

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI NOVARA

COMUNI DI



PIANO INTERCOMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE

LUGLIO 2014

- PARTE SECONDA -

PROGRAMMA DI PREVISIONE E PREVENZIONE - I RISCHI



DOTT. ALBERTO VENTURA
ARCH. E DI.MA. GRAZIELLA VALLONE

Capitolo 2 - I Rischi

	INDICE	2
2.	Premessa	3
2.1	Censimento dei rischi	3
2.2.1	Rischio Idrogeologico ed idraulico	4
2.2.2	Rischio Eventi Meteorologici Eccezionali	26
2.2.3	Rischio Siccità	33
2.2.4	I Presidi idrogeologici ed idraulici di protezione civile	57
2.2.5	Rischio Sismico	64
2.2.6	Rischio Incendi Boschivi	76
2.2.7	Rischio Chimico- Industriale (Tecnologico)	81
2.2.8	Rischio connesso a vie e sistemi di trasporto	89
2.2.8.1	Rischio Ferroviario	89
2.2.8.2	Rischio Viabilità Stradale	90
2.2.8.3	Rischio Aeroportuale	93
2.2.8.4	Rischio Trasporto Merci Pericolose	95
2.2.9	Rischio Nucleare	110

I Rischi

2. 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.

2.1 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 siccità
- Rischio chimico – industriale (tecnologico)
- Rischio per incidenti a vie e sistemi di trasporto
- Rischio nucleare

2.2.1. Rischio Idrogeologico ed idraulico

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 scoli 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.**

Per le esondazioni che interessano i laghi, 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.

- **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..

Il rischio idrogeologico ed idraulico dei Comuni oggetto di studio

Le informazioni sotto riportate sono tratte dalle componenti geologiche allegare ai Piani Regolatori Generali Comunali vigenti per cui si rimanda alle stesse per eventuali informazioni di dettaglio.

➤ COMUNE DI GARBAGNA NOVARESE

Rischio idraulico

Dall'analisi della relazione geologica vigente emerge che nel 1997 è stata realizzata una ricerca storica relativa agli eventi alluvionali sul territorio comunale.

I risultati di tale ricerca non sono purtroppo ricompresi nell'attuale relazione per cui vengono evidenziate, ai fini del presente documento, le informazioni relative ad alluvioni/esondazioni contenute nella medesima relazione geologica ad oggi vigente.

Sul territorio comunale, il reticolo idrografico è rappresentato essenzialmente dai corsi d'acqua naturali quali:

- **il Torrente Arbogna**
- **il Cavo della Mensa Vescovile di Novara**
- **il Cavo Rì**
- **il Rio Senella.**

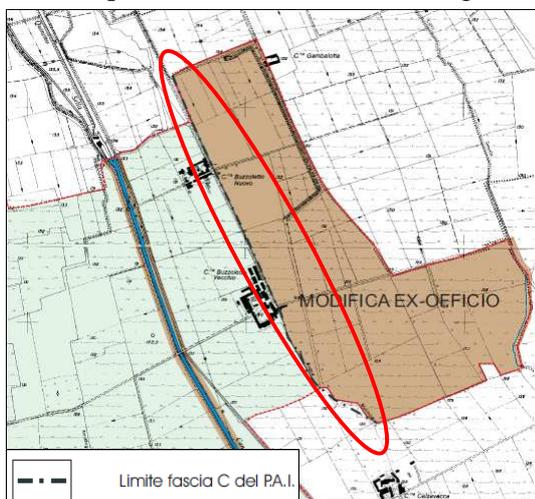
I corsi d'acqua artificiali sono il:

- **il Diramatore Quintino Sella**
- **il Cavo del Comune di Vespolate**
- **la Roggia Molinara**
- **il Cavo dell'Ospedale**
- **il Cavo di Moncucco.**

Il territorio è caratterizzato da un'attività agricola che privilegia ampiamente la pratica per sommersione (risaie), è solcato da una fitta rete di cavetti e fossi, generalmente artificiali e gestiti dall'Associazione Irrigazione Est Sesia, che si preoccupa di effettuare la regimazione e la manutenzione periodica.

Si segnala la presenza, nel settore orientale, di numerosi fontanili a caratterizzare il territorio stesso quali il Fontanino del Borghetto, la Fontana dell'Ospedale, la Fontana Roggiola, Fontana Gambalotta, Fontana San Martino, Fontana laterale al Canale Quintino Sella.

Infine, il territorio comunale è interessato parzialmente dalla fascia "C" definita per **Torrente Terdoppio - Roggia Cerana** (vedi stralcio accanto tratto da Tav. 6 carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica di cui al PRGC vigente -Tav. 6). Si ricorda che nelle porzioni di territorio appartenenti alle fasce fluviali definite dal Piano di Assetto Idrogeologico valgono una serie di limitazioni previste dalle Norme di Attuazione.



Per quanto attiene il **T. Arbogna** esso interessa la porzione occidentale del territorio comunale e il suo corso, prevalentemente N-S, termina con l'immissione nel Torrente Agogna, in Lomellina, in corrispondenza del Comune di Ferrera Erbognone.

Il corso d'acqua mostra un andamento prevalentemente rettilineo e presenta marcate caratteristiche torrentizie, con portate estremamente variabili. Le piene in particolare possono essere improvvise, in quanto legate alle precipitazioni ed al conseguente carico idraulico in arrivo dal bacino imbrifero. Nel torrente recapitano le immissioni di colatori, scaricatori e fontanili. Risultano comunque numerose anche le derivazioni di fossi e cavi irrigui, tra cui il Cavo della Mensa Vescovile di Novara.

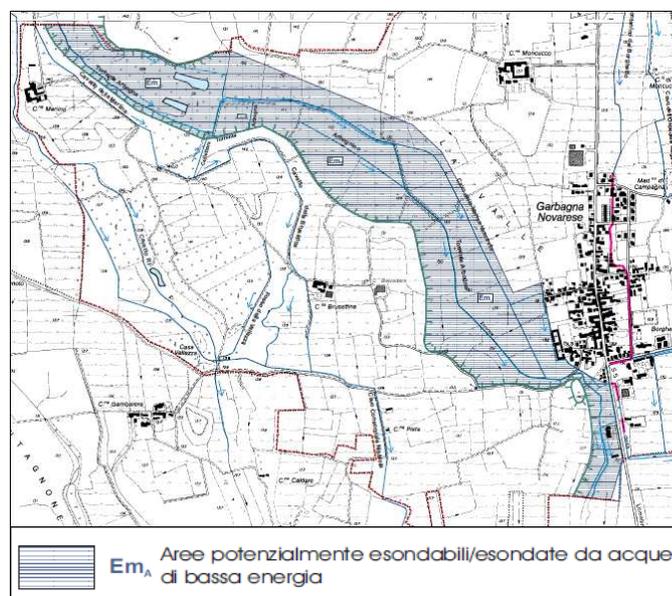
Sul territorio comunale il corso d'acqua presenta in maniera discontinua una modesta arginatura in terra e solo nell'ultimo tratto, immediatamente a monte ed in corrispondenza del depuratore, è interessato da opere di difesa spondale.

Non si osservano forme di instabilità in atto (quali ad esempio erosioni di sponda) o fenomeni precursori lungo il corso d'acqua, nel tratto relativo al territorio comunale.

Per quanto riguarda i processi di dinamica fluviale viene evidenziata una generalizzata **tendenza all'allagamento del T. Arbogna**, così come ricostruito anche sulla base del materiale documentario reperito presso l'Archivio Comunale. La zona interessata da questo fenomeno, che si manifesta nel caso di precipitazioni intense e prolungate, classificata dalla Banca Dati con un tempo di ritorno compreso tra 25 e 50 anni, risulta essere la parte di territorio conosciuta come **"la valle"** e relativa appunto al "fondovalle" del torrente. I fenomeni esondativi risultano ricorrenti, pur essendo caratterizzati da acque di bassa energia, con trasporto solido di tipo limoso. I danni registrati e riferiti sono relativi principalmente alle coltivazioni. Il territorio è fortemente urbanizzato pertanto in molti punti vi è una riduzione delle sezioni di deflusso del T. Arbogna che favoriscono l'insorgere dei fenomeni di

allagamento. Tale area allagabile è ricompresa tra il corso del Cavo della Mensa Vescovile di Novara e il tracciato del Fosso Arbognino.

Le aree delimitate sono classificate con il livello di pericolosità **Em_A**, corrispondente a **Intensità/Pericolosità media/moderata** (vedi stralcio accanto riportato relativo alla carta della dinamica fluviale e del reticolato idrografico da PRGC vigente). Il Cavo della Mensa Vescovile di Novara, che limita la zona potenzialmente esondabile/esodata, è caratterizzato in corrispondenza dell'abitato, in particolare a valle del ponte con Strada della Cardana, dalla presenza di muri di



protezione in calcestruzzo a difesa delle aree immediatamente adiacenti verso N, peraltro poste a quote altimetriche maggiori.

Per quanto riguarda le aree ricadenti all'interno della Fascia C del P.A.I. (Terdoppio / Roggia Cerana) le aree allagate documentanti la rotta in sponda destra in territorio di Novara (maggio 2002) appaiono molto limitate, escludendo di fatto un coinvolgimento, nel recapito delle acque di piena, delle aree a valle.

Gli allagamenti sono generalmente da ricondurre a tracimazioni sul reticolato idrografico minore, in occasione di eventi meteorici eccezionali concomitanti, in genere, con la piena di tutto il reticolato.

Per quanto attiene le opere di difesa spondale, le aringature sul T. Arbogna sono discontinue ma modeste e si mantengono generalmente al di sotto del metro.

Sul Quintino Sella l'andamento è più regolare con altezza massima dei rilevati stimabile in 1.5 metri da p.c..

Si segnalano poi tratti tombinati.

Opere di difesa spondale sono presenti solo localmente sul Torrente Arbogna, nel tratto immediatamente a valle del ponte con Strada vic. della Brusatina, e sono rappresentate da un muro in calcestruzzo a tutela dell'impianto di depurazione.

Per avere un quadro completo delle opere di difesa idraulica vedere carta specifica allegata al PRGC. I dati saranno comunque riportati nella carta dello scenario per il rischio idraulico ed idrogeologico di cui al Cap. 6 del presente Piano.

Rischio dissesti

Sul territorio del Comune di Garbagna non si segnalano fenomeni di dissesto.

➤ **COMUNE DI NIBBIOLA**

Rischio idraulico

Sul territorio comunale, il reticolo idrografico è rappresentato essenzialmente dall'unico corso d'acqua naturale, il **Torrente Arbogna**.

Sono presenti numerosi canali e rogge utilizzati per la distribuzione delle acque irrigue, che formano una rete idrografica artificiale che ha sostanzialmente sostituito il reticolo idrografico naturale. Si citano inoltre anche 2 importanti cavi, il Cavo Boggiani ed il cavo Rì.

Si segnala, inoltre, la presenza di fontanili.

Il T. Arbogna presenta 2 tipi di alveo in cui suddividere il corso d'acqua:

-il tratto a Nord con caratteristiche meandriche;

-il tratto a Est Sud-Est con caratteristiche essenzialmente derivanti dall'antropizzazione.

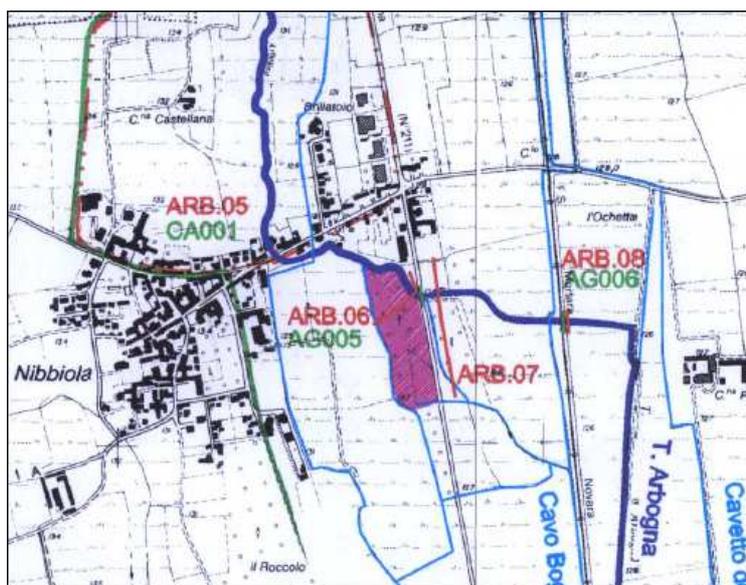
Il corso d'acqua è quindi caratterizzato da una serie regolare di meandri poco tortuosi con velocità di corrente piuttosto basse ed in cui, la bassa energia posseduta dalle acque, determina una situazione tale da annullare o rendere minime l'erosione di sponda e del fondo alveo.

Il Torrente, in rapporto ad eventi eccezionali, presenta rischi di esondazione in corrispondenza ad un'area ribassata appena fuori il centro abitato di Garbagna Novarese che si estende coinvolgendo anche un'area che ricade nel territorio comunale di Nibbiola.

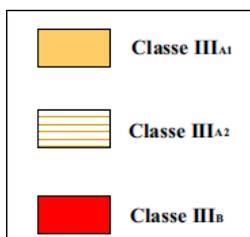
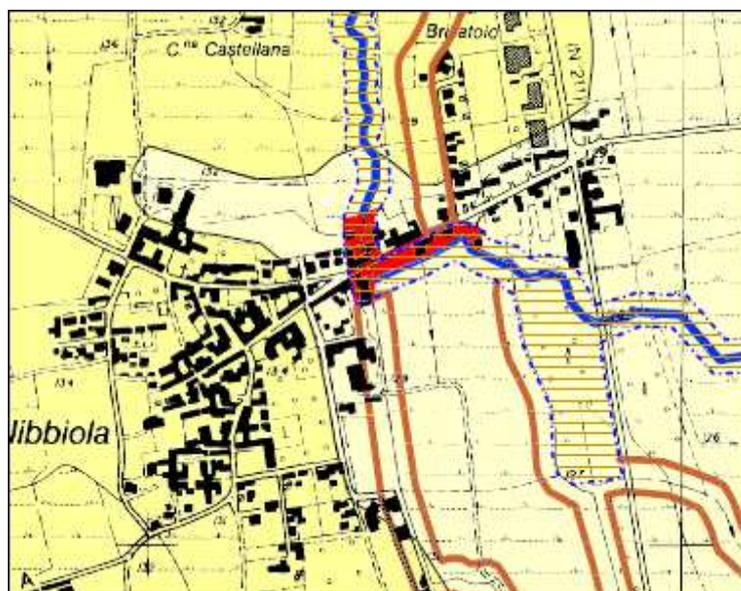
Un'altra area a rischio di esondazione è presente a Sud del centro abitato di Nibbiola, delimitata a Ovest e a Sud dal Fosso del Cavo di Vespolate e ad Est dalla S.S. n°211 della Lomellina.

La situazione del corso d'acqua è ormai stabile e difatto si segnala che neanche con gli eventi alluvionali che vanno dal 1968 al 2000, sono stati registrati allagamenti dovuti a rigurgiti del corso d'acqua e/o dei suoi tributari.

Un'altra situazione critica che si segnala si trova in corrispondenza al ponte dell'attraversamento stradale lungo la via principale. Sono quindi state classificate le aree potenzialmente coinvolgibili a seguito di esondazioni con tempi di ritorno di 200 anni.



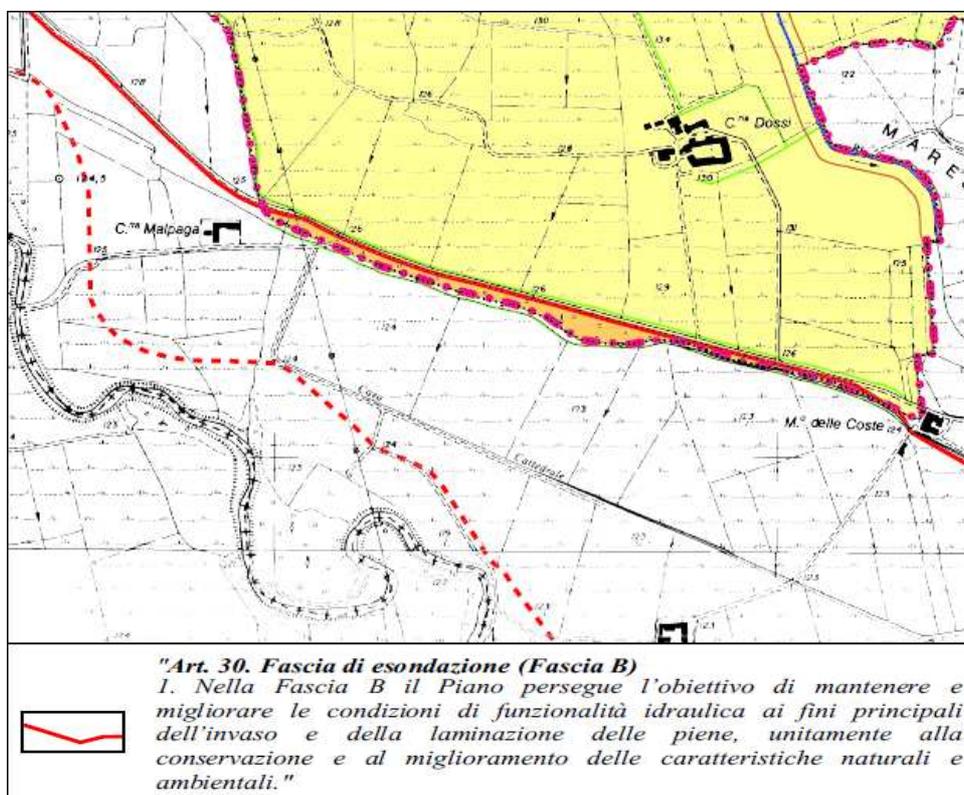
Stralcio della carta 8ARB di cui allo studio Provincia di Novara anno 2004 a supporto del PRGC



Stralcio della carta relativa alla di cui Mosaicatura – All. 11 di cui allo studio Provincia di Novara anno 2004 a supporto del PRGC

Si segnalano poi tratti tombinati.

Infine, il territorio comunale, nella porzione a Sud, è interessato dalla fascia “B” definita per il **Torrente Agogna** e più precisamente la fascia “C” del Torrente Agogna coincide con la Fascia “B”.



Stralcio tratto da Tav. ATG2 carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica di cui al PRGC vigente

Per avere un quadro completo delle opere di difesa idraulica vedere carta specifica allegata al PRGC. I dati saranno comunque riportati nella carta dello scenario per il rischio idraulico ed idrogeologico di cui al Cap. 6 del presente Piano.

Rischio dissesti

Il territorio del Comune di Nibbiola si estende in un settore della pianura novarese che non presenta particolari problematiche di dissesto diffuso, avendo oramai raggiunto una configurazione sostanzialmente stabile. Non si sono difatti verificati, nell'ambito del territorio comunale, eventi che abbiano comportato conseguenze di rilievo.

➤ **COMUNE DI TERDOBBIATE**

Rischio idraulico

Il reticolato idrografico principale è caratterizzato da alcuni corsi d'acqua ad alveo naturale ed artificiale.

Il corso d'acqua principale, ad alveo naturale, è il **Rio Senella**. E' un corso d'acqua iscritto nell'Elenco delle acque pubbliche (1933). Insieme al Torrente Refreddo da' origine al Terdoppio lomellino.

Il **Canale Quintino Sella**, ad alveo artificiale, attraversa il territorio comunale da N a S, immediatamente ad W del centro abitato.

Ancora, di una certa importanza, risulta essere la **Roggia Molinara**.

Il territorio, caratterizzato da un'attività agricola che privilegia ampiamente la pratica per sommersione (risaie), è solcato da una fitta rete irrigua, suddivisa in rami di ordini gerarchicamente inferiori sino ad interessare capillarmente tutte le superfici agrarie.

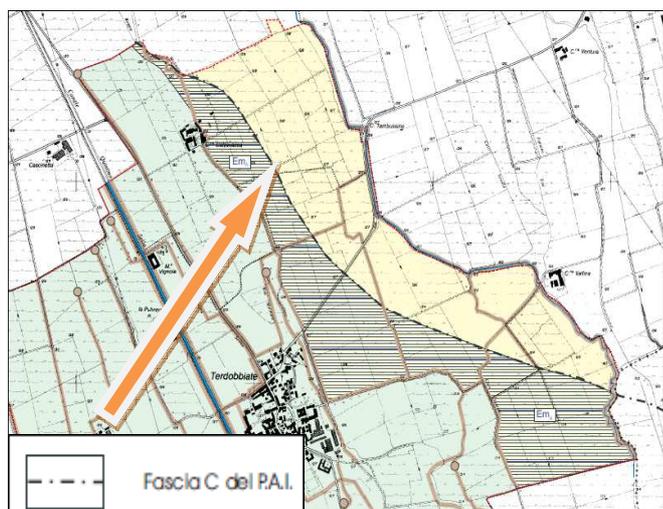
Il reticolato idrografico minore è rappresentato prevalentemente da fontanili; risultano pochi i cavi irrigui, presenti quasi esclusivamente nel settore occidentale.

Procedendo da W verso E si individua: Fosso Senellino, Roggia Tombone, Fosso Lurascio, Fosso dei Quarti, Roggia Cicognina, Fosso Cerca, Cavo di Vespolate, Cavo consorziale di Tornaco.

I cavi ed i fossi irrigui sono gestiti e mantenuti dall'Associazione di Irrigazione Est Sesia e da Consorzi privati.

Sono presenti fontanili maggiormente concentrati nella zona occidentale. Procedendo da E ad W si individuano:

Fontana Cicogna
 Fontana Barbavara
 Fontana Bigattona
 Fontana Ferrante
 Fontana Due teste
 Fontana Nuova
 Fontana Serina
 Fontana Longona
 Fontana Corba
 Fontana Carrettona
 Fontana Immacolata
 Fontana Roggiola.

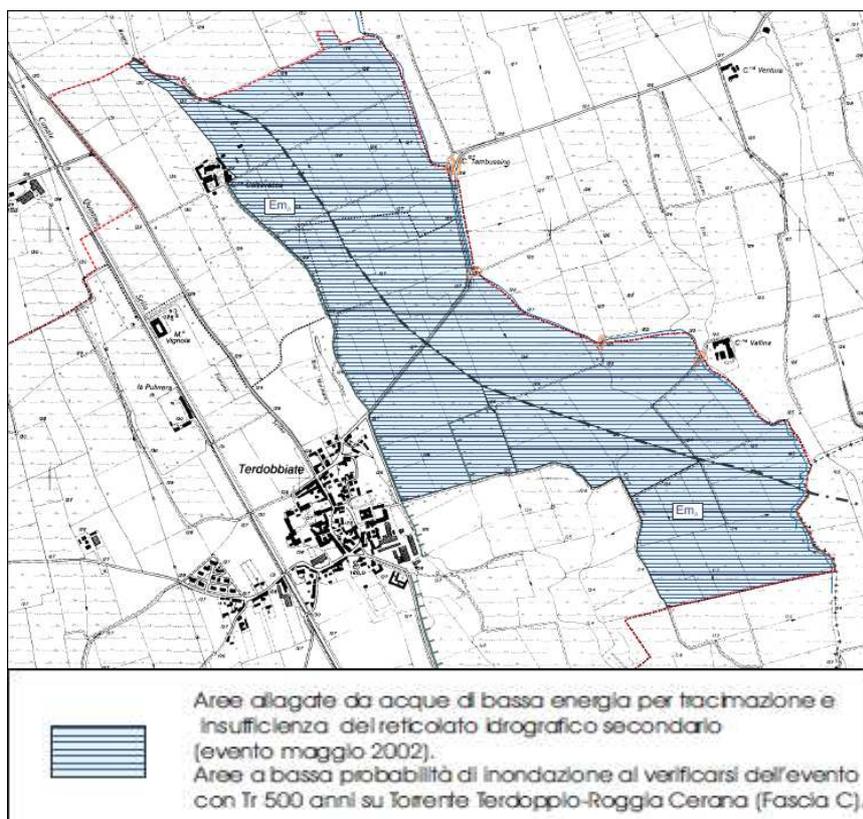


Il **P.A.I.** ha previsto sul tracciato **Torrente Terdoppio - Roggia Cerana** la fascia "B" con limite di progetto ed ha dimensionato la fascia C, corrispondente alla piena cinquecentennale (piena catastofica). La fascia "C" interessa la porzione orientale del territorio comunale di Terdobbiate. Tale fasciatura riguarda parzialmente il territorio comunale.

