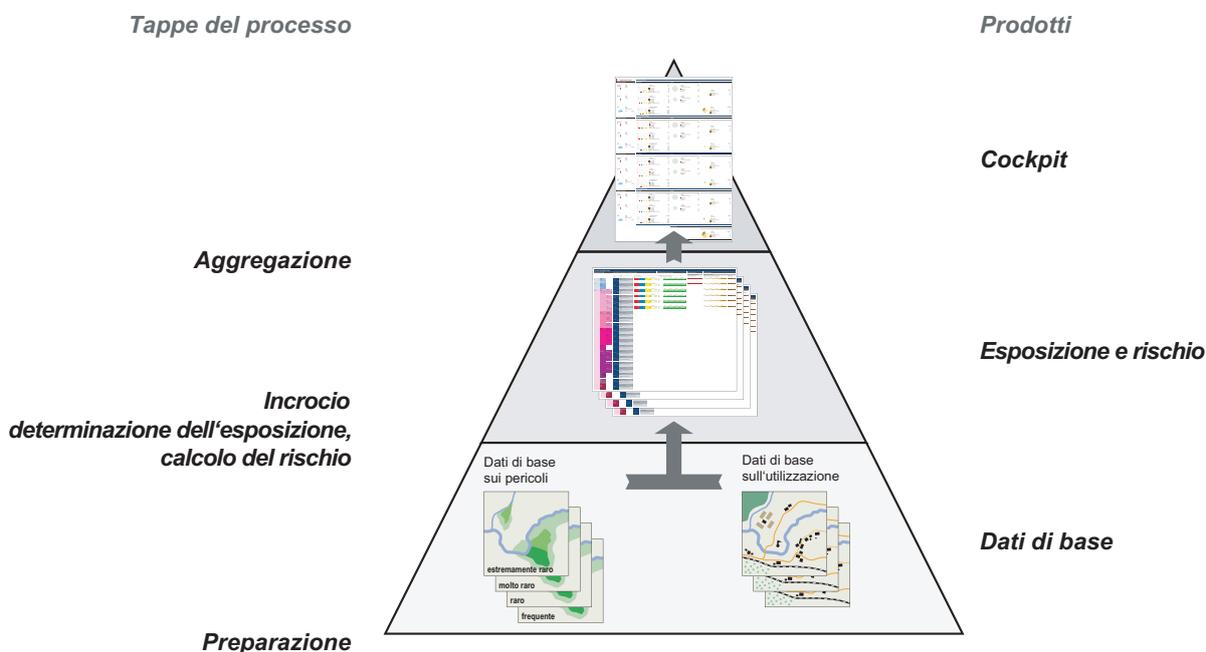


Fig. 2 Fasi di lavoro e prodotti delle panoramiche cantonali dei rischi. Alla preparazione dei set di dati segue la sovrapposizione dei dati di base sui pericoli ai dati di base sull'utilizzazione del territorio. Da ciò risulta l'esposizione e calcolare i rischi. I risultati aggregati vengono rappresentati nel Cockpit.

I Cantoni hanno la libertà di ampliare, in base alle loro specifiche esigenze, le panoramiche dei rischi elaborate in conformità agli standard minimi, ad esempio indicando anche l'esposizione di ulteriori beni da proteggere ottenuta da set di dati propri o quantificando il rischio per ulteriori beni da proteggere.

Di seguito sono descritti gli elementi della panoramica cantonale dei rischi. Nel capitolo 4 sono elencati i risultati da fornire alla Confederazione. Il capitolo 5 contiene informazioni sul modello di geodati per le panoramiche cantonali dei rischi. Il capitolo 6 elenca i possibili ampliamenti. Per le descrizioni dettagliate si rimanda agli allegati da A a D.

<sup>5</sup> Modello di dati per la cartografia dei pericoli, Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), 2017, Berna.  
[www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/pericoli-naturali/stato/carte/modelli-geodati.html](http://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/pericoli-naturali/stato/carte/modelli-geodati.html)

### 3.2 Dati di base

Per poter confrontare tra loro l'esposizione e i conseguenti rischi e aggregare le panoramiche cantonali dei rischi in panoramiche globali nazionali, le panoramiche devono basarsi su dati disponibili a livello nazionale e rilevati in modo omogeneo.

La panoramica dei rischi non può e non deve sostituire l'osservazione e la valutazione dettagliata da effettuare per la pianificazione concreta delle misure. Una certa imprecisione è quindi accettabile. La panoramica dei rischi non deve considerare i seguenti aspetti:

- l'effetto delle misure organizzative,
- le misure di protezione degli oggetti,
- informazioni dettagliate sul metodo di costruzione dell'edificio (vulnerabilità),
- informazioni dettagliate sul valore dell'edificio,
- informazioni dettagliate sulla probabilità di presenza di persone.

Le misure organizzative non sono considerate poiché non sono contemplate, con i relativi effetti, nelle carte d'intensità e dei pericoli. Per gli altri aspetti non sono disponibili dati omogenei a livello nazionale.

Tali dati mancano ad esempio anche per in relazione ai turisti e ai pendolari. Per questa ragione, gli standard minimi per le panoramiche cantonali dei rischi relative alle persone si concentrano sulla popolazione residente e sugli occupati.

#### 3.2.1 Dati di base sui pericoli

I dati di base sui pericoli da utilizzare devono riguardare tutti i processi di pericolo (acqua, scivolamento, crollo, valanga) ed essere elaborati con metodi uniformi. Vale inoltre il principio che impone di utilizzare sempre i migliori dati disponibili dal punto di vista qualitativo. Nel perimetro dettagliato di valutazione dei pericoli, a questo ideale si avvicinano in particolare le **carte dei pericoli** e le **carte d'intensità** esistenti per i diversi processi di pericolo. Le carte d'intensità sono disponibili secondo la parte obbligatoria del modello di dati per la cartografia dei pericoli dei processi principali «Acqua», «Scivolamento», «Crollo» e «Valanga» e possono ancora differenziarsi per sottoprocessi (cfr. all. A). Le carte d'intensità consentono di determinare i rischi.

Nelle zone per le quali non esiste una valutazione dei pericoli dettagliata, le panoramiche cantonali dei pericoli si basano su **carte indicative dei pericoli**.

In assenza di carte d'intensità si utilizzano solo le carte dei pericoli. In assenza di carte indicative dei pericoli si utilizzano i dati di base Aquaprotect<sup>6</sup> e SilvaProtect<sup>7</sup>. Queste alternative saranno trattate più in dettaglio nell'allegato A.

Considerata la sua importanza si raccomanda di considerare anche il processo di pericolo «Ruscellamento superficiale» nell'elaborazione delle panoramiche dei pericoli. Dal 2018, è disponibile in Svizzera un metodo armonizzato, la carta del ruscellamento superficiale<sup>8</sup>.

<sup>6</sup> Aquaprotect, Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), 2008, Berna  
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/pericoli-naturali/info-specialisti/pericoli-naturali-e-utilizzazione-del-territorio/documentazione-sui-pericoli/aquaprotect.html>

<sup>7</sup> SilvaProtect-CH, Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), 2013, Berna  
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/pericoli-naturali/info-specialisti/pericoli-naturali-e-utilizzazione-del-territorio/documentazione-sui-pericoli/silvaproduct-ch.html>

<sup>8</sup> Carta dei pericoli di ruscellamento superficiale, Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Associazione Svizzera d'Assicurazioni (ASA), Associazione degli istituti cantonali di assicurazione (AICA), 2018, Berna  
<https://www.bafu.admin.ch/ruscellamento>

### 3.2.2 Dati di base sull'utilizzazione

I dati di base sull'utilizzazione devono trattare i beni da proteggere nel modo più esauriente possibile. I beni da proteggere contemplati nella panoramica dei rischi corrispondono alla sistematica PLANAT del 2013<sup>9</sup>. Vengono presi in considerazione i beni da proteggere di entrambe le categorie, «Persone» e «Beni importanti», come da figura 3.

La panoramica dei rischi si fonda sulla considerazione dei singoli oggetti (beni da proteggere). Nel corso della procedura ulteriore saranno aggregate le informazioni dei singoli oggetti fino al livello di Comune e Cantone. Per quanto riguarda i singoli oggetti si tiene conto delle imprecisioni menzionate in precedenza, che di regola si compensano aggregando unità territoriali più grandi.

Le descrizioni dei dati di base da impiegare e la preparazione sono fornite nell'allegato B.

Categoria	Bene da proteggere		Esposizione	Rischio individuale	Rischio collettivo
Persone		Popolazione residente	✓	✓	✓
		Occupati	✓	✓	✓
Beni importanti		Edifici	✓		✓
		Infrastruttura Strada	✓		
		Infrastruttura Ferrovia	✓		
		Beni culturali	✓		
		Zone edificabili	✓		
		Risorse vitali delle persone - suolo	✓		
		Risorse vitali delle persone - acqua: Zone di protezione delle acque sotterranee	✓		
	Oggetti speciali	✓			

Fig. 3 Beni da proteggere per i quali vengono determinati l'esposizione e il rischio (individuali e/o collettivi) conformemente agli standard minimi.

Gli **oggetti speciali** possono essere beni e servizi soggetti a rischi elevati. Nelle panoramiche cantonali dei rischi, gli oggetti speciali sono considerati una categoria aperta. Ciò significa che non è prescritta alcuna documentazione sull'utilizzazione come standard minimo data l'assenza di set di dati rilevati a livello nazionale in modo omogeneo. Il significato degli oggetti speciali varia a seconda del livello d'osservazione (Paese, regione, località) e deve quindi essere identificato per ogni fase. Genere e possibili conseguenze sono descritti dal punto di vista qualitativo, con particolare attenzione alle conseguenze indirette degli eventi dannosi. I beni e i servizi vitali sono protetti principalmente da oggetti presenti anche nell'inventario PIC (protezione delle infrastrutture critiche)<sup>10</sup>. Come soluzione minima, si raccomanda quindi di utilizzare l'estratto cantonale dell'inventario PIC.

<sup>9</sup> Livello di sicurezza per i pericoli naturali. Piattaforma nazionale «Pericoli naturali» PLANAT, 2013, Berna. <http://www.planat.ch/it/materiale-dettaglio/datum/2017/02/23/sicherheitsniveau-fuer-naturgefahren-1/>

<sup>10</sup> Protezione delle infrastrutture critiche. Ufficio federale della protezione della popolazione, Berna. [www.babs.admin.ch/it/aufgabenbabs/ski.html](http://www.babs.admin.ch/it/aufgabenbabs/ski.html)

### 3.3 Esposizione e rischio

L'esposizione e il rischio vengono rappresentati per Cantone e per Comune. La figura 4 mostra un esempio di panoramica dell'esposizione e del rischio relativi a un processo principale.

Dalla sovrapposizione dei dati di base sui pericoli ai beni da proteggere, si ottiene in una prima fase l'**esposizione** per ogni processo principale secondo l'allegato C.

Per tutti i beni da proteggere viene determinato il numero e la quantità del bene da proteggere situato in una area di pericolo o area di pericolo indicativa.

I beni da proteggere «Popolazione residente», «Occupati» ed «Edificio» si concentrano soprattutto su superfici d'insediamento, per le quali è disponibile una valutazione dettagliata dei pericoli. Per questi beni da proteggere viene inoltre determinato il numero e la superficie degli edifici colpiti per grado di pericolo. Queste informazioni si ottengono sovrapponendo le carte dei pericoli.

Per i beni da proteggere «Popolazione residente», «Occupati» ed «Edificio» viene determinata anche l'esposizione per probabilità di occorrenza e intensità, ossia il numero di persone e la superficie degli edifici colpite in ogni scenario di base. Queste informazioni si ottengono sovrapponendo le carte d'intensità e sono necessarie per il calcolo del rischio.

Una persona o un edificio può essere colpito da più scenari di base. L'esposizione tratta dagli scenari di base fornisce pertanto sovente valori superiori al numero di persone o alla superficie dell'edificio all'interno della area di pericolo o del relativo grado di pericolo.

Per i beni da proteggere «Popolazione residente», «Occupati» ed «Edificio» vengono calcolati i **rischi** secondo l'allegato D. Il rischio viene determinato unicamente per i beni da proteggere situati per la maggior parte nella superficie d'insediamento e per i quali esiste una carta d'intensità. Per gli altri beni da proteggere non vengono calcolati i rischi secondo gli standard minimi, ma indicata unicamente l'esposizione, poiché parti sostanziali dei beni da proteggere (p. es. strade o ferrovie) si trovano sovente al di fuori di superfici d'insediamento e per il calcolo dei rischi non sono disponibili indicazioni indispensabili quali la probabilità di occorrenza e l'intensità. Se un Cantone dispone tuttavia di basi di dati corrispondenti può calcolare gli standard minimi specifici per il Cantone anche per altri beni da proteggere.

#### 3.3.1 Esposizione

Sovrapponendo le **carte dei pericoli** e le **carte indicative dei pericoli** con i dati di base sull'utilizzazione per ogni processo principale risulta il numero (ad es. per le persone o i beni culturali) o la quantità (ad es. la somma delle superfici degli edifici) di un bene da proteggere

- colpito,
- colpito all'interno di una area di pericolo,
- colpito all'interno di una area indicativa di pericolo.

Vengono determinate le seguenti dimensioni di riferimento:

- esposizione espressa come valore numerico, in m<sup>2</sup> o m

Per i beni da proteggere «Popolazione residente», «Occupati» ed «Edificio» l'esposizione viene indicata anche secondo il grado di pericolo.

Vengono determinate le seguenti dimensioni di riferimento:

- esposizione espressa come valore numerico o in m<sup>2</sup>



### 3.3.2 Rischio

Per i beni da proteggere «Popolazione residente» e «Occupati», vengono determinati i rischi di decesso individuali presso, rispettivamente, il luogo di residenza o il posto di lavoro e calcolati, inoltre, i rischi per le persone in termini monetari. Per il bene da proteggere «Edifici», il rischio per l'edificio viene calcolato come danno prevedibile all'anno.

Il calcolo dei rischi è circoscritto ai beni da proteggere «Persone» ed «Edifici», poiché la quantificazione deve basarsi su valutazioni dei pericoli dettagliate. Le carte d'intensità interessano principalmente le superfici d'insediamento nelle quali si trova la maggior parte di tali beni da proteggere e riportano le informazioni relative alle intensità e alle probabilità di occorrenza necessarie per il calcolo dei rischi.

#### Rischi per le persone

Il rischio di decesso individuale viene calcolato per ogni processo principale per il numero di persone in un edificio (popolazione residente e occupati). Il valore del rischio di decesso individuale viene confrontato con il valore di  $10^{-5}$  decessi per persona e anno raccomandato dalla PLANAT<sup>11</sup> per il livello di sicurezza perseguito e instaurato nella pratica. Nella panoramica sono riportati:

- il numero di persone corrispondenti alla popolazione residente e il numero di occupati per i quali il rischio di decesso individuale è superiore a  $10^{-5}$  per anno.

Per consentire il confronto tra rischi per le persone e rischi per gli edifici, i rischi per le persone vengono determinati anche in termini monetari. La monetizzazione viene calcolata in base all'importo che la società è disposta a spendere per evitare un decesso statistico.

Sono riportati:

- l'entità del danno [CHF] per popolazione residente e occupati per ogni scenario di base,
- il rischio [CHF/a] per popolazione residente e occupati per tutti gli scenari di base.

I rischi per le persone sono indicati per tutto il Cantone e per ogni singolo Comune.

Il procedimento per il calcolo dei rischi per le persone è descritto nell'allegato D.

#### Rischi per gli edifici

Per ogni processo principale i rischi per gli edifici vengono determinati in termini monetari per ogni categoria di edificio e in funzione delle utilizzazioni principali:

- edifici abitativi,
- edifici industriali / commerciali,
- edifici a utilizzazione mista,
- altri edifici.

Sono riportati:

- l'entità del danno [CHF] per categoria di edificio e per scenario di base,
- il rischio [CHF/a] per categoria di edificio per tutti gli scenari di base.

I rischi per gli edifici sono indicati per tutto il Cantone e per ogni singolo Comune.

Il procedimento per il calcolo dei rischi per gli edifici è descritto nell'allegato D.

---

<sup>11</sup> Livello di sicurezza per i pericoli naturali. Piattaforma nazionale «Pericoli naturali» PLANAT, 2013, Berna.  
[www.planat.ch/it/materiale-dettaglio/datum/2017/02/23/sicherheitsniveau-fuer-naturgefahren-1/](http://www.planat.ch/it/materiale-dettaglio/datum/2017/02/23/sicherheitsniveau-fuer-naturgefahren-1/)

### 3.4 Cockpit

L'ultimo livello di aggregazione della panoramica cantonale dei rischi riguarda l'accorpamento dei risultati selezionati per tutti i processi principali. Il cockpit riporta, come indicato nella figura 5, la rappresentazione grafica e i parametri più importanti inerenti all'esposizione e al rischio. Questa rappresentazione offre un quadro completo di tutti i processi principali.

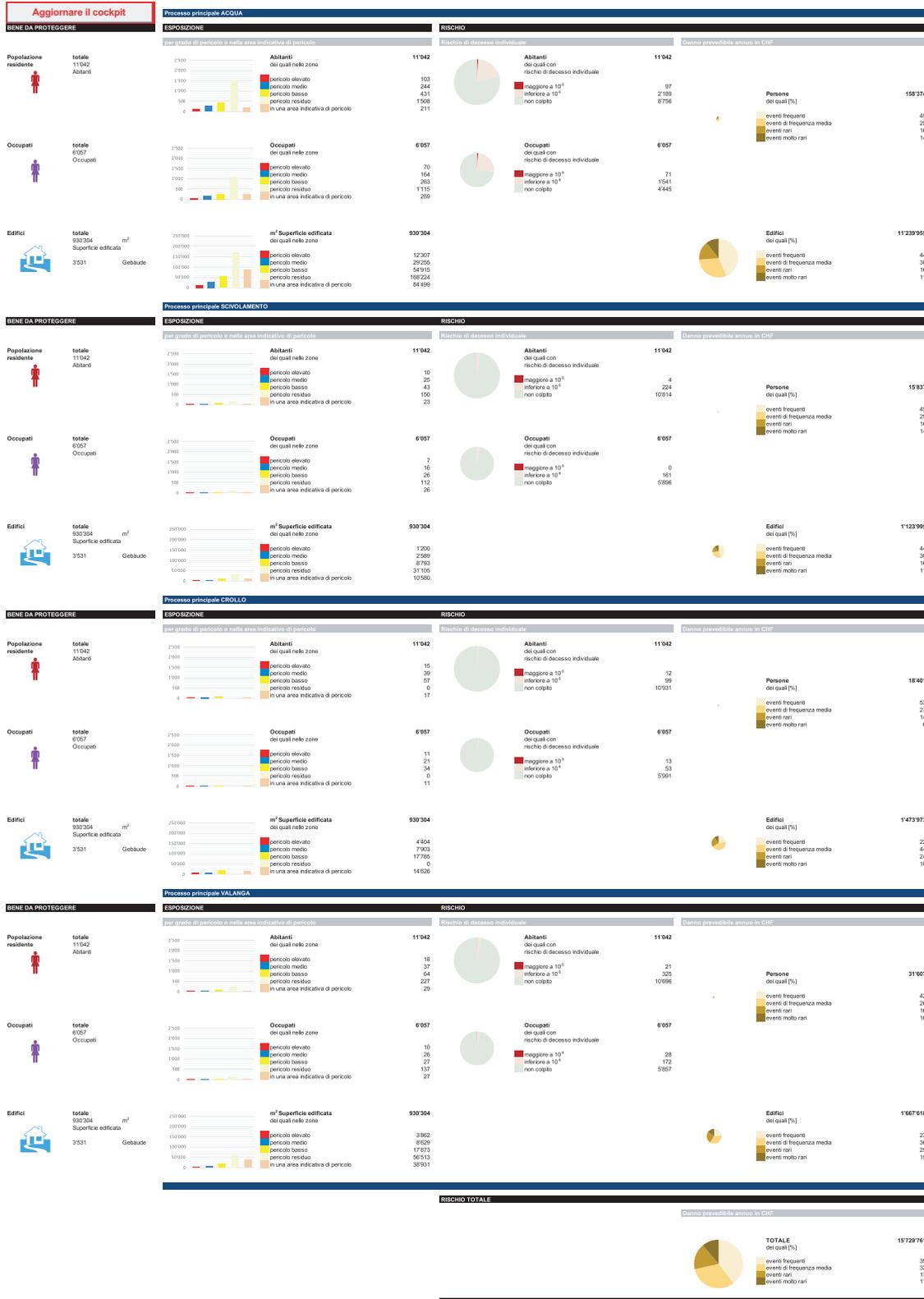


Fig. 5 Il cockpit secondo gli standard minimi, recante l'esempio dell'intero Cantone.

