Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Ufficio federale delle strade USTRA

DIRETTIVA

GESTIONE DEI PERICOLI NATURALI LUNGO LE STRADE NAZIONALI

Edizione 2014 V1.10
ASTRA 19003

Impressum

Autori / Gruppo di lavoro

Bernard Gogniat	(USTRA, N-SFS, Presidenza)
Philippe Arnold	(USTRA, I-FU)
Matthias Folly	(USTRA, I-FU)
Alain Jeanneret	(USTRA, N-SFS)
Reto Siegenthaler	(USTRA, I-B OpSi)
Urban Rieder	(USTRA, I-Filiale di Thun)
Urs Vollmer	(USTRA, I-Filiale di Zofingen)
Luuk Dorren	(UFAM, Divisione Prevenzione dei pericoli)
Thomas Egli	(PLANAT, Coordinamento ricerca)
Selina Alioth	(IMPULS AG)
Hans-Heini Utelli	(IMPULS AG)

Traduzione (originale tedesca)
Servizi linguistici USTRA (traduzione italiana)
Abenis AG

Editore
Ufficio federale delle strade USTRA
Divisione Reti stradali N
Standard e sicurezza infrastrutture SSI
3003 Berna

Diffusione
Il documento può essere scaricato gratuitamente all'indirizzo www.astra.admin.ch.

© ASTRA 2014
Riproduzione consentita tranne che per fini commerciali, fatta salva la citazione della fonte

Premessa

I pericoli naturali riguardano in modo più o meno diretto anche la rete delle strade nazionali. L'autorità competente in materia presso il DATEC è l'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), che raccomanda di elaborare strategie di gestione integrale dei rischi e di pianificazione delle misure di protezione.

L'USTRA ha pertanto sviluppato standard propri applicabili alle strade nazionali, al fine di garantire una gestione trasparente e obiettiva delle fasi di pianificazione, studio e realizzazione delle misure nonché del monitoraggio delle stesse, una volta applicate, sul piano operativo.

L'approccio dell'USTRA si basa su un processo integrato che include una strategia sui rischi parallela al ciclo di vita dell'opera e in linea con l'organizzazione dell'USTRA.

La direttiva ASTRA 19003 "Gestione dei pericoli naturali lungo le strade nazionali", improntata a questo processo integrale, ne descrive le fasi e definisce le responsabilità delle diverse unità operative dell'Ufficio.

La direttiva costituisce uno strumento di lavoro rivolto alle unità operative dell'USTRA e agli ingegneri di settore: garantisce un trattamento uniforme e completo della materia (unità di dottrina) sull'intera rete delle strade nazionali e si propone di fornire risposte appropriate alle implicazioni tecniche, economiche, ambientali e sociali dei pericoli naturali, perseguendo come fine ultimo la sicurezza generale.

La direttiva tratta infine gli aspetti comunicazionali legati sia alla prevenzione sia alla gestione di criticità, che richiede un'apposita comunicazione di crisi.

La presente direttiva si attiene al principio di coerenza con la documentazione ASTRA 89001, "Pericoli naturali lungo le strade nazionali: Gestione dei rischi" [11] e ASTRA 89004, "Gestione dei pericoli naturali sulle strade nazionali: Esempio di applicazione" [12].

La stesura della direttiva è stata realizzata con la supervisione di un gruppo di lavoro composto da esperti dell'UFAM, della PLANAT e dell'USTRA.

Ufficio federale delle strade

Rudolf Dieterle, Dr. sc. tecn.
Direttore

Indice

Impressum **2**
Premessa **3**

1 Introduzione **7**
1.1 Scopo della direttiva 7
1.2 Ambito di applicazione 7
1.2.1 Generalità 7
1.2.2 Pericoli gravitativi e non gravitativi 8
1.3 Disposizioni applicabili 8
1.4 Destinatari 9
1.5 Entrata in vigore e modifiche 9

2 Piano dei rischi **10**
2.1 Obiettivo 10
2.2 Il piano dei rischi 10

3 Processo integrato **13**
3.1 Processo 13
3.2 Illustrazione 14
3.2.1 Il processo integrato quale sistema ciclico 14
3.2.2 Responsabilità 14
3.2.3 Dettagli delle fasi del processo 14

4 Analisi dei rischi e pericoli **15**
4.1 Procedura 15
4.1.1 Svolgimento 15
4.1.2 Interfacce 16
4.2 Responsabilità 16

5 Sviluppo di progetti **17**
5.1 Procedura 17
5.1.1 Svolgimento 17
5.1.2 Interfacce 19
5.2 Sottoprocessi 19
5.2.1 Sottoprocesso “classificazione delle zone a rischio” 19
5.2.2 Sottoprocesso “ottimizzazione delle misure” 20
5.3 Responsabilità 22

6 Progettazione **23**
6.1 Procedura 23
6.1.1 Svolgimento 23
6.1.2 Interfacce 24
6.2 Responsabilità 24

7 Esercizio e manutenzione corrente **25**
7.1 Procedura 25
7.2 Monitoraggio e manutenzione 25
7.2.1 Svolgimento 25
7.2.2 Interfacce 26
7.2.3 Responsabilità 27
7.3 Cura dei boschi di protezione 27
7.4 Gestione degli eventi naturali 27
7.4.1 Svolgimento 27
7.4.2 Interfacce 29
7.4.3 Responsabilità 30

8 Comunicazione dei rischi 31
8.1 Comunicazione nella prevenzione 31
8.2 Comunicazione degli eventi 31

9 Elaborazioni 33
9.1 Generalità 33
9.2 Contenuto del dossier “Valutazione delle zone a rischio e pianificazione delle misure di protezione” 33

Appendici 35
Glossario 43
Bibliografia 45
Elenco delle modifiche 47

1 Introduzione

1.1 Scopo della direttiva

Pericoli naturali dovuti a fenomeni gravitativi quali valanghe, caduta massi, scoscendimenti, colate detritiche, piene e scivolamenti minacciano continuamente tratti della rete delle strade nazionali svizzere.

Nel corso dell'anno 2004 il Consiglio federale, con la "Politica dei rischi. Basi per il risk management della Confederazione" [14] all'attenzione dell'amministrazione centrale e degli uffici GEMAP (Gestione mediante mandati di prestazione e preventivo globale), ha gettato le basi per una gestione unitaria dei rischi. Con la "Gestione dei rischi USTRA" [10], l'Ufficio federale delle strade dispone ora di uno strumento che promuove e sviluppa la gestione unitaria e sistematica di rischi e opportunità. Nell'ambito di competenza dell'USTRA, la presente direttiva regola principi, strumenti e procedure riguardanti la gestione dei rischi legati ai pericoli naturali gravitativi. La disciplina assicura che in sede di valutazione si tenga conto degli aspetti rilevanti e garantisce la comparabilità delle valutazioni dei rischi.

Nell'ambito di competenza dell'USTRA, la direttiva stabilisce in che modo i rischi legati a pericoli gravitativi debbano essere:

- individuati e analizzati,
- valutati,
- contrastati,
- monitorati e
- comunicati.

La direttiva esprime lo stato dell'arte in materia di sicurezza valido per l'USTRA, in modo da permettere una gestione unitaria e trasparente dei rischi e dei mezzi usati. Essa specifica pertanto come applicare internamente la strategia della Piattaforma nazionale sui pericoli naturali della Confederazione (PLANAT).

1.2 Ambito di applicazione

1.2.1 Generalità

La direttiva si applica a tutti i tratti esistenti e ancora da realizzare delle strade nazionali, compresi gli impianti accessori, per tutte le fasi di vita delle opere: pianificazione, progettazione, costruzione, esercizio e manutenzione.

Gli elementi delle strade nazionali sono definiti in [1] e [2]. Tra essi rientrano:

- il corpo stradale,
- gli impianti accessori (aree di servizio),
- le aree di sosta,
- le strutture per la manutenzione e l'esercizio delle strade (p. es. punti d'appoggio e centri di manutenzione),
- gli impianti doganali,
- le centrali di gestione del traffico,
- i centri di controllo del traffico pesante,
- gli altri centri.

La direttiva si applica anche ai progetti di costruzione realizzati dai Cantoni nell'ambito del già deciso completamento della rete delle strade nazionali.

1.2.2 Pericoli gravitativi e non gravitativi

La presente direttiva si applica alla gestione dei rischi legati a pericoli gravitativi che rientrano nella competenza dell'USTRA. Sono ritenuti pericoli gravitativi:

- crolli (caduta massi, rocce e seracchi, scoscendimenti)
- pericoli idraulici (alluvioni, alluvioni torrentizie, colate detritiche, erosione laterale, sottoerosione)
- valanghe (valanghe radenti, valanghe nubiformi, slittamenti di neve)
- scivolamenti (frane permanenti e cedimenti, frane spontanee, colate di versante)
- sprofondamenti / subsidenze

Tra i pericoli non gravitativi si trovano i pericoli sismici (terremoti), come pure i pericoli meteorologici e climatici (tempeste, forti piogge, grandine, nevicate, ondate di freddo e di caldo). Esistono oggi varie norme e direttive che regolano la valutazione, la stima e la gestione di questi pericoli naturali nell'ambito di nuove costruzioni, piani di conservazione ed esercizio delle strade nazionali; si tratta però di strumenti ancora non uniformi per quantificabilità, tipo di quantificazione e grado di dettaglio dei rischi. A differenza dei pericoli gravitativi, manca qui un piano unitario sul quale sviluppare l'attività gestionale.

1.3 Disposizioni applicabili

- Leggi e ordinanze
  - Legge federale sulle strade nazionali LSN, RS 725.11
  - Ordinanza sulle strade nazionali OSN, RS 725.111
- Norme e documenti tecnici USTRA
  - Direttive USTRA

    19003 Gestione dei pericoli naturali lungo le strade nazionali
    12006 Effetti della caduta massi sulle gallerie di protezione
    12007 Effetti delle valanghe sulle gallerie di protezione
  - Norme SIA
  - Norme VSS
  - Manuali tecnici USTRA
  - Documentazione USTRA

    89001 Pericoli naturali lungo le strade nazionali: Gestione dei rischi
    89004 Gestione dei pericoli naturali sulle strade nazionali:
    Esempio di applicazione
- Altri documenti
  - Direttive, raccomandazioni e documenti dell'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Divisione Prevenzione dei pericoli

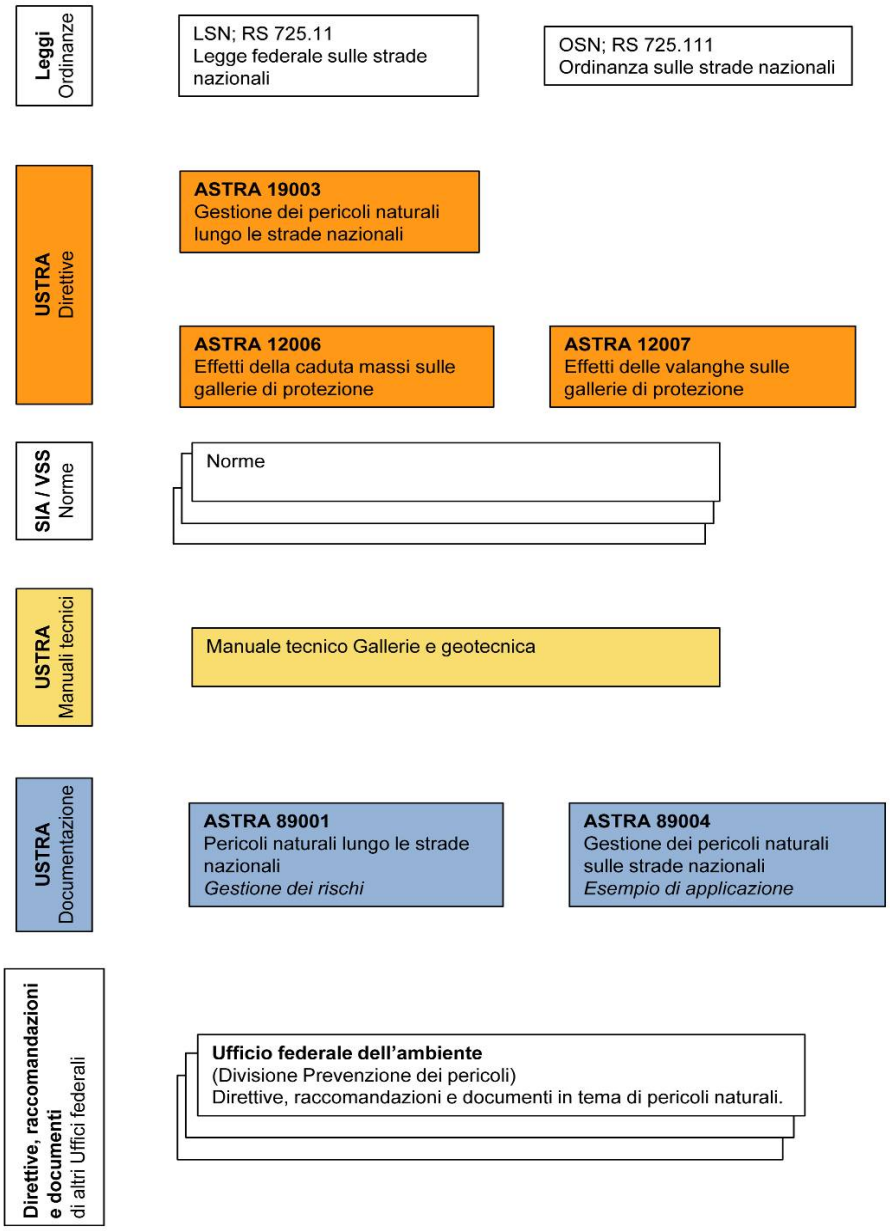


Fig. 1.1 Panoramica dei documenti tecnici dell'USTRA facenti fede nell'ambito della gestione dei pericoli naturali.

1.4 Destinatari

La presente direttiva è rivolta principalmente:

- agli organi USTRA preposti allo sviluppo di progetti, alla progettazione, alla realizzazione, all'esercizio e alla manutenzione corrente,
- ai committenti edili e
- agli incaricati dell'esecuzione (ad es. studi d'ingegneria).

