

UNIONE MONTANA DELLA VALLE STRONA E DELLE QUARNE REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DEL VERBANO - CUSIO - OSSOLA

PIANO DI PROTEZIONE CIVILE



SCENARI DI RISCHIO Sezione 2

Il Professionista incaricato
Dott. Geologo Cattin Marco



Domodossola, Aprile 2019

INDICE

METODOLOGIE DI VALUTAZIONE DEI RISCHI CON INDIVIDUAZIONE DEI CRITERI DI TOLLERABILITÀ.....	3
1 RISCHI NATURALI	5
1.1 RISCHIO IDROGEOLOGICO	5
1.1.1. Aree esondabili per eventi naturali	5
1.1.2. Rischio di frane	7
1.1.3. Rischio valanghe	9
1.1.4. Rischio Idrogeologico di dettaglio	11
1.1.5. Rischio di eventi meteorologici estremi	18
1.2 RISCHIO SISMICO.....	20
SISMICITÀ STORICA.....	22
2 RISCHI ANTROPICI.....	26
2.1 RISCHIO INCENDI.....	26
2.2 RISCHIO INDUSTRIALE TECNOLOGICO	28
2.2.1 RISCHIO CONNESSO AL COLLASSO DI SISTEMI TECNOLOGICI.....	28
2.2.2 RISCHIO CONNESSO ALLA PRESENZA DI INDUSTRIE.....	30
2.3 RISCHIO PER INCIDENTI ALLE VIE E SISTEMI DI TRASPORTO.....	32
2.3.1 RISCHIO INCIDENTI STRADALI	32
2.3 RISCHIO NUCLEARE.....	33
2.4 RISCHIO SANITARIO	36
2.5 RISCHIO TERRORISTICO ED ALTRI RISCHI MINORI	36
2.6 RISCHIO DI DEGRADO DELLE RISORSE IDRICHE SOTTERRANEE	37
2.7 RISCHIO INQUINAMENTI	38

METODOLOGIE DI VALUTAZIONE DEI RISCHI CON INDIVIDUAZIONE DEI CRITERI DI TOLLERABILITÀ

Con **D.P.C.M. del 29 settembre 1998** "*Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del decreto-legge 11 giugno 1998 n.180*" o il citato D.P.C.M. fa riferimento alla formulazione semplificata (valutazione speditiva del rischio), secondo cui il rischio totale R è dato dal prodotto dei seguenti fattori:

P (pericolosità o probabilità di accadimento dell'evento calamitoso);

E (il valore degli elementi a rischio);

V (vulnerabilità degli elementi a rischio).

Nello stesso D.P.C.M. vengono individuate 4 classi di rischio (da R1 – rischio moderato a R4 – rischio molto elevato) e definiti gli usi ritenuti compatibili con ciascuna di esse.

Il rischio si esprime come prodotto della pericolosità e del danno potenziale in corrispondenza di un determinato evento:

$$R = P \times E \times V = P \times Dp$$

dove:

- **P (pericolosità)**: probabilità di accadimento, all'interno di una certa area e in un certo intervallo di tempo, di un fenomeno naturale di assegnata intensità;
- **E (elementi esposti)**: persone e/o beni (abitazioni, strutture, infrastrutture, ecc.) e/o attività (economiche, sociali, ecc.) esposte ad un evento naturale;
- **V (vulnerabilità)**: grado di capacità (o incapacità) di un sistema/elemento a resistere all'evento naturale;
- **Dp (danno potenziale)**: grado di perdita prevedibile a seguito di un fenomeno naturale di data intensità, funzione sia del valore che della vulnerabilità dell'elemento esposto;
- **R (rischio)**: numero atteso di vittime, persone ferite, danni a proprietà, beni culturali e ambientali, distruzione o interruzione di attività economiche, in conseguenza di un fenomeno naturale di assegnata intensità.

La valutazione del rischio comporta non poche difficoltà per la complessità e la articolazione delle azioni da svolgere ai fini di una adeguata quantificazione dei fattori che compaiono nelle equazioni

Mentre le **carte della pericolosità** indicano le aree soggette a pericolo (esondazione, frane, valanghe, incendi, ecc.) tengono conto solo della pericolosità o vulnerabilità di una parte

del territorio a quel pericolo, le **carte di rischio o danno atteso** legano tale pericolosità o vulnerabilità al tessuto urbano e sociale e quindi alle conseguenze dell'evento accidentale.

Una esemplificazione può chiarire ulteriormente la differenza esistente tra i due concetti: un terremoto nel deserto del Sahara non avrebbe conseguenze, quindi la carta di pericolosità o vulnerabilità lo prevede, mentre la mappa di rischio o danno atteso indicherebbe che il rischio del territorio è nullo per mancanza di persone, abitazioni o infrastrutture.

In questo capitolo verranno esaminate, rischio per rischio, le metodologie da utilizzare per prevedere e valutare i vari rischi potenzialmente esistenti nel territorio. Ove siano disponibili modelli matematici di simulazione, verranno utilizzati per prevedere possibili conseguenze dei rischi medesimi. Si seguirà la classificazione dei rischi adottata in precedenza.

In questo capitolo vengono anche indicate per tipologie di rischio alcune **soglie** oltre le quali il rischio non è più tollerato.

In realtà di soglie è opportuno definirne tre:

- **soglia di allerta** (allarme verde): esiste il pericolo che il rischio evolvendosi porti danni ai beni e forse alle vite dei cittadini
- **soglia di allarme** (allarme giallo): il rischio presente comporta sicuramente danni ai beni e forse alla vita dei cittadini
- **soglia di disastro** (allarme rosso): il rischio presente comporta sicuramente danni ai beni ed alle vite dei cittadini

Queste soglie devono corrispondere a precisi livelli di intervento in quelli che sono i Piani di Protezione Civile delle Prefetture. Gli organi operativi di Protezione Civile forniscono delle indicazioni codificate che determinano, in funzione dell'evolversi dell'evento calamitoso, indicazione di quando interviene un certo livello di intervento operativo.

Se ad esempio per un evento meteorologico il bollettino meteo, dopo la descrizione di ciò che si prevede, indica:

- livello 2 attenzione (allarme verde): scatteranno certe iniziative previste dai piani, sostanzialmente predisposizioni ad interventi;
- livello 3 allerta (allarme giallo): scatteranno gli interventi previsti a difesa dei beni e della vita dei cittadini

1 RISCHI NATURALI

1.1 RISCHIO IDROGEOLOGICO

1.1.1. AREE ESONDABILI PER EVENTI NATURALI

Sul territorio regionale sono localizzate stazioni di misura gestite da enti statali e regionali nelle seguenti tipologie:

- pluviometri: strumenti che misurano l'entità delle precipitazioni in un dato tempo;

Zona di Allerta A: Toce					
Comune (Provincia)	Località	Denominazione	UTM Est	UTM Nord	Quota
STRESA(VB)	SOMERARO	SOMERARO	462213	5082028	425
STRESA(VB)	MOTTARONE - VETTA	MOTTARONE	457689	5081238	1502
STRESA(VB)	MOTTARONE - BAITA CAI	MOTTARONE - BAITA CAI	457172	5081082	1302
TOCENO(VB)	ARVOGNO	ARVOGNO	458123	5113049	1240
TRAREGO VIGGIONA(VB)	MONTE CARZA	MONTE CARZA	475300	5099029	1110
TRASQUERA(VB)	SCHIAFFO	TRASQUERA	438833	5118446	1145
TRONTANO(VB)	MOTTAC	MOTTAC	454003	5101241	1695
VALSTRONA(VB)	SAMBUGHETTO	SAMBUGHETTO	446665	5084060	742
VARZO(VB)	SAN DOMENICO	VARZO	437878	5122296	1308
VARZO(VB)	ALBERGO MONTE LEONE	ALPE VEGLIA	433921	5125172	1740
VERBANIA(VB)	CNR DI PALLANZA	PALLANZA	465093	5085916	202

La stazione **pluviometrica** è posta all'interno del territorio dell'Unione è quella di **Valstrona** (Sambughetto)

- idrometri: strumenti che misurano il livello e la portata delle acque in un corso d'acqua in un dato momento;

LIVELLI IDROMETRICI: Toce							
Aggiornamento: 14/02/2017 10:46							
<div><div>■ superiore al livello di attenzione</div><div>■ superiore al livello di pericolo</div><div>■ ordine decrescente</div><div>■ ordine crescente</div></div>							
Bacino	Comune (Prov)	Corso d'Acqua e Sezione	Grafici	Livello attuale (m)	Massimo nelle ultime 24 ore		
					Data	Ora	(m)
TICINO	BACENO(VB)	BACENO DEVERO		0.12	14/02/2017	00:00	0.14
TICINO	CREVOLADOSSOLA(VB)	PONTEMAGLIO TOCE		-0.06	13/02/2017	20:00	-0.03
TICINO	DOMODOSSOLA(VB)	DOMODOSSOLA TOCE		0.34	13/02/2017	14:00	0.35
TICINO	DOMODOSSOLA(VB)	PONTE CADDO BOGNA		0.31	14/02/2017	10:00	0.31
TICINO	GRAVELLONA TOCE(VB)	GRAVELLONA STRONA		0.60	13/02/2017	13:00	0.64
TICINO	MERGOZZO(VB)	CANDOGIA TOCE		0.02	13/02/2017	22:00	0.13
TICINO	OMEGNA(VB)	OMEGNA LAGO D'ORTA		0.92	13/02/2017	21:00	0.93
TICINO	SAN BERNARDINO VERBANO(VB)	SANTINO SAN BERNARDINO		1.17	14/02/2017	09:30	1.19
TICINO	VANZONE CON SAN CARLO(VB)	SAN CARLO ANZA		-0.02	13/02/2017	14:00	0.00
TICINO	VERBANIA(VB)	PALLANZA		3.34	13/02/2017	10:30	3.35

La stazione **idrometrica** più vicina al territorio dell'Unione è quella di **Omegna**

- radar meteorologici: permettono di conoscere l'entità delle precipitazioni in una area stabilita in tempo reale.

La **Regione Piemonte** dispone di:

- cartografia indicante le aree esondabili con tempi di ritorno di 3 –:5 anni, 25 –:50 anni; oltre 50 anni CSI Piemonte,
- archivio di dati meteorologici storici;
- dati meteorologici in tempo reale (Meteosat, rete inquinamento acqua, rete termometrica fissa);
- archivio di dati pluviometrici storici (rete pluviometrica) ed in tempo reale (radar meteorologico);
- dati idrologici storici ed in tempo reale (rete idrologica dei Servizi Tecnici Regionali)

Per quanto riguarda le **previsioni meteorologiche**, la Regione utilizza i risultati di un modello a mesoscala dell'ENEL - CRAM.

Per quanto riguarda le **previsioni idrometriche**, essendo queste legate alla modellistica ed alle misure idrometriche, il Magistrato del Po è l'ente in grado di effettuarle (almeno per i tronchi d'acqua con opere idrauliche di IIa categoria).

In Piemonte esiste una **rete di rilevamento pluviometrico e meteo ed una rete idrometrica** (gestita prima dal Ministero LL.PP. ed ora in parte dai Servizi Nazionali ed in parte dalla Regione).

I dati idrometrici significativi relativi alla stazione Omegna sono acquisiti dalla Rete di **Monitoraggio Idrologica Automatica**, costituita da oltre 130 stazioni idrometriche che inviano le osservazioni in teletrasmissione. Vengono forniti in tabelle di dettaglio i valori relativi ad ogni stazione.

Nel territorio dell'Unione **le aree esondabili sono ubicate in corrispondenza dei corsi d'acqua principali e sui corsi d'acqua minori e sulle conoidi di deiezione, interessate da processi di trasporto solido “debris flow”**.

Questi ultimi possono creare maggiori problemi per l'imprevedibilità dell'evento che vede la fluidificazione dei depositi superficiali.

Per **alluvioni conseguenti a eventi naturali**, esiste già per tutti i corsi d'acqua una classificazione di rischio basata sul livello delle acque nei corsi d'acqua riferito a dati storici.