## **Beni da proteggere**

Nel cockpit sono indicati il numero totale e la quantità totale dei beni da proteggere «Popolazione residente» [numero], «Occupati» [numero] ed «Edifici» [superficie].

## **Esposizione in base al grado di pericolo**

L'esposizione è rappresentata per ogni bene da proteggere. Sono determinati i valori per i diversi gradi di pericolo (giallo-bianco tratteggiato, giallo, blu, rosso) e la area indicativo di pericolo.

## **Rischio di decesso individuale**

Il rischio di decesso individuale viene rappresentato per la popolazione residente e gli occupati. Viene riportato il numero di persone per le quali il relativo rischio di decesso individuale è superiore a  $10^{-5}$  per anno, il numero di altre persone colpite e le persone non colpite.

La grandezza della rappresentazione è proporzionale al numero totale della popolazione residente ovvero al numero totale di occupati.

## **Rischi per le persone e per gli edifici in termini monetari**

I rischi vengono rappresentati come danno prevedibile per anno in CHF/anno. Vengono riportate anche le percentuali di rischio per scenario di base (frequente, media, rara, molto rara).

La grandezza della rappresentazione è proporzionale ai valori di rischio corrispondenti per persone ed edifici.

## **4 Risultati per la Confederazione**

I Cantoni forniscono i seguenti prodotti alla Confederazione per l'elaborazione della panoramica nazionale dei rischi:

- rappresentazione dell'esposizione e dei rischi per ogni processo principale secondo la figura 4 nel capitolo 3.3 per ogni Comune e per l'intero Cantone,
- il cockpit secondo la figura 5 nel capitolo 3.4 per ogni Comune e l'intero Cantone.

La rappresentazione dell'esposizione e del rischio armonizzata dal punto di vista dei contenuti e formale secondo le figure 4 e 5 garantisce la comparabilità fra Cantoni e un'aggregazione a livello nazionale delle panoramiche cantonali.

## **5 Modello di dati**

Il modello di geodati per le panoramiche cantonali dei rischi viene elaborato sotto l'egida dell'UFAM nel corso del 2020 con i servizi specializzati cantonali.

## **6 Prospettiva**

La presente documentazione costituisce una prima versione degli standard minimi. Per quanto concerne le basi, sussistono sviluppi prevedibili (nuove informazioni sui pericoli, informazioni più dettagliate sull'utilizzazione). Gli standard sono pertanto strutturati in forma modulare, adattabile e ampliabile. I prossimi sviluppi auspicabili concernono funzioni standard quali

- l'integrazione del ruscellamento superficiale,
- la differenziazione per fonte di processo,
- la considerazione dello scenario estremo.

### **Considerazione del processo di ruscellamento superficiale**

Da luglio 2018 esiste la carta del ruscellamento superficiale. Questa carta dei pericoli capillare ed elaborata in modo uniforme per tutto il territorio nazionale, consente di fornire indicazioni dell'esposizione sui beni da proteggere. Si raccomanda di considerare il processo di ruscellamento superficiale e di integrare la relativa esposizione nella propria panoramica. Numerosi Cantoni hanno confermato tale esigenza nel quadro della consultazione su questi standard.

### **Valutazione specifica per fonte di processo**

L'implementabilità degli standard esistenti è stata verificata e convalidata nell'ambito di un progetto pilota. Nel progetto pilota, per la determinazione dei rischi, oltre alle carte d'intensità sinottiche, sono state utilizzate anche le carte d'intensità, in funzione delle fonti di processo. Dal confronto dei risultati, a livello di Comuni si registrano differenze relativamente ridotte. I rischi per i beni da proteggere interessati da diverse fonti di processo di un medesimo sottoprocesso vengono tuttavia sistematicamente sottostimati quando si utilizzano carte d'intensità sinottiche.

Se i Cantoni dispongono di carte d'intensità per fonti di processo, si raccomanda di determinare i rischi sulla base di dette carte d'intensità.

### **Considerazione dello scenario estremo**

Lo scenario estremo è importante per il piano d'intervento ed è parte integrante del rischio complessivo. Risulta pertanto opportuno e necessario considerare lo scenario estremo nella panoramica dei rischi. Ciò presuppone che lo scenario estremo venga valutato in misura adeguata nel quadro della cartografia dei pericoli.



## 7 Glossario

Termine	Definizione	Fonte
Analisi dei rischi, stima del rischio	Studio che permette di caratterizzare un rischio in base alla probabilità dell'evento e all'entità possibile dei danni.	Dizionario della protezione contro le piene [527]
Area di pericolo	Prodotto aggregato della cartografia dei pericoli che mostra le aree minacciate per processo principale, classificate in quattro gradi di pericolo. Le aree di pericolo si basano su una valutazione dei pericoli dettagliata, generalmente circoscritta alle superfici d'insediamento e alle vie di comunicazione.	Modello di dati per la cartografia dei pericoli (identificatore 166.1)
Area indicativo di pericolo	Le aree indicativo di pericolo offrono una panoramica a livello cantonale per ogni processo principale (talvolta a sua volta articolato in sottoprocessi) di una minaccia potenziale; il grado di dettaglio è ridotto.	Modello di dati per la cartografia dei pericoli (identificatore 166.1)
Bene da proteggere	Per beni da proteggere si intendono tutti i valori materiali e immateriali per i quali il rischio deve essere limitato a una misura accettabile. In base al diritto svizzero e alla direttiva UE in materia di gestione dei rischi per la protezione dalle piene, le categorie essenziali di beni da proteggere per i poteri pubblici sono: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. le persone,</li> <li>2. i beni importanti,</li> <li>3. l'ambiente.</li> </ol>	Secondo PLANAT 2013
Carta d'intensità	Grado di aggregazione nel processo della cartografia dei pericoli, in cui l'occorrenza di un sottoprocesso in un determinato spazio viene descritta con la classificazione in tre livelli d'intensità (debole, media, forte). Nelle carte d'intensità, le intensità vengono descritte dal punto di vista cartografico. <p><i>Intensità sinottica</i> Intensità aggregata in considerazione di tutte le fonti di processo note di un processo principale o di un sottoprocesso.</p> <p><i>Intensità specifica in funzione della fonte di processo e intensità per fonte di processo</i> Intensità relativa alla singola fonte di processo di un determinato sottoprocesso. Nel caso di intensità per fonte di processo, oltre allo scenario di base è possibile prendere in considerazione ulteriori sottoscenari di un evento.</p>	Modello di dati per la cartografia dei pericoli (identificatore 166.1)
Carta indicativa dei pericoli	Prodotto di una valutazione approssimativa dei potenziali pericoli eseguita capillarmente, ovvero per l'intero territorio cantonale (senza indicare la gravità del pericolo).	Modello di dati per la cartografia dei pericoli (identificatore 166.1)
Cartografia dei pericoli	Processo per la creazione delle carte dei pericoli e di tutti i prodotti intermedi necessari, quali parametri, intensità ecc.	Modello di dati per la cartografia dei pericoli (identificatore 166.1)

Esposizione	Un'esposizione si verifica quando un bene da proteggere si trova in una area di pericolo o in una area indicativa di pericolo di un processo principale o di un sottoprocesso.	Definizione propria (gruppo di esperti «Panoramiche dei rischi»)
Fonte di processo	In un determinato spazio, per ogni sottoprocesso il pericolo può avere origini diverse (spazi di origine), denominate fonti di processo (quali possono essere ruscelli diversi). Il loro spazio di occorrenza può sovrapporsi.	Modello di dati per la cartografia dei pericoli (identificatore 166.1)
Gradi di pericolo	Un determinato grado di pericolo viene attribuito alle zone a rischio, e sono rappresentate nella carta dei pericoli. I cinque gradi di pericolo dipendono dalle intensità e dalle probabilità di occorrenza (non in pericolo, pericolo residuo, basso, medio, elevato).	Modello di dati per la cartografia dei pericoli (identificatore 166.1)
Modello di dati	Descrizione, indipendente da banche dati o da sistema, della struttura e del contenuto di dati e della reciproca relazione. Un modello di dati concettuale facilita pertanto lo scambio di dati. Il modello di dati per la cartografia dei pericoli è costituito da due parti: il modello di dati <i>minimo</i> conformemente alla legge sulla geoinformazione e un modello di dati <i>esteso</i> che non è vincolante ai sensi della legge ma che rappresenta la pratica attualmente già esistente o ha un carattere normativo rispetto al futuro.	Modello di dati per la cartografia dei pericoli (identificatore 166.1)
Panoramica dei rischi	Determinazione sistematica dell'esposizione e dei rischi generati da pericoli naturali, basata sui dati di base dei pericoli e dell'utilizzazione omogenea e disponibile in tutto il territorio nazionale. Le panoramiche dei rischi si orientano agli standard minimi in conformità alla legge rivista sulla sistemazione dei corsi d'acqua.	Definizione propria (gruppo di esperti «Panoramiche dei rischi»)
Probabilità di occorrenza (periodo di ritorno)	Misura della frequenza o della probabilità di occorrenza attese per un evento di una determinata grandezza. Nel caso di pericoli legati all'acqua, di norma si parla di periodo di ritorno, mentre nel caso dei movimenti di versante il termine comunemente usato è probabilità di occorrenza. L'informazione sottostante è la stessa per entrambi i casi.	Modello di dati per la cartografia dei pericoli (identificatore 166.1)
Processo indicativo	Processo di pericolo per il quale esiste una valutazione dei pericoli con un ridotto grado di dettaglio (valutazione dei pericoli a livello indicativo).	Modello di dati per la cartografia dei pericoli (identificatore 166.1)
Processo principale	La cartografia dei pericoli si riferisce ai quattro processi principali «Acqua», «Scivolamento», «Crollo», «Valanga».	Modello di dati per la cartografia dei pericoli (identificatore 166.1)

Rischio	<p>Entità e probabilità di possibili danni. Come parametri caratteristici possono essere indicati il danno medio annuo (danno prevedibile per anno) e l'ammontare dei danni per determinati periodi di ricorrenza.</p> <p>Rischio individuale: rischio al quale è esposta una singola persona.</p> <p>Rischio collettivo: rischio al quale è esposta una comunità nel suo complesso.</p>	Secondo PLANAT 2013
Scenario di base	Descrizione di un evento con una determinata probabilità del quale valutare la situazione di pericolo. Può essere suddiviso in diversi sottoscenari, in particolare nell'ambito delle piene.	Modello di dati per la cartografia dei pericoli (identificatore 166.1)
Sottoprocesso	Il processo principale si distingue in sottoprocessi, ovvero in un'ulteriore precisazione o classificazione più dettagliata del processo principale	Modello di dati per la cartografia dei pericoli (identificatore 166.1)



## 8 Riferimenti

Loat R., Meier E. (2003): Dizionario della protezione contro le piene, Ufficio federale delle acque e della geologia (UFAEG) (ed.)

Piattaforma nazionale «Pericoli naturali» PLANAT, (2013), Livello di sicurezza per i pericoli naturali.  
<http://www.planat.ch/it/materiale-dettaglio/datum/2017/02/23/sicherheitsniveau-fuer-naturgefah-ren-1/>

Piattaforma nazionale «Pericoli naturali» PLANAT, (2015), Livello di sicurezza per i pericoli naturali.  
<http://www.planat.ch/it/materiale-dettaglio/datum/2017/02/23/sicherheitsniveau-fuer-naturgefah-ren-1/>

Piattaforma nazionale «Pericoli naturali» PLANAT, (2018), Gestione dei rischi legati ai pericoli naturali, Strategia 2018.  
[http://www.planat.ch/fileadmin/PLANAT/Strategie2018/Strategie\\_it.pdf](http://www.planat.ch/fileadmin/PLANAT/Strategie2018/Strategie_it.pdf)

Ufficio federale dell'ambiente UFAM (2019), EconoMe - Wiki (documentazione EconoMe 5.0),  
[https://econome.ch/eco\\_work/eco\\_wiki\\_main.php?PHPSESSID=nanudbdi41o0qkvvgdt2gn8p1v](https://econome.ch/eco_work/eco_wiki_main.php?PHPSESSID=nanudbdi41o0qkvvgdt2gn8p1v)  
(consultato il 23 dicembre 2019)

Ufficio federale dell'ambiente UFAM (2017), Modello di dati per la cartografia dei pericoli (identificatore 166.1). Versione 1.2: 23 giugno 2017





## **Allegato A**

### **Standard minimi**

### **Panoramiche cantonali dei rischi inerenti ai pericoli naturali gravitativi**

#### **DATI DI BASE SUI PERICOLI**

A.1. Introduzione .....	3
A.2. Processi principali e sottoprocessi .....	3
A.3. Dati di base e alternative .....	4



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU  
Office fédéral de l'environnement OFEV  
Ufficio federale dell'ambiente UFAM  
Uffiz federal d'ambient UFAM

## Geodati di base del diritto ambientale

## Modello di dati per la cartografia dei pericoli

Identificatore 166.1

Versione 1.2, 23° giugno 2017



## A.1. Introduzione

La panoramica dei rischi risulta fondamentale da una sovrapposizione dei dati di base sui pericoli ai dati di base sull'utilizzazione. La nomenclatura utilizzata nei dati di base sui pericoli è quella del modello di dati per la cartografia dei pericoli<sup>1</sup>, che si suddivide in due ambiti:

- il modello di dati minimo conformemente all'articolo 9 dell'ordinanza sulla geoinformazione (OGI; RS 510.620) che riguarda gli ambiti vincolanti per tutti i Cantoni (parte obbligatoria),
- il modello di dati ampliato che riguarda gli altri aspetti della cartografia dei pericoli (parte facoltativa).

Gli standard minimi proposti per le panoramiche cantonali dei rischi si basano, al di fuori delle aree di pericolo, su prodotti del modello di dati ampliato. In mancanza di questi prodotti, i Cantoni possono avvalersi delle alternative alla presente documentazione specificate nel capitolo A.3.

## A.2. Processi principali e sottoprocessi

Per l'elaborazione delle panoramiche cantonali dei rischi inerenti ai pericoli naturali gravitativi secondo gli standard minimi, fa distinzione tra i seguenti processi principali o sottoprocessi, conformemente al modello di dati per la cartografia dei pericoli:

Processo principale	Sottoprocesso
<b>Acqua</b>	Inondazione (inclusi depositi detritici)
	Deposito di colata detritica
	Erosione spondale
<b>Scivolamento</b>	Scivolamento permanente
	Processo di scivolamento improvviso
<b>Crollo</b>	Caduta di sassi e blocchi
	Crolli di roccia e frane
	Caduta di ghiaccio (incluso crollo di ghiaccio)
<b>Sprofondamento / cedimento</b>	Sprofondamento
	Cedimento
<b>Valanga</b>	Valanga radente
	Valanga polverosa
	Slittamento della neve

Lo sprofondamento, il cedimento e la caduta di ghiaccio sono contemplati nel modello di dati per la cartografia dei pericoli. Non sono tuttavia considerati nella panoramica dei rischi secondo gli standard minimi poiché sono processi sporadici, a livello strettamente locale e non vengono registrati in modo uniforme in tutta la Svizzera al momento della valutazione dei pericoli. I Cantoni possono comunque tenerne conto quale aggiunta ai loro standard minimi specifici.

<sup>1</sup> Modello di dati per la cartografia dei pericoli, Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), 2017, Berna.  
[www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/pericoli-naturali/stato/carte/modelli-geodati.html](http://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/pericoli-naturali/stato/carte/modelli-geodati.html)

Considerata la sua importanza, si raccomanda di tenere conto anche del processo di pericolo «Ruscellamento superficiale» nell'elaborazione delle panoramiche dei rischi. Dal 2018, è disponibile in Svizzera un metodo armonizzato, la carta del ruscellamento superficiale<sup>2</sup>.

### A.3. Dati di base e alternative

Per l'allestimento delle panoramiche dei rischi occorre utilizzare la documentazione dei pericoli di qualità migliore.

**In una area di pericolo** o in un'area con una valutazione dei pericoli dettagliata, le panoramiche cantonali dei rischi secondo standard minimi si basano sulle **carte dei pericoli** e sulle **carte d'intensità**. Queste carte sono create per scenari di base ai quali sono attribuite probabilità di accadimento di vario grado. I rischi di una area di pericolo possono pertanto essere determinati con le carte d'intensità. Se per la valutazione dei pericoli si è effettuata una differenziazione per sottoprocesso, si utilizzano le carte d'intensità per sottoprocesso. Se non si è proceduto a tale differenziazione, si utilizzano le carte d'intensità per processo principale. In mancanza di carte d'intensità, si ricorre alle carte dei pericoli disponibili. In questo caso può essere illustrata solo l'esposizione.

**In una area indicativo di pericolo** o in un'area senza una valutazione dei pericoli dettagliata, le panoramiche cantonali dei rischi secondo standard minimi si basano sulle **carte indicative dei pericoli**. Per la area indicativo di pericolo viene segnalata solo l'esposizione dei beni da proteggere perché i dati di base sui pericoli non sono adatti alle analisi dei rischi.

Dati di base sui pericoli per la determinazione dell' <b>esposizione</b>	
Nella area di pericolo	<p><i>Se le carte d'intensità e le carte dei pericoli sono disponibili:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; carte dei pericoli per processo principale</li> <li>e</li> <li>&gt; carte d'intensità per sottoprocesso</li> <li>o</li> <li>&gt; carte d'intensità per processo principale</li> </ul> <p><i>Se le carte d'intensità non sono disponibili:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; carte dei pericoli per processo principale</li> </ul>
Nella area indicativo di pericolo	<p><i>Se le carte indicative dei pericoli sono disponibili:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; carte indicative dei pericoli</li> </ul> <p><i>Se le carte indicative dei pericoli non sono disponibili:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; per il <u>processo principale «Acqua»</u>: aree inondabili Aquaprotect<sup>3</sup> con periodo di ritorno di 500 anni</li> <li>&gt; per gli <u>altri processi principali</u>: superfici soggette a processi di pericoli naturali SilvaProtect-CH<sup>4</sup></li> </ul>

<sup>2</sup> Carta dei pericoli di ruscellamento superficiale, Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Associazione Svizzera d'Assicurazioni (ASA), Associazione degli istituti cantonali di assicurazione (AICA), 2018, Berna  
<https://www.bafu.admin.ch/ruscellamento>

<sup>3</sup> Aquaprotect, Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), 2008, Berna  
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/pericoli-naturali/info-specialisti/pericoli-naturali-e-utilizzazione-del-territorio/documentazione-sui-pericoli/aquaprotect.html>

<sup>4</sup> SilvaProtect-CH, Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), 2013, Berna  
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/pericoli-naturali/info-specialisti/pericoli-naturali-e-utilizzazione-del-territorio/documentazione-sui-pericoli/silvaproduct-ch.html>

Dati di base sui pericoli per determinare i <b>rischi</b>	
Nella area di pericolo	> carte d'intensità per sottoprocesso o > carte d'intensità per processo principale
Al di fuori della area di pericolo	Nessuna quantificazione dei rischi





## **Allegato B**

### **Standard minimi**

### **Panoramiche cantonali dei rischi inerenti ai pericoli naturali gravitativi**

#### **DATI DI BASE SULL'UTILIZZAZIONE**

B.1. Introduzione .....	3
B.2. Set di dati iniziali e attributi dei beni da proteggere considerati .....	3
B.3. Set di dati esteso degli edifici.....	7

Categoria	Bene da proteggere		Esposizione	Rischio individuale	Rischio collettivo
Persone		Popolazione residente	✓	✓	✓
		Occupati	✓	✓	✓
Beni importanti		Edifici	✓		✓
		Infrastruttura Strada	✓		
		Infrastruttura Ferrovia	✓		
		Beni culturali	✓		
		Zone edificabili	✓		
		Risorse vitali delle persone - suolo	✓		
		Risorse vitali delle persone - acqua: Zone di protezione delle acque sotterranee	✓		
		Oggetti speciali	✓		

## B.1. Introduzione

I dati di base sull'utilizzazione devono trattare i beni da proteggere nel modo più esauriente possibile. I beni da proteggere contemplati nella panoramica dei rischi corrispondono alla sistematica della PLANAT del 2013<sup>1</sup>. Vengono presi in considerazione i beni da proteggere di entrambe le categorie «Persone» e «Beni importanti».