1.5 Entrata in vigore e modifiche

La presente direttiva entra in vigore il 25.02.2014. "L'elenco delle modifiche" si trova a pagina 47.

2 Piano dei rischi

2.1 Obiettivo

Obiettivo del piano dei rischi è una protezione delle strade nazionali dai pericoli naturali economicamente efficiente e impostata sui rischi. A tal fine è necessario valutare l'entità del pericolo rappresentato da eventi gravitativi naturali (crolli, pericoli idraulici, valanghe, frane di scivolamento e sprofondamenti / subsidenze) e sommarvi il potenziale di danno alle strade nazionali già esistente. In questo modo è possibile determinare e quantificare il rischio per le strade nazionali e gli impianti accessori. A partire dai rischi calcolati e dai criteri di monitoraggio, si possono definire le necessità d'intervento e le priorità per la pianificazione dei provvedimenti, che avviene in base ai risultati dell'analisi costi / efficacia.

2.2 Il piano dei rischi

Il piano dei rischi è composto dalle parti seguenti:

- analisi dei rischi: in questa fase viene formulato l'interrogativo "Che cosa può accadere?". L'analisi dei rischi comprende l'analisi dei pericoli, dell'esposizione e degli effetti;
- valutazione dei rischi: in questa fase viene formulato l'interrogativo "Che cosa si può tollerare?";
- pianificazione dei provvedimenti: dalle prime due fasi si può dedurre la necessità d'intervento. "Che cosa occorre fare?".

Il piano dei rischi è una convenzione finalizzata a una gestione unitaria e comparabile dei problemi di sicurezza, che si basa sulle seguenti definizioni.

Delimitazione del sistema nello spazio e nel tempo

Per ogni analisi dei rischi il perimetro da considerare deve essere circoscritto. Per l'USTRA rileva la rete viaria delle strade nazionali, inclusi gli impianti accessori. Se nell'analisi dei rischi sono coinvolti soggetti terzi, il perimetro va eventualmente adeguato di conseguenza.

Il livello di dettaglio dipende dalla problematica o dal perimetro considerato. La procedura prevista nel documento ASTRA 89001 [11] dell'USTRA si riferisce all'analisi di tratti di strada di dimensioni piuttosto grandi ma, a seconda del caso, possono risultare utili valutazioni approfondite di singole opere. La valutazione del rischio si basa di regola sulla situazione aggiornata (fra l'altro: tracciato della strada, misure di protezione esistenti, esposizione ai pericoli).

L'aggiornamento dell'analisi dei rischi avviene periodicamente o dopo modifiche importanti delle condizioni iniziali (per es. dopo l'esecuzione di misure di protezione, cambiamenti del potenziale di pericolo o della vulnerabilità di oggetti esposti a danni).

Definizione di rischio

Un rischio esiste solo quando sorge la possibilità di un danno (probabilità di danno). In altre parole, oltre al fattore di rischio (pericolo naturale) esiste un oggetto in pericolo (potenziale di danno) con una certa vulnerabilità. Il valore dell'oggetto unito alla sua vulnerabilità definisce la gravità del danno. La formula di rischio si riassume nella forma seguente:

Rischio R = gravità del danno D x probabilità del danno P

La gravità del danno è determinata dai fattori seguenti:

- incidenza fisica (intensità) di un evento naturale (analisi dei pericoli);
- numero di persone come pure numero e valore degli oggetti esposti a un evento pericoloso nel momento in cui questo si verifica effettivamente (analisi dell'esposizione);
- vulnerabilità ai danni delle persone e oggetti coinvolti o di un sistema di fronte all'evento in questione (analisi degli effetti).

La probabilità di un danno è definita dai fattori seguenti:

- probabilità di un evento pericoloso (analisi dei pericoli);
- probabilità che persone o beni vengano a trovarsi nell'area di pericolo (analisi dell'esposizione).

Analisi dei pericoli

Nell'analisi dei pericoli si giudica l'impatto degli eventi naturali per diversi periodi di ritorno (frequenza). Si considerano i processi di rischio naturale quali crolli, pericoli idraulici, valanghe, frane di scivolamento e sprofondamenti / subsidenze. Il pericolo viene valutato per ciascun fattore di pericolo (= fonte di processo) e scenario. Gli scenari sono elaborati per periodi di ritorno di <10 anni, 10-30 anni, 30-100 anni, 100-300 anni e >300 anni. Nozioni valide per la definizione degli scenari sono le valutazioni di eventi storici e dati statistici, il rilevamento di testimonianze mute sul territorio, la valutazione dell'esposizione sul territorio, l'analisi delle misure di protezione esistenti e il bosco di protezione. Sulla base degli scenari si può giudicare l'entità dei processi derivanti dalle varie fonti di pericolo e rappresentarla sotto forma di mappe d'intensità, considerando le misure di protezione esistenti.

Analisi dell'esposizione e degli effetti. Potenziale di danno considerato

Nell'analisi d'esposizione sono identificati il tipo e l'ubicazione delle entità in pericolo, come pure la loro presenza spaziale e temporale. Nell'analisi dei rischi per le strade nazionali si distinguono i seguenti potenziali di danno:

persone: si considerano tutte le persone che si trovano sulla carreggiata o sugli impianti accessori che rientrano nella responsabilità dell'USTRA. Quale indicatore della gravità del danno si considerano i casi di morte, mentre i feriti non sono considerati separatamente;

beni materiali: si considerano la carreggiata e tutti gli impianti accessori che rientrano nella responsabilità dell'USTRA. Danni ad altri oggetti, come veicoli o merci trasportate, non vengono presi in considerazione. Quale indicatore della gravità del danno si considerano i costi di sgombero e ripristino dopo un evento;

disponibilità: tratti di strada chiusi precauzionalmente o in seguito a eventi naturali non sono più disponibili per l'utente; sorgono pertanto danni conseguenti e costi di deviazione. Quali indicatori dei danni si ricorre ai costi giornalieri di chiusura del tratto stradale.

Sono considerati i seguenti tipi di danno:

impatto diretto: persone presenti sulla carreggiata o negli impianti accessori investite direttamente dal processo e uccise;

tamponamento: dopo un evento naturale, persone periscono in seguito a collisione del proprio veicolo con un veicolo che ha subito un incidente, con i depositi di un processo o con parti di strutture danneggiate;

spargimento: la carreggiata, le opere associate d'ingegneria o gli impianti accessori sono stati coperti, danneggiati o distrutti da un processo naturale, generando costi di sgombero e di ripristino;

disponibilità: un tratto di carreggiata può non essere disponibile per i seguenti motivi:

- "chiusura dopo evento", al fine di permettere i lavori di sgombero e ripristino o a causa della persistenza del pericolo. Sorgono costi dovuti all'indisponibilità del tratto;
- "chiusura preventiva" di una via di traffico per un pericolo imminente. Sorgono costi dovuti all'indisponibilità del tratto.

I rischi alle cose e alla disponibilità sono calcolati in franchi/anno, i rischi inerenti alle persone con la quantità di decessi/anno. Al fine di poterli paragonare con i rischi materiali, i rischi alle persone devono essere monetizzati e dunque il numero di dicessi statisticamente prevedibile secondo il piano di gestione dei rischi PLANAT [15], viene moltiplicato per il costo limite, fissato dall'Ufficio federale dello sviluppo territoriale ARE (*Value of statistical life (VOSL) : empfohlener Wert der Zahlungsbereitschaft für die Verminderung des Unfall- und Gesundheitsrisikos in der Schweiz*). Il costo limite è l'importo massimo che la società è disposta a sostenere per evitare un incidente mortale.

Criteri per la valutazione dei rischi e dei provvedimenti conseguenti

Con la valutazione dei rischi e dei provvedimenti si verifica se i rischi esistenti siano sostenibili.

Valutazione dei rischi

Qualora venga violato uno dei seguenti criteri (criteri di controllo), va esaminato se il rischio può essere ridotto con misure efficienti sotto il profilo economico:

- **criterio 1**: il rischio individuale di decesso per un pendolare che percorre un tratto di 38 chilometri quattro volte al giorno deve essere inferiore a 10^{-5}.

Gli altri due criteri di controllo si basano sul rischio collettivo:

- **criterio 2:** il rischio sul tratto in questione deve essere inferiore a 100 franchi / m * anno. Questo criterio viene indicato e applicato per tratti di 100 m e corrisponde a un valore di 10 000 franchi / 100 m * anno;
- **criterio 3:** il rischio per ogni fonte di processo o per ogni impianto accessorio deve essere inferiore a 10 000 franchi / anno.

Zone a rischio

Una zona a rischio è un tratto di carreggiata di una strada nazionale sul quale sussistono rischi elevati (criterio 2) o sul quale agiscono fonti di processo che presentano un rischio maggiorato (criterio 3). Una zona a rischio comprende l'insieme delle fonti di processo che influenzano il tratto di strada in questione.

Valutazione dei provvedimenti

Si raccomanda di mettere in atto un provvedimento solo se il beneficio (= diminuzione del rischio) è maggiore rispetto ai costi annui che ne risultano. Tra le varie misure e combinazioni di misure che soddisfano tale condizione, viene scelta quella per la quale la differenza tra costi e benefici (= beneficio netto) è massima.

3 Processo integrato

3.1 Processo

Il processo integrato regola la gestione dei pericoli naturali nell'ambito dell'USTRA. Esso può essere rappresentato in modo ciclico con indicazione degli uffici coinvolti come segue (Fig. 3.1):

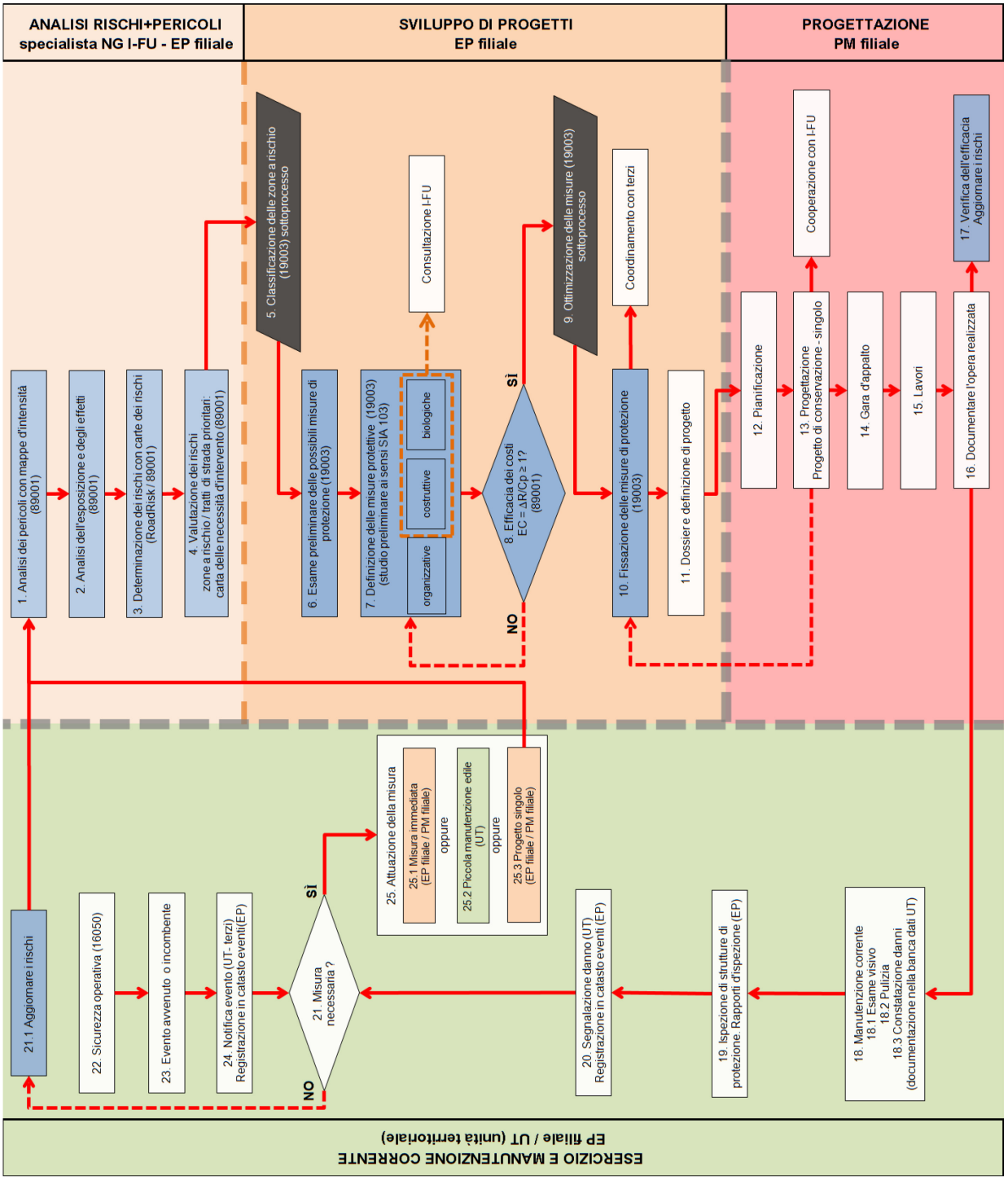


Fig. 3.1 Processo integrato "Pericoli naturali sulle strade nazionali". Il processo è rappresentato mediante le frecce rosse. Le frecce tratteggiate rappresentano procedure possibili o necessarie in casi giustificati.

3.2 Illustrazione

3.2.1 Il processo integrato quale sistema ciclico

L'analisi dei pericoli e dei rischi rappresenta di regola il punto d'inizio del processo. Qualora in tale sede si riscontrino rischi troppo elevati rispetto ai criteri di controllo, devono essere esaminate misure cautelative nello *sviluppo di progetti*. Queste passano quindi alla *progettazione* in forma di documenti di definizione di progetto. Dopo la realizzazione dell'opera, la situazione rischi e pericoli va aggiornata e il provvedimento passa alla fase di *esercizio,* sottostando alla *manutenzione corrente* (manutenzione ordinaria). In questo contesto, possibili danni alle strutture o eventi naturali possono rendere necessaria una revisione della situazione di pericolo e rischio (aggiornamento) ed eventualmente richiedere ulteriori provvedimenti.