Nei vari corsi d'acqua in ben precisate sezioni di misura (in cui si trovano idrometri e idrografi e per le quali esistono misure storiche per tempi variabili dai 30 ai 50 anni) e si possono adottare le seguenti soglie:

- **soglia di allerta** (allarme verde): livello per cui si attiva il servizio di piena normale

- **soglia di allarme** (allarme giallo): livello per cui si attiva il servizio di piena rilevante o eccezionale
- **soglia di disastro** (allarme rosso): livello per cui può avvenire l'esondazione.

1.1.2. RISCHIO DI FRANE

Con l'espressione "frana" ci si riferisce genericamente al movimento di masse rocciose e/o di terreni, controllato dalla forza di gravità, generalmente indotto da acque di infiltrazione e talora da sollecitazioni sismiche. Le modalità di sviluppo del fenomeno si presentano diverse da luogo a luogo, perché dipendono dal tipo di materiali coinvolti, dalla quantità di acqua in essi contenuta e dalla geometria delle superfici su cui si muovono.

Con riferimento particolare ai materiali coinvolti è sempre utile conoscere se il fenomeno riguarda prevalentemente:

- ammassi rocciosi
- terreni

Il modo in cui avviene un fenomeno franoso si può distinguere nelle tre seguenti tipologie:

- per caduta libera e rotolamento: crolli di singoli massi e di volumi rocciosi più consistenti, frammentati in blocchi di varia dimensione (fenomeni sempre molto rapidi);
- per movimenti traslativi planari o rotazionali: scivolamenti di volumi rocciosi o masse di terreno, con separazione in zolle disunite per fessurazioni trasversali e longitudinali (fenomeni lenti o rapidi per improvvise accelerazioni);
- per flusso in massa di materiali: colamenti di rocce e terreni a comportamento plastico, per lo più fluidificati dalle acque di infiltrazione, con tendenza all'incanalamento nelle depressioni del versante (fenomeni per lo più lenti).

Le aree maggiormente interessate sono quelle di affioramento dei depositi morenici e fluvio-glaciali, nelle quali le acque di ruscellamento e di infiltrazione svolgono un'azione destabilizzante. Tra le zone vulnerabili al verificarsi di processi gravitativi, si annoverano i pendii con copertura eluvio - colluviale e quei versanti interessati da azione erosiva al piede da parte del T. Strona. Altri processi gravitativi coinvolgono le aree nelle quali il substrato roccioso affiorante è sottoposto all'azione di alterazione, fratturazione e crollo determinato dagli agenti atmosferici. Tra questi, rilevante importanza assume il fenomeno del crioclastismo.

La metodologia di valutazione previsionale del rischio di frane si basa su rilievi geologici e su dati storici. Nuove frane, storicamente non verificatesi in passato, si possono originare per crolli di pareti rocciose o per colate di fango debris flow.

In generale è possibile prevedere ove possono avvenire frane; più difficile è

prevedere quando.

A scopo cautelativo è possibile sistemare reti di strumenti atti a telerilevare rischi imminenti in modo da prendere gli opportuni provvedimenti. Le azioni di difesa nei confronti delle situazioni di rischio che si possono verificare devono derivare principalmente da indicazioni sufficienti circa la gravità del rischio stesso, che possono ad oggi essere assunte da delle informazioni fornite ad esempio da un sistema di controllo installato e principalmente dalla:

- misura del gradiente degli spostamenti di un fronte franoso, misurati sia topograficamente che mediante estensimetri a filo in modo continuo, eventualmente corretta dalla influenza della temperatura e dalle condizioni climatiche in generale;
- misura delle precipitazioni e del loro gradiente.

Sul fenomeno franoso che interessa la zona di **LOREGLIA** sono presenti i seguenti strumenti di misura:

Si tratta di una **stazione a lettura manuale SLM** che opera letture su una **frana di tipologia complessa COMP**, la **rilevazione** viene effettuata con cadenza **semestrale**, il cinematismo rilevato da questo bollettino allegato n. 1/2017 è **movimento ordinario**

ATTIVITA' DI APPROFONDIMENTO CONOSCITIVO:

L'Amministrazione comunale dovrà effettuare un sopralluogo sull'area in frana, verificare visivamente la presenza di eventuali evidenze di movimento recente ed adottare eventuali idonee misure atte a garantire la salvaguardia della pubblica e privata incolumità.

Se lo riterrà necessario, comunicherà le risultanze del sopralluogo al Settore geologico della Regione e ad Arpa Piemonte. Eventuali ulteriori azioni, tra cui l'esecuzione di un sopralluogo da parte degli uffici regionali e dell'Arpa, si concordano a seguito dell'esito del primo sopralluogo.

La strumentazione di misura di Loreglia fa parte della Rete Regionale Controllo

Movimenti Franosi (**ReRCoMF**) e l'attività di gestione di questa rete è stata trasferita all'ARPA Piemonte dalla Regione Piemonte *Settore Prevenzione del Rischio Geologico, Meteorologico, Sismico*.

I dati desunti dal monitoraggio dei fenomeni franosi rappresentano uno degli elementi da utilizzare ai fini della pianificazione territoriale comunale (o intercomunale) di protezione civile.

Gli **adempimenti richiesti all'Amministrazione comunale per la gestione del monitoraggio frane** ed indicati nella D.G.R. 16 aprile 2012 n. 18-3690 "*Approvazione disciplinare per lo sviluppo, la gestione e la diffusione dati di sistemi di monitoraggio su fenomeni franosi del territorio regionale con finalità di prevenzione territoriale e di protezione civile*" sono i seguenti:

- **manutenzione della strumentazione di monitoraggio installata:**
- **impiego dei dati**

Il bollettino emesso dal Centro funzionale ARPA basato su dati strumentali derivanti dalla rete di monitoraggio meteo-pluviometrica viene integrato dalle valutazioni desunte dalle risultanze provenienti dalla rete ReRCoMF.

Il controllo dell'attività dei movimenti franosi è garantito dalle periodiche **semestrali** relazioni trasmesse da ARPA. Il bollettino contiene, per ciascun fenomeno franoso monitorato, una valutazione numerica dei cinematismi riscontrati a seguito dell'elaborazione delle risultanze strumentali; inoltre per ogni sito viene fornita una stima di precipitazione infiltrata nel suolo negli ultimi 30, 60 e 90 giorni nonché un indice di anomalia di precipitazione relativa al corrispondente bacino idrografico. Di norma la frequenza di emissione è mensile.

Per le **frane** si possono adottare le seguenti soglie:

- **soglia di allerta** (allarme verde): quando o la strumentazione o il controllo visivo indicano l'innescarsi o l'accentuarsi di un movimento franoso;
- **soglia di allerta** (allarme giallo): quando il movimento franoso diventa veloce;
- **soglia di disastro** (allarme rosso) per movimenti franosi particolarmente violenti o di dimensioni eccezionali o nel caso di crolli di costoni rocciosi.

1.1.3. RISCHIO VALANGHE

La metodologia di valutazione previsionale di possibili valanghe è ormai affermata, tanto che nella stagione interessata vengono emessi regolarmente bollettini relativi al rischio di valanghe.

La Regione Piemonte emette un **bollettino Nivometeorologico** in base ai dati provenienti da 65 stazioni manuali e 10 automatiche e per la Provincia del Verbano Cusio Ossola non dispone di cartografia che indichi le aree soggette a valanghe.

Queste previsioni tengono conto sia dei dati meteorologici che di quelli nivometrici; le

mappe invece sono basate su dati storici. La rete nivometrica della Regione Piemonte sul territorio della Provincia del Verbano Cusio Ossola è costituita da 11 stazioni della Provincia del Verbano Cusio Ossola. Comunque il rischio potenziale potrebbe riguardare poche decine di persone, e solo in alcuni casi può interessare centri abitati.

Le stazione più vicina al territorio dell'Unione è quella di **Valstrona** (Sambughetto)

A prescindere dal rischio valanghe, si osserva che il territorio è interessato da stagionali precipitazioni nevose. Si può considerare quindi possibile il verificarsi di eventi particolarmente intensi che superino i valori consueti ed importante risulta il mantenimento dello stato di efficienza della SP della Valle Strona di competenza della Provincia del Verbano Cusio Ossola.

La Provincia emette ordinanza di sospensione della circolazione stradale nel tratto Cerani-Campello Monti durante la stagione invernale nel periodo compreso tra novembre e aprile ed in funzione delle nevicate.

L'emergenza "INNEVAMENTO" del territorio è già oggetto di un piano di interventi da parte dei Comuni che predispongono annualmente il "PIANO NEVE".

Si ricordano le caratteristiche peculiari di tale emergenza:

- sistematicità con cui tale fenomeno si presenta;
- difficoltà progressiva nei trasporti, sino al possibile totale blocco presumibilmente di vie non ad alto scorrimento;
- interruzione o semplice danneggiamento delle linee elettriche/ telefoniche;
- interruzioni del rifornimento idrico e dell'alimentazione per il riscaldamento;
- isolamento o quanto meno difficoltà di collegamento/raggiungimento di abitazioni isolate con possibilità di crollo di edifici o opere pericolanti.

Per quanto riguarda il fenomeno valanghe, le caratteristiche orografiche e geomorfologiche del territorio, unitamente alle abbondanti precipitazioni, determinano una certa predisposizione del territorio ai fenomeni valanghivi.

Per le **valanghe** si possono adottare le seguenti soglie:

- soglia di allerta (allarme verde): la fornisce il bollettino nivometrico quando indica il pericolo di valanghe (forte o molto forte);
- soglia di allarme (allarme giallo): quando un osservatore segnala il formarsi di una valanga che può avere travolto singole persone;

- soglia di disastro (allarme rosso): quando uno o più osservatori segnalano il formarsi di una valanga che minaccia o colpisce un centro abitato o una strada o una ferrovia.

1.1.4. RISCHIO IDROGEOLOGICO DI DETTAGLIO

Queste informazioni sono state mutate dal PPC precedente; dalla carta della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica allegata al Piano Regolatore Generale Comunale sono state estratte le aree IIIb individuate ai sensi della Circolare P.G.R. 08/05/1996 n. 7/LAP e le stesse sono state inserite nella CARTA OPERATIVA di ogni singolo comune, ciò considerato che il Piano Regolatore ed il Piano di Protezione Civile devono essere reciprocamente coerenti.

Germagno

Il Comune di Germagno presenta un territorio completamente montano, con versanti acclivi, soprattutto nel settore centro settentrionale (pendici del M. Zuccaro), solcati da incisioni a caratteri torrentizio. Data tale morfologia, il territorio è interessato prevalentemente da processi morfodinamici connessi alla dinamica gravitativa e alla dinamica torrentizia.

In particolare, poiché il reticolo idrografico è formato prevalentemente da corsi d'acqua con spiccato regime torrentizio, alvei a pendenze medio-elevate ed incisi nel substrato roccioso, sono scarsamente presenti forme quali conoidi e terrazzi dovuti all'erosione e deposizione di materiale alluvionale. Gli apparati di deiezione non si formano anche a causa dell'attività erosiva del T. Strona, corso d'acqua ricettore di tutti i rii secondari presenti nel territorio in esame.

I maggiori dissesti che si possono verificare lungo la rete idrografica sono connessi alla presenza di attraversamenti stradali che possono presentare dimensioni non adeguate allo smaltimento delle piene straordinarie.

Anche il **T. Strona** scorre prevalentemente in un alveo unicursale inciso in roccia e solo localmente, dove incide i depositi alluvionali, possono essere segnalati **episodi di erosione laterale ed esondazioni con allagamenti** e depositi di materiali fini.

Più frequenti sono invece le forme legate alla dinamica gravitativa di versante che si manifesta in varie tipologie di frana a seconda del materiale coinvolto. Possono essere quindi distinti:

- movimenti legati a crolli di materiale lapideo, favoriti dalle condizioni strutturali dell'ammasso roccioso, quali l'intensa fratturazione, marcata scistosità e l'orientazione di tali discontinuità nello spazio. Distacchi isolati sono presenti lungo il **versante tra Germagno e Loreglia e a monte del cimitero**;
- movimenti di soliflusso e reptazione dei depositi eluvio-colluviali: tali materiali, imbibiti d'acqua, assumono un comportamento plastico e tendono a colare in massa verso valle con movimenti lenti. Un caso significativo può essere individuato **nel versante rivolto a nord, a**

monte di Germagno;

- sul territorio possono essere individuate aree soggette a ruscellamento superficiale diffuso, che causa erosione progressiva di settori generalmente non coperti da vegetazione, e aree soggette a ruscellamento superficiale concentrato, nelle quali si possono verificare fenomeni di erosione marcata lungo linee di deflusso preferenziale.