Stralcio Tav. 6 carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'ideoneità all'utilizzazione urbanistica di cui al PRGC vigente.

Rispetto alle aree allagate e ad altri punti critici di carattere idraulico che si manifestano sul territorio comunale si segnalano problematiche da ricollegarsi alcuni sottopassi a luce insufficiente presenti in corrispondenza del Rio Senella, che in occasione di eventi pluviometrici particolarmente intensi determinano tracimazioni ed allagamenti che hanno, negli eventi atmosferici dell'ottobre 2000 e maggio 2002, interessato la strada per Sozzago, e conseguentemente Roggia Cicognina e Fontana Cicognina, e le aree agricole comprese tra il Rio Senella e la Roggia Tombone.

L'altezza dei tiranti risulta modesta e comunque inferiore a 30 cm.



Stralcio Tav. 4 di cui al PRGC vigente relativa alle aree allagate – Dicembre 2004

Si segnalano, inoltre, sottopassi a luce insufficiente presenti sul Rio Senella, corrispondenti a punti critici in occasione di eventi meteorici eccezionali.

Anche l'attraversamento sul Rio Senella presenta una criticità, al verificarsi di eventi pluviometrici particolarmente intensi, in corrispondenza della cascina Vallina dovuta ad una luce insufficiente.

Si segnalano poi tratti tombinati.

Per avere un quadro completo delle opere di difesa idraulica vedere carta specifica allegata al PRGC. I dati saranno comunque riportati nella carta dello scenario per il rischio idraulico ed idrogeologico di cui al Cap. 6 del presente Piano.

Rischio dissesti

Il territorio esaminato è caratterizzato da una morfologia sub pianeggiante e monotona e sullo stesso non si evidenziano fenomeni dissestivi.

➤ **COMUNE DI VESPOLATE**

Rischio idraulico

Il territorio comunale del Comune di Vespolate è caratterizzato dalla presenza di due corsi d'acqua principali: il **Torrente Agogna** ed il **T. Arbogna** che defluisce principalmente ad Ovest ed in parte all'interno dell'abitato comunale.

Torrente Agogna

Il limite comunale occidentale è segnato dal Torrente Agogna che defluisce con andamento meandriforme ad Est dell'abitato, delinea per buona parte il confine comunale ed interessa il territorio di Vespolate per una lunghezza complessiva di circa 8.0 km. Il Torrente Agogna è iscritto all'elenco delle acque pubbliche (RD 15/02/1923) al nr. 291 e defluisce in un alveo ben definito e nel tratto considerato non riceve affluenti di notevole entità; il più significativo risulta essere il fosso Aroni che si immette nell'Agogna in sinistra idrografica poco a Sud di C.na Malpaga.

L'alveo risulta essere caratterizzato da un andamento prettamente meandriforme, scarsi sono i tratti rettilinei e per la maggior parte le sponde sono caratterizzate dalla presenza di una discreta vegetazione ripariale. Il Torrente Agogna attraversa terreni pianeggianti a prevalente vocazione agricola risicola.

Rispetto al P.A.I. si individuano per il T. Agogna, nel territorio di Vespolate, le fasce A, B e C.

Torrente Arbogna

Defluisce con andamento pressoché rettilineo immediatamente ad Est dell'abitato di Vespolate; risulta essere iscritto nell'elenco delle acque pubbliche (RD 15/02/1923) al nr. 325. Per caratterizzare tale corso d'acqua bisogna iniziare a seguirlo all'uscita dell'abitato del comune di Nibbiola a Nord di Vespolate. Superata la linea FS Mortara Novara in prossimità di C.na Pascoli si immette nell'alveo del fontanile della Mensa proseguendo verso Sud per un tratto di circa 850 metri dove svolta verso Ovest riattraversando la ferrovia e proseguendo il suo deflusso verso Sud per poi arrivare all'interno dell'abitato di Vespolate in prossimità della Stazione ferroviaria; qui prosegue a cielo aperto lungo alcune vie comunali in un alveo per lo più a sponde vegetate, riattraversa il tratto ferroviario per poi ricevere poco a Sud della località S. Giovanni le acque del Fontanile della Mensa. Dopo questo settore defluisce con andamento rettilineo verso il comune di Borgolavezzaro.

Il P.A.I. non prevede alcun tipo di fascia per suddetto corso d'acqua.

Il T. Arbogna è soggetto ad esondazione e per tale aspetto si rimanda al Cap. 2 "I Rischi" del presente Piano.

Sul territorio comunale sono inoltre presenti alcuni fontanili quali Cannero, Soleggi, Immacolata, Longona, Della Mensa ed un laghetto artificiale ubicato subito ad Ovest di Loc. La Fornace.

Si segnalano anche 2 corsi d'acqua minori, (fossi colatori), che defluiscono con andamento pressoché rettilineo ad Ovest dell'abitato di Vespolate; il Fosso Tadini e il Fosso Aroni che sfocia nel Torrente Agogna.

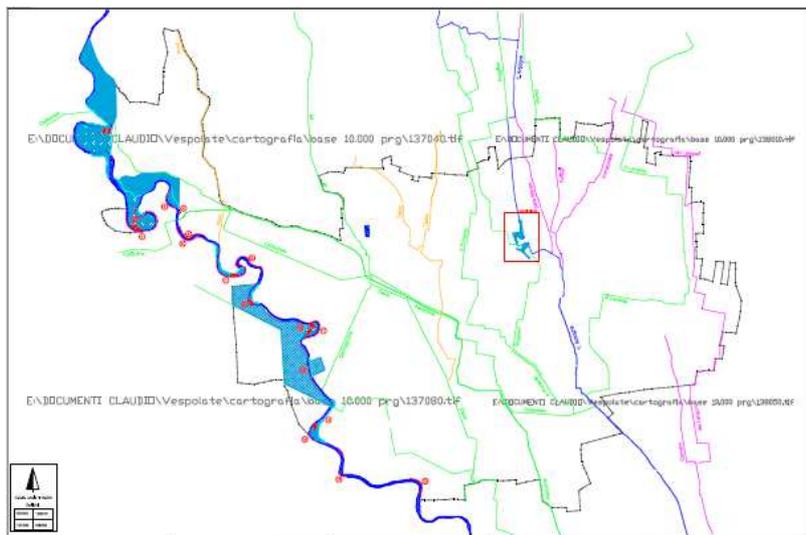
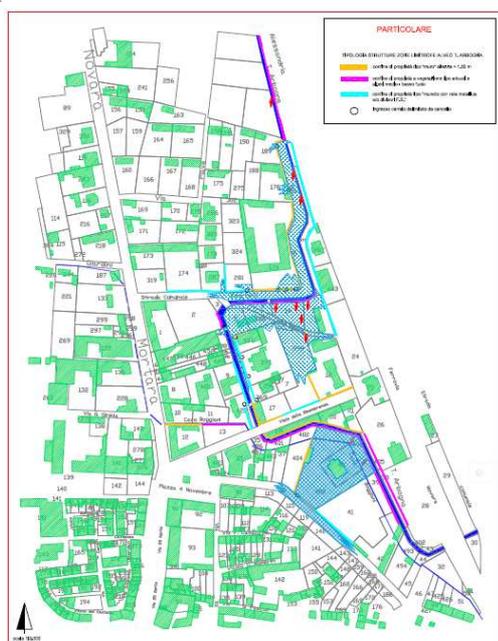
Data la vocazione agricola del territorio, vi è una fitta presenza di canali irrigui anche di notevole entità da cui di diparte una fitta rete di canaletti secondari adibiti all'irrigazione delle risaie presenti. Tale rete artificiale è interamente gestita dal Consorzio Irriguo Est Sesia.

Rispetto alle criticità idrauliche presenti sul territorio comunale si segnala lo studio della portata massima con tempo di ritorno centennale per il T. Arbogna e la si è confrontata con le relative sezioni di deflusso alle chiusure dei sottobacini

Dal suddetto studio si è calcolato che per smaltire la piena con tempo di ritorno centennale, con un'altezza del battente d'acqua nella piana alluvionale di circa 30 cm, si deve avere una sezione di larghezza di 140 m. Dalla verifica idraulica effettuata si può affermare che le sezioni verificate NON riescono assolutamente a smaltire la piena con TR 100.

Il trasporto solido calcolato risulta essere alquanto limitato.

Le considerazioni che emergono dallo studio sono che l'area di esondazione nel centro paese risulta condizionata soprattutto dalla presenza del rilevato ferroviario, in sinistra idrografica, che costituisce l'unico elemento continuo con altezza superiore al metro. In dettaglio il torrente entra nel centro abitato a Nord in prossimità via Fratelli di Dio con direzione di scorrimento Sud. Qui effettua un brusco cambio di direzione verso W. **Questo deve essere considerato il punto più critico in quanto le acque sono esondate (evento maggio 2002) nel settore leggermente depresso presente tra via Fratelli di Dio e via Rimembranza.** In pratica il torrente tende ad effettuare il "salto del meandro" ed a rettificare naturalmente il suo percorso. I lavori di adeguamento delle paratoie ubicate a Nord dell'abitato presso il Comune di Nibbiola, già effettuati, garantiscono la regolarizzazione dei deflussi verso valle, garantendo nel contempo il minimo deflusso vitale del T. Arbogna evitando le esondazione del centro paese.



Tav. 3 - Carta della dinamica fluviale e del reticolo idrografico minore (ottobre 2003) – PRGC Particolare delle esondazione T. Arbogna e T. Agogna del maggio 2002.

Per quanto attiene invece il T. Agogna, le sponde fluviali sono soggette a profonda erosione (dissesti idraulici) da parte delle acque di deflusso. Tali situazioni favoriscono inoltre svariati fenomeni di tracimazione.

Si evidenziano anche aree inondabili relativi all'evento alluvionale maggio 2002 sia del T. Agogna sia del T. Arbogna. Tali porzioni di territorio sono "aree potenzialmente inondabili da acque di esondazione di media bassa energia" e ai sensi dell'art. 9 delle N.T.A. del P.A.I. possono essere assoggettate ad un **Indice di Pericolosità Em "aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità media o moderata"**.

Si segnalano poi le esondazione delle aree ricomprese in fasce P.A.I. per il solo T. Agogna e punti critici che interessano 2 Cascine, rispettivamente la Cascina Malpaga e la Cascina Colombera. Per quanto attiene la prima, gli eventuali fenomeni di esondazione, di bassa energia e limitata altezza, potrebbero interessare parzialmente il lato Sud dove è presente l'ingresso principale mentre gli altri lati risultano essere protetti, dagli edifici che non presentano uscite verso l'esterno e dal muretto di confine. Tale cascina è ad oggi disabitata ed utilizzata solo a fini agricoli.

La seconda Cascina, allo stato attuale risulta essere abitata ed utilizzata come azienda agricola. Gli eventuali fenomeni di esondazione, di bassa energia e limitata altezza, potrebbero interessare maggiormente l'ingresso del lato Ovest e parzialmente gli ingressi del lato Est, mentre gli altri lati risultano essere protetti dagli edifici che non presentano uscite verso l'esterno.

Per avere un quadro completo delle opere di difesa idraulica vedere carta specifica allegata al PRGC. I dati saranno comunque riportati nella carta dello scenario per il rischio idraulico ed idrogeologico di cui al Cap. 6 del presente Piano.

Rischio dissesti

Il territorio esaminato è caratterizzato da una morfologia sub pianeggiante e monotona e sullo stesso non si evidenziano fenomeni dissestivi.

➤ COMUNE DI BORGOLAVEZZARO

Rischio idraulico

Il territorio comunale è interamente pianeggiante non sono difatti presenti zone di particolare acclività o terrazzi di rilevanti dimensioni. In questo contesto, a forte condizionamento antropico, gli elementi modellatori naturali più significativi sono costituiti dai corsi d'acqua più importanti ovvero il **Torrente Agogna**, che scende in direzione N-S a ridosso del confine comunale con Robbio Lomellina. I dissesti presenti sono quindi unicamente legati alla rete idrografica come sarà più avanti dettagliato.

Nel territorio in esame sono presenti due corsi d'acqua naturali principali la cui direzione di scorrimento generale risulta orientata indicativamente da Nord a Sud e numerosi rii, ruscelli naturali, canali, rogge e fontane di origine antropica ad uso irriguo, che generano una fitta rete di collegamenti e derivazioni su tutto il territorio comunale.

La rete idrografica principale è costituita dai seguenti corsi d'acqua, classificati come secondari nel complesso del reticolo idrografico zonale della bassa pianura del Novarese:

Torrente Agogna: scorre da NNW a SSE e nel territorio comunale cambia direzione orientandosi verso S, con un alveo ben individuato da sponde incise per diversi metri, con percorso meandriforme e con presenza nella parte a Sud di lanche abbandonate.

Il T. Agogna risulta fasciato dall'Autorità di Bacino del Fiume Po così come lo si evince dal P.A.I.. All'interno del territorio comunale sono presenti soltanto le fasce A e B.

Torrente Arbogna: di modeste proporzioni e di ridotto bacino, scende da Vespolate verso Borgolavezzaro e qui costeggia l'abitato con tracciato in parte parallelo e prossimo alla ex SS n° 211 della Lomellina. In alcuni tratti dell'asta, soprattutto nell'attraversamento dell'abitato, il torrente ha causato in tempi passati esondazioni nelle fasce laterali, probabilmente per l'inadeguata sezione idraulica di deflusso. Negli ultimi anni sono state eseguite opere di manutenzione e pulizia dell'alveo che non hanno più causato fenomeni di alluvionamento.

Fontanili

All'interno del territorio comunale sono presenti tre fontanili di cui soltanto uno nasce all'interno dei confini, ovvero possiede la testata all'interno del territorio comunale. Questo fontanile, denominato **Fontana Molinetta**, nasce a NW del centro abitato e scorre in direzione S fino al confine comunale con Albonese, dove devia verso W scorrendo sul confine stesso.

Gli altri due fontanili sono il **Vallelunga e la Fossa**, scorrono all'interno dei confini comunali con direzione prevalente N-S oltrepassando i confini a S e continuando il loro percorso nei comuni confinanti a sud.

Pozzi

Sul territorio sono presenti numerosissimi pozzi per i quali è stato svolto un censimento delle captazioni presenti. da tale censimento si evince che sono presenti ben 129 pozzi di cui in prevalenza attivi.

Invasi

Sul territorio sono presenti alcuni invasi di natura esclusivamente artificiale e legati ad escavazioni passate.

Per quanto attiene la classificazione dei corsi d'acqua, la rete idrografica di superficie è così strutturata:

- Corsi d'acqua pubblici - Elenco acque pubbliche R.D. 1775 del 11.12.1933:
Rete idrografica principale – Torrente Agogna;
- Corsi d'acqua demaniali – Rete idrografica secondaria:
Torrente Arbogna, Cavo del Consorzio di Albonese, Roggia Levatina della Sbarra, Colatore Arbogna, Cavo Cattedrale, Fontana del Canneto, Fontana Tornielli, Fontana Valbordoni, Roggia Biraghetta, Roggia Roggiolo, Roggia Biraga, Cavo Dassi, Cavo Roggiani, Cavo Panizzina, Roggia Germagnana, Fosso Ladro, Cavo Vernana, Cavo Plezza, Cavetto del Consorzio, Cavetto del Consorzio di Levante, Fontana Longoni, Fontana Prazzuolo, Fontana Molinetta, Fontana la Fossa, Fontana Vallelunga;
- Corsi d'acqua privati – Rete idrografica secondaria e minore:
privi di toponimo, pertanto non elencati. E' presente una fitta rete di fossi colatori minori con funzione irrigua, come del resto tipico nella realtà agricola.

I possibili rischi legati ai corsi d'acqua ed alle esondazioni sono rappresentati sulla cartografia idraulica e di sintesi allegata al PRGC, la quale, ai fini della protezione civile è stata utilizzata per la costruzione della carta per lo scenario del rischio idraulico ed idrogeologico facente parte integrante del presente documento (allegato al Cap. 6 relativo alle procedure). Ma vediamo in forma testuale le criticità rilevate basandosi anche su **dati relativi alle piene storiche e ai fenomeni inondativi**.

Innanzitutto occorre precisare che per quanto attiene la circolazione idrica artificiale si escludono sul territorio fenomeni alluvionali significativi o azioni erosive estese o non controllabili, garantendo in genere da pericoli di esondabilità derivanti da questa componente. Data la morfologia del territorio si escludono anche fenomeni di ruscellamento diffuso delle acque superficiali.

Si segnalano infine alcune aree di ristagno localizzato (nelle conche e depressioni) in cui le acque di raccolta ristagnano anche per periodi lunghi in rapporto alle piogge occorse, senza comunque generare particolari disagi al territorio.

Torrente Agogna

Su questo corso d'acqua non si hanno informazioni storiche relativi ad eventi pregressi ed a perimetrazione di aree esondate. Ciò risulta probabilmente legato a due fattori :

- Il corso d'acqua scorre in **alveo** morfologicamente **inciso** nella maggioranza (»2/3) del territorio in esame. Come tale presenta più una tendenza erosiva che esondativa.
- Il corso d'acqua risulta ubicato in aree di aperta campagna ove **sono assenti nuclei abitati** e come tale le informazioni disponibili, proporzionali all'interesse dei territori in cui ricadono, risultano scarse e frammentarie.

Unico dato è relativo ad una area di esondazione storica (banca dati *CSISigeo*) che lambisce in minima parte lo spigolo NW del territorio Comunale.

Relativamente alle fasce P.A.I. la pericolosità idraulica ed idrogeologica è stata caratterizzata dall'Autorità di Bacino del Fiume Po e pertanto si dispongono delle seguenti informazioni idrologiche relative alle portate di piena

Bacino	Corso d'acqua	Sezione			Superficie km ²	Q20 m ³ /s	Q100 m ³ /s	Q200 m ³ /s	Q500 m ³ /s	Idrometro Denominazione
		Progr.(km)	Cod.	Denomin.						
Agogna	Agogna	19.660	130	Borgomanero	94	200	310	370	400	
Agogna	Agogna	66.097	75	Novara	396	390	520	570	640	
Agogna	Agogna	141.381	1	Confl. in Po	865	500	690	750	850	

Portate di piena per il Torrente Agogna

Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni		Sez.	Progr. (km)	T = 200 anni	
		Quota idrometrica (m s.m.)	Q (m ³ /s)			Quota idrometrica (m s.m.)	Q (m ³ /s)			Quota idrometrica (m s.m.)	Q (m ³ /s)
103	40.602	233.83		059	82.566	124.48	570	016	125.094	86.61	
102	41.562	230.64		058	83.959	123.85		015	125.983	84.73	
101	42.881	226.88		057	85.219	122.68		014	127.016	84.56	
100	43.933	223.22		056	86.221	121.93		013	127.918	82.65	
099	44.629	216.13		055	87.645	119.00		012	128.735	82.42	
098	46.413	213.55		054	88.654	118.20		011	129.563	81.92	
097	47.210	209.85		053	89.679	116.91		010	130.915	80.27	
096	48.131	205.70		052	90.700	116.38		009	132.255	78.43	
095	49.043	202.75		051	91.684	115.83		008	133.314	77.00	
094	49.877	197.91		050	92.250	115.47		007	134.175	76.03	
093	50.978	191.89		049	92.973	115.20		006	135.165	74.33	
092	51.605	188.96		048	93.598	114.82		005	136.646	73.97	
091	52.356	188.14		047	94.542	113.34		004	137.879	73.51	
090	53.042	186.49		046	95.921	112.71		003	139.459	71.90	
089	54.000	182.97		045	96.736	112.46		002	140.475	71.62	
088	55.053	179.09		044	97.599	109.55		001	141.381	71.50	750

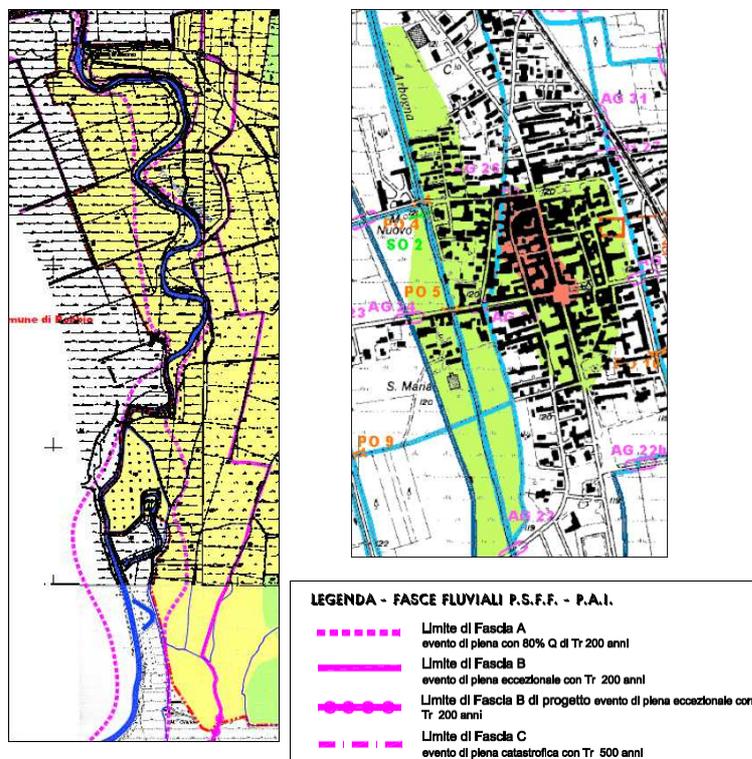
Profili di piena per il Torrente Agogna

Come si evince dalle sopra riportate tabelle, nell'area in esame sono presenti portate di piena ventennali pari a **390 mc/s**, portate duecentennali pari a **570 mc/s** e portate cinquecentennali pari a **640 mc/c**.

Si ricorda che vengono indicate tre fasce corrispondenti alla massima estensione dei fenomeni di esondazione legati alle piene eccezionali con i seguenti tempi di ritorno (Tr):

- .. **Fascia A** - Tr 80 % di 200 anni: (» *Tr 100 anni*)
- .. **Fascia B** - Tr 200 anni (in condizioni di naturalità)
- .. **Fascia B** di progetto - Tr 200 anni (in condizioni di artificialità)
- .. **Fascia C** - Tr 500 anni

All'interno del territorio comunale sono presenti soltanto le fasce A e B.



