



Incidente ferroviario coi merci pericolose



Questo dossier di pericolo è parte integrante dell'analisi nazionale dei rischi «Catastrofi e situazioni d'emergenza in Svizzera»

Definizione

Le merci pericolose sono materie o sostanze che possono essere nocive per le persone, gli animali e l'ambiente.

Gli incidenti durante trasporti ferroviari di merci pericolose sono eventi che possono verificarsi durante il carico, il trasporto, lo smistamento, lo scarico o durante una sosta obbligatoria.

Il presente dossier di pericolo tratta un incidente che si verifica durante un trasporto di merci pericolose per ferrovia.

novembre 2020





Esempi di eventi

Eventi reali del passato contribuiscono a una migliore comprensione di un pericolo. Illustrano l'origine, il decorso e le conseguenze del pericolo preso in esame.

Luglio 2013
Lac-Mégantic/Quebec
(Canada)
Esplosione di vagoni
cisterna di petrolio
greggio

L'incidente ferroviario si è verificato nella cittadina di Lac-Mégantic, nella provincia canadese del Quebec (CDN), intorno alle 01:15 del 6 luglio 2013. Il treno trasportava petrolio greggio in 72 vagoni cisterna. A causa di un guasto ai freni, 63 vagoni cisterna sono deragliati in una curva stretta. 4 vagoni cisterna danneggiati hanno preso fuoco per poi esplodere. Almeno 47 persone hanno perso la vita e più di 30 edifici sono stati distrutti. 2000 abitanti della zona sono stati temporaneamente evacuati. Circa 100 000 litri di greggio si sono riversati nel fiume Chaudière causando un inquinamento da idrocarburi. I costi per eliminare i danni nell'area di 2 km² ammontano a 8 milioni di dollari canadesi.

Giugno 2009
Viareggio (Italia)
Esplosione di un vagone
cisterna di butano

Un treno merci che trasportava 14 vagoni cisterna di gas liquido è deragliato per la rottura di un asse mentre stava entrando nella stazione di Viareggio. Una delle cisterne ribaltate si è squarciata causando la rapida fuoriuscita di tutto il gas liquido. Una parte della nube di gas è esplosa. L'incendio si è propagato alla strada e ha distrutto diverse case. La violenta esplosione ha causato danni in un raggio di 300 metri. Diversi edifici residenziali adiacenti sono crollati. Il bilancio è stato di 32 morti e 27 feriti. Circa 1000 persone sono state evacuate.

Marzo 1994
Affoltern (Svizzera)
Incendio di un vagone
cisterna contenente
benzina

Un treno merci che trasportava 20 vagoni cisterna di benzina ha subito un guasto tecnico che ha causato il deragliamento del settimo vagone poco prima della stazione di Zurigo-Affoltern. Dopo aver sfondato un muro di cemento adiacente ai binari, il vagone si è ribaltato. Nell'urto è caduto anche un pilone di cemento della linea ad alta tensione. La benzina fuoriuscita dalla cisterna ribaltata si è subito incendiata a causa delle scintille create dall'alta tensione. Sono seguite diverse esplosioni. La benzina fuoriuscita da altri tre vagoni cisterna si è riversata nelle canalizzazioni causando un'esplosione che ha scoperchiato decine di tombini. Tre condomini sono bruciati e un quarto è stato danneggiato. 23 persone sono rimaste senza tetto.



Fattori influenti

I seguenti fattori possono influenzare l'origine, lo sviluppo e le conseguenze del pericolo.