3.2.2 Responsabilità

Le differenti responsabilità in questo processo sono distinte mediante vari colori come segue:

Specialista NG I-FU insieme a EP (pianificazione della conservazione) filiale
EP filiale
PM (project management) filiale
EP filiale insieme a unità territoriale

3.2.3 Dettagli delle fasi del processo

La presente direttiva regola il processo illustrato a diversi gradi di dettaglio:

1. Fase di processo A	Fase che, pur rientrando nel processo integrato, è descritta nel dettaglio nel documento 89 001.
2. Fase di processo B	Fase descritta in modo dettagliato nei capitoli seguenti.
3. Fase di processo C	Sottoprocesso descritto in modo dettagliato nei capitoli seguenti.
4. Fase di processo D	Fase che, pur rientrando nel processo integrato, è già definita nel quadro di altri processi interni USTRA e perciò non è descritta in modo dettagliato nei prossimi capitoli.

4 Analisi dei rischi e pericoli

4.1 Procedura

Il piano dei rischi di cui alla presente direttiva poggia su un'analisi dei rischi e pericoli comprensibile, trasparente e svolta con criteri omogenei. Sulla base di tale analisi vengono poi elaborate le tabelle dei rischi e pericoli e la determinazione del grado di priorità delle varie zone a rischio. Inoltre, l'analisi dei rischi e pericoli rappresenta un fondamento per il sviluppo di progetti (vedi capitolo 5), i piani di esercizio (vedi capitolo 6) e di intervento nell'ambito della sicurezza operativa (vedi capitolo 7.4).

4.1.1 Svolgimento

Prima valutazione

L'intera rete delle strade nazionali esistenti, come pure gli impianti accessori, vanno sottoposti a una prima valutazione sotto il profilo dei pericoli gravitativi ai sensi della presente direttiva.

Anche per i tratti nuovi già previsti o la costruzione di nuove strutture di pertinenza delle strade nazionali, come pure per l'esercizio di nuovi impianti accessori, va eseguita una valutazione dei rischi e pericoli ai sensi della presente direttiva.

Aggiornamento

L'analisi dei rischi e pericoli va revisionata periodicamente o in seguito a mutamenti importanti delle condizioni iniziali:

- verifica e aggiornamento periodico nell'ambito della pianificazione della conservazione della filiale, in conformità con la filosofia UPlaNS;
- verifica e aggiornamento dell'analisi dei rischi e pericoli dopo la realizzazione di misure di protezione (punto 17 come da figura 3.1). Va fatto notare che con la realizzazione di una misura in particolare i rischi di disponibilità possono trovarsi spostati verso altre fonti di processo. L'esempio seguente illustra questa problematica: tre corridoi di valanga mettono in pericolo un tratto di carreggiata; il primo interessa il tratto già in uno scenario trentennale, gli altri due solo in uno scenario centennale. Per la chiusura del tratto e quindi per tutti i rischi di disponibilità è responsabile il primo corridoio; qualora vengano realizzati dei ripari appositi, non tutti i rischi di disponibilità del tratto interessato sarebbero eliminati. I rischi di disponibilità per gli scenari di 100 e 300 anni devono infatti essere ripartiti tra gli altri due corridoi, che non sono stabilizzati;
- dopo un evento naturale o in seguito al danneggiamento di una struttura di protezione, va esaminato se sia necessaria una verifica e un aggiornamento dell'analisi dei rischi e pericoli (punto 21.1 e 25 come da figura 3.1);
- in caso di mutamento delle condizioni iniziali (ad esempio nuove conoscenze sul processo in questione o sulla vulnerabilità degli oggetti esposti, mutamenti nel potenziale di danno quali il traffico giornaliero medio ecc.), va esaminato se sia necessaria una verifica o se invece si possa attendere fino alla revisione periodica successiva.

Attuazione

L'analisi dei rischi e pericoli comprende le seguenti fasi:

- analisi dei pericoli mediante mappe d'intensità (fase 1);
- analisi dell'esposizione e degli effetti (fase 2);
- determinazione dei rischi mediante carte dei rischi (fase 3);
- valutazione dei rischi (fase 4).

La procedura in merito alle fasi di lavoro da seguire e agli elaborati da consegnare nell'ambito dell'analisi dei rischi e pericoli è descritta nel dettaglio nel documento ASTRA 89001 [11]. Nel capitolo 2 si trova una sintesi al riguardo.

Per l'effettuazione dell'analisi dei rischi e pericoli vanno incaricati periti qualificati in materia di rischi e pericoli naturali.

Controllo di plausibilità

In aggiunta alla procedura descritta in [11], dopo la presentazione dell'analisi dei pericoli deve essere verificata nel quadro dell'analisi dell'esposizione e degli effetti la plausibilità dei costi di chiusura del tratto stradale (a seguito di un evento naturale o in via precauzionale), come anche i danni prevedibili alle strutture, da parte del perito che esegue la valutazione, considerando la situazione in loco. La relativa procedura va concordata con lo specialista NG I-FU. Nel prosieguo (valutazione dei rischi, classificazione, sviluppo di progetti) occorre porre attenzione a che il calcolo faccia uso solo dei valori di rischio per cui è stato effettuato il controllo di plausibilità.

4.1.2 Interfacce

In questo processo parziale esistono le seguenti interfacce con terzi:

Fig. 4.1 Interfacce con terzi nell'ambito dell'analisi dei rischi e pericoli

Interessati	**Tipo di interfaccia**
Uffici cantonali per i pericoli naturali	Gli scenari e i risultati dell'analisi dei pericoli vanno comunicati e se necessario anche discussi.
Uffici federali (p. es. Divisione Prevenzione dei pericoli)	Gli scenari e i risultati dell'analisi dei pericoli vanno da loro esaminati.
Terzi coinvolti (altre strutture, aree insediative)	Se necessario l'analisi dei rischi e pericoli può essere coordinata con i terzi. Gli scenari e i risultati dell'analisi dei pericoli vanno comunicati e se necessario anche discussi.

4.2 Responsabilità

Nel processo parziale relativo all'analisi dei rischi e pericoli figurano le seguenti responsabilità:

Fig. 4.2 Responsabilità nell'ambito del processo parziale "Analisi dei rischi e pericoli". R = Responsabilità, P = Partecipazione, I = Informazione, () = va deciso caso per caso.

Fase	**I-FU, specialista NG**	**I-FU**	**EP filiale**	**PM filiale**	**Unità territoriale**	**Terzi**
Analisi rischi e pericoli (fasi 1 – 4): prima valutazione	R		P	I	I	I
Analisi rischi e pericoli (fasi 1 – 4): revisione periodica	P		R	I	I	I
Controllo di plausibilità	R		P			
Verifica e aggiornamento dell'analisi rischi e pericoli dopo la realizzazione di misure di protezione (fase 17)	R		I	P		(I)
Aggiornamento dei rischi (fase 21.1)	R		P	(I)	(I)	(P / I)

5 Sviluppo di progetti

5.1 Procedura

L'obiettivo dello sviluppo di progetti è la pianificazione del provvedimento o della combinazione di provvedimenti ottimale al fine di diminuire i rischi in una determinata zona a rischio. Tale operazione deve essere elaborata con un grado di dettaglio sufficiente a inoltrare le misure proposte alla Gestione progetti in forma di definizione del progetto. Lo sviluppo dei progetti ha il seguente andamento:

- classificazione delle zone a rischio (fase 5);
- esame preliminare di possibili misure di protezione (fase 6);
- definizione delle misure di protezione (misure organizzative, costruttive, biologiche)(fase 7);
- analisi costi / efficacia (fase 8);
- ottimizzazione delle misure di protezione (fase 9);
- decisione delle misure di protezione (fase 10);
- dossier e definizione di progetto (fase 11).

5.1.1 Svolgimento

Contesto

Le occasioni per lo svolgimento dello sviluppo dei progetti sono:

- necessità di intervento secondo la valutazione dei rischi. Ciò riguarda la rete stradale e gli impianti accessori esistenti come pure i nuovi tratti e le nuove costruzioni;
- danni o distruzione delle misure di protezione esistenti, che devono pertanto essere ripristinate con un progetto singolo.

Attuazione

L'EP filiale elabora lo sviluppo di progetti (fasi 6 - 10). Lo specialista NG I-FU può essere consultato a sostegno tecnico delle singole fasi.

- Per le fasi di lavoro di seguito descritte, ovvero "classificazione delle zone a rischio", "esame preliminare di possibili misure di protezione", "analisi costi / efficacia", come pure "ottimizzazione delle misure", sono da adottare i valori di rischio per cui è stato eseguito il controllo di plausibilità di cui alla sezione 4.1.1.
- Nella classificazione delle zone a rischio (fase 5) si definisce per quali zone a rischio e con quale priorità vengono pianificate misure atte a ridurre i rischi. Per i dettagli si veda la sezione 5.2.
- L'esame preliminare di possibili misure di protezione (fase 6) serve per la stima del preventivo d'investimento a disposizione per la realizzazione di misure di protezione. In base al rischio iniziale e a considerazioni approssimative sulla sua riduzione, viene definito l'ordine di grandezza del possibile preventivo d'investimento. L'appendice II contiene un esempio di tabella che può essere usata per l'esame preliminare. L'efficacia dei costi di una misura specifica viene esaminata nella fase 8.
- Nella definizione delle misure di protezione (fase 7) sono esaminati tutti i provvedimenti concepibili e opportuni per una specifica zona a rischio. Sono valutate misure organizzative, come pure costruttive e biologiche. In caso di necessità può essere consultato il Sostegno tecnico (I-FU).

Fig. 5.1 Illustrazione dei vari tipi di misure di protezione

Tipo di misura / provvedimento	Spiegazione	Esempio
Misura organizzativa	Possibili danni sono ridotti grazie a preparazione, avvertimento e intervento durante situazioni critiche.	Allarme maltempo, piani di chiusura
Misura costruttiva	Provvedimenti costruttivi e tecnici contrastano un evento naturale in quanto ne riducono la probabilità e / o l'entità.	Barriere antivalanga
	Oppure: Provvedimenti costruttivi e tecnici all'oggetto a rischio ne riducono la vulnerabilità.	Gallerie di protezione
Misura biologica	Viene impiegata la vegetazione per contrastare un evento naturale, in quanto riduce la probabilità e / o l'entità dell'evento.	Bosco di protezione

- I possibili provvedimenti sono valutati in merito alla loro efficacia ed efficienza mediante un'analisi costi / efficacia (fase 8). I provvedimenti vengono presi in considerazione solo se il beneficio (ΔR = differenza tra rischio prima del provvedimento e rischio dopo il provvedimento) è più alto dei costi per il provvedimento (Cp) e quindi l'efficacia dei costi (EC= ΔR/Cp) è ≥ 1. Quali costi del provvedimento sono intesi i costi annui per una misura di protezione, che sono così composti:
  - costi d'investimento: costi di ammortamento e interessi;
  - costi correnti: costi d'esercizio, manutenzione e ripristino.

  I dettagli per il calcolo dei costi annui e dell'efficacia dei costi di un provvedimento sono illustrati nella sezione [11]; nell'appendice III il procedimento di calcolo è illustrato mediante una tabella esemplificativa. Quando si tratta di determinare l'efficacia di un provvedimento, va osservato che specialmente i rischi di disponibilità non sempre possono essere eliminati con la realizzazione di una misura, ma in parte sono trasferiti su altre fonti di processi in atto sullo stesso tratto di strada. Ciò avviene specialmente per rischi condizionati da fattori meteorologici (pericoli idraulici e valanghe; confronta sezione 4.1.1).

  L'analisi costi / efficacia richiede una procedura iterativa nella quale sono esaminati tutti i provvedimenti e relative combinazioni che siano opportuni e realizzabili tecnicamente. Per il prosieguo della procedura è importante l'interrogativo seguente: l'**sussiste efficacia dei costi del provvedimento?**
  - **In caso affermativo,** si ricerca nell'ambito dei provvedimenti e relative combinazioni con EC ≥ 1 l'opzione migliore. Il sottoprocesso di ottimizzazione delle misure (fase 9) è descritto nel dettaglio nella sezione 5.2.2.
  - I risultati dell'analisi costi / efficacia, qualora necessario, sono da discutere con il Sostegno tecnico (I-FU) della centrale USTRA.
  - Vengono definite le misure di protezione (fase 10). I risultati di questa pianificazione sono elaborati in forma di dossier per ciascuna zona a rischio secondo la struttura testuale prescritta (confronta l'appendice IV). Il dossier viene quindi consegnato con la definizione del progetto al settore responsabile.
    - Misure costruttive e biologiche (ad es. nuovi rimboschimenti) vengono consegnate al PM filiale per la progettazione.
    - Le misure organizzative sono consegnate per l'applicazione all'unità territoriale nell'ambito della sicurezza operativa.
    - Qualora si propongano provvedimenti a boschi esistenti (cura del bosco di protezione) o altri interventi di manutenzione a strutture di protezione esistenti, la responsabilità dell'attuazione ricade sull'EP filiale (confronta capitolo 7).
  - **In caso negativo,** si esamina se siano possibili misure efficaci sotto il profilo dei costi con l'apporto di terzi o se eventualmente siano opportune misure di riduzione dei rischi nel senso di piccole misure costruttive o organizzative da svolgersi a cura delle unità territoriali.

Qualora, nonostante la necessità di intervento, non ci fossero misure efficaci sotto il profilo dei costi, il progetto va accantonato. La decisione di non adottare alcun provvedimento nonostante la necessità di azione viene presa dall'EP filiale insieme allo specialista in materia di pericoli naturali (specialista NG I-FU) della centrale USTRA. In questo caso il rischio esistente deve essere comunicato in modo inequivocabile all'interno dell'USTRA (si veda il capitolo 8 Comunicazione dei rischi).