Fonte: stralcio carta di sintesi allegata al PRGC

Torrente Arbogna

Questo corso d'acqua ha creato negli anni pregressi alcuni problemi legati ad esondazioni localizzate. Sono state registrati, tra gli anni 1945 e 1969, alcuni **fenomeni esondativi** all'interno del centro abitato (vedere stralcio accanto), con altezze d'acqua contenute (max 40 cm) ed energie generalmente ridotte ma non quantificabili.

Tali eventi non si sono successivamente ripetuti e nella documentazione ufficiale non è definita una perimetrazione certa.

Grazie alle notizie dell'ufficio tecnico comunale e dei residenti è stato possibile ricostruire due aree di laminazione con relativa differenziazione in funzione dei tiranti idrici registrati.

- L'area del centro storico
- L'area prossimale del Torrente Arbogna.

L'evento più significativo risulta quello più recente del 5 **maggio 1969**, che è risultato tra l'altro quello più impattante sotto il profilo idraulico, ed è ritenuta il valore storico di riferimento per l'area Novarese.

E' da evidenziare che a tale evento ha collaborato non solo il Torrente Arbogna ma anche la rete idrografica minore afferente l'abitato.

Inoltre si è riscontrato nelle testimonianze che un progressivo innalzamento del fondo per deposito progressivo aveva significativamente ridotto le sezioni utili. Mentre le altezze dei tiranti idrici erano state contenute (10-30 cm).



Fotografia dell'evento del 5 maggio 1969

Situazione attuale

Recentemente, ovverossia dopo l'evento eccezionale del 1969, **non si sono più verificati eventi esondativi significativi** interessanti il centro abitato, presumibilmente anche grazie agli interventi di manutenzione, cura e sistemazione d'alveo.

Recentemente inoltre la realizzazione dello **scolmatore**, appositamente creato allo scopo, dovrebbe avere risolto la criticità preesistente e minimizzato il rischio presente.

Si riporta a tal proposito una breve descrizione dell'opera relativa allo scaricatore/scolmatore di Vespolate. Il progetto dello scaricatore nasce come conseguenza delle periodiche esondazioni del Torrente Agogna, soprattutto all'interno del territorio comunale di Vespolate. Si tratta di un **condotto scaricatore**, con partenza da *Vespolate*, in grado di **dirottare nel Torrente Agogna una portata massima di 5 mc/s** tale da ridurre sia i deflussi delle acque meteoriche che escono da Vespolate che i livelli di "rigurgito" causato dalla piena del T. Arbogna nella Fontana Marozzo.

Questa condotta prende il nome di **"scaricatore di Vespolate"**.

Lo scaricatore, quindi, parte dalla zona Sud del centro abitato, prosegue verso Sud per terminare nel Torrente Agogna, sul confine comunale con Borgolavezzaro a valle della chiusa di Nicorvo; il punto di scarico è in sponda sinistra, in un tratto interno di sponda con terminazione in uno scatolare di c.l.s. di dimensioni pari a 3.5 m. per 2.5 m. di altezza che raccoglie le due tubazioni esistenti.

Nelle immagini seguenti è evidenziato il tratto di T. Arbogna ove è ubicato il punto di presa.



Alla base di tale opera esiste difatti una specifica progettazione che si presuppone abbia verificato la funzionalità del suddetto progetto nel momento di necessità, ovvero in caso di piena eccezionale. L'opera in oggetto è stata realizzata e gestita dalla *Società Consortile Basso Novarese S.r.l.*

Effetti dello scaricatore sul Torrente Agogna

Come descritto la massima portata scaricabile risulta pari a **5 mc/s**. Se tale valore risulta elevato in assoluto per il torrente Arbogna, lo stesso risulta assolutamente ininfluente per il Torrente Agogna che presenta valori di portata di piena pari a **390 mc/s** già per piene ventennali (quasi ricorrenti) ed addirittura pari a 570 mc/s per piene duecentennali (assimilabili al fenomeno 1969).

Il valore immesso risulta pari al 1.3 % del totale per Q-Tr 20 ed addirittura 8.8 ‰ per Q-Tr 200, quindi assolutamente ininfluente. Inoltre, le portate di piena non sono necessariamente temporalmente sincrone in conseguenza ai probabili differenti tempi di corrivazione, quindi i corsi d'acqua potrebbero addirittura non essere in piena congiuntamente.

In totale quindi **l'effetto indotto dallo scaricatore è di fatto ininfluente per il T. Agogna.**

Infine, prima dell'adeguamento del sistema fognario si erano verificati sul territorio straripamenti di acqua "sporca" uscente dai tombini che ha provocato anche l'allagamento di cantine.

Sotto il profilo legato alla rete idrografica minore non si segnalano aree di criticità esterne all'abitato. Le problematiche erano legate alla possibilità di esondazione del T. Arbogna che indirettamente trasferiva portate parassite sulla rete minore in ingresso all'abitato come ad esempio sulla *Fontana del canneto e sul Cavo cattedrale*.

Per quanto attiene le opere idrauliche si segnalano le più significative:

sul **T. Agogna** consistono in difesa spondali in blocchi sciolti di c.l.s.. Sono inoltre presenti due opere trasversali significative :

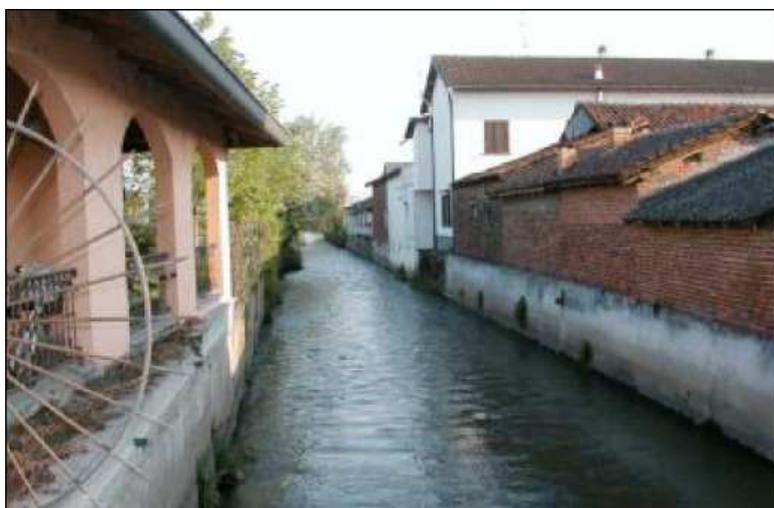
- un **salto di fondo** in corrispondenza della *chiusa di Nicorvo* (Nord del Territorio)
- un **ponte canale** di importanti dimensioni, a metà del tratto appartenente al Comune di Borgolavezzaro.

Oltre a tali opere non sono presenti ulteriori opere né longitudinali, né trasversali a testimonianza dello stato di naturalità pressoché assoluta del corso d'acqua.

Sul **T. Arbogna** e rete idrografica minore si segnalano, all'interno del centro abitato soltanto due corsi d'acqua che lo attraversano da N a S e che scorrono tra le abitazioni. Tali corsi d'acqua sono di dimensioni relativamente limitate e sono ubicati uno a Este (*Roggia Biraghetta*) e l'altro a Ovest (*Torrente Arbogna*) della ex SS n° 221 che divide il centro abitato.



Roggia Biraghetta



Torrente Arbogna nel centro abitato

Per avere un quadro completo delle opere di difesa idraulica vedere carta specifica allegata al PRGC e relative schede SICOD facenti parte della relazione geologica generale.

I dati e le informazioni utili ai fini della protezione civile saranno comunque riportati nella carta dello scenario per il rischio idraulico ed idrogeologico di cui al Cap. 6 del presente Piano.

Rischio dissesti

Sul T. Agogna si segnala la presenza di una forte fenomeno di erosione spondale, in sinistra, evidenziato sulle cartografia di analisi ma non classificato rispetto al rischio idrogeologico ed idraulico.

➤ **COMUNE DI TORNACO**

Rischio idraulico

Il territorio è attraversato da una fitta rete di canali, rogge e cavi irrigui così come rappresentato dalla mappa sottostante.



Per la rete idrica principale si segnala il **T. Refreddo** e la **Roggia Senella**. Da segnalare per la sua importanza è il **Canale Quintino Sella** che attraversa il territorio comunale oltre al **cavo consorziale di Tornaco**. Inoltre sono da segnalare anche i numerosi fontanili presenti sull'intero territorio ed alcuni pozzi (pozzo idropotabile comunale in Loc. Vignarello).

Dal punto di vista del rischio idraulico si segnalano gli effetti delle esondazioni conseguenti agli eventi alluvionali del 3-5 maggio 2002 e del 7 novembre 2011 e dei quali risultano informazioni dalla Banca dati di ARPA Piemonte e dalla Pubblicazione di ARPA "Eventi

alluvionali in Piemonte – Evento alluvionale regionale del 13-16 ottobre 2000”, nella quale sono contenute alcune informazioni relative all’evento del maggio 2002, a carico del reticolo secondario, che ha colpito le zone di Sozzago e Terdobbiate.

Si segnala anche un evento alluvionale avvenuto nel 1969 a Vignarello (frazione di Tornaco) per esondazione della Roggia Senella. In seguito all’evento alluvionale è stato realizzato il partitore di Vignarello, che deriva parte delle acque della roggia Senella nel torrente Refreddo, in corrispondenza della C.na Vallina, in territorio del Comune di Sozzago.



Schede sugli effetti e sui danni indotti da fenomeni di instabilità naturale

Informazioni sugli effetti morfologici e sui danni indotti da fenomeni di instabilità naturale, di interesse per il comune di:

Tornaco
(Novara)

Scheda	251523
inizio processo*	1969 <small>*Le date sono espresse in anno mese giorno : AAAAMMGG</small>
Fine processo*	1969
Comune	TORNACO
Località	VIGNARELLO
Corso d'acqua	ROGGIA SENELLA
Bacino	TERDOPPIO LOMELLINO
Morfologia	Pianura
Attività	Attività fluviale e torrentizia
Tipologia	Piena
Effetti	Allagamento
Danni	Edifici danneggiati Tronco stradale e/o ferroviario danneggiato
Coordinata x	480605 Ubicazione calcolata su base topografica
Coordinata y	5021797 Area (ha) 0
Codice archivio	3146 1969/1
Riassunto	DOCUMENTO 1969. PIENE RIPETUTE DELLA ROGGIA SENELLA ALLAGANO LA FRAZIONE VIGNARELLO (TORNACO).
Osservazioni date	DATA DEL DOCUMENTO
Fonti	QUESTIONARIO I.R.E.S., 1969, (05)
Processi	PIENE RIPETUTE OGNI PRIMAVERA E AUTUNNO
Descrizione danni	ALLAGATA LA FRAZIONE, DANNI ALLE STRADE
Interventi	COSTRUZIONE DI UN CANALE SCARICATORE PER LE ACQUE IN ECCEDEZZA

Si segnala inoltre che nei giorni 3-5 del mese di maggio 2002, a seguito di prolungate ed abbondanti precipitazioni (vedi tabella seguente, tratta dal rapporto della Dir. Reg. Servizi Tecnici di Prevenzione), numerosi corsi d’acqua del novarese hanno manifestato fenomeni di esondazione.

Tabella 1: Altezza di pioggia giornaliera registrata nei giorni 2 – 5 Maggio nelle diverse aree interessate.

ZONA	STAZIONE	Altezza di pioggia giornaliera [mm]				TOTAL E EVENT O [mm]
		02	03	04	05	
Pianura Settentrionale	Varallo Pombia	46.8	225.4	32.0	16.2	320.4
	Borgomanero	105.4	111.6	25.2	13.0	255.2
	Lozzolo	105.6	63.0	12.8	4.8	186.2
	Pettinengo	98.6	52.0	17.6	10.2	178.4
	Novara	15.2	124.4	27.2	11.4	178.2

Nella pubblicazione di ARPA precedentemente citata non viene illustrato alcun dissesto per il comune di Tornaco. Tuttavia, lo straripamento del Terdoppio nei territori a nord (Novara, Sozzago, Trecate) e la rotta dell’argine della Roggia Mora, hanno comportato l’allagamento delle campagne ed ingrossato il cavo Senella, la cui esondazione ha raggiunto il territorio di

Tornaco, in corrispondenza del Mulino Tambussa. Si riporta la descrizione di ARPA per i territori sopra elencati.

Sozzago

Lo straripamento del Terdoppio e la rottura dell'argine della roggia Mora hanno allagato ampie zone agricole con un battente di circa 15-30 cm.

A nord-Ovest di Cascina Vallini. L'esonazione del Rio Senella, a sua volta ingrossato dalle correnti fuoriuscite dal Terdoppio, ha allagato campi coltivati al confine con il comune di Terdobbiate.

Cascina Mietta ed altre - Strade provinciali. L'esonazione del torrente Terdoppio (Roggia Cerana) ha inondato ampie porzioni di terreni agricoli in prossimità delle Cascine Mietta, Campo Magno, Rosala, Guascona. Alla cascina Mietta sono segnalati allagamenti con battente d'acqua di circa 3 metri. Gli allagamenti hanno interessato anche le strade provinciali: n° 5, Sozzago - Padana Superiore; n° 5A, Treocate Sozzago; n° 6, Sozzago - Cerano.

Terdobbiate

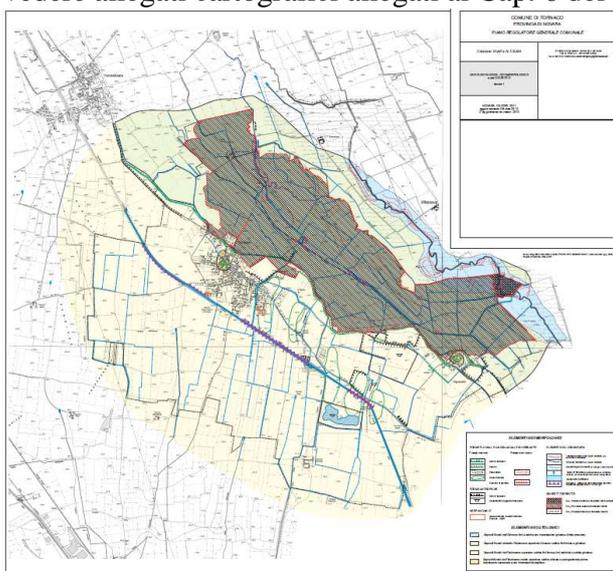
S.P. n° 6 Terdobbiate - Sozzago. L'esonazione del Terdoppio avvenuta nella zona meridionale del territorio di Novara, prima della sua deviazione verso Est nella roggia Cerana, si è propagata attraverso il territorio di Treocate ingrossando il sistema di rogge irrigue e di alvei dell'antico corso meridionale del Terdoppio. L'esonazione del Rio Senella ha inondato la strada provinciale n° 11 con un battente d'acqua dinamico di 0,35 metri.

In particolare presso il Mulino Tambussa i tiranti idrici erano compresi tra 20 e 40 cm circa, in relazione ai diversi punti dell'insediamento agricolo.

L'area inondata ha interessato la zona nord-orientale del territorio comunale, deviando lungo il percorso della roggia Senella per poi raggiungere l'alveo del torrente Refreddo, senza raggiungere l'abitato di Vignarello.

In data 07.11.2011, a seguito di un periodo di piogge prolungate (4-7 novembre), si è verificato l'ingrossamento e la successiva tracimazione di alcuni cavi irrigui in corrispondenza di manufatti di regolazione idraulica sottodimensionati o ingombri di detriti vegetali, con conseguente allagamento delle campagne a NE della frazione Vignarello, sino a lambirne il bordo settentrionale. La manovra effettuata da agricoltori locali sulla chiusa di regolazione ubicata sul cavo Senelletta, nei pressi della frazione, ha consentito successivamente il deflusso delle acque invasate. Tranne alcune modeste erosioni spondali e alcune limitate rotture arginali lungo alcuni cavi irrigui, non si segnalano particolari danni alla zona.

Per maggior dettagli vedere allegati cartografici allegati al Cap. 6 del presente Piano.



Carta geologica, geomorfologica e del dissesto Tav. 1 al PRGC (marzo 2013)

Rischio dissesti

Non si segnalano dissesti sul territorio del Comune di Tornaco.

2.2.2. 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

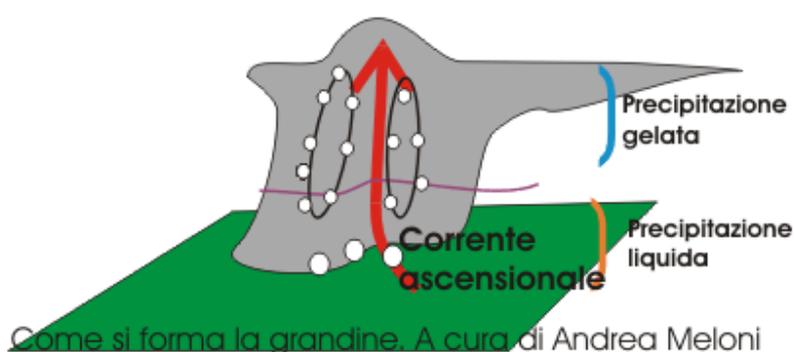
Da: <http://www.nauticoartiglio.lu.it/meteo5a/trombe.htm#G> Istituto Tecnico "Artiglio" di Viareggio (Dati ricavati dalla Rivista di Meteorologia Aeronautica V. XXXIX n3/4 1979- autori Palmieri e Pulcini).

Per i territori oggetto di studio, così come anche per altri della Provincia di Novara, è alquanto difficile cogliere localmente dove si potrà manifestare una tromba d'aria. Si segnalano i numerosi fenomeni succedutisi di recente (giugno 2014) in numerosi comuni quali Pombia, Marano Ticino, Cerano, Bogogno con condizioni temporalesche associate.

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 caldo 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.

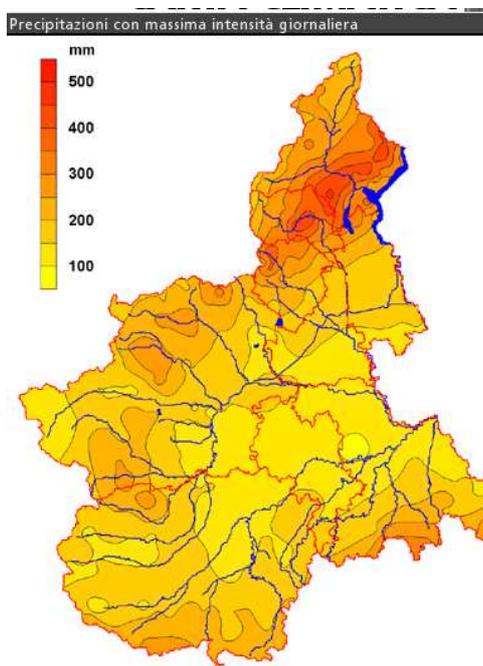
Precipitazioni particolarmente intense e raffiche di venti eccezionali

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 ghiacciate
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>

Per quanto attiene tale rischio occorre che i Comuni si dotino di specifico Piano neve che preveda lo sgombero prioritario della neve (scuole, municipio, edifici sanitari, ecc.) o comunque si prevedano convenzioni con Ditte specializzate aventi mezzi ed attrezzature idonee.

2.2.3 Rischio Siccità

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

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.

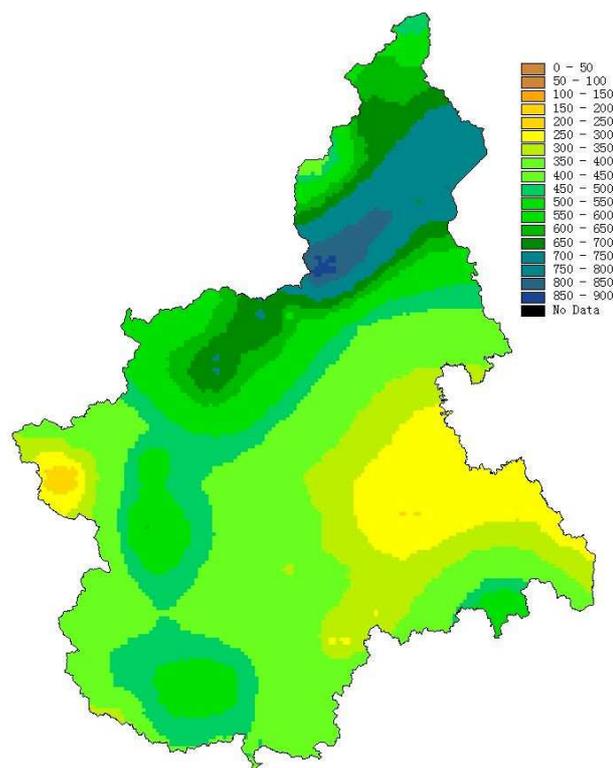
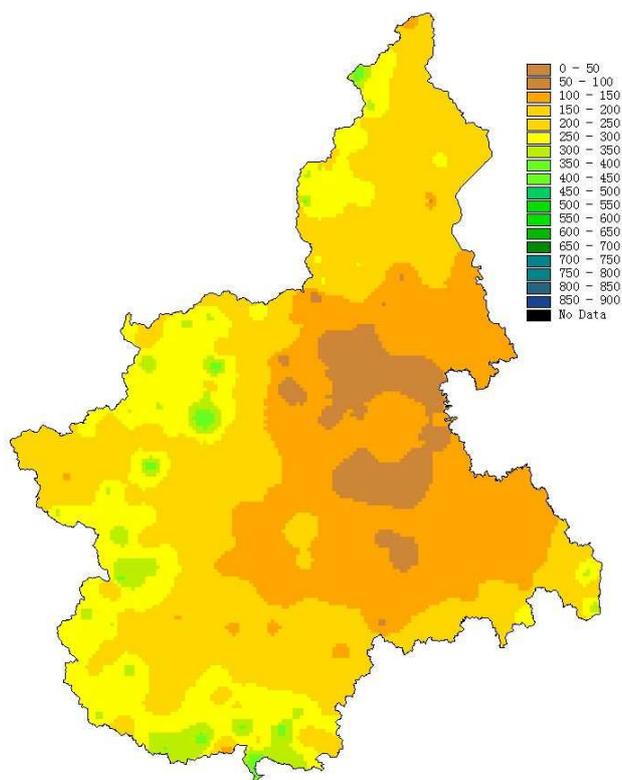
Confronto dei giorni nevosi (GN)

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

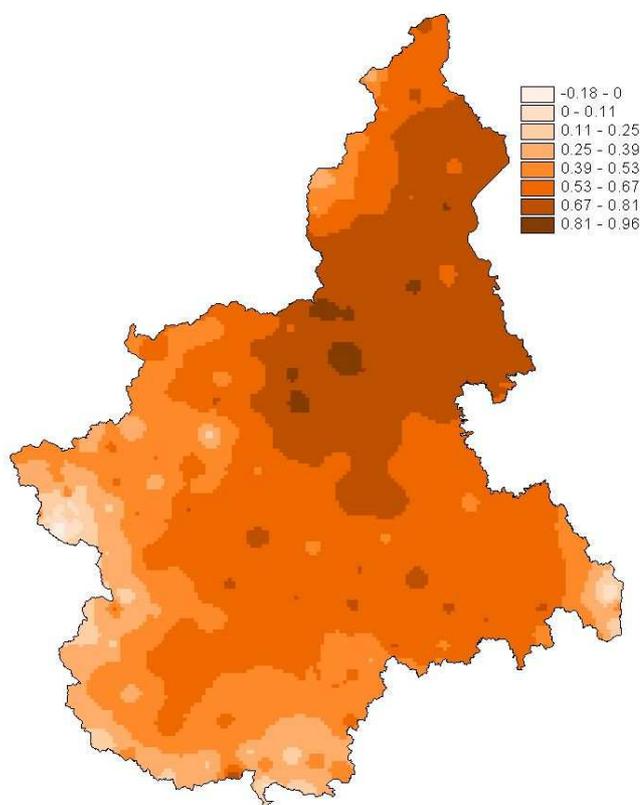
Giorni nevosi 2002-2003 (arco alpino piemontese settentrionale)

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%

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

BACINO	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago
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%
Scivia	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.