Fonte di pericolo	<ul style="list-style-type: none"> – Caratteristiche delle merci pericolose: chimiche (infiammabili, esplosive, tossiche, pericolose per l'ambiente), fisiche (stato di aggregazione), ecc. – Caratteristiche del trasporto: volume di carico, contenitore di trasporto / tipo di contenitore e modalità di trasporto – Possibili interazioni tra diverse merci pericolose trasportate sullo stesso convoglio
-------------------	--

Momento	<ul style="list-style-type: none"> – Ora del giorno (giorno, notte) – Giorno della settimana (giorno feriale, fine settimana, giorno festivo) – Condizioni meteorologiche (temperatura, soleggiamento, forza e direzione del vento, pioggia, ecc.)
---------	---

Luogo / Estensione	<ul style="list-style-type: none"> – Caratteristiche dell'area colpita (per es. densità demografica, densità di edificazione, vulnerabilità dei beni materiali, presenza di aree molto frequentate come scuole o centri commerciali, presenza di aziende pericolose, presenza di ecosistemi sensibili come acque superficiali o sotterranee, ecc.) – Topografia dell'area colpita (propagazione delle sostanze pericolose, possibilità di soccorso individuale o assistito, accessibilità per mezzi d'intervento pesanti, ecc.) – Caso particolare: incidenti in gallerie ferroviarie
--------------------	--

Decorso dell'evento	<ul style="list-style-type: none"> – Propagazione: <ul style="list-style-type: none"> – quantità delle sostanze fuoriuscite – stato di aggregazione delle merci pericolose – tipo di emissione (spontanea o continua [dimensioni delle falle], durata dell'emissione) – condizioni meteorologiche (temperatura, soleggiamento, forza e direzione del vento, pioggia, ecc.) – Impatto delle merci pericolose: <ul style="list-style-type: none"> – tempo di ignizione delle merci infiammabili (nullo, ritardato o immediato) – conseguenze secondarie (per es. infiltrazione nelle canalizzazioni, formazione di vapori o gas esplosivi, detriti proiettati in aria) – effetto protettivo delle costruzioni – possibilità di fuga – comportamento delle persone colpite – comportamento e reazioni della popolazione, delle forze d'intervento e delle autorità
---------------------	---



Intensità degli scenari

A seconda dei fattori influenti, possono svilupparsi diversi eventi di varia intensità. Gli scenari elencati di seguito costituiscono solo una scelta di possibili decorsi e non sono previsioni. Servono per anticipare le possibili conseguenze al fine di prepararsi ai pericoli.

-
- | | |
|-------------|---|
| 1 – marcato | <ul style="list-style-type: none">– Fuoriuscita di grandi quantità di sostanze pericolose con impatto a corto raggio (per es. oli minerali)– Emissione in aree poco abitate– Inquinamento ambientale localizzato– Esplosioni e incendi consecutivi– Durata (fase dell'evento e fase di ripristino): alcuni giorni |
|-------------|---|
-
- | | |
|-----------|--|
| 2 – forte | <ul style="list-style-type: none">– Fuoriuscita di grandi quantità di sostanze pericolose a corto-medio raggio (per es. sostanze infiammabili o tossiche come propano, ammoniaca, cloro)– Emissione in aree abitate– Inquinamento ambientale localizzato– Esplosioni e incendi consecutivi– Durata (fase dell'evento e fase di ripristino): da una a due settimane |
|-----------|--|
-
- | | |
|-------------|--|
| 3 – estremo | <ul style="list-style-type: none">– Fuoriuscita di enormi quantità di sostanze pericolose a medio-lungo raggio (per es. gas infiammabili, tossici o esplosivi come propano, gas cloro)– Emissione in aree densamente abitate e/o in prossimità di infrastrutture pubbliche (per es. stazioni centrali, centri commerciali, stadi), eventualmente nei pressi di un treno affollato e casualmente esposto agli effetti delle sostanze pericolose– Inquinamento ambientale considerevole (suolo, falde freatiche, laghi, aria)– Esplosioni e incendi consecutivi– Durata (fase dell'evento e fase di ripristino): diverse settimane |
|-------------|--|



