

3. I Rischi

3.1. Premessa

L'esigenza di una corretta impostazione metodologica della gestione del rischio nel suo complesso comporta la formulazione e la definizione di concetti appropriati, dunque l'utilizzo di una corretta terminologia.

Quello di "rischio" è un concetto articolato: esso è legato alla probabilità che un certo evento dannoso si verifichi (in un determinato intervallo di tempo o territorio circoscritto) ed all'intensità delle sue conseguenze.

Il rischio, infatti, è il risultato del prodotto di tre fattori: la **pericolosità**, la **vulnerabilità** ed il **valore del bene esposto** ad un danno.

La pericolosità è legata alla presenza oggettiva di una fonte di pericolo, mentre la vulnerabilità è indice degli elementi (cose e persone) esposti al rischio.

L'espressione simbolica è la seguente:

$$R = P * V * E$$

Dove P è la pericolosità, V la vulnerabilità ed E il valore dei beni esposti al danno (o elementi a rischio).

La conoscenza dei rischi che insistono su un territorio è indispensabile per le opere di programmazione, previsione e prevenzione necessarie alla mitigazione dei rischi stessi.

3.2. Censimento dei rischi

L'individuazione dei rischi insistenti sul territorio è fondamentale per una corretta pianificazione degli interventi di previsione, prevenzione ed emergenza.

I rischi presenti sul territorio oggetto di studio si possono indicativamente individuare, su una larga scala di primo approccio, in:

- Idrogeologico: alluvioni/esondazioni, frane
- Rischio eventi meteorologici eccezionali: tromba d'aria, grandinata, precipitazione nevosa
- Rischio sismico
- Rischio incendi boschivi
- Rischio chimico – industriale
- Rischio per incidenti a vie e sistemi di trasporto
- Rischio nucleare

-
- Rischio campeggi
 - Rischio siccità

3.2.1. Rischio Idrogeologico

Il rischio idrogeologico è, tra i rischi naturali, il più ricorrente sul territorio e quello che maggiormente risente degli effetti dell'antropizzazione. L'interferenza delle varie attività umane con i processi naturali si è fatta particolarmente pesante negli ultimi decenni e si sono occupate, nelle pianure come nelle valli, aree molto prevedibilmente insicure, con costi ingenti di ripristino ad ogni evento meteorologico.

Per rischio **alluvione/esondazione** (dovuta a fenomeni naturali) si intende la tracimazione delle acque (fiumi, torrenti, canali, laghi naturali o artificiali, rete fognaria, ecc.) su aree e terreni adiacenti, a seguito di forti precipitazioni o cedimento di dighe con conseguenze anche tragiche.

L'alluvione/esondazione può verificarsi quando la piovosità, che caratterizza taluni periodi dell'anno (per il nostro territorio tali periodi coincidono con la primavera e l'autunno), assume, per intensità e per il perdurare del fenomeno nel tempo (diversi giorni), caratteristiche tali da provocare anomali rigonfiamenti dei corsi d'acqua (**piene**) con conseguenti inondazioni di aree particolarmente esposte a tale fenomeno.

Scendendo nel dettaglio è possibile evidenziare alcune sottotipologie di rischio:

- **Allagamento di aree urbane combinate – rete fognaria**, ovvero inondazione urbana o delle infrastrutture perturbane dovuta al rigurgito della rete fognaria o dei fossi e scolli di drenaggio.
Tale fenomeno può verificarsi per superamento della massima portata (prevista in condizioni di normalità e sulla base della quale è stata dimensionata la rete fognaria) a seguito di scrosci violenti ed intensi di pioggia (sorgente di rischio), anche molto localizzati, che possono verificarsi nel corso di eventi meteorologici prolungati nel tempo.
- **Esondazione dei corsi d'acqua**, ovvero inondazione urbana o delle infrastrutture perturbane o delle aree extraurbane conseguente ad esondazione dei corsi d'acqua superficiali.
Interessa tutti i corsi d'acqua che drenano bacini idrografici superficiali sia di piccole dimensioni (da meno di 1 Km²) che medie estensioni (fino a 100 Km²). In questo caso il livello d'acqua al di sopra del piano di campagna può assumere valori variabili in particolare se l'inondazione interessa vie urbane ove siano parcheggiate vetture che possono essere trascinate dalle acque e creare, quindi, un ostacolo al deflusso. L'evento può essere dovuto a precipitazioni (sorgente di rischio) di forte intensità e/o di prolungata durata nel tempo e di notevole gravità.

L'alluvione/esondazione può verificarsi anche in seguito a fenomeni esterni alla meteorologia, per variazioni significative dello stato morfologico di un corso d'acqua, per esempio come "effetto domino" di una frana o come conseguenza di altri fenomeni: in questo caso si parla di **esondazione per fenomeni di sbarramento dovuti a frane, slavine, valanghe, ecc.**

Le esondazioni che interessano i laghi (per il nostro territorio il Lago d'Orta e il Lago Maggiore) le piogge insistenti possono causare l'innalzamento del livello del lago. In genere il fenomeno è relativamente lento e si ha solitamente il tempo di allertare ed eventualmente evacuare la popolazione delle zone a rischio esondazione lacustre. Per il territorio che interessa i due suddetti laghi il rischio è acuito dalla forte affluenza turistica e dal traffico intenso.

- **Esondazione per cedimento di una diga:** ovvero inondazione urbana o delle infrastrutture perturbane o delle aree extraurbane conseguente ad esondazione dei corsi d'acqua superficiali per un'onda di piena conseguente al cedimento di una diga. Il **rischio dighe** è strettamente connesso al rischio inondazione, in quanto il rischio potenziale di incidente rilevante è legato alle conseguenze sia di manovre degli organi di scarico (onde di piena artificiali) che all'ipotetico collasso della struttura (onde di sommersione) coinvolgendo i territori a valle anche con dimensioni sovraprovinciali e sovraregionali.

Con il termine di **frana** si intende un movimento di masse di terreno o di roccia costituenti un pendio, limitate da una superficie ben definita, con direzione verso il basso o verso l'esterno del pendio stesso.

Il sistema di classificazione maggiormente utilizzato per descrivere i movimenti franosi è quello proposto da Varnes. Tale classificazione si basa, primariamente sul tipo di movimento e, secondariamente, sulla natura dei materiali coinvolti.

I tipi di movimento vengono suddivisi in 5 gruppi principali:

- Crolli
- Ribaltamenti
- Scivolamenti
- Espandimenti laterali
- Colate.

I materiali sono distinti in due classi: rocce e terreni; questi ultimi vengono ulteriormente suddivisi in due sottoclassi: terreni grossolani (detriti o debris) e terreni prevalentemente fini (earth).

E' molto importante conoscere i fattori che concorrono alla genesi di un fenomeno franoso, sia per scegliere correttamente gli interventi di stabilizzazione, sia per prevenire adeguatamente ulteriori fenomeni di instabilità in aree geologicamente simili.

Tra i fattori “predisponenti” (vulnerabilità territoriale dell’evento), ossia tra i fattori che creano condizioni favorevoli alla generazione di una frana ci sono: la natura e la struttura del suolo, la pendenza dei versanti o l’inclinazione degli strati costituenti il pendio, ecc.

Tra i fattori che, agendo su un pendio vulnerabile, possono scatenare un fenomeno franoso (sorgenti dell’evento calamitoso) ci sono le forti precipitazioni, le infiltrazioni d’acqua nel terreno, l’attività sismica, ecc.

3.2.2. Rischio Eventi Meteorologici Eccezionali

Il rischio eventi meteorologici eccezionali è costituito dalla possibilità che, su un determinato territorio, si verifichino fenomeni naturali (definibili per la loro intensità eventi calamitosi) quali trombe d'aria, grandinate, intense precipitazioni, nevicate particolarmente abbondanti, raffiche di vento eccezionali in grado di provocare danni alle persone, alle cose ed all'ambiente. Si tratta in genere di fenomeni di breve durata, ma molto intensi, che possono provocare danni ingenti ed a volte coprire estensioni notevoli di territorio.

Trombe d'Aria

Per tromba d'aria si intende una tempesta vorticoso di piccole dimensioni (100 m di raggio) di straordinaria violenza che può interessare nei casi peggiori, un'area circolare con raggio fino a 40 Km.

Le trombe d'aria si formano nel cuore di grosse nuvole temporalesche dove una colonna d'aria molto calda sale velocemente e viene fatta ruotare dalle correnti più fredde che si trovano in alta quota.

Ogni tromba d'aria è caratterizzata nella sua parte centrale da una profonda depressione, associata a venti turbinosi (superiori ai 200 Km/h) ed a intense correnti ascensionali. La tromba d'aria si muove in maniera irregolare ad una velocità media di circa 40 Km/h, preceduta da un rumore assordante. La vita di una tromba d'aria, in media di circa 8 minuti, può anche raggiungere i 60 minuti.

I possibili effetti delle trombe d'aria sono sempre localizzati e possono andare dal sollevamento in aria di oggetti di poco peso, rottura di vetri, scoperchiamento di tetti, torsione di tralicci dell'alta tensione, sradicamento di alberi, ecc. Il materiale preso in carico, una volta esaurita la spinta ascensionale ricade a terra anche a notevole distanza.



Aspetto tipico di una tromba d'aria - Da:

<http://www.nauticoartiglio.lu.it/meteo5a/trombe.htm#G> Istituto Tecnico “Artiglio” di Viareggio.

I meccanismi di formazione non sono ancora ben noti, anche se la situazione favorevole si ha ogni qualvolta al di sopra di aria fresca molto umida scorre un flusso d'aria calda secca.

Caratteristica fondamentale delle trombe è la loro formazione improvvisa, con un brusco ed immediato calo della pressione, per cui è impossibile prevederle osservando il graduale abbassamento della pressione come avviene prima del passaggio dei cicloni.

La valutazione del rischio specifico richiede, oltre alla stima della frequenza dell'evento, anche la definizione delle caratteristiche di una "tromba standard" e precisamente la lunghezza del percorso ed il diametro.

A tal fine sono state fatte delle classificazioni di tipo qualitativo, basate unicamente sui danni prodotti; una classificazione basata sugli aspetti fisici (variazione della pressione, velocità del vento, etc) è praticamente impossibile considerata l'imprevedibilità del fenomeno, la sua breve durata e la sua localizzazione estremamente ristretta. Tale classificazione è riportata nella tabella seguente.

Classe	Effetti	
I	Lieve	Oggetti di poco peso vengono scaraventati in aria; rottura di vetri.
II	Moderata	Scoperchiamento parziale dei tetti, crollo dei cornicioni e di qualche muro pericolante; abbattimento dei cartelloni pubblicitari, danni alle colture.
III	Forte	Scoperchiamento totale dei tetti; crollo di qualche casa di vecchia costruzione, di baracche e capannoni, piegamento e abbattimento di alberi.
IV	Rovinoso	Lesione alle strutture degli edifici, diversi crolli di case di vecchia costruzione, edifici pericolanti, baracche e capannoni, pali abbattuti ed alberi sradicati; qualche oggetto pesante scaraventato in aria a qualche metro di distanza.
V	Disastrosa	Crolli di case in muratura di costruzione anche recente e di capannoni industriali, piloni in cemento armato abbattuti, imposte e saracinesche scardinate, parecchi oggetti pesanti (macchine, roulotte, lamiere, tubi, ecc.) e persone scaraventate in aria a parecchi metri di distanza.
VI	Catastrofica	Tornado di tipo americano.

Da: <http://www.nauticoartiglio.lu.it/meteo5a/trombe.htm#G> Istituto Tecnico “Artiglio” di Viareggio (Dati ricavati dalla Rivista di Meteorologia Aeronautica V. XXXIX n3/4 1979- autori Palmieri e Pulcini)

E' possibile valutare la probabilità che una tromba d'aria colpisca un determinato punto mediante la seguente relazione:

$$P = a n/S$$

nella quale:

- P** è la probabilità annuale che un punto nella regione di area **S** sia colpito da una tromba;
- a** è l'area media della zona interessata da una singolare tromba;
- n** è la frequenza annuale di trombe sulla regione di area **S**;
- S** è l'area nella quale si è calcolata la frequenza **n**.

Le difficoltà maggiori si hanno nella valutazione della superficie "spazzata" da una singola tromba. Negli Stati Uniti e nel caso dei tornado si considera una superficie di 7,3 Km²; in Italia i due autori Palmieri e Pulcini hanno considerato un'area media di circa 4 Km². Le regioni d'Italia con le più alte probabilità sono riportate nella seguente tabella.

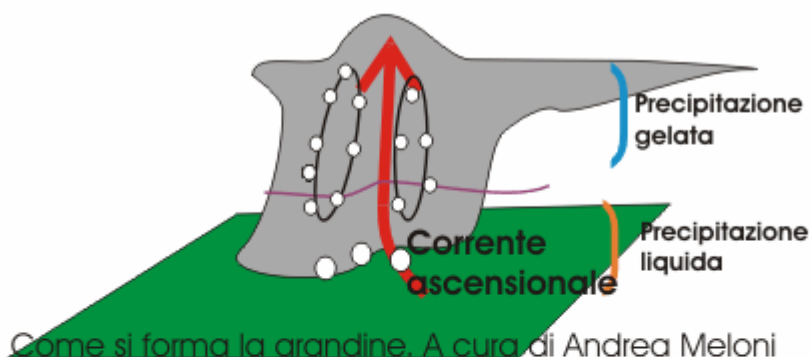
Regione	Probabilità (x 10 ⁻⁴)
Lazio	24,0
Toscana	18,0
Campania	9,4
Calabria	8,8
Piemonte	5,0
Lombardia	5,0
Liguria	4,0
Veneto	3,6
Friuli Venezia Giulia	3,3
Emilia Romagna	2,4
Basilicata	1,8
Sicilia	1,4
Sardegna	1,3
Puglia	1,2

Da: <http://www.nauticoartiglio.lu.it/meteo5a/trombe.htm#G> Istituto Tecnico “Artiglio” di Viareggio (Dati ricavati dalla Rivista di Meteorologia Aeronautica V. XXXIX n3/4 1979- autori Palmieri e Pulcini)

Grandine

Con il termine grandine si intende la caduta di grani arrotondati di ghiaccio, condensato intorno ad un nucleo detto “nucleo di accrescimento”; la struttura interna è a cristalli concentrici.

Il meccanismo di formazione dipende dall'intensità dei moti verticali atmosferici. Quando le gocce d'acqua salgono nella parte più alta e più fredda della nuvola si raffreddano così velocemente che passano subito da vapore a piccole particelle di ghiaccio, la grandine appunto, che per il loro peso iniziano a cadere verso il basso.



Come si forma la grandine. A cura di Andrea Meloni

Schema estremamente semplificato della formazione della grandine. Il disegno illustra un cumulonembo temporalesco con incudine. La freccia rossa indica le correnti ascensionali che alimentano la nube con aria calda umida che si solleva rapidamente dal basso verso l'alto, con venti anche ad oltre 100 km/h. Le correnti ascensionali trattengono sospese in cielo, all'interno della nube pioggia, neve, grandine. Il chicco di grandine viene spinto verso l'alto per poi precipitare verso il basso per gravità o venti discendenti, fin sotto la linea di congelamento dell'acqua. Il chicco di grandine, gelato, si bagna per la presenza di particelle di acqua o vapore, viene condotto di nuovo verso un corridoio di correnti ascensionali e si congela aumentando di dimensione. Nei temporali della stagione calda, il processo appena descritto, si realizza continuamente, con venti ascensionali violentissimi. Il chicco di grandine divenuto troppo pesante sfugge alle correnti e precipita verso il suolo.

Da MeteoGiornale- <http://www.meteogiornale.it/reportages/read.php?id=333>

Anche se con differenti tipologie il fenomeno della grandine interessa tutta Italia.

La distribuzione della grandine, è maggiore nelle regioni alpine e prealpine, (particolarmente sulle Venezie), il versante tirrenico centro meridionale, il nord della Sicilia e l'ovest e nord

della Sardegna. Le medie disponibili indicano che nelle valli alpine, vi sia una media tra i 4 ed i 7 giorni con grandine, con punte di 10 nel Friuli.

A Milano i giorni con grandine sono 2.6, a Ferrara 2.2, a Como ben 4.5. A Genova i giorni con grandine sono ben 4.6.

Pericoli particolari per le persone non ne esistono durante le grandinate ed i danni si registrano a carico di colture, di edifici costruiti con materiali leggeri e delle coperture delle abitazioni.

Dati MeteoGiornale- <http://www.meteogiornale.it/reportages/read.php?id=333>

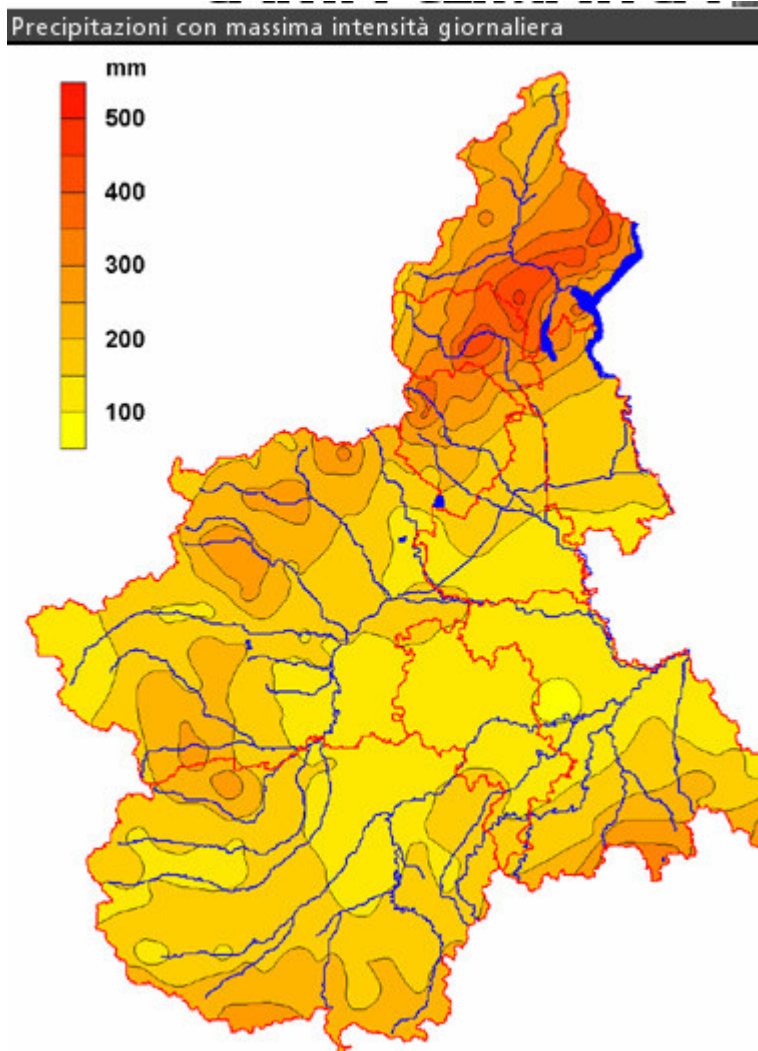
Precipitazioni particolarmente intense e raffiche di venti eccezionali

Fenomeni di **precipitazioni particolarmente intense** e di **raffiche di venti eccezionali** sono legati, sul territorio in esame, prevalentemente all'insorgere di fenomeni temporaleschi di particolare intensità tipici del periodo primavera – estate. Tali fenomeni temporaleschi particolarmente intensi si originano quando, al termine di un periodo particolarmente caldo e stabile dal punto di vista meteorologico, la struttura anticiclonica tipica dell'area padana nel periodo estivo si indebolisce permettendo così l'infiltrazione attraverso i passi alpini di aria più fredda dal versante nord della catena alpina.

L'aria fredda riesce così in tempi molto rapidi ad insinuarsi sotto la preesistente aria molto calda stagnante a ridosso del suolo ed a scalzarla innescando così fenomeni vorticosi di tipo temporalesco molto intensi la cui intensità e durata è prevalentemente legata alla differenza di temperatura tra le due differenti masse d'aria.

Il tutto ulteriormente incentivato dalla componente dinamica preesistente e dovuta al fatto che l'aria fredda, costretta allo svalicamento della barriera alpina da nord verso sud, irrompe sul territorio pianeggiante a sud delle alpi già caratterizzata da una elevata velocità dinamica dovuta allo scivolamento dall'alto verso il basso lungo il versante sud dei rilievi.

Da un punto di vista quantitativo va osservato come dati climatologici della Regione Piemonte indicano tra i fenomeni di precipitazioni intense per il territorio in esame quantità massime giornaliere di precipitazioni fino a 250 – 300 mm con un tempo di ritorno di 50 anni, come mostrato nella cartina che segue.



Quantità massime giornaliere di precipitazioni in Regione Piemonte con un tempo di ritorno pari a 50 anni. Dati *REGIONE PIEMONTE – Collana Studi Climatologici in Piemonte – PRECIPITAZIONI E TEMPERATURE*.

Precipitazioni nevose

Precipitazioni nevose di notevole intensità e durata possono verificarsi sul territorio in esame quando la situazione meteorologica generale fa sì che configurazioni bariche di opposto segno si trovino a coesistere forzatamente nella parte nord occidentale della Pianura Padana. In particolare la coesistenza tra un'area di alta pressione a livello suolo in grado di innescare correnti fredde da est sulla val padana ed una circolazione depressionaria alle quote più alta dell'atmosfera in grado di sospingere aria più calda e umida di origine mediterranea al di sopra dell'aria fredda, è in grado di generare intense e persistenti precipitazioni nevose fino al livello suolo. Le precipitazioni nevose in questi casi si presentano, oltre che intense, anche caratterizzate da una densità del fiocco molto elevata dovuta alle temperature in genere di poco superiori allo zero. I danni possono così essere ancora più ingenti soprattutto ai collegamenti, alla viabilità (e quindi agli approvvigionamenti). La situazione descritta può inoltre ingenerare pericoli vari per gli immobili a causa dell'elevato peso della neve.

La quantità media annuale di neve depositata al suolo nelle aree subalpine di pianura è pari a 48 cm, distribuiti mediamente su 8 giorni/anno.

Tuttavia episodi di nevicate particolarmente abbondanti ed intense non sono da ritenersi infrequenti, come si può osservare dalla tabella di dati che segue relativa ad osservazioni del vicino Osservatorio Meteorologico di Como presso Monteolimpino a partire dal 1989.

Dati: Osservatorio Meteorologico di Como - <http://www.meteocomo.it/meteocomo.html>.

Gli episodi nevosi a Monteolimpino dal 1989

giorni	temperature		accumuli		descrizione
	min	max	mm.	cm.	
22/1/1989	0.5	6.0	1	-	neve seguita da nevischio e pioviggine
11/2/1990	2.5	4.5	2	-	pioviggine seguita da nevischio e da pioggia mista a neve
25/11/1990	1.5	4.5	35	-	pioggia con breve fase di pioggia mista a neve
8-9/12/1990	-1.0	2.0	88	20	neve seguita da pioggia
14/1/1991	1.5	3.5	14	-	pioggia con breve fase di neve
5-6/2/1991	-5.5	-3.5	-	5	Neve
7-8/2/1991	-5.0	3.5	-	15	Neve
9-10/2/1991	-0.5	1.5	4	10	neve seguita da pioviggine ghiacciata
17/4/1991	2.0	13.0	13	-	temporale con grandine, pioggia e neve
10/1/1992	1.0	4.5	34	-	pioggia con breve fase di neve
23/1/1992	-0.5	2.5	5	-	neve bagnata
7/12/1992	1.0	5.0	5	-	nevischio seguito da pioviggine

23-24/11/1993	0.0	6.5	2	-	neve seguita da nevischio e pioviggine
1/1/1994	-0.5	10.0	14	5	neve
18-19/1/1995	-1.0	4.2	25	15	nevischio seguito da pioggia mista a neve, da pioggia e poi da neve
26/2/1995	2.5	5.6	13	-	pioggia mista a neve
4/3/1995	1.2	5.9	13	-	pioviggine mista a nevischio
8/3/1995	2.6	7.8	11	-	pioviggine con breve fase di neve
14/12/1995	-0.1	2.9	10	5	neve
15-16/12/1995	0.3	6.1	21	-	pioviggine mista a nevischio seguita da pioggia
30-31/12/1995	-3.0	1.4	20	15	neve seguita da pioggia
6-7/1/1996	-0.2	5.2	37	-	alternanza di neve, pioviggine e nevischio
22-24/1/1996	-0.1	3.7	73	-	alternanza di pioviggine, nevischio, nevischio misto a pioviggine e pioggia
2/2/1996	-0.2	2.4	11	5	nevischio seguito da neve e pioviggine
5/2/1996	1.2	3.0	4	-	nevischio
12-13/2/1996	-0.2	5.4	10	-	pioggia seguita da neve
21/2/1996	0.9	3.2	10	-	pioviggine seguita da nevischio e da pioviggine ghiacciata
30/12/1996-4/1/1997	-5.2	3.3	77	35	neve seguita da alternanza di pioviggine, nevischio, neve e pioggia
19-20/1/1997	0.5	4.0	22	-	alternanza di pioggia, pioggia mista a neve, neve e pioviggine
16/12/1997	0.3	2.0	1	-	neve bagnata
17-19/12/1997	-0.6	5.1	69	-	alternanza di nevischio, neve, pioviggine e pioggia
19/1/1998	0.6	3.9	3	-	pioggia mista a neve
23-24/3/1998	0.2	8.1	3	-	nevischio seguito da pioviggine e ancora da nevischio
13/4/1998	1.4	6	13	-	temporale con neve
6/3/1999	1.0	8.0	23	-	graupeln seguito da pioggia, neve e temporale
25-26/12/1999	-2.0	4.0	6.9	-	gelicidio seguito da nevischio
24-25/12/2000	-3.4	1.8	30	22	nevischio seguito da neve
2/1/2001	-1.1	1.8	19	7	gelicidio seguito da neve e nevischio
17/1/2001	-3.3	1.9	3.5	7	nevischio seguito da neve
27/2/2001	-1.6	4.8	5	5	neve
28/2/2001	-0.3	2.7	10	4	neve seguita da nevischio
2-3/3/2001	-1.8	6.6	18.8	3	pioggia seguita da neve, nevischio e pioggia mista a neve

13/12/2001	-3.4	9.3	0.8	2	tempesta di neve causata dal Burano
14-16/2/2002	1.1	7.5	68.2	5	pioggia seguita da neve poi pioggia mista a neve e ancora pioggia
21/1/2003	1.1	5.1	46	4	pioggia seguita da neve poi pioggia mista a neve e ancora pioggia
3/2/2003	-4.1	5.8	2.8	2	graupeln seguito da nevischio e neve
28/12/2003	0.9	2.7	63.9	4	pioggia seguita da neve poi pioggia mista a neve e ancora pioggia
26-27/1/2004	-2.7	4.1	4.1	6	neve
19-20/2/2004	0.9	4.1	58.4	17	pioggia seguita da neve poi pioviggine e ancora neve, infine pioviggine
21/2/2004	0.9	2.6	54.0	8	pioggia seguita da neve poi ancora pioggia
11/3/2004	1.0	4.7	26.6	8	pioggia seguita da neve poi pioviggine

<http://www.meteocomo.it/meteocomo.html>

3.2.3. Rischio Siccità

Il Piemonte è una delle zone italiane maggiormente piovose con valori anche fino a 2000 mm/anno di precipitazione sulle zone pedemontane.