Loreglia

Il Comune di Loreglia presenta un territorio pedemontano e montano (soprattutto nel settore nord-occidentale) in cui prevalgono i processi morfogenetici legati alla dinamica di versante e alla dinamica torrentizia.

I **fenomeni franosi** possono essere distinti sulla base della tipologia e sulla base del materiale coinvolto:

- sia il **versante destro** (a valle della frazione di Chesio);
- sia il **versante sinistro** (lungo la S.P. 52/b di Loreglia) del T. Bagnone sono interessati da crolli e ribaltamenti diffusi, le cui cause predisponenti sono identificate principalmente nella marcata scistosità dell'ammasso roccioso e nell'elevata pendenza del versante, spesso accentuata dal taglio stradale.

Nelle coperture eluvio-colluviali si sviluppano maggiormente fenomeni di colamento lento "puntiforme", come nel caso dell'area sovrastante il cimitero, oppure di fenomeni areali, nei quali si attivano processi di soliflusso e reptazione. In concomitanza di piogge intense i fenomeni di colamento possono avere anche un'evoluzione rapida, come nel caso del movimento localizzato, a valle della strada che sale all'Alpe Loccia, e che si estende fino al fondovalle del T. Bagnone.

Sul territorio possono essere individuate aree soggette a ruscellamento superficiale diffuso, che causa erosione progressiva di settori generalmente non coperte da vegetazione, e aree soggette a ruscellamento superficiale concentrato, nelle quali si possono verificare fenomeni di erosione marcata lungo linee di deflusso preferenziale.

E' segnalato anche un **movimento gravitativo di tipo complesso** e di dimensioni molto ampie, il cui stato di attività è definito attualmente quiescente e sul cui accumulo è localizzato l'abitato di Loreglia.

I maggiori dissesti legati all'**attività torrentizia** possono verificarsi nel tratto terminale del **Rio Bagnone**, con fenomeni legati all'erosione spondale o di fondo e al trasporto solido elevato durante eventi di piena. Anche il conoide in corrispondenza della confluenza con il T. Strona è segnalato come "attivo" e quindi soggetto ad una pericolosità geomorfologica elevata.

In altri casi i maggiori dissesti si verificano in corrispondenza di restrizioni della sezione d'alveo e quindi principalmente in presenza di **attraversamenti stradali** (ad esempio

attraversamento della S.P. 52 sul Rio Banda).

Il T. Strona scorre prevalentemente in un alveo unicursale inciso in roccia e solo localmente, dove incide i depositi alluvionali, possono essere segnalati episodi di erosione laterale ed esondazione.

Massiola

Il Comune di Massiola presenta un territorio montano (soprattutto nel settore nord-occidentale) in cui prevalgono i processi morfogenetici legati alla dinamica di versante e alla dinamica torrentizia.

I fenomeni franosi possono essere distinti sulla base della tipologia e sulla base del materiale coinvolto:

- sia il versante **a valle dell'abitato di Massiola** sia la porzione di versante **a valle della S.P. 52/c** (in corrispondenza dei tornanti prossimi all'incisione del Rio Crosa) sono interessati da crolli e ribaltamenti diffusi, le cui cause predisponenti sono identificate principalmente nella marcata scistosità dell'ammasso roccioso e nell'elevata pendenza del versante, spesso accentuata dal taglio stradale.

Nelle coperture eluvio-colluviali si sviluppano maggiormente fenomeni di colamento lento "puntiforme", oppure di fenomeni areali, nei quali si attivano processi di soliflusso e reptazione. In concomitanza di piogge intense i fenomeni di colamento possono avere anche un'evoluzione rapida.

Sul territorio possono essere individuate aree soggette a **ruscellamento superficiale diffuso**, che causa erosione progressiva di settori generalmente non coperte da vegetazione, e aree soggette a ruscellamento superficiale concentrato, nelle quali si possono verificare fenomeni di erosione marcata lungo linee di deflusso preferenziale.

Lungo la rete idrografica possono verificarsi dissesti legati all'attività torrentizia: i fenomeni maggiormente diffusi sono legati ad erosioni spondali o di fondo e al trasporto solido elevato durante eventi di piena.

In altri casi i maggiori dissesti si verificano in corrispondenza di restrizioni della sezione d'alveo **lungo le linee di drenaggio secondarie che confluiscono direttamente nel T. Strona; tali punti coincidono principalmente con gli attraversamenti stradali lungo la S.P. 52 di fondovalle.**

Il T. Strona scorre prevalentemente in un alveo unicursale inciso in roccia e solo localmente, dove incide i depositi alluvionali, possono essere segnalati episodi di erosione laterale ed esondazione.

Valstrona

Il territorio comunale di Valstrona è di tipo montano, per cui prevalgono i fenomeni connessi all'attività torrentizia dei numerosi corsi d'acqua presenti e all'attività gravitativa di versante.

Le aree con pendenze inferiori sono localizzate in corrispondenza dei materiali di copertura, dove sono localizzati i principali nuclei abitativi. Le pendenze maggiori sono invece in corrispondenza degli affioramenti del substrato roccioso, nei settori di cresta, nel settore medio-alto della valle (prima di Rosarolo) e nell'incisione del T. Strona.

Si possono verificare dissesti relativi a **crolli di blocchi lapidei isolati**, in corrispondenza di affioramenti del substrato roccioso. Le cause predisponenti sono la marcata scistosità dell'ammasso roccioso e l'orientazione delle varie superfici di discontinuità.

Si verificano fenomeni con maggiore frequenza a monte delle località di **Otra, Forno, Cerani e Luzzogno** e in più punti **lungo la strada provinciale di fondovalle (S.P. 52)**.

I fenomeni che invece coinvolgono maggiormente le coperture superficiali sono legati al **soliflusso o reptazione** delle coltri suscettibili ad impregnarsi di acqua durante le precipitazioni e che quindi interessano maggiormente i depositi eluvio-colluviali limoso-argillosi.

Sono movimenti lenti individuati in alcuni settori di versante **a monte di Forno e di Strona, nella valle Scaravine e a sud di Sambughetto**.

Lo scorrimento delle acque superficiali causa il dilavamento dei versanti, con erosione superficiali, ma diffusa arealmente, nelle aree non coperte dalla vegetazione. Generalmente l'evoluzione di questo processo porta al modellamento di rivoli di scorrimento preferenziale dell'acqua meteorica e all'insorgere di altri tipi di dissesti.

Oltre al ruscellamento superficiale diffuso, si possono identificare settori in cui prevale invece il ruscellamento concertato, che causa l'erosione delle coperture superficiali, fino alla denudazione del substrato roccioso.

L'assetto della rete idrografica presente sul territorio comunale, data principalmente da corsi d'acqua giovanili che confluiscono nel T. Strona, porta ad evidenziare come i **dissesti lungo le aste torrentizie** siano molto diffusi e legati soprattutto a fenomeni di erosione di sponda e di fondo, nei tratti di testata, e di deposito di materiale grossolano, nei settori di valle.

Sotto questo punto di vista, i corsi d'acqua più significativi sono il **Rio Scaravine, il Rio Luzzogno, il Rio di Dannati, il Rio Nagone** ed il **Rio Maggiore**.

Il T. Strona presenta un alveo con pendenza variabile ma generalmente elevata, inciso in roccia o nei depositi alluvionali, caratterizzato da abbondante trasporto solido di fondo e esondazioni e disallineamenti nel fondovalle, con deposito di materiale grossolano.

Un'altra tipologia di pericolosità geomorfologica presente è legata alle **valanghe**, che si sviluppano con maggiore frequenza sui versanti acclivi (con pendenza compresa tra 50° e 90°)

ed esposti ad W, e nel periodo invernale e primaverile. I fenomeni cronici sono localizzati lungo il **versante sinistro della valle tra Forno e Campello Monti**.

Un'altra zona di particolare attenzione è posta in prossimità della località di **Luzzogno**.

Quarna Sopra

Il territorio comunale di Quarna Sopra presenta fenomeni differenti, a causa della sua verità morfologica, che possono dare origine a dissesti di varia natura. Di seguito vengono descritte le aree che, avendo caratteristiche comuni, possono presentare analoghe criticità territoriali al proprio interno.

- **Aree nelle quali è presente detrito di falda rimobilizzabile** con potenziale caduta di massi singoli o con frane di crollo. I settori di accumulo sono localizzabili alla base di versanti con elevata acclività sui quali affiora il substrato roccioso interessato da numerose discontinuità (scistosità, fratture). Una vasta area, che presenta tale tipologia di dissesto potenzialmente diffuso, è localizzata nel settore del **territorio comunale prossimo al confine con Omegna**: infatti numerosi sono i blocchi che hanno coinvolto la strada provinciale di accesso a Quarna Sopra e Quarna Sotto.

Settori di versante che presentano dissesti connessi al colamento lento della copertura detritica superficiale: tali settori presentano una vasta diffusione sul territorio comunale non urbanizzato ed interessano numerosi versanti dei corsi d'acqua di qualsiasi ordine. - Aree in cui sono presenti frane quiescenti, corrispondenti a movimenti gravitativi che non presentano segni di attività recenti ma non permettono di escludere una potenziale riattivazione anche parziale.

Nel territorio comunale sono segnalate le frane dell' **Alpe Vercio di Sopra** e la **frana in via Circonvallazione**.

- **Aree in cui sono presenti frane attive**, che possono anche interferire con elementi antropici. In particolare vengono segnalate la frana dell'**Alpe Campello**, movimento verificatosi nel 1983 ed attualmente oggetto di monitoraggio e sistemazione; la frana in roccia localizzata sul versante destro del T. Strona in corrispondenza del lineamento tettonico Cossato-Mergozzo-Brissago; infine vi sono alcune frane, localizzate a sud del capoluogo, che interessano i depositi superficiali e possono coinvolgere aree urbanizzate.

In particolare **in prossimità delle scuole elementari** era presente un movimento di scivolamento innescato dalle acque dilavanti e dall'azione combinata di erosione al piede di **Rio Gambarolo** sistemato nel mese di Ottobre 2017.

- **Aree esondabili a bassa energia**, localizzate lungo il tratto intermedio del **Rio della Valle**, presso il confine con il Comune di Quarna Sotto, lungo il **Rio Gambarolo** e il **Rio Santa Marta**. Durante eventi di piena dei corsi d'acqua possono verificarsi esondazioni con deposizione di materiale fine.

- **Conoidi alluvionali:** in particolare sono presenti alcuni apparati di deiezione attivi, ma lontano dai centri abitati e dagli alpeggi. In particolare possono essere individuati i **conoidi di confluenza del Rio Vercio e del Rio Boneccio nel Torrente Strona**.

- **Porzioni del reticolo idrografico interessati da processi lineari**, quali erosione di fondo, erosione laterale e trasporto di massa. La pericolosità legata a questi processi deriva essenzialmente da tre fattori quali la presenza di vegetazione all'interno dell'alveo, presa in carico durante eventi di piena, la litologia del fondo dell'alveo e la presenza di eventuali tratti intubati che presentano spesso una sezione non sufficiente al deflusso delle portate maggiori. Oltre che nei corsi d'acqua principali, i dissesti legati a processi torrentizi lineari si possono verificare anche in impluvi riattivabili solo in concomitanza di precipitazioni intense.

In aree urbanizzate, talvolta si verifica che attraversamenti o tratti intubati presentino una sezione non adatta allo smaltimento delle portate solide, creando danni alla viabilità o ad edifici prossimi a tali impluvi.

- **Area di affioramento dei "Sabbioni":** con tale termine si identificano i depositi che si generano dall'alterazione dei graniti. Nei settori di versante a maggiore acclività, i sabbioni, incoerenti o pseudocoerenti, possono presentare dissesti perché suscettibili a fenomeni di soliflusso.

Quarna Sotto

Il Comune di Quarna Sotto presenta fenomeni differenti, a causa della sua verità morfologica, che possono dare origine a dissesti di varia natura. Di seguito vengono descritte le aree che, avendo caratteristiche comuni, possono presentare le stesse criticità territoriali.