Scenario

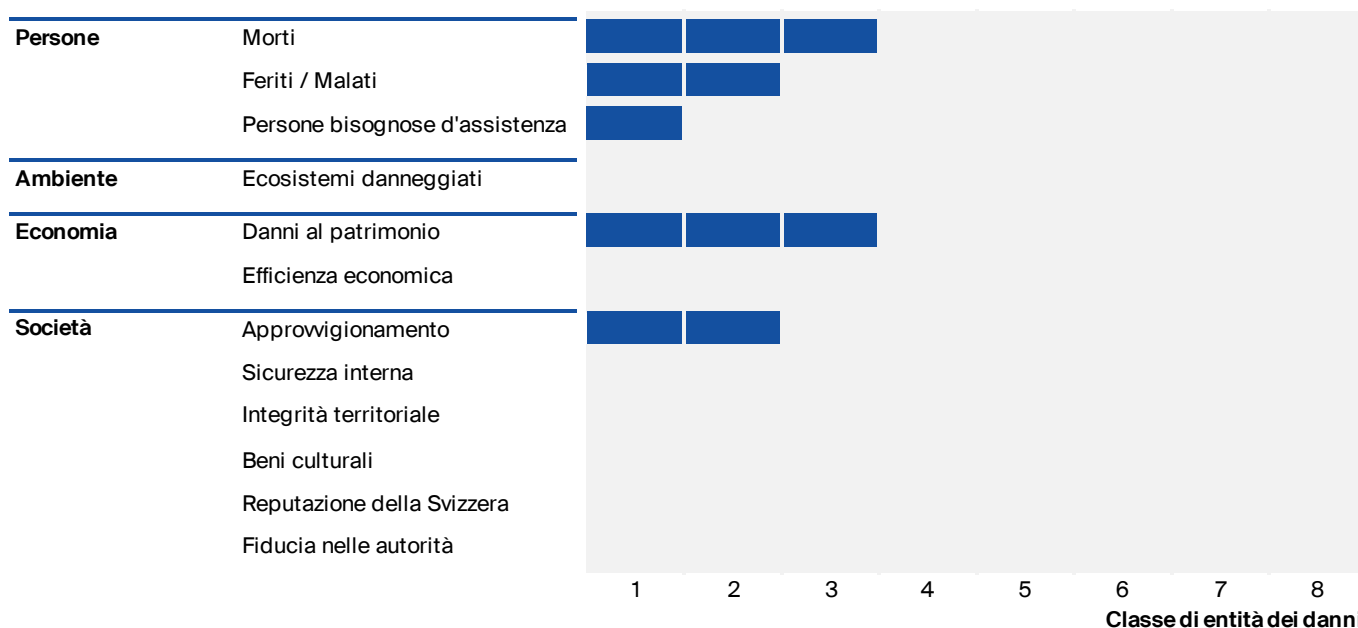
Il seguente scenario si basa sul livello d'intensità «forte».

Situazione iniziale / fase preliminare	In una notte di fine autunno, un treno che trasporta merci pericolose transita davanti alla stazione di una città svizzera di media grandezza.
Fase dell'evento	<p>Il treno deraglia poco prima della stazione a causa di un guasto allo scambio. Alcuni vagoni si ribaltano e una cisterna contenente cloro si squarcia. Il gas liquido sotto pressione si libera nell'atmosfera in una decina di minuti. Il vento spinge la nube tossica e corrosiva verso i quartieri urbani.</p> <p>Subito dopo l'incidente, la polizia e i pompieri ricevono numerose chiamate d'emergenza. La polizia, le ambulanze e i pompieri giungono sul posto nel giro di pochi minuti. Trattandosi di un incidente con merci pericolose, vengono convocati anche il centro di soccorso chimico e i consulenti chimici.</p> <p>I primi soccorritori accorsi sul posto devono affrontare una grande sfida. A causa dei pericoli, non possono intervenire subito. Attendono gli specialisti del centro di soccorso chimico per valutare meglio la situazione.</p> <p>La popolazione viene avvertita e invitata a non uscire di casa e a rifugiarsi ai piani superiori degli edifici. Le squadre d'intervento iniziano a sbarrare una vasta area della zona di pericolo, creando anche una zona di sicurezza. Vengono chiamate a rinforzo anche le forze d'intervento dei comuni e dei cantoni vicini.</p> <p>La nube di gas cloro transita lentamente sull'area urbana dissolvendosi gradualmente. Nel giro di poche ore, la concentrazione di gas di cloro si riduce a tal punto da non costituire più un pericolo significativo per le persone.</p> <p>Dato che non tutte le forze d'intervento sono equipaggiate con protezioni antigas, i soccorritori possono raggiungere i feriti solo quando la concentrazione di gas cloro scende sotto la soglia critica. Effettuano un triage delle persone con disturbi di salute e trasportano i feriti gravi negli ospedali precedentemente avvisati. A causa dei posti limitati, alcuni feriti devono essere trasportati in ospedali più lontani.</p> <p>Nel giro di poche ore, la nube di gas di cloro si dissolve al punto da poter riaprire la zona sinistrata. Nel frattempo, i pompieri riescono a domare l'incendio. Gli abitanti della zona possono di nuovo uscire di casa. Poche ore dopo, tutti i feriti hanno ricevuto le cure ospedaliere necessarie.</p> <p>I care team assistono i parenti, i feriti e le squadre d'intervento.</p>
Fase di ripristino	Il traffico ferroviario rimane perturbato per qualche giorno, finché il luogo del sinistro non è completamente sgomberato.
Decorso temporale	La fase dell'evento dura circa mezza giornata, la fase di ripristino circa una settimana.
Estensione spaziale	Le persone che si trovano sottovento all'aperto sono minacciate fino a una distanza di circa 2 km dal luogo dell'incidente.