Malgrado questo innegabile fatto, a causa forse di una modalità differente nella caduta al suolo di queste quantità di acque (meno giorni di pioggia ma più intensi) oltre che di una diminuita gestione del territorio non urbanizzato, sempre di più negli ultimi anni si è andato affacciando e definendo sempre più il rischio siccità. Tale rischio, per altro, appare chiaramente allo stato attuale più legato alle deficienze e lacune dei sistemi di distribuzione e gestione della risorsa acqua, spesso obsoleti e non in perfetta efficienza e manutenzione (situazione tipica di aree tradizionalmente ricche di acqua), piuttosto che ad una vera e propria carenza idrica.

Il 2003 ha rappresentato l'anno nel quale, all'improvviso, tutta una serie di avvisaglie si sono concretizzate in una situazione di drammatica emergenza, con costi complessivi molto elevati e danni prevalentemente al comparto agricolo, boschivo e turistico/ricettivo.

Malgrado, infatti, periodi siccitosi si fossero già verificati in passato il 2003 si è veramente presentato con una accoppiata di problematiche temperatura/precipitazioni davvero straordinaria.

In particolare il primo semestre del 2003 in Piemonte è stato caratterizzato da un lungo periodo a piovosità estremamente scarsa, preceduto da un andamento nivologico 2002 – 2003 che ha registrato apporti nevosi ridotti mediamente del 35% rispetto ai valori storici. Il perdurare della carenza di precipitazioni anche nel periodo estivo ha provocato seri problemi per quanto riguarda il comparto irriguo e coinvolto, soprattutto nelle zone pedemontane, il comparto dell'approvvigionamento idropotabile.

La situazione più critica, in termini di carenza di precipitazioni, è stata rilevata nel settore nordorientale della regione nelle province di Verbania, Novara e Vercelli dove il deficit pluviometrico, rispetto alla media dello scorso decennio, risulta generalmente superiore al 70% con punte superiori al 90%. Invece, il settore centrale e meridionale della regione pur essendo caratterizzato da deficit pluviometrico non ha presentato una situazione altrettanto anomala.

L'eccezionalità della scarsità delle precipitazioni è efficacemente e sinteticamente riportata nelle tabelle e figure che seguono desunte da "Rapporto sulla emergenza idrica (estate 2003)" della Regione Piemonte del 7 Novembre 2003.

Altezze neve fresca (HN) a confronto

Stazione (quota)	HN media storica (cm)	HN minima storica (cm)	HN 2002-2003 (cm)
Formazza/ Toggia (2200)	772	406	531
Formazza / L. Vannino (2117)	686	427	428
Ceresole / L. Serrù (2296)	626	305	381

Precipitazioni nevose 2002-2003 (arco alpino piemontese settentrionale)

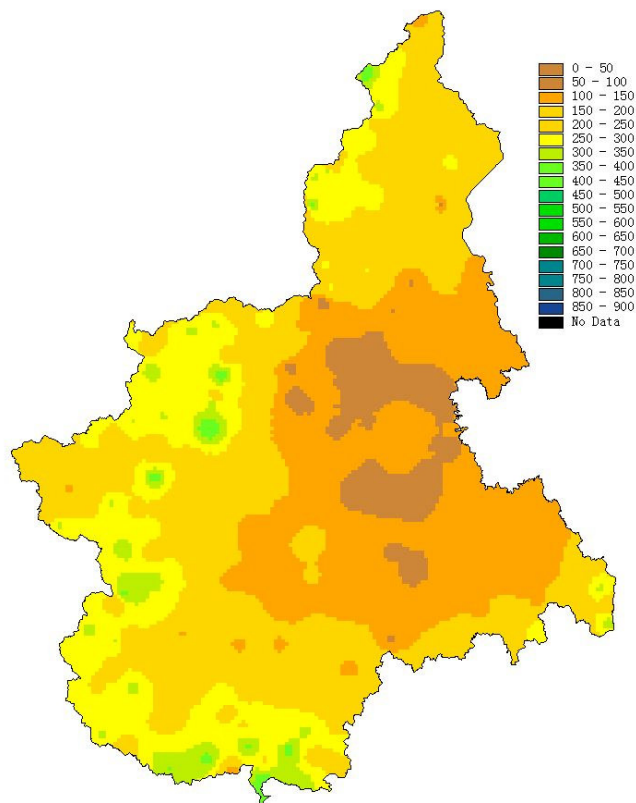
Si osservi la riduzione media degli apporti nevosi sui settori settentrionali del Piemonte del 35% rispetto ai valori storici.

Tabella 1 Confronto dei giorni nevosi (GN)

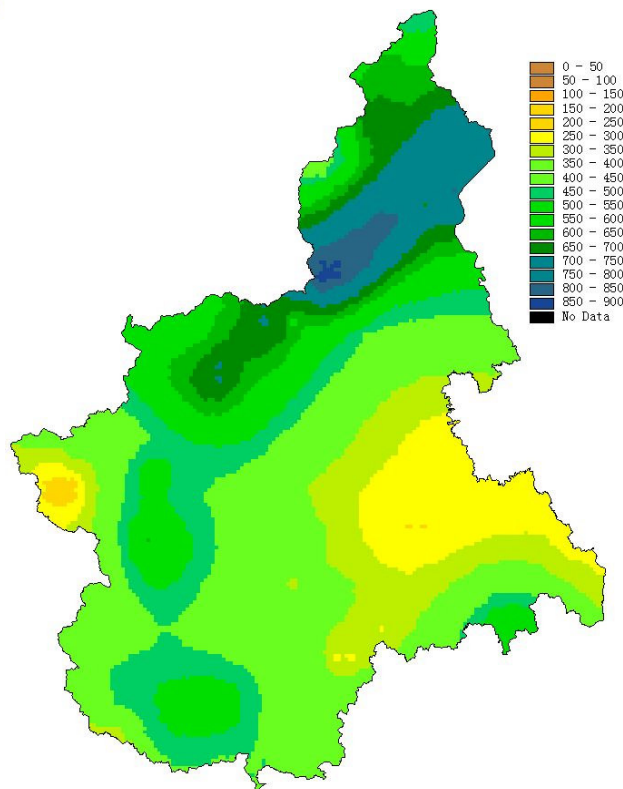
Stazione (quota)	GN media storica	GN minima storica	GN 2002-2003
Formazza/ Toggia (2200)	63	43	45
Formazza / L. Vannino (2117)	54	30	41
Ceresole / L. Serrù (2296)	39	22	33

Giorni nevosi 2002-2003 (arco alpino piemontese settentrionale)

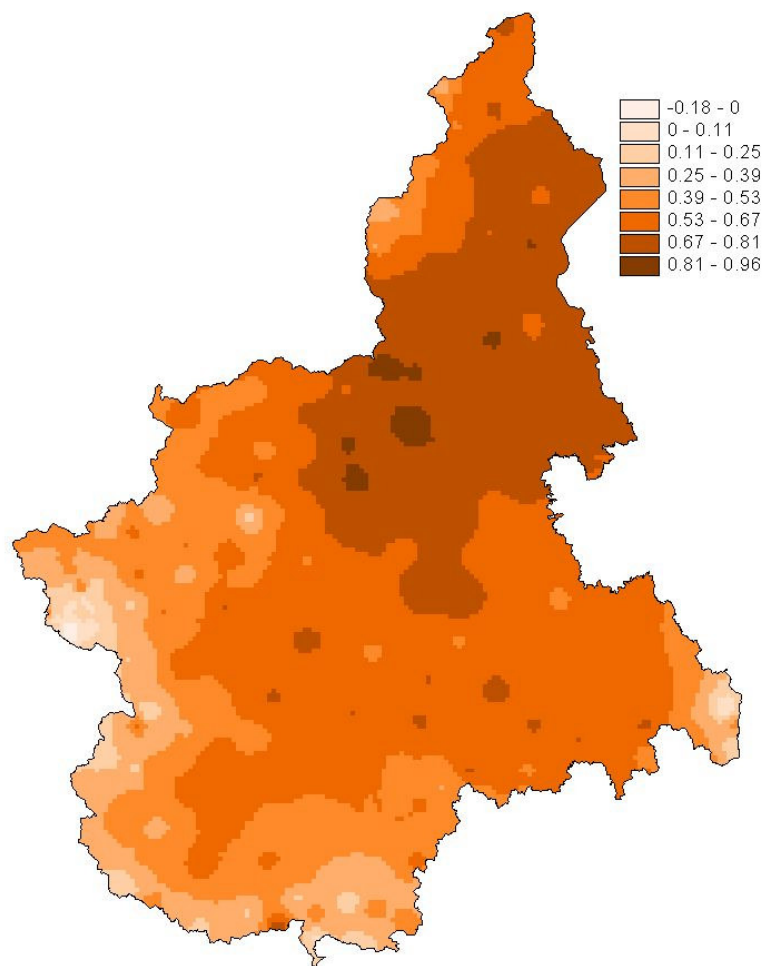
Si osservi il decremento rispetto alla media storica pari al 22% anche se inferiore al decremento in termini quantitativi (-35%) mostrato nella tabella precedente.



precipitazioni totali in mm cumulate
nel primo semestre 2003.



precipitazioni medie in mm cumulate nel
primo semestre dell'anno, nel periodo 1990-
1999.



Deficit di precipitazione del primo semestre 2003 rispetto alla media del periodo 1990-1999

Deficit pluviometrico, relativo ai principali bacini idrografici regionali, rispetto al periodo 1951-1986

BACINO	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago
Pellice	76,1%	86,7%	92,7%	38,7%	95,1%	25,8%	72,0%	49,5%
Varaita	71,3%	92,6%	88,8%	38,2%	92,2%	35,0%	54,8%	61,8%
Maira	66,1%	91,1%	92,0%	34,9%	93,9%	36,7%	58,6%	60,9%
Po chiuso a monte confluenza Dora Riparia	71,0%	92,2%	93,0%	33,7%	95,2%	42,0%	52,7%	57,6%
Dora Riparia	65,5%	75,2%	89,9%	44,0%	93,1%	24,1%	59,2%	36,6%
Stura di Lanzo	72,1%	75,5%	93,5%	47,9%	95,9%	41,2%	32,7%	44,6%
Orco	58,5%	74,1%	94,7%	55,2%	96,9%	47,4%	12,7%	41,3%
Dora Baltea a Tavagnasco	43,0%	68,5%	91,5%	51,7%	94,1%	27,9%	-2,2%	8,7%
Sesia a Borgosesia	58,6%	86,4%	97,0%	61,1%	98,2%	52,6%	9,1%	37,6%
Cervo	65,1%	92,7%	99,1%	68,5%	99,4%	72,2%	19,3%	52,7%
Sesia	63,6%	92,6%	97,9%	62,8%	98,6%	64,3%	10,4%	47,8%
Po chiuso a monte confluenza Sesia	60,4%	82,1%	92,8%	43,5%	95,2%	41,6%	24,5%	38,2%
Tanaro chiuso a monte confluenza Stura di Demonte	60,0%	94,4%	91,9%	5,9%	92,7%	49,2%	66,2%	45,3%
Stura Demonte	66,4%	90,1%	90,6%	23,3%	92,0%	25,0%	54,7%	58,3%
Bormida a Cassine	52,0%	99,2%	87,5%	-1,5%	86,0%	31,8%	49,1%	65,7%
Orba	50,9%	99,7%	88,2%	26,0%	84,7%	31,8%	58,7%	83,9%
Tanaro a Montecastello	58,8%	96,4%	90,4%	16,2%	90,7%	40,5%	51,4%	60,4%
Po a Isola S. Antonio	60,4%	88,8%	92,6%	38,5%	94,5%	45,4%	25,2%	46,2%
Scrivia	47,9%	99,9%	90,3%	19,6%	88,5%	39,6%	63,8%	72,0%
Toce	64,3%	83,6%	97,8%	68,9%	98,7%	42,2%	2,2%	37,3%
N.B. Il deficit è definito come $(\text{Pioggia}_{1951-1986} - \text{Pioggia}_{2003}) / \text{Pioggia}_{1951-1986}$								

Si osserva come il deficit pluviometrico sia stato estremamente elevato, con alcuni mesi in cui le piogge sono state pressoché assenti e con un deficit generalmente maggiore del 90%. Anche in termini complessivi il periodo gennaio – agosto 2003 presenta un deficit maggiore del 50%, fatto che spiega in modo diretto la scarsità di risorsa idrica disponibile nei corsi d'acqua.

Nel caso specifico del territorio della Provincia di Novara i valori del deficit variano tra il 40 – 50 % fino a punte del 60%.

Per quanto riguarda le portate dei corsi d'acqua piemontesi queste sono state misurate durante il periodo di interesse e raffrontate, come valore della portata media giornaliera, con le portate di magra tipiche del periodo estivo, in 16 differenti sezioni.

Il raffronto con la portata di magra tipica del periodo estivo è effettuato mediante l'indicazione di due valori, di cui il primo è rappresentativo del valore minimo osservato nella serie storica disponibile mentre il secondo, più elevato, è indicativo del valore medio di magra ordinaria del periodo estivo.

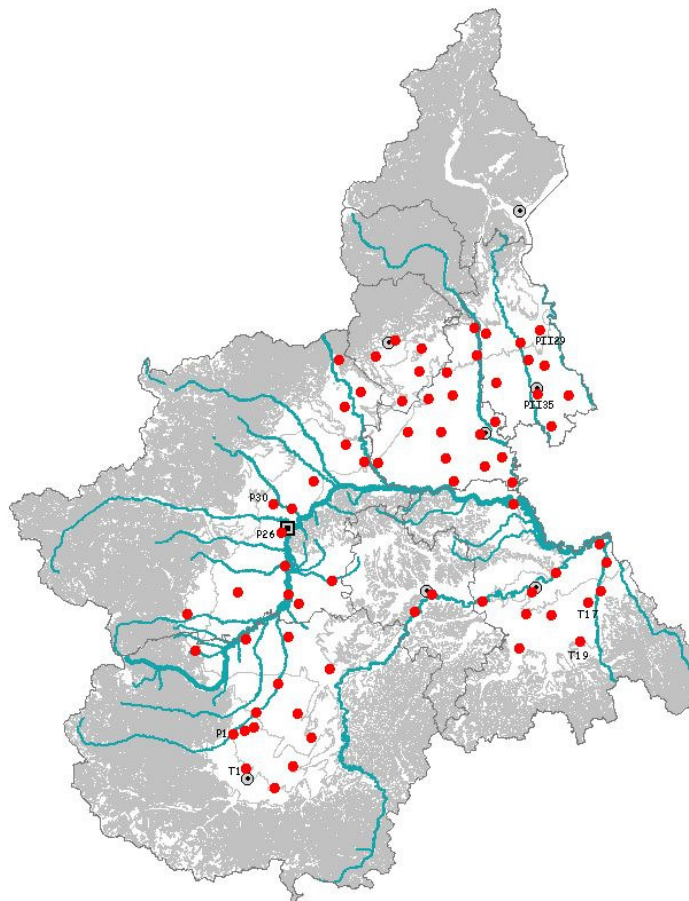
Al fine di individuare le aree del territorio piemontese interessate dal fenomeno di siccità si riporta anche la cartina con la localizzazione delle stazioni automatiche di monitoraggio dei livelli idrometrici.

Dall'esame degli andamenti dei grafici si evince che lo stato idrologico dei corsi d'acqua piemontesi nell'area di pianura e relativamente al mese di luglio è tipico di una magra ordinaria, con valori inferiori ai valori medi caratteristici per il mese di luglio e vicine ai minimi storici. Tale situazione di magra, quindi, si è caratterizzata come anomala non tanto in termini di valore assoluto della portata, quanto per la sua collocazione cronologica in un periodo generalmente caratterizzato da deflussi più sostenuti.

Il perdurare delle condizioni di assenza di precipitazioni meteorologiche, associato a un limitato contributo della fusione nevosa, avvenuta in gran parte già nei mesi di giugno e luglio, ha fatto registrare, nel mese di agosto, un progressivo trend di esaurimento dei deflussi superficiali con valori che in alcuni casi sono risultati inferiori ai minimi storici.

Tale situazione presenta un significativo recupero a partire dal mese di settembre, con andamenti idrologici tendenti alla normalizzazione verso i valori tipici del periodo estivo. Tale recupero dei deflussi superficiali ha beneficiato in particolare e in modo apprezzabile delle significative precipitazioni meteorologiche avvenute l'8 e 9 settembre sul territorio piemontese, dopo 142 giorni di assenza delle stesse.

I dati di soggiacenza della falda freatica sono stati rilevati dalla rete automatica regionale mediante i 70 piezometri attrezzati con misuratori in continuo, ubicati nella porzione di pianura dell'intero territorio regionale.



Rete di monitoraggio in automatico

L'analisi dei diagrammi tempo/soggiacenza non mostra un generalizzato andamento del livello piezometrico che si discosti sensibilmente da quello relativo allo stesso periodo degli anni precedenti. Si può pertanto osservare, anche in considerazione del fatto che i piezometri risultano ubicati **nella zona di pianura alluvionale, che il livello piezometrico in aree di pianura, risente comunque con un certo ritardo delle situazioni di carenza idrica verificatesi nelle aree pedemontane, naturali aree di ricarica degli acquiferi.**

Nei confronti che vengono presentati nelle figure che seguono sono state comparate le soggiacenze registrate il medesimo giorno del 2003 con il 2001 e del 2003 con il 2002.

Al fine di una miglior rappresentazione grafica del fenomeno si è scelto di suddividere le differenze fra i valori di soggiacenza in 4 classi:

Classe 1	Innalzamento o livello statico (l.s.) stabile	freccia ascendente
Classe 2	Abbassamento di lieve entità del l.s.	freccia orizzontale
Classe 3	Abbassamento medio del l.s.	freccia leggermente discendente
Classe 4	Consistente abbassamento del l.s.	freccia molto discendente

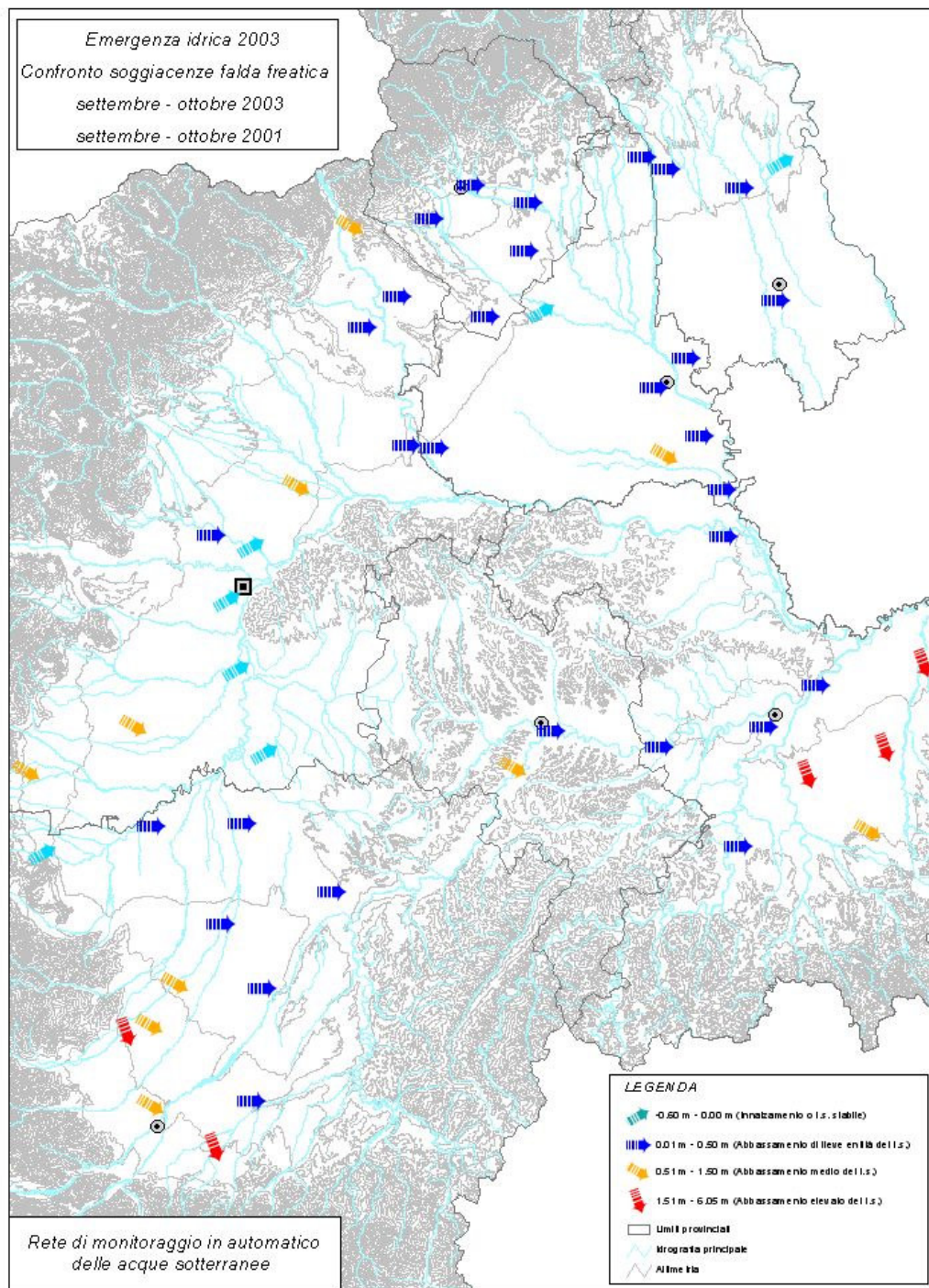
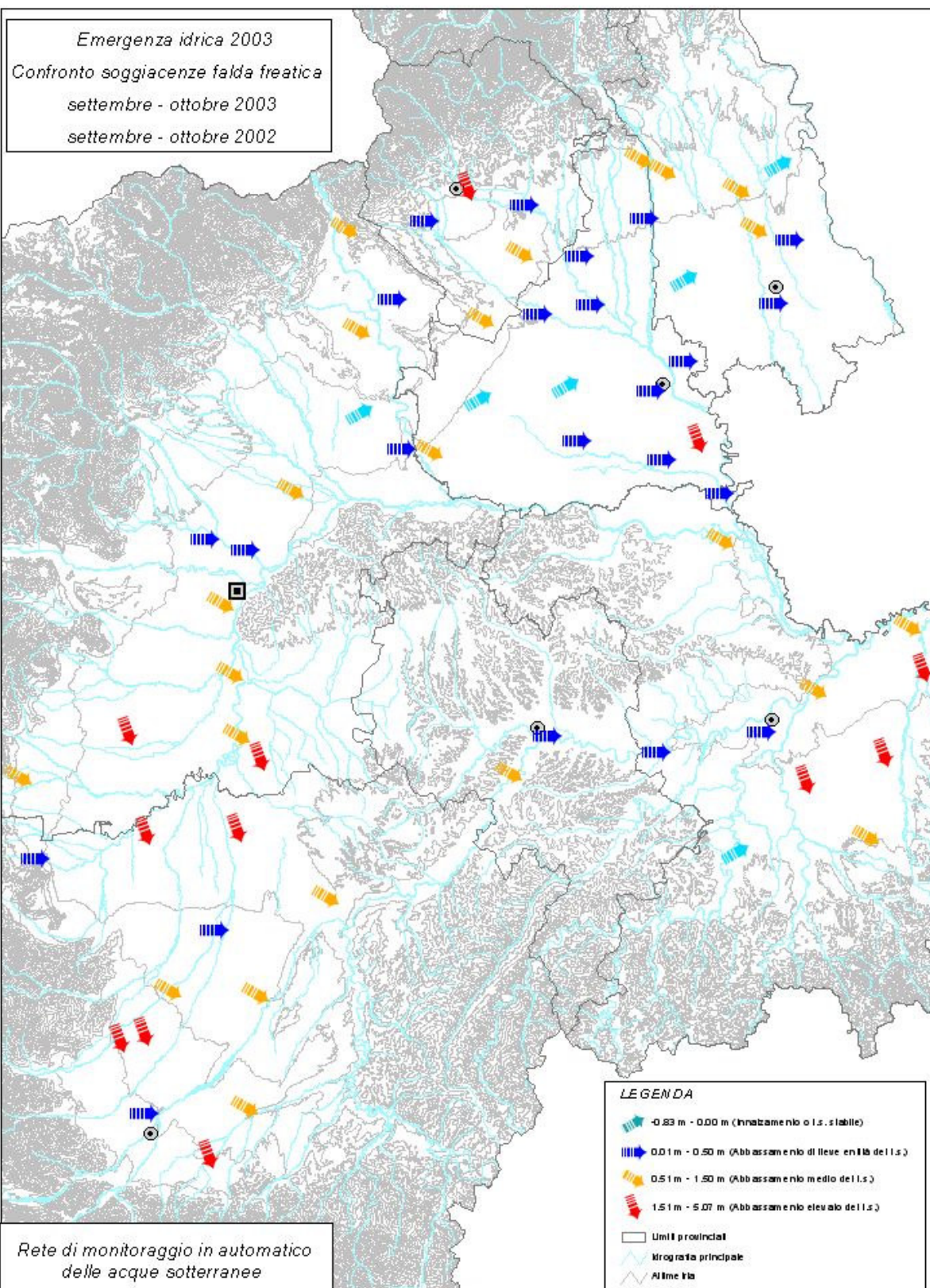