- **Aree nelle quali è presente detrito di falda rimobilizzabile** con potenziale caduta di massi singoli o con frane di crollo. I settori di accumulo sono localizzabili alla base di versanti con elevata acclività sui quali affiora il substrato roccioso interessato da numerose discontinuità (scistosità, fratture). Una vasta area, che presenta tale tipologia di dissesto potenzialmente diffuso, è localizzata **nel settore del territorio comunale prossimo al confine con Omegna:** infatti numerosi sono i blocchi che hanno coinvolto la strada provinciale di accesso a Quarna Sopra e Quarna Sotto.

- **Settori di versante che presentano dissesti connessi al colamento lento della copertura** detritica superficiale: tali settori presentano una vasta diffusione sul territorio comunale non urbanizzato ed interessano numerosi versanti dei corsi d'acqua di qualsiasi ordine.

- **Aree in cui sono presenti frane quiescenti**, corrispondenti a movimenti gravitativi che non presentano segni di attività recenti ma non permettono di escludere una potenziale riattivazione anche parziale. Nel territorio comunale sono segnalate le frane localizzate in prossimità della strada di **Loc. Motte** e nel capoluogo **a monte di Piazza Santa Rita**.

Altre **frane quiescenti** distanti da elementi antropici sono localizzate sul versante del **Monte Croce** e corrispondono a colamenti veloci in impluvi e rii secondari.

- **Aree in cui sono presenti frane attive**, che possono anche interferire con elementi antropici. In particolare vengono segnalate alcune frane in depositi detritici localizzate in aree non urbanizzate localizzate nella porzione del territorio comunale verso il confine con Varallo Sesia (Località **Monte Ostano, Alpe Ariozza**). Tali frane sono attivate per fluidificazione della copertura detritica superficiale incoerente.

- **Aree esondabili a bassa energia**, localizzate lungo il tratto intermedio del **Rio della Valle**, presso il confine con il Comune di Quarna Sopra. Durante eventi di piena dei corsi d'acqua possono verificarsi esondazioni con deposizione di materiale fine.

- **Conoidi alluvionali**: all'interno del territorio comunale in esame è presente un unico conoide attivo, distante da settori abitati, localizzato in corrispondenza della **confluenza tra il Rio della Costa e il Rio Fiumetta**. Sono inoltre presenti altri **conoidi** di dimensioni minori geneticamente legati agli **affluenti del Rio Fiumetta**, prodotti da materiale poligenico grossolano e dovuti ad episodi di sovralluvionamento.

- **Porzioni del reticolo idrografico interessati da processi lineari**, quali erosione di fondo, **erosione laterale** e **trasporto di massa**. La pericolosità legata a questi processi deriva essenzialmente da tre fattori quali la presenza di vegetazione all'interno dell'alveo, presa in carico durante eventi di piena, la litologia del fondo dell'alveo e la presenza di eventuali tratti intubati che presentano talvolta una sezione non sufficiente al deflusso delle portate maggiori.

Oltre che nei corsi d'acqua principali, i dissesti legati a processi torrentizi lineari si possono verificare anche in impluvi riattivabili solo in concomitanza di precipitazioni intense. In aree urbanizzate, a volte, attraversamenti o tratti intubati presentano una sezione non adatta allo smaltimento delle portate solide creando danni alla viabilità o ad edifici prossimi a tali impluvi. Di particolare importanza sono i dissesti segnalati in prossimità dell'**Alpe Cregno** e dell'**Alpe Camasca**.

- **Area di affioramento dei "Sabbioni"**: con tale termine si identificano i depositi che si generano dall'alterazione dei graniti. Nei settori di versante a maggiore acclività, i sabbioni, incoerenti o pseudocoerenti, possono presentare dissesti perché suscettibili a fenomeni di soliflusso.

Per tutti i comuni in esame occorre precisare che, nell'ambito di studi finalizzati all'identificazione di aree che presentano fenomeni idrogeologici che comportano l'attivazione delle procedure di Protezione Civile, il rischio esiste solamente nel caso in cui alla pericolosità geomorfologia si associano elementi antropici vulnerabili.

Nella cartografia operativa allegata alla presente sezione vengono quindi segnalati unicamente gli elementi che sono potenzialmente a rischio per l'attivazione di processi

idrogeologici.

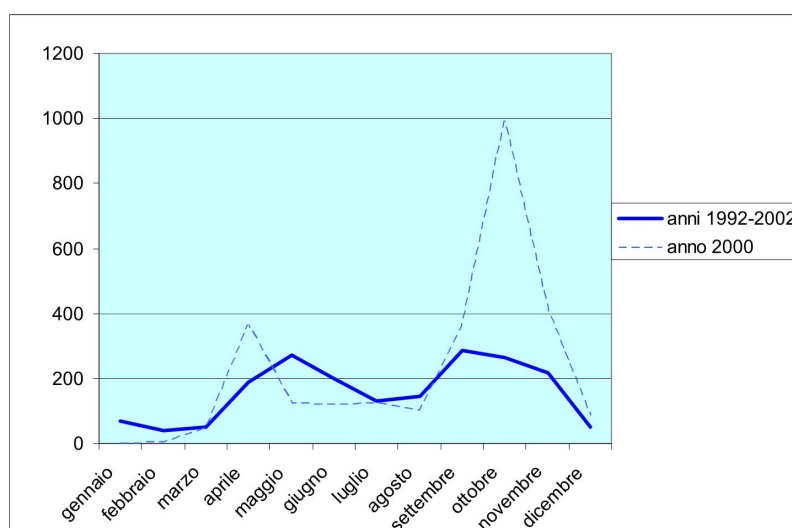
1.1.5. RISCHIO DI EVENTI METEOROLOGICI ESTREMI

Il rischio di eventi meteorologici eccezionali è costituito dalla possibilità che, su un determinato territorio, si verifichino fenomeni naturali (definibili per la loro intensità eventi calamitosi) quali piogge di particolare intensità e/o durata, trombe d'aria, grandinate intense, forti nevicate, raffiche di vento eccezionali, lunghi periodi di siccità, in grado di provocare danni alle persone, alle cose e all'ambiente. Si tratta in genere di fenomeni di breve durata ma molto intensi che possono provocare danni ingenti e talvolta interessare ampie porzioni di territorio.

Nel territorio montano e pedemontano, caratterizzato da una morfologia molto varia, i danni maggiori sono provocati da eventi meteorologici considerati eccezionali per l'intensità delle piogge che li caratterizza. Tali fenomeni provocano effetti maggiori sulla rete idrografica, ma sono anche la causa innescante della maggior parte delle attivazioni e riattivazioni di movimenti franosi.

Se si osserva il rapporto tra rilievo e precipitazioni piovose medie annue è possibile verificare come il profilo delle piogge mostri valori crescenti dalle zone di pianure verso le zone montuose, con massimi localizzati in prossimità dell'area di interfaccia tra queste due diverse aree. Via via che ci si addentra nelle vallate alpine le precipitazioni medie annue decrescono progressivamente.

In quest'ottica, il settore meridionale della Provincia del Verbano Cusio Ossola è caratterizzata da precipitazioni piuttosto abbondanti e continue. In particolare la distribuzione annuale delle precipitazioni, visibile nel grafico sottostante, presenta un andamento bimodale, con due massimi, uno primaverile ed uno autunnale, e due minimi, uno invernale ed uno estivo.



Regime delle precipitazioni medie mensili registrate alla stazione dell'Istituto Idrobiologico di Pallanza (VB): confronto tra le medie mensili degli anni 1992-2002 e le

precipitazioni dell'anno 2000. (Fonte dati ARPA - Banca Dati Meteorologica).

Sempre dall'osservazione dei dati rilevati dall'Istituto di Pallanza, emerge come la media annua delle precipitazioni piovose sia dell'ordine dei 2000 mm/ annui, valore circa doppio rispetto la media nazionale, ma comunque in linea con i valori di precipitazione della zona.

Confrontando i dati pluviometrici medi annuali con i dati pluviometrici relativi all'alluvione dell'**ottobre 2000** è possibile comprendere il **carattere eccezionale di tale evento**: infatti a fronte di un valore medio mensile di circa 290 mm di pioggia, nell'ottobre 2000 sono stati registrati alla stazione presa in esame 992 mm di pioggia.

Data l'effettiva eccezionalità e data l'elevata quantità di informazioni reperibili riguardanti l'alluvione del 2000, tale evento rappresenta un fenomeno di riferimento per valutare quali siano i punti di maggiore criticità territoriale attivabili durante eventi meteorologici particolarmente intensi.

Occorre tuttavia ricordare che, data la conformazione di reticolo idrografico presente sul territorio dell'Unione (aste brevi con inclinazione elevate e tempi di risposta molto brevi), **le piogge che comportano maggiori dissesti sono quelle dal carattere breve, intenso e localizzato** (tipico dei temporali estivi), che determinano la riattivazione di linee di deflusso anche con carattere effimero e sono identificate come la causa predisponente della quasi totalità dei movimenti franosi.

In occasione di piene si possono verificare allagamenti o erosione delle strutture e infrastrutture poste lungo gli argini.. La causa è spesso da ricercare in attraversamenti stradali sottodimensionati rispetto la portata del corso d'acqua, o privi di un'adeguata manutenzione che li liberi del materiale lapideo e vegetale che trattengono.

Eventi atmosferici di altra tipologia, poi, possono causare criticità varie, come lo scoppiamento di tetti in caso di **raffiche di vento** di intensità eccezionale (l'analisi del vento è affrontata in modo più approfondito nel paragrafo successivo) o la **formazione di strati di ghiaccio sulla carreggiata** in caso di temperature molto rigide.

Il territorio alpino e prealpino è inoltre soggetto a nevicate che a volte possono rivelarsi anche abbondanti, causando disagi soprattutto lungo la viabilità stradale. In particolare, il territorio comunale di Valstrona, che presenta un'altitudine media piuttosto elevata, è soggetto anche alla dinamica valanghiva.

Le aree o le criticità territoriali puntuali soggette ad eventi meteorologici eccezionali diventano degli importanti luoghi di riferimento, che possono essere oggetto di attività di monitoraggio.

Tra i rischi meteorologici vi è anche il **rischio di siccità** con conseguente carenza di alimentazione idrica. La penuria d'acqua potabile in certe aree della Provincia del Verbano

Cusio Ossola può derivare sia da fattori naturali (siccità prolungata, frane e inondazioni che hanno messo fuori servizio sorgenti e impianti) o da interventi umani (inquinamento, sabotaggi, cattiva gestione degli impianti).

La tabella qui sotto riportata indica quali sono le misure che si adottano in emergenza e le misure preventive.

Misure contro il rischio di deficienza idrica

CARENZE	CAUSE	MISURE DI EMERGENZA	MISURE DI PREVENZIONE
Nelle fonti di alimentazione	Eventi di siccità	Approvvigionamento con risorse integrative	Riduzione della vulnerabilità del sistema alla siccità
	Inquinamento distribuito e/o puntuale	Approvvigionamento di emergenza, disinquinamento ecc.	Riduzione della vulnerabilità del sistema all'inquinamento
	Errata gestione dei prelievi		Definizione di programmi di gestione
Negli impianti di attingimento	Inadeguata progettazione		Revisione dei criteri progettuali
	Decadimento delle caratteristiche degli impianti		Manutenzione programmata
Adduzione e distribuzione	Errata gestione degli impianti		Definizione di corretti standards gestionali
	Sismi, inondazioni, frane	Soccorso, approvvigionamento di emergenza	Riduzione delle vulnerabilità del sistema

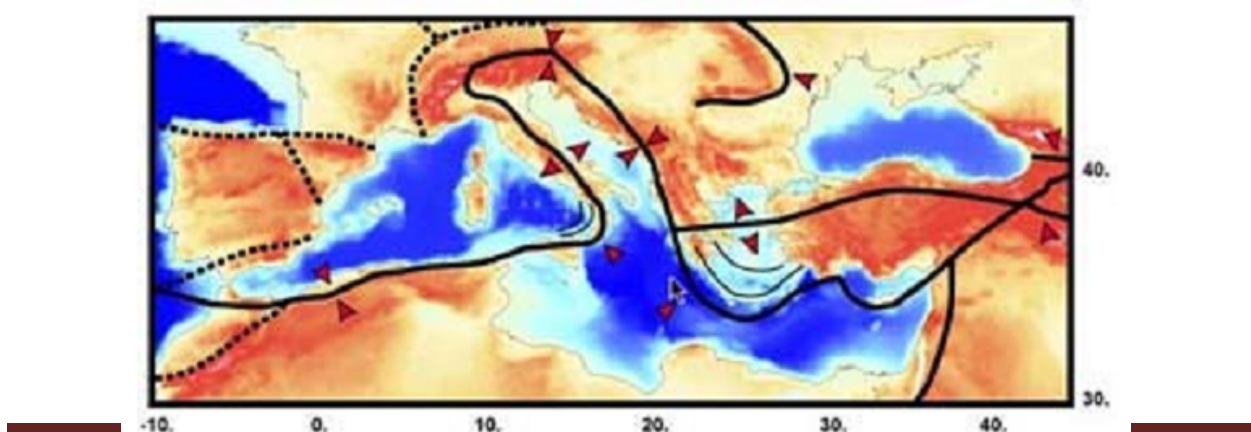
Le misure di emergenza sono orientate alla riduzione degli impatti negativi di un particolare evento di deficienza idrica e sono prevalentemente affidate alle strutture di protezione civile; esse comprendono gli interventi di soccorso e le azioni volte al superamento dell'emergenza.