Conseguenze

Per valutare le conseguenze di uno scenario, sono stati esaminati dodici indicatori di danno per i quattro settori soggetti a danni. L'entità prevista dei danni per lo scenario descritto sopra è riassunta nella seguente figura e spiegata nel testo sottostante. Il danno aumenta di un fattore 3 per ogni classe d'entità.



Persone

Siccome l'incidente si verifica di notte, la maggior parte degli abitanti dei quartieri adiacenti si trovano in casa. Fortunatamente le persone che si trovano all'aperto sono poche, poiché sono le più esposte al pericolo; bastano infatti pochi respiri per inalare una dose letale di gas. Coloro che si trovano al chiuso sono maggiormente protetti. Dato che il cloro è un gas pesante, il pericolo è minore per le persone che si trovano ai piani superiori.

Le persone toccate dall'evento sono complessivamente 15 000.

L'incidente causa diversi morti e feriti tra gli abitanti e i lavoratori presenti nella zona colpita. Molti feriti si allontanano con le proprie forze dalla zona e si presentano ai servizi di soccorso o ai medici solo dopo qualche tempo.

Una sfida particolare è il trattamento delle numerose persone colpite da grave edema polmonare (a causa dell'effetto ustionante del cloro inalato).

Si contano circa cento vittime. Un migliaio di persone con sintomi di irritazione in parte gravi devono essere trattati d'urgenza.

Ambiente

L'ambiente non subisce danni permanenti.



Economia

Le perdite finanziarie sono dovute soprattutto ai costi sociali generati dalle vittime e dai feriti. Subiscono inoltre ingenti danni il treno merci e il tratto ferroviario toccato, così come diverse infrastrutture per l'effetto corrosivo del cloro.

I costi di sgombero e di gestione sono relativamente bassi, nonostante le spese elevate per il personale.

Non è necessario decontaminare l'area sottovento.

I costi di gestione e le perdite finanziarie ammontano a circa 260 milioni di franchi.

Società

Gli ospedali della regione non sono sufficientemente attrezzati per far fronte a un afflusso massiccio di pazienti con lesioni alle vie respiratorie e ustioni provocate dal gas cloro. Per prestare le cure necessarie, i feriti devono essere ripartiti tra vari ospedali in Svizzera e all'estero.

Il traffico ferroviario è temporaneamente molto perturbato, ma i passeggeri toccati sono pochi poiché l'incidente si è verificato di sera. La situazione torna quasi alla normalità entro il mattino successivo. Il traffico ferroviario rimane ancora leggermente perturbato per qualche giorno, finché il luogo del sinistro non è completamente sgomberato.

L'incidente porta alla ribalta la questione della sicurezza dei trasporti di merci pericolose per ferrovia. A medio e lungo termine, non intacca però la fiducia della società nello Stato e nelle sue istituzioni. Accende comunque il dibattito politico sull'adeguatezza dei trasporti di merci pericolose.