5.1.2 Interfacce

In questo processo parziale ci sono le seguenti interfacce con terzi:

Fig. 5.2 Interfacce con terzi nell'ambito dello sviluppo di progetti

Interessati	**Tipo di interfaccia**
Uffici cantonali per i pericoli naturali	Qualora siano coinvolti terzi
Uffici federali (Divisione Prevenzione dei pericoli)	Qualora siano coinvolti terzi
Terzi coinvolti (altre strutture, insediamenti)	Nello sviluppo di progetti le necessità di terzi in merito agli obiettivi di protezione e ad altre condizioni al contorno vanno considerati quanto prima possibile.

I terzi beneficiari devono essere individuati quanto prima (vedi sezione 5.2 "Classificazione delle zone a rischio"), al fine di poter considerare le varie esigenze già in sede di esame preliminare delle possibili misure da adottare. Mediante il coordinamento della progettazione con la collaborazione di terzi, l'efficacia dei costi di un progetto può essere ottimizzata. Nel prosieguo della progettazione va elaborata una chiave di ripartizione dei costi basata sui rischi.

Qualora l'USTRA sia coinvolta in un progetto in corso guidato da terzi, va garantito che ciò avvenga passando per la pianificazione della conservazione della filiale. La valutazione dei progetti di terzi (USTRA quale beneficiaria) si deve adeguare ai principi descritti nella presente direttiva.

5.2 Sottoprocessi

5.2.1 Sottoprocesso "classificazione delle zone a rischio"

Le zone a rischio per le quali sussiste una necessità di intervento in base alla valutazione dei rischi sono classificate dall'EP filiale in base ai criteri descritti nella figura 5.3. Questi sono di pari importanza, indipendenti e definiti in modo aperto; mostrano in sostanza gli aspetti principali di una classificazione qualitativa. I criteri specifici e il relativo peso per la classificazione di una data zona a rischio possono variare da caso a caso. Questo sottoprocesso confluisce in una tabella con una graduatoria delle zone a rischio quale sussidio per la pianificazione generale dei progetti a livello di filiale. Un esempio di questo tipo di tabella si trova nell'appendice I.

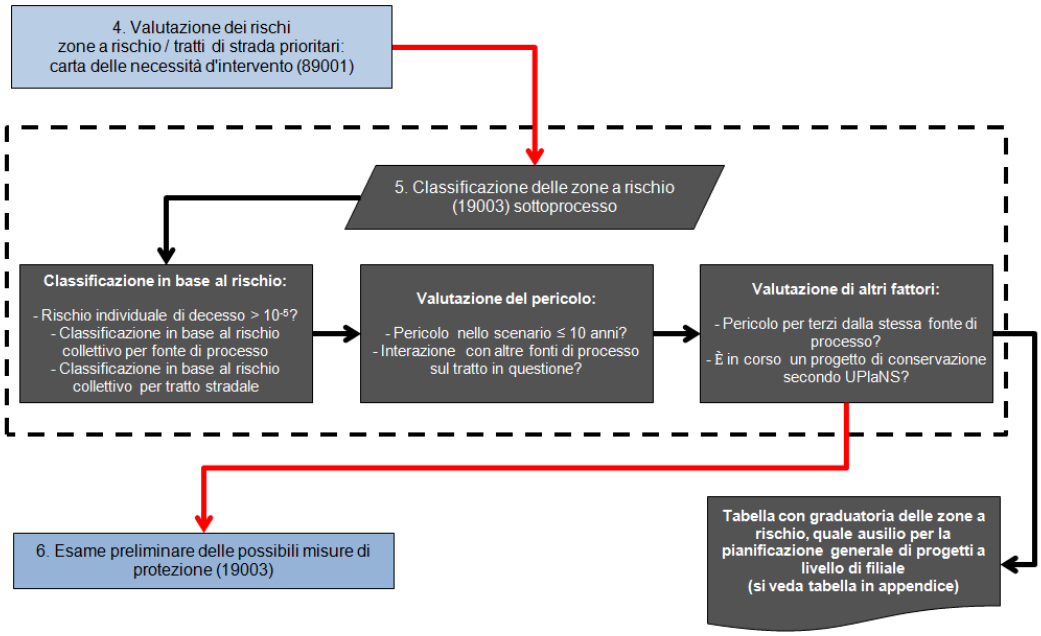


Fig. 5.3 Sottoprocesso "classificazione delle zone a rischio" nell'ambito dello sviluppo di progetti.

5.2.2 Sottoprocesso "ottimizzazione delle misure"

Tra le misure che presentano un valore di efficacia dei costi EC ≥ 1, il sottoprocesso "ottimizzazione delle misure di protezione" rileva la migliore combinazione di misure. Per misura economicamente ottimale ai sensi di [11] si intende quella che realizza il maggiore beneficio netto (B_N) ($B_N = \Delta R - Cp = max!$).

Ai fini dell'ottimizzazione e della fissazione delle misure di protezione devono essere considerate le seguenti condizioni al contorno (confronta la figura 5.4):

- condizioni al contorno economiche (rapporto costi / benefici, beneficio netto);
- condizioni al contorno tecniche (comportamento in caso di sovraccarico, difficoltà costruttive, problemi di sicurezza durante la costruzione, benefici a favore di terzi, statuto giuridico dei proprietari di terreni);
- condizioni al contorno ecologiche (compatibilità ambientale e paesaggistica, protezione aree protette e inventari);
- condizioni al contorno sociali (nessun trasferimento di costi alle future generazioni, nessun effetto negativo nei confronti di terzi);
- condizione al contorno relativa al rischio dopo l'adozione della misura: poiché non è necessario che i criteri di controllo siano soddisfatti dopo l'adozione della misura, è tanto più importante che i rischi residui siano chiaramente rappresentati e comunicati. In questo contesto devono essere documentati i rischi collettivi residui per ogni fonte di processo e per ogni cento metri di strada, come pure il rischio individuale di decesso sul tratto in questione dopo l'adozione del provvedimento; tali rischi residui devono essere tenuti nel debito conto in sede di fissazione della misura di protezione.

L'ottimizzazione tecnica (ad es. allungamento / innalzamento di una variante) deve possibilmente avvenire nell'ambito della definizione della misura di protezione con un esame costi / efficacia, oppure più avanti nel prosieguo della progettazione.

Qualora per un provvedimento esistano più varianti con EC ≥ 1, queste devono essere esaminate e possibilmente valutate in ossequio alle condizioni al contorno sopra esposte, nell'ottica di individuare la misura che rappresenti la soluzione migliore non solo dal punto di vista economico, ma anche da quello tecnico, ecologico e sociale. Per la valutazione di queste ulteriori condizioni al contorno sono disponibili strumenti appositi (ad es. analisi costi / utilità) e dunque qui non si entrerà ulteriormente nel merito. Il seguente esempio illustra questa circostanza:

sono state individuate due misure efficaci sotto il profilo dei costi per la riduzione di una zona a rischio. La misura economicamente migliore sta nella realizzazione di un vallo contro la caduta di massi. Date le condizioni topografiche al contorno, questo deve essere realizzato in una posizione che interessa più proprietari terrieri. L'altra misura economicamente conveniente è rappresentata da una rete paramassi che può essere realizzata su terreno di proprietà dell'USTRA. La valutazione delle condizioni tecniche al contorno, in questo caso, può indurre a ripiegare sulla scelta del provvedimento non migliore sotto il profilo economico.

Qualora esista una sola variante di provvedimento con EC ≥ 1, va esaminato se tra le condizioni al contorno sopra esposte ve ne siano di tali da ostacolare in modo determinante o finanche impedire la realizzazione del provvedimento stesso. In questo caso va determinato a quali interessi dare maggior peso in un'ottica di ponderazione di vantaggi e svantaggi.

Qualora con la realizzazione della misura ottimale si prevedano rischi individuali di decesso superiori al criterio di controllo, va esaminato se ci siano altre misure efficaci sotto il profilo dei costi che consentirebbero di riportare il rischio al di sotto del criterio di controllo. In caso affermativo, va realizzato questo secondo provvedimento. Se invece non esistono altre misure efficaci sotto il profilo dei costi grazie alle quali il rischio individuale di decesso verrebbe a situarsi sotto il criterio di controllo, va perseguita ulteriormente e attuata la misura o combinazione di misure ottimale.

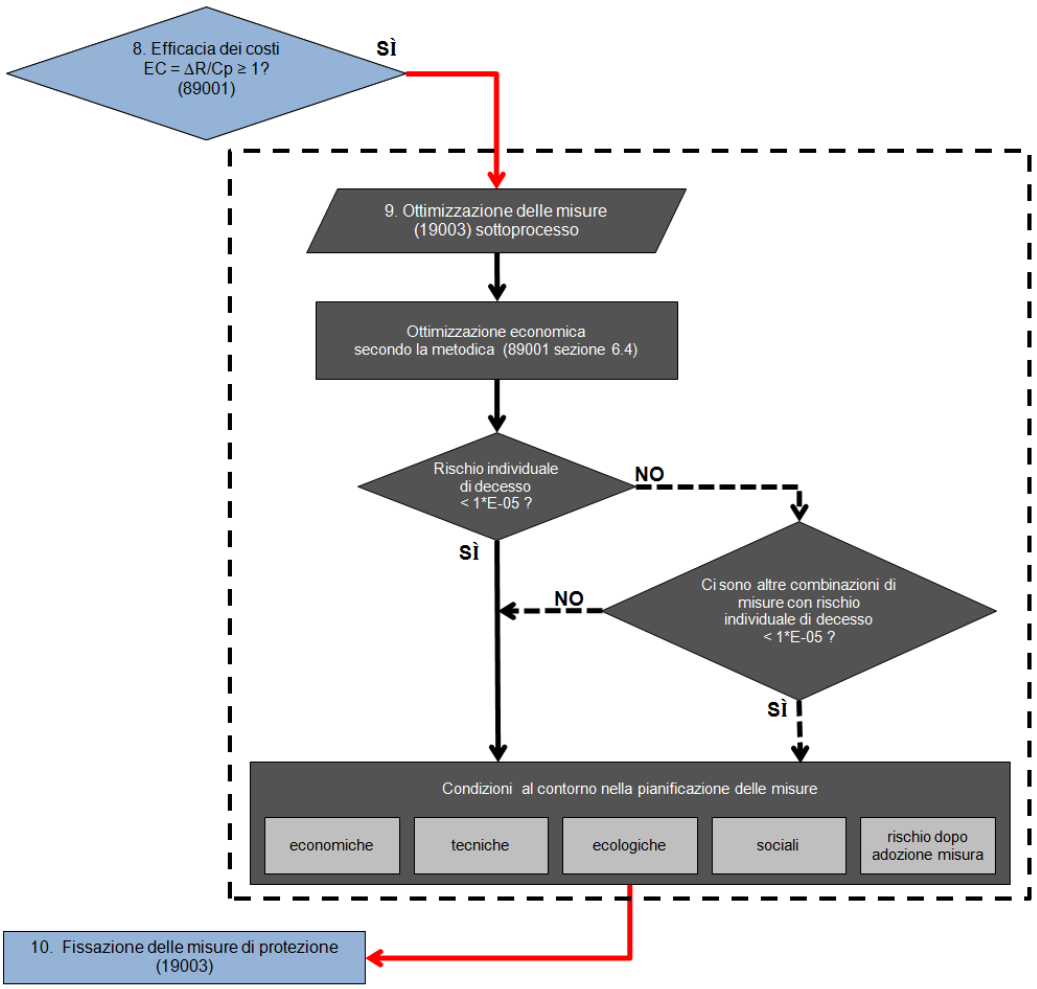


Fig. 5.4 Sottoprocesso "ottimizzazione delle misure" nell'ambito dello sviluppo di progetti.

5.3 Responsabilità

Nel processo parziale di sviluppo dei progetti figurano le seguenti responsabilità:

Fig. 5.5 Responsabilità nell'ambito del processo parziale "sviluppo di progetti".
R = Responsabilità, P = Partecipazione, I = Informazione, () = va deciso caso per caso.

Fase	I-FU, specialista NG	I-FU	EP filiale	PM filiale	Unità territoriale	Terzi
Tratti di strada e impianti esistenti						
Classificazione delle zone a rischio (fase 5)	I		R		P	
Sviluppo di progetti (fasi 6 - 10)	(P)	I	R	(P)	(I)	(P)
Dossier e definizione di progetto (fase 11)			R	P	(P)	
Nuovi tratti di strada e impianti da pianificare e costruire						
Sviluppo di progetti (fasi 6 - 10)		(P)	R	I	(I)	(P)
Dossier e definizione di progetto (fase 11)			R	P	(P)	

6 Progettazione

6.1 Procedura

La progettazione ha come obiettivo garantire la realizzazione corretta di misure permanenti. Il PM filiale riceve dall'EP filiale un dossier con la definizione del progetto, sulla base del quale esegue le seguenti fasi della progettazione:

- pianificazione (fase 12);
- progettazione (progetto di conservazione-progetto singolo) (fase 13);
- gara d'appalto (fase 14);
- lavori (fase 15);
- documentazione dell'opera realizzata (fase 16);
- verifica dell'efficacia, aggiornamento dei rischi (fase 17).

La progettazione è una componente del processo integrato; dal momento che le singole fasi della pianificazione e attuazione sono già definite nel quadro di altre procedure interne dell'USTRA (confronta [3] e [9]), nel presente capitolo non sono descritte in modo dettagliato.

6.1.1 Svolgimento

Lo svolgimento della progettazione è descritto nei riferimenti normativi sopraelencati. In questo ambito va prestata particolare attenzione al punto "verifica dell'efficacia e aggiornamento dei rischi" (fase 17). Con la documentazione dell'opera, che contiene i consueti documenti come da [3], deve essere eseguita anche la verifica dell'efficacia e aggiornato il rischio post attuazione della misura rispetto al rischio ante attuazione. In questo contesto, per le fonti di processo implicate vanno elaborate nuove mappe d'intensità e se necessario adeguati i parametri rilevanti per i rischi. I dati così aggiornati vanno consegnati allo specialista NG I-FU conformemente alla metodologia [11] e al modello di dati. Su questa base i rischi vengono calcolati ex novo (vedi sezione 4.1.1).