Per determinare l'esposizione e i rischi, si utilizzano dati rilevati in modo omogeneo sull'intero territorio svizzero.

Per quanto possibile, tali dati vengono impiegati nel loro formato originale.

Fanno eccezione gli edifici. Poiché sia il valore reale sia la vulnerabilità di un edificio dipendono dalla sua tipologia e destinazione d'uso, dev'essere possibile stabilire un'opportuna differenziazione. Dal momento che, almeno ad oggi, le informazioni al riguardo contenute nei set di dati inerenti agli edifici swissTLM3D non sono sufficienti per operare una differenziazione, occorre incrociare tali dati con ulteriori set di dati. Partendo dal set di dati swissTLM3D, si crea così un set di dati esteso degli edifici, contenente informazioni aggiuntive.

## B.2. Set di dati iniziali e attributi dei beni da proteggere considerati

Bene da proteggere	Popolazione residente
Editore	Ufficio federale di statistica (UST)
Denominazione del set di dati	STATPOP (set di dati relativo alle economie domestiche)
Anno	2017
Unità	Numero di persone
Geometria	Punto (precisione al metro)
Attributi minimi	✓ countOfPersonTotal: numero di persone (totale) = popolazione residente permanente e non permanente presso la residenza principale e secondaria

Bene da proteggere	Occupati
Editore	Ufficio federale di statistica (UST)
Denominazione del set di dati	Statistica strutturale delle imprese STATENT
Anno	2016
Unità	Numero di persone
Geometria	Punto (precisione al metro)
Attributi minimi	✓ EMPTOT: numero di occupati (totale) ✓ Rilevare l'attributo del settore (agricoltura, servizio interno, servizio esterno) come standard esteso
Nota sull'elaborazione	- Utilizzo di dati NoLoc: → <u>non</u> includere dati NoLoc. Il 3,24 % di tutti gli occupati non è localizzabile e registrato sugli ettari totali del centro municipale. Quantitativi elevati per ettari totali possono pregiudicare i risultati delle analisi su piccola scala.

<sup>1</sup> Livello di sicurezza per i pericoli naturali. Piattaforma nazionale «Pericoli naturali» PLANAT, 2013, Berna.  
[www.planat.ch/it/materiale-dettaaglio/datum/2017/02/23/sicherheitsniveau-fuer-naturgefahren-1/](http://www.planat.ch/it/materiale-dettaaglio/datum/2017/02/23/sicherheitsniveau-fuer-naturgefahren-1/)

Bene da proteggere	Edifici
Editore	swisstopo
Denominazione del set di dati	«Impronta degli edifici» swissTLM3D
Anno	2017
Unità	Superficie dell'edificio in m <sup>2</sup>
Geometria	Poligono
Attributi minimi	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Shape_Area</li> <li>✓ A partire dal 2019: FederalBuildingId: identificatore federale dell'edificio</li> </ul>
Nota sull'elaborazione	Il set di dati «Impronta degli edifici» swissTLM3D viene trattato come <b>set di dati esteso degli edifici</b> (corretto da sovrapposizioni e incrociato con altri set di dati al fine di ottenere le informazioni necessarie per il calcolo dei rischi relativi alle classificazioni degli edifici in base agli usi principali: cfr. spiegazioni nel cap. B.3 «Set di dati esteso degli edifici»).

Bene da proteggere	Edifici
Editore	swisstopo
Denominazione del set di dati	swissBUILDINGS3D 2.0
Anno	2016
Unità	Altezze degli edifici (min e max) in metri s.l.m.
Geometria	Per ESRI FGDB ed ESRI Shapefile si tratta di MultiPatches
Attributi minimi	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Coordinate z (min e max)</li> <li>✓ A partire dal 2019: FederalBuildingId: identificatore federale dell'edificio</li> </ul>
Nota sull'elaborazione	I valori minimi e massimi delle coordinate z vengono trasferiti al set di dati «Impronta degli edifici» swissTLM3D mediante un collegamento spaziale. Nel caso vi siano più valori, è necessario calcolarne la media. L'altezza di un edificio si ottiene calcolando la differenza tra le coordinate z minima e massima. Per la planimetria viene selezionato Shape_Area del set di dati «Impronta degli edifici» swissTLM3D.

Bene da proteggere	Infrastruttura Strada
Editore	swisstopo
Denominazione del set di dati	swissTLM3D, Feature Class TLM_STRASSE
Anno	2017
Unità	Lunghezza in metri
Geometria	Linea
Attributi minimi	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Shape_Length</li> <li>✓ Nome dell'attributo PROPRIETARIO <ul style="list-style-type: none"> <li>Codice GDB    100 Confederazione</li> <li>                  200 Cantone</li> <li>                  300 Comune</li> </ul> </li> </ul>

<b>Bene da proteggere</b>	<b>Infrastruttura Ferrovia</b>
Editore	swisstopo
Denominazione del set di dati	swissTLM3D, Feature Class TLM_EISENBAHN
Anno	2017
Unità	Lunghezza in metri
Geometria	Linea
Attributi minimi	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Shape_Length</li> <li>✓ Nome dell'attributo TIPO OGGETTO <ul style="list-style-type: none"> <li>Codice GDB    0 Scartamento normale</li> <li>                  2 Scartamento ridotto</li> <li>                  4 Scartamento ridotto con scartamento normale</li> </ul> </li> </ul>
<b>Bene da proteggere</b>	<b>Beni culturali</b>
Editore	Ufficio federale della protezione della popolazione (UFPP)
Denominazione del set di dati	Inventario svizzero dei beni culturali d'importanza nazionale e regionale
Anno	2015
Unità	Oggetto
Geometria	Punto / Area
Attributi minimi	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Numero dell'oggetto</li> <li>✓ Categoria A (oggetto d'importanza nazionale)</li> <li>✓ Descrizione (nome dell'oggetto)</li> </ul>
<b>Bene da proteggere</b>	<b>Zone edificabili</b>
Editore	Ufficio federale dello sviluppo territoriale (ARE)
Denominazione del set di dati	Zone edificabili Svizzera (armonizzate)
Anno	2015
Unità	Area edificabile in m <sup>2</sup>
Geometria	Poligono
Attributi minimi	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Shape_Area</li> <li>✓ Codice HN (utilizzo principale 9 categorie)</li> </ul>
<b>Bene da proteggere</b>	<b>Risorse vitali delle persone - suolo (categoria aperta)</b>
Editore	
Denominazione del set di dati	
Anno	
Unità	
Geometria	
Attributi minimi	
Nota sull'elaborazione	Le panoramiche cantonali dei rischi hanno una categoria <i>aperta</i> . Categoria aperta significa che non sono specificati dati di base sull'utilizzazione come standard minimo poiché a livello nazionale non sono disponibili set di dati rilevati in modo omogeneo. Si raccomanda di tenere in considerazione il bene da proteggere e di ricorrere ai dati di base sull'utilizzazione disponibili a livello cantonale, quali i dati relativi alle superfici agricole e ai vigneti a sfruttamento intensivo.

Bene da proteggere	Risorse vitali delle persone - acqua
Editore	Ufficio federale dell'ambiente (UFAM) (creato dai Cantoni, aggiornato)
Denominazione del set di dati	Zone di protezione delle acque sotterranee
Anno	2015
Unità	Zona di protezione in m <sup>2</sup>
Geometria	Poligono
Attributi minimi	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ S1 Zona di protezione delle acque sotterranee = zona di captazione, area immediatamente circostante (10 m) di una captazione di acqua sotterranea o di un impianto d'alimentazione della falda freatica.</li> <li>✓ S2 Zona di protezione delle acque sotterranee = zona di protezione più ristretta per evitare la contaminazione dell'acqua sotterranea a seguito di scavi e lavori sotterranei in prossimità di captazioni di acque sotterranee e impianti di ravvenamento, ovvero, nel caso di acquiferi, per evitare la penetrazione di agenti patogeni nell'acqua di falda.</li> </ul>
Nota sull'elaborazione	I set di dati armonizzati a livello nazionale possono pertanto discostarsi in alcuni punti dai dati cantonali originali; l'ultimo accorpamento dell'UFAM al set di dati nazionali risale al 2015; i successivi sono stati effettuati tramite i geoservizi cantonali.

Bene da proteggere	Oggetto speciale (categoria aperta)
Editore	
Denominazione del set di dati	
Descrizione qualitativa	<p>Definizione:  gli oggetti speciali (beni e servizi) sono soggetti a rischi elevati.  Il significato degli oggetti speciali varia a seconda del livello d'osservazione (Paese, regione, località) e deve quindi essere identificato per ogni fase. Genere, tipo e possibili conseguenze sono descritti dal punto di vista qualitativo, con particolare attenzione alle conseguenze indirette degli eventi dannosi. I beni e i servizi vitali sono protetti principalmente da oggetti presenti anche nell'inventario PIC (protezione delle infrastrutture critiche).</p> <p>Per oggetti speciali si intendono edifici, impianti o strutture</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• in cui soggiorna un numero elevato di <b>persone con mobilità limitata</b> o difficili da evacuare (quali ospedali, scuole, istituti sociali, carceri, ...),</li> <li>• in cui si trovano strutture con <b>funzione di salvataggio di persone</b> (vigili del fuoco, centrale operativa, ...),</li> <li>• in cui si trovano strutture con <b>una funzione di importanza e rilevanza essenziale dal punto di vista dell'approvvigionamento</b> (acqua potabile, elettricità, gas, impianto di depurazione delle acque...),</li> <li>• in cui possono verificarsi <b>gravi danni conseguenti di rilevanza ambientale</b> (ad es. stabilimenti soggetti a incidenti rilevanti o magazzini per lo stoccaggio di sostanze pericolose),</li> <li>• nei quali già in caso di eventi a bassa intensità si devono prevedere <b>ingenti perdite finanziarie</b> (ad es. centrali telefoniche, impianti di depurazione delle acque).</li> </ul>
Nota sull'elaborazione	Le panoramiche cantonali dei rischi hanno una categoria «Oggetti speciali» aperta. Categoria aperta significa che non sono specificati dati di base sull'utilizzazione come standard minimo poiché a livello nazionale non sono disponibili set di dati rilevati in modo omogeneo. Si raccomanda di tenere in considerazione il bene da proteggere e di ricorrere ai dati di base sull'utilizzazione disponibili a livello cantonale, ad esempio l'estratto cantonale dell'inventario PIC (protezione delle infrastrutture critiche), che può essere ordinato dagli uffici specializzati presso l'Ufficio federale della protezione della popolazione (UFPP).

### B.3. Set di dati esteso degli edifici

Per determinare l'esposizione e il rischio, il set di dati degli edifici non deve riportare sovrapposizioni planimetriche. Il fatto che il set di dati swissTLM3D presenta sovrapposizioni planimetriche implica la pulizia dei dati.

Per differenziare le categorie di edifici e determinare il valore occorre conoscere anche la volumetria degli edifici, e quindi anche la loro altezza.

Questi requisiti possono essere soddisfatti ripulendo il set di dati swissTLM3D da eventuali sovrapposizioni planimetriche degli edifici e combinando successivamente il set di dati dell'edificio, come da figura B.1, con le informazioni evinte dai seguenti set di dati:

- edificio 3D: swissBUILDINGS3D (edifici 3D semplificati della Svizzera),
- popolazione residente: STATPOP (set di dati relativi alle economie domestiche),
- occupati: STATENT (statistica strutturale delle imprese),
- zone edificabili: zone edificabili Svizzera (armonizzate).

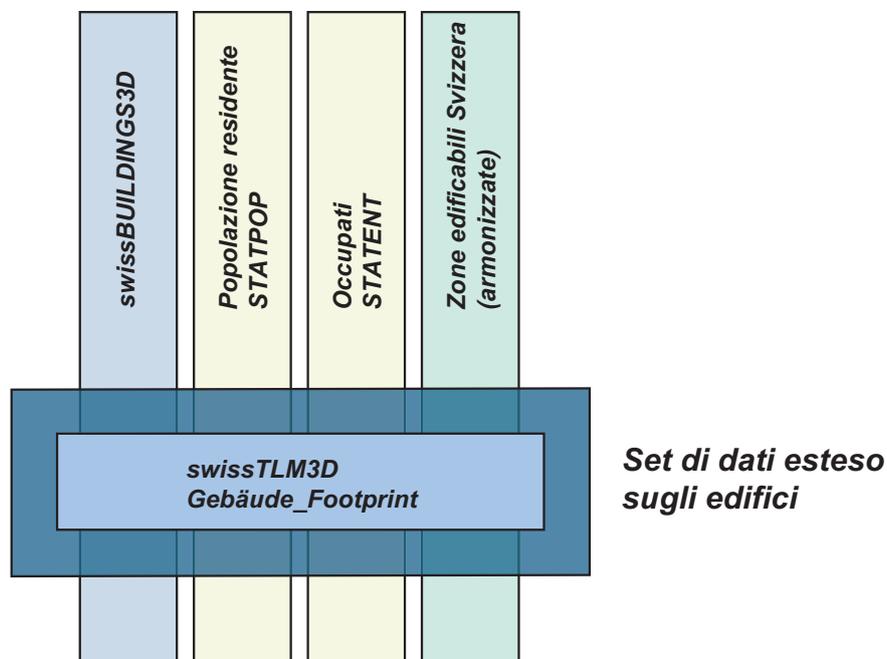


Fig. B.1 Preparazione del set di dati esteso degli edifici ottenuto combinando il set di dati swissTLM3D con altri set di dati.

Sulla base del set di dati swissTLM3D «Impronta degli edifici», tale combinazione si traduce in un **set di dati esteso degli edifici**.

Qui sono contenute le **planimetrie senza sovrapposizioni** degli edifici (poligoni degli edifici) e pertanto anche le planimetrie di tutti gli edifici presenti nel set di dati.

Alla planimetria di ogni edificio sono collegate le seguenti **informazioni aggiuntive**, come indicato nella tabella B.1:

- l'**utilizzo** dell'edificio, diversificata in base a edifici abitativi, edifici industriali / commerciali, edifici a utilizzazione mista, altri edifici,
- il **numero di unità abitative** (per gli edifici abitativi e gli edifici a utilizzazione mista),
- la **differenziazione degli altri edifici** secondo edificio adiacente disabitato e edificio agricolo disabitato in base alla loro ubicazione dentro o fuori la zona edificabile,

- l'**altezza media dell'edificio**, quindi anche il suo volume (area in pianta x altezza media dell'edificio) di tutti gli edifici contenuti nel set di dati,
- il **tipo di oggetto attribuito conformemente a EconoMe ed EconoMe ID** corrispondente.

Tab. B.1 Informazioni aggiuntive del set di dati esteso degli edifici

Categoria per utilizzazione	Informazione aggiuntiva	Tipo di oggetto attribuito conformemente a EconoMe	EconoMe ID
Edifici abitativi	Numero di unità abitative	Casa unifamiliare (1 unità abitativa)	1
	Volume dell'edificio	Casa plurifamiliare (più di 1 unità abitativa)	87
Edifici industriali / commerciali		Edifici industriali / commerciali	6
Edifici a utilizzazione mista	Numero di unità abitative	Casa unifamiliare (1 unità abitativa)	1
	Volume dell'edificio	Casa plurifamiliare (più di 1 unità abitativa)	87
Altri edifici	Edificio adiacente disabitato (dentro la zona edificabile)	Garage (unità di parcheggio incl. bene mobile) (volume dell'edificio $\leq 100 \text{ m}^3$ )	4
	Volume dell'edificio	Edifici industriali / commerciali (volume dell'edificio $> 100 \text{ m}^3$ )	6
	Edificio agricolo disabitato (fuori zona edificabile)	Magazzino / rimessa (volume dell'edificio $\leq 100 \text{ m}^3$ )	3
	Volume dell'edificio	Stalla (con bestiame) (volume dell'edificio $> 100 \text{ m}^3$ )	2

### Spiegazioni dei singoli elementi del set di dati esteso degli edifici

- **Planimetrie degli edifici senza sovrapposizione**

Per rettificare la sovrapposizione di planimetrie degli edifici in swissTLM3D, le planimetrie vengono raccolte in un sistema d'informazione geografica, come illustrato nella figura B.2 («dissolve», senza creare elementi multipart).

- **Altezza media dell'edificio**

L'altezza dell'edificio è determinata sulla base del set di dati 3D degli edifici swissBUILDINGS3D di swisstopo (fig. B.2), dal quale si estraggono le coordinate z massime e minime per le planimetrie parziali di un edificio. Nel caso di planimetrie unificate, la media delle coordinate z massime e minime viene calcolata sulla planimetria unificata. La differenza tra le coordinate z massime e minime oppure tra la media delle coordinate z massime e minime corrisponde all'altezza media dell'edificio.

È opportuno attribuire in questa fase l'informazione sul volume dell'edificio (superficie planimetrica e altezza dell'edificio o il relativo prodotto) all'oggetto, poiché tale informazione sarà più tardi necessaria per il calcolo del valore dell'edificio (cfr. all. D, cap. D.3.2).

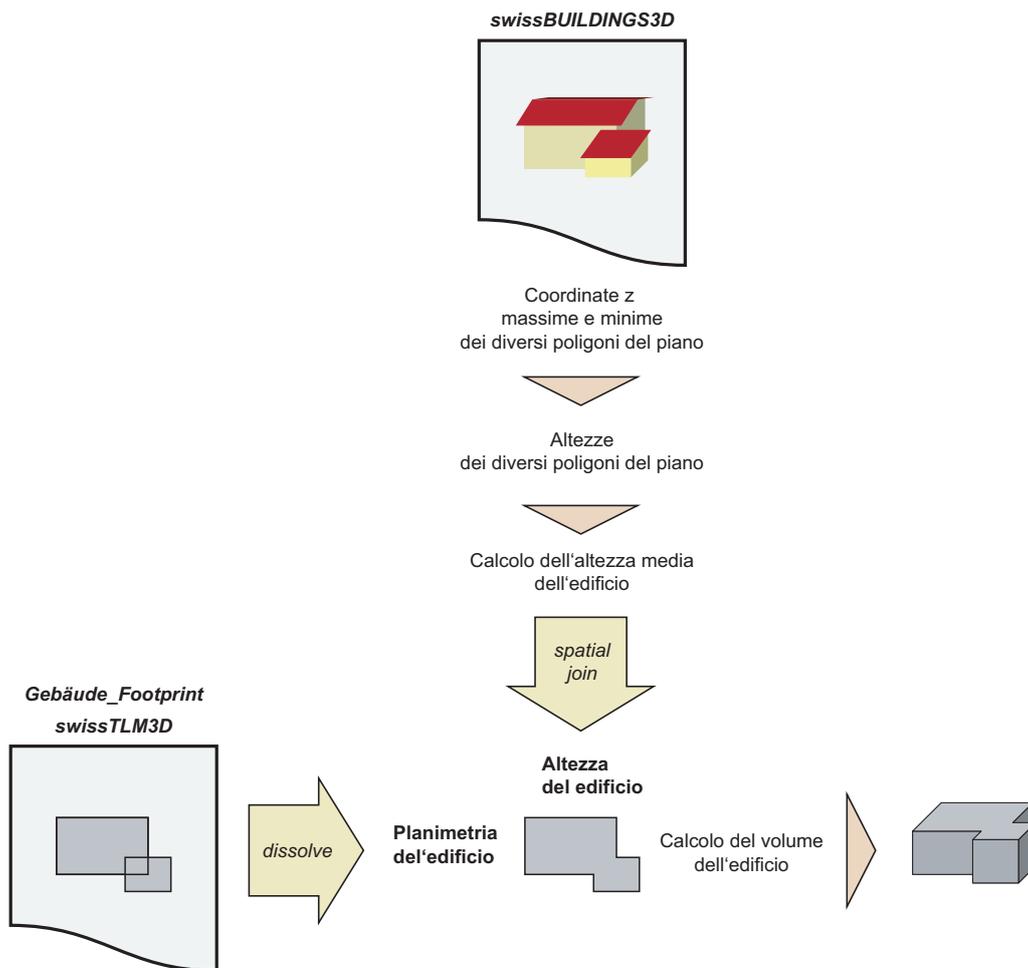


Fig. B.2 Rettifica di planimetrie parziali sovrapposte e determinazione dell'altezza media di un edificio come base per il calcolo del suo volume.