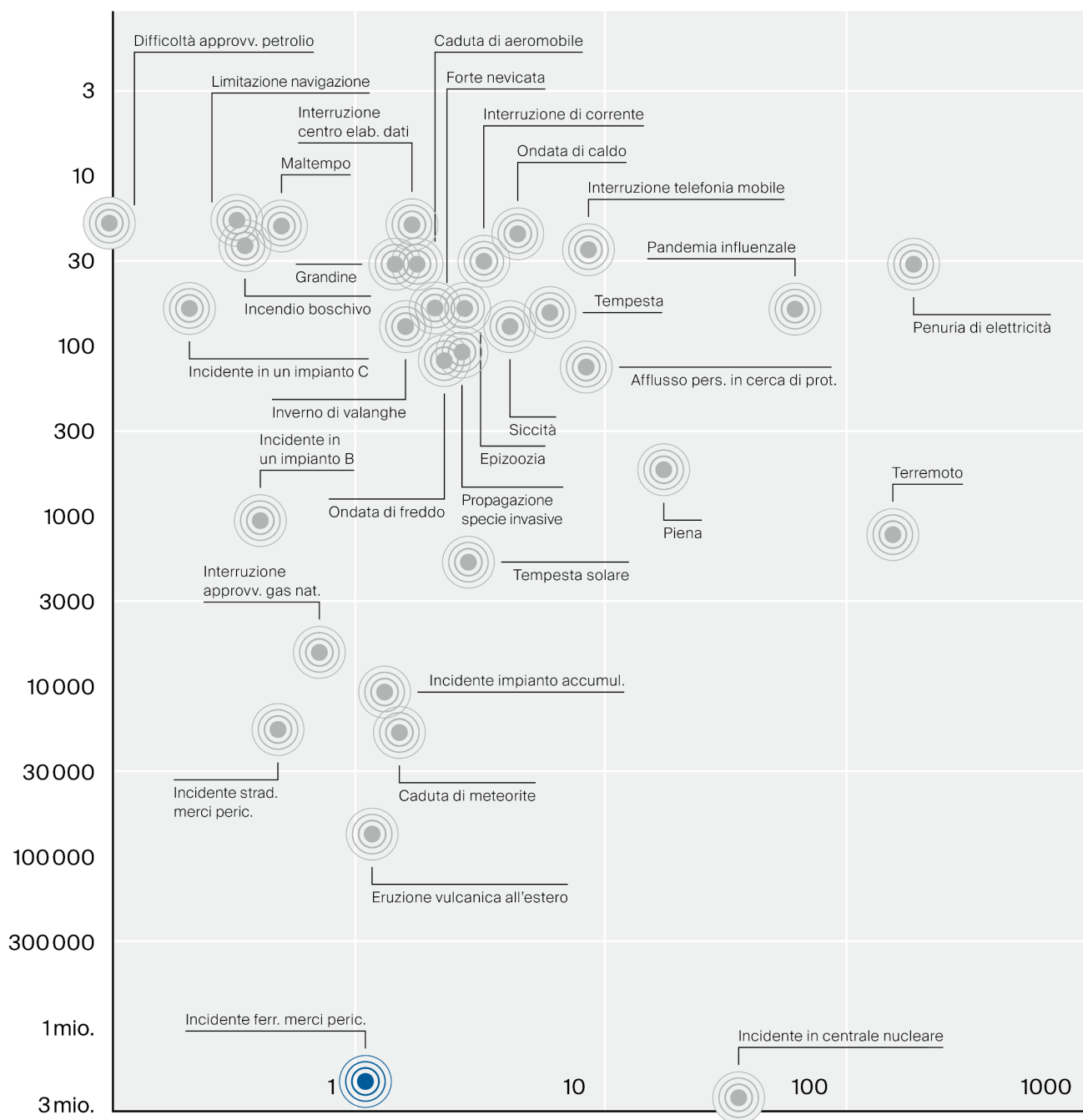


Rischio

Il rischio dello scenario descritto viene presentato insieme agli altri scenari di pericolo analizzati in una matrice del rischio in cui la probabilità d'occorrenza viene rappresentata come frequenza (1 volta ogni x anni) sull'asse y (in scala logaritmica) e l'entità dei danni viene raggruppata e monetizzata in CHF sull'asse x (pure in scala logaritmica). Il rischio di uno scenario risulta dal prodotto tra probabilità d'occorrenza ed entità dei danni. Quanto più a destra e in alto nella matrice si trova uno scenario, tanto più elevato è il rischio che comporta.