Figura 1

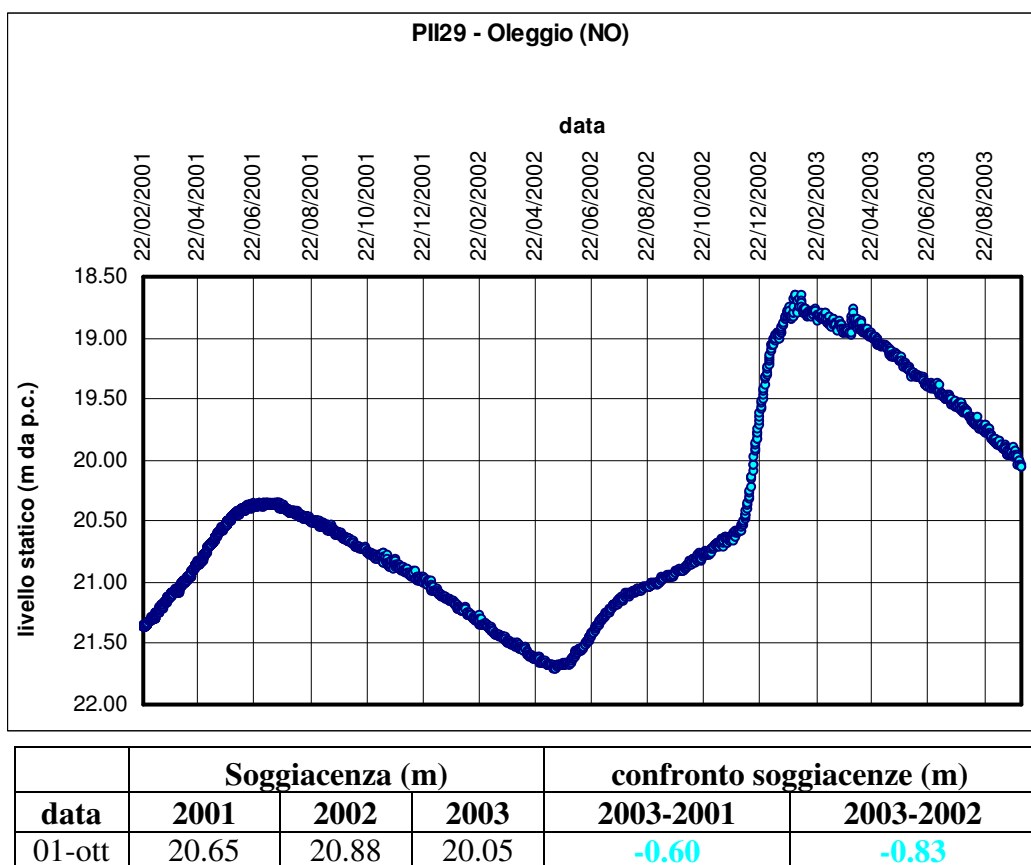


Da una prima analisi delle 2 figure si può notare come l'andamento della falda freatica nel 2003 è simile a quello registrato nel 2001 mentre il 2002 si discosta sia come valori di soggiacenza che come andamento della stessa. Nella figura di confronto 2003-2001 prevale nettamente la classe 2 “abbassamento di lieve entità del l.s.” fatte salve alcune zone come la pianura alessandrina e l'alta pianura cuneese; nella figura di confronto 2003-2002, diversamente, le “zone di sofferenza” sono molto più ampie e coinvolgono, oltre alle due aree già citate, la pianura torinese e la fascia pedemontana del novarese e del biellese.

Nelle figure che seguono vengono presentati i dati specifici di 2 stazioni di misura nel territorio della Provincia di Novara (Stazione PII29 – Oleggio (NO) e Stazione PII 35 – Novara). Dai dati analizzati in data 1 ottobre del triennio di riferimento si può notare una tendenza alla stazionarietà o ad un lieve innalzamento del livello piezometrico della falda freatica; pertanto, in questo caso, l'evento siccitoso verificatosi nella primavera-estate 2003 non sembra aver influito sul regime delle acque sotterranee.

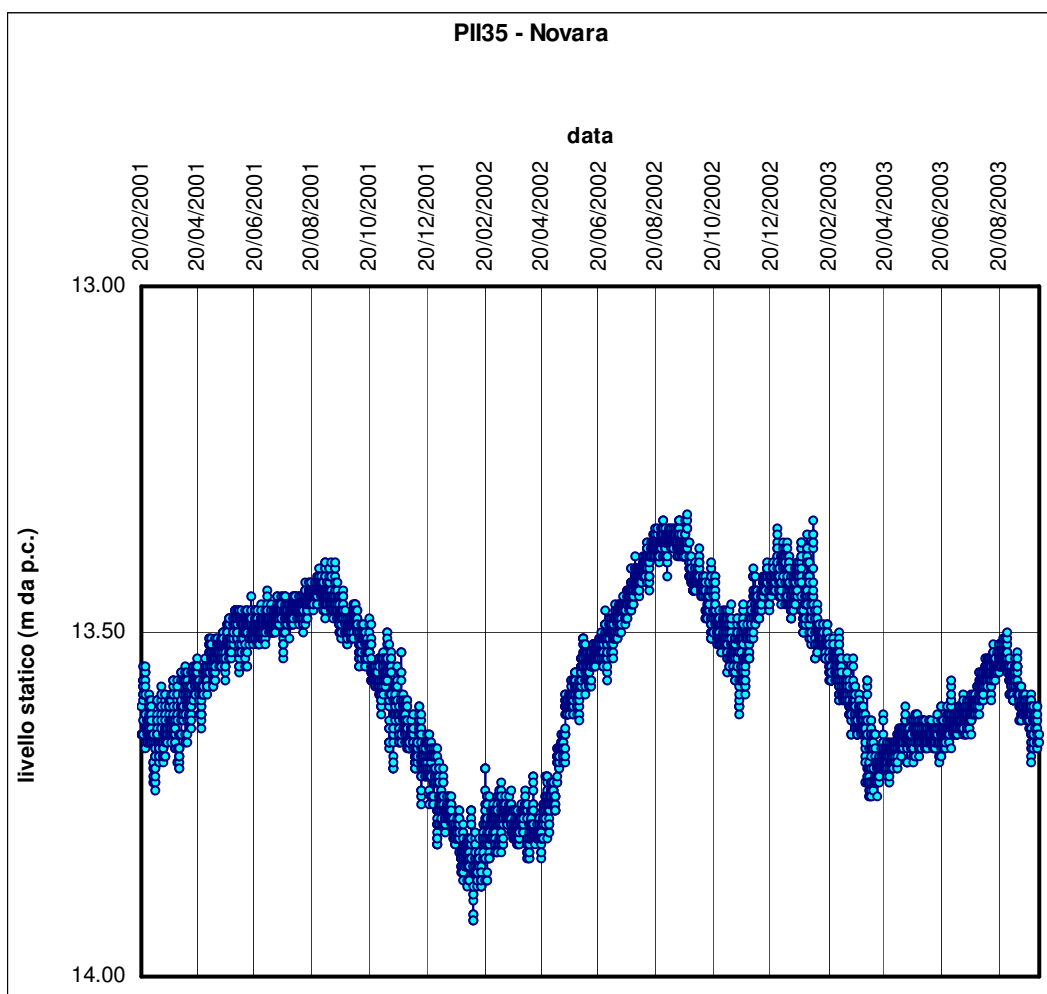
PII29 – Oleggio (NO)

Dai dati analizzati in data 1 ottobre del triennio di riferimento si può notare una tendenza in innalzamento del livello piezometrico della falda freatica; pertanto, in questo caso, l'evento siccitoso verificatosi nella primavera-estate 2003 non sembra aver influito sul regime delle acque sotterranee.



PII 35 – Novara

Dai valori analizzati a fine settembre - inizio ottobre del triennio di riferimento si può notare una sostanziale tendenza alla stabilità del livello piezometrico della falda freatica; pertanto, in questi casi, l'evento siccitoso verificatosi nella primavera-estate 2003 non sembra aver influito sensibilmente sul regime delle acque sotterranee; da notare, nel PII 35 come l'evidente oscillazione giornaliera del livello statico sia da imputare a locali prelievi in atto.



	soggiacenza (m)			confronto soggiacenze (m)	
data	2001	2002	2003	2003-2001	2003-2002
01-ott	13.49	13.41	13.66	0.17	0.25

Le condizioni meteo-climatiche che hanno caratterizzato il periodo primavera-estate 2003 hanno avuto quindi importanti ripercussioni sull'approvvigionamento idrico in Piemonte ed anche, quindi, sul territorio della Provincia di Novara.

La situazione di siccità descritta ha interessato 223 Comuni a livello regionale di cui 64 (29% del complessivo) appartenenti all'ATO n. 1 (Provincia di Novara e VCO). La popolazione interessata al problema risulta di circa 408.000 abitanti complessivamente di cui 100.000 per l'Ambito 1 (Provincia di Novara e VCO) a cui va aggiunta, anche, una consistente presenza turistica (presenze alberghiere, seconde case).

Per quanto riguarda gli oneri sostenuti per le attività di pronto intervento (materiali per allacciamenti di emergenza e per il pompaggio, personale impiegato e trasporto), e di approvvigionamento idrico di emergenza, secondo una indagine effettuata dalla Regione Piemonte - Direzione Risorse Idriche e Direzione Opere Pubbliche - Settore Protezione Civile, gli stessi sono complessivamente stimabili in circa 1.900.000 euro così distribuiti:

ATO	Oneri sostenuti (euro)
1 – Verbano, Cusio, Ossola, Pianura Novarese	849.935
2 - Biellese, Vercellese	159.485
3 – Torinese	285.704
4 – Cuneese	291.562
5 - Astigiano, Monferrato	-
6 – Alessandrino	309.100
Totale Oneri	1.895.786 (*)

() Dati forniti dalla Direzione Opere Pubbliche, Settore Protezione Civile*

Si precisa che per quanto riguarda l'Ambito 5, gli oneri sono accorpati a quelli dell'Ambito 3, in quanto le operazioni di pronto intervento sono state effettuate, per i pochi Comuni interessati da crisi idrica, dalla SMAT S.p.A. di Torino.

Si osserva dai dati presentati come le risorse economiche spese complessivamente sul territorio della Provincia di Novara e VCO risultino sicuramente ingenti ed al primo posto in tutto il Piemonte.

La stima dei fabbisogni di investimenti necessari per interventi strutturali in grado di allentare la possibilità di un ripetersi di una simile situazione è rappresentata nella tabella che segue:

ATO	Descrizione intervento	Fabbisogno (euro)
1 – Verbano, Cusio, Ossola, Pianura Novarese	Razionalizzazione dei sistemi di approvvigionamento per le aree rivierasche e per la risoluzione di problemi specifici a livello locale.	50.000.000
2 - Biellese, Vercellese	Opere strategiche di potenziamento degli approvvigionamenti idropotabili a scala d'Ambito.	35.000.000
3 - Torinese	Intervento strategico di razionalizzazione degli acquedotti della Valle di Susa.	50.000.000
4 - Cuneese	Razionalizzazione, dei sistemi di approvvigionamento, dei Comuni della fascia montana.	5.000.000
5 - Astigiano, Monferrato	Intervento strategico per l'interconnessione con l'Acquedotto del Monferrato.	35.000.000
6 - Alessandrino	Intervento di interconnessione delle reti come da Piano d'Ambito	25.000.000

Totale investimenti 200.000.000

Occorre precisare che il fabbisogno di investimenti totale, è da considerarsi al netto degli investimenti già effettuati con gli Accordi di Programma Quadro del dicembre 2000, di luglio 2001 e del dicembre 2003. Tali Accordi riguardano le infrastrutture del servizio idrico integrato e sono stati stipulati in attuazione di un'intesa istituzionale di programma tra la Regione e lo Stato.

In conclusione occorre rilevare anche come il Consiglio Regionale in data 12 dicembre 2000 ha approvato il “ PIANO DIRETTORE REGIONALE DELLE RISORSE IDRICHE “, all'interno del quale è prevista come strategica, per il medio lungo termine, la realizzazione di pochi, strategici significativi invasi artificiali in grado di contrastare il fenomeno della indisponibilità temporanea di risorse idriche, esaltata dai mutamenti climatici stagionali, oramai non più occasionali.

- l'invaso previsto nelle Valli di Lanzo (Combanera) dispone già di una valutazione positiva in tema ambientale (a firma dei Ministri Ronchi – Veltroni) e dispone di studi progettuali molto avanzati; presso il Politecnico di Torino è stato realizzato il modello per lo studio del comportamento idraulico dello sbarramento nelle diverse condizioni idrologiche;

- l'invaso cosiddetto di Stroppo è documentato da anni di studi e da una completa valutazione tecnica necessaria per la rappresentazione in sede di Valutazione di Impatto Ambientale;
- l'invaso cosiddetto di Moiola è anch'esso documentato da studi pluriennali in grado di fornire le necessarie valutazioni per un suo rilancio negli approfondimenti necessari prima della sua realizzazione;
- L'invaso cosiddetto del Mastellone, avente la finalità di integrare il fabbisogno irriguo e potabile della Bassa Val Sesia.

La realizzazione di questi strategici invasi artificiali creerebbe quelle condizioni di equilibrio complessivo tra i diversi usi delle risorse idriche: irriguo, idroelettrico, contribuendo così all'incremento della disponibilità di energia elettrica "pulita" ed apportando, allo stesso tempo, indiscutibili benefici anche all'attuale ipersfruttamento delle falde sotterranee.

Nel breve periodo, per meglio far fronte a possibili ulteriori situazioni di crisi idrica, la Regione Piemonte ha accelerato le procedure per l'istituzione del Servizio idrico di pronto intervento che, in attuazione di accordi sottoscritti con le principali Aziende pubbliche piemontesi, prevede la costituzione di **6 centri operativi** dei quali, due sono già attivati presso gli impianti della SMAT S.p.A. di Torino e della SIN S.p.A di Novara ed i rimanenti quattro risultano in fase di attivazione.

Nella tabella che segue e nella rappresentazione cartografica allegata si fornisce il dettaglio relativo all'ubicazione e sull'apparecchiatura in dotazione dei Centri Operativi di cui sopra.

ATO	Azienda presso cui è attivato	Dotazione
1. Verbanco, Cusio, Ossola, Pianura Novarese	SIN S.p.A. di Novara	N° 1 apparecchiatura di confezionamento di acqua potabile
2. Biellese, Vercellese	ATEnA S.p.A. di Vercelli	N° 1 apparecchiatura di confezionamento di acqua potabile
3. Torinese	SMA S.p.A. di Torino	N° 1 apparecchiatura di confezionamento di acqua potabile N° 1 apparecchiatura di trattamento e disinfezione di acqua potabile
4. Cuneese	ACDA S.p.A. di Cuneo	N° 1 apparecchiatura di confezionamento di acqua potabile
5. Astigiano, Monferrato	ASP S.p.A. di Asti	N° 1 apparecchiatura di confezionamento di acqua potabile
6. Alessandrino	ASMT S.p.A. di Tortona	N° 1 apparecchiatura di confezionamento di acqua potabile

3.2.4. Il rischio sismico

Il punto in cui le onde sismiche hanno origine è detto **ipocentro** ed è situato a profondità variabili all'interno della crosta terrestre; invece l'**epicentro** corrisponde al punto della superficie terrestre situato sulla verticale dell'ipocentro e nel cui intorno (area epicentrale) si osservano i maggiori effetti del terremoto.

Le scosse sismiche si distinguono in **ondulatorie** e **sussultorie** che si manifestano con vibrazioni rispettivamente orizzontali o verticali.

I terremoti sono comunemente classificati attraverso:

- **La Scala Mercalli - Cancani - Sieberg (MCS):** suddivisa in 12 gradi di intensità in base agli effetti e ai danni prodotti;
- **La Scala Richter o della Magnitudo:** valuta l'energia effettivamente liberata da un terremoto, prescindendo dagli effetti e si basa sulla misura sperimentale dell'ampiezza massima di spostamento di un punto del suolo situato ad una distanza prefissata dall'epicentro. Tale scala è concepita in modo che, passando da un grado al successivo, l'ampiezza delle oscillazioni del punto sul suolo aumenti di dieci volte. E' suddivisa in valori che variano da 0 a oltre 9 (senza un limite superiore).

Effetti caratteristici di scosse poco profonde in zone abitate	Magnitudo approssimata	Numero di terremoti per anno
distruzione quasi totale	≥ 8	0,1 – 0,2
danni elevati	≥ 7	4
danni gravi, rotaie piegate	7,0 - 7,3	15
notevoli danni alle strutture	6,2 - 6,9	100
deboli danni alle strutture	5,5 - 6,1	500
percepito da tutti	4,9 - 5,4	1.400
percepito da parecchi	4,3 - 4,8	41.800
percepito da alcuni	3,5 - 4,2	30.000
registrato ma non percepito	2,0 - 3,4	800.000

Tabella: Scala Richter o della Magnitudo

I	Impercettibile	Rilevata solo dai sismografi
II	Molto lieve	Avvertita, quasi esclusivamente negli ultimi piani delle case, da singole persone particolarmente impressionabili, che si trovino in assoluta quiete
III	Lieve	Avvertita da poche persone nell'interno delle case, con vibrazioni simili a quelle prodotte da una vettura veloce, senza essere ritenuta scossa tellurica se non dopo successivi scambi di impressioni.
IV	Moderata	Avvertita da molte persone all'interno delle case e da alcune all'aperto, senza però destare spavento, con vibrazioni simili a quelle prodotte da un pesante autotreno. Si ha lieve tremolio di suppellettili e oggetti sospesi, scricchiolio di porte e finestre, tintinnio di vetri e qualche oscillazione di liquidi nei recipienti.
V	Abbastanza forte	Avvertita da tutte le persone nelle case e da quasi tutte sulle strade con oscillazioni di oggetti sospesi e visibile movimento di rami e piante, come sotto l'azione di un vento moderato. Si hanno suoni di campanelli, irregolarità nel moto dei pendoli degli orologi, squotimento di quadri alle pareti, possibile caduta di qualche soprammobile leggero appoggiato alle pareti, lieve sbattimento di liquidi nei recipienti, con versamento di qualche goccia, spostamento di oggetti piccoli, scricchiolio di mobili, sbattere di porte e finestre, i dormienti si destano, qualche persona timorosa fugge all'aperto.
VI	Forte	Avvertita da tutti con apprensione; parecchi fuggono all'aperto, forte sbattimento di liquidi, caduta di libri e ritratti dalle mensole, rottura di qualche stoviglia, spostamento di mobili leggeri con eventuale caduta di alcuni di essi, suono delle più piccole campane delle chiese; in singole case crepe negli intonachi, in quelle mal costruite o vecchie danni più evidenti ma sempre innocui, possibile caduta eccezionalmente di qualche tegola o comignolo.
VII	Molto forte	Considerevoli danni per urto o caduta alle suppellettili, anche pesanti, delle case; suono di grosse campane nelle chiese; l'acqua di stagni e canali si agita e intorpidisce di fango, alcuni spruzzi giungono a riva; alterazioni dei livelli nei pozzi; lievi frane in terreni sabbiosi e ghiaiosi. Danni moderati in case solide, con lievi incrinature nelle pareti, considerevole caduta di intonachi e stucchi, rottura di comignoli con caduta di pietre e tegole, parziale slittamento della copertura dei tetti; singole distruzioni in case mal costruite o vecchie.
VIII	Distruttiva	Piegamento e caduta degli alberi; i mobili più pesanti e solidi cadono e vengono scaraventati lontano; statue e sculture si spostano, talune cadono dai piedistalli. Gravi distruzioni a circa il 25% degli edifici, caduta di ciminiera, campanile e muri di cinta; costruzioni in legno vengono spostate o spazzate via. Lievi fessure nei terreni bagnati o in pendio. I corsi d'acqua portano sabbia e fango.
IX	Fortemente distruttiva	Distruzioni e gravi danni a circa il 50% degli edifici. Costruzioni reticolari vengono smosse dagli zoccoli, schiacciate su se stesse; in certi casi danni più gravi.
X	Rovinoso	Distruzioni a circa il 75% degli edifici, gran parte dei quali diroccano; distruzione di alcuni ponti e dighe; lieve spostamento delle rotaie; condutture d'acqua spezzate; rotture e ondulazioni nel cemento e nell'asfalto, fratture di alcuni decimetri nel suolo umido, frane.
XI	Catastrofica	Distruzione generale di edifici e ponti con i loro pilastri; vari cambiamenti notevoli nel terreno; numerosissime frane.
XII	Totalmente catastrofica	Ogni opera dell'uomo viene distrutta. Grandi trasformazioni topografiche; deviazione dei fiumi e scomparsa di laghi.