- **Utilizzazione**

La distinzione basata sull'utilizzazione viene effettuata incrociando il set di dati rettificato swissTLM3D «Impronta degli edifici» con i set di dati STATPOP e STATENT. Come illustrato dalla figura B.3, gli edifici vengono distinti in base alle seguenti destinazioni d'uso:

- Edifici abitativi** planimetrie di edifici su cui si trovano uno o più punti dati STAT-POP,
- Edifici industriali / commerciali** planimetrie di edifici su cui si trovano uno o più punti dati STATENT,
- Edifici a utilizzazione mista** planimetrie di edifici su cui si trovano uno o più punti dati STAT-POP e uno o più punti STATENT,
- Altri edifici** planimetrie di edifici su cui non si trovano né punti dati STAT-POP né punti dati STATENT.

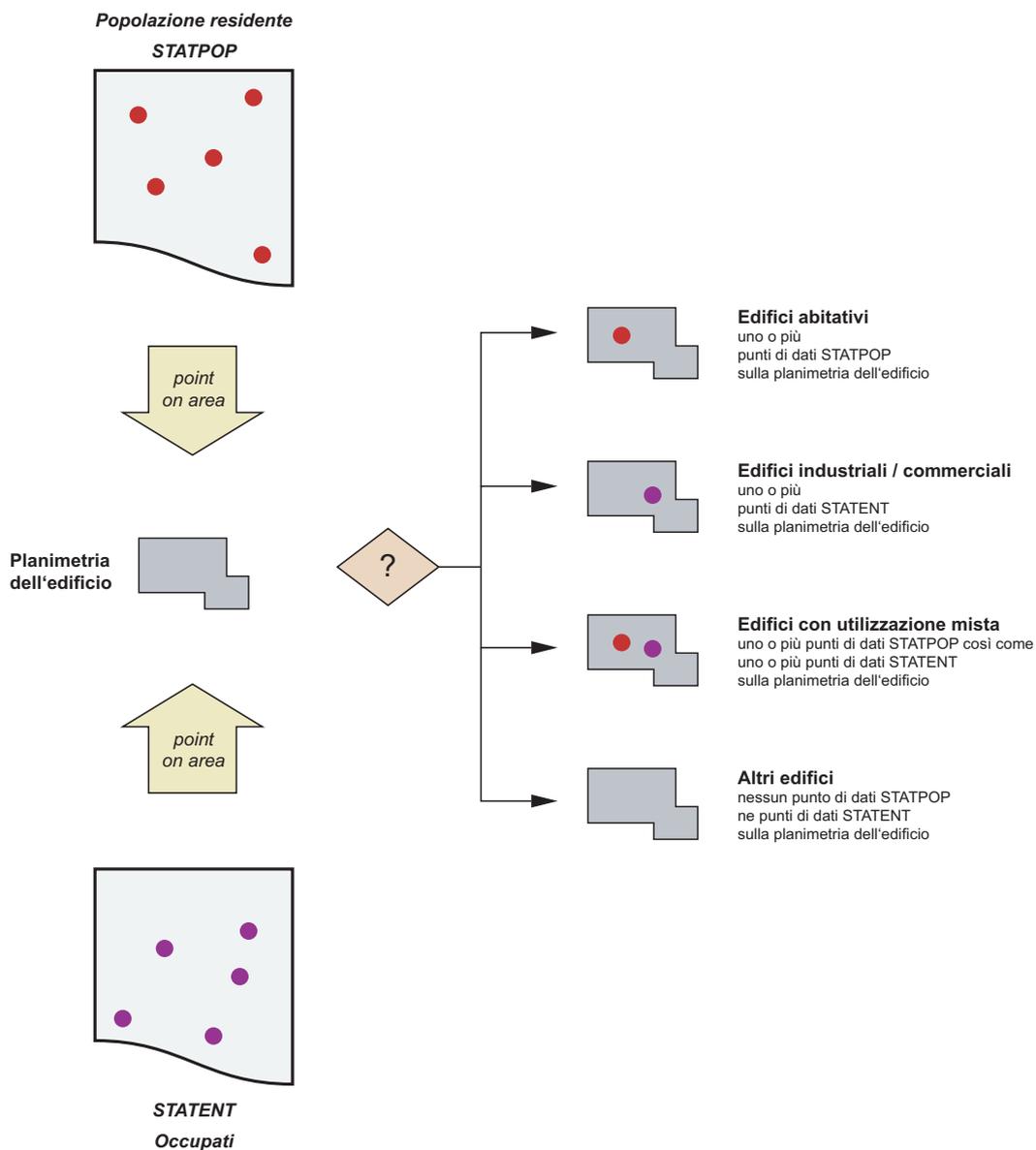


Fig. B.3 Differenziazione degli edifici in base all'utilizzazione, risultante dalla sovrapposizione del set di dati rettificato «Impronta degli edifici» swissTLM3D con i set di dati STATPOP relativo alle persone (economie domestiche) e STATENT (statistica strutturale delle imprese).

- **Tipo di oggetto conformemente a EconoMe, EconoMe ID**

Soprattutto la categoria «altri edifici» comprende edifici con valori e vulnerabilità molto diversi e richiede pertanto una differenziazione ulteriore. I dati consentono inoltre di distinguere tra case unifamiliari e plurifamiliari anche nella categoria «edifici abitativi».

La figura B.4 mostra la differenziazione tra edifici abitativi, edifici industriali / commerciali ed edifici con utilizzazione mista e la rispettiva attribuzione ai singoli tipi di oggetti EconoMe (EconoMe ID).

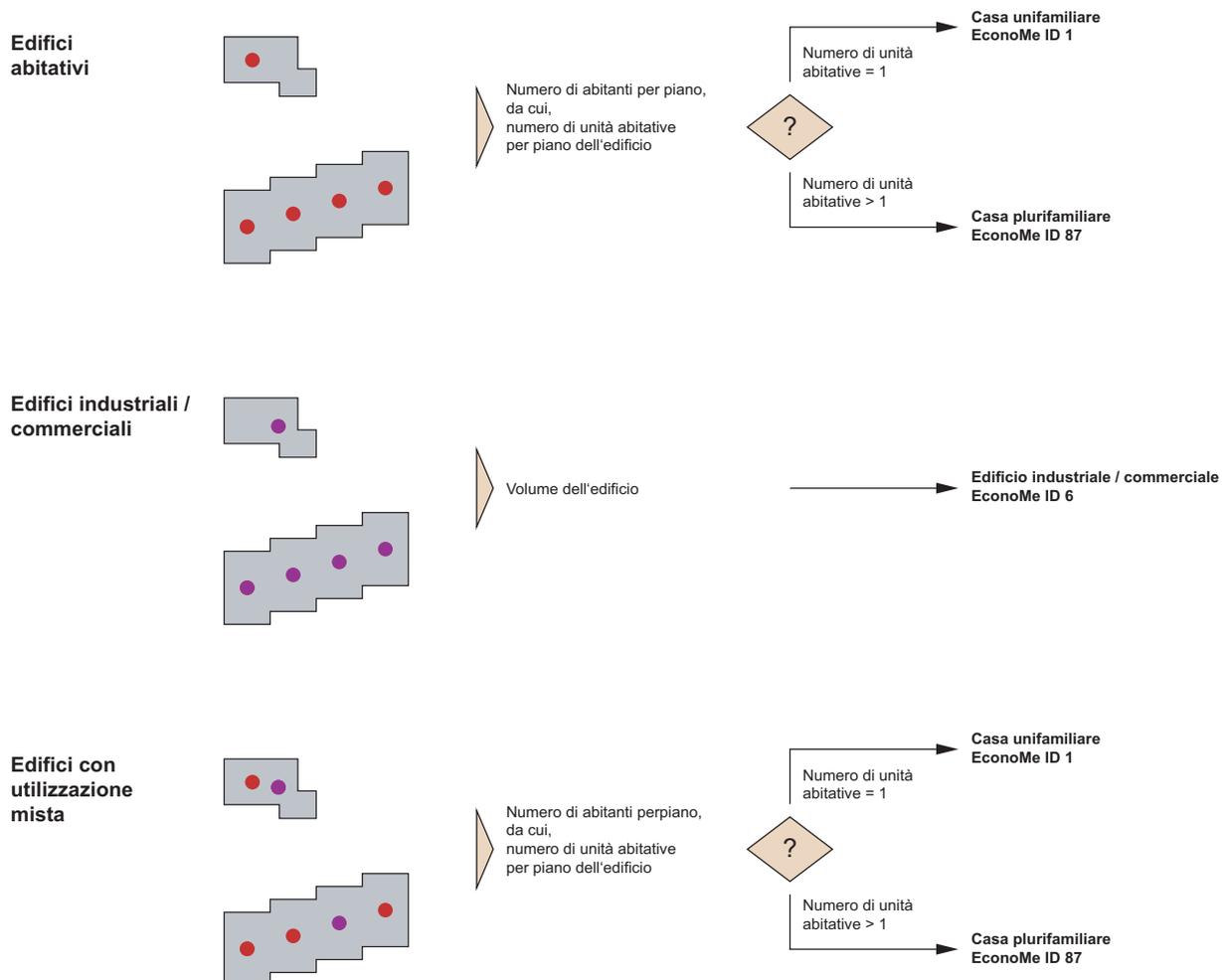


Fig. B.4 Ulteriore differenziazione e attribuzione ai singoli tipi di oggetti EconoMe (EconoMe ID) di edifici abitativi, edifici industriali / commerciali ed edifici con utilizzazione mista.

### Edifici abitativi

I punti di dati STATPOP all'interno della planimetria di un edificio vengono utilizzati per determinare il numero totale  $N_{tot}$  di persone che vivono in tale edificio. Il numero di unità abitative si ottiene da  $N_{tot}$  e dall'occupazione statistica media per unità abitativa. Il valore attualmente utilizzato in EconoMe per l'occupazione statistica media per unità abitativa è di 2,24 persone/unità abitativa.

Per  $N_{tot} \leq 2$  il numero di unità abitative è pari a 1. Per  $N_{tot} \geq 3$  il valore del quoziente  $N_{tot}/2,24$  viene arrotondato al numero intero più vicino, ovvero

per  $x \leq \frac{N_{tot}}{2,24} < x + 1$  il numero di unità abitative =  $x$ .

In base al numero di unità abitative, gli edifici vengono attribuiti ai tipi di oggetti EconoMe sotto indicati:

- numero di unità abitative = 1: casa unifamiliare, EconoMe ID 1,
- numero di unità abitative  $\geq 2$ : casa plurifamiliare, EconoMe ID 87.

È opportuno attribuire in questa fase il numero di unità abitative  $x$  all'oggetto, poiché tale informazione sarà più tardi necessaria per il calcolo del valore dell'edificio (cfr. all. D, cap. D.3.2).

### Edifici industriali / commerciali

Gli edifici di questa categoria non vengono differenziati ulteriormente; sono attribuiti al tipo di oggetto EconoMe «Edificio industriale / commerciale, EconoMe ID 6».

### Edifici a utilizzazione mista

Gli edifici a utilizzazione mista sono considerati edifici abitativi. Come per gli edifici abitativi, il numero di unità abitative è determinato dal numero di persone che vivono all'interno della planimetria. Sulla base del numero di unità abitative, gli edifici vengono attribuiti ai tipi di oggetti EconoMe sotto indicati:

- numero di unità abitative = 1: casa unifamiliare, EconoMe ID 1,
- numero di unità abitative  $\geq 2$ : casa plurifamiliare, EconoMe ID 87.

### Altri edifici

Nel caso di altri edifici, la figura B.5 distingue se

- si trovano **all'interno della zona edificabile** e se sono **edifici adiacenti disabitati**, oppure
- si trovano **all'esterno della zona edificabile** e se sono **edifici agricoli disabitati**.

In funzione del volume, un edificio viene differenziato in:

- **edificio adiacente disabitato**, con volume  $\leq 100 \text{ m}^3$   
Attribuzione al tipo di oggetto EconoMe: garage (unità di parcheggio incl. bene mobile), EconoMe ID 4,
- **edificio adiacente disabitato** con volume  $> 100 \text{ m}^3$   
Attribuzione al tipo di oggetto EconoMe: edificio industriale / commerciale, EconoMe ID 6,
- **edificio agricolo disabitato**, con volume  $\leq 100 \text{ m}^3$   
Attribuzione al tipo di oggetto EconoMe: magazzino / rimessa, EconoMe ID 3,
- **edificio agricolo disabitato**, con volume  $> 100 \text{ m}^3$   
Attribuzione al tipo di oggetto EconoMe: stalla (con bestiame), EconoMe ID 2.

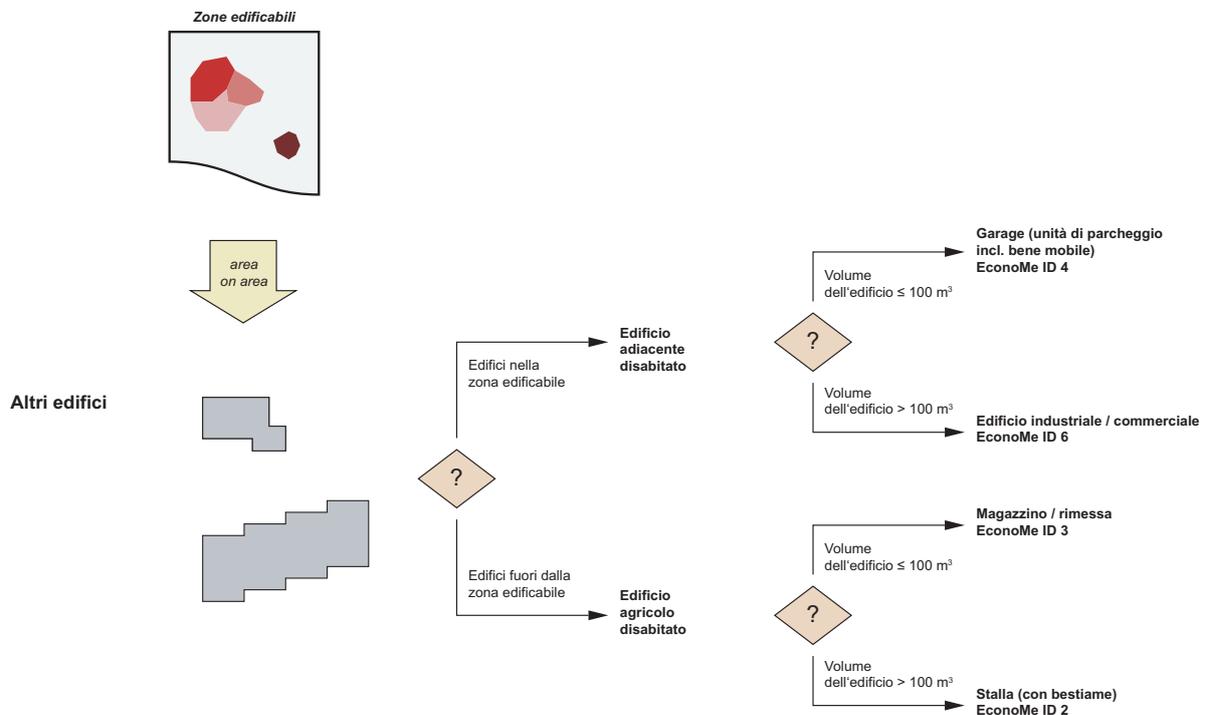


Fig. B.5 Ulteriore differenziazione e attribuzione ai singoli tipi di oggetti EconoMe (EconoMe ID) per altri edifici.



## Allegato C

### Standard minimi

### Panoramiche cantonali dei rischi inerenti ai pericoli naturali gravitativi

## ESPOSIZIONE

C.1	Introduzione .....	3
C.2	Esposizione sui beni da proteggere .....	4
C.2.1	Persone .....	4
C.2.2	Edifici .....	5
C.2.3	Infrastruttura Strada .....	6
C.2.4	Infrastruttura Ferrovia .....	6
C.2.5	Beni culturali .....	7
C.2.6	Zone edificabili .....	7
C.2.7	Risorse vitali - suolo .....	8
C.2.8	Risorse vitali - acqua .....	8
C.2.9	Oggetti speciali .....	9

Categoria	Bene da proteggere		Esposizione	Rischio individuale	Rischio collettivo
Persone		Popolazione residente	✓	✓	✓
		Occupati	✓	✓	✓
Beni importanti		Edifici	✓		✓
		Infrastruttura Strada	✓		
		Infrastruttura Ferrovia	✓		
		Beni culturali	✓		
		Zone edificabili	✓		
		Risorse vitali delle persone - suolo	✓		
		Risorse vitali delle persone - acqua: Zone di protezione delle acque sotterranee	✓		
	Oggetti speciali	✓			

## C.1 Introduzione

L'esposizione e il rischio vengono determinati sovrapponendo i dati di base sui pericoli a quelli sull'utilizzazione. Per determinare l'esposizione e calcolare i rischi inerenti a diversi beni da proteggere è necessario operare una differenziazione in sottocategorie.

L'allegato C descrive la procedura da seguire per determinare l'esposizione dei singoli beni da proteggere.

L'**esposizione** è definita

- **entro le aree di pericolo**, ovvero nelle aree per le quali è disponibile una valutazione dei pericoli dettagliata
- e
- **entro le aree indicativo di pericolo**, ovvero nelle aree per le quali è disponibile una valutazione dei pericoli indicativa.

Per determinare l'esposizione, i set di dati relativi ai singoli beni da proteggere vengono incrociati con i dati di base sui pericoli riportati di seguito:

- le **carte dei pericoli**,
- le **carte indicative dei pericoli**,
- le **carte d'intensità**.

L'esposizione di un bene da proteggere è aggregata:

- per Comune,
- a livello di Cantone.

La figura C.1 mostra l'esposizione per processo principale, con differenziazione dell'esposizione in base all'area (area di pericolo e area indicativo di pericolo).

All'interno delle **aree indicativo di pericolo** viene determinato

- il numero o la quantità del bene da proteggere colpito.

Non si procederà a nessun'altra differenziazione.

All'interno delle **aree di pericolo** viene determinato

- il numero o la quantità del bene da proteggere colpito.

Per i beni da proteggere «Persone» (popolazione residente, occupati) ed «Edifici» si opera un'ulteriore distinzione

- sovrapponendo le carte dei pericoli:  
secondo l'esposizione per grado di pericolo (giallo-bianco tratteggiato, giallo, blu, rosso),
- sovrapponendo le carte d'intensità:  
secondo l'esposizione per scenario di base, ossia secondo la probabilità di occorrenza (1/30, 1/100, 1/300 e scenario estremo) e intensità (debole, media, forte).

Incrociando i dati di base dei pericoli con quelli dell'utilizzazione si procede nella misura del possibile a una differenziazione per sottoprocessi secondo il modello di dati per la cartografia dei pericoli. Nella rappresentazione tabellare dell'esposizione e dei rischi secondo la figura C.1 i risultati sono riassunti per processo principale.



L'esposizione viene stabilita per persone in oggetti fissi (edifici), ovvero per le persone nel proprio domicilio o sul posto di lavoro.

### **Popolazione residente**

I dati di base sui pericoli vengono incrociati con il set di dati iniziale STATPOP (set di dati relativi alle economie domestiche) dell'Ufficio federale di statistica (UST) e i dati con l'attributo countOfPersonTotal. Il set di dati STATPOP contiene dati puntiformi (dati punto).

Dalla sovrapposizione risulta l'esposizione per ogni punto o per le persone in esso raggruppate, valutata e rappresentata come da figura C.1.

L'esposizione è indicata come **numero di persone**.

### **Occupati**

I dati di base sui pericoli vengono incrociati con il set di dati iniziale STATENT (statistica strutturale delle imprese) dell'Ufficio federale di statistica (UST) per i dati con l'attributo EMPTOT. Il set di dati STATENT contiene dati puntiformi (dati punto).