1.2 Rischio sismico

L'Italia è uno dei Paesi a maggiore rischio sismico del Mediterraneo, per la frequenza dei terremoti che hanno storicamente interessato il suo territorio e per l'intensità che alcuni di essi hanno raggiunto, determinando un impatto sociale ed economico rilevante.

La sismicità della Penisola italiana è legata alla sua particolare posizione geografica, perché è situata nella zona di convergenza tra la zolla africana e quella eurasiatica ed è sottoposta a forti spinte compressive, che causano l'accavallamento delle zolle stesse. La sismicità più elevata si concentra nella parte centro-meridionale della Penisola, lungo la dorsale appenninica,

Schema tettonico semplificato dell'area mediterranea (fonte INGV)



UNIONE MONTANA DELLA VALLE STRONA E DELLE QUARNE
PIANO DI PROTEZIONE CIVILE

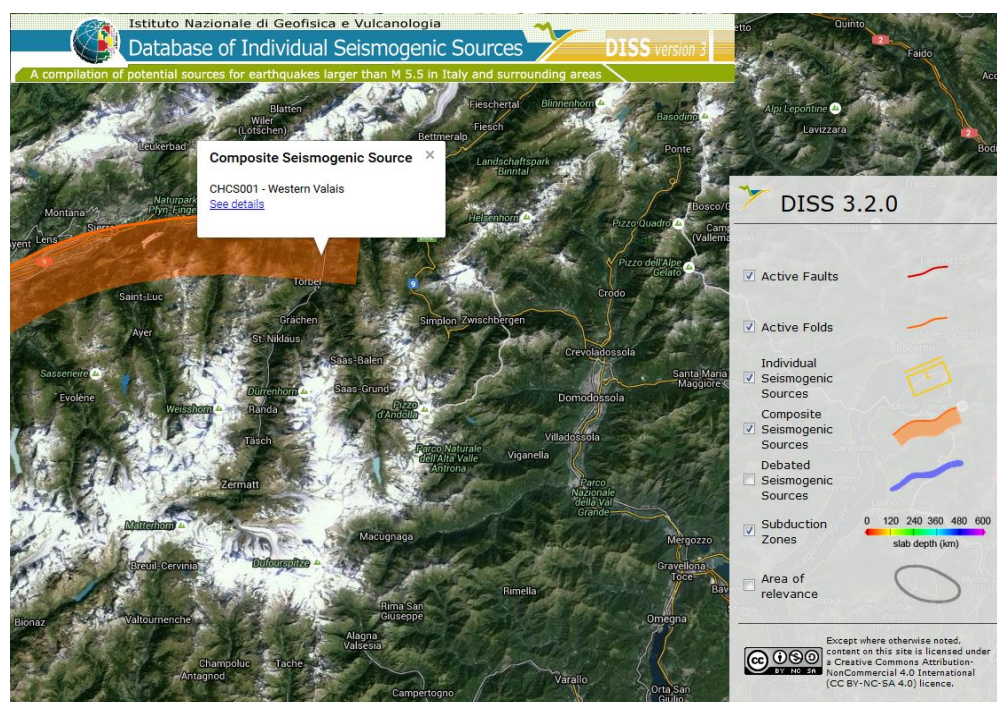
in Calabria e Sicilia e in alcune aree settentrionali, come il Friuli, parte del Veneto e la Liguria occidentale. Solo la Sardegna non risente particolarmente di eventi sismici.

Il territorio regionale piemontese è circondato a nord, a ovest e a sud dal sistema alpino occidentale, catena collisionale originatasi a partire dal Cretaceo per lo scontro fra le placca Europea ed Adriatica. Il contesto tettonico ed i regimi geodinamici tutt'ora attivi portano la regione ad essere interessata da una sensibile attività sismica, generalmente modesta come intensità, ma notevole come frequenza. I terremoti si manifestano principalmente lungo due direttrici che riflettono chiaramente l'assetto tettonico regionale essendo quasi coincidenti, entro un ragionevole margine di distribuzione, l'uno con il fronte Pennidico e l'altro con il limite fra le unità pennidiche e la pianura padana.

Osservando infatti la localizzazione degli epicentri dei terremoti registrati dalla rete sismica si nota chiaramente una distribuzione dispersa lungo due direttrici principali: una segue la direzione dell'Arco Alpino occidentale nella sua parte interna, in corrispondenza del massimo gradiente orizzontale della gravità; l'altra, più dispersa, segue l'allineamento dei massicci cristallini esterni in corrispondenza del minimo gravimetrico delle alpi Occidentali francesi.

Le due direttrici convergono nella zona del Cuneese, per riaprirsi a ventaglio verso la costa interessando il Nizzardo e l'Imperiese.

Non sono segnalate faglie attive nelle prossimità del sito; nell'area tuttavia, a poche decine di km di distanza, oltre il confine con il Vallese (CH) è presente la **faglia attiva CHCS01 Eastern Valais**.



Questa sorgente sismogenetica composta interessa la regione a cavallo tra l'Italia e il confine sudoccidentale della Svizzera e appartiene al sistema di faglie normali Vallesane nelle

alpi Occidentali. **L'area risulta priva di caratteristiche compressive attive così come appare non direttamente interessata da convergenza Africa-Europa.**

I cataloghi storici e strumentali (Boschi et al., 2000; Gruppo di Lavoro CPTI, 2004; Pondrelli et al., 2006; Guidoboni et al., 2007) mostrano un numero di terremoti compresi in un intervallo di Magnitudo compreso tra 4,5 e 5 Mw che hanno interessato l'area oltre a tre eventi dannosi 25 luglio 1955 (Mw 5,8) Vallese, 15 aprile 1924 (Mw 5,5) Raron e 9 settembre 1755 (Mw 5,9) Vallese (dal Sud a Sudovest a Nordest).

La regione ad ampia scala è dominata da fenomeni di estensione, ed è anche interessata da epicentri, che sono disposti a larga scala topografica sulla linea di cresta in questo settore delle Alpi Occidentali. La regione è ben correlata con l'area della catena alpina dove la crosta è più sottile. La direzione della sorgente è basata su strutture mappate (N40°-65°). L'inclinazione è su dati sottosuolo e considera ragioni geometriche (60°-70°).

L'inclinazione (Rake) è basata su dati sismologici ed è rappresentativa di carattere estensivo (250-290). La minima e la massima profondità (5,0 e 20,0 km rispettivamente) sono basate su dati sismologici e su considerazioni geometriche. Il rigetto è ricavato da osservazioni geologiche in strutture adiacenti che condividono lo stesso carattere tettonico con la Struttura sismogenetica del Vallese Orientale (0,1 – 1,0 mm/anno). La massima magnitudo è stata stimata su i maggiori terremoti dannosi che si sono verificati nell'area (Mw 5,9).

SISMICITÀ STORICA

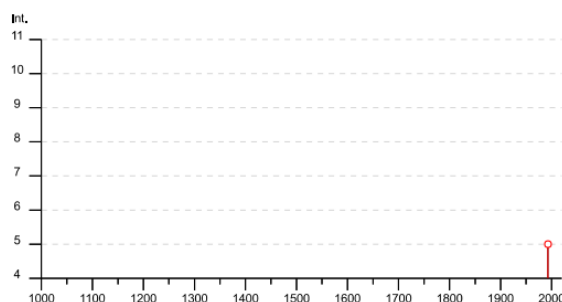
Al fine di inquadrare dal punto di vista della sismicità storica l'area in esame, sono state consultate le informazioni riportate nel DBMI11 (Locati et al., 2011), il database macrosismico utilizzato per la compilazione del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani CPTI11 (Rovida et al., 2011, consultabile on-line al sito <http://emidius.mi.ingv.it/CPTI>).

Il catalogo DBMI15 riporta la seguente storia sismica del territorio dell'Unione (a titolo esemplificativo riportiamo il dato di un comune):

Massiola

PlaceID IT_04405
Coordinate (lat, lon) 45.912, 8.320
Comune (ISTAT 2015) Massiola
Provincia Verbano-Cusio-Ossola
Regione Piemonte
Numero di eventi riportati 1

Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
5	1993	06	14	12	28	3	Val d'Ossola	139	5-6	4.34



Il rischio sismico non è prevedibile per quanto riguarda il momento in cui avverrà; è invece prevedibile se un'area è soggetta a rischio sismico, con quale intensità massima e con che tempi di ritorno. In base ai dati storici.

Un sisma è valutato in base a due parametri:

- la "magnitudo" che in un certo senso misura l'energia del sisma stesso e che si misura in gradi Richter (R)
- l'"intensità" che invece misura gli effetti di un sisma e che viene misurata in gradi Mercalli-Cancani- Sieberg

In Piemonte i dati storici (raccolti dal CNR per tutta Italia in un catalogo messo a punto nel corso del Progetto Geodinamica) indicano che i sismi non hanno superato il IX° MCS: con intensità di questo valore i danni sono seri (crolli nel 50% edifici).

Di conseguenza ci saranno vittime potenziali ma in numero limitato.

Simulazioni eseguite presso il Dipartimento della Protezione Civile con un modello sismico (che purtroppo ora non è più operativo) hanno indicato che sismi di quell'intensità centrate in aree del Pinerolese o bassa Val di Susa (aree più sismiche) porterebbero a qualche decina di morti. In Piemonte esiste una rete di monitoraggio sismico che fa capo al Dipartimento della Scienza della Terra dell'Università di Genova.

Tale rete integra quella dell'ING Istituto Nazionale di Geofisica del CNR-Roma) che copre tutta Italia. Le due reti sono in grado di fornire in tempo reale coordinate dell'epicentro ed intensità del sisma e di dare quindi l'allarme sia alle autorità nazionali che a quelle regionali.

Oltre a queste reti di sismografi esistono delle reti di accelerometri che servono per caratterizzare meglio il sisma.

L'Enel dispone di una di tali reti; altri strumenti sono gestiti da Enea Disp.

I livelli di pericolosità per gli edifici e per le persone sono indicati chiaramente dalla scala Mercalli che definisce l'intensità di un sisma. Dal V° MCS in su gli edifici possono avere danni, ma è solamente dal VII° MCS in su che si prevedono crolli di edifici e quindi anche vittime.

Pertanto:

- **soglia di allerta** (allarme verde): in genere non è possibile stabilirla; solo in caso di eventi premonitori (microscosse) è raccomandabile promulgare l'allarme verde
- **soglia di allarme** (allarme giallo): scatta quando la rete sismica nazionale (ed eventualmente la rete locale) segnalano sismi con intensità pari o superiori al V° MCS
- **soglia di disastro** (allarme rosso): scatta quando la rete sismica segnala sismi con intensità pari o superiore al VII° MCS.

A seguito dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", è stata introdotta una nuova classificazione sismica del territorio nazionale articolata in 4 zone, le prime tre delle quali corrispondono dal punto di vista della relazione con gli adempimenti previsti dalla Legge 64/74 alle zone di sismicità alta (S=12), media (S=9) e bassa (S=6), mentre per la zona 4, di nuova introduzione, si dà facoltà alla regioni di imporre l'obbligo della progettazione antisismica.