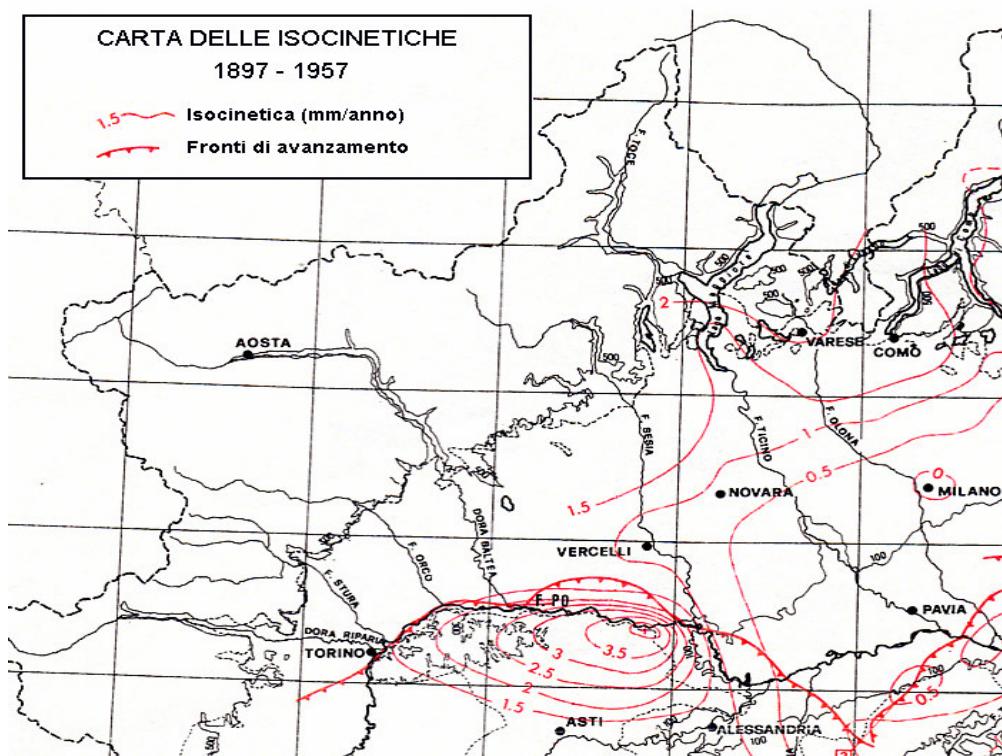
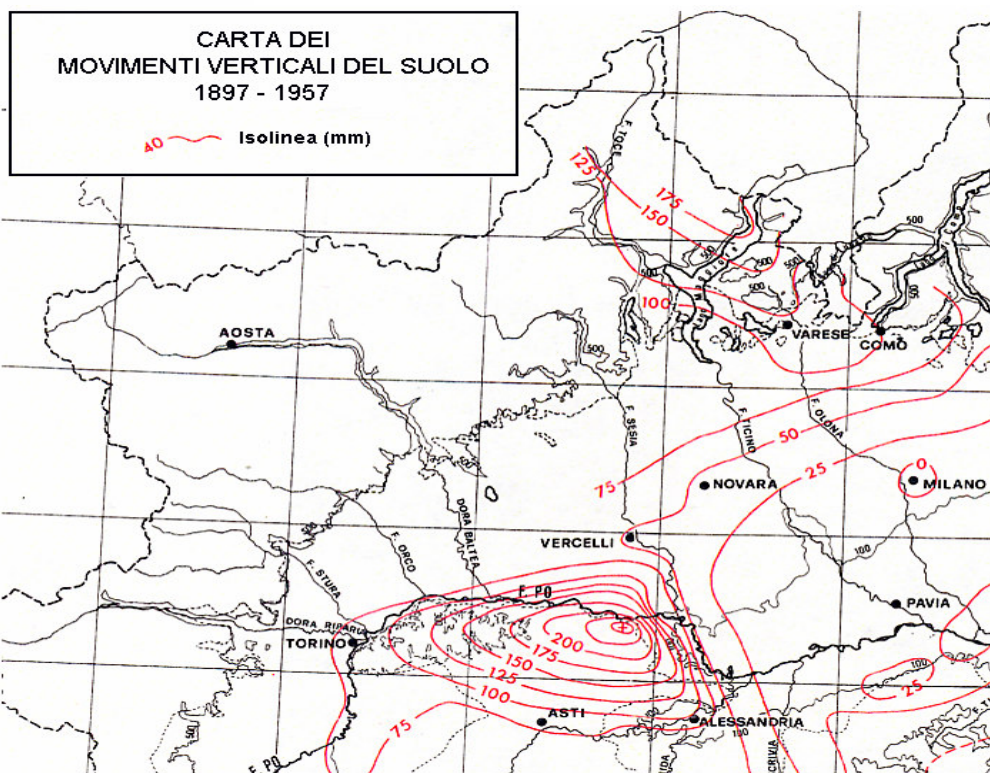
Tabella: Scala Mercalli Cancani Sieberg (MCS)

Per quanto attiene la **sismicità** il territorio della Provincia di Novara non appare particolarmente esposto a tale rischio.

Ciò è confermato anche dall'andamento dei gradienti di sollevamento e dei movimenti verticali del suolo, fenomeni legati alla dinamica crostale e, quindi, indici indiretti di sismicità potenziale.

Negli stralci cartografici riportati di seguito si possono infatti osservare valori particolarmente bassi nella zona dell'Alto Novarese incluso anche il territorio in esame. Infine, nella tabella che segue, vengono riportate le classificazioni sismiche dei Comuni del Territorio della Provincia di Novara. (Entrambi tratti da "*Provincia di Novara: Piano Integrato di Protezione Civile della Provincia di Novara – 2003*").

Si osserva come il territorio della Provincia di Novara risulti *non classificato* secondo la vecchia normativa in vigore fino al 1998 e risulti incluso in Zona 4 ai sensi della recente Ordinanza n. 3274 del 20 Marzo 2003.



Stralcio tratto da: Arca S. & Beretta G.P. (1985) - Prima sintesi geodetico-geologica sui movimenti verticali del suolo nell'Italia Settentrionale - (1897-1957)

Denominazione	Categoria secondo la classificazione precedente (Decreti fino al 1984)	Categoria secondo la proposta del GdL del 1998	Zona ai sensi dell'Ord. n. 3274 del 20 Marzo 2003
Agrate Conturbia	N.C.	N.C.	4
Ameno	N.C.	N.C.	4
Armeno	N.C.	N.C.	4
Arona	N.C.	N.C.	4
Barengo	N.C.	N.C.	4
Bellinzago Novarese	N.C.	N.C.	4
Biandrate	N.C.	N.C.	4
Boca	N.C.	N.C.	4
Bogogno	N.C.	N.C.	4
Bolzano Novarese	N.C.	N.C.	4
Borgo Ticino	N.C.	N.C.	4
Borgolavezzaro	N.C.	N.C.	4
Borgomanero	N.C.	N.C.	4
Briga Novarese	N.C.	N.C.	4
Briona	N.C.	N.C.	4
Caltignaga	N.C.	N.C.	4
Cameri	N.C.	N.C.	4
Carpignano Sesia	N.C.	N.C.	4
Casalbeltrame	N.C.	N.C.	4
Casaleggio Novara	N.C.	N.C.	4
Casalino	N.C.	N.C.	4
Casalvolone	N.C.	N.C.	4
Castellazzo Novarese	N.C.	N.C.	4
Castelletto Ticino	N.C.	N.C.	4
Cavaglietto	N.C.	N.C.	4
Cavaglio d'Agogna	N.C.	N.C.	4
Cavallirio	N.C.	N.C.	4
Cerano	N.C.	N.C.	4
Colazza	N.C.	N.C.	4
Comignago	N.C.	N.C.	4
Cressa	N.C.	N.C.	4
Cureggio	N.C.	N.C.	4
Divignano	N.C.	N.C.	4
Dormelletto	N.C.	N.C.	4
Fara Novarese	N.C.	N.C.	4
Fontaneto d'Agogna	N.C.	N.C.	4
Galliate	N.C.	N.C.	4
Garbagna Novarese	N.C.	N.C.	4
Gargallo	N.C.	N.C.	4
Gattico	N.C.	N.C.	4
Ghemme	N.C.	N.C.	4
Gozzano	N.C.	N.C.	4
Granozzo c Monticello	N.C.	N.C.	4
Grignasco	N.C.	N.C.	4
Inverio	N.C.	N.C.	4
Landiona	N.C.	N.C.	4
Lesa	N.C.	N.C.	4
Maggiora	N.C.	N.C.	4
Mandello Vitta	N.C.	N.C.	4
Marano Ticino	N.C.	N.C.	4

Massino Visconti	N.C.	N.C.	4
Meina	N.C.	N.C.	4
Mezzomerico	N.C.	N.C.	4
Miasino	N.C.	N.C.	4
Momo	N.C.	N.C.	4
Nebbiuno	N.C.	N.C.	4
Nibbiola	N.C.	N.C.	4
Novara	N.C.	N.C.	4
Oleggio Castello	N.C.	N.C.	4
Oleggio	N.C.	N.C.	4
Orta San Giulio	N.C.	N.C.	4
Paruzzaro	N.C.	N.C.	4
Pella	N.C.	N.C.	4
Pettenasco	N.C.	N.C.	4
Pisano	N.C.	N.C.	4
Pogno	N.C.	N.C.	4
Pombia	N.C.	N.C.	4
Prato Sesia	N.C.	N.C.	4
Recetto	N.C.	N.C.	4
Romagnano Sesia	N.C.	N.C.	4
Romentino	N.C.	N.C.	4
San Maurizio d'Opaglio	N.C.	N.C.	4
San Nazzaro Sesia	N.C.	N.C.	4
San Pietro Mosezzo	N.C.	N.C.	4
Sillavengo	N.C.	N.C.	4
Sizzano	N.C.	N.C.	4
Soriso	N.C.	N.C.	4
Sozzago	N.C.	N.C.	4
Suno	N.C.	N.C.	4
Terdobbiate	N.C.	N.C.	4
Tornaco	N.C.	N.C.	4
Trecate	N.C.	N.C.	4
Vaprio d'Agogna	N.C.	N.C.	4
Varallo Pombia	N.C.	N.C.	4
Veruno	N.C.	N.C.	4
Vespolate	N.C.	N.C.	4
Vicolungo	N.C.	N.C.	4
Vinzaglio	N.C.	N.C.	4

Ai sensi dell'articolo 2, comma 1 dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, le Regioni provvedono, ai sensi dell'articolo 94, comma 2, lettera a) del D.Lgs 112/98, e sulla base dei criteri generali sopra esposti, all'individuazione, formazione e aggiornamento dell'elenco delle zone sismiche. In zona 4 è lasciata facoltà alle singole regioni di introdurre o meno l'obbligo della progettazione antisismica.

Tipologia delle abitazioni presenti sul Territorio e danni attesi in caso di evento sismico

Allo scopo di poter pianificare correttamente le azioni e gli interventi da effettuarsi in caso di evento sismico è necessario disporre di un quadro di conoscenze il più preciso possibile circa i danni che possono essere provocati da un terremoto di assegnate caratteristiche su una data area.

Per fare ciò è necessario disporre delle seguenti tipologie di informazioni:

- caratteristiche dell'evento sismico atteso;
- caratteristiche e vulnerabilità delle comunità esposte.

Caratteristiche dell'evento sismico atteso

Sono rappresentate principalmente dalla sorgente, dalla localizzazione della zona di origine del terremoto, dall'energia che essa può produrre e, quindi, dalla dimensione dell'area interessata da uno scuotimento significativo. Va inoltre considerato come gli effetti di un terremoto possono variare sensibilmente da zona a zona in funzione delle caratteristiche geologiche e morfologiche locali.

Le conoscenze in merito si acquisiscono tramite lo studio di terremoti già avvenuti e con studi di tipo sismogenetico.

Caratteristiche e vulnerabilità delle comunità esposte

Lo studio dell'esposizione al rischio delle comunità consiste invece nelle analisi finalizzate all'individuazione, in termini qualitativi e quantitativi, degli elementi componenti la realtà territoriale il cui stato, comportamento e sviluppo può essere alterato dall'evento sismico. La vulnerabilità può essere definita come la propensione di persone, beni o attività a subire danni o modificazioni al verificarsi dell'evento sismico. Essa misura, da una parte, la perdita o la riduzione di efficienza, dall'altra la capacità residua a svolgere o assicurare le funzioni che il sistema territoriale nel suo complesso normalmente esplica.

In particolare si definisce *vulnerabilità diretta* la propensione del singolo elemento fisico a subire collasso e *vulnerabilità indotta* l'effetto di crisi dell'organizzazione del territorio generato dal collasso di uno degli elementi fisici.

Di fondamentale importanza deve ritenersi la stima della vulnerabilità delle costruzioni e delle abitazioni intesa come capacità delle stesse a rispondere alle sollecitazioni sismiche e misurata dal danno (effetto) che la costruzione subisce a fronte di un evento sismico di data intensità.

La vulnerabilità di un edificio può essere valutata attraverso l'attribuzione della costruzione ad una certa tipologia strutturale individuata da poche caratteristiche essenziali (p. es. tipo di strutture verticali e orizzontali) per le quali viene definita una matrice di probabilità di danno.

Indagini dettagliate effettuate da ricercatori del GNDT hanno consentito di correlare il livello di danno a tredici diverse tipologie costruttive, individuate in base al tipo di strutture verticali ed orizzontali.

Strutture orizzontali strutture verticali	Muratura in pietrame non squadrato	Muratura in pietrame sbozzato	Muratura in mattoni o blocchi	Cemento armato
Volte	1	5	9	\
Solai in legno	2	6	10	\
Solai con putrelle	3	7	11	\
Solai in c.a.	4	8	12	13

Identificazione delle tipologie strutturali (Braga et al., 1985).

Le suddette tredici tipologie sono state successivamente raggruppate in tre classi (A, B, C) in modo da corrispondere alla classificazione di vulnerabilità prevista dalla scala macrosismica MSK-76 secondo quanto riportato nella sottostante tabella.

Strutture orizzontali strutture verticali	Muratura in pietrame non squadrato	Muratura in pietrame sbozzato	Muratura in mattoni o blocchi	Cemento armato
Volte	A	A	A	\
Solai in legno	A	A	C	\
Solai con putrelle	B	B	C	\
Solai in c.a.	C	C	C	C

Identificazione di tre classi di vulnerabilità corrispondenti alla scala MSK-76 (Braga et al., 1985)

Pertanto, per una valutazione della vulnerabilità sismica del patrimonio abitativo è necessario definire i criteri di attribuzione degli edifici alle tre classi prima definite.

Il criterio prescelto per la ripartizione del patrimonio abitativo, in accordo con gli orientamenti espressi dal Servizio Sismico Nazionale nel rapporto SSN/RT/95/1 dell'aprile '95, utilizza gli indicatori relativi alla tipologia e all'epoca della costruzione, avvalendosi dei dati ISTAT '91. Studi eseguiti dal SSN hanno concluso con l'indicazione di un tipo di distribuzione delle abitazioni nelle classi di vulnerabilità in funzione della fascia di età.

GNDT	A	B	C	ISTAT
	%	%	%	
muratura < 1915	50	45	5	muratura < 1919
muratura 1916-1942	20	60	20	muratura 1919-1945
muratura 1943-1962	10	45	45	muratura 1946-1960
muratura 1963-1975	2	20	78	muratura 1961-1975
muratura >1975	1	15	84	muratura 1976-1981
cemento armato	0	0	100	cemento armato

Valutazione del danno Distribuzione delle percentuali di abitazioni nelle classi di vulnerabilità distinte per fasce di età

Definite le caratteristiche di pericolosità del territorio e la vulnerabilità del patrimonio abitativo è possibile pervenire ad una valutazione probabilistica del danno medio atteso in una data zona ed in un prefissato tempo di ritorno. Per la quantificazione del danno (da 0 = nessun danno a 5 = danno totale) si sono utilizzati i sei livelli di danno previsti nella scala MSK-76 ed illustrati nella tabella che segue. Ciascun livello di danno è caratterizzato da una descrizione più o meno dettagliata dello stesso e delle lesioni corrispondenti.

Livello danno	Descrizione
0	<u>nessun danno</u>
1	<u>danno lieve</u> : sottili fessure e caduta di piccole parti dell'intonaco
2	<u>danno medio</u> : piccole fessure nelle pareti, caduta di porzioni consistenti di intonaco, fessure nei camini parte dei quali cadono
3	<u>danno forte</u> : formazione di ampie fessure nei muri, caduta dei camini
4	<u>distruzione</u> : distacchi fra le pareti, possibile collasso di porzioni di edifici, parti di edificio separate si sconnettono, collasso di pareti interne
5	<u>danno totale</u> : collasso totale dell'edificio

Definizione dei livelli di danno secondo la scala MSK-76

Per l'attribuzione del tipo di danno alle abitazioni così come classificate in base alla loro vulnerabilità si può usufruire della tabella di seguito riportata che individua le percentuali di danneggiamento in funzione dell'intensità sismica.

Intensità	Classe di vulnerabilità delle abitazioni		
	A	B	C
V	5% danno 1	-	-
VI	5% danno 2 50% danno 1	5% danno 1	-
VII	5% danno 4 50% danno 3	50% danno 2 5% danno 3	50% danno 1 5% danno 2
VIII	5% danno 5 50% danno 4	5% danno 4 50% danno 3	5% danno 3 50% danno 2
IX	50% danno 5	5% danno 5 50% danno 4	5% danno 4 50% danno 3
X	75% danno 5	50% danno 5	5% danno 5 50% danno 4

Percentuale di danneggiamento degli edifici, in funzione dell'intensità, della tipologia e del livello di danno, secondo la scala MSK 76 (Medvedev, 1977).

Vanno infine considerate le seguenti relazioni:

- abitazioni crollate: tutte quelle con livello di danno 5;
- abitazioni gravemente danneggiate e quindi inagibili: quelle con livello di danno 4 più una frazione (40%) di quelle con livello di danno 3;
- abitazioni mediamente danneggiate e quindi agibili: quelle con livello di danno 2 più quelle con livello di danno 3 non considerate fra le inagibili;
- abitazioni sostanzialmente intatte: quelle con livello di danno 1 o 0.

Il Servizio Sismico Nazionale, elaborando dati ISTAT del 1991 e con riferimento alla Scala Macroscopica di Danno MSK, ha reso disponibili informazioni relative alle differenti tipologie abitative presenti sul territorio nazionale.

Strutture orizzontali strutture verticali	Muratura in pietrame non squadrato	Muratura in pietrame sbozzato	Muratura in mattoni o blocchi	Cemento armato
Volte	A	A	A	\
Solai in legno	A	A	C	\
Solai con putrelle	B	B	C	\
Solai in c.a.	C	C	C	C

*Identificazione di tre classi di vulnerabilità corrispondenti alla scala MSK-76
(Braga et al., 1985)*

La tabella seguente riporta la dispersione delle classi sopra descritte sul territorio provinciale:

	Classe A	Classe B	Classe C1	Classe C2
% Abitazioni	39.1	20.5	12.7	27.7
Abitazioni	96831	50881	31529	68541
Totale	247777			

Come si può vedere prevalgono le classi riferite in generale a case in muratura.

Sempre il Servizio Sismico Nazionale ha poi stimato i differenti scenari ipotizzabili conseguentemente ad un evento sismico.

Nelle tabelle che seguono sono riportati i dati relativi al numero (assoluto e percentuale) di abitazioni che, a seguito di un terremoto di media intensità, potrebbero risultare coinvolte in crolli, dichiarate inagibili, o danneggiate. Si osserva in generale come le strutture più coinvolte sono quelle in muratura, anche se le percentuali risultano molto modeste.

Abit. Cl A	Abit. Cl B	Abit. Cl C1	Abit. Cl C2
-------------------	-------------------	--------------------	--------------------

Popolazione	112434	61466	39507	121203
Abitazione	96831	50881	31529	68541
% Case Crollate	1.25 E-04	0	0	0
Case Crollate	0	0	0	0
Popolazione Coinvolta	0	0	0	0

Abit. Cl A	Abit. Cl B	Abit. Cl C1	Abit. Cl C2
-------------------	-------------------	--------------------	--------------------

Popolazione	112434	61466	39507	121203
Abitazione	96831	50881	31529	68541
% Case Inagibili	1.79 E-02	7.98 E-03	1.00 E-03	0
Case Inagibili	17	4	0	0
Popolazione Coinvolta	20	5	0	0

Abit. Cl A	Abit. Cl B	Abit. Cl C1	Abit. Cl C2
-------------------	-------------------	--------------------	--------------------

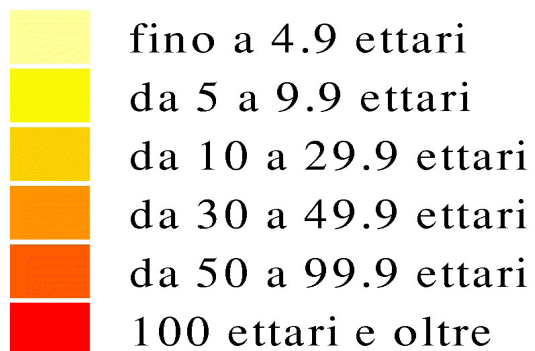
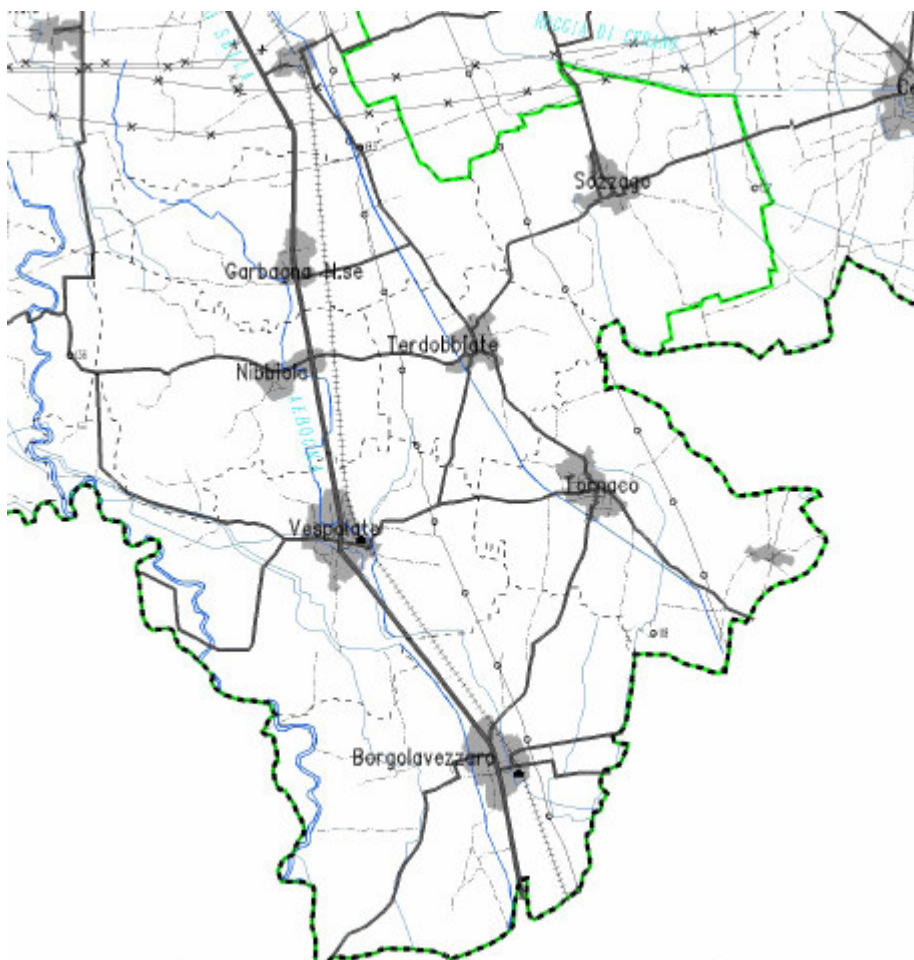
Popolazione	112434	61466	39507	121203
Abitazione	96831	50881	31529	68541
% Case Danneggiate	1.43 E-01	9.82 E-02	2.64 E-02	3.39 E-03
Case Danneggiate	138	50	8	2
Popolazione Coinvolta	161	60	10	4

3.2.4. Il rischio incendi boschivi

Il “*Piano Regionale per la Difesa del Patrimonio Boschivo dagli Incendi 2003-2006*”, classifica i Comuni o le Aree di base (gruppi di Comuni) in base ad una serie di criteri, le classificazioni dei Comuni oggetto di studio non sono riportate nel suddetto piano in quanto gli stessi Comuni non presentano un rischio incendi boschivi significativo, così come riportato nello stralcio cartografico che segue.

Si ritiene comunque utile definire i parametri che subentrano nel definire il profilo di rischio di un territorio considerato.

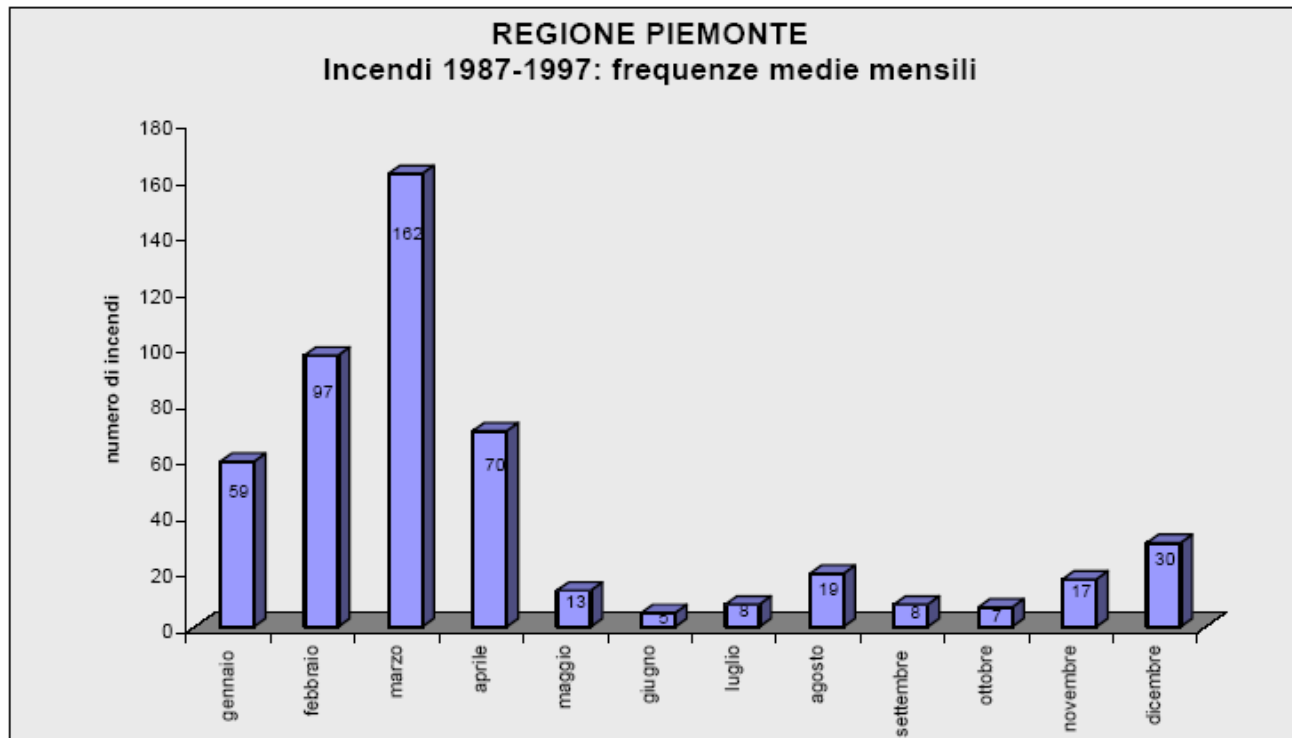
La **pericolosità** è la risultante dei fattori di insorgenza, propagazione e difficoltà di contenimento degli incendi boschivi; la **gravità** esprime le variazioni che questi hanno comportato nell’ambiente con il quale hanno interagito (superficie percorsa e tipo di copertura forestale sono i parametri più significativi). La valutazione della **zona di sintesi**, infine, deriva dall’incrocio di questi due indici.