Dalla sovrapposizione risulta l'esposizione per ogni punto o per le persone in esso raggruppate, valutata e rappresentata come da figura C.1.

L'esposizione è indicata come **numero di persone**.

### **C.2.2 Edifici**

I dati di base sui pericoli vengono incrociati con il set di dati esteso degli edifici. Questo set di dati, descritto più dettagliatamente nell'allegato B, contiene i poligoni delle planimetrie degli edifici ripuliti dalle sovrapposizioni e ulteriori informazioni, quali l'altezza media degli edifici o indicazioni circa l'utilizzazione e il tipo di oggetto.

Dalla sovrapposizione risulta l'esposizione per ogni edificio contenuto nel set di dati esteso degli edifici.

Tale esposizione è espressa in **metri quadri di superficie dell'edificio e numero di edifici**.

Ai fini della valutazione e rappresentazione dell'esposizione, come da figura C.1, si distingue tra:

- edifici abitativi,
- edifici industriali / commerciali,
- edifici a utilizzazione mista,
- altro edificio.

Vanno considerate le seguenti particolarità per gli edifici (fig. C.2):

- un edificio è interessato all'esposizione se il poligono della pianta dell'edificio si sovrappone al poligono di una area di pericolo o indicativo di pericolo,
- se la sovrapposizione tra la planimetria dell'edificio e il poligono di una area di pericolo o indicativo di pericolo è incompleta, si considera interessata dall'esposizione l'intera pianta dell'edificio,
- se un edificio in uno scenario di base dovesse essere interessato da due diverse intensità, è determinante l'intensità maggiore.

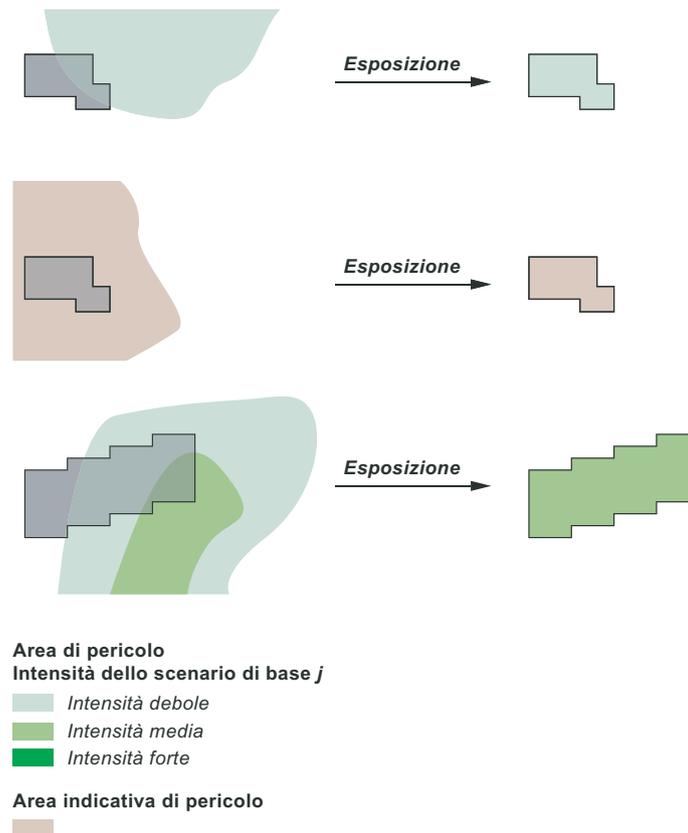


Fig. C.2 Definizione dell'esposizione di un edificio.

### C.2.3 Infrastruttura Strada

I dati di base sui pericoli vengono incrociati con il set di dati iniziale swissTLM3D per la Feature Class TLM\_STRASSE. Il set contiene dati lineari (assi di traffico).

Dalla sovrapposizione risulta la lunghezza interessata di ogni asse, espressa in **metri per asse di traffico**.

Ai fini della valutazione e rappresentazione, come da figura C.1, si distingue tra:

- proprietà della Confederazione,
- proprietà dei Cantoni,
- proprietà dei Comuni.

Vanno considerate le seguenti particolarità per le strade:

- i dati relativi all'esposizione delle strade nazionali (proprietà della Confederazione) non sono rilevati dai Cantoni, ma vengono forniti dalla Confederazione.

### C.2.4 Infrastruttura Ferrovia

I dati di base sui pericoli vengono incrociati con il set di dati iniziale swissTLM3D per la Feature Class TLM\_EISENBAHN. Il set contiene dati lineari (linee degli scartamenti).

Dalla sovrapposizione risulta la lunghezza interessata di ogni scartamento, espressa in **metri per linea scartamento**.

Ai fini della valutazione e rappresentazione, come da figura C.1, si distingue tra:

- scartamento normale,
- scartamento ridotto,
- scartamento ridotto con scartamento normale.

### C.2.5 Beni culturali

I dati di base sui pericoli vengono incrociati con il set di dati iniziale «Inventario svizzero dei beni culturali d'importanza nazionale e regionale» dell'Ufficio federale della protezione della popolazione. Il set di dati contiene dati puntiformi (dati punto).

Sono considerati i beni culturali della categoria A secondo l'inventario PBC (vale a dire i beni culturali d'importanza nazionale). Occorre inoltre determinare se sono colpite aree di protezione dei beni culturali e depositi di collezioni. Questi dati non sono inclusi nel set di dati poiché in parte non sono accessibili al pubblico.

Dalla sovrapposizione risulta il **numero di beni culturali** interessati, valutato e rappresentato come da figura C.1.

### C.2.6 Zone edificabili

I dati di base sui pericoli vengono incrociati con il set di dati iniziale «Zone edificabili Svizzera (armonizzate)» dell'Ufficio federale dello sviluppo territoriale (ARE). Il set contiene dati per superfici (aree edificabili).

Dalla sovrapposizione risulta la superficie interessata di ogni zona edificabile.

Tale esposizione è espressa in **metri quadri di superficie per zona edificabile**.

Ai fini della valutazione e rappresentazione dell'esposizione, come da tabella C.1, si distingue tra:

Tab. C.1 *Raggruppamento delle nove categorie di zone edificabili in quattro categorie principali per la valutazione e la rappresentazione.*

<b>Categoria principale di rappresentazione dell'esposizione</b>	<b>Categoria della zona edificabile attribuita</b>
Abitazione	Zona residenziale
Lavoro	Zona di lavoro
Misto	Zona mista Zona centro
Altro	Zone a uso pubblico Zone edificabili circoscritte Zone interessate da turismo e tempo libero Zone di traffico entro le zone edificabili Altre zone edificabili

Per le zone edificabili vanno considerate le seguenti particolarità (fig. C.3):

- una zona edificabile è interessata dall'esposizione se il poligono della superficie della zona edificabile si sovrappone al poligono di una area di pericolo o indicativo di pericolo,
- se la sovrapposizione tra la superficie della zona edificabile e il poligono di area di pericolo o indicativo di pericolo è incompleta, si considera interessata dall'esposizione solo la superficie parziale corrispondente,
- se una zona edificabile è interessata da diverse intensità, sono determinate le superfici con la rispettiva intensità.

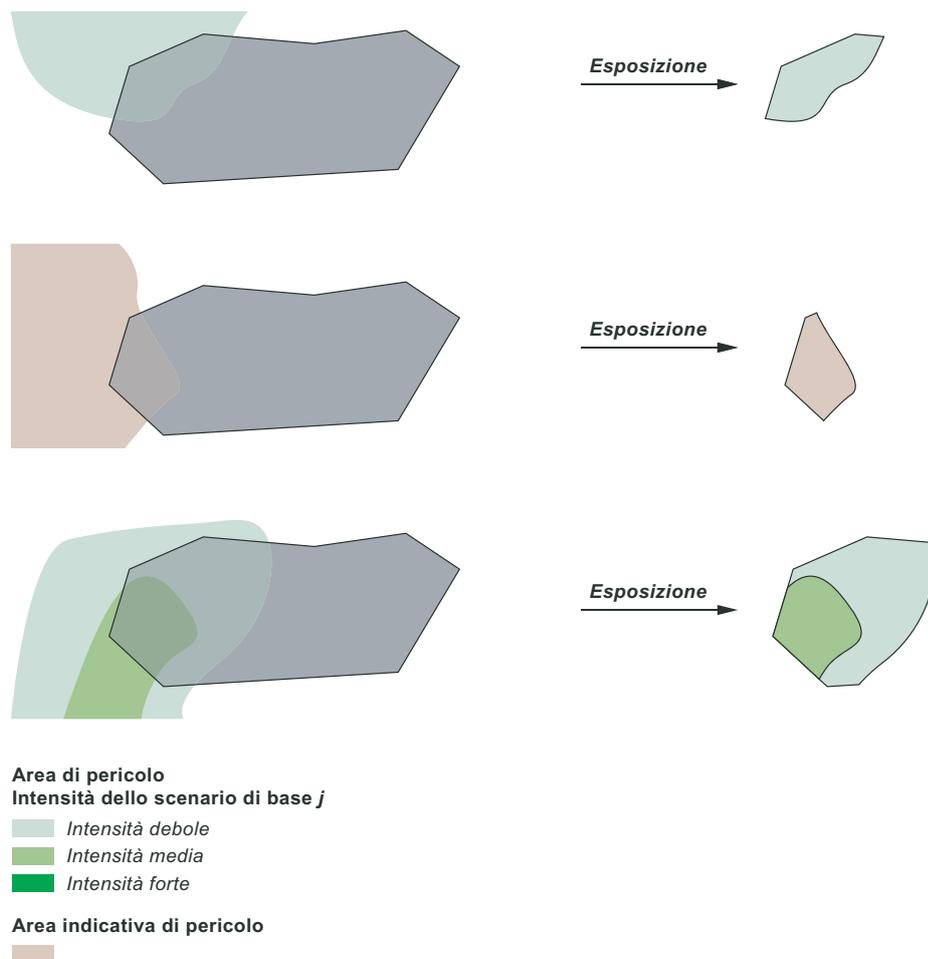


Fig. C.3 Definizione dell'esposizione di una zona edificabile. La stessa procedura si applica anche per l'esposizione di una zona di protezione delle acque sotterranee (cap. C.2.8).

### C.2.7 Risorse vitali - suolo

Poiché attualmente non sono disponibili set di dati accessibili a livello nazionale e raccolti in modo omogeneo, il bene da proteggere «Suolo» appare come categoria aperta. Il gruppo di esperti raccomanda di tenere in considerazione il bene da proteggere e di usare a tal fine i dati di base sull'utilizzazione disponibili a livello cantonale.

### C.2.8 Risorse vitali - acqua

I dati di base sui pericoli vengono incrociati con il set di dati iniziale «Zone di protezione delle acque sotterranee» dell'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM). Il set contiene dati per superfici (zona di protezione delle acque sotterranee).

Dalla sovrapposizione risulta la superficie interessata di ogni zona di protezione delle acque sotterranee; questa è definita per la zona di captazione delle acque sotterranee (S1) e per la relativa zona di protezione più ristretta (S2) ed è espressa in **metri quadri di zona di protezione**.

Ai fini della valutazione e rappresentazione si riassume, secondo la figura C.1, l'esposizione delle zone S1 e S2.

In caso di esposizione parziale su una zona di protezione, si applicano gli stessi principi descritti al capitolo C.2.6 e alla figura C.3 per le zone edificabili.

### C.2.9 Oggetti speciali

Attualmente non sono disponibili set di dati rilevati in modo omogeneo riferiti a tutti i tipi di oggetti speciali. Per questo motivo e soprattutto poiché l'importanza degli oggetti può variare notevolmente a seconda del livello di osservazione e di responsabilità, il bene da proteggere «Oggetti speciali» viene gestito come categoria aperta (cfr. anche le spiegazioni fornite nel documento principale, al cap. 3.2.2). Come soluzione di minima, si raccomanda di utilizzare l'estratto cantonale dell'inventario PIC (protezione delle infrastrutture critiche)<sup>1</sup>.

Gli oggetti speciali possono essere puntiformi, lineari o superficiali.

Gli oggetti speciali colpiti sono elencati. L'**elenco** include una descrizione della tipologia e dell'importanza degli oggetti (in funzione del livello di osservazione) come pure dei danni che ne possono conseguire.

Per l'elenco degli oggetti interessati dall'inventario delle infrastrutture critiche occorre tenere obbligatoriamente conto delle disposizioni sulla protezione delle informazioni. Si deve in particolare impedire a terzi di identificare detti oggetti, rinunciando imperativamente a fornire un'indicazione precisa e concreta dell'oggetto (ad es. nomi di società). Nell'elenco si raccomanda di utilizzare invece il numero di oggetto secondo l'inventario PIC, che presenta la seguente struttura: «Oggetto di infrastruttura critica XXX-XX-XXX».

---

<sup>1</sup> Di regola, questi estratti possono esser richiesti via l'ufficio cantonale di protezione della popolazione o l'organo di condotta cantonale. Se i Cantoni utilizzano il sistema di informazione dell'Ufficio federale della protezione della popolazione (UFPP), gli estratti possono essere consultati in un formato compatibile con le applicazioni SIG. Per maggiori informazioni su PIC: <https://www.babs.admin.ch/it/aufgabenbabs/ski.html>.





## Allegato D

### Standard minimi

### Panoramiche cantonali dei rischi inerenti ai pericoli naturali gravitativi

### RISCHIO PER LE PERSONE E GLI EDIFICI

D.1	Introduzione .....	3
D.2	Rischi per le persone .....	3
D.2.1	Base di dati e sovrapposizione .....	3
D.2.2	Probabilità di decesso individuale .....	4
D.2.3	Rischio di decesso individuale medio .....	7
D.2.4	Rischi alle persone in termini monetari .....	8
D.3	Rischi per gli edifici .....	9
D.3.1	Base di dati e sovrapposizione .....	9
D.3.2	Entità del danno .....	10
D.3.3	Rischio per l'edificio .....	13
D.4	Esempi .....	14
D.4.1	Esempio di rischio di decesso individuale .....	14
D.4.2	Esempio di rischi alle persone in termini monetari .....	16
D.4.3	Esempio di rischi per gli edifici .....	19
D.5	Considerazione dello scenario estremo nel calcolo dei rischi .....	22
D.5.1	Differenze specifiche per processo .....	22
D.5.2	Esempio di rischi per gli edifici senza considerazione dello scenario estremo .....	22
D.6	Riferimenti .....	25

Categoria	Bene da proteggere		Esposizione	Rischio individuale	Rischio collettivo
Persone		Popolazione residente	✓	✓	✓
		Occupati	✓	✓	✓
Beni importanti		Edifici	✓		✓
		Infrastruttura Strada	✓		
		Infrastruttura Ferrovia	✓		
		Beni culturali	✓		
		Zone edificabili	✓		
		Risorse vitali delle persone - suolo	✓		
		Risorse vitali delle persone - acqua: Zone di protezione delle acque sotterranee	✓		
		Oggetti speciali	✓		

## D.1 Introduzione

I rischi vengono determinati sovrapponendo i dati di base sui pericoli e sull'utilizzazione e quindi in base all'esposizione. Vengono calcolati i rischi individuali e collettivi per le persone negli edifici (popolazione residente, occupati) e i rischi collettivi per gli edifici. Il calcolo dei rischi è circoscritto a questi due beni da proteggere perché la quantificazione deve basarsi su valutazioni dei pericoli dettagliate e si avvale pertanto di carte d'intensità. Queste interessano principalmente le superfici d'insediamento nelle quali si trova la maggior parte di tali beni da proteggere e che riportano le informazioni relative alle intensità e alle probabilità di occorrenza necessarie per il calcolo dei rischi.

Per il calcolo dei rischi si differenzia nella misura del possibile per il relativo sottoprocesso secondo il modello di dati per la cartografia dei pericoli. Nella rappresentazione tabellare dell'esposizione e dei rischi e nel cockpit i rischi sono riassunti per processo principale.

L'allegato D descrive la procedura da seguire per determinare

- i rischi individuali per le persone (persone negli edifici),
- il rischio collettivo per le persone (persone negli edifici),
- il rischio collettivo per l'edificio.

Il calcolo dei rischi si appoggia, per quanto adeguato a livello di una panoramica dei rischi, agli approcci e valori dello strumento di calcolo EconoMe (UFAM 2019). Se non indicato altrimenti, sono utilizzati i valori di EconoMe 5.0.

## D.2 Rischi per le persone

### D.2.1 Base di dati e sovrapposizione

I **rischi per le persone** vengono quantificati all'**interno delle aree di pericolo**, ovvero nelle aree per le quali esiste una valutazione dei pericoli dettagliata.

I rischi per le persone sono calcolati **per le persone in oggetti fissi** (edifici), vale a dire per

- la popolazione residente (persone nel luogo di residenza),
- gli occupati (persone sul posto di lavoro).

L'esame inerente al bene da proteggere «Persone» poggia sui seguenti **set di dati iniziali**

- popolazione residente: STATPOP (set di dati relativi alle economie domestiche),
- occupati: STATENT (statistica strutturale delle imprese).

I set di dati STATPOP e STATENT riportano come informazioni sui punti (precise al metro) il numero di persone che vivono o lavorano in un determinato punto dello spazio (ovvero in un determinato edificio).

Incrociando i set di dati STATPOP e STATENT con le carte d'intensità (fig. D.1) si appura per ogni processo principale

quali persone sono interessate

- da quali sottoprocessi,
- in quale scenario di base, ossia con quali probabilità di occorrenza,
- di quali intensità.

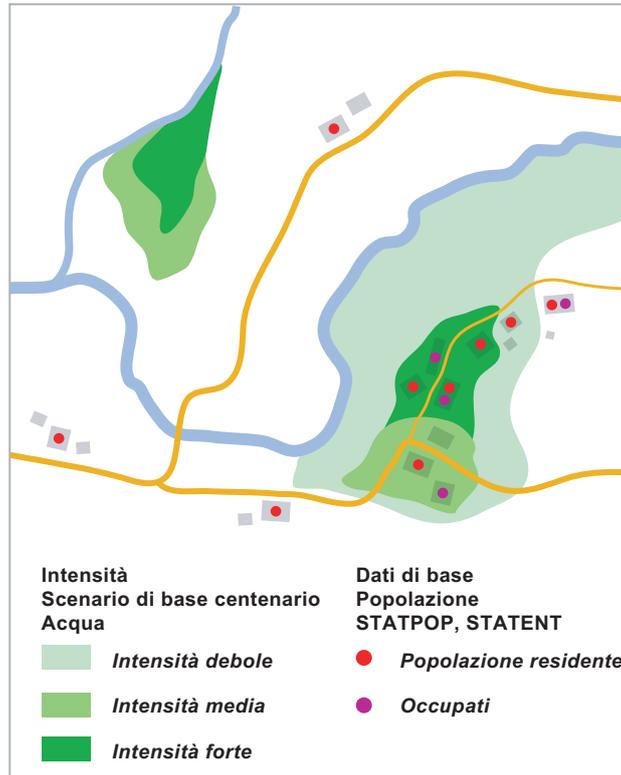


Fig. D.1 Sovrapposizione dei set di dati STATPOP e STATENT alla carta d'intensità per esemplificare lo scenario di base a «100 anni» del processo principale «Acqua».

## D.2.2 Probabilità di decesso individuale

Trascurando l'effetto di eventuali misure di protezione dell'oggetto, la **probabilità di decesso individuale** di una persona nell'oggetto fisso (edificio) nello scenario di base  $j$  secondo quanto definito in EconoMe è:

$$p_{PG,j} = p_{rA,j} \cdot \lambda_{G,j} \cdot p_{pr} \quad (1)$$

dove

$j$  è l'indice per il rispettivo scenario di base secondo la tabella D.1.

Tab. D.1 Scenari di base solitamente considerati nella valutazione dei pericoli con le rispettive probabilità di occorrenza attribuite per la determinazione dei rischi.