Per quanto riguarda la Regione Piemonte si sono aggiunti ai 41 comuni posti in II categoria ai sensi della vecchia classificazione (D.M. n° 82 del 4 febbraio 1982), 168 nuovi comuni in zona 3 distribuiti fra le province del Verbano Cusio Ossola (VB), di Cuneo (CN) e di Alessandria (AL).

Viene anche introdotto, con la nuova normativa, un riferimento agli intervalli di accelerazione orizzontale, con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (ag/g), attesi per ogni zona. Con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28 aprile 2006 sono stati approvati i criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone, nonché la mappa di pericolosità sismica di riferimento a scala nazionale.

Con la Deliberazione della Giunta Regionale n.4-3084 del 12/12/2011 pubblicata sul Bollettino Ufficiale n.50 del 15/12/2011 è stato approvato l'aggiornamento e l'adeguamento delle procedure di controllo e gestione delle attività urbanistico-edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico ed è stata recepita la classificazione sismica di cui alla DGR n. 11-13058 del 19/01/2010. Si precisa che la zona sismica 3S comprende i 41 comuni già classificati in zona sismica 2 dalla DGR n. 61 - 11017 del 17/11/2003, cui si aggiungono complessivamente 44 comuni; la zona sismica 3 comprende 365 comuni, ed infine la zona sismica 4 comprende i restanti 797 comuni.

Sulla base di tale classificazione i comuni dell'Unione risultano classificati in zona 4

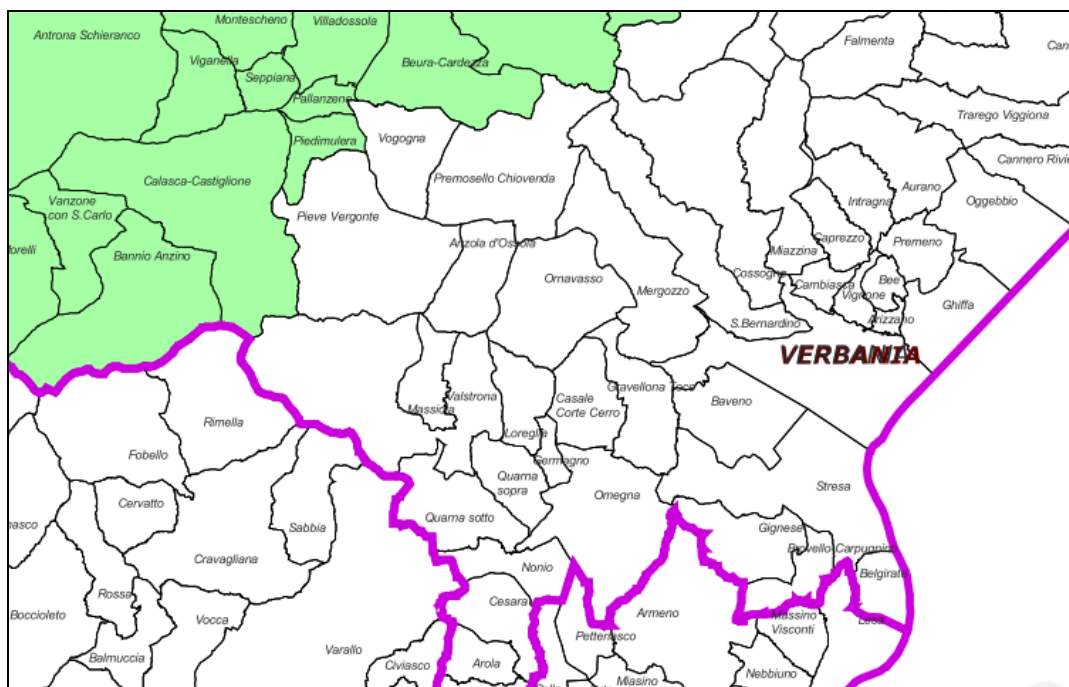
Le zone sismiche in cui si applicano le norme tecniche devono essere individuate in modo coerente con le norme stesse, ed in particolare in base ai seguenti criteri:

- Le "Norme Tecniche" indicano 4 valori di accelerazione orizzontali (ag/ g) di ancoraggio dello spettro di risposta elastico e le norme progettuali e costruttive da applicare; pertanto il numero delle zone è fissato in 4.

Ciascuna zona sarà individuata secondo valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo (ag), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, secondo lo schema seguente:

Zona	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento del 10% in 50 anni	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche) [a, / g]
1	> 0,25	0,35
2	0,15 - 0,25	0,25
3	0,05-0,15	0,15
4	< 0,05	0,05

Attraverso la Deliberazione della Giunta Regionale 19 gennaio 2010, n. 11-13058 Aggiornamento e adeguamento dell'elenco delle zone sismiche (O.P.C.M. n. 3274/2003 e O.P.C.M. 3519/2006), la Regione Piemonte ha deliberato di dare atto che la previsione contenuta nell'art. 2 della D.G.R. 61-11017 del 17/11/2003, inerente la non introduzione per la zona 4 dell'obbligo di progettazione antisismica, risulta superata con l'entrata in vigore delle disposizioni di cui al Decreto Ministero Infrastrutture del 14 gennaio 2008, "Nuove norme tecniche per le costruzioni" che, pertanto, trovano piena applicazione su tutto il territorio regionale.



- Stralcio della Carta della classificazione sismica dei comuni piemontesi (da www.regione.piemonte.it, non in scala)

Tutti i Comuni afferenti all'Unione, compresi fino al marzo del 2003 nelle zone non classificate, sono stati pertanto inseriti nella zona 4, caratterizzata da scarsa sismicità. Il rischio sismico, benché non prevalente, non è pertanto da escludere come potenziale pericolo per il territorio. In quest'ottica viene previsto uno scenario di evento anche per il rischio terremoto.

2 RISCHI ANTROPICI

2.1 Rischio incendi

La valutazione del rischio incendi boschivi è basata sulla conoscenza del comportamento del fronte di fiamma. A tal fine è indispensabile conoscere numerosi parametri:

- caratteristiche della copertura forestale e di questa:**
 - biomassa bruciabile
 - combustibilità
 - bruciabilità
- orografia:**
 - acclività
 - esposizione del versante
 - conformazione del terreno
- condizioni meteorologiche:**
 - pioggia
 - vento

Con la conoscenza di questi parametri e la loro elaborazione è possibile ottenere la mappatura del comportamento probabile del fuoco, stabilendo una zonizzazione con aree a

maggiore o a minor rischio.

La pianificazione regionale, nell'ambito degli incendi boschivi, fornisce delle indicazioni fondamentali per comprendere il fenomeno nella provincia del VCO, nel **"Piano Regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 2015-2019"**.

Area di base superficie: 12451 ha

19 - Strona e Basso Toce

Casale Corte Cerro, Germagno, Gravellona Toce, Loreglia, Massiola, Quarna sopra, Quarna sotto, Valstrona.

		Livelli di rischio	
Priorità di intervento	valore	Area di base	Comuni
Bassa	1	<1.27	<1.14
Moderatamente bassa	2	1.27-1.54	1.14-1.51
Moderata	3	1.54-1.62	1.51-1.90
Moderatamente alta	4	1.82-2.19	1.90-2.36
Alta	5	>2.19	>5.36

Tabella 12: livelli di rischio di incendio e valore di priorità assegnato

Priorità di intervento nell'area di base 19, Strona e Basso Toce: 1 bassa

Priorità di intervento nei comuni: alta per tutti i Comuni dell'Unione Montana

Previsione del pericolo d'incendio

Prevedere lo sviluppo di un incendio e consiste nel valutare le variabili predisponenti l'evento, queste sono principalmente legate alle condizioni meteorologiche.

La valutazione effettuata viene poi espressa con un indice di pericolo. Le metodiche di previsione sono numerose, ma correlate a specifiche situazioni geografiche. All'oggi in Piemonte è applicato il metodo di previsione del pericolo denominato IREPI. Per la sua corretta applicazione è però necessario approfondire la sua corretta applicabilità alle Aree di base specifiche.

L'evento incendio boschivo, nelle zone d'interfaccia è da considerarsi a tollerabilità zero, in quanto la presenza del fuoco è incompatibile con la presenza di forme viventi ed è distruttiva per i manufatti di qualsiasi tipo.

Ciò premesso **non è dunque possibile individuare criteri di tollerabilità**.

In considerazione delle caratteristiche territoriali del territorio dell'Unione Montana, il concetto di tollerabilità zero assume un particolare significato, che si vuole qui rafforzare, in quanto le aree di interfaccia urbano-boscato sono numerose.

Si veda la Sezione sesta del Piano Provinciale di Protezione Civile della Prefettura del VCO (dicembre 2003)

Ai fini operativi è stato deciso di suddividere il pericolo in **5 LIVELLI**:

- molto basso
- basso
- moderato
- elevato
- molto elevato

Le soglie di FWI, che definiscono le classi, sono state stabilite utilizzando la metodologia descritta da Van Wagner (1987).

I dati di partenza, utilizzati per la definizione delle classi di allerta, sono i valori storici di FWI calcolati a partire dai dati di temperatura, umidità relativa, velocità del vento e precipitazione cumulata registrati giornalmente alle 12 UTC e relativi periodo 2002-2006.

All'interno della sequenza di FWI ottenuta, si deve decidere il numero di giorni che dovrebbero essere permessi in una stagione in media, in cui il rischio incendi sia “molto elevato” ed impostare il limite più basso della classe “molto elevato”.

2.2 Rischio industriale tecnologico

L'attività produttiva umana, in senso lato e nella sua accezione moderna, crea una serie di criticità riconducibili all'espletamento di tale attività stessa.

Di seguito verranno infatti analizzate alcune tra queste problematiche: da una lato quelle connesse alla complessità e molteplicità dei sistemi tecnologici a cui la nostra esistenza è interconnessa nella sua quotidianità (es. collasso di reti elettriche); dall'altro, quelle connesse all'attività produttiva vera e propria (es. incidenti industriali).

2.2.1 Rischio connesso al collasso di sistemi tecnologici

Tra le molteplicità di tali sistemi tecnologici, vi sono quelli di cui fruiamo quotidianamente, tra cui gli **impianti di distribuzione del gas, dell'acqua e dell'energia elettrica**, disegnando scenari che implicano notevoli problematiche come quelle di seguito esemplificate:

SISTEMA TECNOLOGICO COINVOLTO	CRITICITA' IMMEDIATE	CRITICITA' INDOTTE
RETE DI DISTRIBUZIONE DEL GAS	* In periodo invernale, assenza di riscaldamento in ambienti domestici	Ripercussioni economiche e occupazionali
	* Impossibilità di riscaldare e gestire strutture sensibili: ospedali, case di cura, ospizi	

(per lungo periodo)	*	Analoghe difficoltà si avrebbero per l'attività scolastica a tutti i livelli	Ripercussioni sulla salute della popolazione
	*	Blocco della produzione per le industrie	
RETE DI DISTRIBUZIONE DELL'ACQUA (emergenza idrica)	*	Impossibilità di soddisfare i bisogni fisiologici di persone e animali	Rischio di epidemie
	*	Difficoltà nelle fasi di preparazione dei cibi	Pericolo di ordine pubblico per approvvigionamento acqua
	*	Carenza nell'igiene personale e pubblica	Ripercussioni economiche e occupazionali;
	*	Blocco della produzione per le industrie	
RETE DI DISTRIBUZIONE DELL'ELETTRICITÀ	*	Blocco alla rete di distribuzione del gas (vedi sopra)	Vedi sopra
	*	Blocco alla rete di distribuzione dell'acqua (vedi sopra)	
	*	Assenza di luce artificiale	