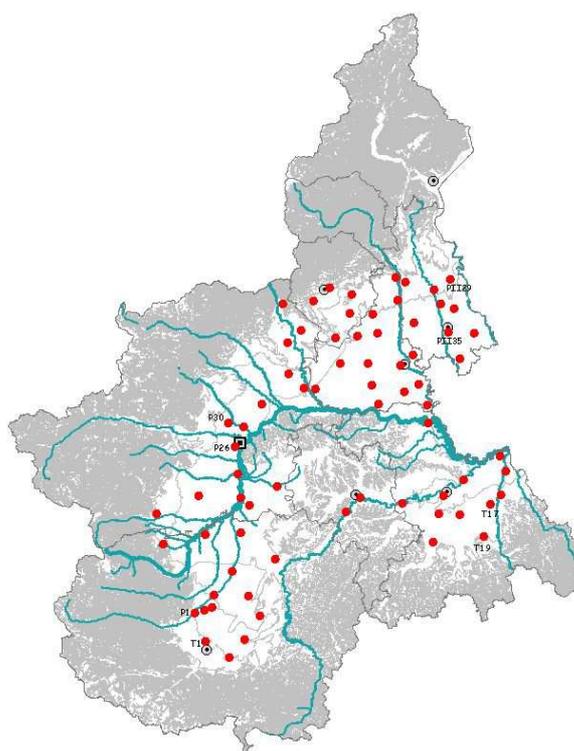
Al fine di individuare le aree del territorio piemontese interessate dal fenomeno di siccità si riporta anche la cartina con la localizzazione delle stazioni automatiche di monitoraggio dei livelli idrometrici.

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

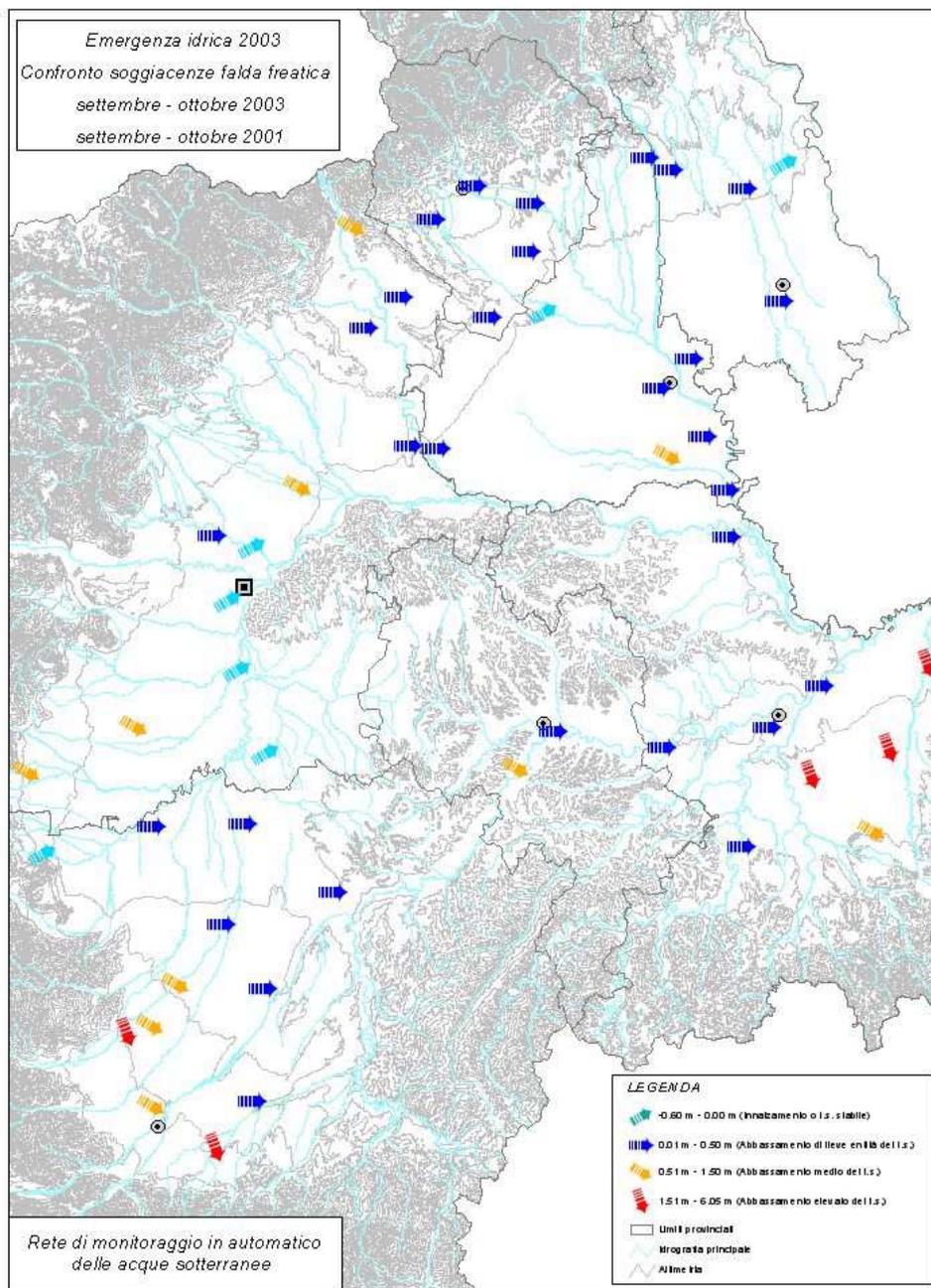


Figura 1

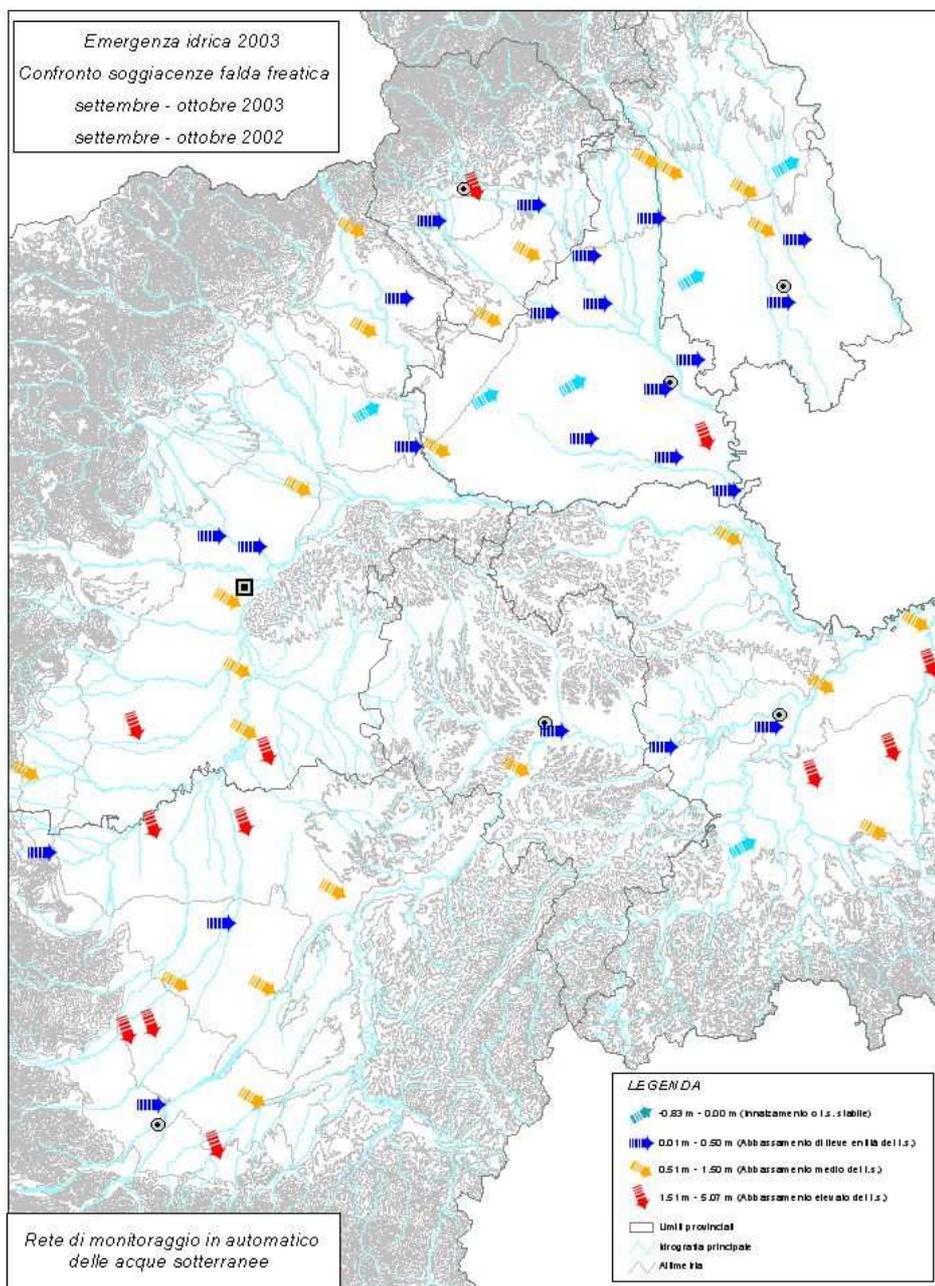


Figura 2

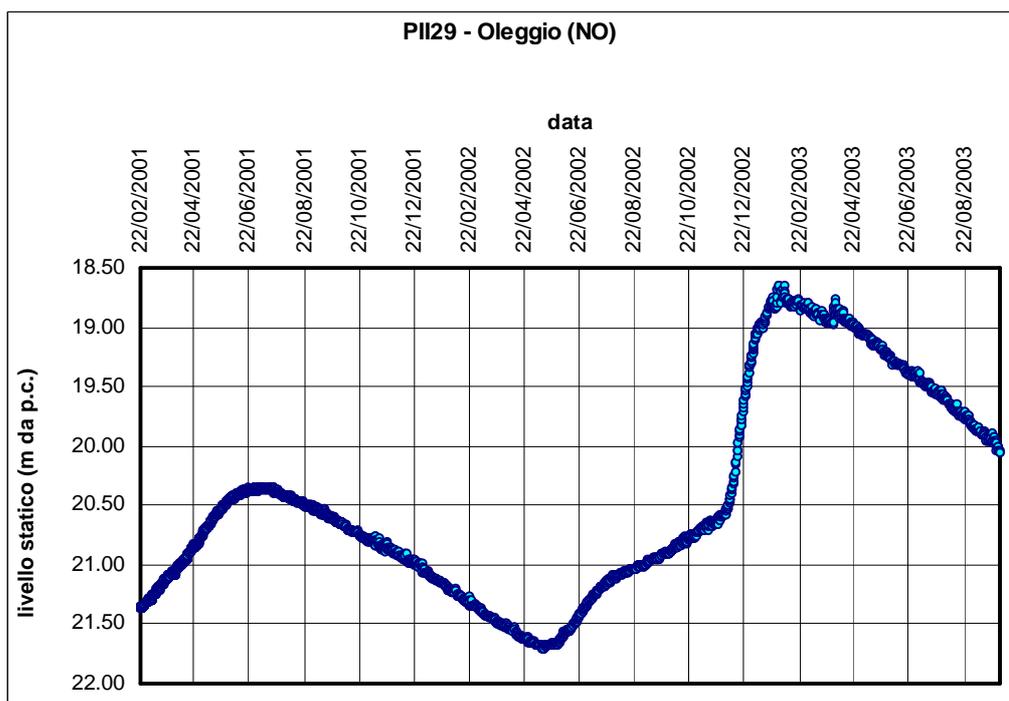
Da una prima analisi delle 2 figure si può notare come l'andamento della falda freatica nel 2003 è simile a quello registrato nel 2001 mentre il 2002 si discosta sia come valori di soggiacenza che come andamento della stessa. Nella figura di confronto 2003-2001 prevale

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)

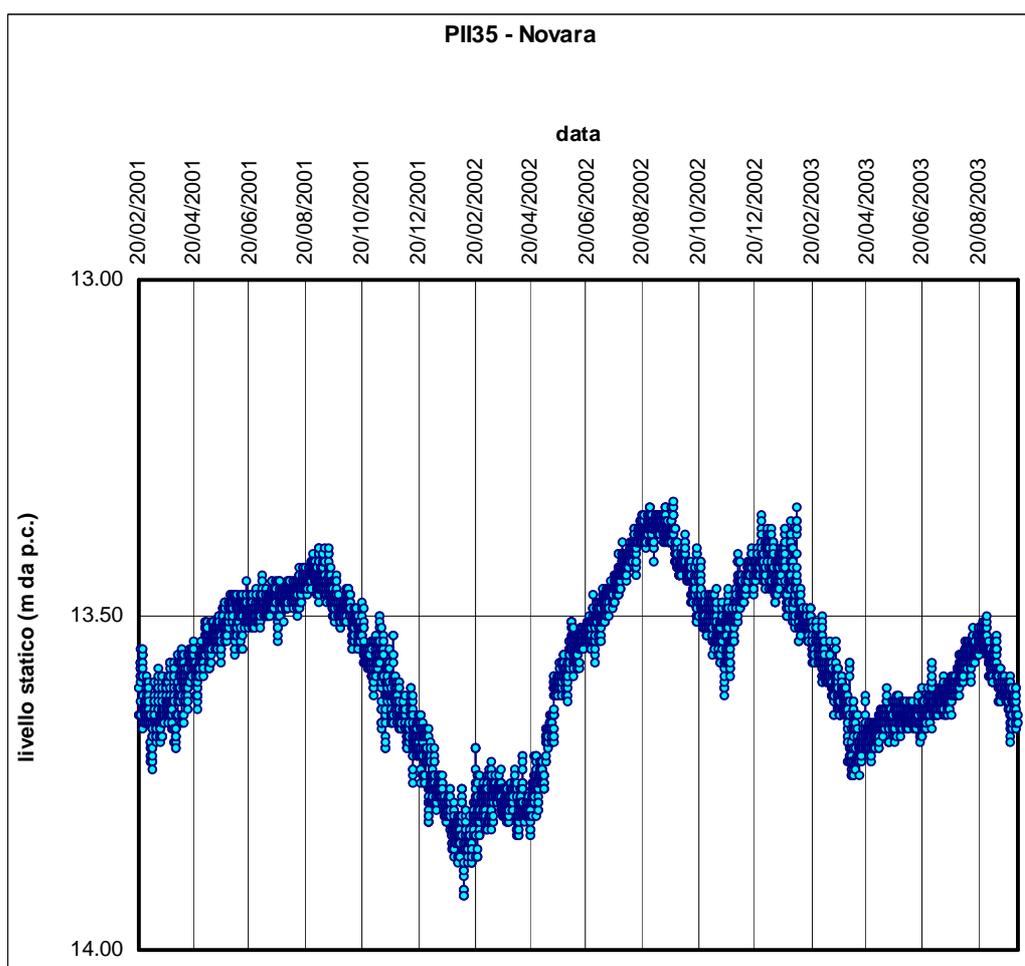
Dai dati analizzati in data 1 ottobre del triennio di riferimento si può notare una tendenza in innalzamento del livello piezometrico della falda freatica; pertanto, in questo caso, l’evento siccitoso verificatosi nella primavera-estate 2003 non sembra aver influito sul regime delle acque sotterranee.



data	Soggiacenza (m)			confronto soggiacenze (m)	
	2001	2002	2003	2003-2001	2003-2002
01-ott	20.65	20.88	20.05	-0.60	-0.83

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.



data	soggiacenza (m)			confronto soggiacenze (m)	
	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 erano complessivamente stimabili in circa 1.900.000 euro così distribuiti:

EX 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 sono state 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:

EX ATO	Descrizione intervento	Fabbisogno (euro)
1 – Verbano, Cusio, Ossola,	Razionalizzazione dei sistemi di approvvigionamento per le aree	50.000.000

EX ATO	Descrizione intervento	Fabbisogno (euro)
Pianura Novarese	rivierasche e per la risoluzione di problemi specifici a livello locale.	
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 aveva approvato il "PIANO DIRETTORE REGIONALE DELLE RISORSE IDRICHE", all'interno del quale era 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.

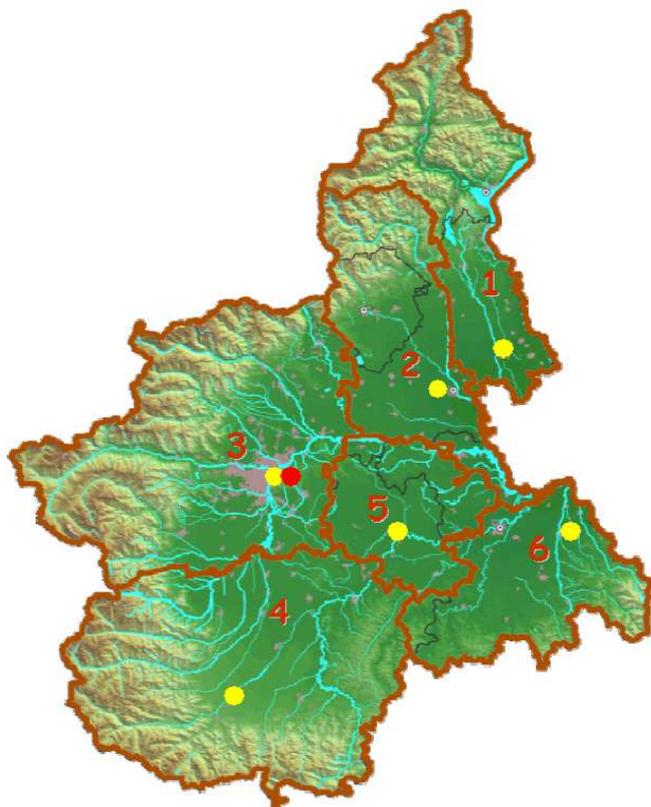
- l'invaso previsto nelle Valli di Lanzo (Combanera) dispone già di una valutazione positiva in tema ambientale (a firma dei Ministri Ronchi - Veltroni) e dispone di studi progettuali molto avanzati; presso il Politecnico di Torino è stato realizzato il modello per lo studio del comportamento idraulico dello sbarramento nelle diverse condizioni idrologiche;
- l'invaso cosiddetto di Stropo 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 aveva accelerato le procedure per l'istituzione del Servizio idrico di pronto intervento che, in attuazione di accordi sottoscritti con le principali Aziende pubbliche piemontesi, prevedeva e prevede ancor oggi la costituzione di **6 centri operativi** (quali quelli degli impianti della SMAT S.p.A. di Torino e della ex SIN S.p.A di Novara (ora Acque Novara-VCO S.p.A.).

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.

EX ATO	Azienda presso cui è attivato	Dotazione
1. Verbano, Cusio, Ossola, Pianura Novarese	Ex 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



Aziende referenti e relativa dotazione:

AT01:	<u>SIN s.p.a. di Novara</u> 1 <u>insacchettatrice</u>
AT02:	<u>ATENA s.p.a. di Vercelli</u> 1 <u>insacchettatrice</u>
AT03:	<u>SMAT s.p.a. di Torino</u> 1 <u>insacchettatrice</u> 1 <u>potabilizzatore</u>
AT04:	<u>ACDA s.p.a. di Cuneo</u> 1 <u>insacchettatrice</u>
AT05:	<u>ASP s.p.a. di Asti</u> 1 <u>insacchettatrice</u>
AT06:	<u>ASMT s.p.a. di Tortona</u> 1 <u>insacchettatrice</u>

Legenda dotazione:

● potabilizzatore ● insacchettatrice

Consistenza dotazione del SIE e la distribuzione dei macchinari presso i gestori del servizio idrico integrato. Fonte: Regione Piemonte – Rapporto situazione idrica piemontese nel periodo gennaio-agosto 2007.

La Regione Piemonte, nel rapporto sopra citato, mette in evidenza la situazione idrica di tutti gli anni, al fine di costruire uno storico importante per la definizione del rischio siccità.

Le condizioni meteo-climatiche che hanno caratterizzato il periodo inverno-primavera 2006/2007 (temperature superiori alla media di periodo e soprattutto scarse precipitazioni piovose/nevose) riportano in primo piano la vulnerabilità dei sistemi di approvvigionamento e distribuzione potabile, inducendo a monitorare l'evolversi della situazione, al fine di intervenire tempestivamente e contenere le conseguenze sulla popolazione.

Sulla base delle informazioni che sono state fornite, dalle Autorità d'Ambito, dai Gestori e dalla stessa Provincia, risulta tale situazione per gli anni 2006/2007:

ATO	Comune	Descrizione intervento
1 – VCO, Pianura novarese	Cannero Riviera	Erogazione di un finanziamento regionale per la realizzazione della captazione di una sorgente in località Le Sponde.
	Miazzina	Emissione di ordinanza di limitazione degli usi.
	Trarego Viggiona	Emesse ordinanze comportanti la limitazione degli usi e l'obbligo di bollitura dell'acqua utilizzata per il consumo alimentare e attivato servizio di vigilanza per il rispetto delle medesime ordinanze. Approvata una progettazione relativa al miglioramento delle reti di distribuzione al fine di contenere le dispersioni.
	Per la Provincia di Verbania non risultano altre segnalazioni ufficiali di rilevanti casi di emergenza idrica.	

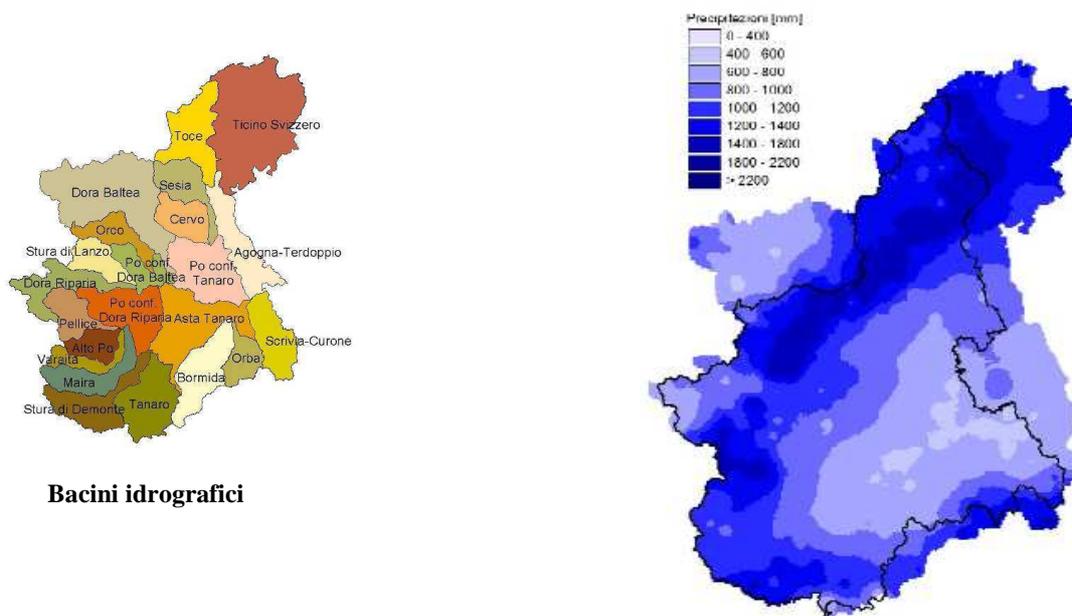
ATO	Comune	Descrizione intervento
	Gattico	Stoccaggio di sacchetti di acqua potabile nella sede del Volontariato del Comune.
	Meina	Lavori di interconnessione fra il bacino Piantini di Meina e la rete della località denominata Lago D'Argento
	Pella	Limitazione all'uso dell'acqua, comportante l'obbligo della bollitura per fini alimentari, in località Alzo Nord. Limitazione all'uso dell'acqua solo per fini sanitari in località Alzo Sud. Immissione nella rete consortile di Alzo dell'acqua di un nuovo pozzo. Posizionamento di una cisterna di oltre 1000 l. in frazione Roncallo. Distribuzione di sacchetti di acqua potabile.
	Per la Provincia di Novara sono segnalati anche i casi dei Comuni di Orta S. Giulio e Oleggio Castello.	