Scenario di base	Indice $j$	Probabilità di occorrenza $P_j$
ogni 30 anni	30	$1/30 = 0,0333$
ogni 100 anni	100	$1/100 = 0,0100$
ogni 300 anni	300	$1/300 = 0,0033$
estremo	1000	$1/1000 = 0,0010$

I valori dell'equazione (1) indicano

$p_{rA,j}$	le probabilità di occorrenza spaziale sul luogo dello scenario $j$	[-]
$\lambda_{G,j}$	la letalità delle persone in un oggetto fisso (edificio)	[-]
$p_{pr}$	le probabilità di presenza di una persona in un oggetto fisso (edificio)	[-]

### Probabilità di occorrenza spaziale $p_{rA,j}$

Il calcolo della probabilità di decesso di una persona per i vari scenari di base  $j$  si fonda sui valori definiti nella tabella D.2 semplificati rispetto ai valori comunemente utilizzati in EconoMe, in quanto nei singoli sottoprocessi viene adottato un valore uniforme per tutti gli scenari di base  $j$ .

Tab. D.2 Valori della probabilità di occorrenza spaziale, suddivisi per processo principale e sottoprocesso; designazioni di processo conformemente al modello di dati per la cartografia dei pericoli (UFAM, 2017).

Processo principale	Sottoprocesso	$p_{rA,j}$ per tutti gli scenari di base $j$
Acqua	Inondazione (inclusi depositi detritici)	1,00
	Deposito di colata detritica	0,75
	Erosione spondale	0,50
Scivolamento	Scivolamento permanente	1,00
	Processo di scivolamento improvviso	0,10
Crollo	Caduta di sassi e blocchi	0,03
	Crolli di roccia e frane	0,80
	Caduta di ghiaccio (incluso crollo di ghiaccio)	
Sprofondamento / cedimento	Sprofondamento	
	Cedimento	
Valanga	Valanga radente	0,75
	Valanga nubiforme	0,75
	Slittamento della neve	0,75

#### Osservazioni sui valori consigliati per la probabilità di occorrenza spaziale

- A differenza dell'esame più dettagliato condotto nell'ambito della pianificazione delle misure da intraprendere, per la probabilità di occorrenza spaziale la panoramica dei rischi semplifica il processo adottando un valore uniforme per i singoli sottoprocessi di tutti gli scenari di base  $j$ .
- Sulla base delle esperienze maturate sinora con le panoramiche dei rischi, per i processi di scivolamento improvviso si raccomanda di impiegare un valore leggermente inferiore a quello utilizzato in EconoMe.
- Insieme allo sprofondamento e al cedimento, la caduta di ghiaccio non è contemplata nella panoramica dei rischi secondo gli standard minimi perché sono processi sporadici, a livello strettamente locale e non vengono registrati in modo uniforme in tutta la Svizzera al momento della valutazione dei pericoli.
- Diversamente dal modello di dati per la cartografia dei pericoli (UFAM, 2017), per le valanghe EconoMe non distingue ulteriori sottoprocessi; si raccomanda pertanto di applicare lo stesso valore adottato per  $p_{rA,j}$ .

### Letalità $\lambda_{G,j}$

Il calcolo della probabilità di decesso di una persona per i vari scenari di base  $j$  si fonda sui valori definiti in EconoMe che variano sostanzialmente per tipo di oggetto (tipo di edificio), processo di pericolo e intensità. Per le panoramiche dei rischi viene applicata la procedura illustrata nella figura D.2.

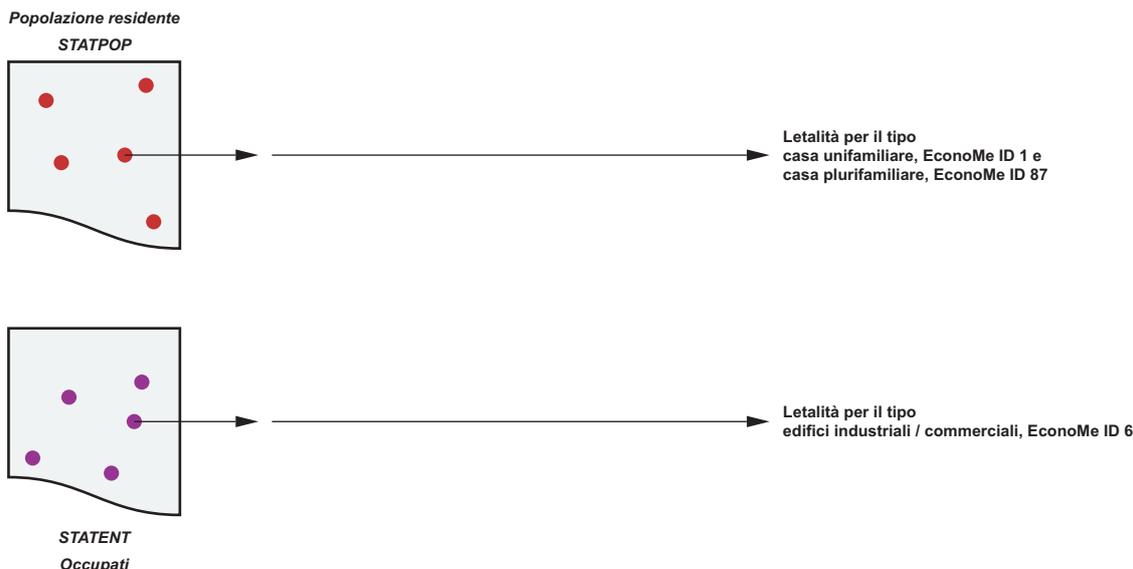


Fig.D.2 Determinazione dei valori di letalità necessari per il calcolo dei rischi alle persone.

Con la versione 5 di EconoMe i valori di letalità sono stati armonizzati per tutti i tipi di edificio. Ciò consente di attribuire direttamente secondo la figura D.2 valori di letalità ai singoli punti dei set di dati originali.

#### Popolazione residente

Al numero di persone  $n_G$  raggruppate in un punto dati del set di dati STATPOP (attributo: *countOfPersonTotal*) viene attribuito il valore di letalità secondo la tabella D.3.

#### Occupati

Al numero di persone  $n_G$  raggruppate in un punto dati del set di dati STATENT (attributo: *EMTOT*) vengono attribuiti i valori di letalità indicati nella tabella D.3.

#### Osservazioni sui valori di letalità consigliati

I valori di letalità consigliati per la determinazione delle panoramiche dei rischi poggiano, per quanto possibile, sui valori utilizzati in EconoMe. Poiché i processi e i sottoprocessi sono classificati in modo diverso nel modello di dati per la cartografia dei pericoli e in EconoMe, si rendono necessari i seguenti adeguamenti:

- In EconoMe, i valori di letalità per l'«inondazione statica» e l'«inondazione dinamica» si differenziano in modo considerevole. La distinzione è quindi sostanzialmente giustificata, ma richiede l'adozione di parametri corrispondenti, quali la profondità di inondazione, la velocità di scorrimento o il deflusso specifico. Questi parametri appartengono a loro volta al modello di dati esteso per la cartografia dei pericoli, di cui non è possibile supporre la disponibilità capillare in tutti i Cantoni. Se presenti, possono essere impiegati per differenziare i processi.  
In assenza di parametri, dove la valutazione dei pericoli fa una distinzione tra le fonti di processo, si può ipotizzare un'«inondazione statica» nelle aree inondabili in prossimità dei laghi e un'«inondazione dinamica» nelle aree inondabili in prossimità dei corsi d'acqua.  
Qualora non fosse possibile operare una distinzione per determinare i rischi alle persone, in un'ottica di stima conservativa, si utilizzano i valori di letalità relativi all'«inondazione dinamica».
- Per le valanghe, EconoMe non prevede una differenziazione in sottoprocessi. Per tutti i sottoprocessi si utilizza pertanto lo stesso valore di vulnerabilità. Per valanghe di media e debole intensità secondo la tabella D.3 si consiglia di utilizzare i valori di letalità del processo «colata detritica».

Tab. D.3 Valori di letalità per persone nell'unità abitativa casa unifamiliare (EconoMe ID 1), nell'unità abitativa casa plurifamiliare (EconoMe ID 87) e per persone in edifici industriali / commerciali (EconoMe ID 6).

Sottoprocesso	Processo	Letalità		
		Intensità		
		debole	media	forte
secondo il modello di dati	secondo EconoMe			
Inondazione (incl. depositi detritici)	Inondazione statica	0	$3 \cdot 10^{-5}$	$20 \cdot 10^{-5}$
	Inondazione dinamica	0	$20 \cdot 10^{-5}$	$1000 \cdot 10^{-5}$
Deposito di colata detritica	Colata detritica / acqua da colata detritica	0	$500 \cdot 10^{-5}$	$6000 \cdot 10^{-5}$
Erosione spondale	Erosione laterale	0	$500 \cdot 10^{-5}$	$6000 \cdot 10^{-5}$
Scivolamento permanente	Scivolamento permanente	0	0	0
Processo di scivolamento improvviso	Colate detritiche di versante / scivolamento spontaneo	0	$200 \cdot 10^{-5}$	$5000 \cdot 10^{-5}$
Caduta di sassi e blocchi	Caduta di sassi e blocchi	0	$20 \cdot 10^{-5}$	$6000 \cdot 10^{-5}$
Crolli di roccia e frane	Caduta di massi	0	0	$50\ 000 \cdot 10^{-5}$
Valanga radente	Valanga	0	$500 \cdot 10^{-5}$	$30\ 000 \cdot 10^{-5}$
Valanga nubiforme				
Slittamento della neve				

### Probabilità di presenza $p_{pr}$

Per quanto concerne le probabilità di presenza, per le panoramiche dei rischi si parte semplicemente da valori fissi.

#### Popolazione residente

$$p_{pr} = 0,8$$

Questo valore corrisponde all'ipotesi conservativa che una persona è presente nel suo domicilio per circa 16 ore 5 giorni la settimana e 24 ore per 2 giorni durante il fine settimana.

#### Occupati

$$p_{pr} = 0,3$$

Questo valore corrisponde all'ipotesi che una persona occupata trascorre circa 8-10 ore sul posto di lavoro per 5 giorni la settimana.

### D.2.3 Rischio di decesso individuale medio

Il **rischio di decesso individuale medio** di una persona nell'oggetto fisso (edificio) in tutti gli scenari di base è

$$r = \sum_j p_j \cdot p_{PG,j} = \sum_j p_j \cdot p_{rA,j} \cdot \lambda_{G,j} \cdot p_{pr} \quad (2)$$

Un esempio di calcolo del rischio di decesso individuale è riportato al capitolo D.4.1.

#### D.2.4 Rischi alle persone in termini monetari

Per consentire il confronto tra rischi per gli edifici e rischi per le persone, i rischi per le persone vengono rappresentati anche in termini monetari. La monetizzazione viene calcolata applicando il «*valore della vita statistica* (VSL)», ossia la disponibilità della popolazione a pagare al fine di ridurre il rischio di incidente e sulla salute. Tale valore è definito come costi limite  $CL$ . Analogamente a EconoMe, anche per le panoramiche dei rischi si ipotizza un valore di 6,6 milioni di franchi per vittima evitata.

Trascurando l'effetto di eventuali misure di protezione dell'oggetto, il **numero di probabili vittime** in un determinato punto nello spazio conformemente a EconoMe è:

$$Aw_{PG,j} = p_{rA,j} \cdot \lambda_{G,j} \cdot n_G \cdot p_{pr} \quad (3)$$

dove

$j$  è l'indice per il rispettivo scenario di base secondo la tabella D.1.

I valori dell'equazione (3) indicano

$p_{rA,j}$	le probabilità di occorrenza spaziale sul luogo dello scenario $j$	[-]
$\lambda_{G,j}$	la letalità delle persone in un oggetto fisso (edificio)	[-]
$n_G$	il numero di persone presenti in media nell'oggetto fisso (edificio)	[persone]
$p_{pr}$	la probabilità di presenza delle persone nell'oggetto fisso (edificio)	[-]

I valori per la probabilità di presenza spaziale  $p_{rA,j}$ , la letalità  $\lambda_{G,j}$  e la probabilità di presenza  $p_{pr}$  vengono determinati come indicato al capitolo D.2.2.

Il numero di persone  $n_G$  in un determinato punto nello spazio corrisponde al numero di persone colpite incluse nel punto dati del set di dati STATPOT o STATENT.

Per lo scenario di base  $j$ , il **numero probabile totale di decessi** all'interno di un determinato perimetro ottenuto dalla sommatoria dei singoli valori calcolati per tutti gli edifici con l'equazione (3) è

$$Aw_{PG,tot,j} = \sum_{Gebäude} Aw_{PG,j} \quad (4)$$

L'**entità del danno probabile monetizzato** per lo scenario di base  $j$  si ottiene moltiplicando il numero totale probabile di vittime per i costi limite  $CL$

$$Aw_{P,j} = CL \cdot Aw_{PG,tot,j} \quad (5)$$

I **rischi alle persone espressi in termini monetari** (persone in edifici) si calcolano:

$$R_P = \sum_j p_j \cdot Aw_{P,j} \quad (6)$$

Un esempio di calcolo dei rischi alle persone in termini monetari è riportato al capitolo D.4.2.

## D.3 Rischi per gli edifici

### D.3.1 Base di dati e sovrapposizione

I **rischi per gli edifici** vengono quantificati all'**interno delle aree di pericolo**, ovvero nelle aree per le quali esiste una valutazione dei pericoli dettagliata.

Per determinare i rischi per gli edifici viene utilizzato il **set di dati esteso per gli edifici** (cfr. all. B). Il set di dati esteso per gli edifici si basa sul set di dati swissTLM3D di swisstopo e comprende tutti gli edifici in esso contenuti.

Il set di dati esteso per gli edifici comprende sia le **planimetrie senza sovrapposizioni degli edifici** (poligoni degli edifici) sia le aree in pianta di tutti gli edifici presenti nel set di dati. Alla planimetria di ogni edificio vengono collegate anche le seguenti informazioni aggiuntive:

- l'**altezza media dell'edificio**, quindi anche il volume dell'edificio (area in pianta x altezza media dell'edificio) di tutti gli edifici contenuti nel set di dati,
- l'**utilizzo** dell'edificio, diversificata in base a edifici abitativi, edifici industriali / commerciali, edifici a utilizzazione mista, altri edifici,
- il **tipo di oggetto** attribuito **conformemente a EconoMe ed EconoMe ID** corrispondente.

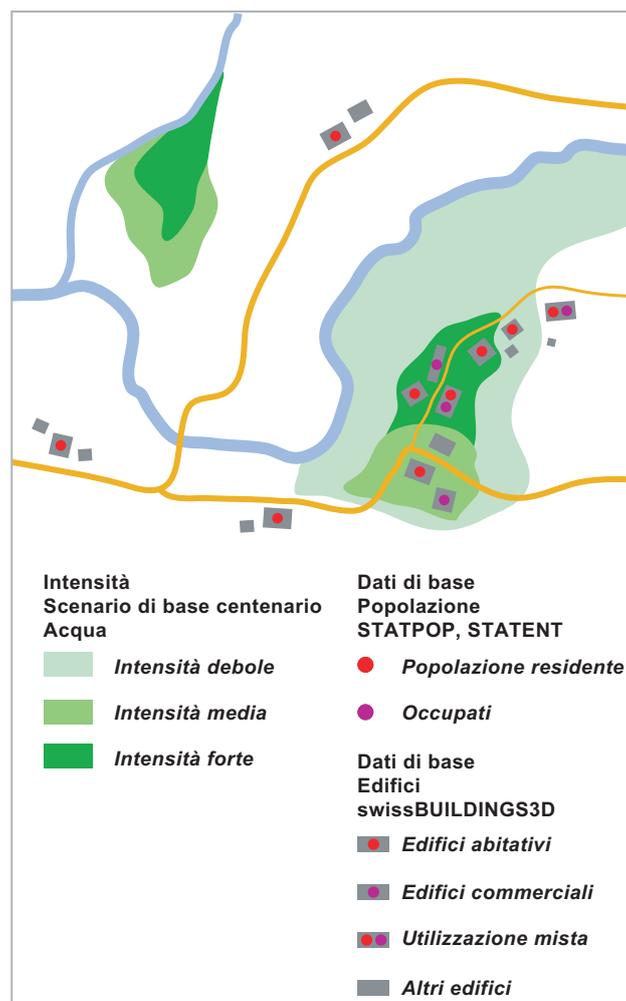


Fig. D.3 Sovrapposizione del set di dati esteso sugli edifici alla carta d'intensità per esemplificare lo scenario di base a «100 anni» del processo principale «Acqua».

Incrociando il set di dati esteso degli edifici con le **carte d'intensità** (fig. D.3), si può appurare per ogni processo principale

quali edifici sono interessati

- da quali sottoprocessi,
- in quali scenari di base, ossia con quali probabilità di occorrenza,
- di quali intensità.

### D.3.2 Entità del danno

Trascurando l'effetto di eventuali misure di protezione dell'oggetto, i **probabili danni materiali** a un edificio nello scenario di base  $j$  conformemente a EconoMe sono:

$$Aw_{G,j} = p_{rA,j} \cdot SE_{G,j} \cdot W_G \quad (7)$$

dove

$j$  è l'indice per il rispettivo scenario di base secondo la tabella D.1.

I valori dell'equazione (7) indicano

$p_{rA,j}$	la probabilità di occorrenza spaziale sul luogo dello scenario $j$	[-]
$SE_{G,j}$	la vulnerabilità dell'edificio	[-]
$W_G$	il valore reale dell'edificio	[CHF]

#### **Probabilità di occorrenza spaziale** $p_{rA,j}$

Il calcolo della probabilità di danni materiali a un edificio per i vari scenari di base  $j$  si basa sui valori definiti nella tabella D.2.

#### **Vulnerabilità** $SE_{G,j}$

Il calcolo della probabilità di danni materiali a un edificio per i vari scenari di base  $j$  si basa sui valori di vulnerabilità definiti in EconoMe e suddivisi per tipo di oggetto (tipologia di edificio), processo e intensità. L'attribuzione dei valori di vulnerabilità in base ai tipi di oggetto in EconoMe è esplicitata dalle tabelle D.4 - D.8.

#### **Osservazioni sui valori di vulnerabilità consigliati**

I valori di vulnerabilità consigliati per la determinazione delle panoramiche dei rischi sono orientati ai valori utilizzati in EconoMe. Poiché i processi e i sottoprocessi sono classificati in modo diverso nel modello di dati per la cartografia dei pericoli e in EconoMe, si rendono necessari i seguenti adeguamenti:

- In EconoMe, i valori di letalità per l'«inondazione statica» e l'«inondazione dinamica» si differenziano. La distinzione è quindi in linea di principio giustificata, ma richiede tuttavia l'adozione di parametri quali la profondità della piena, la velocità di deflusso o la portata specifica. Questi parametri appartengono a loro volta al modello di dati esteso per la cartografia dei pericoli, di cui non è pertanto possibile supporre la disponibilità capillare in tutti i Cantoni. Se presenti, possono essere impiegati per differenziare i processi.  
In assenza di parametri, dove la valutazione dei pericoli fa una distinzione tra le fonti di processo, si può ipotizzare un'«inondazione statica» nelle aree inondabili in prossimità dei laghi e un'«inondazione dinamica» nelle aree inondabili in prossimità dei corsi d'acqua.  
Qualora non fosse possibile operare una distinzione per determinare i rischi alle persone, in un'ottica di stima conservativa, si utilizzano i valori di letalità relativi all'«inondazione dinamica».
- Per le valanghe, EconoMe non prevede una differenziazione in sottoprocessi. Per tutti i sottoprocessi si utilizzano pertanto gli stessi valori di vulnerabilità.

Tab. D.4 Vulnerabilità del tipo di oggetto **casa unifamiliare** (EconoMe ID 1) e del tipo di oggetto **casa plurifamiliare** (EconoMe ID 87).

Sottoprocesso	Processo	Vulnerabilità		
		Intensità		
secondo il modello di dati	secondo EconoMe	debole	media	forte
Inondazione (incl. depositi detritici)	Inondazione statica	0,1	0,3	0,4
	Inondazione dinamica	0,1	0,3	0,5
Deposito di colata detritica	Colata detritica / acqua da colata detritica	0,1	0,3	0,6
Erosione spondale	Erosione laterale	0,05	0,3	1
Scivolamento permanente	Scivolamento permanente	0,001	0,3	0,8
Processo di scivolamento improvviso	Colate detritiche di versante / scivolamento spontaneo	0,05	0,3	0,5
Caduta di sassi e blocchi	Caduta di sassi e blocchi	0,01	0,1	0,3
Crolli di roccia e frane	Caduta di massi	0	0	1
Valanga radente	Valanga	0,03	0,4	0,8
Valanga nubiforme				
Slittamento della neve				

Tab. D.5 Vulnerabilità del tipo di oggetto **edificio industriale / commerciale** (EconoMe ID 6).