Gestione delle modifiche ai progetti (freccia dalla fase 13 alla fase 10)

Durante la progettazione con la collaborazione di I-FU può emergere che le misure previste nella definizione di progetto non possono essere attuate così come stanno, oppure che generano costi più elevati rispetto all'approssimazione prevista. In questo caso il progetto torna dalla fase 13 alla fase 10. EP e PM verificano se sono possibili altre misure di protezione. Tali modifiche al progetto (freccia dalla fase 13 alla fase 10) dovrebbero essere necessarie solo in casi eccezionali, poiché nel quadro dello sviluppo di progetti (fasi 5 - 11) devono essere verificate tutte le possibili varianti e se del caso è prevista anche l'inclusione di I-FU.

6.1.2 Interfacce

Le interfacce con terzi nell'ambito della progettazione sono trattate nei riferimenti normativi sopraelencati. L'illustrazione delle interfacce con terzi si limita qui ai due aspetti "verifica dell'efficacia e aggiornamento dei rischi", e "gestione delle modifiche ai progetti", le quali si trovano in rapporto con l'ambito dei pericoli naturali.

Fig. 6.1 Interfacce con terzi nell'ambito della progettazione

"Verifica dell'efficacia e aggiornamento dei rischi"	
Interessati	**Tipo di interfaccia**
Uffici cantonali per i pericoli naturali	Gli scenari e i risultati dell'analisi dei rischi post attuazione della misura vanno divulgati e se necessario discussi.
Uffici federali Divisione Prevenzione dei pericoli	Gli scenari e i risultati dell'analisi dei rischi post attuazione della misura vanno divulgati e se necessario discussi.
Terzi coinvolti (altre strutture, insediamenti)	Gli scenari e i risultati dell'analisi dei rischi post attuazione della misura vanno divulgati e se necessario discussi.
«Gestione delle modifiche ai progetti»	
Uffici cantonali per i pericoli naturali	Quando sono coinvolti terzi e la definizione del progetto viene adattata.
Uffici federali Divisione Prevenzione dei pericoli	Quando sono coinvolti terzi e la definizione del progetto viene adattata.
Terzi coinvolti (altre strutture, insediamenti)	Quando la definizione del progetto viene adattata, le necessità di terzi in merito agli obiettivi di protezione e ad altre condizioni al contorno sono da considerare quanto prima.

Nell'ambito della progettazione va definita la ripartizione dei costi, quando in un progetto sono coinvolti terzi quali beneficiari (vedi anche capitolo 5.1.2).

Nell'ambito del piano di monitoraggio e manutenzione (documentazione dell'opera realizzata), vanno stipulati accordi sull'opera con detti terzi per il monitoraggio e la manutenzione della misura di protezione. In tale sede vanno precisate le responsabilità, assegnati gli oneri nonché chiariti i flussi informativi e la ripartizione dei costi.

6.2 Responsabilità

Le consuete responsabilità nell'ambito della progettazione sono trattate nei riferimenti normativi sopraelencati e dunque in questa sede non si entra ulteriormente nel merito. Qui di seguito sono illustrate solo le responsabilità che riguardano il punto "verifica dell'efficacia e aggiornamento dei rischi".

Fig. 6.2 Responsabilità nell'ambito del processo parziale "sviluppo di progetti".
R = Responsabilità, P = Partecipazione, I = Informazione, () = va deciso caso per caso.

Fase	**I-FU, specialista PN**	**I-FU**	**EP filiale**	**PM filiale**	**Unità territoriale**	**Terzi**
Verifica efficacia, aggiornamento rischi (fase 17)	R		I	P		(I)

7 Esercizio e manutenzione corrente

7.1 Procedura

Per l'esercizio e la manutenzione "corrente" (manutenzione ordinaria) nell'ambito della gestione di pericoli naturali hanno rilevanza i due sottosettori seguenti:

- monitoraggio e manutenzione delle misure di protezione esistenti (fasi 18, 19, 20, 21) secondo le modalità descritte nella sezione 7.2. In questo ambito, la cura del bosco di protezione rappresenta un gruppo separato di provvedimenti che viene descritto nella sezione 7.3;
- gestione degli eventi naturali (fasi 21, 22 e 23), descritta nella sezione 7.4.

Ambedue i sottosettori possono avere come conseguenza la pianificazione e l'attuazione di provvedimenti (fase 25); a seconda dei risultati emersi dai due sottosettori, il rischio deve essere di volta in volta aggiornato (fasi 21.1 e 17).

7.2 Monitoraggio e manutenzione

7.2.1 Svolgimento

Riferimenti normativi esistenti

La direttiva "Controllo e manutenzione dei manufatti delle strade nazionali" dell'Ufficio federale delle strade [4], nella quale le strutture di protezione sono incluse in modo esplicito, regola obiettivi, procedure e criteri della conservazione delle opere.

Disposizioni specifiche riguardanti le strade si trovano inoltre nella norma svizzera SN 640 900a "Gestione della conservazione" [Erhaltungsmanagement] e seguenti. Altre direttive riguardanti il monitoraggio e la manutenzione delle strutture si trovano nelle norme 269 ("Conservazione delle strutture portanti" [Erhaltung von Tragwerken]) e 469 ("Conservazione delle costruzioni" [Erhaltung von Bauwerken]). Riferimenti specifici per il monitoraggio di costruzioni su territorio instabile si trovano in [8].

Contesto

Il piano di monitoraggio e manutenzione specifica per ciascuna opera i lavori da eseguire, la cadenza e il personale incaricato. Fornisce altresì i necessari ragguagli in merito alle opere da osservare e ispezionare, alla frequenza di osservazione e di ispezione e alle misurazioni di controllo da effettuare. Esso regola anche le riparazioni ordinarie e straordinarie (in caso di evento) e lo svuotamento. Nella documentazione dell'opera realizzata deve rientrare un piano di di questo tipo.

Attuazione

L'unità territoriale è competente per la manutenzione ordinaria (fase 18). Essa esegue annualmente, o anche più spesso in caso di necessità (ad es. dopo un evento naturale o con minaccia d'evento), le osservazioni ordinarie (= esame visivo, fase 18.1) e riferisce all'EP filiale. Nel corso dell'esame visivo delle barriere di protezione va considerato anche l'ambiente circostante. Se si riscontrano eventi naturali questi vanno notificati (vedi anche capitolo 7.4). Un esempio di notifica di evento si trova nell'appendice VI. Se si riscontrano danni alle misure di protezione (= constatazione di danni, fase 18.3), questi vanno annunciati (= segnalazione di danno, fase 20). Un esempio di segnalazione di danno si trova nell'appendice VI.

Nella manutenzione corrente rientrano, oltre all'esame visivo (vedi sopra), anche lo svuotamento e la pulizia degli impianti (fase 18.2).

Sulla base dell'entità del danno possono essere necessari provvedimenti nell'ambito della piccola manutenzione "edile" (fase 25.2). Tra questi figurano riparazioni edili, come pure piccole misure singole (ad es. eliminazione di guasti, piccoli lavori di manutenzione dopo un evento o allungamento di una barriera protettiva). La direttiva ASTRA 16320 [6] fissa nel dettaglio le attività da assegnare alla manutenzione edile e alla manutenzione corrente.

Le ispezioni (fase 19) sono eseguite dall'EP filiale e avvengono di regola ogni cinque anni; tuttavia, per certe opere possono esserci disposizioni ad hoc. Un esempio di indice di un rapporto di ispezione di questo tipo si trova nell'appendice V. I risultati di eventuali misurazioni di controllo (come da [4]) confluiscono nei risultati dell'ispezione. Nel piano di monitoraggio e manutenzione sono definite le misurazioni di controllo da eseguire. Anche la responsabilità primaria per tali misurazioni è in capo alla filiale.

A seconda del risultato dell'ispezione, entro l'ispezione successiva sono da eseguire i seguenti lavori:

- adeguamento del piano di monitoraggio e manutenzione;
- manutenzione corrente (fase 18), come previsto nel piano di monitoraggio e manutenzione;
- interventi strutturali (= attuazione della misura, fase 25). Queste vanno attuate a seconda dell'urgenza e dell'entità,
  - quale misura immediata (fase 25.1),
  - quale piccola manutenzione edile (fase 25.2),
  - quale progetto singolo (fase 25.3).

Gli interventi strutturali da realizzare mediante progetti singoli vengono avviati dall'EP filiale. In primo luogo deve essere verificata l'analisi dei rischi e pericoli, di cui va eseguito il controllo di plausibilità, e se necessario occorre aggiornarla (vedi capitolo 4.1.1). Le ulteriori fasi di pianificazione e progettazione avvengono in conformità alla procedura descritta nei capitoli 4, 5 e 6.

Il progetto singolo (fase 25.3) corrisponde essenzialmente all'esame di una costruzione esistente come da [4] e ha come obiettivo la valutazione della sicurezza e dell'idoneità all'uso dell'opera in vista della sua funzione attuale e futura.

7.2.2 Interfacce

Nell'ambito del monitoraggio e della manutenzione di misure di protezione, si danno le seguenti interfacce con terzi.

Fig. 7.1 Interfacce con terzi, nel sottosettore del monitoraggio e della manutenzione di misure di protezione nell'ambito del processo parziale "esercizio e manutenzione corrente".

Interessati	Tipo di interfaccia
Uffici cantonali per i pericoli naturali	Coinvolgimento caso per caso nell'ambito della realizzazione di misure immediate Coinvolgimento caso per caso nella pianificazione di provvedimenti in forma di progetti singoli, analogamente al capitolo 6.1.2.
Uffici federali	--
Terzi coinvolti (altre strutture, insediamenti, beneficiari/proprietari terrieri).	Convenzioni in rapporto all'opera riguardanti il monitoraggio e la manutenzione di misure di protezione (vedi capitolo 6.1.2). Coinvolgimento caso per caso nella realizzazione di misure immediate Coinvolgimento caso per caso nella pianificazione di provvedimenti in forma di progetti singoli, analogamente al capitolo 6.1.2.

7.2.3 Responsabilità

Nell'ambito del monitoraggio e della manutenzione si danno le seguenti responsabilità:

Fig. 7.2 Responsabilità nel sottosettore del monitoraggio e manutenzione di misure di protezione nell'ambito del sottoprocesso "Esercizio e manutenzione corrente".
R = Responsabilità, P = Partecipazione, I = Informazione, () = va deciso caso per caso.

Fase	I-FU, specialista NG	I-FU	EP filiale	PM filiale	Unità territoriale	Terzi
Esame visivo (fase 18.1), constatazione danni (fase 18.3) e segnalazione di danni (fase 20)	(I)		I		R	(I)
Pulizia (fase 18.2)	(I)		I		R	(I)
Ispezione (fase 19)	(I)		R	I	(P)	(I)
Misura immediata (fase 25.1)	(I)	(I)	R	P	(P)	(P / I)
Piccola manutenzione edile (fase 25.2)			R	(I)	P	(I)
Progetto singolo (fase 25.3)	I	(P)	P	R	(I)	(I)

7.3 Cura dei boschi di protezione

I boschi di protezione sono una possibile misura di contrasto ai pericoli naturali che, come le misure edili, devono essere soggetti a monitoraggio e manutenzione (= cura dei boschi di protezione). Con ciò l'USTRA, a seconda dell'ubicazione dei boschi e del potenziale dannoso, è la beneficiaria sola, parziale o nulla dei boschi curati. Per chiarire le responsabilità, i compiti e la partecipazione finanziaria nella cura dei boschi di protezione, l'USTRA persegue la stipula di accordi a livello cantonale. Il modello di contribuzione dell'USTRA ha come obiettivo il risarcimento al Cantone di somme forfetarie pro unità di superficie per la cura dei boschi di protezione. La superficie dei boschi si basa sull'inventario stilato dal progetto SilvaProtect dell'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM). L'importo della somma forfettaria dipende dal grado di interesse (= percentuale di beneficio) che l'USTRA ha per ciascuna superficie di bosco di protezione; al riguardo è in corso l'elaborazione di una metodica di calcolo idonea, che sarà poi illustrata in un apposito documento USTRA.

7.4 Gestione degli eventi naturali

7.4.1 Svolgimento

Sicurezza operativa (fase 22)

Nella stesura di documenti riguardanti la sicurezza a norma della direttiva ASTRA 16050 [5], va garantito che le conclusioni risultanti dalle analisi dei rischi e pericoli, come pure i dispositivi esistenti di misurazione e allarme, siano considerati nei piani di esercizio e di intervento per i tratti di strada e le opere.

Evento naturale avvenuto o incombente (fase 23)

A seconda che un evento sia già avvenuto o incombente, sono importanti i seguenti riferimenti.

Evento naturale avvenuto

Per quanto riguarda la rilevanza e il trattamento si possono distinguere i seguenti casi:

Fig. 7.3 Tipologia e trattamento degli eventi naturali

Tipo di evento	Valutazione a cura di	Riparazioni a cura di	Da segnalare a
a) L'evento non tocca l'ambito stradale; resta nella zona di transizione o in una struttura di protezione (evento di nessun livello ai sensi di [13])	L'unità territoriale decide se deve essere consultato uno specialista in pericoli naturali	Qualora siano interessate misure di protezione, si veda al capitolo 7.2.1	Come da appendice VII, alla filiale e agli uffici cantonali competenti per i pericoli naturali
b) L'evento tocca l'ambito stradale, i danni alle infrastrutture e gli effetti sul traffico sono minimi (evento di livello 1 ai sensi di [13])	L'unità territoriale ricorre di regola a uno specialista dei pericoli naturali per la valutazione di possibili eventi conseguenti	Per danni alle infrastrutture stradali si veda [6] Qualora siano interessate misure di protezione, si veda al capitolo 7.2.1	Come da appendice VII, alla filiale e agli uffici cantonali competenti per i pericoli naturali
c) L'evento tocca l'ambito stradale, provoca ingenti danni alle infrastrutture e/o ha notevoli effetti sul traffico delle strade nazionali (evento di livello 2 o 3 ai sensi di [13]	Come da "Manuale di gestione degli eventi" [13]	Come da "Manuale di gestione degli eventi" [13]	Allarme come da "Manuale di gestione degli eventi" [13]; segnalazione evento come da appendice VII alla filiale e agli uffici cantonali competenti per i pericoli naturali.