Nel Rapporto situazione idrica piemontese gennaio-dicembre 2009, al fine di consentire una valutazione dei differenti impatti del deficit di precipitazione sulle riserve idriche è stato calcolato, a titolo sperimentale e per diverse scale temporali, un **indice meteorologico di siccità** a partire dalle piogge ragguagliate a livello dei principali bacini idrografici. Tale indice permette di individuare i possibili indicatori di "criticità" da assumere come riferimento per qualificare una situazione come critica ai sensi delle indicazioni operative necessarie per fronteggiare eventuali crisi idriche come da Circolare del Presidente del Consiglio dei Ministri 67/2007/P.C.M. del 5 marzo 2007.

In generale, con l'evento alluvionale del Novembre 2011 che da solo ha apportato circa il 30% dell'intero cumulo pluviometrico annuo registrato nel 2011, ha consentito un totale finale in linea con la norma climatica e scongiurando quella che altrimenti sarebbe stata una delle annate più secche degli ultimi 50 anni.

Con la forte alta pressione, africana per quasi tutto il mese e tendente a divenire più atlantica mediterranea alla fine di novembre, le temperature sono state prevalentemente superiori alla media, con un clima autunnale decisamente mite e ancora per nulla invernale.

In totale sono stati registrati quantitativi di pioggia anche molto forti, in particolare sui settori meridionali e sui versanti pedemontani settentrionali e occidentali: le piogge sono state caratterizzate da tempi di ritorno superiori ai 50 anni per le durate di 24 ore in gran parte dei settori montani occidentali ed appenninici mentre nei territori di pianura e nelle alpi nordorientali le piogge hanno avuto tempi di ritorno generalmente compresi tra 10 e 20 anni. Ovviamente tale situazione si è tradotta con una precipitazione media ragguagliata sul bacino del Po a Ponte Becca di circa 250 mm ovvero +169% rispetto al valore storico. Da segnalare che il mese di novembre 2011 è risultato il 2° mese di novembre più piovoso considerando i dati dal 1960 e il 6° considerando l'intera serie di dati storici disponibili dal 1913.



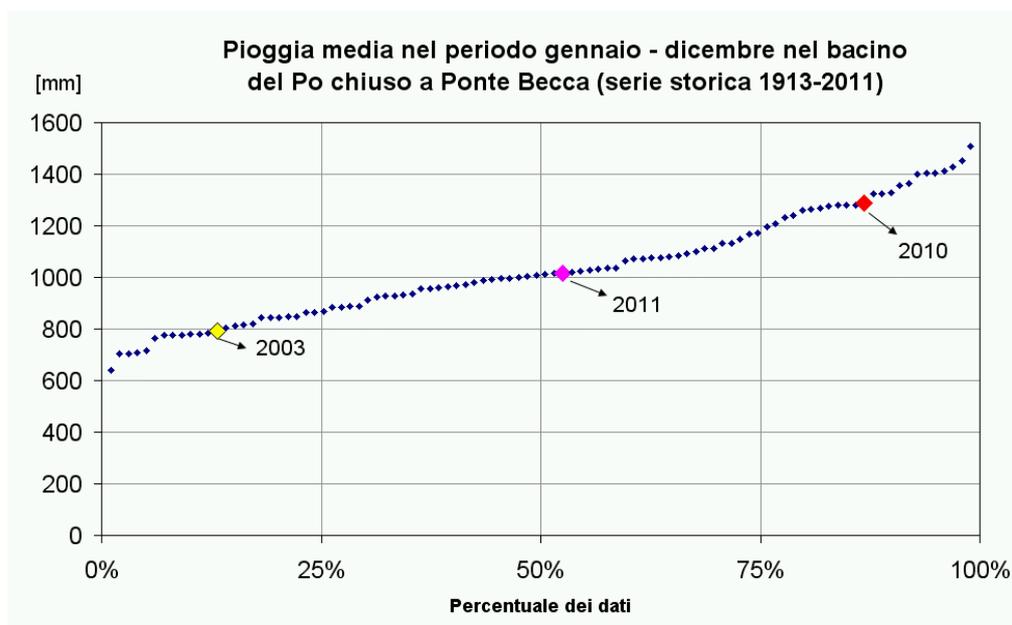
Bacini idrografici

Precipitazioni mensili registrate e cumulate nel periodo gennaio-dicembre 2011

BACINO	Area Km ²	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	TOTALE
AGOGNA - TERDOPPIO	1598	19.7	62.5	149.1	24.7	34.5	134.5	62.3	21.6	51.8	26.9	206.0	11.2	804.9
		-62.2%	-5.7%	77.2%	-75.8%	-70.6%	45.9%	-1.4%	-74.1%	-34.1%	-73.7%	125.4%	-75.6%	-17.8%

Altezza di pioggia media mensile [mm] relativa ai principali bacini idrografici regionali, deficit pluviometrico (%). Deficit è dato da (pioggia mensile - pioggia mensile storica)/pioggia mensile storica.

Nella figura sottostante si riportano le piogge medie ragguagliate sul bacino del Po chiuso a Ponte Becca, nel periodo gennaio - dicembre dal 1913 al 2011; si mette in evidenza come si sia registrato un quantitativo di precipitazione in media coi valori storici.



Precipitazione registrata da gennaio a dicembre 2011 e confronto con i dati storici

Inoltre, sempre nello stesso Rapporto gennaio-dicembre 2011 si riporta l'**Indice meteorologico di siccità**. Tale Indice consente una valutazione dei differenti impatti del deficit di precipitazione sulle riserve idriche è stato calcolato, per diverse scale temporali, il valore dell'indice di siccità meteorologica **SPI** (Indice di Precipitazione Standardizzata) a partire dalle piogge ragguagliate a livello dei principali bacini idrografici.

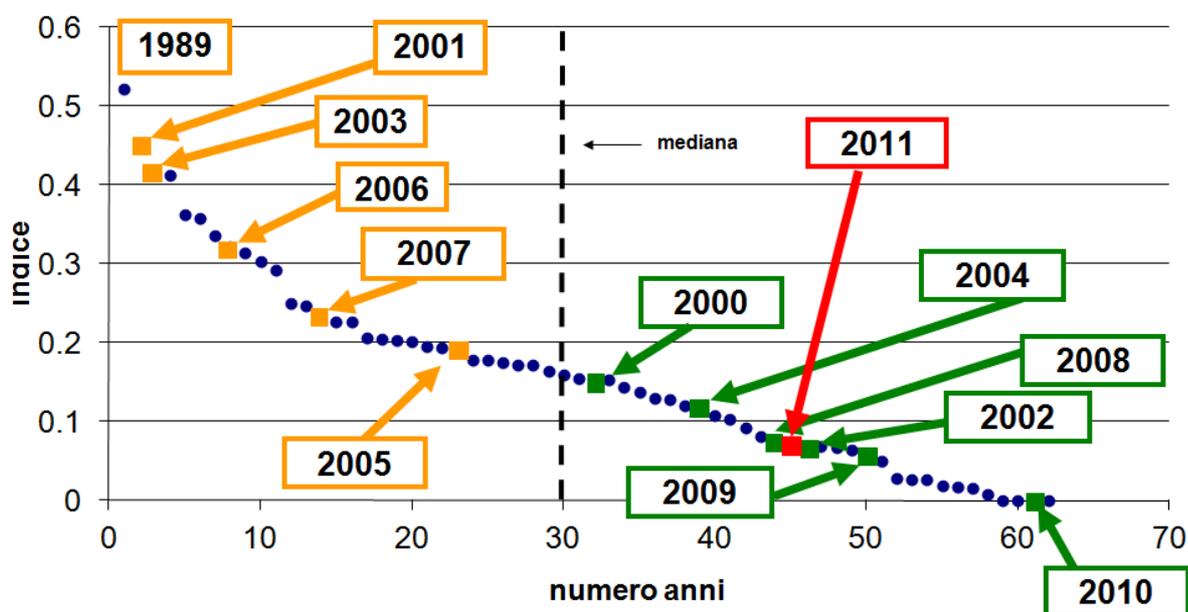
L'indice SPI esprime in maniera compatta l'anomalia di precipitazione dalla media, normalizzata rispetto alla deviazione standard.

Valori positivi dell'indice si riferiscono ad una situazione di piovosità con entità maggiore della media climatologica di riferimento della serie pluviometrica (1960-1990), mentre valori negativi si riferiscono ai casi più siccitosi. In questo modo è possibile definire una severità oggettiva del fenomeno e confrontare bacini con caratteristiche micro-climatiche differenti.

In generale, l'anno 2011 caratterizzato da afflussi meteorici radi e tuttavia molto intensi, si è mantenuto lontano da condizioni siccitose per gran parte cadenzati, dell'anno.

Si riporta, inoltre, a titolo di curiosità, il grafico relativo alla distribuzione dell'indice di classificazione annuale della siccità (sempre tratto dal Rapporto ARPA Piemonte)

Distribuzione indice classificazione annuale della siccità (1950-2011)



Indice di classificazione sintetico della siccità in Piemonte calcolato annualmente dal 1950 al 2011

Il grafico riassuntivo mostra come l'anno 2011 si posizioni ben al di sotto della linea mediana, in particolare a metà strada tra il 2008 ed il 2002. Si può quindi affermare che il Piemonte negli ultimi 12 mesi non si è mai trovato in condizioni di sofferenza idrica prolungata e significativa.

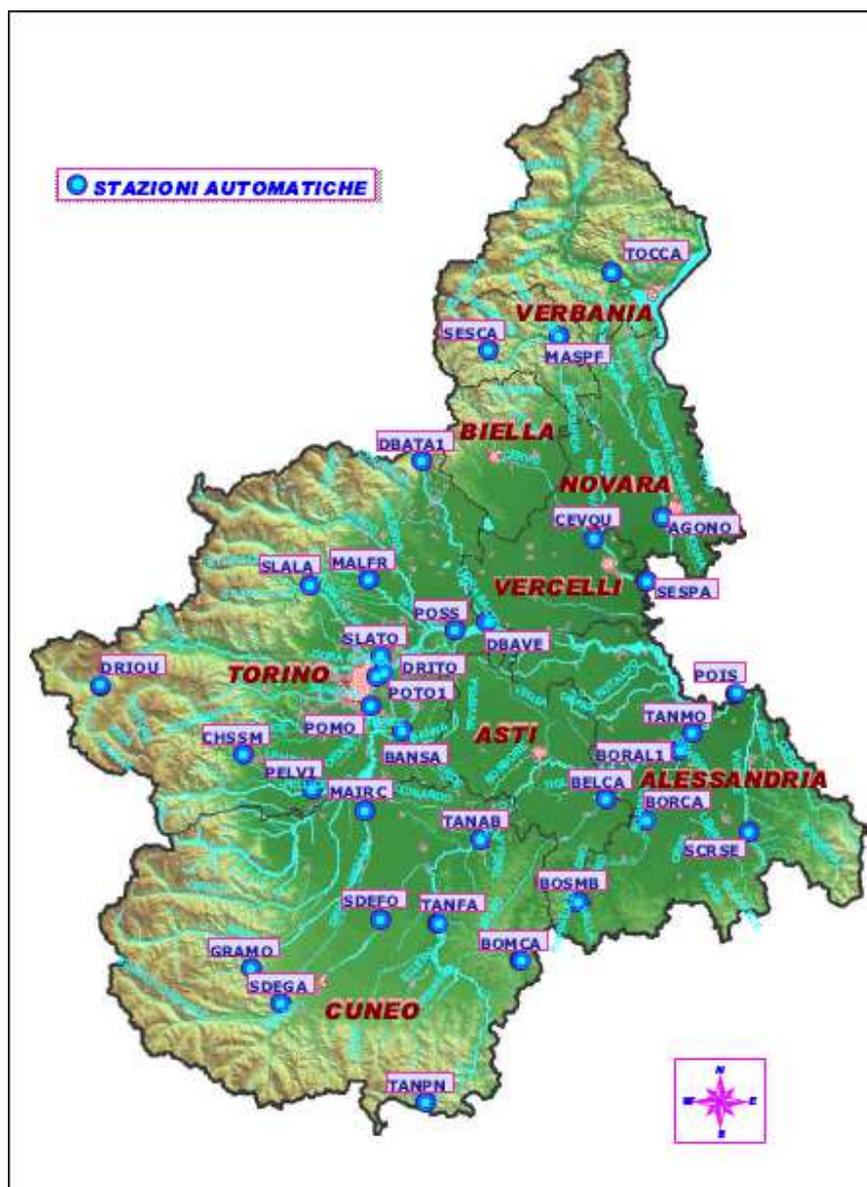
Si ricorda, infine, che l'attivazione delle insacchettatrici avviene all'interno di una convenzione tra gli Enti Gestori e la Regione Piemonte. Tale Convenzione è oggetto di aggiornamento insieme a procedure da attuarsi per la fornitura di un Servizio Idrico di Emergenza di protezione civile (SIE), tale convenzione ha coinvolto direttamente le ex ATO territorialmente competenti ed i relativi gestori.

Al fine di meglio svolgere l'attività di previsione e prevenzione del rischio siccità, a partire dal mese di luglio 2006 la Regione Piemonte ed ARPA hanno attivato un nuovo servizio di informazione sul quadro idrologico regionale con l'obiettivo di mantenere costantemente aggiornata la conoscenza della disponibilità delle risorse idriche. Tale servizio si basa sull'emissione di un bollettino idrogeologico a cadenza mensile, emesso all'inizio di ogni mese, che riassume in un quadro sintetico tutte le elaborazioni numeriche, statistiche e modellistiche basate sui dati della rete di monitoraggio meteoidrografica regionale e sui dati forniti dai gestori degli invasi artificiali.

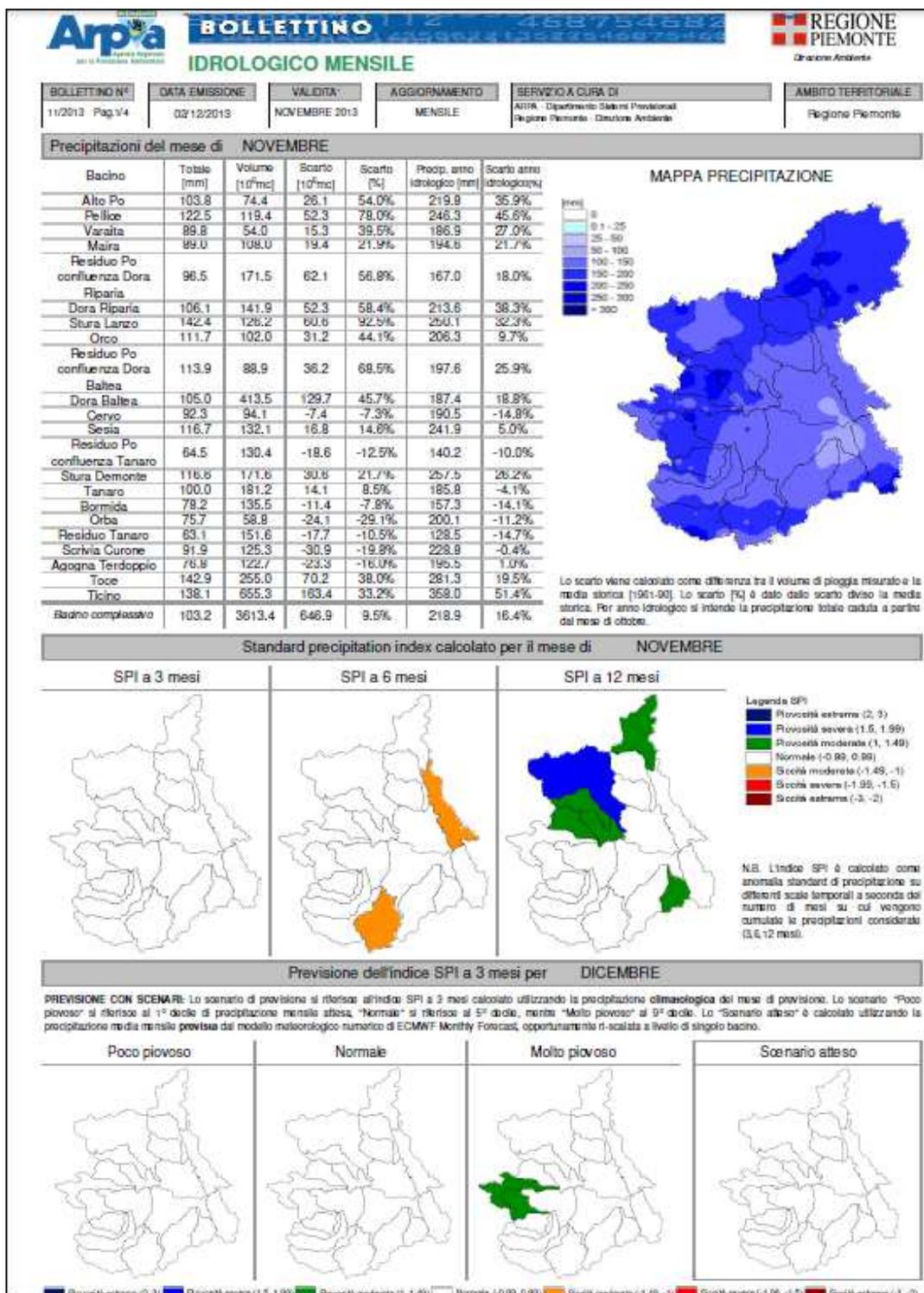
Il documento riporta per tutto il territorio regionale analisi svolte alla scala dei bacini idrografici relativamente alle precipitazioni e alla copertura nevosa. Riassume, inoltre, lo stato

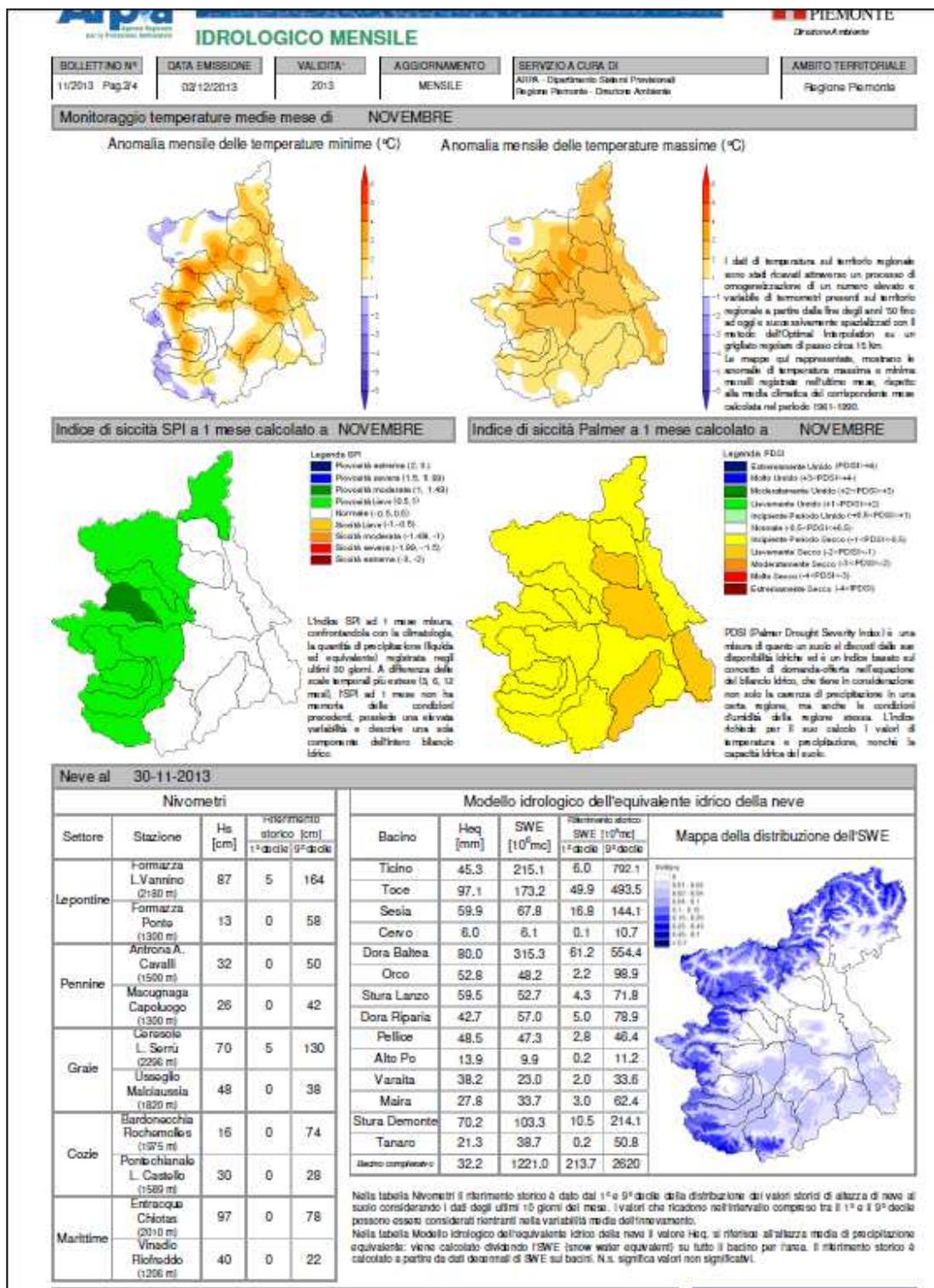
dei principali invasi artificiali, del Verbano, e l'andamento delle portate giornaliere nelle sezioni caratterizzate da deflusso inferiore alla media dei deflussi minimi mensili.