Il numero all' interno del reticolo colorato indica la frequenza di eventi durante il periodo considerato.

— Limiti aree di base e comunita' montane

Dalla "Carta degli incendi in Regione Piemonte per il periodo 1987- 1996 tratto dal Piano Provinciale di Protezione Civile della Provincia di Novara".



Frequenze medie mensili: numero di incendi che mediamente si verificano in ciascun mese dell'anno, tratto da "Piano Regionale per la Difesa del Patrimonio Boschivo dagli Incendi 2000-2002" – Regione Piemonte.

3.2.6. Il rischio industriale

È quello connesso alla presenza di industrie. Le industrie possono essere a rischio di incidente rilevante, ai sensi e soggette al D.Lgs 17 agosto 1999, n. 334, o semplicemente essere comunque potenzialmente pericolose a seconda della tipologia, della lavorazione e della quantità di sostanze pericolose impiegate e/o stoccate.

Le aziende assoggettate al D.Lgs 334/99 hanno obbligo di Relazione (art. 5) o di Notifica (art. 6) o di Stesura del Rapporto di Sicurezza (art. 8) in funzione della differenza in tipologia e quantità di sostanze trattate.

Inoltre, tali aziende sono tenute alla redazione del piano di emergenza interna mentre le Prefetture sono tenute alla stesura del Piano di Emergenza Esterno.

In ogni caso devono essere disponibili per le autorità di Protezione Civile tutti gli elementi tecnici ed informativi per definire tutti i possibili scenari incidentali.

Le differenti tipologie di incidenti possono essere:

- 1) RILASCIO DI SOSTANZE AERIFORMI
- 2) INCENDI DI NOTEVOLI DIMENSIONI

A seguito di incendi, quali scoppi e sversamenti, in cui sono coinvolte sostanze infiammabili possono verificarsi incendi di notevoli dimensioni, con caratteristiche particolari. I più comuni sono:

- a) *pool-fire*: o incendio da pozza, dovuto allo sversamento di liquido infiammabile o gas liquefatto infiammabile, che interessa grandi superfici;
- b) *tank-fire*: o incendio di serbatoi di grandi dimensioni, a seguito di scoppiamento degli stessi;
- c) *flash-fire*: dovuto a fuoriuscita di vapori a bassa velocità, intimamente mescolati con l'aria che vengono innescati immediatamente, ma che ha durata limitatissima nel tempo.
- d) *jet-fire*: che si verifica quando c'è una fuoriuscita di gas infiammabile ad alta velocità, con innesco immediato. Può avere una durata notevole e l'irraggiamento nel verso del dardo provoca seri problemi a persone e strutture;
- e) *fireball*: può verificarsi a seguito del danneggiamento e/o cedimento di un recipiente contenente gas infiammabile liquefatto sotto pressione. La fuoriuscita del liquido sarà caratterizzata da un violento flash, con conseguente formazione di una nube di vapori infiammabili. Il fireball può essere accompagnato da sensibili spostamenti di aria e può causare danni a persone e cose per effetto dell'irraggiamento termico.

3) ESPLOSIONI

4) BLEVE: acronimo dell'espressione inglese Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion, consiste nell'esplosione dei vapori che si espandono da un liquido bollente.

5) SCOPPI

Consultando il sito della Regione Piemonte dedicato al registro delle aziende assoggettate al D.Lgs. 334/99 (<http://extranet.regione.piemonte.it/ambiente/siar/servizi/novara2.htm>) si desume che nel territorio in esame non sono insediate aziende a Rischio di Incidente Rilevante di cui al D.Lgs. 334/99 art. 6, 7 e 8.

Esiste comunque una realtà complessa di coesistenza tra attività industriale, artigianale e commerciale in un contesto ambientale e paesistico di grande valore, come quello oggetto di studio, che induce a ritenere significativo il considerare il rischio industriale.

Tuttavia specificando come, a seguito dell'approvazione del D.Lgs. 21 settembre 2005 n. 238, la realtà sopra descritta sia destinata a cambiare e, forse, anche in modo importante.

Allo stato attuale la Regione Piemonte sta lavorando per l'aggiornamento degli elenchi delle aziende assoggettate al D.Lgs. 334/99.

3.2.7. Il rischio connesso a vie e sistemi di trasporto

Il territorio in esame si colloca in un contesto più ampio di reti stradali e ferroviarie che negli ultimi anni sono state integrate da una serie di collegamenti, in fase di costruzione o già in servizio, che rispondono all'esigenza di migliorare i sistemi di raccordo radiale e trasversale nel territorio. La provincia di Novara coincide, infatti, con l'incrocio di importanti trasversali ferroviarie e stradali che attraversano l'Italia da nord a sud e da est ad ovest. Tutto questo insieme di collegamenti comporta un notevole transito di merci che già si concretizza nel Centro interportuale Merci (Cim) di Novara che già negli anni dal 1996 al 2001 ha visto quasi quadruplicare le unità di carico movimentate ed è prevista un'ulteriore crescita. D'altra parte il rischio connesso alle vie e ai sistemi di trasporto, soprattutto quando sono interessate anche merci pericolose (tossiche, infiammabili, inquinanti, ecc.) risulta a livello nazionale tra i più incidenti dal punto di vista dell'accadimento, anche se spesso questo rischio è sottovalutato in quanto strettamente legato alla quotidianità, soprattutto per quel che riguarda la viabilità ordinaria.

3.2.7.1. Il rischio ferroviario

Il territorio in esame risulta essere interessato dalla linea ferroviaria Novara-Mortara solo per quanto riguarda i Comuni di Garbagna Novarese, Nibbiola, Terdobbiate.

3.2.7.2. Il rischio viabilità stradale

Sul territorio di interesse si distingue, oltre ovviamente alla viabilità comunale, la seguente viabilità regionale e provinciale:

TORNACO

- Strada Provinciale 7 Terdobbiate-Tornaco;
- Strada Provinciale 8 Vespolate-Tornaco;
- Strada Provinciale 96 Borgolavezzaro-Tornaco.

BORGOLAVEZZARO

- Strada Regionale 211 della Lomellina;
- Strada Provinciale 96 Borgolavezzaro-Tornaco;
- Strada Provinciale 121 di Borgolavezzaro;
- Strada Provinciale 155 Borgolavezzaro-Nicorvo;

- Strada Provinciale 77 Borgolavezzaro-Cilavegna;

GARBAGNA NOVARESE

- Strada Regionale 211 della Lomellina;
- Strada Provinciale 76 Garbagna-Terdobbiate;
- Strada Provinciale 98 Olengo-Garbagna-Terdobbiate.

NIBBIOLA

- Strada Regionale 211 della Lomellina;
- Strada Provinciale 6 Trasversale del Basso Novarese;
- Strada Provinciale 97 di Mercadante.

TERDOBBiate

- Strada Provinciale 76 Garbagna-Terdobbiate;
- Strada Provinciale 6 Trasversale del Basso Novarese;
- Strada Provinciale 7 Terdobbiate-Tornaco;
- Strada Provinciale 8/A Diramazione di Terdobbiate;
- Strada Provinciale 98 Olengo-Garbagna-Terdobbiate.

La Viabilità provinciale nel territorio dei Comuni oggetto di studio ricade nella **I Giurisdizione della viabilità**. Si ricorda, infatti, che la viabilità provinciale è strutturata in 9 giurisdizioni, aree amministrative che mirano alla gestione della rete stradale di competenza della Provincia.

Non sono disponibili, purtroppo, dati estesi ed aggiornati relativi agli indici ed alla tipologia di traffico sulla rete viaria nel territorio in esame.

L'unico studio disponibile è quello intrapreso nel corso del 2002 dal Settore Viabilità della Provincia di Novara che si riferisce però, ovviamente, alle sole strade di competenza provinciale, escludendo quindi le autostrade, le strade regionali e statali.

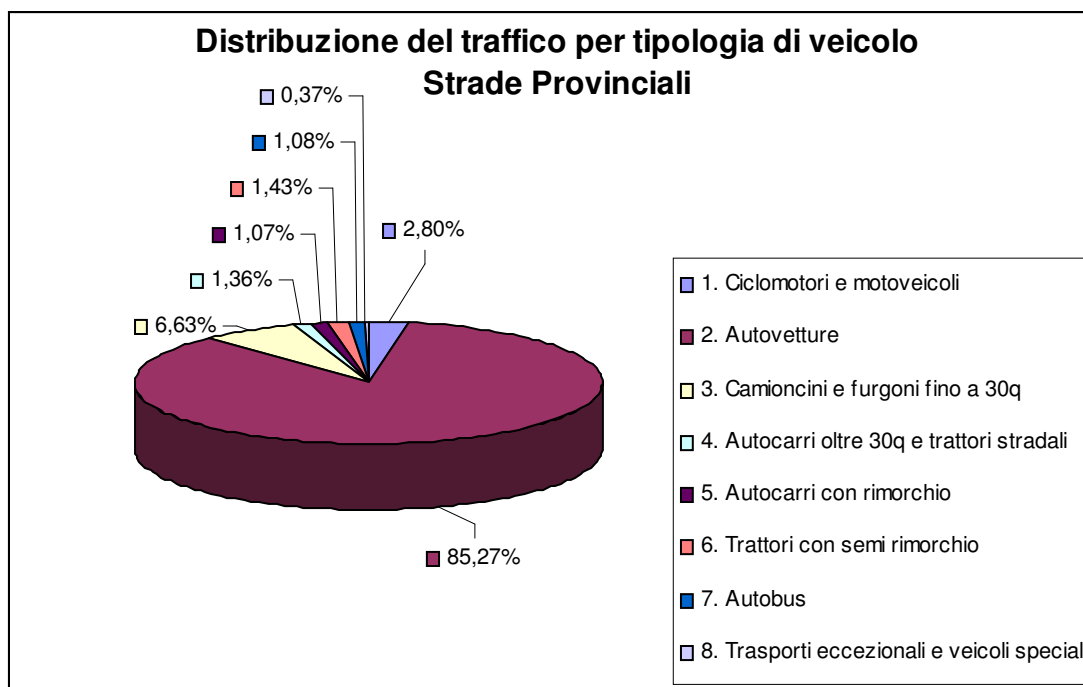
In particolare inoltre, per quanto di interesse per il territorio in esame, lo studio prende in considerazione la strada provinciale 6 Trasversale del Basso Novarese. Le rilevazioni del traffico sono state effettuate nel punto di misura descritto nella tabella che segue.

I dati sono estratti dal “*Piano Integrato di Protezione Civile della Provincia di Novara*”.

TRASVERSALE BASSO N.SE S.P. 6	14+900 – Terdobbiate
------------------------------------------------	-----------------------------

Bassa intensità di traffico in entrambe le rilevazioni avvenute il 15.05.2002 e il 15.10.2002 (1.581 veicoli nel primo caso e 1.661 nel secondo), composto principalmente da autovetture (quasi il 90%), la cui ora di punta si registra alle 9.00.

L'incidenza dei mezzi pesanti risulta quindi relativamente bassa sia in periodi lavorativi che festivi in linea con l'andamento medio tipico della viabilità provinciale che viene mostrato nella figura che segue.



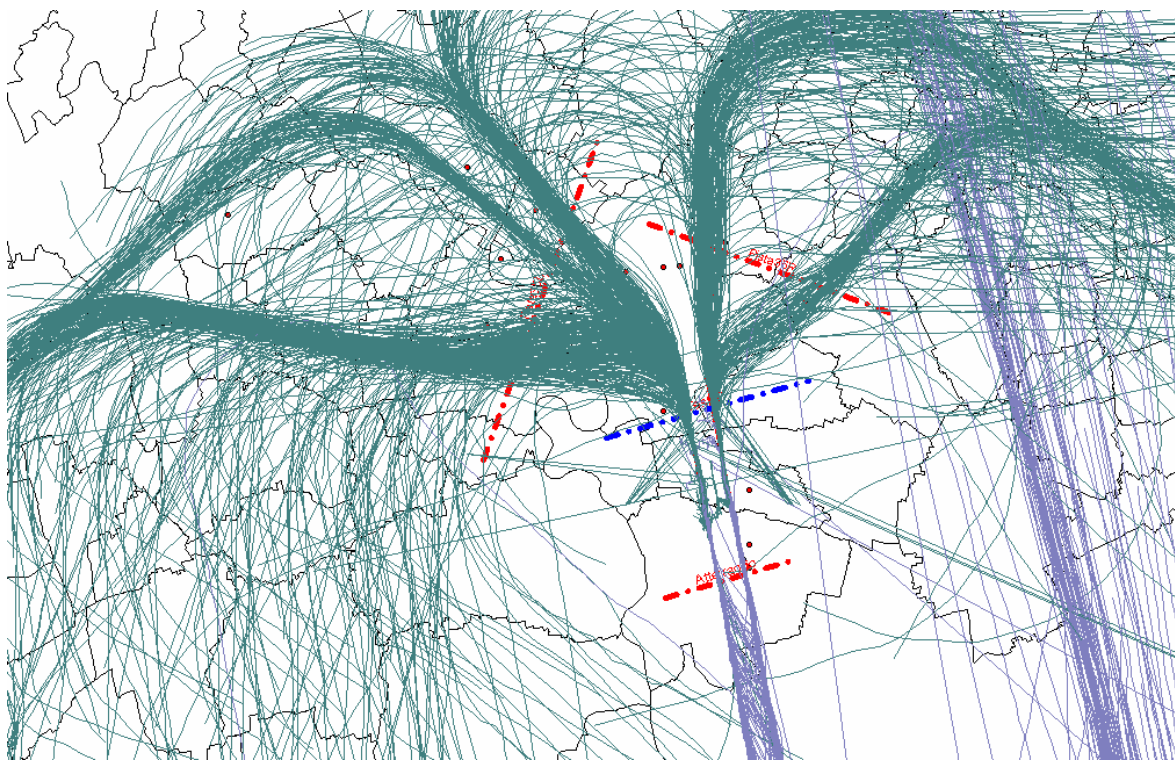
Distribuzione del traffico per tipologia di veicolo sulle strade provinciali. I dati percentuali si riferiscono ai rilevamenti effettuati in occasione dei monitoraggi del traffico in 31 stazioni dislocate sul territorio della Provincia di Novara.

I dati sono estratti dal “*Piano Integrato di Protezione Civile della Provincia di Novara*”.

3.2.7.3. Il rischio aeroporto

La vicinanza di un aeroporto comporta la presa in considerazione del cosiddetto “rischio aeroporto”.

Il territorio in esame è interessato dalla vicinanza dell’aeroporto intercontinentale “hub” di Malpensa 2000. Quest’ultimo, pur non avendo il proprio sedime aeroportuale sul territorio novarese, comporta il passaggio di numerosi velivoli principalmente sulla zona dell’Ovest Ticino, ma anche sull’intero territorio provinciale, come è schematizzato nella figura che segue.



Da: Provincia di Novara: “Studio Envitech srl 2000 sull’inquinamento atmosferico dovuto al Sistema Aeroportuale di Malpensa”

L'incidente aereo è un evento causato da uno o più aeromobili che comporta la distruzione o danni immediatamente non reversibili a persone e/o beni e/o infrastrutture e/o servizi e/o interruzioni della circolazione aerea.

Un incidente aereo può essere causato:

- da fattori meteorologici come nebbia, ghiaccio o neve;
- da fattori umani;
- da fattori esterni, quali l'impatto con volatili;
- da guasti all'aeromobile, alle apparecchiature o alle infrastrutture.

Per quanto riguarda la classificazione degli incidenti la Boeing Company definisce:

- collisione aeromobili (near collision)
- impatto volatili (bird strike)
- blu - ice o meteore di ghiaccio
- wake vortex e/o turbolenza di scia
- vortex strike e/o danneggiamento dei tetti
- blast (emissioni gassose dei propulsori)
- wind shear (venti anche verticali, repentini e violenti)
- trasporto merci pericolose
- F.O.D. (foreign object damage e/o flying object)
- sversamento fluidi e carburanti
- operazioni de - ice ed anti - ice
- scarico carburante in volo o fuel dumping
- emergenze al suolo (sabotaggio, sequestri, ecc.)
- esplosione serbatoi carburante degli aerei

Numerosi studi effettuati in passato, per quanto riguarda l'aviazione civile, rivelano che ben il 62% degli incidenti si verifica in fase di atterraggio, il 27% in fase di decollo, il 4% durante il rullaggio e solo il 7% in fase di crociera. Per quanto riguarda l'aviazione militare aumentano nettamente, le percentuali di incidenti in corso di manovra (46%) rispetto a quelli verificatisi all'interno o in prossimità dell'area aeroportuale (31% atterraggio, 15% decollo, 8% rullaggio).

Complessivamente, quindi, i momenti più "a rischio" di tutto il volo sono rappresentati da fasi in cui i velivoli si trovano in stretta prossimità della pista.

La stessa conclusione si può trarre dai dati forniti dalla Boeing Company, che suddivide gli incidenti aerei in due categorie di gravità:

<i>ACCIDENTS (= incidenti)</i>	<i>FATALITIES (= incidenti con decessi)</i>
82 % entro 10 km dalle piste	53 % entro 10 km dalle piste
8 % rullaggio	0 % rullaggio
16 % decollo	6 % decollo
5 % salita iniziale	5 % salita iniziale
6 % avvicinamento iniziale	17 % avvicinamento iniziale
11 % avvicinamento finale	26 % avvicinamento finale
36 % atterraggio	4 % atterraggio

Da: *“Piano Integrato di Protezione Civile della Provincia di Novara”*.

L'incidenza assoluta di accadimento di un incidente aereo è invece, ovviamente, funzione del numero di movimenti (atterraggi e decolli) relativi all'aeroporto in esame.

Da questo punto di vista si deve rilevare come nella graduatoria degli scali italiani Malpensa 2000 è tra gli aeroporti più “trafficati” con una mole di passaggi elevata e molto intensa, come si può osservare nella tabella che segue.

Graduatoria degli scali italiani 2001 – numero totale dei movimenti aerei commerciali (arrivi + partenze)				
NUMERO ORDINE	AEROPORTO	MOVIMENTI (numero)	RIPARTIZIONE (%)	
			NAZIONALE	INTERNAZIONALE
1	ROMA Fiumicino	279.252	53,6	46,4
2	MILANO Malpensa	236.147	25,0	75,0
3	MILANO Linate	90.815	63,8	36,2
4	VENEZIA Tessera	60.285	33,8	66,2
5	BOLOGNA Borgo Panigale	56.765	31,2	68,8
6	NAPOLI Capodichino	54.983	67,1	32,9
7	TORINO Caselle	48.641	37,8	62,2
8	CATANIA Fontanarossa	46.555	78,1	21,9
9	PALERMO Punta Raisi	40.464	83,2	16,8
10	VERONA Villafranca	36.482	32,6	67,4
Graduatoria degli scali italiani 2001 – numero totale di passeggeri trasportati sui servizi commerciali (arrivi + partenze)				
NUMERO ORDINE	AEROPORTO	PASSEGGERI (numero)	RIPARTIZIONE (%)	
			NAZIONALE	INTERNAZIONALE
1	ROMA Fiumicino	25.135.317	48,6	51,4
2	MILANO Malpensa	18.521.003	23,1	76,9
3	MILANO Linate	7.073.128	69,6	30,4
4	VENEZIA Tessera	4.561.473	40,4	59,6
5	CATANIA Fontanarossa	4.181.080	71,6	28,4
6	NAPOLI Capodichino	3.965.187	61,9	38,1
7	BOLOGNA Borgo Panigale	3.359.681	34,2	65,8
8	PALERMO Punta Raisi	3.185.860	81,7	18,3
9	TORINO Caselle	2.764.155	50,3	49,7
10	VERONA Villafranca	2.214.706	34,8	65,2
Graduatoria degli scali italiani 2001 – totale cargo trasportato sui servizi commerciali (arrivi + partenze)				
NUMERO ORDINE	AEROPORTO	CARGO (tonnellate)	RIPARTIZIONE (%)	
			NAZIONALE	INTERNAZIONALE
1	MILANO Malpensa	289.279	2,5	97,5
2	ROMA Fiumicino	185.259	25,9	74,1
3	BERGAMO Orio al Serio	94.808	14,9	85,1
4	MILANO Linate	23.933	32,9	67,1
5	BOLOGNA Borgo Panigale	18.242	43,3	56,7
6	ROMA Ciampino	14.854	57,9	42,1
7	VENEZIA Tessera	11.658	25,2	74,8
8	TREVISO Sant'Angelo	9.499	31,7	68,3
9	Pisa San Giusto	8.854	30,8	69,2
10	TORINO Caselle	7.327	33,7	66,3

Estratto graduatorie degli aeroporti in base ai movimenti commerciali, ai passeggeri, al cargo degli aeroporti italiani (Fonte: "Annuario statistico 2001 Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, ENAC – Ente Nazionale per l'Aviazione Civile). I dati sono estratti dal "Piano Integrato di Protezione Civile della Provincia di Novara".

Questo dato appare tanto più importante alla luce di quanto esposto in precedenza, riguardo alla frequenza di accadimento degli incidenti in prossimità delle piste e, quindi nelle fasi di manovra dei velivoli.

3.2.7.4. Il trasporto di merci pericolose

Indipendentemente dalle modalità, il trasporto delle merci pericolose costituisce un aspetto di particolare rilievo della più vasta questione del rischio industriale ed è strettamente legato al rischio a vie e sistemi di trasporto.

Gli episodi più frequenti sono ovviamente legati agli incidenti stradali, con danni generalmente relativi all'inquinamento delle acque superficiali o del suolo, in seguito a sversamento diretto di sostanze o a dilavamento delle medesime dalle carreggiate stradali.

La normativa che riguarda il trasporto di merci pericolose è differente a seconda del mezzo impiegato, sia esso su strada, su ferrovia o aereo, e in generale si concentra sull'etichettatura da utilizzare per definire il tipo di merce pericolosa e la sua pericolosità.

Un aspetto importante del rischio di movimentazione di merci e sostanze pericolose è infatti l'individuazione delle stesse in modo immediato, al fine di riuscire ad identificare il pericolo cui ci si trova di fronte nel più breve tempo possibile e adottare le precauzioni e protezioni adeguate, per i soccorritori e la popolazione eventualmente coinvolta.

Vediamo in dettaglio:

1) Trasporto su strada

Le materie pericolose sono suddivise nelle seguenti classi secondo quanto stabilito dalla normativa internazionale per i trasporti su strada ADR (European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road) pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n. 187 del 10/08/02.

Classe 1a	Materie ed oggetti esplosivi
Classe 1b	Oggetti caricati con materie esplosive
Classe 1c	Mezzi di accensione, artifici e merci simili
Classe 2	Gas compressi, liquefatti o disciolti sotto pressione
Classe 3	Materie liquide infiammabili
Classe 4.1	Materie solide infiammabili
Classe 4.2	Materie soggette ad accensione spontanea
Classe 4.3	Materie che, a contatto con l'acqua, sviluppano gas infiammabili
Classe 5.1	Materie comburenti
Classe 5.2	Perossidi organici
Classe 6.1	Materie tossiche
Classe 6.2	Materie ripugnanti o che possono causare infezioni
Classe 7	Materie radioattive
Classe 8	Materie corrosive

Identificazione classi di sostanze per il trasporto su strada – da “*Piano Integrato di Protezione Civile della Provincia di Novara*”.

2) Trasporto su ferrovia

Le materie pericolose sono suddivise nelle seguenti categorie secondo quanto stabilito dalla normativa internazionale per i trasporti su ferrovia RID (Regulations concerning the International Carriage of Dangerous Goods by rail):

Categoria 1 ^a	Infettanti
Categoria 2 ^a	Corrosivi
Categoria 3 ^a	Veleni
Categoria 4 ^a	Materie solide di facile accensione

Categoria 5 ^a	Materie comburenti
Categoria 6 ^a	Materie soggette ad accensione spontanea
Categoria 7 ^a	Decomponibile e tensivi
Categoria 8 ^a	Materie liquide infiammabili
Categoria 9 ^a	Perossidi organici
Categoria 10 ^a	Materie accensibili per sfregamento e materie che si accendono a contatto con l'aria
Categoria 11 ^a	Mezzi di accensione - Munizioni per armi portatili e materiali fumogeni - Giocattoli pirici
Categoria 12 ^a	Esplosivi veri e propri e munizioni prive di innesco
Categoria 13 ^a	Artifici e miscugli pirotecnici per illuminazione, per segnalazioni e per spettacoli
Categoria 14 ^a	Inneschi detonanti e munizioni innescate
Categoria 15 ^a	Materie radioattive

Identificazione categorie di sostanze per il trasporto su ferrovia – da “*Piano Integrato di Protezione Civile della Provincia di Novara*”

3) Trasporto aereo

Il trasporto aereo delle materie pericolose è regolamentato dalle norme internazionali IATA (International Air Transport Association) che prevedono sulle confezioni e gli imballi le stesse classi di pericolosità ONU ed etichettature simili a quelle adottate per il trasporto su strada con l'aggiunta di etichette di pericolo.