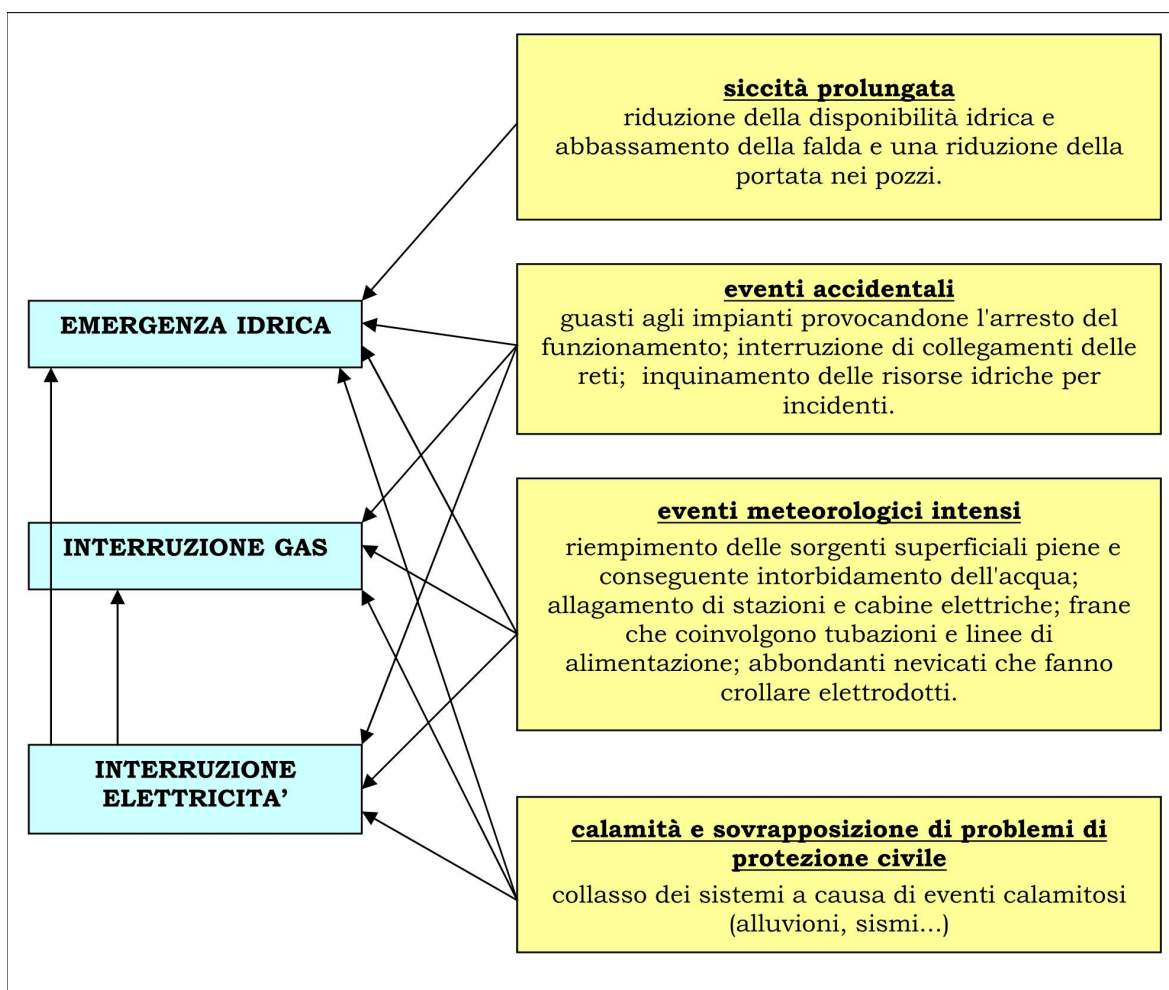
Potenziali effetti dovuti al collasso di sistemi tecnologici.

Le cause di innesco di queste problematiche e il loro sviluppo sono molteplici:

Per un dettaglio delle possibili iniziative da intraprendere in caso di questi eventi, si veda l'allegato posto di seguito.

Infine, la mancanza di energia elettrica negli stabilimenti industriali assume particolare importanza ai fini della sicurezza sia interna che esterna allo stabilimento, in particolar modo quando si è nell'ambito delle attività a rischio di incidente rilevante.

Infatti per tali attività, a cui si applica il D.Lgs. 334/9911 e s.m.i., vi è l'obbligo di redigere un Rapporto di Sicurezza se si ha una quantità di sostanze pericolose superiore a certe soglie, e in tale documento si devono descrivere il comportamento dell'impianto o dello stabilimento in caso di indisponibilità parziale o totale delle reti di servizio, quale è la rete elettrica, e si devono indicare le norme e/o i criteri utilizzati per la progettazione degli impianti elettrici.



Possibili cause di innesco di un collasso ai sistemi tecnologici primari

2.2.2 Rischio connesso alla presenza di industrie

Le industrie vengono classificate in tre categorie:

- **industrie ad elevato rischio**, per le quali il gestore ha dovuto redigere una notifica comprendente il piano d'emergenza; tale notifica deve essere analizzata ed approvata ad un comitato interministeriale, dopo di che il Prefetto redigerà il Piano d'Emergenza esterno;
- **industrie a rischio ridotto**, per le quali il gestore ha dovuto redigere una dichiarazione (che include il piano d'emergenza interna) consegnata alla Regione; in base ad essa la Regione analizza la situazione di rischio esterno;
- **industrie a bassissima probabilità di rischio o prive di rischio per l'ambiente esterno**.

Note le planimetrie degli impianti o depositi, le sostanze trattate o immagazzinate, i quantitativi delle medesime, opportuni modelli matematici permettono di valutare l'area di danno per i vari tipi di incidente (incendi, esplosioni, fughe di sostanze tossiche o nocive).

Le soglie che si possono adottare devono essere armonizzate con **due livelli di rischio** indicati dalle Linee Guida dettate dalla Protezione Civile e cioè:

1. **elevata possibilità di letalità**
2. **danni gravi a popolazione sana**

qui di seguito descritti

FENOMENO FISICO	ZONE ED EFFETTI CARATTERISTICI		NOTE
	1 Elevata probabilità di letalità	2 Danni gravi a popolazione sana	
ESPLOSIONI (sovrappressione di picco)	0,6 bar	0,07 bar	Il valore si riferisce solo agli effetti dell'onda di pressione, non tiene conto cioè di danni indiretti causati da tubazioni, apparecchiature, ecc.
BLEVE/Sfera di fuoco (radiazione termica variabile)	Raggio fireball	200 KJ/mq	Il valore della dose è quantificabile moltiplicando la potenza per il tempo di esposizione.
INCENDI (radiazione termica stazionaria)	12,5KW/mq	5KW/mq	Tengono conto della condizione in cui le fiamme non impediscano la fuga della persona
NUBI VAPORI INFIAMMABILI	LFL	0,5 X LFL	E' un fenomeno di breve durata, ma di elevata incidenza nella zona di innesco
NUBI VAPORI TOSSICI	LC50	IDLH	I fattori sono il grado di tossicità del prodotto, la concentrazione e il tempo di esposizione.

LFL Limite inferiore di infiammabilità

LC50 Concentrazione di sostanza tossica, letale per inalazione nel 50% dei soggetti esposti per 30 minuti

IDLH Concentrazione di sostanza tossica fino alla quale l'individuo sano, in seguito ad una esposizione di 30 minuti, non subisce per inalazione danni irreversibili alla salute e sintomi tali da impedire l'esecuzione delle appropriate azioni protettive.

Quindi le soglie possono essere le seguenti:

- **soglia di allerta** (allarme verde) insorge quando il responsabile della sicurezza dello stabilimento segnala un pericolo di incidente o incidente in atto.
- **soglia di allarme** (allarme giallo) insorge quando ai limiti dello stabilimento si segnalano livelli per danni gravi alla popolazione sana (0,07 bar per esplosioni; 200 kjoule/mq per sfere di fuoco; 5 kW/m' per incendi; 0,5 LFL per nubi di vapori infiammabili; IDLH cioè concentrazione di sostanza tossica fino alla quale un individuo sano non subisce danni irreversibili per inalazione di vapori tossici sino a 30 minuti di durata).
- **soglia di disastro** (allarme rosso) insorge quando ai limiti dello stabilimento si segnalano livelli con elevata possibilità di letalità (per esplosioni = 0,6bar; per sfera di fuoco = raggio fireball; cioè della sfera di fuoco; per incendi =12,5 kW/m2 nubi di vapori infiammabili = LFL, limite inferiore di infiammabilità; nubi di vapore tossici = LC 50, cioè concentrazione di sostanza tossica letale per inalazione del 50% dei soggetti esposti per 30 minuti).

Il territorio dell'Unione è interamente compreso nella provincia del Verbano Cusio Ossola e la Provincia del V.C.O. è interessata in maniera relativamente bassa dalla presenza di industrie di incidente rilevante. Inoltre, sul territorio dell'Unione non sono presenti industrie classificate a rischio di incidente rilevante.

Le dinamiche di propagazione di un eventuale incidente di tipo industriale non devono necessariamente essere applicate solo a quelle attività produttive comprese nella normativa di riferimento, ma possono interessare anche a insediamenti produttivi che hanno dimensioni ridotte, stoccano e/o impiegano sostanze pericolose in quantitativo inferiore alle soglie previste dalla legge; svolgono attività eterogenee (anche senza l'impiego di sostanze pericolose), ma possono incorrere in eventi incidentali di varia natura (es. incendi).

In particolare, in un'ottica di protezione civile, si dovrà tenere conto, in primo luogo, di quelle attività produttive collocate in prossimità di abitazione e aree residenziali e, in secondo luogo, di quelle aree industriali e/o artigianali che concentrano in un'unica zona attività produttive eterogenee tra loro ma legate da un rapporto di vicinanza che potrebbe far scaturire il cosiddetto "**effetto domino**" (sequenza di incidenti in cui il precedente evento rappresenta la causa del successivo).

Nei comuni afferenti all'Unione sono presenti unicamente alcune realtà artigianali di piccole dimensioni. Gli insediamenti presenti, anche se non considerati fonte di rischio vero e proprio, sono comunque censiti e riportati nella Cartografia Operativa.

2.3 Rischio per incidenti alle vie e sistemi di trasporto

2.3.1 Rischio incidenti stradali

Questi tipi di eventi includono gli incidenti stradali, che possono essere causati da uno o più veicoli, e comportano danni spesso gravi a beni, a persone e l'interruzione della circolazione dei mezzi. Le cause o le concause possono essere relative a fattori meteorologici, a fattori umani, a guasti del veicolo e/o di sistemi di controllo e regolazione del traffico, o ad atti di vandalismo. Particolare attenzione va prestata nel caso in cui uno o più veicoli coinvolti trasportino materiali o sostanze pericolose- (basti pensare che oltre l'80% di questo tipo di merci in Italia è trasportato su strada) poiché in caso di incidente, può ingenerare rischio per la popolazione sia diretto che indiretto, attraverso contaminazioni dell'ambiente.

Il rischio di incidenti stradali, per propria definizione, è di difficile previsione, così come il trasporto di sostanze pericolose è di difficile monitoraggio.

E' pertanto importante conoscere le principali direttrici su cui transita la maggior parte del traffico, soprattutto pesante sono le seguenti:

Numero	Denominazione	Percorso	Km	Comune
S.P. 51	delle Quarne	S.P. 46 A Cireggio (Omegna) – Quarna Sopra	6,18	Quarna Sopra Quarna sotto
S.P.52	di Valle Strona	S.P. 229 a Crusinallo (Omegna) – Forno (Valstrona)	18,685	Germagno Loreglia Massiola Valstrona
S.P.52/a	di Germagno	S.P. 52 nel comune di Omegna – S.P. 128 a Germagno	2,424	Germagno
S.P.52/b	di Loreglia	S.P. 52 nel comune di Loreglia – S.P. 128 a Germagno	2,845	Loreglia
S.P.52/c	di Massiola	S.P. 52 nel comune di Massiola – Massiola	2,163	Massiola
S.P.128	Germagno-Loreglia	S.P. 52/a Germagno – S.P. 52/b a Loreglia	2,356	Germagno Loreglia
S.P.129	di Chesio	S.P.52/b nel comune di Loreglia - Chesio (Loreglia)	0,868	Loreglia
S.P.160	di Luzzogno	s.p.52 presso Strona (Valstrona) – Luzzogno (Valstrona)	1,845	Valstrona

Per un maggiore dettaglio si veda la **tavola della viabilità** dell'Allegato **2.B** alla presente Sezione.

Nel caso di incidenti stradali che coinvolgono mezzi che trasportano sostanze pericolose* è importante conoscere le codificazioni delle sostanze pericolose che vengono trasportate, in base alle codifiche internazionali ADR (per il trasporto su strada) in modo da poter contattare gli enti preposti (ad esempio l'ARPA Piemonte) conoscendo il tipo di sostanza coinvolta e le prime misure di protezione da adottare.