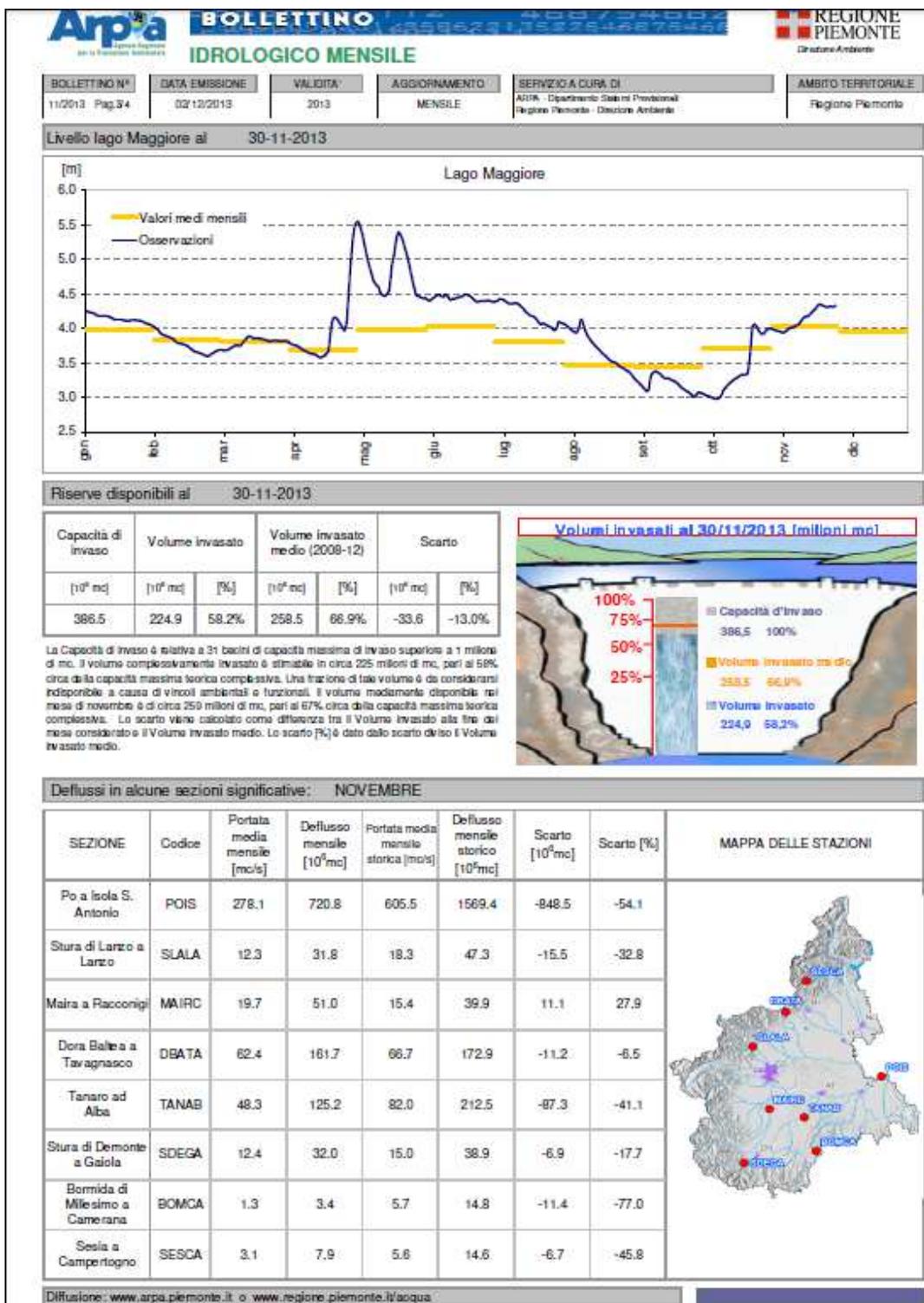
Si riporta la mappa di distribuzione della localizzazione delle stazioni di monitoraggio idrometriche, finalizzate anche alla misurazione utile alla produzione dei bollettini di seguito riportati. A titolo di esempio si riporta l'ultimo bollettino avente validità Novembre 2013 ed emesso in data 2 Dicembre 2013:

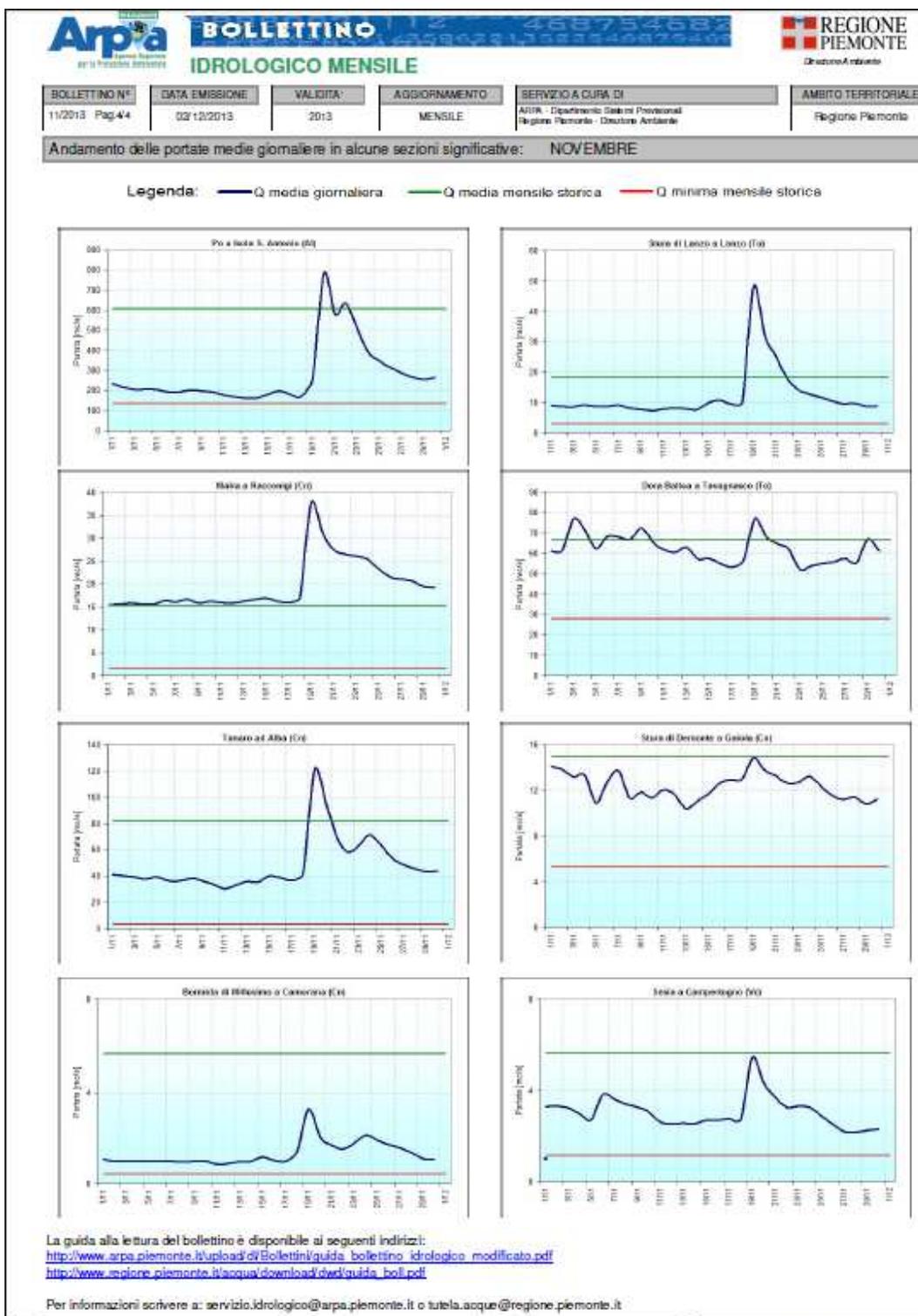


Localizzazione stazioni di monitoraggio idrometriche – Fonte: Regione Piemonte









2.2.4 I Presidi idraulici ed idrogeologici di protezione civile

A conclusione del rischio idrogeologico ed idraulico è importante citare la presenza sul territorio della Provincia di Novara dei Presidi idraulici ed idrogeologici di protezione civile. Sul territorio dei Comuni oggetto di studio ad oggi non sono stati individuati né presidi né punti critici ma per dovere di informazione verranno qui di seguito descritti.

I presidi idraulici e idrogeologici di protezione civile, di competenza regionale, sono istituiti dalla Regione Piemonte, secondo quanto stabilito dalla direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri -27 febbraio 2004- “ Indirizzi operativi per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento nazionale e regionale per il rischio idrogeologico ed idraulico ai fini di protezione civile. (gu n. 59 del 11-3-2004- suppl. ordinario n.39)”.

La suddetta Direttiva ha stabilito che le Regioni regolamentino, ai fini idraulici ed idrogeologici, i seguenti aspetti:

1. **Sistema di allerta regionale** (già concluso ed operativo con D.G.R. n. 46-6578 del 30.07.2007);
2. **Gestione delle piene e dei deflussi** (già concluso con l'istituzione dei presidi con D.G.R. n. 14-9023 del 25.06.2008 ma scarsamente operativo in quanto le Province ed i Comuni coinvolti ad oggi non si sono ancora attivati);
3. **Regolazione dei deflussi** (fase avviata ma non ancora conclusa e pertanto non operativa).

I presidi sono istituiti per:

- a) consentire attività locale di coordinamento, comando e controllo dell'ambito territoriale di riferimento;
- b) garantire un'adeguata informazione e sorveglianza di ambiti territoriali con particolare attenzione dei tratti e dei punti fluviali considerati potenzialmente pericolosi;
- c) segnalare le criticità durante gli eventi al fine di favorire il pronto intervento, secondo quanto stabilito dalla normativa vigente;
- d) stoccare le risorse strumentali della Regione, delle Province e dei Comuni e delle componenti di volontariato per l'attività logistica;
- e) supportare le attività delle squadre operative;
- f) contribuire nell'avviare attività preventive dell'ambito territoriale di riferimento;
- g) garantire informazioni per la redazione degli strumenti programmatori e pianificatori in materia di protezione civile.

Il coordinamento funzionale e la gestione operativa dei presidi richiedono per la loro specificità, la partecipazione coordinata dei soggetti portatori di interesse sul reticolo idrografico piemontese, così come definito dalla direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri -27 febbraio 2004-, nonché il coinvolgimento delle componenti del sistema regionale di protezione civile di cui alla legge regionale del 14 aprile 2003 n. 7 “disposizioni in materia di protezione civile”.

In prima applicazione, i presidi sono individuati sulla base di valutazioni tecniche e sono classificati in tre livelli :

- presidi di **primo livello**, considerati strategici per l'assistenza e il pronto intervento logistico istituiti dalla Regione;
- presidi di **secondo livello** istituiti dalla Regione su proposta delle Province in grado di assicurare tutte le attività richieste;
- presidi di **terzo livello** istituiti dalla Regione su proposta delle Province che si avvalgono di una o più sedi logistiche comunali o del volontariato.

I presidi sono istituiti per garantire servizi preventivi ed operativi ed in particolare:

- 1) rilevamento e censimento preventivo di protezione civile degli elementi che interagiscono con i corsi d'acqua;
- 2) monitoraggio idraulico preventivo di protezione civile, per verificare l'esistenza di dissesti,
- 3) monitoraggio idraulico di protezione civile, finalizzato alla osservazione sistematica e programmata sia qualitativa che quantitativa di parametri fisici dei processi in atto nel bacino;
- 4) controllo idraulico di protezione civile che regola le attività di vigilanza, sorveglianza e verifica dell'evoluzione del processo in atto.
- 5) sostegno, che comprende il supporto e concorso, nella logistica alle attività di ricognizione e di sopralluogo;
- 6) protezione civile, secondo le disposizioni contenute nelle pianificazioni comunali di protezione civile.

I soggetti preposti al funzionamento dei presidi e alla gestione dei servizi sono:

- la Regione con la Direzione OO.PP e il settore Protezione Civile
- le Province
- I Comuni
- Il Centro Funzionale Regionale e l'ARPA
- I Coordinamenti provinciali del volontariato
- i Gruppi comunali
- le Associazioni convenzionate con i Comuni, con le Province e con la Regione.

L'attività dei soggetti di cui sopra, nel rispetto dei compiti e dei ruoli assegnati dalla normativa nazionale, è affiancata dal concorso e dal supporto :

- degli Uffici Territoriali di Governo;
- dell'AIPO;
- dei Vigili del Fuoco;
- dei gestori portatori di interesse.

Il presidio vigila e controlla i punti o le aree considerate critiche sotto il profilo idraulico o idrogeologico ed è costituito da:

- una sede operativa individuata su proposta della Provincia;
- una o più sedi logistiche individuate presso i comuni compresi nell'ambito territoriale del presidio;



- un gruppo tecnico individuato dalla Provincia e costituito da personale della Provincia e se necessario degli Enti locali;
- una o più squadre operative istituite dalla Provincia e costituite dal volontariato di protezione civile e se necessario dal personale degli Enti locali.

I presidi sono attivati dalle Province qualora sia emesso dal CFR il bollettino di allerta meteorologica di cui al disciplinare regionale approvato con Delibera di Giunta del 30 luglio 2007 n 46-6578. L'attivazione, per casi eccezionali, può essere richiesta anche dai Comuni, dalla Regione e dagli uffici territoriali di Governo.

I presidi devono essere dotati di :

- attrezzature informatiche,
- attrezzature di campagna e per rilievi esterni,
- attrezzatura cartografica (in rapporto con il centro cartografico regionale),
- attrezzature per la sicurezza,
- attrezzature da trasporto – mezzi,
- attrezzature speciali,
- attrezzature di comunicazione e rilevamento.

Per l'espletamento delle attività richieste è obbligatoria la formazione degli operatori del volontariato e del personale degli Enti locali. La formazione sarà avviata dalla Regione Piemonte con l'ausilio ed il supporto del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco.

La D.G.R. n. 14-9023 del 25.06.2008, istitutiva dei Presidi Idraulici ed Idrogeologici, prevede tutta una serie di documentazione alla quale riferirsi al fine di attuare tutte le attività ed i servizi connessi alla gestione delle piene e dei deflussi. In particolare si ricordano:

- il Disciplinare;
- l'Allegato 1: individuazione delle aree e dei punti critici da monitorare;
- l'Allegato 1bis: sedi logistiche operative;
- l'Allegato 2: schede di rilevamento, censimento e monitoraggio preventivo dei punti critici lungo la rete idrografica;
- l'Allegato 3: schede di monitoraggio e controllo idraulico dei punti critici lungo la rete idrografica;
- l'Allegato 4: applicazione dei piani comunali/provinciali di protezione civile;
- l'Allegato 5: dotazione di mezzi ed attrezzature.

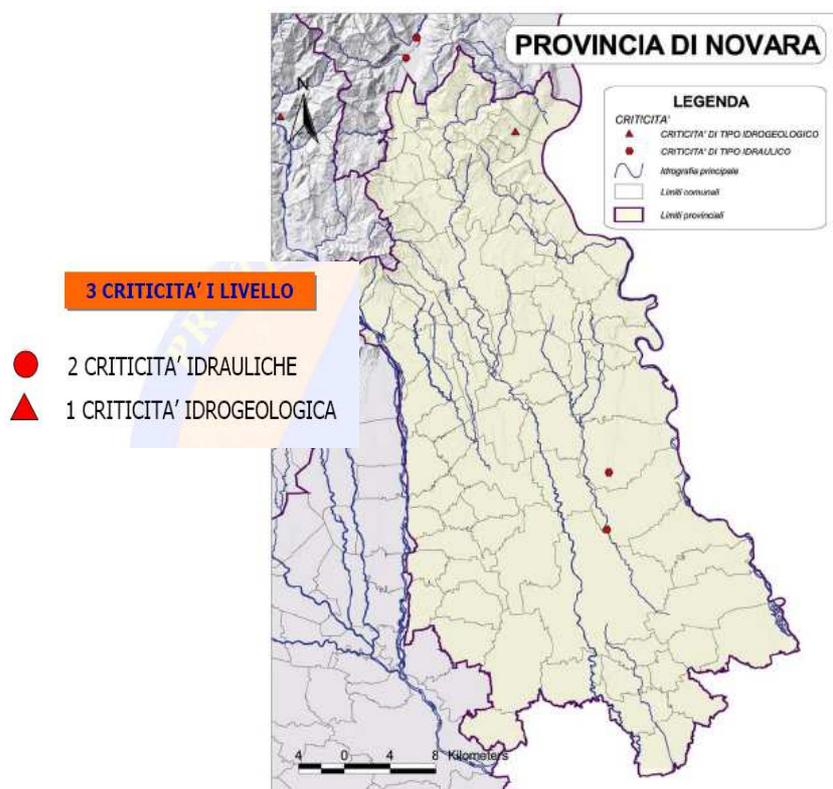
Più in particolare:

- Allegati da 1 a 2 → manuali per attività preventive
- Allegati da 3 a 4 → manuali operativi
- Allegato 5 → manuale delle dotazioni.

L'UBICAZIONE DEI PRESIDI IDRAULICI ED IDROGEOLOGICI SUL TERRITORIO PROVINCIALE ED INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI E DELLE AREE CRITICHE DA MONITORARE

Sul territorio provinciale, al fine di istituire i presidi idraulici ed idrogeologici, sono stati individuati siti critici definiti **punti di primo livello** sui quali saranno avviate le diverse attività ed i servizi necessari e, parallelamente sono stati individuati anche i **punti di secondo livello** sulla base di un censimento delle criticità torrentizie.

CARTA DI SINTESI DELLE CRITICITA' DI PRIMO LIVELLO IDRAULICHE ED IDROGEOLOGICHE NELLA PROVINCIA DI NOVARA



Fonte: Cartografia tratta dall'allegato 1 del Disciplinare regionale "Istituzione dei presidi idraulici ed idrogeologici di protezione civile".

TABELLA DI SINTESI PROVINCIA DI NOVARA

ID	COMUNE	LOCALITA'	COM	TIPOLOGIA (ID/IDRG)	BACINO/ SOTTOBACINO	CORSO D'ACQUA
NO 01	CAMERI	PONTE SULLA SS. N. 32 IN C.NE DI CAMERI	TRECATI (N.9)	ID	TORRENTE TERDOPPIO	TORRENTE TERDOPPIO
NO 02	BELLINZAGO N.SE	FRAZIONE DI CAVAGLIANO - C.NE BELLINZAGO N.SE	OLEGGIO (N.4)	ID	FIUME TICINO/ CAVO CID	RIO URI'
NO 03	NEBBIUNO	C. NE DI NEBBIUNO - A MONTE DEL TRATTO TOMBINATO IN CORRISPONDENZA DELLA CARTIERA	NEBBIUNO (N.5)	IDRG		RIO COLOBRIO

ELENCO DEI PUNTI CRITICI DI SECONDO LIVELLO IN PROVINCIA DI NOVARA

PROV	LIV.	COD	TORRENTE	COMUNE	BACINO_PER	ZONE ALLER	LOCALITA'	TOT EVENT	POST 1800	ULT 100Y	ULT 70Y	ULT 50Y	ULT 30Y
NO	II	001	Rio Valdora	Belgrate		A		2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	1.00
NO	II	002	T. Tiasca	Pisano-Melna		A	Pisano-Melna	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	0.00
NO	II	003	T. Vevera	Arona		I		2.00	2.00	2.00	2.00	0.00	0.00
NO	II	004	Rio Madonna/Rio della Risega?	Domelletto		I		1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NO	II	005	Riale di San Carlo	Arona		I		1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NO	II	006	T. Terzago	Ghevio, Pisano-Melna		I		1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00
NO	II	007	Rio Castello	Grignasco	Sesla	I		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
NO	II	008	T. Mologna	Grignasco	Sesla	B		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
NO	II	009	T. Pescone	Pellenasco-Armeno		A	Pellenasco-Armeno	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
NO	II	010	Rio Strolo o Rio Valcabbia	Nebbiuno		A		2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00

Fonte: Tabella tratta dall'allegato 1 del Disciplinare regionale "Istituzione dei presidi idraulici ed idrogeologici di protezione civile".

Ad oggi, in via sperimentale, solo il COM 5 di Nebbiuno si è attivato per insediare sul proprio territorio un Presidio Idraulico ed idrogeologico. Importante è precisare che la Provincia, Responsabile delle attività, non ha ancora predisposto alcuna procedura relativa ai servizi e alle attività connesse al Presidio stesso per cui rimangono in vigore le precedenti procedure inserite nei capitoli fasi di emergenza e procedure operative relativamente al rischio idrogeologico ed idraulico.

A titolo informativo si riportano comunque in dettaglio le attività ed i servizi previsti nel Disciplinare regionale da attuarsi da parte dei Presidi Idraulici ed Idrogeologici di protezione civile.

SERVIZI

- Servizio di rilevamento e censimento di protezione civile: è finalizzato alla conoscenza e individuazione degli elementi che interagiscono con i corsi d'acqua e delle situazioni di rischio e di pericolo;

- Servizio di monitoraggio idraulico preventivo di protezione civile: attraverso personale verificati, per ogni elemento le informazioni riguardanti la presenza di opere nelle vicinanze, l'esistenza di dissesti e lo stato di manutenzione delle opere;
- Servizio di monitoraggio idraulico di protezione civile (evento): è finalizzato all'osservazione sistematica e programmata di parametri fisici dei processi in atto nel bacino. Ci si può riferire a reti pluviometriche, a piezometri, idrografi, o ad altre reti strumentali o manuali. Questo servizio comprende l'attività di rilevazione. Si attua con il rilevamento, a scadenze prestabilite, dei livelli idrici nel corso d'acqua agli idrometri regolatori, se non altrimenti e funzionalmente organizzato, al fine di rilevare il livello di criticità dell'evento;
- Servizio di controllo idraulico di protezione civile: comprende le attività di vigilanza, sorveglianza e verifica dell'evoluzione del processo in atto. Si attua con:
 - l'osservazione
 - il controllo dello stato delle arginature, se presenti
 - la ricognizione delle aree potenzialmente inondabili, soprattutto nei punti definiti preventivamente "idraulicamente critici", anche al fine di rilevare situazioni di impedimento al libero deflusso delle acque
 - il mantenimento in essere, e nelle sole aree ritenute potenzialmente esposte a maggior rischio, per le 24 ore successive al dichiarato esaurimento dell'evento meteorologico;
- Servizio di sostegno al servizio di piena nelle zone di allerta: comprende il supporto e il concorso, nella logistica delle attività di
 - Ricognizione
 - Di sopralluogo
 - Di guardia diretta e continua
 - Delle aree esposte a rischio soprattutto molto elevato, effettuato da personale tecnico dell'amministrazione pubblica su disposizioni normative nazionali o regionali;
- Servizio di protezione civile: si esplica attraverso personale che nella fase di allarme, assolve a servizi atti a scongiurare danni a persone e cose o a ridurre il progredire dei dissesti, secondo le disposizioni contenute nelle pianificazioni comunali di protezione civile;
- Servizio di pronto intervento.

Le attività da svolgersi da parte dei Presidi Idrogeologici ed Idraulici è necessariamente correlata alle diverse fasi di Allertamento per rischio meteorologico. Per meglio comprendere le interazioni "Fasi/Attività" si riporta lo schema sottostante:

FASI DI ALLERTAMENTO

SERVIZIO DI RILEVAMENTO E CENSIMENTO DI PROTEZIONE CIVILE,	→	SITUAZIONI DI ORDINARIETÀ
SERVIZIO DI MONITORAGGIO IDRAULICO PREVENTIVO DI PROTEZIONE CIVILE,	→	SITUAZIONI DI ORDINARIETÀ
SERVIZIO DI MONITORAGGIO IDRAULICO DI PROTEZIONE CIVILE,	→	LIVELLO DI ATTENZIONE O PREALLARME
SERVIZIO DI CONTROLLO IDRAULICO DI PROTEZIONE CIVILE,	→	LIVELLO DI ALLARME
SERVIZIO DI SOSTEGNO AL SERVIZIO DI PIENA NELLE ZONE DI ALLERTA,	→	LIVELLO DI ALLARME
SERVIZIO DI PROTEZIONE CIVILE,	→	LIVELLO DI ALLARME

2.2.5 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 ciminiere, 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)

Il territorio dei Comuni oggetto di studio risulta *non classificato* secondo la vecchia normativa in vigore fino al 1998 e risulti invece classificato in **Zona 4** ai sensi dell' Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 Marzo 2003 nella quale vengono individuati i "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica".