Quando viene effettuato il trasporto di materie pericolose tutte le unità di trasporto devono essere munite di due pannelli di segnalazione del pericolo di colore arancione (retro-riflettente), di 40 cm per 30 cm, con un bordo nero di 15 mm massimo, posti uno davanti ed uno dietro a ciascuna unità di trasporto.

I pannelli di pericolo sono suddivisi orizzontalmente in due spazi:

- su quello superiore è riportato il "numero di identificazione del pericolo" o numero KEMLER;

- su quello inferiore è riportato il numero di identificazione della sostanza o numero ONU che serve ad individuare esattamente la materia.

33	→	Numero KEMLER di Identificazione del Pericolo
1088	→	Numero ONU di Identificazione della Materia

Tali numeri devono essere costituiti da cifre di colore nero; devono essere indelebili e leggibili dopo un incendio della durata di 15 min.

In aggiunta a questo cartello, già di per sé identificativo, ve ne è un secondo di forma romboidale raffigurante il tipo di materia trasportata (materia liquida infiammabile, materia solida infiammabile, materia corrosiva...). Infine questi pannelli sono accompagnati da frasi di rischio R e consigli di prudenza S.

Il **Numero KEMLER** identifica il pericolo relativo alla sostanza trasportata:

- 2 - Gas
- 3 - Liquido combustibile
- 4 - Materia comburente oppure perossido organico
- 6 - Materia tossica
- 8 - Materia corrosiva

La seconda e la terza cifra della casella superiore indicano i pericoli sussidiari:

- 0 - Senza specificazione
- 1 - Materia esplodente
- 2 - Materia gassosa
- 3 - Materia infiammabile
- 5 - Materia con proprietà comburenti
- 6 - Materia tossica
- 7 - Materia radioattiva
- 8 - Materia corrosiva
- 9 - Materia che presenta pericolo di reazione violenta risultante dalla decomposizione spontanea o dalla polimerizzazione

Quando le prime due cifre sono le stesse, ciò sta ad indicare un rafforzamento del pericolo principale.

Quando la seconda e la terza cifra sono le stesse, ciò sta ad indicare un rafforzamento del pericolo sussidiario. Così:

33 significa un liquido molto infiammabile (punto di infiammabilità inferiore a 21 °C);

66 indica una materia molto tossica;

88 indica una materia molto corrosiva.

Quando le prime due cifre sono:

22 stanno ad indicare un gas fortemente refrigerato;

44 stanno ad indicare un solido infiammabile, allo stato fuso e ad una temperatura elevata.

La combinazione 42 indica un solido che può emettere gas a contatto con l'acqua.

Quando il numero d'identificazione è 333, ciò sta ad indicare un liquido spontaneamente infiammabile.

Quando il numero d'identificazione del pericolo è preceduto dalla lettera "X" viene indicato il divieto assoluto di mettere acqua sulla merce trasportata.

Il **numero ONU** identifica la sostanza trasportata.

Per quanto riguarda la corrispondenza di dettaglio tra il **Numero KEMLER di Identificazione del Pericolo**, il **numero ONU** e la tipologia della sostanza trasportata si veda la tabella che segue.

NUMERO ONU	NUMERO KEMLER	SOSTANZA	NUMERO ONU	NUMERO KEMLER	SOSTANZA
1160	338	Dimetilammina	1234	33	Metilale
1161	33	Dimetil Carbonato	1235	338	Metilammina di Soluzione
1162	X338	Dimetilclorosilano	1237	33	Metil Butirrato
1163	338	Dimetilidrazina	1238	336	Cloroformiato di metile
1164	33	Dimetilsolfuro	1239	336	Etere Metilclorometilico
1165	33	Diossano	1242	X338	Metildiclorosilano
1166	33	Diossalano	1243	33	Metil Formiato
1170	33	Alcool Etile	1244	338	Metidrazina
1171	30	Etossietanolo	1245	33	Metilisobutilchetone
1172	30	Etilenglicole Monometil E.A.	1246		Metilsopropenilchetone
1173	33	Acetato di Etile	1247	339	Metacrilato di Metile
1175	33	Etil Benzolo	1248	33	Metilpropionato
1176	33	Trietil Borato	1249	33	Metilpropil Chetone
1177	30	Etilbutil Acetato	1250	X338	Metiltriclorosilano
1179	33	Etilbutil Etere	1251	339	Metilvinilchetone
1180	30	Butirrato di Etile	1255		Nafta di Petrolio
1181	63	Cloroacetato di Etile	1256		Ligroina
1182	336	Cloroformiato di Etile	1257		Benzina Naturale
1183	X338	Etilclorosilano	1261		Nitrometano
1184	336	Dicloroetano	1262	33	Ottano
1185	336	Etilenammina	1263	33	Pitture, Vernici
1188	30	Metossietanolo	1264	30	Paraldeide
1189	30	Etilenglicole Monometil Et.Ac.	1265	33	Petano
1190	33	Etil Formiato	1267		Petrolio
1191	30	Etilaldeide	1268		Olio Lubrificante per Motori
1192	30	Lattato di Etile	1274	33	Alcool Propilico
1193	30	Metiletichetone	1275	33	Aldeide Propionica
1194	33	Nitrato di Etile	1276	33	Acetato di N-propile
1195		Etil Triclorosilano	1277	338	Propilammina
1198	X338	Metossianolo	1278	33	Propil Cloruro
1199	30	Furfurale	1279	33	Dicloropropano
1202	30	Gasolio	1280	33	Ossido di Propilene
1203	30	Benzina	1282	336	Piridina
1206	30	Eptano	1286		Olio di resina
1207	33	Amil Cloruro	1289	338	Sodio Metilato
1208	33	Esano	1292	30	Tetraetilsilicato
1212	30	Alcool Iso-Butilico	1294	33	Toluolo
1213	33	Iso Butil Acetato	1295	X338	Triclorosilano
1214	338	Iso-Butilammina	1296	338	Trietilammina
1218	339	Isoprene	1297	338	Trietilammina in Soluzione
1219	33	Alcool Isopropilico	1298	X338	Trimetilclorosilano
1220	33	Acetato Isopropilico	1299	30	Trementina
1221	338	Isopropilammina	1301	339	Acetato di Vinile
1222	33	Isopropil Nitrato	1302	339	Viniletile Etere
1223	30	Kerosene	1303	339	Vinilden Cloruro
1224		Isoforone	1304	339	Vinilisobutil Etere
1228	36	Laurilmercaptano	1305	X338	Viniltriclorosilano
1229	30	Ossido di Mesitile	1307	30	Xilene
1230	336	Alcool Metilico	1308		Pentaborano
1231	33	Acetato di Metile	1313		Resinato di Calcio
1233	30	Acetato di Metilamile	1338		Fosforo

NUMERO ONU	NUMERO KEMLER	SOSTANZA	NUMERO ONU	NUMERO KEMLER	SOSTANZA
1001	23	Acetilene	1086	239	Cloruro di Vinile
1003	225	Aria Liquida Refrigerata	1087	236	Vilil Metilico
1005	268	Ammoniaca Anidra	1088	33	Acetale
1010	239	Butadiene	1089	33	Acetaldeide
1011	23	Butano	1090	33	Acetone
1012	23	Butilene	1092	336	Acroleina
1013	20	Anidride Carbonica	1093	336	Acrlonitrile
1016		Ossido di Carbonio	1098	663	Alcool Alilico
1017	266	Cloro	1099	336	Allil Bromuro
1018	20	Monoclorodiflorometano	1100	633	Cloruro di Allile
1020	20	Cloropentafluoroetano	1102	X333	Alluminio Trietile
1022	20	Clorotrifluorometano	1103	X333	Alluminio Trimetile
1027	23	Ciclopropano	1104	30	Acetato di Amile
1028	20	Freon 12	1105	33	Amil Alcooli
1029	20	Dicloromonofluorometano	1106	338	Amilamina
1030	23	Difluoroetano	1107	33	Cloruro di Amile
1032	236	Dimetilamina	1108	33	Amilene
1033	23	Etere Dimentilico	1110	30	Amilmetilchetone
1035	23	Etano	1111	33	Amilmercaptano
1036	236	Etilamina Anidra	1112	30	Nitrato di Amile
1037	23	Cloroetano	1113		Nitrato di Iso-Ammile
1038	223	Etilene	1114	33	Benzene
1040	236	Ossido di Etilene	1120	30	Butanolo Normale
1041	236	Etilene Ossido	1121	30	Butanolo (secondario)
1045		Fluoro	1122	33	Butanolo (terziario)
1048	286	Acido Bromidrico	1123	30	Acetato di N-Butile
1049	23	Idrogeno	1124		Sec. Butil Acetato
1050	286	Acido Cloridrico	1125	336	Butilamina
1052	886	Acido Fluoridrico Anidro	1126	33	Butil Bromuro
1053	263	Acido Solfidrico	1127	33	Clorobutani
1055	23	Isobuteni	1128	33	Butilformiato
1060	239	Metilacetilene Propadien	1129	33	Aldeide Butirrica
1061	236	Metilamina Anidra	1131	336	Solfuro di Carbonio
1062	26	Bromuro di Metile	1134	30	Cloro Benzene
1063	236	Cloruro di Metile	1135	60	Etilencloridrina
1064	236	Metilmercaptano	1136		Olio Lubr. Chiaro
1066	20	Azoto	1143	33	Aldeide Crotonica
1067	25	Ossido Nitroso	1145	33	Cicloesano
1069		Cloruro di Nitrosile	1146	33	Ciclopentano
1070	25	Ossido Nitroso	1147	30	Decaidronaftalene
1072	225	Ossigeno (liquido)	1148	33	Diacetonalcool
1073	25	Ossigeno	1149	30	Etere Dibutilico
1075	23	Gpl	1150	33	Dicloroetilene
1076	266	Fosgene	1152	30	Dicloropentani
1077	23	Propilene	1153	30	Etilenglicole Dietil Etere
1078		Miscela F1, F2, F3	1154	338	Dietilamina
1079	26	Anidride Solforosa	1155	33	Etere Dietilico
1080	20	Zolfo Esafluoruro	1156	33	Dietil Chetone
1082	236	Trifluorocloroetilene	1157	30	Diisobutilchetone
1083	236	Trimetilamina	1158	338*	Diisopropilamina
1085	236	Vinil Bromuro	1159	33	Etere Diisopropilico

NUMERO ONU	NUMERO KEMLER	SOSTANZA	NUMERO ONU	NUMERO KEMLER	SOSTANZA
1340	40	Pentasolfuro di Fosforo	1553	66	Acido Arsenico
1341	40	Fosforo Sesquisolfuro	1554	60	Acido Arsenico
1350	40	Zolfo	1555	60	Arsenico Bromuro
1360		Fosforo di Calcio	1556	66	Arsenico Composti non spec.
1362		Carbone Attivo	1557		Solfuro di Arsenico
1366		Dietilzinco	1559	60	Arsenico Pentossido
1370		Dimetilzinco	1560	66	Arsenico Pentossido
181	46	Fosforo Bianco o Giallo	1561	60	Arsenico Triossido
1381		Fosforo Rosso	1564	60	Carbonato di Bario
1385		Solfuro di Sodio	1566		Cloruro di Berillio
1401		Calcio	1567		Berillio
1402		Carburo di calcio	1569	60	Bromoacetone
1410		Litio Alluminio Idruro	1570		Brucina
1414		Idruro di Litio	1572		Acido Dimetilarsenico
1415		Litio	1573	60	Calcio Arseniato
1422	X423	Sodio Potassio Leghe	1575		Cianuro di Calcio
1425		Sodiammide	1577	60	Clorodinitrobenzene
1426		Boroidruido di Sodio	1578	60	Cloronitrobenzeni
1427		Idruido di Sodio	1580	66	Cloropicrina
1428	X423	Sodio	1581	26	Miscela di Metilbromuro
1431		Metilato di Sodio	1582	236	Miscela di Metilcloruro
1438		Nitrato di Alluminio	1585		Acetoarsenito di Rame
1442		Percolato di Ammonio	1586		Arsenito di Rame
1444		Persolfato di Ammonio	1587		Cianuro di Rame
1445		Clorato di Bario	1589		Cianuro di Cloro
1446		Nitrato di Bario	1590	60	Dicloroaniline
1447		Percolato di Bario	1591	60	Diclorobenzene
1448		Permanganato di Bario	1593	60	Diclorometano
1449		Perossido di Bario	1594	60	Dietilsolfato
1452		Clorato di Calcio	1595	66	Dimetilsolfato
1454		Nitrato di Calcio	1596	60	Dinitroaniline
1457		Perossido di Calcio	1597	60	Dinitrobenzene
1466		Nitrato di Ferrico	1598	60	Dinitro o Cresolo
1469		Nitrato di Piombo	1600	60	Dinitrotolueni
1475		Percolato di Magnesio	1603	63	Etil Bromoacetato
1477		Nitrato di Cobalto	1604	83	Etilendiammina
1479		Bicromato di Potassio	1605	60	Dieromoetilene
1485		Clorato di Potassio	1613	663	Acido Cianidrico
1490		Permanganato di Potassio	1616	60	Piombo Acetato
1491		Perossido di Potassio	1617		Arsenato di Piombo
1493		Nitrato di Argento	1622	60	Magnesio Arsenato
1495	50	Clorato di Sodio	1624	60	Mercurio Cloruro
1500		Nitrito di Sodio	1625		Nitrato Mercurico
1510	559	Tetranitrometano	1627		Nitrato Mercurioso
1511		Perossido di Urea	1629	60	Mercurio Acetato
1514		Nitrato di Zinco	1630		Mercurio Ammonio Cloruro
1541	66	Acetoncindrina	1636		Cianuro di mercurio
1545	69	Allil Isotiocianato	1638		Ioduro di Mercurio
1547	60	Anilina	1641		Ossido di Mercurio
1549		Ossido di Antimonio	1648	336	Acetonitrile
1551		Tartrato di Antimonio	1649	66	Piombo Tetraetile

NUMERO ONU	NUMERO KEMLER	SOSTANZA	NUMERO ONU	NUMERO KEMLER	SOSTANZA
1650	60	Naftilammina	1737	60	Benzil Bromuro
1653		Cianuro di Nikel	1738	68	Cloruro di Benzile
1654		Nicotina	1739	88	Cloroformiato di Benzile
1658	60	Nicotina Solfato	1741		Tricloruro di Boro
1660		Ossido Nitrico	1742	80	Boro Trifloruro in Ac. Acetico
1661	60	Nitroaniline	1743	80	Boro Trifloruro in Ac. Proprio.
1662	60	Nitrobenzolo	1744	886	Bromo
1663	60	Nitrofenoli	1745	856	Pentefloruro di Bromo
1664	60	Nitrotolueni	1746	856	Bromo Trifloruro
1665	60	Nitroxileni	1747	83	Butiltriclorosilano
1670	66	Perclorometil Mercaptano	1748		Ipcolorito di Calcio
1672	66	Fenilcarbilammina Cloruro	1749	286	Trifloruro di Cloro
1673	60	Fenilendilammine	1750	80	Cloroacetici Acidi
1677	60	Potassio Arseniato	1751	80	AcidoAcido Cloroacetico
1678	60	Potassio Arsenito	1752	80	Cloruro di Cloroacetile
1680	66	Cianuro di Potassio	1753	80	Clorofeniltriclorosilano
1685	60	Sodio Arseniato	1754	88	Acido Clorosolfonico
1686	60	Sodio Arsenito	1755	80	Acido Cromico
1687		Sodio Azide	1756	80	Cromico, Floruro
1688		Cacodilato di Sodio	1758	88	Cromico, Cloruro
1689	66	Cianuro di Sodio	1759	80	Acido Ossalico
1690	60	Floruro di Sodio	1760		Acido Polifosforico
1694	66	Bromobenzil Cianuro	1761	86	Cuprietilendiammina
1695	60	Cloroacetone	1762	80	Cicloesaniiltriclorosilano
1697	60	Cloroacetofenone	1763	80	Cicloesiltriclorosilano
1701	60	Xilil Bromuro	1764	80	Acido Dicloroacetico
1702	60	Tetracloroetano	1765	X80	Dicloroacetilcloruro
1704		Tetraetile Dittiopirofosf	1766	80	Diclorofenil Triclorosilano
1705		Tetraetile Pirofosfato	1767	83	Dietildiclorosilano
1708	60	Orto-Toluidina	1768	80	Acido Diflorosforico
1709	60	Toluendiammina	1769	X80	Difenilclorosilano
1710	60	Trielina	1770	80	Difenilmetilbromuro
1711	60	Xilidine	1771	80	Dodeciltriclorosilano
1712		Arsenico di Zinco	1773	80	Cloro Ferrico Anidro
1714		Fosfuro di Zinco	1775	80	Acido Fluoborico, sol. acqu.
1715	83	Anidride Acetica	1776	80	Acido Fluorofosforico, Anidro
1716	80	Acetil Bromuro	1777	88	Acido Fluorososforico
1717	X338	Cloruro di Acetile	1778	80	Acido Fluorosilicico
1718	80	Acido Butil Fosfato	1779	80	Acido Formico
1719	80	Solfuri Inorganici	1780	80	Fumaril Cloro
1722	88	Cloroformiato di Allile	1781	80	Esadeciltriclorosilano
1724	839	Alliltriclorosilano	1782	80	Acido Esafluorofosforico
1725	80	Alluminio Bromuro, Anidro	1783	80	Esametilendiammina
1726	80	Cloruro di Alluminio, Anidro	1784	80	Esatrilclorosilano
1728	80	Amiltriclorosilano	1786	886	Acido Fluoridrico
1729	80	Anisilil Cloruro	1787	80	Acido Iodidrico
1730	80	Pentacloruro d'Antimonio	1788	80	Acido Bromico in soluz.
1731	80	Antimonio Pentacloruro	1789	80	Acido Cloridrico in soluz.
1732	86	Antimonio Pentafloruro	1790	886	Acido Fluoridrico in soluz.
1733	80	Antimonio Tricloruro	1791	85	Ipcolorito do Sodio
1736	80	Cloruro di Benzoile	1793	80	Acido Isopropil Fosfato

NUMERO ONU	NUMERO KEMLER	SOSTANZA	NUMERO ONU	NUMERO KEMLER	SOSTANZA
1794	80	Piombo Solfato	1873	558	Acido Perclorico 50-72,5%
1796	885	Acido Solforico Miscela	1884	60	Bario Ossido
1799	80	Noniltriclorosilano	1886	60	Benzilden Cloruro
1800	80	Ottadeciltriclorosilano	1887	60	Bromoclorometano
1801	83	Ottitriclorosilano	1888	60	Cloroformio
1802	85	Acido Perclorico 50%	1889		Bromuro di Cianogeno
1803	80	Acido Fenosolforico	1891	60	Etil Bromuro
1804	80	Fenitriclorosilano	1897	60	Tetracloroetilene
1805	80	Acido Fosforico	1902	80	Acido Diisotil Fosfato
1806	80	Fosforo Pentacloruro	1905	88	Acido Selenico
1807	80	Fosforo Pentossido	1907	80	Celce Sodata
1808	80	Fosforo Tribromuro	1908	50	Sodio Clorito
1809	80	Tricloruro di Fosforo	1910		Ossido di Calcio
1810	80	Ossicloruro di Fosforo	1912	236	Miscela di Metilcloruro
1811	80	Potassio Difluoruro	1913	22	Neon Liquido
1812	60	Potassio Fluoruro	1914	30	Butil, Propionato
1813	80	Potassio Idrossido	1915	30	Cicloesanone
1814	80	Potassa Caustica (in soluz.)	1916	663	Etere Dicloroetilico
1815	338	Propanoil Cloruro	1917	339	Acrilato di Etile
1816	83	Propitriclorosilano	1918	30	Cumene
1817	80	Pirosolforilcloruro	1919	339	Metil Acrilato
1818	80	Tetracloruro di Silicio	1920	30	Nonano
1821	80	Sodio Disolfato	1921	336	Propilenimmina
1823	80	Soda Caustica	1922	338	Pirrolidina
1825	80	Sodio Ossido	1924		Etilalluminio Dicloruro
1826	80	Nitrante, Miscela Spenta	1925		Alluminio Sesquidoro
1827	80	Stannico Cloruro Anidro	1930	X333	Triisobutilalluminio
1828	X88	Cloruro di Zolfo	1935	66	CiAnuri Inorganici
1829	X885	Anidride Solforica	1938	80	Acido Bromoacetico
1830	80	Acido Solforico	1939	80	Fosforo Ossibromuro
1831	X886	Oleum	1940	80	AcidoTioglicolico
1832	80	Acido Solforico Nitrico	1942	55	Nitrato di Ammonio
1834	X88	Cloruro di Solforile	1951	22	Argon Liquido
1835	80	Tetrametilammonio Idrossido	1952		Argon
1836	X88	Cloruro di Tionnile	1953		Cianogeno
1837	80	Tiosolforil Cloruro	1958	20	Diclorotetrafluoroetano
1838	80	Tetracloruro di Titanio	1959	239	Difluoroetilene
1839	80	Acido Tricloroacetico	1961	223	Etano
1840	80	Zinco-Cloruro	1962	23	Etilene Compressa
1842	83	Acido Acetico	1963	22	Elio Liquido
1845	60	Tetracloruro di Carbonio	1965	23	Miscela di Idrocarburi
1846	60	Carbonio Tetracloruro	1966	223	Idrogeno Liquido
1847	80	Potassio Solfuro Idrato	1969	23	Iso-Butano
1848	80	Acido Propionico	1970	22	Kriptone
1849	80	Sodio Solfuro	1971	23	Metano
1858	26	Esaflopropilene	1972	223	Metano Liquido Refrigerato
1860	239	Vinil Fluoruro	1973	20	Clorodifluorometano e Clorop.
1862	33	Etil Crotonato	1974	20	Bromoclorodifluorometano
1866	33	Resine	1976	20	Ottafluorociclobutano
1868		Decaborano	1977	22	Azoto Liquido Refrigerato
1869		Magnesio	1978	23	Propano

NUMERO ONU	NUMERO KEMLER	SOSTANZA	NUMERO ONU	NUMERO KEMLER	SOSTANZA
1987	30	Alcol Benzilico	2125	539	Idroperossido di Metano
1987	30	Eptanolo	2131		Acido Peracetico
1989	30	Benzaldeide	2162	539	Idroperossido di Pinale
1991	336	Cloroprene	2171	539	I- Propilcumile Perossido
1993		Ossido di Butilene	2187	22	Anidride Carbonica
1999	30	Catrami Liquidi	2193	20	Esafuoroetano
2014	85	Acqua Ossigenata	2201	225	Nitroso Ossido Refrigerato
2015	59	Acqua Ossigenata Stabile	2205	60	Apidonitrile
2018	60	Cloroanilina	2206	60	Fenile-Metilene Isocianato
2020	60	Clorofenolo	2209	80	Formaldeide (conc.5%-25%)
2021	60	Diclorofenoli	2214	80	Anidride Ftalica
2022	60	Acido Cresilico	2215	80	Anidride Maleica
2023	63	Epicloridrina	2218	89	Acido Acrilico
2025		Cloruro Mercuroso	2219	30	Allilglicidil Etere
2027	668	Arsenitodi Sodio	2220	X333	Alluminioalchil Alogenuri
2030	86	Idrazina	2221	X333	Alluminioalchil Alogenuri Puri
2031	80	Acido Nitrico 55%-70%	2222	30	Anisolo
2032	885	Acido Nitrico 70%	2224	60	Benzonitrile
2033	80	Potassio Ossido	2225	80	Benzene Solfonilcloruro
2035	23	Trifluoretano	2226	80	Benzotricloruro
2036	20	Xenon	2227	39	Metacrilato di Butile
2038	60	Dinitrotoluene	2228	60	Butilfenoli
2043	43	Gas Naturale	2232	60	Cloroacetaldeide
2045	33	Iso-Butirraldeide	2233	60	Cloroanide
2046	30	Cimeni	2234	60	Clorobenzotrilfluoruri
2047	30	Dicloropropene	2235	60	Clorobenzil Cloruri
2048	30	Diclopentadiene	2236	60	Cloro-4-Metilfenilisocianato
2049	30	Dietilbenzolo	2237	60	Cloronitroanile
2050	33	Diisobutilene	2238	60	Clorotolueni
2051	30	Dimetilettanolammina	2239	60	Clorotoluidina
2052	30	Dipentene	2240	88	Acidocromosolforico
2053	30	Metilamil Alcool	2241	33	Cicloeptano
2054	30	Morfolina	2242	33	Cicloeptene
2055	39	Stirola	2243	30	Cicloesilacetato
2056	33	Tetraidrofurano	2244	30	Ciclopentanolo
2057	30	Tripropilene	2245	30	Ciclopentanone
2058	33	Valeraldeide	2246	33	Ciclopentene
2059	33	Nitrocellulosa	2247	30	Decano
2073	268	Ammoniaca in Sol. Acquosa	2248	83	Di-N-Butilammina
2074	60	Acrilammide	2250	60	Diclorofenil Isocianato
2075	60	Cloralio	2251	33	Dicicloetpadiene
2076	60	Cresoli	2252	33	Dimetossietano
2078	60	Toluilendisocianato	2253	60	Dimetilaniilina
2079	80	Ditilentrarmmina	2256	33	Cicloesene
2084		Perossido di Acetilene	2257	X423	Potassio
2085		Perossido di Benzoile	2258	83	Propilenediammina
2094		Idroperossido di T- Butil	2259	80	Trietilentetrammina
2102	539	Di-Ter-Butil Perossido	2260	83	Tripropilammina
2114		Perossido di Clorobenzene	2261	60	Xineloli
2116	539	Idroperossido di Cumolo	2262	80	Dimetilcarbammoli Cloruro
2124		Perossido di Dodecanoile	2263	33	Dimetilcicloesano