Nella direttiva ASTRA 16050 [5] e nel manuale di gestione degli eventi [13] sono documentate le procedure e le responsabilità delle varie unità organizzative (servizi d'intervento, responsabile della sicurezza di tratta, gestore di tratta, ufficio per il coordinamento della sicurezza operativa) per la gestione degli eventi. Qualora nel caso c) (figura 7.3) la gestione degli eventi in relazione alle infrastrutture sottostia alla direzione dell'USTRA, il capo intervento USTRA (ELA) è responsabile per le operazioni. Qualora la gestione degli eventi sia assunta da terzi, l'ELA e altri attori dell'USTRA (capodivisione I) sostengono il corrispondente staff direzionale.

Gli eventi naturali già avvenuti e che hanno rilevanza per le strade nazionali devono essere documentati; un esempio di segnalazione di evento (fase 24) di questo tipo si trova nell'appendice VII. Queste segnalazioni vanno coordinate con gli uffici cantonali competenti per i pericoli naturali e con i moduli ivi utilizzati per la notifica degli eventi (StorMe).

A evento avvenuto va esaminato se oltre ai lavori di sgombero e riparazione siano necessarie ulteriori misure (fase 21), da realizzare a seconda dell'urgenza e dell'entità in forma di misure immediate (fase 25.1), piccola manutenzione edile (fase 25.2) o progetto singolo (fase 25.3). La pianificazione e la progettazione di misure supplementari di protezione in un progetto singolo o di conservazione devono avvenire secondo la procedura descritta nei capitoli 4, 5 e 6.

A prescindere dall'adozione di nuove misure di protezione, dopo un evento va in ogni caso esaminato se eventualmente occorra aggiornare il rischio (fase 21.1) e adeguare la valutazione dei rischi e pericoli di cui alla sezione 4.1.1.

Evento naturale incombente

La gestione in caso di minaccia di eventi naturali che compromettano il normale corso del traffico sulle strade nazionali e il cui allontanamento o contrasto chiami in causa la Confederazione nelle sue responsabilità quale proprietaria degli impianti è descritta nel "Manuale di gestione degli eventi" [13].

I dispositivi di misurazione e di allarme sono strumenti validi per la valutazione di eventi naturali incombenti. In questo ambito si possono distinguere i seguenti sistemi:

- a) dispositivi di misurazione correlati a opere, che misurano le variazioni in una zona di pericolo concreta (ad es.: rocce, versanti in frana, corridoi di valanga);
  - responsabilità: EP filiale / unità territoriale;
  - la raccolta dei dati (misurazione) e la loro valutazione sono deliberati dall'EP filiale ed eseguiti dall'unità territoriale o da terzi. Per simili impianti sono necessari piani di segnalazione e allarme per ciascuna opera (valori soglia, gestione dell'allarme e organizzazione a monte) elaborati sotto la direzione dell'EP filiale;
- b) reti di misurazione su ampia scala, appartenenti alla Confederazione e ai Cantoni, che raccolgono e valutano i dati a livello sovraregionale (spec. per parametri meteorologici);
  - tramite la piattaforma comune dei pericoli naturali (GIN), gli uffici federali competenti offrono agli specialisti della Confederazione, dei Cantoni e dei Comuni,le proprie elaborazioni riguardanti i vari pericoli naturali. GIN comprende i dati da misurazione e osservazione (meteorologia, idrologia, nivologia), previsioni, allerta, modelli e bollettini. Con ciò i responsabili della sicurezza dispongono di informazioni importanti in tempo utile e in forma chiara. Sulla base di questi dati concreti si effettua il blocco precauzionale delle strade dovuto a valanghe / alluvioni, direttamente tramite l'unità territoriale o la polizia;
  - resta ancora aperta la questione del coinvolgimento dei servizi responsabili dell'USTRA nel GIN.

7.4.2 Interfacce

Nell'ambito della gestione eventi si danno le seguenti interfacce supplementari con terzi, che non sono già state definite nell'ambito di [13].

Fig. 7.4 Interfacce supplementari con terzi nel sottosettore "Gestione degli eventi" nell'ambito del sottoprocesso "Esercizio e manutenzione corrente", non descritte in [13].

Interessati	Tipo di interfaccia
Uffici cantonali per i pericoli naturali	Vanno informati tramite il modulo di notifica eventi in merito all'evento avvenuto. La documentazione riguardante l'evento va coordinata con gli uffici cantonali competenti. Il coinvolgimento per la valutazione dell'evento va deciso caso per caso.
Uffici della Confederazione	Il coinvolgimento per la valutazione dell'evento in caso di pericolo incombente (condizioni meteorologiche straordinarie) via piattaforma comune dei pericoli naturali (GIN) va deciso caso per caso.
Terzi coinvolti (altre strutture, insediamenti)	Sono da informare in merito a un evento avvenuto se i loro impianti si trovano nell'area del processo. La valutazione e riparazione del danno sono da coordinare con i terzi se i loro impianti si trovano nell'area del processo.

7.4.3 Responsabilità

Nell'ambito "Eventi naturali e loro gestione" si danno le seguenti responsabilità supplementari, che non sono già state definite nell'ambito di [13].

Fig. 7.5 Responsabilità nel sottosettore "Gestione di eventi naturali" nell'ambito del sottoprocesso "Esercizio e manutenzione corrente".
R = Responsabilità, P = Partecipazione, I = Informazione, () = va deciso caso per caso.

Fase	I-FU, specialista NG	I-FU	EP filiale	PM filiale	Unità territoriale	Terzi
Notifica dell'evento (fase 24)	(I)		I		R	(I)
Lavori di sgombero e riparazione (fase 18)			I		R	(I)
Misure immediate (fase 25.1)	(I)	(I)	R	P	(P)	(P / I)
Piccola manutenzione edile (fase 25.2)			R	(I)	P	(I)
Progetto singolo (fase 25.3)	I	(P)	P	R	(I)	(I)
Aggiornamento dei rischi (fase 21.1)	R		P	(I)	(I)	(P / I)

8 Comunicazione dei rischi

La comunicazione dei rischi ha lo scopo di informare tutti gli interessati all'interno e all'esterno dell'USTRA in modo continuativo e trasparente in merito sia alla gestione dei rischi in generale (capitolo 8.1) sia alle misure di contrasto agli eventi naturali (capitolo 8.2).

8.1 Comunicazione nella prevenzione

La comunicazione dei rischi non deve concentrarsi solo su eventi particolari, ma essere svolta nel corso dell'intera gestione dei rischi (analisi dei rischi e pericoli, sviluppo di progetti, progettazione, esercizio e manutenzione corrente). Gli attori principali esterni all'USTRA nell'ambito della comunicazione dei rischi sono da un lato gli utenti della strada e le loro associazioni di categoria e gruppi d'interesse, dall'altro i terzi coinvolti (Comuni, Cantoni, altri gestori di infrastrutture di trasporto, altri ambiti dell'Amministrazione federale).

Il dialogo sui rischi non deve avvenire solo verso l'esterno, ma anche all'interno dell'Ufficio federale delle strade. In questo ambito sono necessari contatti regolari fra lo specialista per i pericoli naturali della centrale, le filiali e il settore Informazione e comunicazione della centrale.

Il lavoro dei servizi responsabili va sostenuto con strumenti pratici nonché con un'offerta di formazione riguardante la comunicazione dei rischi.

8.2 Comunicazione degli eventi

La comunicazione in caso di evento naturale è gestita dallo staff dirigenziale responsabile della gestione dell'evento stesso (vedi capitolo 7.4). Procedure e responsabilità per la comunicazione degli eventi sono regolati in [13], ove si trovano anche apposite liste di controllo.

In linea di principio, nella comunicazione USTRA in caso di evento si applicano le stesse regole della comunicazione in casi normali quali sono fissate nel piano di comunicazione di crisi USTRA e qui riprodotte in forma di estratti:

Comunica chi dirige

Informare attivamente, regolarmente e tempestivamente, invece di reagire a pressioni esterne
Se lasciamo che si formi un vuoto d'informazione creiamo un terreno facile per speculazioni e dicerie.

Conta solo la verità. Niente speculazioni!
Le basi per qualsiasi comunicazione d'evento sono dati e cifre verificabili. Stime e ipotesi non sono ammesse.

Rimanere padroni di sé e sinceri: non minimizzare
I nostri destinatari non sono avversari ma collaboratori. Noi non sottovalutiamo l'evento e non vogliamo banalizzare.

Tener conto delle emozioni: dimostrare commozione in modo opportuno
Vogliamo dimostrare partecipazione e solidarietà in modo opportuno, agendo senza ipocrisie né ostentazioni.

Spiegare il difficile con parole comprensibili, parlare per immagini
Chi non comprende un concetto ricerca spiegazioni proprie.

Informare gradualmente
Nessuno si attende che noi sappiamo tutto all'istante. Ma dobbiamo spiegare in modo convincente che facciamo di tutto per avere nuove informazioni da trasmettere immediatamente.

Il principio di una voce unica
L'informazione in caso di evento è essenzialmente compito del capo. L'addetto stampa può essere incaricato in un primo momento in modo da dare al superiore una pausa di riflessione.

Prima all'interno e poi all'esterno
Nonostante la pressione della stampa, l'informazione interna non può essere trascurata. Inoltre i collaboratori sono disorientati in caso di evento e si trovano maggiormente esposti ai riflettori.

9 Elaborazioni

9.1 Generalità

La documentazione da elaborare per l'analisi di pericoli, effetti ed esposizione, come pure per l'identificazione e la valutazione dei rischi (fasi da 1 a 5 come da figura 3.1) sono in buona parte definiti nel documento ASTRA 89001 [11].

Qualora siano pianificate misure in una zona a rischio prioritaria, va creato un dossier come descritto nella sezione seguente.

9.2 Contenuto del dossier "Valutazione delle zone a rischio e pianificazione delle misure di protezione"

Va creato un dossier per ogni zona a rischio per la quale sono state pianificate misure di protezione. Una zona a rischio può contenere più fonti di pericolo come pure più misure o combinazioni di misure di protezione.

Con le disposizioni sulla stesura di tale dossier si vuole garantire una valutazione unitaria delle zone a rischio nonché una scelta e una valutazione trasparenti, comparabili e comprensibili delle misure di protezione. Unitamente all'uniformità di applicazione anche in presenza di redattori diversi, le presenti disposizioni su struttura e forma del dossier assicurano anche una maggiore efficienza dell'intera procedura. Il contenuto del dossier e il relativo indice dei contenuti sono regolati nell'appendice IV.

In consonanza con il processo integrato, il contenuto del dossier è così strutturato:

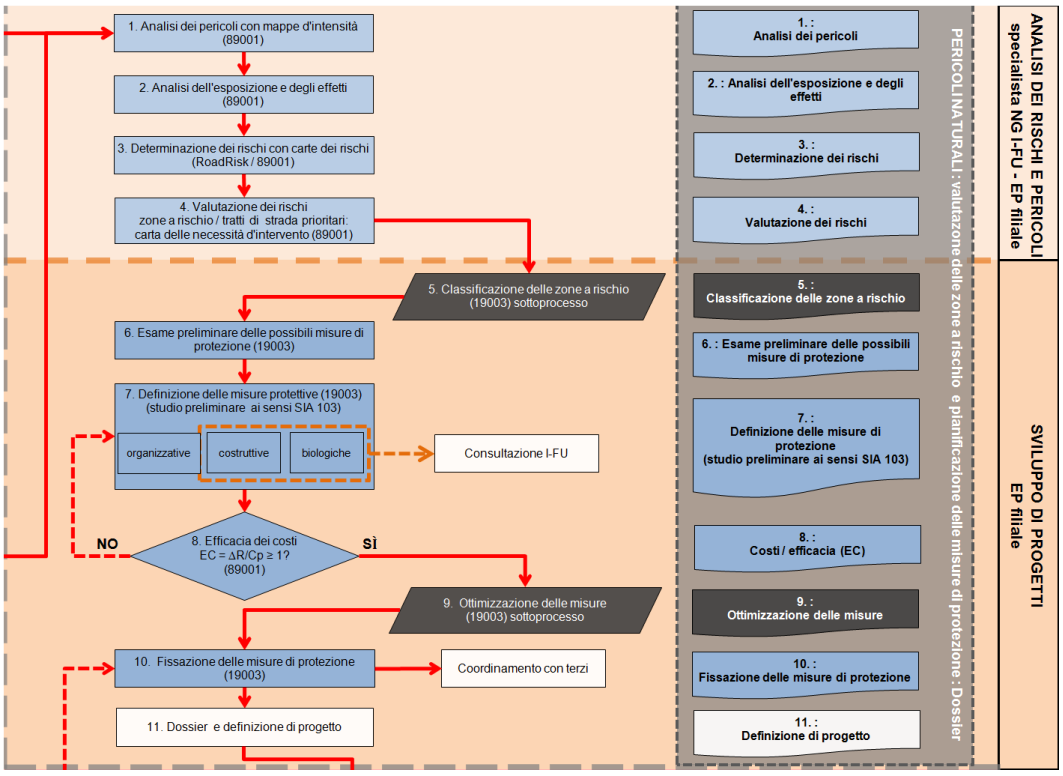


Fig. 9.1 Il contenuto del dossier in consonanza con il processo integrato.

Per illustrare ancor meglio la struttura del dossier e i suoi contenuti è disponibile il documento ASTRA 89004 "Gestione dei pericoli naturali sulle strade nazionali: Esempio di applicazione" [12].