Per un maggiore dettaglio si veda l'Allegato **2.C** alla presente Sezione “**Codici identificativi per i, trasporto di merci pericolose**”.

Infine, un corretto svolgimento della segnalazione dell'incidente può rivelarsi decisivo per l'efficacia dell'intervento di emergenza (si veda pertanto l'Allegato **2.F** alla presente Sezione “**Prime iniziative in caso di incidente stradale**”

*(Le materie pericolose sono da intendersi come quelle in grado di provocare danni alle persone, alle cose e all'ambiente e si possono riconoscere negli esplosivi, combustibili tossici, materie radioattive, sostanze infiammabili e corrosive),

2.3 Rischio nucleare

Da ricerche eseguite dal Servizio di Protezione Civile dalla Regione Piemonte, risulta che al fine di assicurare un comune riferimento tecnico nella gestione delle emergenze radiologiche è istituito presso l'ANPA (Agenzia Nazionale Protezione Ambientale) il CEVAD (Centro di Elaborazione e Valutazione Dati).

Questo Centro effettua valutazioni in ordine all'andamento nel tempo e nello spazio dei livelli di radioattività nell'ambiente nelle situazioni di emergenza ed ai conseguenti livelli di esposizione, al fine di consentire alle Autorità responsabili della gestione dell'emergenza

l'adozione dei necessari provvedimenti di intervento sulla base delle valutazioni effettuate (Art. 123 del DL 230).

Per ciascun impianto sono stati redatti un Manuale di Istruzioni per le situazioni eccezionali e il Piano di Emergenza esterna. Ma come si è detto in precedenza nelle attuali condizioni, in cui tutte le centrali sono ferme e gli impianti sono fermi o lavorano a ritmo limitato, il rischio per il Piemonte può derivare principalmente dalle centrali estere, in particolare francesi.

A questo fine sono di particolare importanza due convenzioni internazionali:

a) convenzione AIEA del 24 settembre 1986 "*Convention on early notification of a nuclear accident*" (convenzione per la notifica immediata di un incidente nucleare) b) convenzione AIEA 24 settembre 1986 "*Convention on assistance in the case of a nuclear accident or radiological emergency*" (convenzione per l'assistenza in casi di incidente nucleare o emergenza radiologica).

In base a queste convenzioni lo stato straniero in cui si verifica un incidente informa immediatamente l'AIEA che avverte le Autorità Nazionali Italiane (Dipartimento Protezione Civile e ANPA).

Anche nel campo della dispersione della radioattività ambientale vi sono modelli che analizzano il fenomeno.

In particolare presso il Centro della Comunità Europea di Ispra dopo il disastro di Chernobyl è stato messo a punto un modello matematico che, in funzione delle condizioni meteorologiche a terra e in quota analizza la diffusione della nube radioattiva e la ricaduta a terra. Sono inoltre a disposizione modelli di calcolo facilmente attivabili per valutare dispersioni di radioattività ambientale nelle vicinanze (0 - 10 km.) del punto di rilascio.

L'Enea Disp (ora ANPA) dispone di un modello "Aires" che simula l'effetto di una dispersione di radioattività in aria e permette di seguirne gli effetti in tempo reale.

Rete di allerta per il monitoraggio in tempo reale della radioattività ambientale in Piemonte

Arpa Piemonte ha installato una rete automatica di monitoraggio della radiazione gamma basata su sensori Geiger-Mueller (29), dislocati su tutto il territorio regionale. Scopo di tale rete è quello di ottenere in tempo reale (ogni 10 minuti) un dato sui livelli di radioattività presenti in atmosfera, con un particolare riguardo ai possibili rilasci provenienti dagli impianti nucleari transfrontalieri: sono state perciò privilegiate le installazioni lungo l'arco alpino, anche se non sono state trascurate le aree a più elevata densità demografica. La particolarità della soluzione proposta risiede anzitutto nell'integrazione della rete di sensori gamma con le stazioni della rete meteo idrografica, anch'essa gestita da Arpa Piemonte: la trasmissione dati radiometrici avviene infatti assieme a tutto il pacchetto dati meteo idrografici acquisito dalla

stazione, tramite ponte radio UHF attraverso un sistema di ripetitori. I dati rilevati confluiscono, sempre in tempo reale, al Centro Funzionale dell'ARPA Piemonte, dove vengono visualizzati, elaborati, archiviati e gestiti ai fini della valutazione delle emergenze.

Nella figura che segue sono mostrati i punti di misura della rete Geiger ARPA Piemonte.



Tabella dei valori medi per comune e per provincia del rateo di dose in aria dovuto al fondo di radioattività naturale relativi all'anno 2015

PROVINCIA	COMUNE	RATEO DI DOSE IN ARIA [nSv/h] Anno 2015	MEDIA RATEO DI DOSE IN ARIA PER PROVINCIA [nSv/h] Anno 2015
VERBANIA	MACUGNAGA	172	143
	VERBANIA	115	
	DOMODOSSOLA	155	
	FORMAZZA	130	

A seguito di quanto indicato dalla Regione Piemonte il livello di pericolosità è stabilito dalla normativa internazionale e nazionale che sarebbe troppo lungo riportare.

In questo caso occorre distinguere due casi:

a) rischio per **incidenti ad impianti in Piemonte**

- **soglia di allerta** (allarme verde) quando il gestore dell'impianto segnala al Prefetto che l'impianto è, sulla base del Piano di Emergenza, in stato di preallarme”.
- **soglia di allarme** (allarme giallo) quando il gestore dell'impianto segnala al Prefetto che l'impianto è, sulla base del Piano di Emergenza, in stato di allarme”.
- **soglia di disastro** (allarme rosso) quando si prevedono o sono in corso rilasci di entità tale da comportare, sulla base delle indicazioni ICRP40 evacuazione della popolazione”.

b) rischio per **incidenti ad impianti esterni alla Regione**: in questo caso è il Dipartimento della Protezione Civile nazionale che, in base ai dati registrati dalla rete nazionale di

monitoraggio radioattivo ed alle informazioni fornite dall'AIEA proclama lo stato di emergenza.

2.4 Rischio sanitario

La prevenzione del rischio sanitario è compito delle Autorità Sanitarie Nazionali che lo esplicano attraverso la normativa vigente in merito alla profilassi di malattie infettive. Analogamente le Autorità Veterinarie si occupano della prevenzione di epidemie in campo zootecnico. In Piemonte sono stati redatti programmi di emergenza per epidemie di Afta epizootica e di Peste Suina. Una particolare attenzione va rivolta alla possibile insorgenza di epidemie in caso di disastro, come si evince dall'analisi di casi tra i più significativi riportati in un documento del Dipartimento della P.C.

Esiste un protocollo operativo stipulato tra VVF e Assessorato Regionale alla Sanità per la gestione degli interventi di soccorso.

Per far fronte ad eventi calamitosi che richiedono interventi sanitari in luoghi privi di ospedali o con ospedali distrutti, la Regione Piemonte si è dotata di una struttura sanitaria campale di primo intervento affidato in gestione alla CRI.

Il vero problema è l'organizzazione di un efficiente servizio di pronto intervento in caso di catastrofe.

Il Piano Nazionale (Provvisorio) del Soccorso Sanitario per le grandi emergenze (che è in parte simile al Piano redatto dalla Regione Piemonte) definisce due fasi:

- fase di preallarme (paragonabile all'allarme verde);
- fase di emergenza (paragonabile all'allarme giallo o rosso, a seconda della gravità).

Questo documento riguarda l'intervento sanitario in seguito ad altre calamità.

Nel caso di rischio sanitario **per epidemie o epizootie** le soglie di allarme da considerarsi sono le seguenti:

- **soglia di allerta** (allarme verde): quando le Autorità Sanitarie locali segnalano la possibilità di insorgenza di casi epidemici;
- **soglia di allarme** (allarme giallo): quando si hanno vittime isolate;
- **soglia di disastro** (allarme rosso): quando si hanno vittime multiple.

2.5 Rischio terroristico ed altri rischi minori

La previsione e prevenzione dell'attività terroristica è competenza delle Autorità di Polizia.

Alla Protezione Civile interessa solo l'attività di protezione della popolazione in seguito al manifestarsi di atti terroristici. Mentre atti terroristici compiuti con sparatorie o esplosioni o incendi comportano normali interventi sanitari, dei VVF e delle Forze di Pubblica Sicurezza, atti terroristici che comportino avvelenamenti di acqua, aria, alimenti comportano non solo l'intervento delle componenti di Protezione Civile prima citate, ma anche l'esistenza di

opportune attrezzature di salvataggio, attrezzature mediche e medicinali.

Non è certo compito della Protezione Civile Regionale dotarsi di tali mezzi ma è compito suo prevederne la necessità e richiedere agli Enti interessati, che possono essere regionali (come le ASL-Ass. Sanità - 118) o statali (VVF e Forze di Polizia) di attrezzarsi adeguatamente.

Si chiede però se tali scenari devono essere valutati a livello Regionale o a livello Statale (Dipartimento Protezione Civile). La Regione (come si è detto) si è attrezzata con una struttura ospedaliera campale. Per quanto riguarda gli altri rischi minori, le metodologie per prevenirli sono varie:

- per i dispersi si tratta di diffondere normali criteri comportamentali atti a prevenire l'evento; la maggior parte dei casi riguarda dispersi in montagna per i quali occorre lasciar detto o scritto gli itinerari da seguire o munirsi di radiolocalizzatori portatili; comunque il Soccorso Alpino è già operativo e ben attrezzato per tali interventi
- per le manifestazioni di massa la prevenzione di rischi rientra nei compiti degli organizzatori e delle Autorità di Pubblica Sicurezza che le autorizzano, oltre che in misure preventive di carattere sanitario e di organizzazione dei soccorsi.

Per questi casi **non è possibile definire in modo preciso le soglie di allarme.**

Possiamo solo fornire queste indicazioni generiche:

- **soglia di allerta** (allarme verde): quando le Autorità di Polizia segnalano pericoli di attentato o manifestazioni di massa o scomparsa di persone (in montagna o sui fiumi o sui laghi)
- **soglia di allarme** (allarme giallo) o disastro (allarme rosso) in funzione dell'evolversi dell'evento.

2.6 Rischio di degrado delle risorse idriche sotterranee

Per quanto riguarda il **rischio di eccessivo sfruttamento delle acque superficiali** è necessario sottolineare la necessità di programmare l'utilizzo delle risorse idriche anche nell'ottica di un bilancio idrologico equilibrato. Base di ciò è la conoscenza capillare della posizione geografica delle opere di attingimento e derivazione.

Il **rischio di inquinamento per acque potabili ricavate da pozzi** non è direttamente stimabile, trattandosi di un fenomeno che avviene in sottosuolo, del quale non è possibile disporre di una serie storica di dati descrittivi da cui dedurre frequenza e magnitudo.

Come nel caso precedente è necessaria una conoscenza capillare e georeferenziata del territorio che definisca:

- il grado di vulnerabilità dell'acquifero/acquiferi soggetti (identificazione delle aree a rischio);
- il moto dell'acqua sotterranea nell'acquifero (carta delle isofreatiche);

- i centri di pericolo ossia dei produttori reali o potenziali di inquinamento, per tipologia (potenziale inquinante);
- i soggetti a rischio, opere di presa;
- le attività connesse con la prevenzione dell'inquinamento.
- Tale conoscenza organizzata viene riassunta e presentata in documenti tecnici detti Carte delle vulnerabilità integrata degli acquiferi all'inquinamento, che dovrebbero essere prodotti utilizzando un sistema informatico territoriale SIT.

2.7 Rischio Inquinamenti

E' bene precisare che qui parliamo solo di **inquinamenti di tipo accidentale**.

Anche qui abbiamo tre livelli d'allarme:

- **soglia di allerta** (allarme verde): quando il gestore dell'attività segnala all'ARPA- ASL una fuga accidentale di inquinamento nell'interno della sede di attività (stabilimento) che non può danneggiare la falda acquifera;
- **soglia di allarme** (allarme giallo): quando si segnala che la fuga accidentale esce dai confini dello stabilimento e può danneggiare l'ambiente circostante;
- **soglia di disastro** (allarme rosso): quando si segnala che la fuga accidentale costituisce pericolo per la salute dei cittadini.