NUMERO ONU	NUMERO KEMLER	SOSTANZA	NUMERO ONU	NUMERO KEMLER	SOSTANZA
2264	83	Dimetilcicloesilammina	2325	30	Mesitilene
2265	30	Dimetilformammide	2326	80	Trimeticicloesilammina
2266	33	Dimeti-N-Propillamina	2327	80	Trimetilesametilendiammina
2267	80	Dimetilfosforil Cloruro	2328	60	Trimetilesametilendisocianato
2269	80	Immino-Di-Propillamina	2329	30	Trimetil Fosfito
2270	338	Etilammina	2330	30	Undecano
2271	30	Etil Amil Chetone	2331	80	Cloruro di Zinco
2272	60	Etilanilina	2333	336	Allil Acetato
2274	60	Etil-N-Benzilanilina	2334	336	Allilammina
2275	3	Etilbutanolo	2335	336	Alliletil Etere
2276	83	Etilsilammina	2336	336	Allil Formiato
2277	339	Metacrilato di Etile	2337	663	Fenil Mercaptano
2278	33	Eptene	2338	33	Benzotrifluoruro
2279	60	Esaclorobutadiene	2339	33	Bromobutano
2280	80	Esemametilendiammina	2340	33	Bromoetil Etil Etere
2281	60	Esametilenedisocianato	2341	33	Bromo-3-Metilbutano
2282	30	Cicloesano	2342	33	Bromometilpropani
2283	39	Isobutil Metacrilato	2343	33	Bromopentano
2284	336	Iso-Butironitrile	2344	33	Bromopropani
2285	60	Isocianati Benzotrifloruri	2346	33	Butandione
2286	30	Pentameteptano	2347	336	Butilmercaptano
2289	80	Isoforondiammina	2348	39	Acrilato di N-Butile
2290	60	Isoforon Diisocianato	2350	33	Butil Metil Etere
2291	60	Piombo, Composti non specif.	2352	339	Butilvinil Etere
2293	30	Metossi-4-Metilpentan-2-one	2353	338	Butiril Cloruro
2294	60	Metilanilina	2354	336	Clorometiletil Etere
2295	63	Metil Cloroacetato	2356	33	Isopropil Cloruro
2296	33	Metilcicloesano	2357	83	Cicloesilammina
2297	30	Metilcicloesano	2358	30	Ciclotetraene
2298	33	Metilciclopentano	2359	338	Diammina
2299	60	Metil Dicloroacetato	2360	336	Dialil Etere
2300	60	Metilpiridina	2361	30	Diisobutilammina
2301	33	Metilfurano	2362	33	Dicloroetano
2302	30	Metilesan-2-One	2363	336	Etilmercaptano
2303	30	Acido Nitrobenzenosolfonico	2364	30	Propilbenzene
2304	44	Nitrobenzotrifluoruro	2366	30	Carbonato di Dietile
2305	80	Acido Nitrosilsolfonico	2367	33	Metilvalerianica Aldeide
2306	60	Acido Nitrosilsolfonico	2368	30	Pinene
2307	60	Nitro-4-Clorobenzotrifluoruro	2369	60	Etilenglicole Monobutil Etere
2308	88	Acido Nitrosilsolfonico	2370	33	Esene
2309	33	Ottadiene	2372	30	Dimetilamminoetano
2310	30	Acetilacetone	2373	33	Dietossimetano
2311	60	Fenetidene	2374	33	Dietossipropene
2312	68	Fenolo Fuso	2375	336	Etil Solfuro
2313	30	Picoline	2376	33	Diidropirano
2319	30	Canfene	2377	33	Dimetossietano
2320	80	Tetraetilpentamina	2378	63	Dimetilammino Acetonitrile
2321	60	Triclorobenzene	2379	33	Dimetilbutilammina
2322	60	Triclorobutene	2380	33	Dimetildietossilano
2323	30	Trietilfosfito	2381	33	Duimetil Disolfuro
2324	30	Triisobutene	2382	336	Dimetildrazina

NUMERO ONU	NUMERO KEMLER	SOSTANZA	NUMERO ONU	NUMERO KEMLER	SOSTANZA
2383	338	Dipropilammina	2459	33	Metil-1-Butene
2384	33	Dipropil Etere	2460	33	Metil-2-Butene
2385	33	Etil Isobutirrato	2461	33	Metilpentadiene
2386	33	Etilpiperitina	2464		Nitrato di Berillio
2387	33	Fluorobenzene	2465		Potassio Diclorocianurato
2388	33	Fluorotoluene	2468		Acido Tricloroisocianurico
2389	33	Furano	2470	60	Benzil Cianuro
2393	33	Isobutil Formiato	2474	60	Tiofoesgene
2394	30	Isobutil Propionato	2475	80	Vanadio Tricloruro
2395	338	Isobutirril Cloruro	2477	63	Metil Isotiocianato
2396	336	Metacrilica Aldeide	2478	336	Isocianati
2397	33	Metilbutan-2-One	2482	336	Propil Isocianato
2398	33	Metil-Ter-Butil Etere	2483	336	Isopropil Isocianato
2399	33	Metilpiperidina	2484	336	Butil Isocianato
2400	33	Metil Isovalerianato	2486	336	Isobutil Isocianato
2401	338	Piperidina	2487	63	Fenil Isocianato
2402	33	Propilmercaptano	2488	63	Cicloesil Isocianato
2403	33	Isopropenil Acetato	2489	60	Difenilmetano Diisocianato
2404	336	Propionitrile	2490	60	Dicloroisopropiletere
2405	33	Isopropil Butirrato	2491	80	Etanolammina
2406	33	Isopropil Isobutirrato	2493	338	Esametilenimmina
2409	33	Isobutil Propionato	2496	80	Anidride Propionica
2410	33	Tetraido Piridina	2501		Trietilenfosforammide
2411	336	Butirronitrile	2502	80	Valeroil Cloruro
2412	33	Tetraidotiofene	2503	80	Zirconio Tetracloruro
2413	30	Tetrapropil Ortotitanato	2504	60	Tetrabromoetano
2414	33	Tiofene	2505	60	Fluoruro di Ammonio
2416	33	Trimetil Borato	2506	80	Ammonio Disolfato
2426	589	Ammonio Nitrato	2508	80	Molibdeno Pentacloruro
2427	50	Clorato di Potassio (soluz.)	2509	80	Acido Potassio Solfato
2428	50	Clorato di Sodio (soluz.)	2511	80	Cloropropionico, Acido
2429	50	Cloratodi Calcio (soluz.)	2512	60	Amminofenoli
2430	60	Alchilfenoli	2513	X80	Bromoacetil Bromuro
2431	60	Anisidina	2514	30	Bromobenzene
2432	60	Dietilaniilina	2515	60	Bromoformio
2433	60	Cloronitrotolueni	2516	60	Carbonio Tetrabromuro
2434	80	Dibenzildiclorosilano	2517	23	Clorodifluoroetano Gas
2435	83	Etilfenildiclorosilano	2518	60	Ciclododecatiene
2436	33	Acido Tioacetico	2520	30	Ciclotadiene
2437	83	Metilfenildiclorosilano	2521	39	Dichetene
2439	80	Sodio Difluoruro	2522	69	Dimetilamminetil Metacrilato
2440	80	Stannico Cloruro Pentaidrato	2524	30	Etil Ortoformiato
2442	X80	Tricloroacetil Cloruro	2525	60	Etil Ossalato
2443	80	Vanadio Ossitricloruro	2526	83	Furfurielammina
2444	88	Vanadio Tetracloruro	2527	39	Acrilato di Isobutile
2446	60	Nitrocresoli	2528	30	Isobutil Isobutirrato
2447	446	Fosforo Bianco	2529	80	Acido Isobutirrico
2448	44	Zolfo Fuso	2530	80	Isobutirrica Anidride
2449	60	Ossalato di Ammonio	2531	89	Acido Metacrilico
2456	33	Cloropropene	2533	60	Metil Tricloroacetato
2458	33	Esadiene	2535	338	Metilmorfolina


NUMERO ONU	NUMERO KEMLER	SOSTANZA	NUMERO ONU	NUMERO KEMLER	SOSTANZA
2536	33	Metiltetraidrofurano	2622	63	Glicidaldeide
2541	30	Terpinolene	2630	66	Selenati, Seleniti
2542	80	Tributilammina	2643	63	Metil Bromoacetati
2547	60	Manonitrile	2644	60	Metil Ioduro
2548	60	Dibromobutan-3-One	2645	60	Bromoacetofenone
2549	63	Dicloroacetone	2646	66	Esaclorociclopentadiene
2550	60	Dicloro-1-Nitroetano	2662	60	Idrochinone
2551	60	Diamminodifenilmetano	2664	60	Metilenbromuro
2552	60	Esafuoroacetone Idrato	2666	60	Etil Cianoacetato
2554	33	Metilallil Cloruro	2667	30	Butiltoluene
2556	60	Chinolina	2668	60	Monocloroacetonnitrile
2557	60	Selenio Disolfuro	2669	60	Clorocresuli
2558	66	Epibromidrina	2670	80	Cianurico, Cloruro
2558	60	Selenio Metallo	2672	80	Idrossido di Ammonio
2561	60	Esacloroacetone	2674		Fluosilicato di Sodio
2561	33	Metil-1-Butene	2680	80	Litio Idrossido
2565	80	Dicloesilammina	2681	80	Cesio Idrossido
2567	60	Sodio Pentaclorofenato	2683	86	Solfuro di Ammonio
2570		Acetato di Cadmio	2684	80	Dietil Amminopropilammina
2571	80	Acido Etilsolforico	2686	30	Ditalonammina
2572	60	Fenilidrazina	2688	60	Bromo-3-Cloropropano
2574	60	Tricresil Fosfato	2689	60	Glicerol Alfa Monocloridrina
2576	80	Fosforo Ossibromuro	2690	60	Butil Imidazoro
2577	80	Fenilacetil Cloruro	2692	X88	Boro Tribromuro
2579	80	Dietilendiammina	2698	80	Tetraidrossidica, Anidride
2580	80	Alluminio Bromuro	2699	88	Acido Trifluoroacetico
2581	80	Alluminio Cloruro	2705	80	Pentolo
2582	80	Ferrico Cloruro	2707	33	Dimetildiossani
2583	80	Acido P-Toluensolfonico	2708	30	Butossile
2584	83	Acido Alchilbensensolfonico	2709	30	Butilbenzene
2585	80	AcidoToluene Solfonico	2710	30	Dipropil Chetone
2587	60	Benzochinone	2711	30	Dibromobenzene
2588		Nitralina	2713		Acridina
2589	60	Vinil Cloroacetato	2716		Butindiole
2591	22	Xenon Liquido	2725		Nitrato di Nikel
2599	20	Clorotrifluorometano e Trifluo.	2728		Nitrato di Zirconio
2602	20	Clorotrifluorometano e Diflet.	2729	60	Esaclorobenzene
2604	83	Boro Trifluoruro Dietileterato	2730	60	Nitroanisolo
2605	336	Metossimetil Isocianato	2732	60	Nitrobromobenzene
2606	336	Metil Ortosilicato	2738	60	Butilnilina
2608	30	Nitropropano	2739	80	Butirrica Anidride
2609	60	Triallil Borato	2743	68	Butil Cloroformiato
2610	30	Triallilammina	2744	638	Ciclobutil Cloroformiato
2611	63	Cloro-2-Propanolo	2745	638	Clorometilcloroformiato
2612	33	Metilpropil Etere	2746	68	Fenil Cloroformiato
2614	30	Metallilico Alcool	2747	68	Butilcicloesil Cloroformiato
2615	33	Etilpropil Etere	2748	68	Etilsil Cloroformiato
2618	39	Viniltoluene	2749	33	Tetrametilsilano
2619	83	Benzil Dimetilammina	2750	60	Dicloridrina
2620	30	Amil Butirrato	2751	80	Dietilfosforil Cloruro
2621	30	Acetoina	2752	30	Eposs-3-Etossipropano






TABELLA DEI SIMBOLI RAFFIGURATI SUI CARTELLI


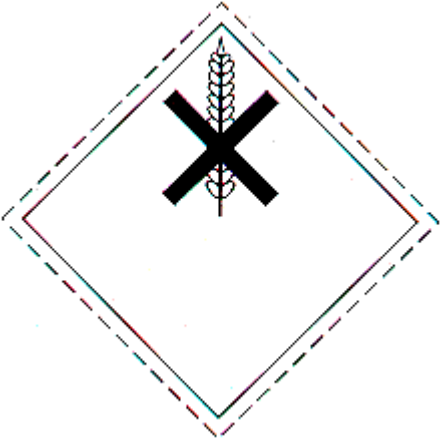
PROVVEDIMENTI IMMEDIATI

	<p>Contrassegno a forma di rombo di colore rosso con fiamma nera sulla parte alta del contrassegno.</p> <ul style="list-style-type: none">• Sbarrare a grande distanza.• Tenere conto della direzione del vento• Avvertire i Vigili del Fuoco comunicando i numeri riportati nella parte inferiore della tavola arancione<ul style="list-style-type: none">• Deviare il traffico• Eliminare dalle vicinanze le fonti di accensione• Tenersi a distanza sufficiente, se si è sprovvisti di indumenti protettivi
Materia solida infiammabile	
	<p>Contrassegno a forma di rombo a strisce verticali bianche e rosse con fiamma nera sulla parte alta del contrassegno stesso.</p> <ul style="list-style-type: none">• Sbarrare a grande distanza.• Tenere conto della direzione del vento• Avvertire i Vigili del Fuoco comunicando i numeri riportati nella parte inferiore della tavola arancione<ul style="list-style-type: none">• Deviare il traffico• Eliminare dalle vicinanze le fonti di accensione• Tenersi a distanza sufficiente, se si è sprovvisti di indumenti protettivi

Materia soggetta ad accensione spontanea	
	<p>Contrassegno a forma di rombo con la metà inferiore di colore rosso e la metà superiore di colore bianco. Nella metà superiore è presente una fiamma nera.</p> <ul style="list-style-type: none">• Sbarrare a grande distanza.• Tenere conto della direzione del vento• Avvertire i Vigili del Fuoco comunicando i numeri riportati nella parte inferiore della tavola arancione<ul style="list-style-type: none">• Deviare il traffico• Eliminare dalle vicinanze le fonti di accensione <p>Tenersi a distanza sufficiente, se si è sprovvisti di indumenti protettivi</p>

Materia che sviluppa gas infiammabili a contatto con l'acqua	
	<p>Contrassegno a forma di rombo di colore blu con fiamma di colore nero sulla metà superiore.</p> <ul style="list-style-type: none">• Sbarrare a grande distanza.• Tenere conto della direzione del vento Avvertire i Vigili del Fuoco comunicando i numeri riportati nella parte inferiore della tavola arancione<ul style="list-style-type: none">• Deviare il traffico• Scoprire la materia e proteggerla dall'umidità• Eliminare dalle vicinanze le fonti di accensione• Tenersi a distanza sufficiente, se si è sprovvisti di indumenti protettivi
Materie comburenti o perossidi organici	
	<p>Contrassegno a forma di rombo di colore giallo con fiamma comburente (cerchio sotto la fiamma) di colore nero sulla metà superiore.</p> <ul style="list-style-type: none">• Sbarrare a grande distanza.• Tenere conto della direzione del vento Avvertire i Vigili del Fuoco comunicando i numeri riportati nella parte inferiore della tavola arancione<ul style="list-style-type: none">• Deviare il traffico Non usare legno o segatura• Eliminare dalle vicinanze le fonti di accensione• Tenersi a distanza sufficiente, se si è sprovvisti di indumenti protettivi

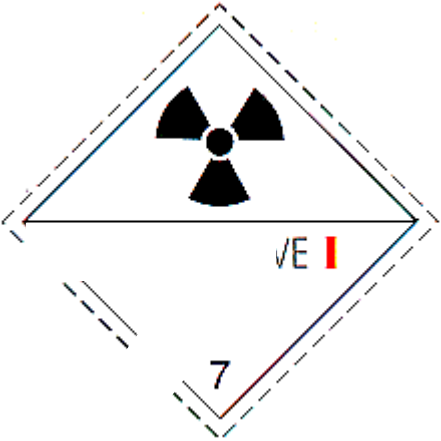
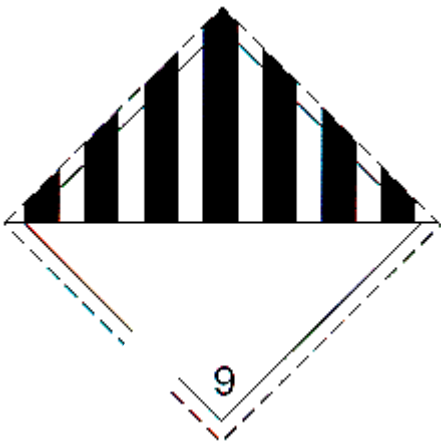
Materia esplosiva	
	<p>Contrassegno a forma di rombo di colore rosso con contrassegno di esplosione di colore nero sulla metà superiore.</p> <ul style="list-style-type: none">• Sbarrare a grande distanza.• Tenere conto della direzione del vento Avvertire i Vigili del Fuoco comunicando i numeri riportati nella parte inferiore della tavola arancione<ul style="list-style-type: none">• Deviare il traffico• Tenersi a distanza sufficiente, se si è sprovvisti di indumenti protettivi

Materia tossica	
	<p>Contrassegno a forma di rombo di colore bianco con contrassegno a forma di teschio di colore nero sulla metà superiore.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sbarrare a grande distanza. • Tenere conto della direzione del vento Avvertire i Vigili del Fuoco comunicando i numeri riportati nella parte inferiore della tavola arancione <ul style="list-style-type: none"> • Deviare il traffico <p>Tenersi a distanza sufficiente, se si è sprovvisti di indumenti protettivi</p>
Materia nociva per l'ambiente	
	<p>Contrassegno a forma di rombo di colore bianco con contrassegno a forma di spiga di grano barrata con croce di S. Andrea di colore nero sulla metà superiore.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sbarrare a grande distanza. • Tenere conto della direzione del vento Avvertire i Vigili del Fuoco comunicando i numeri riportati nella parte inferiore della tavola arancione <ul style="list-style-type: none"> • Deviare il traffico <p>Tenersi a distanza sufficiente, se si è sprovvisti di indumenti protettivi integrali</p>
Materia corrosiva	



Contrassegno a forma di rombo con la metà inferiore di colore nero e la metà superiore di colore bianco. Nella metà superiore sono presenti due provette che colano un liquido corrosivo su una superficie e su una mano.

- Sbarrare a grande distanza
- Tenere conto della direzione del vento
- Avvertire i Vigili del Fuoco, comunicando i numeri riportati nella parte inferiore della tavola arancione
 - Deviare il traffico
- Tenersi a distanza sufficiente, se si è sprovvisti di indumenti protettivi integrali
- Non usare segatura per raccogliere o assorbire il prodotto

<p>Materia radioattiva</p> 	<p>Contrassegno a forma di rombo di colore bianco con il segno delle sostanze radioattive</p> <ul style="list-style-type: none"> •Tenersi a distanza (circa 30 metri) e tenere conto della direzione del vento •Devviare il traffico •Avvertire i Vigili del Fuoco, comunicando i numeri riportati nella parte inferiore della tavola arancione •Tenersi a distanza sufficiente se non si è equipaggiati di indumenti protettivi integrali
<p>Materia e oggetti diversi che durante il trasporto presentano un pericolo diverso da quelli contemplati nelle altre classi</p> 	<p>Contrassegno a forma di rombo di colore bianco avente la metà superiore a strisce verticali nere e bianche</p> <ul style="list-style-type: none"> •Tenersi a distanza (circa 30 metri) e tenere conto della direzione del vento •Devviare il traffico •Avvertire i Vigili del Fuoco, comunicando i numeri riportati nella parte inferiore della tavola arancione Tenersi a distanza sufficiente se non si è equipaggiati di indumenti protettivi integrali

3.2.8. Il rischio nucleare

Il rischio radiologico connesso ad eventi incidentali che possono verificarsi in impianti nucleari è considerato uno dei principali eventi che per intensità, gravità e immediatezza costituisce una "catastrofe" sia per l'impatto sanitario che ambientale. Per quanto riguarda le sostanze radioattive è necessario tenere conto che le eventuali sorgenti di emissioni radioattive sono per la maggior parte situate, per quanto riguarda gli impianti più vicini, in Francia e Svizzera, ma non per questo da considerare a minor rischio, poiché in situazioni meteorologiche favorevoli allo spostamento e alla disposizione della nube tossica, l'area considerata a rischio radioattivo assumerebbe un'ampiezza molto più elevata.

Oltre il rischio "Centrale nucleare" è importante prestare molta attenzione a tutte quelle attività industriali e mediche che non generano immediatamente una situazione di emergenza, ma che se non ben controllate, sia sullo smaltimento dei rifiuti che sui possibili rischi accidentali, possono causare col passare del tempo gravi problemi ambientali e per la popolazione.

L'attività di trasporto è una parte molto importante nel settore della radioattività, infatti consiste sia nel trasporto delle sorgenti radioattive dai luoghi di produzione a quello di utilizzo, sia dai luoghi di utilizzo a quelli di smaltimento e di destinazione ultima dei rifiuti.

Particolare attenzione per la sicurezza del trasporto di materiale radioattivo viene prestata al "collo" trasportato, intendendo per collo l'insieme del materiale radioattivo e l'imballaggio.

Altro aspetto importante per il trasporto sono i percorsi veri e propri (strada, aereo, nave, ferrovia) che devono essere valutati sotto l'aspetto dell'idoneità e sicurezza degli itinerari prescelti, individuando le linee di minor traffico, percorsi più celeri e sicuri limitando al massimo attraversamenti di zone popolate.

È possibile distinguere tra diversi tipi di radiazioni:

- **Radiazioni alfa (α)** → comportano l'emissione di una particella composta da 2 protoni e due neutroni, la cui conseguenza è il cambiamento di natura chimica da parte del nucleo stesso.
- **Radiazioni beta (β)** → può essere positiva e negativa. La radiazione β negativa consiste nell'emissione da parte del nucleo di una particella uguale all'elettrone (che però nasce dal nucleo e non dalla corteccia); la radiazione β positiva, invece, comporta l'emissione di una particella con la carica positiva del protone ma la massa dell'elettrone (detta positone)
- **Radiazioni gamma (γ)** → consiste nell'emissione di un fotone da parte di un nucleo ed è priva di massa e di carica.

RADIAZIONI	ENERGIA	VELOCITÀ	POTERE IONIZZANTE	POTERE PENETRANTE	POTERE DI ATTIVAZIONE
	<i>È la proprietà fondamentale delle radiazioni</i>		<i>È la capacità di provocare la ionizzazione negli atomi ed nelle molecole della materia attraversata</i>	<i>È la capacità di attraversare la materia in cui tendono a propagarsi</i>	<i>È la capacità di rendere radioattivi i nuclei atomici delle sostanze attraversate¹</i>
α	Varia in relazione alla velocità (in quanto è una radiazione corpuscolare)	Si propagano più lentamente della luce (con un ampio intervallo di valori)	Hanno un <u>altissimo</u> potere ionizzante, pari a migliaia di ionizzazioni per ogni cm percorso	Hanno un <u>basso</u> potere penetrante riuscendo ad attraversare 3-4 cm d'aria e pochi centesimi di mm di sostanza solida	Non possiedono questa caratteristica
β	Varia in relazione alla velocità (in quanto è una radiazione corpuscolare)	Si propagano più lentamente della luce (con un ampio intervallo di valori)	Hanno un <u>alto</u> potere ionizzante, pari a centinaia di ionizzazioni per ogni cm percorso	Hanno un potere penetrante <u>medio</u> : riescono ad attraversare 8 m d'aria e al massimo 3-4 cm di sostanza solida	Non possiedono questa caratteristica
γ	Varia in relazione alla frequenza (in quanto è una radiazione elettromagnetica)	Si propagano tutte alla stessa velocità, pari a quella della luce (300.000 Km/s)	Hanno uno <u>scarsissimo</u> potere ionizzante, pari a qualche ionizzazione per ogni cm percorso	Hanno un <u>altissimo</u> potere penetrante: possono percorrere lunghi tratti d'atmosfera e notevoli spessori di materia solida	Non possiedono questa caratteristica

¹ E' una caratteristica riscontrabile solo nelle radiazioni neutroniche che essendo, appunto, prive di carica, non interagiscono con gli elettroni e possono arrivare direttamente ai nuclei atomici.