Frequenza

una volta ogni x anni



Danni aggregati
in mia. di franchi



Basi legali

- Costituzione
- Costituzione federale della Confederazione svizzera del 18 aprile 1999; RS 101: art. 74 (Protezione dell'ambiente), art. 84 (Transito alpino) e art. 87 (Ferrovie e altri mezzi di trasporto)
-
- Leggi
- Legge del 20 dicembre 1957 sulle ferrovie (Lferr); RS 742.101
 - Legge federale del 7 ottobre 1983 sulla protezione dell'ambiente (LPAmb); RS 814.01
 - Legge federale del 24 gennaio 1991 sulla protezione delle acque (LPAc); RS 814.20
-
- Ordinanze
- Ordinanza del 2 marzo 2018 sullo Stato maggiore federale Protezione della popolazione (OSMFP); RS 520.17
 - Ordinanza del 31 ottobre 2012 concernente il trasporto di merci pericolose per ferrovia e tramite impianti di trasporto a fune (RSD); RS 742.412
 - Ordinanza del 27 febbraio 1991 sulla protezione contro gli incidenti rilevanti (OPIR); RS 814.012
 - Ordinanza del 31 ottobre 2012 concernente l'immissione in commercio e la sorveglianza sul mercato dei mezzi di contenimento per merci pericolose (Ordinanza sui mezzi di contenimento per merci pericolose, OMCont); RS 930.111.4



Ulteriori informazioni

- Sul pericolo
- Comitato internazionale dei trasporti per ferrovia (CIT) (2006): Regolamento concernente il trasporto internazionale per ferrovia delle merci pericolose (RID)
 - Coordinazione svizzera dei pompieri (CSP) (2014): Manuale per gli interventi NBC
 - Ufficio federale dell'ambiente (UFAM) (2018): Manuale concernente l'ordinanza sulla protezione contro gli incidenti rilevanti (OPIR). Parte generale e panoramica di tutti i moduli
 - Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), FFS, Scienceindustries et al. (2016): Dichiarazione congiunta II concernente la riduzione dei rischi per la popolazione derivanti dal trasporto di cloro in carri cisterna
 - Ufficio federale dei trasporti (UFT) (2015): Rischi legati al trasporto su rotaia di merci pericolose. Metodologia per lo screening dei rischi ambientali 2014 per l'insieme delle reti
 - Ufficio federale dei trasporti (UFT) (2015): Rischi per la popolazione legati al trasporto su rotaia di merci pericolose. Metodologia ed elaborazione dei dati per lo screening dei rischi per le persone 2014
-

- Sull'analisi dei rischi a livello nazionale
- Ufficio federale della protezione della popolazione (UFPP) (2020): Metodo per l'analisi nazionale dei rischi. Catastrofi e situazioni d'emergenza in Svizzera 2020 (in tedesco). Versione 2.0. UFPP, Berna
 - Ufficio federale della protezione della popolazione (UFPP) (2020): Quali rischi minacciano la Svizzera? Catastrofi e situazioni d'emergenza in Svizzera 2020. UFPP, Berna
 - Ufficio federale della protezione della popolazione (UFPP) (2020): Rapporto sull'analisi nazionale dei rischi. Catastrofi e situazioni d'emergenza in Svizzera 2020. UFPP, Berna
 - Ufficio federale della protezione della popolazione (UFPP) (2019): Catalogo dei pericoli. Catastrofi e situazioni d'emergenza in Svizzera. 2ª edizione. UFPP, Berna

Ufficio federale della protezione della popolazione UFPP

Guisanplatz 1B
CH-3003 Berna
risk-ch@babs.admin.ch
www.protpop.ch
www.risk-ch.ch