Sottoprocesso	Processo	Vulnerabilità		
		Intensità		
secondo il modello di dati	secondo EconoMe	debole	media	forte
Inondazione (incl. depositi detritici)	Inondazione statica	0,1	0,3	0,4
	Inondazione dinamica	0,1	0,3	0,5
Deposito di colata detritica	Colata detritica / acqua da colata detritica	0,1	0,3	0,6
Erosione spondale	Erosione laterale	0,05	0,3	1
Scivolamento permanente	Scivolamento permanente	0,01	0,3	0,8
Processo di scivolamento improvviso	Colate detritiche di versante / scivolamento spontaneo	0,05	0,3	0,5
Caduta di sassi e blocchi	Caduta di sassi e blocchi	0,01	0,1	0,3
Crolli di roccia e frane	Caduta di massi	0	0	1
Valanga radente	Valanga	0,03	0,4	0,8
Valanga nubiforme				
Slittamento della neve				

Tab. D.6 Vulnerabilità del tipo di oggetto **garage (unità di parcheggio incl. bene mobile)** (EconoMe ID 4).

Sottoprocesso	Processo	Vulnerabilità		
		Intensità		
secondo il modello di dati	secondo EconoMe	debole	media	forte
Inondazione (incl. depositi detritici)	Inondazione statica	0,1	0,3	0,4
	Inondazione dinamica	0,1	0,3	0,5
Deposito di colata detritica	Colata detritica / acqua da colata detritica	0,1	0,3	0,6
Erosione spondale	Erosione laterale	0,7	1	1
Scivolamento permanente	Scivolamento permanente	0,001	0,3	0,8
Processo di scivolamento improvviso	Colate detritiche di versante / scivolamento spontaneo	0,05	0,3	0,5
Caduta di sassi e blocchi	Caduta di sassi e blocchi	0,01	0,1	0,3
Crolli di roccia e frane	Caduta di massi	0	0	1
Valanga radente	Valanga	0,03	0,4	0,8
Valanga nubiforme				
Slittamento della neve				

Tab. D.7 Vulnerabilità del tipo di oggetto **magazzino / rimessa** (EconoMe ID 3).

Sottoprocesso	Processo	Vulnerabilità		
		Intensità		
secondo il modello di dati	secondo EconoMe	debole	media	forte
Inondazione (incl. depositi detritici)	Inondazione statica	0,1	0,3	0,4
	Inondazione dinamica	0,1	0,3	0,8
Deposito di colata detritica	Colata detritica / acqua da colata detritica	0,1	0,5	1
Erosione spondale	Erosione laterale	0,7	1	1
Scivolamento permanente	Scivolamento permanente	0,001	0,3	0,8
Processo di scivolamento improvviso	Colate detritiche di versante / scivolamento spontaneo	0,05	0,5	1
Caduta di sassi e blocchi	Caduta di sassi e blocchi	0,01	0,8	0,9
Crolli di roccia e frane	Caduta di massi	0	0	1
Valanga radente	Valanga	0,03	1	1
Valanga nubiforme				
Slittamento della neve				

Tab. D.8 Vulnerabilità del tipo di oggetto **stalla (con bestiame)** (EconoMe ID 2).

Sottoprocesso	Processo	Vulnerabilità		
		Intensità		
secondo il modello di dati	secondo EconoMe	debole	media	forte
Inondazione (incl. depositi detritici)	Inondazione statica	0,1	0,3	0,4
	Inondazione dinamica	0,1	0,3	0,5
Deposito di colata detritica	Colata detritica / acqua da colata detritica	0,1	0,3	1
Erosione spondale	Erosione laterale	0,1	1	1
Scivolamento permanente	Scivolamento permanente	0,001	0,3	0,8
Processo di scivolamento improvviso	Colate detritiche di versante / scivolamento spontaneo	0,05	0,3	0,5
Caduta di sassi e blocchi	Caduta di sassi e blocchi	0,01	0,3	0,6
Crolli di roccia e frane	Caduta di massi	0	0	1
Valanga radente	Valanga	0,03	0,5	1
Valanga nubiforme				
Slittamento della neve				

### Valore reale $W_G$

La determinazione del valore dell'edificio prende in considerazione la differenziazione in base al tipo di oggetto di cui all'allegato B capitolo B.3 e si basa sui prezzi uniformi indicati in EconoMe. I valori reali per i singoli tipi di oggetto si calcolano come segue.

#### Edifici abitativi

- **casa unifamiliare** (numero di unità abitative = 1), EconoMe ID 1  
Valore reale = CHF 650 000.
- **casa plurifamiliare** (numero di unità abitative  $\geq 2$ ), EconoMe ID 87  
Valore reale = numero di unità abitative x CHF 550 000 per unità abitativa

#### Edifici industriali / commerciali

EconoMe ID 6:

valore reale = volume dell'edificio x 280 CHF/m<sup>3</sup>

### Edifici a utilizzazione mista

- **1 unità abitativa**, EconoMe ID 1  
Valore reale = CHF 650 000.
- **2 e più unità abitative**, EconoMe ID 87  
Valore reale = numero di unità abitative x CHF 550 000 per unità abitativa

### Altri edifici

- **garage** (unità di parcheggio incl. bene mobile), EconoMe ID 4  
in EconoMe per i garage è memorizzato un prezzo uniforme per unità di parcheggio. Ipotizzando che le misure tipiche di un garage siano di 3 x 5 x 3 m e che il volume di un'unità di parcheggio sia quindi di circa 45 m<sup>3</sup>, per calcolare il valore reale di questo tipo di edificio si applica la seguente formula: valore reale = (volume edificio / 45 m<sup>3</sup> per unità di parcheggio) x CHF 60 000 per unità di parcheggio
- **edificio industriale / commerciale**, EconoMe ID 6  
Valore reale = volume dell'edificio x 280 CHF/m<sup>3</sup>
- **magazzino / rimessa**, EconoMe ID 3  
Valore reale = volume dell'edificio x 80 CHF/m<sup>3</sup>
- **stalla** (con bestiame), EconoMe ID 2  
Valore reale = volume dell'edificio x 180 CHF/m<sup>3</sup>

### D.3.3 Rischio per l'edificio

Per lo scenario di base  $j$ , il **totale probabile di danni agli edifici** all'interno di un determinato perimetro ottenuto dalla sommatoria dei singoli danni calcolati per tutti gli edifici con l'equazione (7) è

$$Aw_{G,tot,j} = \sum_{Gebäude} Aw_{G,j} \quad (8)$$

Il **rischio per l'edificio** (danno prevedibile a un edificio) all'interno di un determinato perimetro viene calcolato come

$$R_G = \sum_j p_j \cdot Aw_{G,tot,j} \quad (9)$$

Le equazioni (8) e (9) corrispondono alla procedura in cui i danni probabili totali e il danno prevedibile per tutti gli edifici interessati sono determinati in primo luogo per ogni scenario di base per il perimetro considerato.

In alternativa, si può anche iniziare determinando il danno prevedibile per il singolo edificio  $i$

$$R_{G,i} = \sum_j p_j \cdot Aw_{G,j} \quad (10)$$

e da lì ricavare il rischio per l'edificio (danno annuale prevedibile a un edificio) all'interno di un determinato perimetro

$$R_G = \sum_{Gebäude} R_{G,i} \quad (11)$$

Per un esempio di calcolo dei rischi per gli edifici si rimanda al capitolo D.4.3.

## D.4 Esempi

### D.4.1 Esempio di rischio di decesso individuale

Si consideri una persona colpita nel modo sotto descritto dal sottoprocesso **inondazione con depositi detritici** (processo «inondazione dinamica» secondo EconoMe) presso il proprio domicilio in una **casa unifamiliare**:

Scenario di base $j$	Esposizione per intensità
ogni 30 anni	debole
ogni 100 anni	media
ogni 300 anni	media
estremo	forte

La **probabilità di decesso individuale**  $p_{PG,j}$  della persona considerata per i singoli scenari di base  $j$  (fig. D.4) si calcola nel seguente modo:

Scenario di base $j$	$p_{rA,j}$ [-]	$\lambda_{G,j}$ [-]	$p_{pr}$ [-]	$p_{PG,j}$ [-]
ogni 30 anni	1,0	0	0,8	0
ogni 100 anni	1,0	$20 \cdot 10^{-5}$	0,8	$16 \cdot 10^{-5}$
ogni 300 anni	1,0	$20 \cdot 10^{-5}$	0,8	$16 \cdot 10^{-5}$
estremo	1,0	$1'000 \cdot 10^{-5}$	0,8	$800 \cdot 10^{-5}$

Il **rischio di decesso individuale medio**  $r$  della persona considerata risulta infine:

Scenario di base $j$	$P_j$ [1 / anno]	$p_j$ [1 / anno]	$p_j \cdot p_{PG,j}$ [1 / anno]
ogni 30 anni	0,0333	0,0233	0
ogni 100 anni	0,0100	0,0067	$0,11 \cdot 10^{-5}$
ogni 300 anni	0,0033	0,0023	$0,04 \cdot 10^{-5}$
estremo	0,0010	0,0010	$0,80 \cdot 10^{-5}$
$r$			<b><math>0,94 \cdot 10^{-5}</math></b>

Nell'esempio riportato, a causa del valore di letalità molto elevato per intensità forti, è decisiva la percentuale di rischio dello scenario di base «estremo» (scenario di base nel quale l'edificio abitativo della persona è colpito da forte intensità).

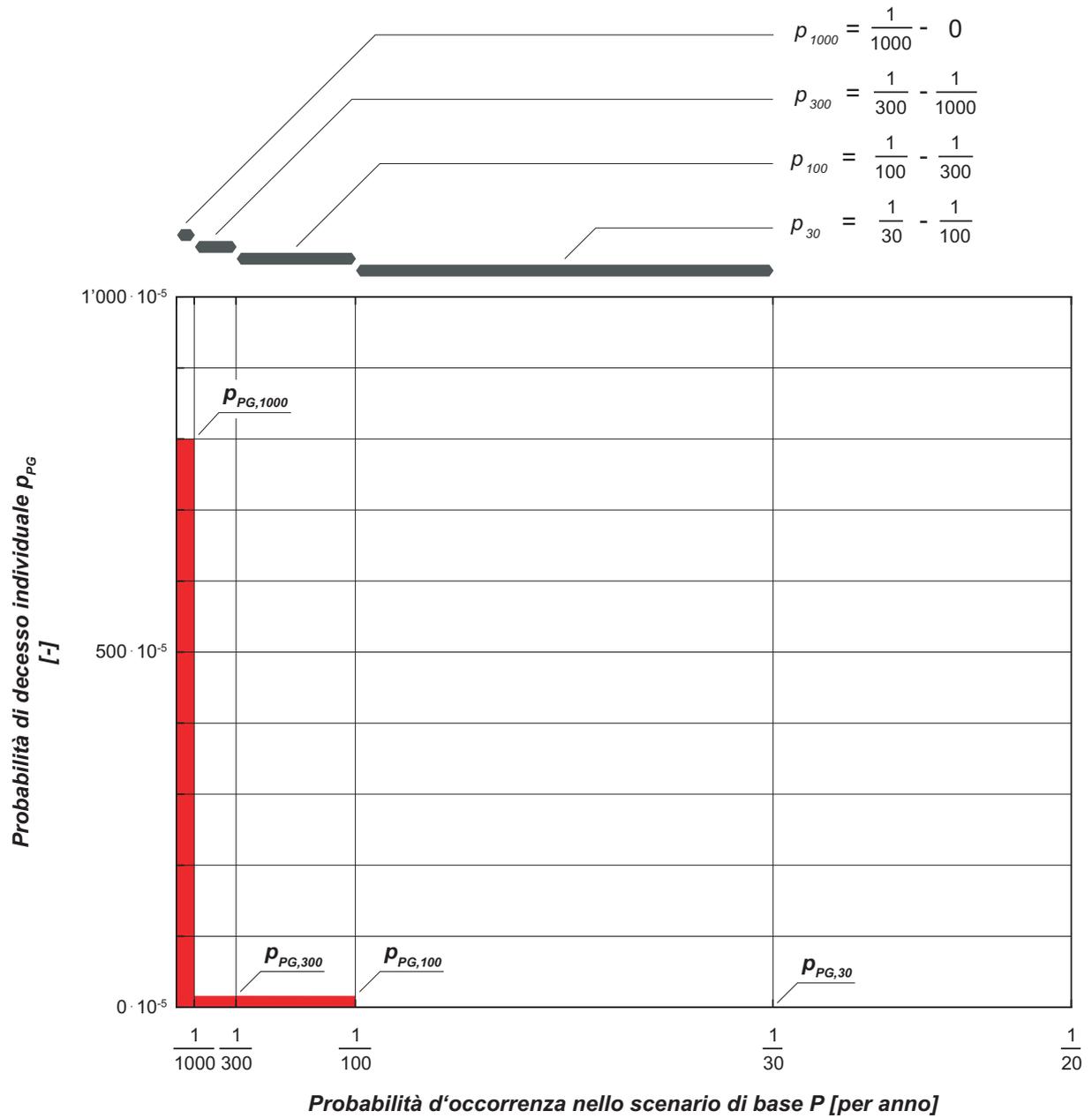


Fig. D.4 Schema dell'entità della probabilità per la persona dell'esempio. L'entità dei vari scenari di base corrisponde alla probabilità di decesso individuale della persona considerata. L'area della curva risultante corrisponde al rischio di decesso individuale. Analogamente alla procedura adottata in EconoMe, quest'area viene approssimata come funzione di scala (in rosso). La scala dell'ascissa è rappresentata in modo che le sottoaree siano proporzionali alle rispettive percentuali di rischio.

#### D.4.2 Esempio di rischi alle persone in termini monetari

Si considera un perimetro colpito dal **sottoprocesso «Inondazione con depositi detritici»** (processo «inondazione dinamica» conformemente a EconoMe).

Questo perimetro comprende:

- 2 punti dati del set di dati STATPOP (popolazione residente) e
- 1 punto dati del set di dati STATENT (occupati).

##### **Punto dati 1** STATPOP, numero = 3

3 persone della popolazione residente presso il proprio luogo di residenza (in un edificio abitativo)

3 persone corrispondono a 1 unità abitativa

a queste 3 persone vengono quindi attribuiti i valori di letalità per il tipo di edificio:

> casa unifamiliare (EconoMe ID 1)

la probabilità di presenza è 0,8

##### **Punto dati 2** STATPOP, numero = 7

7 persone della popolazione residente presso il proprio luogo di residenza (in un edificio abitativo)

7 persone corrispondono a 3 unità abitative

a queste 7 persone vengono quindi attribuiti i valori di letalità per il tipo di edificio:

> casa plurifamiliare (EconoMe ID 87)

la probabilità di presenza è 0,8

##### **Punto dati 3** STATENT, numero = 23

23 occupati presso il proprio posto di lavoro (in un edificio industriale / commerciale)

a queste 23 persone vengono quindi attribuiti i valori di letalità per il tipo di edificio:

> edificio industriale / commerciale (EconoMe ID 6)

la probabilità di presenza è 0,3

Incrociando i set di dati delle persone con i dati di base sui pericoli, l'esposizione delle intensità sui 3 punti dati dei diversi scenari di base è il seguente:

Scenario di base <i>j</i>	Esposizione per intensità		
	Punto dati 1	Punto dati 2	Punto dati 3
ogni 30 anni	debole	-	-
ogni 100 anni	media	debole	-
ogni 300 anni	media	debole	media
estremo	forte	media	forte

Il numero probabile di vittime  $Aw_{PG,j}$  in un determinato punto nello spazio per scenario di base  $j$  è il seguente per i diversi punti dati:

*Punto dati 1*

Scenario di base $j$	$p_{rA,j}$ [-]	$\lambda_{G,j}$ [-]	$n_G$ [Persone]	$p_{pr}$ [-]	$Aw_{PG,j}$ [Persone]
ogni 30 anni	1,0	0	3	0,8	0
ogni 100 anni	1,0	$20 \cdot 10^{-5}$	3	0,8	0,00048
ogni 300 anni	1,0	$20 \cdot 10^{-5}$	3	0,8	0,00048
estremo	1,0	$1000 \cdot 10^{-5}$	3	0,8	0,02400

*Punto dati 2*

Scenario di base $j$	$p_{rA,j}$ [-]	$\lambda_{G,j}$ [-]	$n_G$ [Persone]	$p_{pr}$ [-]	$Aw_{PG,j}$ [Persone]
ogni 30 anni	-	-	-	-	-
ogni 100 anni	1,0	0	7	0,8	0
ogni 300 anni	1,0	0	7	0,8	0
estremo	1,0	$20 \cdot 10^{-5}$	7	0,8	0,00112

*Punto dati 3*

Scenario di base $j$	$p_{rA,j}$ [-]	$\lambda_{G,j}$ [-]	$n_G$ [Persone]	$p_{pr}$ [-]	$Aw_{PG,j}$ [Persone]
ogni 30 anni	-	-	-	-	-
ogni 100 anni	-	-	-	-	-
ogni 300 anni	1,0	$20 \cdot 10^{-5}$	23	0,3	0,00138
estremo	1,0	$1\ 000 \cdot 10^{-5}$	23	0,3	0,06900

Dalla sommatoria dei tre punti dati risulta il **numero totale probabile di vittime** per scenario di base  $Aw_{PG,tot,j}$ , da cui moltiplicando per i costi limite  $CL$  si ottiene la **probabile entità dei danni monetizzata per le persone**  $Aw_{P,j}$  per scenario di base  $j$  (fig. D.5).

Scenario di base $j$	$Aw_{PG,tot,j}$ [Persone]	Costi limite $CL$ [CHF / persona]	$Aw_{P,j}$ [CHF]
ogni 30 anni	0	6 600 000	0
ogni 100 anni	0,00048	6 600 000	3 168
ogni 300 anni	0,00186	6 600 000	12 276
estremo	0,09412	6 600 000	621 192

Il rischio monetizzato per le persone  $R_p$  nel perimetro considerato risulta:

Scenario di base $j$	$P_j$ [1 / anno]	$p_j$ [1 / anno]	$p_j \cdot Aw_{P,j}$ [CHF / anno]
ogni 30 anni	0,0333	0,0233	0
ogni 100 anni	0,0100	0,0067	21
ogni 300 anni	0,0033	0,0023	29
estremo	0,0010	0,0010	621
		$R_p$	<b>671</b>

Nell'esempio riportato, a causa del valore di letalità molto elevato per intensità forti, è decisiva la percentuale di rischio dello scenario di base «estremo» (scenario di base nel quale al rischio contribuisce primariamente l'edificio industriale / commerciale ad alta occupazione).