Le sorgenti di radiazioni ionizzanti possono essere:

- *Sorgenti naturali*: le sorgenti radioattive naturali (dette anche fondo naturale) derivano dai raggi cosmici, cioè dalle radiazioni ionizzanti (corpuscolari o meno), provenienti dallo spazio (dove sono prodotte dalle continue ed immani reazioni nucleari che si verificano nelle stelle) e che costituiscono un continuo flusso di energia che percorre l'intero universo. Le radiazioni ionizzanti che hanno tale origine, interagendo con le molecole dei gas presenti nell'atmosfera, subiscono una attenuazione, tanto che il contributo di dose ad esse dovuto, è più piccolo a livello del mare che in quota. Il fondo naturale origina anche dalla crosta terrestre in cui sono contenute sostanze radioattive. Un elemento radioattivo naturale degno di attenzione è il "radon", un gas insapore, inodore, invisibile, sette volte più pesante dell'aria, recentemente scoperto dagli scienziati. Si stima che il radon contribuisce normalmente per circa $\frac{3}{4}$ dell'equivalente di dose assorbita ogni anno da ogni individuo per esposizione alle sorgenti terrestri, e per circa metà alla dose derivante da tutte le sorgenti naturali messe insieme, compresi i raggi cosmici. La maggior parte della dose deriva dall'inalazione del radon, che avviene particolarmente nei luoghi chiusi, filtrando dal terreno attraverso il pavimento o, in misura minore, diffondendosi proprio dai materiali usati per la costruzione.
- *Sorgenti artificiali*: le sorgenti artificiali (cioè quelle connesse all'attività dell'uomo) sono dovute all'industria nucleare per la produzione di energia, alla ricerca scientifica, all'uso medico ed alle attività ad esso collaterali, come la produzione ed il trasporto delle sostanze radioattive stesse. Queste radiazioni compiono un percorso a volte complesso per giungere all'uomo, che può essere così schematizzato:

Per quanto riguarda i possibili scenari incidentali, considerando come per questo tipo di rischio la distanza non rappresenta una barriera protettiva, devono essere considerati sia gli impianti in prossimità del territorio in esame che quelli più distanti:

a) **Impianti nucleari situati in Piemonte:**

Trino (VC): la costruzione della centrale nucleare E. Fermi di Trino iniziò nel gennaio 1961 e quattro anni dopo l'impianto diventò operante. Nel febbraio 1965, in piena attività, la centrale passò all'ENEL. In seguito al referendum popolare del novembre 1987, che vide la vittoria degli antinuclearisti, l'impianto subì un primo arresto di funzionamento. Nel luglio 1990 fu emesso il provvedimento di chiusura definitiva. Attualmente si trova nello stato di custodia protettiva passiva e sono iniziate le operazioni che porteranno al definitivo smantellamento dell'impianto.

Saluggia (VC): il Comprensorio nucleare di Saluggia è situato in provincia di Vercelli sulla strada provinciale Saluggia – Crescentino. E' delimitato ad est dal canale Farini, a sud dal canale Cavour, ad ovest dal fiume Dora Baltea e a nord da proprietà private.

Può essere suddiviso in due aree separate: nella prima è insediato l'impianto EUREX del centro ricerche dell'ENEA, mentre nella seconda sono insediati il gruppo Sorin e il deposito Avogadro.

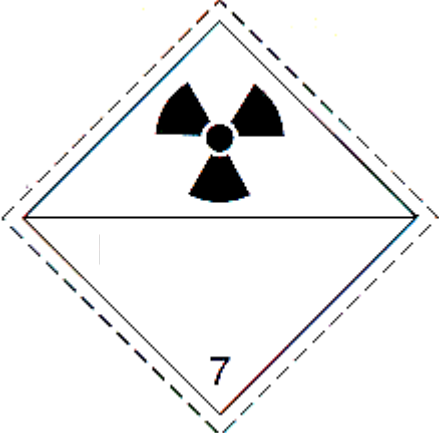
b) Impianti nucleari all'interno ed al di fuori del territorio nazionale:

In Italia, in prossimità del territorio provinciale di Novara, sono da considerare:




- La centrale nucleare di Caorso (PC) nella quale, pur non funzionante, vi è presenza di combustibile nucleare all'interno dell'impianto, nonché di notevoli quantità di rifiuti radioattivi a bassa, media ed alta attività; per l'impianto di Caorso esiste uno specifico piano di emergenza esterna, anche a livello interprovinciale, a cura delle Prefetture.
- In Lombardia sono presenti due impianti nucleari di ricerca: il primo, attivo, presso l'Università degli Studi di Pavia - L.E.N.A. (Laboratorio Energia Nucleare Applicata), il secondo, attualmente inutilizzato, presso il Centro Comune di Ricerca (C.C.R.) Euratom di Ispra (VA); per entrambi esistono specifici piani di emergenza esterna a cura delle rispettive Prefetture.
- Esistono inoltre diverse centrali nucleari fuori del territorio nazionale, in Francia, Svizzera, Germania e Slovenia, distanti meno di 200 km dal confine italiano.


c) Il trasporto di materie radioattive: nel territorio provinciale vi è una discreta movimentazione di materiale radioattivo, in relazione al diffuso impiego sia nelle attività sanitarie sia in quelle industriali e di ricerca. Il rischio connesso a questo tipo di trasporto ha storicamente effetti limitati dal punto di vista territoriale, ma richiede l'intervento di personale tecnico specializzato (A.R.P.A e VV.F.)

Il trasporto è realizzato in ottemperanza alla normativa internazionale IAEA, con riferimento al documento "Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material" – 1996 Edition (Revised), alla "Regolamentazione concernente il trasporto internazionale di sostanze pericolose su strada" (ADR) e alla "Regolamentazione concernente il trasporto internazionale di sostanze pericolose su ferrovia" (RID).

Materia radioattiva (ADR)	
	<p>Contrassegno a forma di rombo di colore bianco con il segno delle sostanze radioattive</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tenersi a distanza (circa 30 metri) e tenere conto della direzione del vento • Deviare il traffico • Avvertire i Vigili del Fuoco, comunicando i numeri riportati nella parte inferiore della tavola arancione • Tenersi a distanza sufficiente se non si è equipaggiati di indumenti protettivi integrali

Questo pannello può ritrovarsi in varie forme:

	<p>Numero 7.A: Materia radioattiva in colli di categoria I – BIANCA; in caso di avaria dei colli pericolo per la salute in caso di ingestione, inalazione o contatto con la materia sparsa</p>
	<p>Numero 7.S: Materia radioattiva in colli di categoria II – GIALLA, colli da tenere lontano da colli che portano una etichetta con l'iscrizione FOTO; in caso di avaria dei colli pericolo per la salute in caso di ingestione o inalazione o contatto con la materia sparsa, come pure rischio di radiazione esterna a distanza.</p>
	<p>Numero 7.C: Materia radioattiva in colli di categoria III – GIALLA, colli da tenere lontani da colli che portano una etichetta con l'iscrizione FOTO; in caso di avaria dei colli pericolo per la salute in caso di ingestione o inalazione o</p>

	contatto con la materia sparsa, come pure rischio di radiazione esterna a distanza.
	Numero 7.D: Materia radioattiva che presenta i pericolo nelle etichette (la scritta “radioattivo” è opzionale).

Nella normativa ADR, la classe identificativa delle materie radioattive è indicata con il numero 7; nella normativa RID, invece, la categoria di riferimento è la 15a.

Va infine evidenziato come La Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della Protezione Civile ha predisposto nel luglio 1996 un piano nazionale delle misure protettive contro le emergenze radiologiche su tutto il territorio contenente le misure necessarie per fronteggiare le eventuali conseguenze di incidenti non circoscrivibili nell’ambito provinciale o interprovinciale di incidenti che avvengano in impianti al di fuori del territorio nazionale, nonché per gli altri casi di emergenze radiologiche che non siano preventivamente correlabili con alcuna specifica area del territorio nazionale stesso. Il piano di emergenza esterna e le misure protettive vengono attuati secondo le disposizioni della legge 24 febbraio 1992, n. 225, e dei relativi regolamenti di attuazione.

Principale scopo del piano è l’individuazione e la catalogazione delle risorse tecniche necessarie e disponibili (ivi inclusi privati ed organizzazioni volontarie), l’elenco dei responsabili, la definizione delle vie e modalità di comunicazione dell’allarme e delle informazioni o delle direttive, la definizione della catena decisionale per quanto riguarda le azioni di intervento.

Nel piano di emergenza andrebbero, quindi, previste e coordinate le seguenti funzioni:

- individuazione delle responsabilità;
- fonti e flusso delle informazioni;
- linee decisionali;
- monitoraggio ambientale;
- raccolta, elaborazione e valutazione dei dati;

-
- allarme d informazione alla popolazione
 - azioni protettive;
 - azioni sanitarie;
 - decontaminazione di beni e di aree.

Il piano è normalmente costituito da una parte generale e da un insieme i piani particolareggiati.

Il primo contiene la descrizione delle caratteristiche dell'impianto, dell'ubicazione e delle ipotesi di incidenti credibili con le loro conseguenze sanitarie.

Nella parte generale del piano di emergenza sono previste una serie di azioni protettive per le popolazioni ed i beni in caso di incidente; a tal fine il territorio circostante l'impianto viene diviso in otto settori circolari di 45° ciascuno, che vengono numerati a partire dal Nord geografico ed in senso orario, in modo da poter essere individuati inequivocabilmente.

I piani particolareggiati entrano nel merito operativo dei vari Enti interessati alle attuazioni previste nel piano generale.

Le azioni protettive atte a limitare le predette esposizioni sono, in genere, le seguenti:

- a. controllo degli accessi alle zone interessate al fine di limitare all'essenziale l'afflusso di persone nella zona contaminata;
- b. riparo al chiuso, cioè rimanere all'interno di edifici con porte e finestre chiuse e impianti di ventilazione con aspirazione dall'esterno spenti;
- c. evacuazione, cioè lasciare un'area che presenti rischi di esposizione a dosi superiori a predeterminati livelli;
- d. iodioprofilassi mediante uso di composti di iodio stabile ai fini di evitare o limitare la captazione di iodio radioattivo da parte della tiroide;
- e. protezione della catena alimentare al fine di impedire che sostanze radioattive contaminino determinati elementi della catena alimentare (ad es. protezione al coperto di foraggio per animali);
- f. controllo della catena alimentare per sottrarre al consumo alimenti o bevande contaminate;
- g. decontaminazione ovvero rimozione di sostanze radioattive depositate su superfici esposte.

Esaminiamone alcune in particolare.

1. Restare chiusi in casa o all'interno degli immobili in cui ci si trova

L'obiettivo di questa contromisura è di evitare l'esposizione al pennacchio radioattivo.

Si dovranno pertanto invitare i cittadini a entrare in casa prima che la nube radioattiva li raggiunga. Essi dovranno poi chiudere le finestre e le porte, mantenersi a distanza dalle finestre e bloccare i sistemi di ventilazione, in modo da evitare di inalare le particelle in sospensione nella nube radioattiva. Dopo il passaggio della nube le particelle in sospensione si depositano e sarà quindi necessario ventilare adeguatamente gli immobili aprendo porte e finestre e mettendo in funzione gli impianti di ventilazione.

2. Distribuzione di pastiglie di iodio stabilizzato

Lo iodio radioattivo liberato nell'atmosfera dopo un incidente ad un reattore nucleare può essere inalato e passare nel sangue per accumularsi poi nella tiroide dove espone tale organo a dosi elevate. Le pastiglie di iodio stabilizzato, di solito sotto forma di iodato di potassio possono essere somministrate per fornire un eccesso di iodio alla tiroide e prevenire un ulteriore assorbimento di materiale radioattivo da questo organo. Le pastiglie sono molto efficaci se prese prima dell'esposizione allo iodio radioattivo. Se sono prese fino a sei ore dall'inizio dell'esposizione, la dose si riduce fino al 50%.

3. Evacuazione temporanea e divieto di ingresso nelle zone contaminate

Vi sono piani di evacuazione per le zone in cui si prevede possano verificarsi situazioni di emergenza e riguardano periodi di durata inferiore ad una settimana. La decisione di procedere all'evacuazione e di vietare l'ingresso delle persone in una determinata zona è presa in base al fatto che la dose probabile da evitarsi o da prevenire superi il livello di riferimento per porre in atto un intervento.

4. Trasferimento per un lungo periodo

La decisione di raccomandare un trasloco si basa sulla valutazione che la contaminazione radioattiva persisterà per un lungo periodo di tempo.

5. Divieto di consumo di cibi e bevande contaminati

La decisione di vietare il consumo di determinati generi alimentari si basa sull'attività nei cibi e nelle bevande, tenendo conto della dose annua ricevuta in base al consumo di tali generi. Il divieto comprende il latte e l'acqua potabile.

3.2.9. Il rischio campeggi

L'attività turistica cui mirano i campeggi è, spesso, un fattore di rischio. I camping sono infatti inevitabilmente situati in zone ad alto valore paesistico (sui versanti, vicino ai corsi d'acqua, sui laghi...) e questo genera un conflitto tra il territorio e la necessità dell'uomo. Perciò i siti di questo tipo sono particolarmente vulnerabili e necessitano di interventi di mitigazione di tale rischio, incentrati sulla prevenzione.

Ai fini della protezione civile occorre anche evidenziare che il solo rischio idrogeologico non è esaustivo dal punto di vista di una completa previsione del rischio connesso a questa attività turistica.

Infatti, poiché, come accennato in precedenza, i camping sono solitamente inseriti in ambienti verdi dall'alto valore paesaggistico, e quindi all'interno o in prossimità di boschi, è da tenere presente anche il rischio incendi boschivi, con una particolare attenzione al coinvolgimento di popolazione.

Infine, benché spesso queste strutture non abbiano edifici di considerevole dimensione e, qualora presenti, raramente sviluppati verticalmente, non è da escludere il rischio sismico.

Per quanto descritto è importante che le strutture stesse si dotino di piani di evacuazione e di supporti informativi ai fruitori. E' inoltre evidente la necessità, in generale, di considerare questa tipologia di rischio in una corretta attività di pianificazione di Protezione Civile.

La Regione Piemonte ha attivato uno studio specifico sul "rischio campeggi", attraverso il Settore Studi e Ricerche Geologiche – Sistema Informativo Prevenzione Rischi (ora ARPA), compiendo un primo censimento dei siti adibiti a camping e analizzando la loro vulnerabilità dal punto di vista del dissesto idrogeologico.

L'analisi si basa su dati prevalentemente qualitativi e come tale vuole rappresentare un indirizzo di base affinché chi di competenza possa preventivare studi di maggior dettaglio quali analisi idrauliche per i corsi d'acqua, studi sulla dinamica valanghiva, analisi della stabilità dei versanti, ecc. e rappresenta un importante punto di partenza per una puntuale analisi del rischio.

Catasto dei dati e analisi dei risultati

L'indagine condotta *in situ* e l'analisi dei dati storici raccolti ha permesso di classificare, secondo criteri quanto più possibile oggettivi, i campeggi del territorio piemontese.

I campeggi attualmente in attività sono 140 dei quali 66, il 47% del totale, sono stati coinvolti in passato in processi di instabilità idrogeologica oppure presentano motivi reali di possibili coinvolgimenti futuri in fenomeni di dissesto.

Tali casi sono stati catalogati qualitativamente, tramite l'attribuzione di un **codice di attenzione** indicativo che tende a rimarcare l'esistenza potenziale o verificata (e, nel secondo caso, anche una diversa gravità del caso) di situazioni di conflitto tra area attrezzata e processo geomorfico potenziale, ricorrente o accaduto.

Data la particolare situazione dei campeggi residenti su sponda lacustre si è ritenuto più confacente attribuire un unico codice "dedicato" che ne sottolineasse l'avvenuto coinvolgimento, la particolare ripetitività del processo e gli aspetti dinamici del fenomeno.

Codice di attenzione P (potenziale):
<i>campeggi con situazioni di pericolo potenziale.</i>
Codice di attenzione VL (verificatosi lieve):
<i>campeggi interessati in passato da processi di instabilità di modesta rilevanza e campeggi coinvolti in processi di più grave entità, ma posti in una situazione di parziale sicurezza a seguito della realizzazione di opere di difesa.</i>
Codice di attenzione VG (verificatosi grave):
<i>campeggi interessati in passato da processi di instabilità in grado di mettere a repentaglio la sicurezza dei campeggiatori e delle strutture; è auspicabile la predisposizione di un piano di evacuazione, contestualmente ad un approfondimento delle problematiche, in modo da definire soluzioni definitive, ivi compresa l'eventuale ricollocazione del sito.</i>
Codice di attenzione L (valido unicamente per l'ambiente lago):
<i>campeggi ubicati su sponda lacustre interessati da oscillazioni del livello del bacino.</i>

Ambiti, sintesi delle caratteristiche e testo delle raccomandazioni

Nelle finalità del presente rapporto è compresa la definizione di un testo di “raccomandazioni” che individui le modalità più efficaci per affrontare uno degli aspetti del problema di scelta di un’area destinata a campeggio, vale a dire la corretta localizzazione ai fini della sicurezza in rapporto agli effetti di processi naturali legati a instabilità idrogeologica.

Il testo, necessariamente sintetico, si rivolge, attraverso le Autorità responsabili, ai tecnici gestori della programmazione e gestione territoriale.

Di seguito sono elencate le “azioni” (o “linee guida”) che dovrebbero stare a monte di ciascuna scelta.

Tali azioni proposte, pur derivando dallo studio di un numero limitato di siti, tendono a risultati generalizzabili su altri casi simili e, prescindendo dalle dimensioni delle aree analizzate, conservano la loro validità su di un panorama più ampio.

Le azioni, distinte in base al contesto territoriale, sono accompagnate da riassunto delle caratteristiche di ogni ambito esaminato.

N.B.:

1. Le azioni indicate debbono essere applicate in un ambito ampio, distinguendo diverse zone fisiche nell’ambito di una attività di instabilità idrogeologica (ad esempio, nel campo delle frane, tra: “area di attivazione”, “area di transito”, “area di accumulo”) e allargando il campo di analisi ben oltre i meri confini dell’area a servizio.

2. Viene qui rammentata, come azione obbligatoria (e per qualsiasi tipo di ambito), l’analisi retrospettiva storica che, su attivazioni pregresse nella, o nell’intorno, dell’area d’interesse, può dare importanti indicazioni in merito alla compatibilità ambientale.

“...Si raccomanda quindi che all’approccio classico (geologico, climatologico, idraulico, ecc.) si aggiunga quello specifico storico.... Il lavoro di ricerca storica non è sufficiente in ogni caso a stabilire gli scenari di evoluzione futura.”

VERSANTE 1

Processo 1:

Dislocazioni di porzioni di pendio da limitate a vaste per attività di frana.

Velocità di accadimento:

Da lente ad istantanee (da mm/anno a m/secondo)

Segni premonitori:

Da diffusi ad assenti.

AZIONI: Esame delle condizioni di stabilità e degli indizi di movimento:

- riscontro di:
 - ✓ lesioni superficiali,
 - ✓ lesioni su manufatti preesistenti, sia superficiali che sotterranei (infrastrutture ed impianti),
 - ✓ deformazioni su impianti di colture arboree,
 - ✓ scarpate anche se antiche,
 - ✓ ondulazioni,
 - ✓ emergenze o ristagni d'acqua,
- valutazione della pendenza,
- analisi della costituzione del substrato (condizioni lito-strutturali),
- analisi sulle condizioni lito-strutturali delle pareti rocciose,
- ipotesi su interventi risolutivi o mitigatori del rischio.

VERSANTE 2

Processo 2:

Distacco e discesa di porzioni di strati nevosi da parti alte del versante.

Velocità di accadimento:

Istantanee.

Segni premonitori:

Assenti. Si può parlare di Condizioni predisponenti o scatenanti.

AZIONI: Esame delle condizioni di stabilità e degli indizi di movimento.

Data la particolarità del fenomeno sono necessarie azioni di prevenzione piuttosto che di previsione:

- riconoscimento delle possibili aree di distacco
- definizione dei canali di discesa, delle zone di accumulo e di quelle in vario modo coinvolgibili,
- studio di eventuali interventi di stabilizzazione in quota o di difesa del sito sul fondovalle.

APPARATO DI CONOIDE E COLLEGATA ASTA TORRENTIZIA DI ALIMENTAZIONE

Processo:

Erosione e, in particolare sul conoide, allagamento o alluvionamento, anche grossolano, da attività torrentizia.

Velocità di accadimento:

Da medie a rapide (da m/minuto a m/secondo).

Segni premonitori:

Scarsi e di difficile interpretazione.

AZIONI: Analisi dell'insieme corso d'acqua/apparato di conoide nel campo dell'attività a carattere torrentizio:

- esame della geometria dell'apparato in rapporto alle superfici del bacino alimentatore,
- esame delle forme costitutive l'apparato di conoide, della posizione del canale, valutazione dell'efficacia allo smaltimento del canale di scarico (incisione, variazioni planoaltimetriche, opere di regimazione),
- individuazione della costituzione del bacino, delle caratteristiche lito-strutturali, presenza di detrito e di terreni di alterazione, copertura boschiva,
- valutazioni in merito alla presenza e mobilitazione o alla possibilità di creazione di corpi detritici posti come deposito alluvionale lungo l'asta torrentizia,
- valutazione delle condizioni meteorologiche stagionali ed eccezionali.

N.B. L'analisi dei dati storici e recenti indica l'apparato di conoide come uno degli ambienti fisici più soggetti alla instabilità idrogeologica.

FONDOVALLE

Processi:

Erosioni, allagamenti o alluvionamento, anche grossolano, da attività torrentizia.

Velocità di accadimento:

Da medie a rapide (da m/minuto a m/secondo)

Segni premonitori:

Legati strettamente alle condizioni meteorologiche; talora, localmente, sono possibili condizionamenti indotti da situazioni non prevedibili.

AZIONI: Analisi dell'insieme corso d'acqua/piana alluvionale nel campo dell'attività a carattere torrentizio.

Considerazioni sul carattere e sull'attività del corso d'acqua:

- suo stato evolutivo,
- alveo tipo,
- condizioni geometriche e litologiche del canale di deflusso,
- risposta ad eventi stagionali ed estremi,
- valutazioni di carattere idraulico,
- analisi dei dati storici,
- esistenza di interventi di regimazione e loro efficacia validata nel tempo,
- ipotesi su interventi risolutori o mitigatori del rischio.

N.B. La sottodistinzione apportata nel testo evidenzia due diverse realtà: fondovalle stretto e fondovalle ampio. Per localizzazione di manufatti e collegata presenza umana in prossimità dell'asta torrentizia valgono, per entrambe, le azioni soprariportate.

PIANURA

Processi:

Erosioni, allagamenti, subordinato alluvionamento da attività fluviale.

Velocità di accadimento:

Lenta come attività; si possono creare situazioni di alta pericolosità a seguito di locali condizioni geomorfologiche.

Segni premonitori:

Legati strettamente alle condizioni meteorologiche.

AZIONI: Analisi dell'insieme corso d'acqua/piana alluvionale nel campo dell'attività a carattere fluviale.

Considerazioni sul carattere e sull'attività del corso d'acqua:

- suo stato evolutivo,
- alveo tipo,
- condizioni geometriche e litologiche del canale di deflusso,
- risposta ad eventi stagionali ed estremi,
- valutazioni di carattere idraulico,
- identificazione delle forme relitte presenti al contorno,
- dati storici,
- esistenza di interventi di regimazione e loro efficacia validata nel tempo,
- ipotesi su interventi risolutivi o mitigatori del rischio.

LAGO 1

Processo 1:

Allagamenti da innalzamento del livello lacustre.

Velocità di accadimento:

Lenta.

Segni premonitori:

Osservabili, legati strettamente alle condizioni meteorologiche.

AZIONI: Analisi storiche e planoaltimetriche sul sito:

- analisi storica sulle piene lacuali dalla quale desumere le altezze idrometriche massime riscontrate,
- conseguenti valutazioni sull'ampiezza dei relativi campi di inondazione lacuale, sulle caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione.

LAGO 2

Processo 2:

Subsidenza o collasso rivierasco per attività di avvallamento di sponda.

Velocità di accadimento:

Da lenta, nelle fasi preparatorie, a rapida.

Segni premonitori:

Osservabili, legati strettamente alle condizioni meteorologiche.

AZIONI: Analisi di fenomeno franoso che si esplica totalmente, o in parte, in ambiente sub-acqueo ovvero in stretta correlazione con l'esistenza di spinte idrauliche sulle pareti del bacino lacustre e di sovrappressioni a carico dei sistemi di fratturazione presenti entro il substrato o entro i depositi detritici costituenti la sponda.

- analisi storiche
- analisi geomorfologiche.