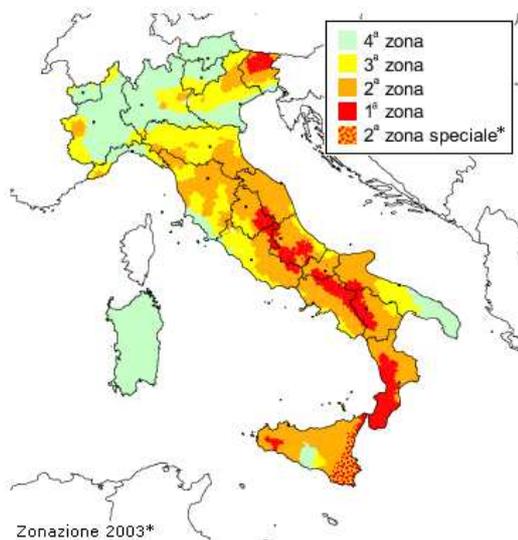
Tale classificazione si è resa necessaria in quanto l'intero territorio nazionale era stato classificato in base ai terremoti che hanno interessato in modo ricorrente il paese durante l'intero corso della storia, terremoti che hanno generato grandi distruzioni, ingenti danni e la perdita di centinaia di migliaia di vite umane. E' proprio con questo criterio, al quanto fatalistico, che numerosi comuni del territorio nazionale erano rimasti fuori dalla classificazione e definiti "non sismici", comuni peraltro dove il fenomeno terremoto si è comunque manifestato. Con la nuova classificazione tutti i comuni italiani sono stati classificati in 4 Zone dove la 4 zona è da considerarsi a basso rischio sismico ma comunque potenzialmente a rischio (vedasi tabella sottostante).

L'All. 1 dell'Ordinanza stabilisce che le zone sismiche sono individuate da 4 classi di accelerazione di picco orizzontale del suolo a_g (misurata in gal) con probabilità di superamento del 10% in 50 anni.

ZONA	ACCELERAZIONE MASSIMA	DESCRIZIONE
Zona 1	$a_g > 0,25$	E' la zona piu pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti.
Zona 2	$0,15 < a_g < 0,25$	Nei Comuni inseriti in questa zona possono verificarsi terremoti abbastanza forti.
Zona 3	$0,05 < a_g < 0,15$	I Comuni interessati in questa zona possono essere soggetti a scuotimenti modesti.
Zona 4	$a_g < 0,05$	E' la meno pericolosa. Nei Comuni inseriti in questa zona le possibilità di danni sismici sono basse.

Zone sismiche dell'Ordinanza PCM del 20/03/2003 n. 3274

CLASSIFICAZIONE DPCM 3274/2003



Zonazione 2003*

Zone sismiche del territorio italiano con recepimento delle variazioni operate dalle singole Regioni (fino a marzo 2004).

La classificazione sismica nasce quindi da un atteggiamento mirato alla comprensione ed alla prevenzione degli effetti catastrofici sulla base degli sviluppi degli studi geofisici e della geologia strutturale oltre ai progressi della sismologia strumentale che forniscono chiavi scientifiche di lettura del fenomeno.

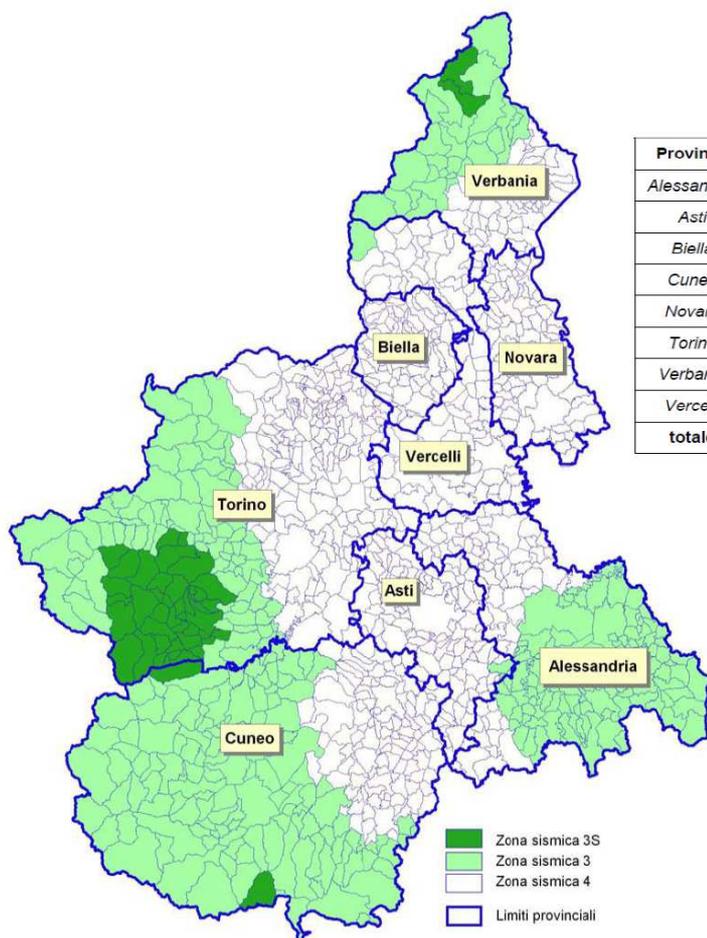
Sulla base della suddetta classificazione sismica la Giunta Regionale ha approvato con D.G.R. n. 61 - 11017 del 17/11/2003 i criteri per la classificazione sismica del territorio e le normative tecniche per le costruzioni in zona sismica. Da ricordare è la Legge n. 64 del 1974 che costituisce il fondamento normativo di tutte le disposizioni tecniche riguardanti i vari elementi delle costruzioni.

In data **19 gennaio 2010** la Regione ha approvato una delibera di aggiornamento e adeguamento delle zone sismiche del Piemonte (D.G.R. n. 11-13058). Il provvedimento comprende la riclassificazione a tutto il Piemonte, anche se con vincoli diversi a seconda della pericolosità. I Comuni sono suddivisi, sulla base di uno studio realizzato dal Politecnico di Torino in collaborazione con il centro di competenza Eucentre di Pavia, in due zone: **livello tre**, a basso rischio sismico, in cui rientrano nei 409 Comuni individuati: 115 nella provincia di Alessandria, 135 di Cuneo, 126 nella provincia di Torino (compresi i 40 prima a media pericolosità) e 29 in quella di Verbania; **livello quattro**, a rischio molto basso (gli altri 797), compresa la **Provincia di Novara**.

A tal proposito, particolare attenzione riguarda, per la sola Regione Piemonte, la riclassificazione sismica delle aree e la progettazione delle costruzioni e della pianificazione urbanistica (per dettagli normativi vedere Cap. 1, paragrafo 1.3).

Con D.G.R. 12 dicembre 2011, n° 4-3084 la Regione dettaglia maggiormente la riclassificazione sismica al fine di applicare modalità operative, compresa la definizione di procedure informatizzate, per l'applicazione delle procedure stesse al fine dell'applicazione dei criteri antisismici sugli edifici e sui piani e programmi.

Alla luce di ciò l'attuale situazione sul territorio della Provincia di Novara risulta essere come riportato dalla cartografia che segue:



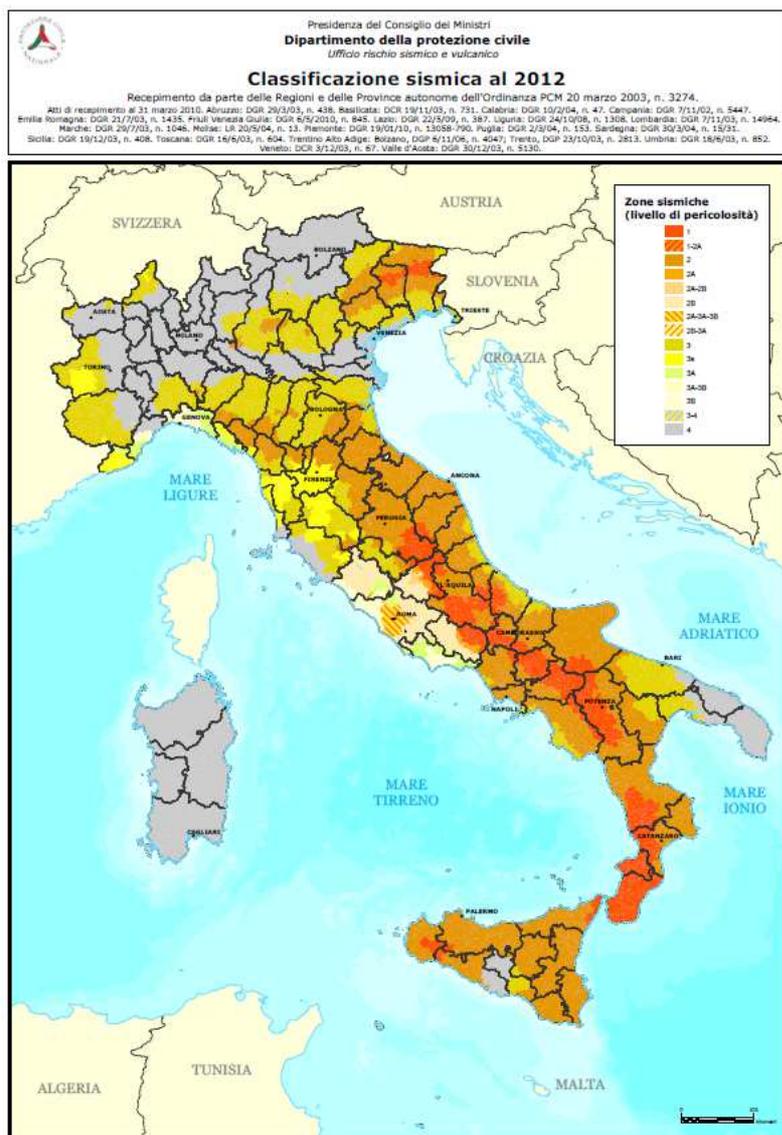
Classificazione sismica su base comunale

Province	zona 3S	zona 3	zona 4	totale
Alessandria	0	115	75	190
Asti	0	3	115	118
Biella	0	0	82	82
Cuneo	2	133	115	250
Novara	0	0	88	88
Torino	40	86	189	315
Verbania	2	27	48	77
Vercelli	0	1	85	86
totale	44	365	797	1206

Fonte: Regione Piemonte “1812-2012 la prevenzione del rischio sismico in Piemonte” pubblicazione anno 2012.

Come si evince dalla sopra riportata tabella e cartina tutti i Comuni della Provincia di Novara risultano classificati in **Zona 4 “Rischio molto basso”**.

LA CLASSIFICAZIONE SISMICA IN ITALIA AGGIORNATA AL 2012

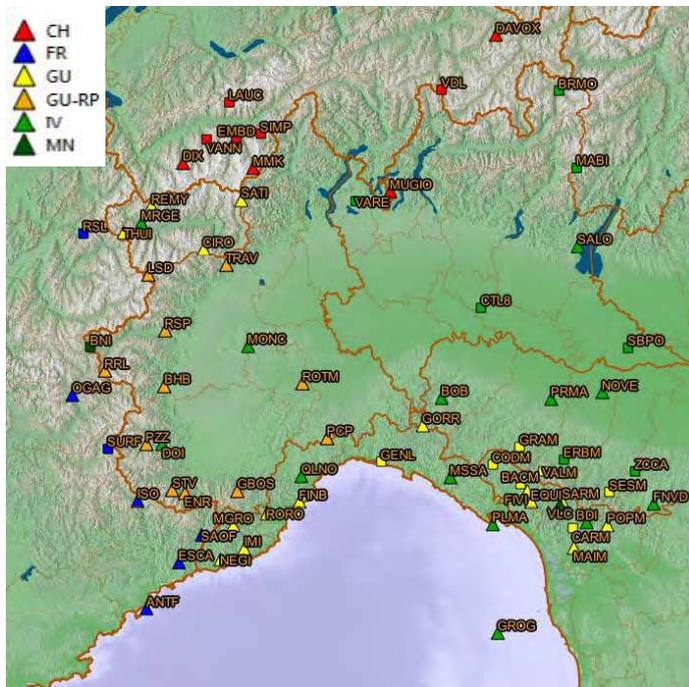


Zone sismiche (livello di pericolosità)



Attività di monitoraggio della sismicità regionale: la rete sismica regionale

Il rilevamento della sismicità del territorio piemontese viene realizzato attraverso la rete



sismica regionale, integrata con le stazioni delle altre reti sismiche presenti nell'area alpina occidentale.

Le stazioni sono gestite dal Dipartimento Sistemi Previsionali di ARPA Piemonte e fanno parte della rete sismica regionale dell'Italia nord occidentale (RSNI), sviluppata dall'Università di Genova. La rete RSNI, con stazioni installate in Valle d'Aosta, Piemonte, Liguria e Toscana (Lunigiana e Garfagnana), si estende lungo l'arco alpino occidentale e sui rilievi appenninici liguri e tosc-emiliani.

Le stazioni della rete RSNI sono integrate nella rete sismica nazionale italiana per il servizio di sorveglianza sismica nazionale svolto dall'istituto Nazionale di Geofisica e

Vulcanologia (INGV).

La rete RSNI utilizza oltre ai segnali delle proprie stazioni anche quelli delle altre stazioni italiane (INGV), francesi e svizzere presenti nell'area.

La ricezione dei dati avviene sia in tempo reale che differito. La rete regionale garantisce un monitoraggio in tempo reale di sorveglianza sismica ai fini della protezione civile.

Il Centro Funzionale ARPA dal 2007 fornisce, oltre a diverse attività:

- una banca dati (tempi di arrivo, parametri di scuotimento, forme d'onda)
- le procedure per il monitoraggio sismicità
- prodotti (bollettini)
- procedure per la sorveglianza sismica: revisione e analisi forme d'onda.

Inoltre dal 2012 svolge attività per la notifica eventi sismici H24 e stima della magnitudo (UniGe).

Ai fini della protezione civile occorre conoscere i sotto riportati prodotti elaborati dal Centro Funzionale:

1) Tempo reale

- Mappe → interne al Centro Funzionale
- Notizie di evento → sito ARPA Piemonte
- Sismicità recente → RupaPiemonte

Sezione Rischi Naturali dal sito ARPA Piemonte

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.

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. CI A	Abit. CI B	Abit. CI C1	Abit. CI 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

Lo scenario per il rischio sismico viene rappresentato sull'allegato cartografico, Allegato 6.D, del Cap. 6 dedicato alle procedure in emergenza.

2.2.6 Il rischio incendi boschivi

Secondo il "Piano Regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 2011-2014", viene fatta sul territorio regionale una zonizzazione del rischio intesa come l'insieme delle indagini conoscitive sul territorio oggetto di pianificazione finalizzate a determinare l'area a potenziale d'innescio e a descriverne lo scenario pirológico di partenza. Sulla base di queste indagini viene definita una zonizzazione dell'area soggetta a rischio di incendio che viene pertanto suddivisa in porzioni di territorio omogenee per livelli di rischio.

La zonizzazione viene realizzata attraverso la definizione delle classi di rischio delle Aree di Base e dei Comuni del Piemonte.

I criteri che vengono utilizzati riguardano i seguenti aspetti che emergono dall'analisi dei dati disponibili:

1. Cause determinanti e fattori predisponenti;
2. Profilo di pericolosità d'incendio per Area di Base e per Comune;
3. Definizione delle classi di rischio e delle priorità di intervento.

L'Area di base è intesa come "unità operativa soggetta al piano antincendio". Per i Comuni di interesse viene riportata la seguente tabella relativa alla Area di base di appartenenza con l'indicazione dell'estensione territoriale.

NUMERO AREA DI BASE	AREE DI BASE 2007-2010	PROVINCIA	SUPERFICIE (HA)
931	Area non montana 1	NO	101117,00

Si precisa che all'Area di base 931 appartengono i seguenti Comuni:

Agrate Conturbia, Barengo, Bellinzago Novarese, Biandrate, Bogogno, Borgo Ticino, **Borgolavezzaro**, Briona, Caltignaga, Cameri, Carpignano Sesia, Casalbeltrame, Casaleggio Novara, Casalino, Casalvolone, Castellazzo Novarese, Castelletto sopra Ticino, Cavaglietto, Cavaglio d'Agogna, Cerano, Cressa, Cureggio, Divignano, Fara Novarese, Fontaneto d'Agogna, Galliate, **Garbagna Novarese**, Ghemme, Granozzo con Monticello, Landiona, Mandello Vitta, Marano Ticino, Mezzomerico, Momo, **Nibbiola**, NOVARA, Oleggio, Pombia, Recetto, Romagnano Sesia, Romentino, San Nazzaro Sesia, San Pietro Mosezzo, Sillavengo, Sizzano, Sozzago, Suno, **Terdobbiate**, **Tornaco**, Trecate, Vaprio d'Agogna, Varallo Pombia, **Vespolate**, Vicolungo, Vinzaglio.

Si segnala, che rispetto al precedente Piano 2007-2010, è stata svolta una rivisitazione sostanziale delle Aree di Base, sia riguardo la superficie che il numero dei Comuni di appartenenza e questo lo si evince anche per l'Area di base 931, di interesse, che per il periodo 2011-2014 rimarrà invariata.

La rivisitazione, inoltre, ha riguardato anche la metodologia di calcolo dei livelli di rischio che si sono sostituiti alle Classi di Rischio, così come più avanti specificato.

Oltre all'individuazione delle Aree di base vengono anche definiti i **"Livelli di Rischio"** e le **"Priorità di Intervento"** sia per le aree di base che per i singoli Comuni.

Dalla zonizzazione si definisce infatti una scala ordinata di priorità d'intervento per unità di gestione operativa (Aree di base e Comuni in esse inclusi) che consente di ottimizzare la distribuzione nello spazio delle risorse di protezione.

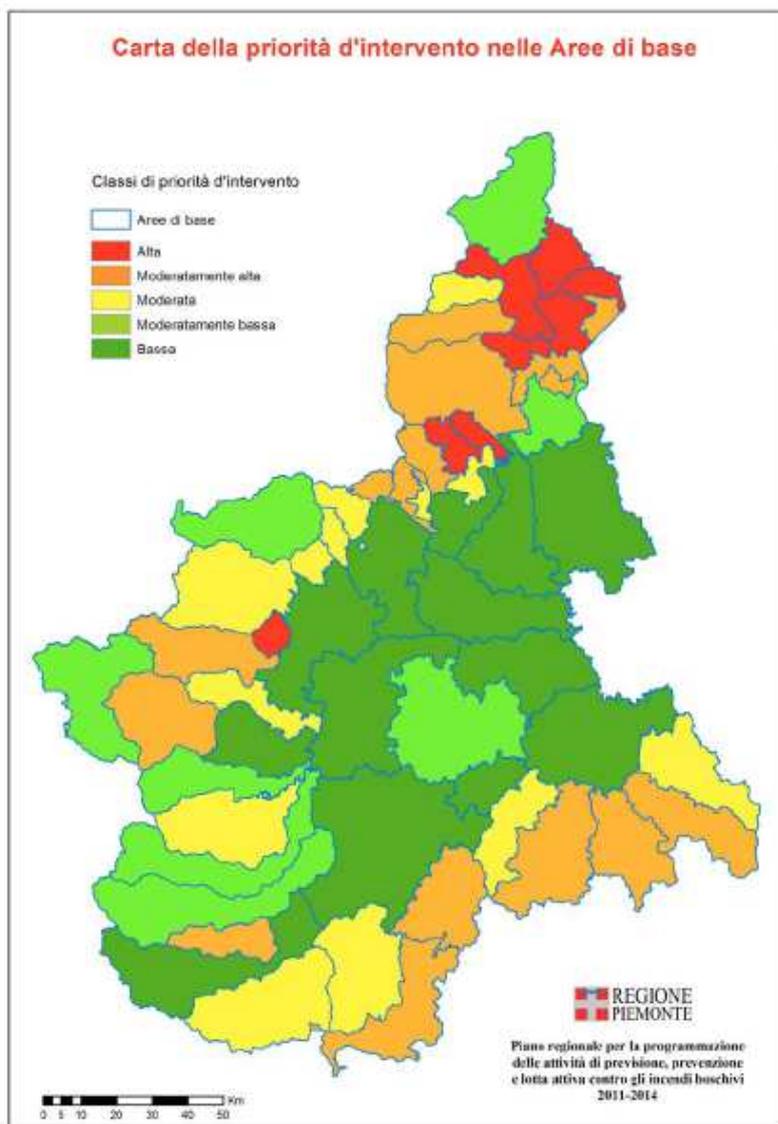
Le Classi di priorità sono **5** sia per le Aree di base che per i Comuni, e le stesse sono a loro volta correlate con i livelli di rischio, come da tabella sotto riportata:

Priorità di intervento		Livelli di rischio	
		ADB	Comuni
Bassa	1	< 1,27	< 1,14
Moderatamente bassa	2	1,27-1,54	1,14-1,51
Moderata	3	1,54-1,82	1,51-1,90
Moderatamente alta	4	1,82-2,19	1,90-2,36
Alta	5	> 2,19	> 2,36

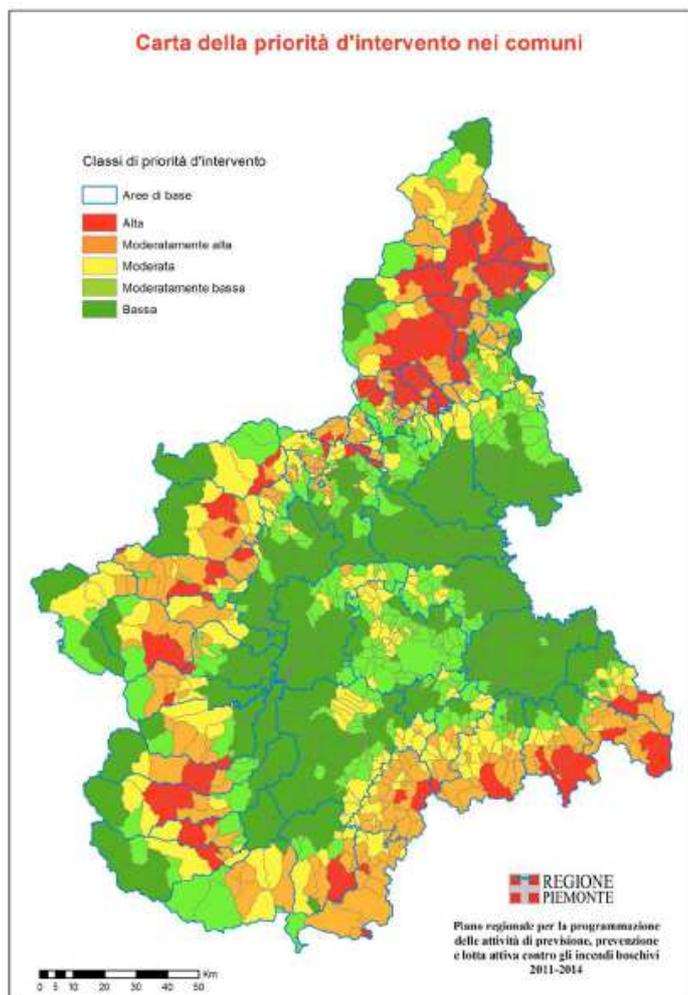
La Priorità d'intervento per l'Area di base 931, è la 1 (**bassa**) e relativo livello di rischio.