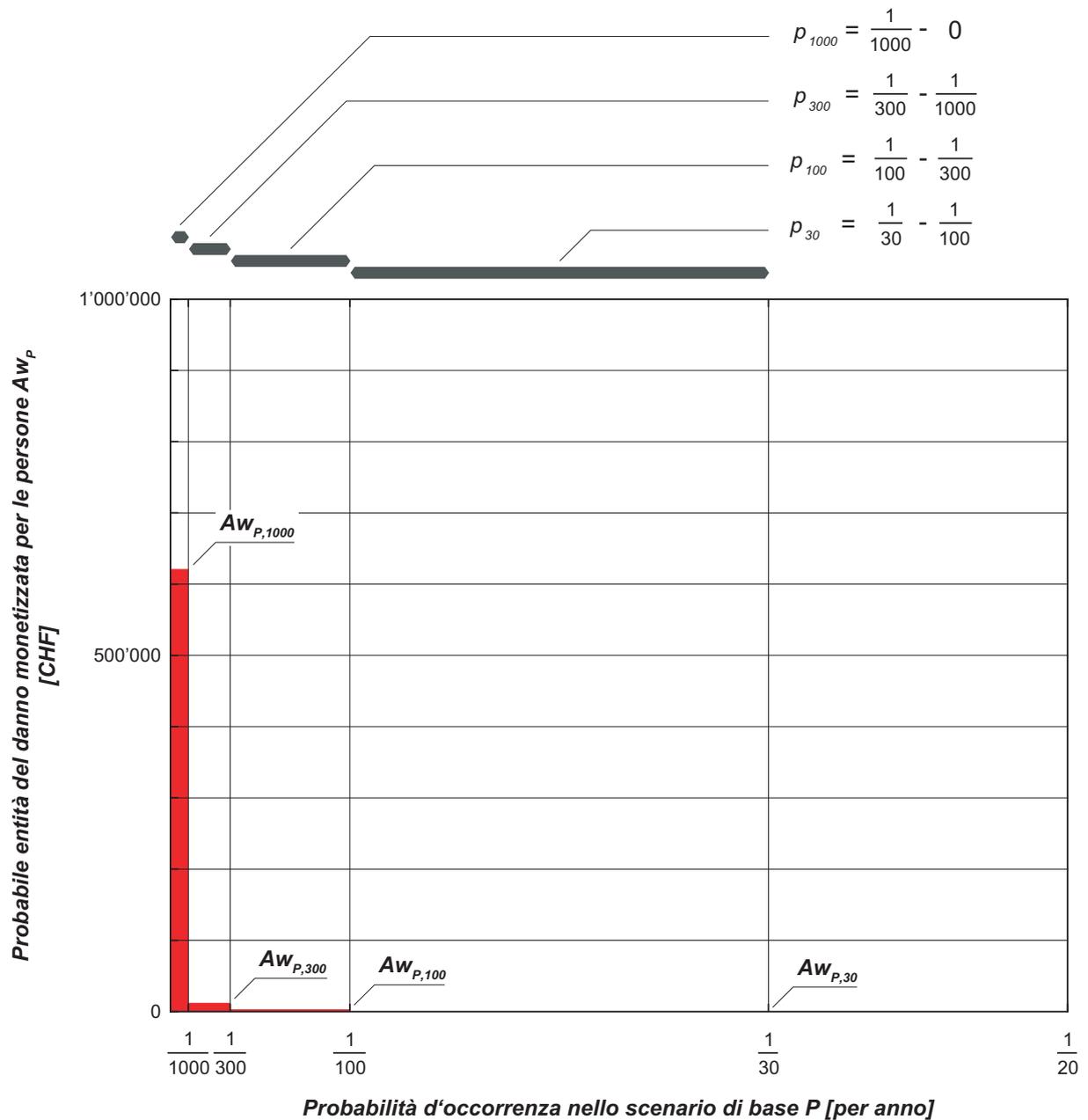


Fig. D.5 Schema dell'entità della probabilità per le persone dell'esempio. L'entità per i diversi scenari di base corrisponde alla probabile entità del danno monetizzata per le persone. L'area sotto la curva risultante corrisponde al rischio monetizzato per le persone (danno probabile per anno). Analogamente alla procedura adottata in EconoMe, quest'area viene approssimata come funzione di scala (in rosso). La scala dell'ascissa è rappresentata in modo che le sottoaree siano proporzionali alle rispettive percentuali di rischio.

### D.4.3 Esempio di rischi per gli edifici

Si considera un perimetro colpito dal **sottoprocesso «Inondazione con depositi detritici»** (processo «inondazione dinamica» conformemente a EconoMe).

Questo perimetro comprende 3 edifici:

- **Edificio 1 - casa unifamiliare**  
del valore reale di CHF 650 000  
il valore reale e la vulnerabilità di questi edifici dipendono dal tipo di oggetto:  
> casa unifamiliare (EconoMe ID 1)
- **Edificio 2 - casa plurifamiliare** con 4 unità abitative  
del valore reale di CHF 2 200 000 (4 x CHF 550 000 per unità abitativa)  
il valore reale e la vulnerabilità di questi edifici dipendono dal tipo di oggetto:  
> casa plurifamiliare (EconoMe ID 87)
- **Edificio 3 - edificio industriale / commerciale** con un volume di 320 m<sup>3</sup>  
del valore reale di CHF 89 600 (320 m<sup>3</sup> x CHF 280 per m<sup>3</sup>)  
il valore reale e la vulnerabilità di questi edifici dipendono dal tipo di oggetto:  
> edificio industriale / commerciale (EconoMe ID 6)

Incrociando i set di dati degli edifici con i dati di base sui pericoli, l'esposizione delle intensità sui tre edifici dei diversi scenari di base è il seguente:

Scenario di base <i>j</i>	Esposizione per intensità		
	Edificio 1	Edificio 2	Edificio 3
ogni 30 anni	debole	-	-
ogni 100 anni	media	debole	-
ogni 300 anni	media	debole	media
estremo	forte	media	forte

La probabile entità dei danni  $Aw_{G,j}$  per scenario di base *j* ed edificio per i diversi edifici ammonta a:

#### Edificio 1 - casa unifamiliare

Scenario di base <i>j</i>	$p_{rA,j}$ [-]	$SE_{G,j}$ [-]	$Aw_{G,j}$ [CHF]
ogni 30 anni	1,0	0,1	65 000
ogni 100 anni	1,0	0,3	195 000
ogni 300 anni	1,0	0,3	195 000
estremo	1,0	0,5	325 000

#### Edificio 2 - casa plurifamiliare

Scenario di base <i>j</i>	$p_{rA,j}$ [-]	$SE_{G,j}$ [-]	$Aw_{G,j}$ [CHF]
ogni 30 anni	-	-	-
ogni 100 anni	1,0	0,1	220 000
ogni 300 anni	1,0	0,1	220 000
estremo	1,0	0,3	660 000

Edificio 3 - edificio industriale / commerciale

Scenario di base $j$	$p_{rA,j}$ [-]	$SE_{G,j}$ [-]	$Aw_{G,j}$ [CHF]
ogni 30 anni	-	-	-
ogni 100 anni	-	-	-
ogni 300 anni	1,0	0,3	26 880
estremo	1,0	0,5	44 800

La sommatoria per i tre edifici restituisce i **danni probabili totali per edificio**  $Aw_{G,tot,j}$  per scenario di base  $j$  (fig. D.6).

Scenario di base $j$	$Aw_{G,tot,j}$ [CHF]
ogni 30 anni	65 000
ogni 100 anni	415 000
ogni 300 anni	441 880
estremo	1 029 800

Il **rischio per l'edificio**  $R_G$  nel perimetro considerato risulta essere:

Scenario di base $j$	$P_j$ [1 / anno]	$p_j$ [1 / anno]	$p_j \cdot Aw_{G,tot,j}$ [CHF / anno]
ogni 30 anni	0,0333	0,0233	1 517
ogni 100 anni	0,0100	0,0067	2 767
ogni 300 anni	0,0033	0,0023	1 031
estremo	0,0010	0,0010	1 030
		$R_G$	<b>6 345</b>

Nell'esempio riportato, l'area di probabilità inferiore a 1/300 ha una percentuale di rischio di quasi il 70 per cento.

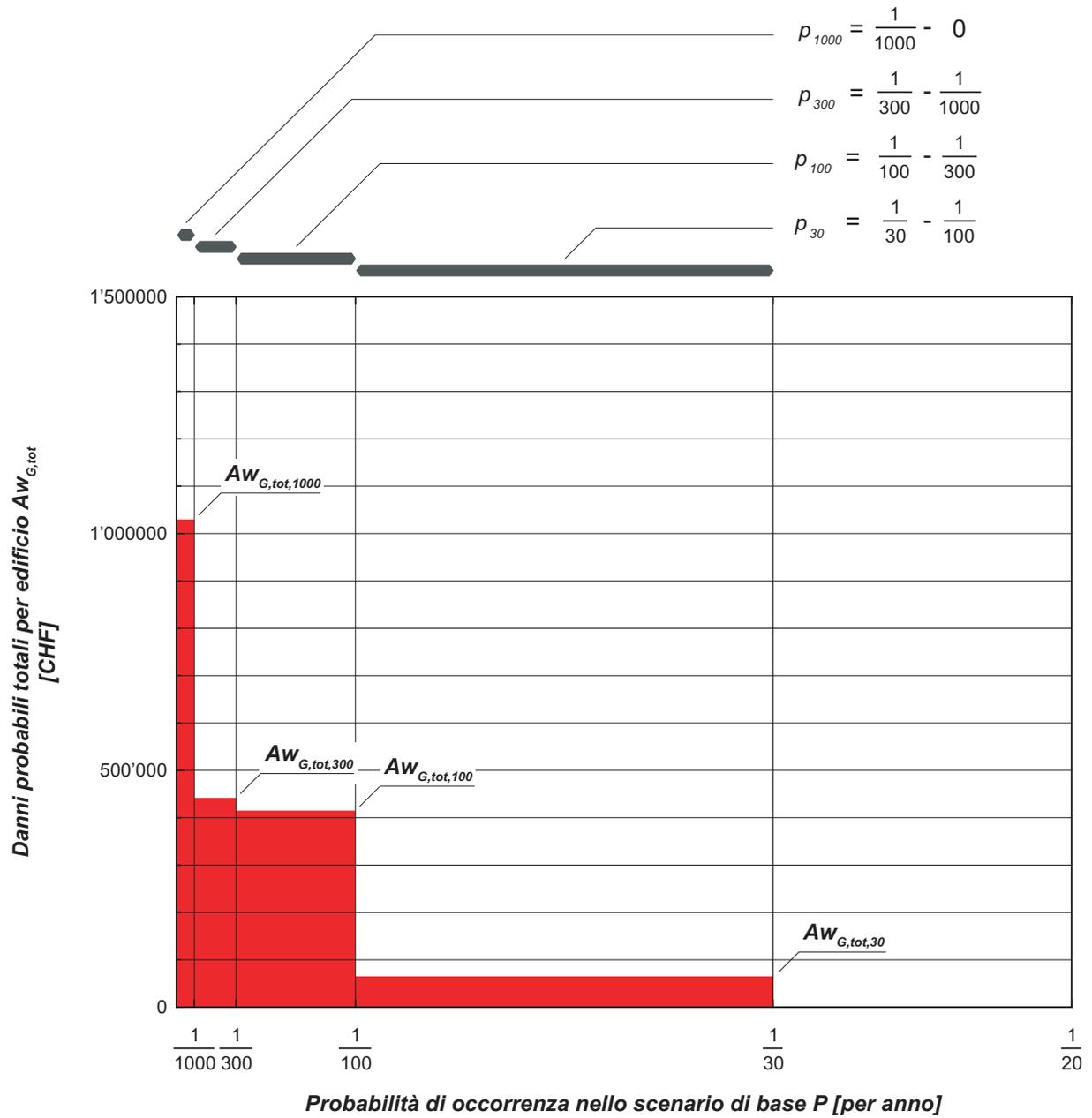


Fig. D.6 Schema dell'entità della probabilità per l'edificio dell'esempio. L'entità per i diversi scenari di base corrisponde al totale di danni probabili agli edifici. L'area sotto la curva risultante corrisponde al rischio monetizzato per gli edifici (danno probabile per anno). Analogamente alla procedura adottata in EconoMe, quest'area viene approssimata come funzione di scala (in rosso). La scala dell'ascissa è rappresentata in modo che le sottoaree siano proporzionali alle rispettive percentuali di rischio.

## D.5 Considerazione dello scenario estremo nel calcolo dei rischi

### D.5.1 Differenze specifiche per processo

In merito alla considerazione dello scenario estremo nel calcolo dei rischi risultano le seguenti differenze specifiche per processo:

- Processo principale «Acqua»:
  - se è stato attribuito nell'ambito della cartografia dei pericoli, lo scenario estremo è in linea di principio considerato anche nel calcolo dei rischi,
  - se allo scenario estremo non è stata attribuita nessuna probabilità di occorrenza secondo il modello di dati, per il calcolo viene definita una probabilità di occorrenza pari a 1/1000.
- Processi principali «Scivolamento», «Crollo», «Valanga»:
  - se è stato attribuito nell'ambito della cartografia dei pericoli con indicazione della probabilità di occorrenza, lo scenario estremo è considerato nel calcolo dei rischi con la relativa probabilità di occorrenza,
  - se è stato attribuito nell'ambito della cartografia dei pericoli senza indicazione della probabilità di occorrenza, lo scenario estremo non è considerato nel calcolo dei rischi.

Indipendentemente dal processo considerato, lo scenario estremo non viene considerato se non è stato attribuito nel quadro della cartografia dei pericoli.

Il calcolo dei rischi senza considerazione dello scenario estremo viene illustrato di seguito sulla base dell'esempio riportato nel capitolo D.4.3.

### D.5.2 Esempio di rischi per gli edifici senza considerazione dello scenario estremo

Si considera un perimetro colpito dal sottoprocesso **inondazione con depositi detritici** (processo «inondazione dinamica» conformemente a EconoMe).

Questo perimetro comprende tre edifici:

- **Edificio 1 - casa unifamiliare**  
del valore reale di CHF 650 000  
il valore reale e la vulnerabilità di questi edifici dipendono dal tipo di oggetto:  
> casa unifamiliare (EconoMe ID 1)
- **Edificio 2 - casa plurifamiliare** con 4 unità abitative  
del valore reale di CHF 2 200 000 (4 x CHF 550 000 per unità abitativa)  
il valore reale e la vulnerabilità di questi edifici dipendono dal tipo di oggetto:  
> casa plurifamiliare (EconoMe ID 87)
- **Edificio 3 - edificio industriale / commerciale** con un volume di 320 m<sup>3</sup>  
del valore reale di CHF 89 600 (320 m<sup>3</sup> x CHF 280 per m<sup>3</sup>)  
il valore reale e la vulnerabilità di questi edifici dipendono dal tipo di oggetto:  
> edificio industriale / commerciale (EconoMe ID 6)

Incrociando i set di dati degli edifici con i dati di base sui pericoli, l'esposizione delle intensità sui tre edifici dei diversi scenari di base è il seguente:

Scenario di base <i>j</i>	Esposizione per intensità		
	Edificio 1	Edificio 2	Edificio 3
ogni 30 anni	debole	-	-
ogni 100 anni	media	debole	-
ogni 300 anni	media	debole	media

La probabile entità dei danni  $Aw_{G,j}$  per scenario di base  $j$  ed edificio per i diversi edifici ammonta a:

*Edificio 1 - casa unifamiliare*

Scenario di base $j$	$p_{rA,j}$ [-]	$SE_{G,j}$ [-]	$Aw_{G,j}$ [CHF]
ogni 30 anni	1,0	0,1	65 000
ogni 100 anni	1,0	0,3	195 000
ogni 300 anni	1,0	0,3	195 000

*Edificio 2 - casa plurifamiliare*

Scenario di base $j$	$p_{rA,j}$ [-]	$SE_{G,j}$ [-]	$Aw_{G,j}$ [CHF]
ogni 30 anni	-	-	-
ogni 100 anni	1,0	0,1	220 000
ogni 300 anni	1,0	0,1	220 000

*Edificio 3 - edificio industriale / commerciale*

Scenario di base $j$	$p_{rA,j}$ [-]	$SE_{G,j}$ [-]	$Aw_{G,j}$ [CHF]
ogni 30 anni	-	-	-
ogni 100 anni	-	-	-
ogni 300 anni	1,0	0,3	26 880

La sommatoria per i tre edifici riporta i **danni probabili totali per edificio**  $Aw_{G,tot,j}$  per scenario di base  $j$  (fig. D.7).

Scenario di base $j$	$Aw_{G,tot,j}$ [CHF]
ogni 30 anni	65 000
ogni 100 anni	415 000
ogni 300 anni	441 880

Il **rischio per l'edificio**  $R_G$  nel perimetro considerato risulta essere:

Scenario di base $j$	$P_j$ [1 / anno]	$p_j$ [1 / anno]	$p_j \cdot Aw_{G,tot,j}$ [CHF / anno]
ogni 30 anni	0,0333	0,0233	1 517
ogni 100 anni	0,0100	0,0067	2 767
ogni 300 anni	0,0033	0,0033	1 473
		$R_G$	<b>5 757</b>

Senza scenario estremo risulta un danno probabile inferiore di circa il 10 per cento al caso con scenario estremo illustrato nel capitolo D.4.3.

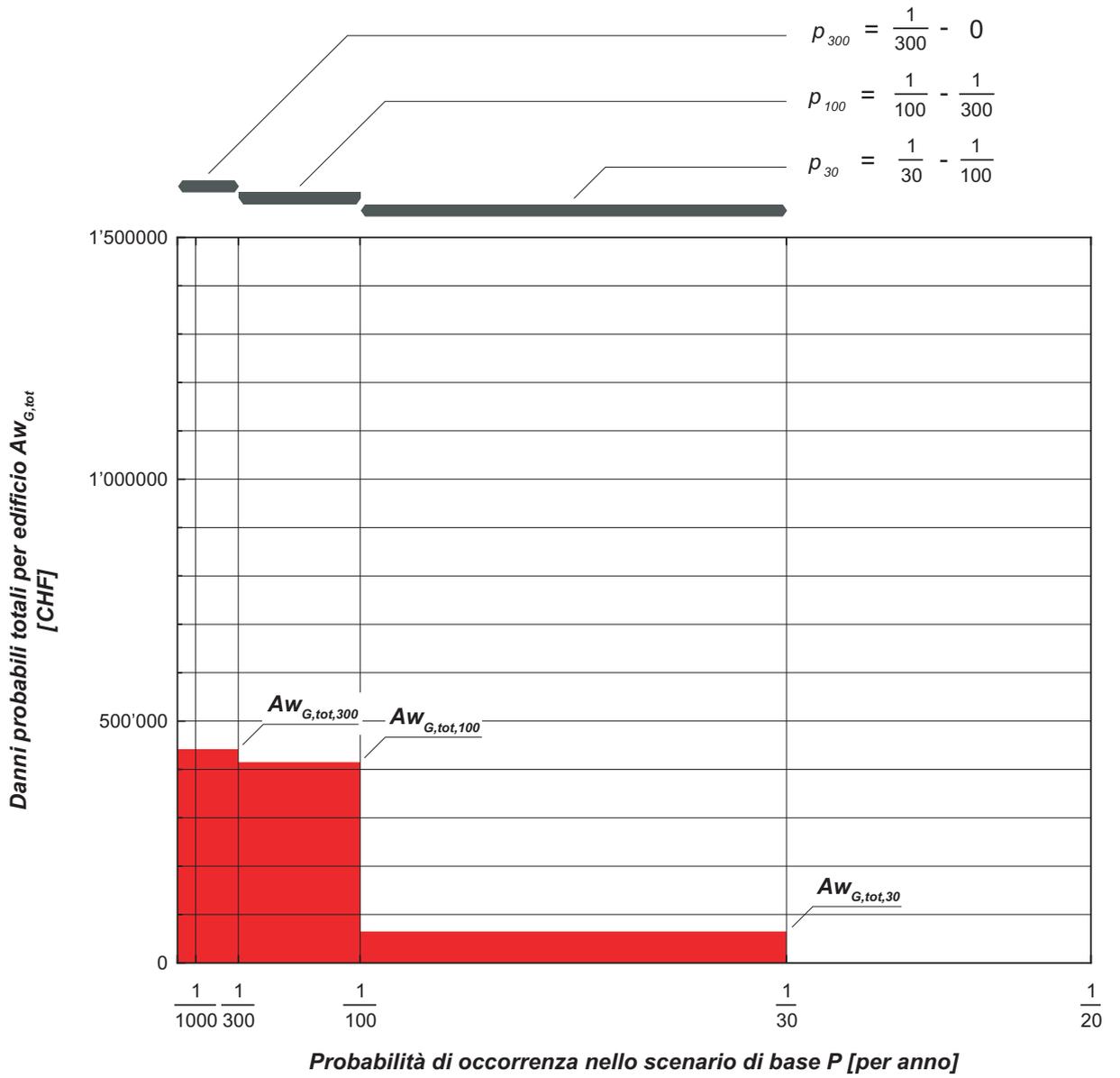


Fig. D.7 Schema dell'entità della probabilità per l'esempio senza scenario estremo.

## **D.6 Riferimenti**

Ufficio federale dell'ambiente UFAM (2017), Modello di dati per la cartografia dei pericoli (identificatore 166.1). Versione 1.2: 23 giugno 2017

Ufficio federale dell'ambiente UFAM (2019), EconoMe - Wiki (documentazione EconoMe 5.0), [https://econome.ch/eco\\_work/eco\\_wiki\\_main.php](https://econome.ch/eco_work/eco_wiki_main.php) (consultato il 23 dicembre 2019)