Appendici

I	**Classificazione delle zone a rischio: esempio di tabella**	**36**
II	**Esempio di esame preliminare di possibili misure di protezione**	**37**
III	**Esempio di calcolo dei costi annui e dell'efficacia dei costi di una misura**	**38**
IV	**Struttura del dossier**	**39**
V	**Esempio di indice dei contenuti di un rapporto d'ispezione**	**40**
VI	**Esempio di segnalazione di danno**	**41**
VII	**Esempio di notifica d'evento**	**42**

I Classificazione delle zone a rischio: esempio di tabella

Fig. I.1 Tabella esempio per la classificazione delle zone a rischio (prodotto del sottoprocesso secondo la figura 5.3)

Zona a rischio	km da … a	Fonte(i) rilevanti di processo	Rischio collettivo pro fonte di processo	Percorso a rischio collettivo > 100 Fr / m * anno?	Rischio di morte individuale > 10^{-5}	Pericolo nello scenario ≥ 10 annuo?	Interazione con altre fonti di processo sulla tratta?	Coinvolgimento di Terzi e se si quali?	Piano di conservazione conforme a UplaNS in corso?	Osservazioni
1	88.5 - 88.7	PQSx PQSy	152'237.- 23'689.-	si	no	Si per PQx	no	no	no	Progetto unico per PQSx già in atto
2	93.2 - 93.7	PQLx PQLy	89'211.- 6'344.-	si	no	no	si, con PQLz al km 100.1	si, FFS per PQLx	no	Interazione fra i percorsi di valanga da tenere d'occhio
3	56.2 - 57.0	PQWx PQWR	5'213.- 2'123.-	si	no	no	no	si, paese B per PQWx	si	Pericolo per il paese B più grande che per le NS
4	23.1 - 25.0	PQWx	101'056.-	no	no	no	no	si, Paese C, D, e E, Strada cantonale Ferrovia	si	Piano delle acque, in corso
…										

II Esempio di esame preliminare di possibili misure di protezione

Ausgangsrisiko

Ausgangsrisiko in [CHF/Jahr] für Gefahrenstelle:				Furigrabo / SIMP/L67				
Wiederkehr-periode (Szenario)	Direkttreffer Stau [Todesf./Jahr]	Direkttreffer Normal-situation [Todesf./Jahr]	Auffahrrisiko [Todesf./Jahr]	Personenrisiko Personen-risiko monetarisiert [CHF/Jahr]	Räumung und Wieder-herstellung [CHF/Jahr]	Verfügbarkeit - Sperrung nach Ereignis [CHF/Jahr]	Verfügbarkeit - vorsorgliche Sperrung [CHF/Jahr]	Kollektives Risiko [CHF/Jahr]
≤10	0.00E+00	4.81E-05	8.71E-06	284	2'743	3'889	3'889	10'804
30	0.00E+00	2.30E-05	1.13E-06	120	3'544	690	292	4'647
100	0.00E+00	9.18E-06	3.12E-07	47	1'534	207	58	1'847
300	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0	1'361	111	28	1'500
Summe	0.00E+00	8.02E-05	1.01E-05	452	9'182	4'897	4'267	18'798

Massnahme

Massnahme: ***permanentes Bauwerk*** *(Galerie, Tunnel, HWS-Stollen, Erddamm, Sperren für Talflüsse und Gechiebesammler, etc.)*

Lebensdauer Bauwerk :	80	Jahre
Betriebskosten (Munition, Elektrizität etc.)	0%	[% von I_0]
Unterhalts- und Reparaturkosten [% von I_0]	1.0%	[% von I_0]
Zinssatz [%]	2%	[%]

10-jährliche Dimensionierung

10-jährliche Dimensionierung	minimal		maximal	
Szenario	Risikoreduktion	Restrisiko pro Szenario	Risikoreduktion	Restrisiko pro Szenario
≤10	100%	0 [CHF/Jahr]	100%	0 [CHF/Jahr]
30	0%	4'647 [CHF/Jahr]	50%	2'323 [CHF/Jahr]
100	0%	1'847 [CHF/Jahr]	10%	1'662 [CHF/Jahr]
300	0%	1'500 [CHF/Jahr]	0%	1'500 [CHF/Jahr]
Restrisiko pro Jahr		7'993 [CHF/Jahr]		5'485 [CHF/Jahr]
Betriebskosten (Munition, Elektrizität etc.)		0 [CHF/Jahr]		0
Unterhalts- und Reparaturkosten [% von I_0]		3'320 [CHF/Jahr]		4'100
Nutzen		10'804 [CHF/Jahr]		13'312 [CHF/Jahr]
Jährliche Kosten		10'830 [CHF/Jahr]		13'325 [CHF/Jahr]
Investitionskosten I_0 *	minimal	332'000 [CHF]	maximal	410'000 [CHF]

30-jährliche Dimensionierung

30-jährliche Dimensionierung	minimal		maximal	
Szenario	Risikoreduktion	Restrisiko pro Szenario	Risikoreduktion	Restrisiko pro Szenario
≤10	100%	0 [CHF/Jahr]	100%	0 [CHF/Jahr]
30	100%	0 [CHF/Jahr]	100%	0 [CHF/Jahr]
100	0%	1'847 [CHF/Jahr]	50%	923 [CHF/Jahr]
300	0%	1'500 [CHF/Jahr]	10%	1'350 [CHF/Jahr]
Restrisiko pro Jahr		3'347 [CHF/Jahr]		2'273 [CHF/Jahr]
Betriebskosten (Munition, Elektrizität etc.)		0 [CHF/Jahr]		0
Unterhalts- und Reparaturkosten [% von I_0]		4'750 [CHF/Jahr]		5'080
Nutzen		15'451 [CHF/Jahr]		16'524 [CHF/Jahr]
Jährliche Kosten		15'453 [CHF/Jahr]		16'510 [CHF/Jahr]
Investitionskosten I_0 *	minimal	475'000 [CHF]	maximal	508'000 [CHF]

100-jährliche Dimensionierung

100-jährliche Dimensionierung	minimal		maximal	
Szenario	Risikoreduktion	Restrisiko pro Szenario	Risikoreduktion	Restrisiko pro Szenario
≤10	100%	0 [CHF/Jahr]	100%	0 [CHF/Jahr]
30	100%	0 [CHF/Jahr]	100%	0 [CHF/Jahr]
100	100%	0 [CHF/Jahr]	100%	0 [CHF/Jahr]
300	0%	1'500 [CHF/Jahr]	50%	750 [CHF/Jahr]
Restrisiko pro Jahr		1'500 [CHF/Jahr]		750 [CHF/Jahr]
Betriebskosten (Munition, Elektrizität etc.)		0 [CHF/Jahr]		0
Unterhalts- und Reparaturkosten [% von I_0]		5'320 [CHF/Jahr]		5'550
Nutzen		17'298 [CHF/Jahr]		18'048 [CHF/Jahr]
Jährliche Kosten		17'290 [CHF/Jahr]		18'038 [CHF/Jahr]
Investitionskosten I_0 *	minimal	532'000 [CHF]	maximal	555'000 [CHF]

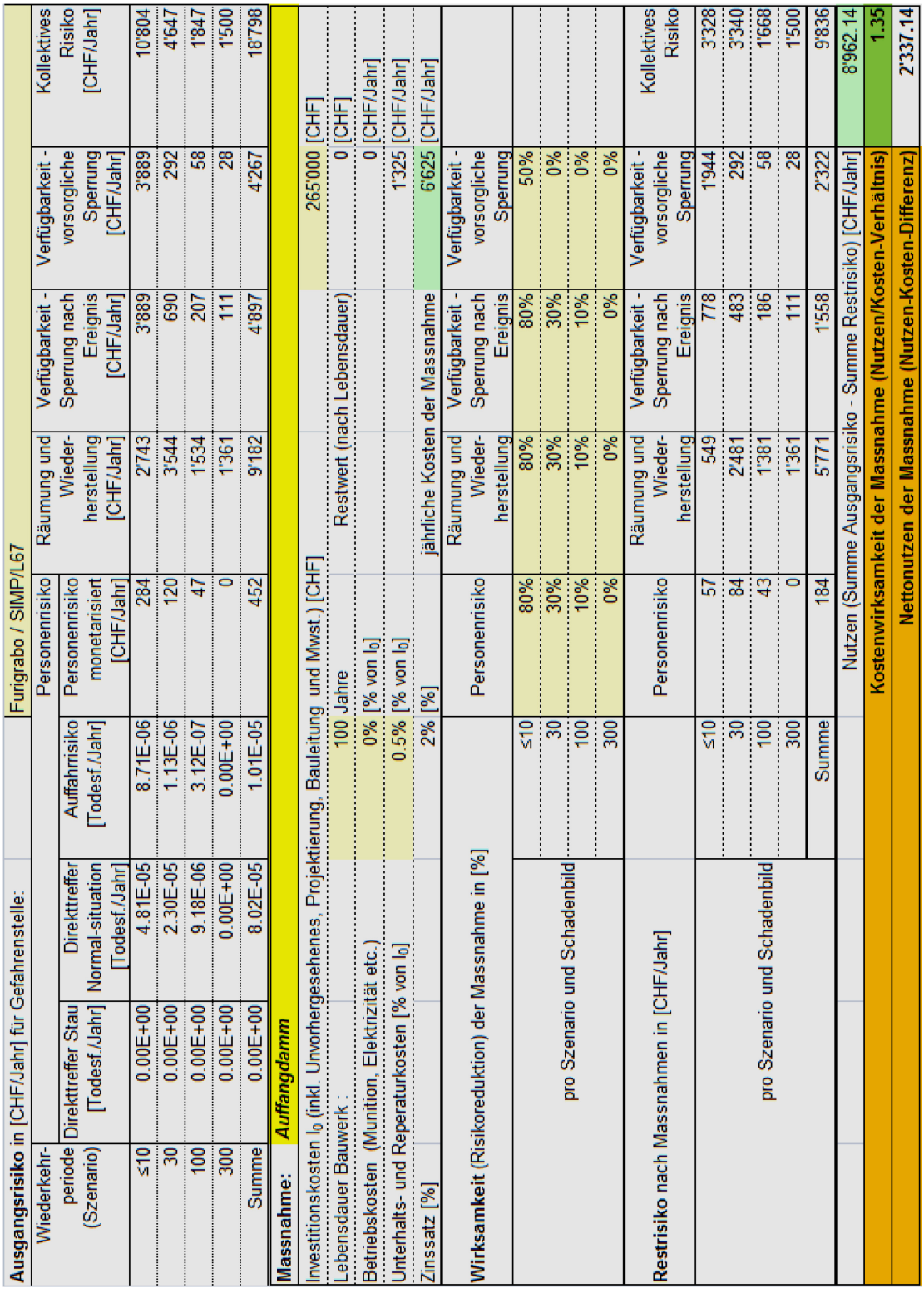
300-jährliche Dimensionierung

300-jährliche Dimensionierung	minimal		maximal	
Szenario	Risikoreduktion	Restrisiko pro Szenario	Risikoreduktion	Restrisiko pro Szenario
≤10	100%	0 [CHF/Jahr]	100%	0 [CHF/Jahr]
30	100%	0 [CHF/Jahr]	100%	0 [CHF/Jahr]
100	100%	0 [CHF/Jahr]	100%	0 [CHF/Jahr]
300	100%	0 [CHF/Jahr]	100%	0 [CHF/Jahr]
Restrisiko pro Jahr		0 [CHF/Jahr]		0 [CHF/Jahr]
Betriebskosten (Munition, Elektrizität etc.)		0 [CHF/Jahr]		0
Unterhalts- und Reparaturkosten [% von I_0]		5'780 [CHF/Jahr]		5'780
Nutzen		18'798 [CHF/Jahr]		18'798 [CHF/Jahr]
Jährliche Kosten		18'810 [CHF/Jahr]		18'785 [CHF/Jahr]
Investitionskosten I_0 *	minimal	578'000 [CHF]	maximal	578'000 [CHF]

** inkl. Unvorhergesehenes, Projektierung, Bauleitung und Mwst.*

Fig. II.1 esame preliminare di possibili misure di protezione.

III Esempio di calcolo dei costi annui e dell'efficacia dei costi di una misura



Ausgangsrisiko in [CHF/Jahr] für Gefahrenstelle:					Furigrabo / SIMP/L67				
Wiederkehrperiode (Szenario)	Direkttreffer Stau [Todesf./Jahr]	Direkttreffer Normal-situation [Todesf./Jahr]	Auffahrrisiko [Todesf./Jahr]	Personenrisiko monetarisiert [CHF/Jahr]	Räumung und Wiederherstellung [CHF/Jahr]	Verfügbarkeit - Sperrung nach Ereignis [CHF/Jahr]	Verfügbarkeit - vorsorgliche Sperrung [CHF/Jahr]	Kollektives Risiko [CHF/Jahr]
≤10	0.00E+00	4.81E-05	8.71E-06	284	2'743	3'889	3'889	10'804
30	0.00E+00	2.30E-05	1.13E-06	120	3'544	690	292	4'647
100	0.00E+00	9.18E-06	3.12E-07	47	1'534	207	58	1'847
300	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0	1'361	111	28	1'500
Summe	0.00E+00	8.02E-05	1.01E-05	452	9'182	4'897	4'267	18'798

Massnahme:	***Auffangdamm***							
Investitionskosten I_0 (inkl. Unvorhergesehenes, Projektierung, Bauleitung und Mwst.) [CHF]							265'000	[CHF]
Lebensdauer Bauwerk :						Restwert (nach Lebensdauer)	0	[CHF]
Betriebskosten (Munition, Elektrizität etc.)							0	[CHF/Jahr]
Unterhalts- und Reperaturkosten [% von I_0]			0.5%	[% von I_0]			1'325	[CHF/Jahr]
Zinssatz [%]			2%	[%]	jährliche Kosten der Massnahme		6'625	[CHF/Jahr]
Wirksamkeit (Risikoreduktion) der Massnahme in [%]			Personenrisiko		Räumung und Wiederherstellung	Verfügbarkeit - Sperrung nach Ereignis	Verfügbarkeit - vorsorgliche Sperrung	
pro Szenario und Schadenbild			≤10	80%	80%	80%	50%	
			30	30%	30%	30%	0%	
			100	10%	10%	10%	0%	
			300	0%	0%	0%	0%	
Restrisiko nach Massnahmen in [CHF/Jahr]			Personenrisiko		Räumung und Wiederherstellung	Verfügbarkeit - Sperrung nach Ereignis	Verfügbarkeit - vorsorgliche Sperrung	Kollektives Risiko
pro Szenario und Schadenbild			≤10	57	549	778	1'944	3'328
			30	84	2'481	483	292	3'340
			100	43	1'381	186	58	1'668
			300	0	1'361	111	28	1'500
			Summe	184	5'771	1'558	2'322	9'836
Nutzen (Summe Ausgangsrisiko - Summe Restrisiko) [CHF/Jahr]								8'962.14
Kostenwirksamkeit der Massnahme (Nutzen/Kosten-Verhältnis)								**1.35**
Nettonutzen der Massnahme (Nutzen-Kosten-Differenz)								**2'337.14**

Fig. III.1 Costi annui e dell'efficacia dei costi di una misura.

IV Struttura del dossier

PERICOLI NATURALI: GENERAZIONE DEL PROGETTO	1 Dossier per zone a rischio			
	Cap.	U-Cap.	Argomenti e documenti	Forma
	I	**Insieme**		Testo
	II	**Ordine**		
	III	**Nozioni basilari**		
	IV	**Delimitazione del sistema perimetrale del progetto**		
	V	**Carattere perimetrale del progetto**		
	1	**Analisi dei pericoli**		
		.1	Eventi storici	Testo/Tabelle/Mappe
		.2	Carattere dei processi rilevanti di pericolo	
		.3	Costruzioni di protezione esistenti e loro incidenza	
		.4	Mappe di intensità	1:10'000/5'000
	2	**Analisi dell'esposizione e conseguenze**		Testo/eventuali mappe
	3	**Deteminazione dei rischi con mappe dei rischi**		
		.1	Mappe di rischio con zone a rischio	1:10'000/5'000
		.2	Rischio di base per le zone a rischio	Tabelle
	4	**Valutazione rischi**		Testo
	5	**Classificazione delle zone a rischio**		Testo (se necessario)
	6	**Esame preliminare delle possibili misure di protezione**		Tabelle/Testo
	7	**Definizione delle misure di protezione (studio preliminare tenor SIA 103)**		
		.1	Foglio eventi V1 (piano di situazione, profilo tipo, sezione, costi, descrizione)	1 foglio eventi per ogni variante
		.2	Foglio eventi V2 (piano di situazione, profilo tipo, sezione, costi, descrizione)	
		.3	Foglio eventi V3 (piano di situazione, profilo tipo, sezione, costi, descrizione)	
		.4	Foglio eventi Vn (piano di situazione, profilo tipo, sezione, costi, descrizione)	
	8	**Efficacia costi (EC)**		
		.1	V1 : Tabella "Costo-efficacia della misura"	1 tabella pro variante
		.2	V2 : Tabella "Costo-efficacia della misura"	
		.3	V3 : Tabella "Costo-efficacia della misura"	
		.4	Vn : Tabella "Costo-efficacia della misura"	
		.5	Grafica "Costi annui per le misure - Beneficio annuo dalle misure"	Grafica
	9	**Ottimizzazione delle misure**		Testo
	10	**Determinazione delle misure di protezione**		Testo
		.1	Scelta della variante	
		.2	Coordinazione con Terzi	
	11	**Definizione del progetto**		Presentazione USTRA

Fig. IV.1 Struttura del dossier

V Esempio di indice dei contenuti di un rapporto d'ispezione

Elenco del contenuto

0. Versione ridotta
1. Incarico
2. Nozioni basilari
3. Descrizione dell'impianto edile
4. Concetto esecutivo / Gestione dell'incarico / Delimitazione
5. Stato reale
5.1. Muratura
5.2. Corona
5.3. Bacino di raccolta
5.4. Insieme
6. Stato ideale
6.1. Muratura
6.2. Corona
6.3. Bacino di raccolta
7. Valutazione / Interpretazione
7.1. Muratura
7.2. Corona
7.3. Bacino di raccolta
7.4. Valutazione globale
8. Causa / Messa in pericolo
9. Stato di sviluppo
10. Ulteriore procedura / Proposta
11. Costi
12. Scadenze / Termini
13. Raccomandazioni
14. Decisioni del costruttore e firme

ALLEGATI

ALLEGATO A - PIANI SUPERVISORI (NOZIONI BASILARI)

ALLEGATO C - STATO DI SUPERVISIONE, PARTI EDILI

ALLEGATO D - VALORI DI MISURAZIONE
Liste di verifica

ALLEGATO P - SCHEDE DELLE ANALISI DI RISCHIO

ALLEGATO Y - CRITERI DI VALUTAZIONE

ALLEGATO Z - IMMAGINI

Fig. V.1 contenuti di un rapporto d'ispezione

VI Esempio di segnalazione di danno

ASTRA 16120 | Betrieb NS - Meldepflicht

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Strassen ASTRA
Abteilung Strasseninfrastruktur

Meldeformular extern GE / Filiale

Gebietseinheit		Geschäftsjahr		Meldung N°		Datum	
Nationalstrasse		Fahrrichtung		Von - Bis UH Km			

Projektstruktur mit Kostenart	☐ Trasse ☐ Kunstbauten & Tunnel ☐ BSA ☐ Sicherheitsrelevant	Objekt N°

Kontaktadresse:	Kontaktperson: Name: Tel:
Schadenbeschreibung und Dringlichkeit sowie Angaben bezüglich Schadensbehebung	

Kostenschätzung	Auswirkung Schaden		Gefahr 1: Null 2: Gering 3: Mittel 4: Hoch	Grösse des Schadens 1: Klein 2: Mittel 3: Gross
	Verkehrssicherheit	☐	1 bis 4	1 bis 3
	Statische Sicherheit des Bauwerks	☐	1 bis 4	1 bis 3
Total (CHF)	Verfügbarkeit des Bauwerks	☐	1 bis 4	1 bis 3
Eigenleistungen (CHF)	Belag, Strassenoberfläche	☐	1 bis 4	1 bis 3
Fremdleistungen (CHF)	Ausrüstung des NS	☐	1 bis 4	1 bis 3
Material (CHF)	Naturgefahren	☐	1 bis 4	1 bis 3

Photo	Photo

Bemerkungen

Ausgabe 2011 | V2.91 13

Fig. VI.1 segnalazione di danno.

VII Esempio di notifica d'evento

Ereigniskataster Naturgefahren — ***Grunddaten*** — **Blatt 1/4**

Felder (MAXO-Code): M = Messwert, Feststellung A = Annahme, Schätzung X = Unklar, noch zu erheben O = nicht bestimmbar

Prozesstyp ○ Lawine ○ Sturz ○ Rutschung ○ Wasser / Murgang

Basisinformation

	Name	Nummer / Code	Weitere betroffene Gemeinden? Name	Nummer / Code
Gemeinde:				
Gewässer:	GEWISS-			
Forstkreis:				
Kantonsinterne Gebietseinteilung:				

Name spez. Prozessraum: _____

○ **Einzelereignis** Datum: ☐☐.☐☐.☐☐☐☐ Zeitpunkt: ☐☐.☐☐ Dauer: ☐☐☐d ☐☐h ☐☐min

○ **Wiederkehrendes Ereignis** ○ täglich ○ wöchentlich ○ monatlich von Datum: ☐☐.☐☐.☐☐☐☐ bis Datum: ☐☐.☐☐.☐☐☐☐

Oberster Punkt des Anriss-/Ausbruchsbereiches: X / Y = ☐☐☐☐☐ / ☐☐☐☐☐ Z = ☐☐☐☐ [m ü. M.]

Koordinaten des vordersten Ablagerungsrandes: X / Y = ☐☐☐☐☐ / ☐☐☐☐☐ Z = ☐☐☐☐ [m ü. M.]

X / Y = ☐☐☐☐☐ / ☐☐☐☐☐

Erhebungsdatum: ☐☐.☐☐.☐☐☐☐

Erhebung durch (Name, Adresse, Tel.): _____

Schäden

		# Tote	# Verletzte	# Evakuierte
Mensch / Tiere	Personen	☐☐	☐☐	☐☐
	Tiere	☐☐	☐☐	☐☐

		# zerstört	# beschädigt	Schadensumme [Fr.]
Sachwerte	Wohnhäuser	☐☐	☐☐	☐☐☐☐☐
	Industrie, Gewerbe, Hotel	☐☐	☐☐	☐☐☐☐☐
	Landwirtschaftl. Ökonomiegebäude	☐☐	☐☐	☐☐☐☐☐
	Öffentliche Gebäude und Infrastruktur	☐☐	☐☐	☐☐☐☐☐
	Schutzbauten	☐☐	☐☐	☐☐☐☐☐
	Andere (Beschreibung in Memo)	☐☐	☐☐	☐☐☐☐☐

		verschüttet [m]	Unterbruch [Std.]	Schadensumme [Fr.]
Verbindungen / Infrastruktur	Nationalstrassen	☐☐	☐☐	☐☐☐☐☐
	Hauptstrassen	☐☐	☐☐	☐☐☐☐☐
	Übrige Strassen	☐☐	☐☐	☐☐☐☐☐
	Bahnlinien	☐☐	☐☐	☐☐☐☐☐
	Transportanlagen, Masten	☐☐	☐☐	☐☐☐☐☐
	Leitungen	☐☐	☐☐	☐☐☐☐☐
	Andere (Beschreibung in Memo)	☐☐	☐☐	☐☐☐☐☐

		betroff. Fläche [a]	Schadholzkub. [m³]	Schadensumme [Fr.]
Wald / Landwirtschaft	Wald	☐☐☐☐	☐☐☐☐	☐☐☐☐☐
	Landwirtschaftliche Nutzfläche	☐☐☐☐		☐☐☐☐☐
	Andere (Beschreibung in Memo)	☐☐☐☐	☐☐☐☐	☐☐☐☐☐

StorMe 2.0 **Kantonsinterne Nummer:** ☐☐☐☐☐ **Ereigniskatasternummer:** ☐☐☐☐☐

Fig. VII.1 Notifica d'evento.

Glossario

Termine	Significato
AC I	Capodivisione infrastruttura stradale
Terzi	Centri di competenza cantonali per i pericoli naturali Centri di competenza federali Altre strutture, Aree d'insediamento Proprietari terrieri, Beneficiari
EP Filiale	Ufficio federale delle strade, Divisione strutture - pianificazione di conservazione della filiale
Manuale tecnico T/G	Manuale tecnico gallerie e geotecnica
GE	Unità territoriale
I-B	Ufficio federale delle strade, Divisione infrastruttura stradale - Esercizio
I-FU	Ufficio federale delle strade, Divisione infrastruttura stradale - Sostegno tecnico
I-FU FaS NG	Ufficio federale delle strade, Divisione infrastruttura stradale - Sostegno tecnico specialista pericoli naturali
N-SFS	Ufficio federale delle strade, Divisione reti stradali – Standard, ricerca, sicurezza
OpSi	Ufficio federale delle strade, Divisione infrastruttura stradale - Esercizio sicurezza operativa
PM Filiale	Ufficio federale delle strade, Divisione infrastruttura stradale – Gestione progetti della filiale
UPlaNS	Pianificazione della manutenzione sulle strade nazionali

Bibliografia

Leggi federali

[1] Confederazione svizzera (1960), **"Legge federale dell'8 marzo 1960 sulle strade nazionali (LSN)"**, *RS 725.11*, www.admin.ch.

Ordinanze

[2] Confederazione svizzera (2007), **"Ordinanza del 7 novembre 2007 sulle strade nazionali (OSN)"**, *RS 725.111*, www.admin.ch.

Direttive del USTRA

[3] Ufficio federale delle strade USTRA (2005), **"Progettazione e costruzione di manufatti delle strade nazionali",** *Direttiva ASTRA 12001*, www.astra.admin.ch.

[4] Ufficio federale delle strade USTRA (2005), **"Controllo e manutenzione dei manufatti delle strade nazionali"**, *Direttiva ASTRA 12002*, www.astra.admin.ch.

[5] Ufficio federale delle strade USTRA (2011), **"Sicurezza operativa per l'esercizio - Disposizioni per le gallerie e la tratta aperta",** *Direttiva ASTRA16050, V1.02*, www.astra.admin.ch.

[6] Ufficio federale delle strade USTRA (2011), **"Esercizio SN - Classificazione delle attività in funzione del gruppo di prodotti infrastruttura stradale. Manutenzione corrente, manutenzione edile e ampliamento delle strade nazionali"**, *Direttiva ASTRA 16320, V1.00*, www.astra.admin.ch.

[7] Ufficio federale delle strade USTRA (2011), **"Esercizio SN – Prodotto parziale piccola manutenzione edile",** Direttiva ASTRA 16330, V2.50, www.astra.admin.ch.

Norme

[8] Associazione svizzera die professionisti delle strade e dei trasporti VSS (2000), **"Überwachung von Bauwerken in nicht stabilem Gelände",** *Norma svizzera SN 670 305.*

Manuali tecnico dell' USTRA

[9] Ufficio federale delle strade USTRA (2013), **"Manuale tecnico Gallerie e geotecnica (FHB T/G)",** *Manuale tecnico, V4.02*, www.astra.admin.ch.

Documentazione

[10] Ufficio federale delle strade USTRA (2009), **"Gestione dei rischi USTRA, Concetto di base"**, *Documentazione ASTRA 89002, V1.40*, www.astra.admin.ch.

[11] Ufficio federale delle strade USTRA (2012), **"Pericoli naturali lungo le strade nazionali: Gestione dei rischi",** *Documentazione ASTRA 89001, V2.20*, www.astra.admin.ch.

[12] Ufficio federale delle strade USTRA (2014), „**Gestione dei pericoli naturali sulle strade nazionali: Esempio di applicazione**", *Documentazione ASTRA 89004, V1.10*, www.astra.admin.ch.

[13] Ufficio federale delle strade USTRA (2014), **"Manuale di gestione degli eventi",** *in elaborazione.*

[14] Dipartimento federale delle finanze DFF (2004), **"Politica dei rischi – Basi per la gestione dei rischi della Confederazione".**

[15] PLANAT (2009), **"Piano di gestione dei rischi per i pericoli naturali"**, Strategia "pericoli naturali" Svizzera, *Attuazione del piano d'azione PLANAT 2005-2008.*

Elenco delle modifiche

Edizione	Versione	Data	Modifiche
2014	1.10	19.11.2018	Adattamento costo limite.
2014	1.00	25.02.2014	Entrata in vigore dell'edizione 2014.