La Priorità d'intervento per tutti i Comuni di interesse risulta essere la **1 (bassa)** e relativo livello di rischio.

Si riportano di seguito alcune cartografie tratte dal Piano AIB.



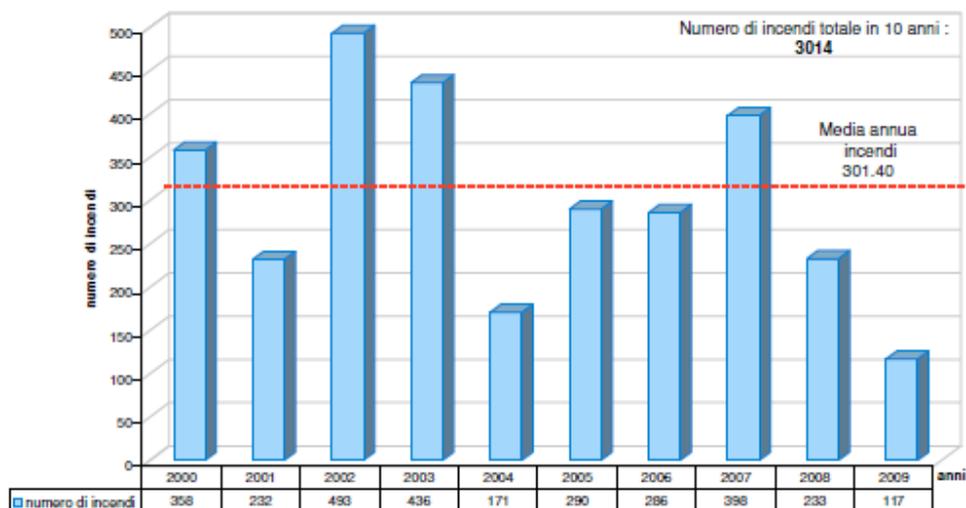
Fonte: Piano Regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 2011-2014



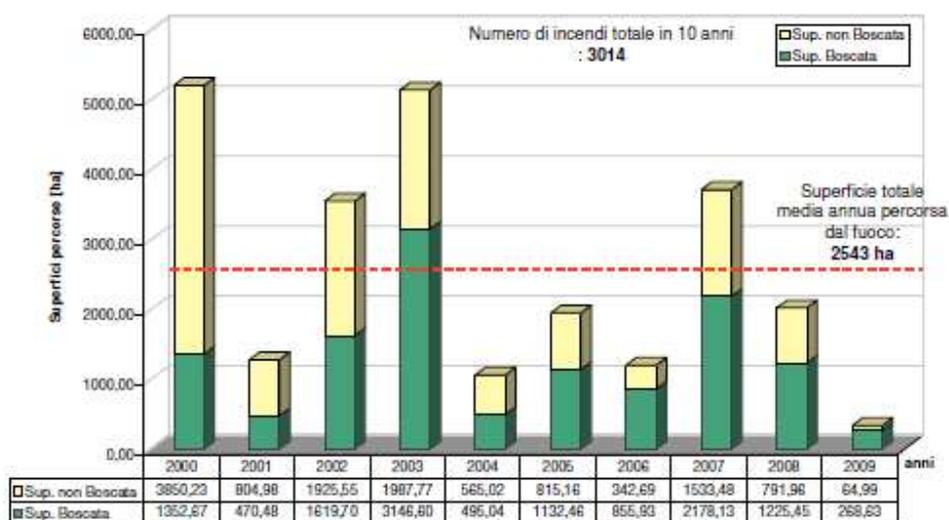
Fonte: Piano Regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 2011-2014

Per concludere si riporta un diagramma significativo delle frequenze annue di incendio e delle superfici annue percorse dal fuoco riferite al periodo 2000-2009, come serie storica riportate sul recente *“Piano Regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 2011-2014”*.

Serie storica incendi 2000 - 2009: frequenze annue di incendio



Serie storica incendi 2000 - 2009: Superfici percorse annue



N.B. Per il rischio Incendio Boschivo, dato il rischio molto basso non si ritiene elaborare cartografie specifiche.

2.2.7 Il rischio chimico- industriale (tecnologico)

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 Interno 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 scoperchiamento 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/dwd/registro>) si evince che sul territorio dei Comuni oggetto di studio, ad oggi, **non sono insediate aziende a Rischio di Incidente Rilevante di cui al D.Lgs. 334/99 e s.m.i.**, tranne che per il **Comune di Tornaco** sul quale è presente lo Stabilimento La Vichimica S.p.A. e del quale si tratterà più avanti.

A seguito dell'approvazione del D.Lgs. 21 settembre 2005 n. 238, e della sostanziale revisione della normativa Seveso in corso, la realtà degli stabilimenti assoggettati alla Direttiva Seveso è destinata a cambiare e, probabilmente, anche in modo importante.

La Regione Piemonte sta costantemente lavorando per l'aggiornamento degli elenchi delle aziende assoggettate al D.Lgs. 334/99 oltre a controllare l'applicazione del D.M. 9 maggio 2001 circa la stesura dei RIR sui PRGC e sui Piani Territoriali Provinciali di Coordinamento (PTPC). Rispetto a tal punto si ricordano le "Linee Guida per la valutazione del rischio industriale nell'ambito della pianificazione territoriale" di cui alla D.G.R. n. 17-377 del 26 luglio 2010.

Tornando alla presenza sul comune di Tornaco, dello **Stabilimento La Vichimica S.p.A.**, vengono di seguito riportate le informazioni più importanti e significative ai fini della protezione civile, tratte dall'Elaborato Tecnico RIR predisposto dal Comune recentemente (Dicembre 2013). Come si può notare dalla sotto riportata tabella lo stabilimento ricade nell'art. 6 della normativa Seveso.

Regione Piemonte – Stabilimenti a rischio di incidente rilevante

Fonte: <http://www.regione.piemonte.it/ambiente/siar/dwd/registro/>

Stabilimenti a rischio di incidente rilevante (soggetti a D. Lgs. 334/99 e s.m.i.) presenti in Regione Piemonte

Aggiornamento dati: 14/05/2014

RAGIONE SOCIALE	ASSOGGETTABILITA'	COMUNE	PROVINCIA	ATTIVITA'
AKZO NOBEL CHEMICALS SPA	Art. 6 e 7	NOVARA	NOVARA	Produzione chimica di base o intermedi
ALBITE S.R.L.	Art. 6, 7 e 8	NOVARA	NOVARA	Produzione chimica di base o intermedi
BALCHEM ITALIA S.R.L.	Art. 6, 7 e 8	MARANO TICINO	NOVARA	Produzione chimica fine o farmaceutica
CARLO NOBILI RUBINETTERIE SPA	Art. 6 e 7	DORMELLETO	NOVARA	Produzione metalmeccanica o di manufatti con trattamenti galvanici
CARLO NOBILI RUBINETTERIE SPA	Art. 6 e 7	SUNO	NOVARA	Produzione metalmeccanica o di manufatti con trattamenti galvanici
COLUMBIAN CARBON EUROPA S.R.L.	Art. 6, 7 e 8	TRECCATE	NOVARA	Produzione e/o utilizzazione di resine sintetiche
CROMATURA L.C. S.r.l.	Art. 6 e 7	SAN MAURIZIO D'OPAGLIO	NOVARA	Produzione metalmeccanica o di manufatti con trattamenti galvanici
EIGENMANN & VERONELLI S.p.A.	Art. 6, 7 e 8	TRECCATE	NOVARA	Produzione chimica fine o farmaceutica
ENI S.p.A. - Divisione Exploration & Production	Art. 6, 7 e 8	TRECCATE	NOVARA	Deposito e/o trattamento di oli minerali
ESSECO S.R.L.	Art. 6, 7 e 8	TRECCATE	NOVARA	Produzione chimica di base o intermedi
FRONTIERE SEVESO S.p.A.	Art. 6 e 7	SOERANO	NOVARA	Produzione metalmeccanica o di manufatti con trattamenti galvanici
LA VICHIMICA S.p.A.	Art. 6 e 7	TORNACO	NOVARA	Altre attività specifiche
LAMPOGAS NORD S.r.l.	Art. 6 e 7	CAMERI	NOVARA	Deposito e/o imbottigliamento di gas liquefatti infiammabili
LIQUIGAS S.p.A.	Art. 6, 7 e 8	TRECCATE	NOVARA	Deposito e/o imbottigliamento di gas liquefatti infiammabili
MAC DERMID ITALIANA S.r.l.	Art. 6, 7 e 8	TRECCATE	NOVARA	Produzione chimica di base o intermedi
MEMC ELECTRONIC MATERIALS S.p.A.	Art. 6 e 7	NOVARA	NOVARA	Altre attività specifiche
MIRATO S.p.A.	Art. 6 e 7	LANDIONA	NOVARA	Deposito e/o imbottigliamento di gas liquefatti infiammabili
O&M S.R.L.	Art. 6 e 7	SAN MAURIZIO D'OPAGLIO	NOVARA	Produzione metalmeccanica o di manufatti con trattamenti galvanici
PAINI SPA RUBINETTERIE	Art. 6 e 7	POGNO	NOVARA	Produzione metalmeccanica o di manufatti con trattamenti galvanici
PROCOS S.p.A.	Art. 6, 7 e 8	CAMERI	NOVARA	Produzione chimica fine o farmaceutica
RADICI CHIMICA S.p.A.	Art. 6, 7 e 8	NOVARA	NOVARA	Produzione chimica di base o intermedi
RASTELLI RUBINETTERIE S.p.A.	Art. 6 e 7	GOZZANO	NOVARA	Produzione metalmeccanica o di manufatti con trattamenti galvanici
RIVOIRA S.p.A.	Art. 6 e 7	NOVARA	NOVARA	Produzione e/o stoccaggio di gas tecnici
RMP Savoini srl	Art. 6 e 7	GALLIATE	NOVARA	Produzione metalmeccanica o di manufatti con trattamenti galvanici



Estratto dell'ubicazione Comune di Tornaco su mappa stradale (fonte: Google Earht)

Descrizione attività:

Lo Stabilimento LA VICHIMICA S.p.A. è ubicato, nel Comune di Tornaco (NO), in via Oberdan 31.

L'attività della La Vichimica S.p.A. inizia nel 1975 e consiste nel trattamento mediante procedimento fisico chimico (distillazione) di solventi esausti classificati come rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi, per la rigenerazione degli stessi, ottenendo così solventi o miscele di solventi puri.

Più in particolare l'elenco delle sostanze soggette al D.Lgs. 334/99 e s.m.i. è il seguente:

- o METANOLO
- o ACETONE
- o DICLOROMETANO (metilene cloruro)
- o ALCOL ISOPROPILICO
- o ACETATO DI METILE
- o ACETATO DI ETILE
- o TOLUENE
- o ACETONITRILE
- o TETRAIDROFURANO (THF)
- o TRICLOROMETANO (cloroformio)
- o ESAMETILDISILOSSANO
- o EPTANO
- o AZZOTO LIQUIDO (refrigerato).

Gli eventi incidentali, desunti dal Documento di Notifica, che verosimilmente possono verificarsi nello Stabilimento industriale sono riconducibili a rilasci di sostanze tossiche e/o

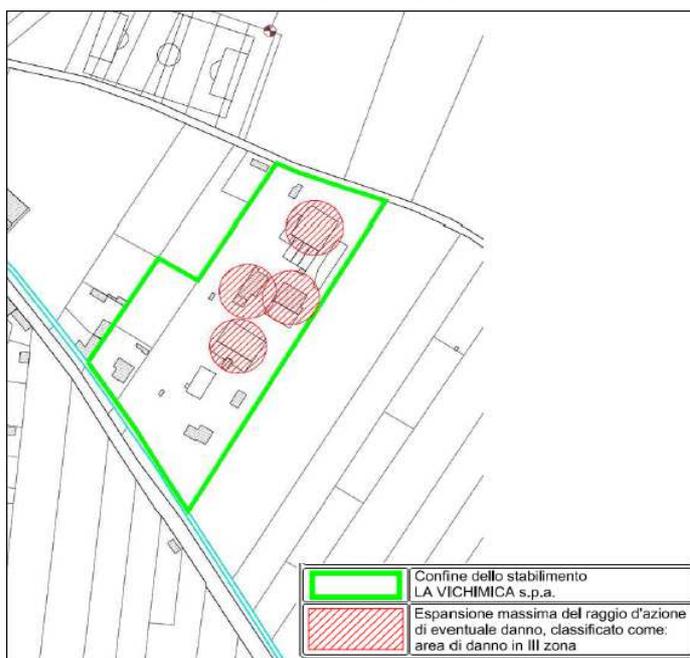
inflammabili con dispersione di vapori tossici e/o incendio oppure sversamento di sostanze pericolose per l'ambiente, con possibile contaminazione di suolo/sottosuolo e/o acque superficiali.

Il Gestore, nel documento sopra indicato, individua gli scenari incidentali "di riferimento" accorpando gli eventi per tipologia (energetica o tossicologica) o per scenari omologhi (stessa tipologia di evento con sostanze pericolose con analoga classificazione di sicurezza) e definisce tre zone a rischio, specificate nello schema seguente.

Evento iniziale	Condizioni		Modello sorgente	I zona (m)	II zona (m)	III zona (m)	
Incendio	si	localizzato in aria	in fase liquida	incendio da recipiente (Tank fire) <input type="checkbox"/>			
				incendio da pozza (Pool fire) <input checked="" type="checkbox"/>	10	15	19
	no		in fase gas/vapore ad alta velocità	getto di fuoco (Jet fire) <input type="checkbox"/>			
			in fase gas/vapore	incendio di nube (Flash fire) <input type="checkbox"/>			
Esplosione	si	confinata		reazione sfuggente (run-a-way reaction) <input type="checkbox"/>			
				miscela gas/vapori infiammabili <input type="checkbox"/>			
	no	non confinata		polveri infiammabili <input type="checkbox"/>			
			transizione rapida di fase	miscela gas/vapori infiammabili (U.V.C.E.) <input type="checkbox"/>			
Rilascio	si	in fase liquida	in acqua	esplosione fisica <input type="checkbox"/>			
					dispersioni liquido/liquido (fluidi solubili) <input type="checkbox"/>		
			sul suolo	emulsioni liquido/liquido (fluidi insolubili) <input type="checkbox"/>			
					evaporazione da liquido (fluidi insolubili) <input type="checkbox"/>		
	no	in fase gas vapore	ad alta o bassa velocità di rilascio		dispersione da liquido (fluidi insolubili) <input type="checkbox"/>		
					dispersione <input checked="" type="checkbox"/>		10
				evaporazione da pozza <input checked="" type="checkbox"/>		10	
				dispersione per turbolenza (densità della nube inf. a quella dell'aria) <input type="checkbox"/>			
				dispersione per gravità (densità nube superiore a quella dell'aria) <input type="checkbox"/>			

Sempre dal documento di "Notifica" vigente, si evince la dichiarazione del Gestore "l'analisi di rischio ha evidenziato l'assenza di effetti dannosi per la popolazione e all'ambiente esterno, anche differiti."

Aree di danno dello stabilimento La Vichimica s.p.a.
(Fonte: Documento di Notifica - Elaborazione ECO.VE.MA. S.r.l.)



Difatti le aree di danno della La Vichimica, presentano un raggio massimo d'azione di 19 metri e pertanto ricadono esclusivamente all'interno dei confini dello stabilimento.

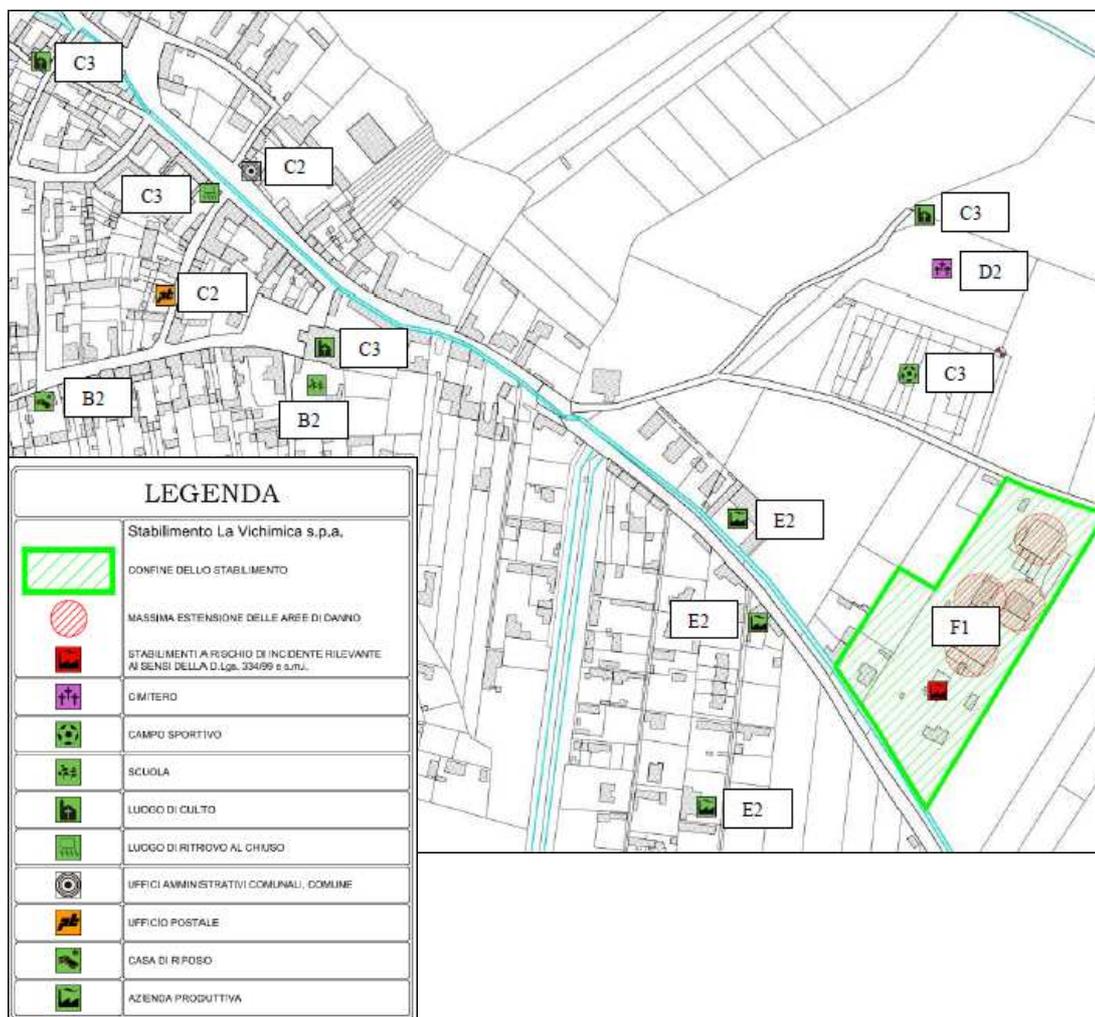
Sulla base dei dati disponibili e sulla base di quanto dichiarato dal Gestore nel Documento di Notifica, Relazione Tecnica e nelle schede di informazione alla popolazione, si possono escludere **effetti domino** conseguenti alla presenza della "La Vichimica S.p.A.".

Dal punto di vista pianificatorio la situazione è riportata dallo stralcio seguente.



Sovrapposizione delle aree di danno con la carta di destinazione d'uso del territorio comunale di Tornaco sia per il PRGC vigente che per la proposta di nuovo PRGC in fase di formazione (Fonte: Comune di Tornaco – Elaborazione ECO.VE.MA. S.r.l.)

Si riportano di seguito gli elementi territoriali vulnerabili individuati sul territorio de Comune di Tornaco in rapporto allo stabilimento La Vichimica S.p.A.. Dalla carta si evince che nessun edificio/elemento è influenzato direttamente dallo Stabilimento.



Stralcio della Carta relativa agli elementi territoriali vulnerabili caratterizzati in un intorno di circa 1000 m dallo Stabilimento (Elaborato ECO.VE.MA. S.r.l.)

Da un analisi delle dichiarazioni del Gestore (Documento di Notifica, Relazione Tecnica), si evince che la Classe di probabilità degli eventi è notificata ampiamente come inferiore alla frequenza $P < 10^{-6}$ (la probabilità $P < 10^{-6}$ indica un evento incidentale che può accadere meno di una volta ogni milione di anni, quindi è improbabile che accada, ma non impossibile). Tale risultanza la si evidenzia nella sottostante tabella che comprova la compatibilità territoriale con l'attività industriale oggetto di studio.

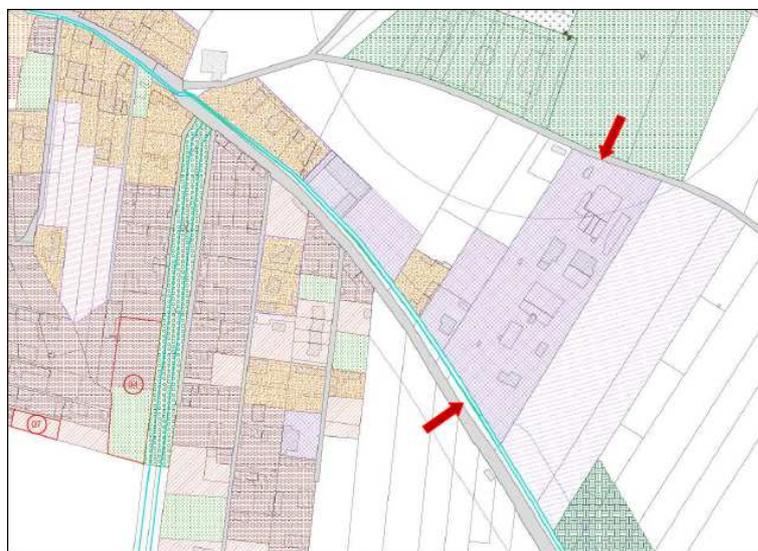
Categorie territoriali compatibili con la presenza di Attività ai sensi del D.Lgs. 334/99 e s.m.i.
(Fonte: DM 9 maggio 2001)

Classi di probabilità degli eventi (eventi/anno)	Range di probabilità degli eventi (eventi/anno)	Categoria effetti			
		Elevata Letalità	Inizio Letalità	Lesioni Irreversibili	Lesioni Reversibili
Improbabile	$P < 10^{-6}$	DEF	CDEF	BCDEF	ABCDEF
Poco probabile	$10^{-4} > P \geq 10^{-6}$	EF	DEF	CDEF	BCDEF
Mediamente probabile	$10^{-3} > P \geq 10^{-4}$	F	EF	DEF	CDEF
Probabile	$P \geq 10^{-3}$	F	F	EF	DEF

Per quanto attiene invece gli elementi ambientali vulnerabili e relativa compatibilità ambientale, dall'Elaborato tecnico RIR si evince che l'Azienda La Vichimica S.p.A. ricade nella porzione di territorio a Sud-Est del centro abitato, tale area è ubicata in una Zona a "ridotta vulnerabilità ambientale", in quanto tutto il territorio del Comune di Tornaco non è caratterizzato dalla presenza di fattori ambientali paesaggistici limitanti per cui per le aree produttive in zone a "ridotta vulnerabilità ambientale" la normativa ritiene:

“ Non Critico” l'insediamento di Attività Seveso e delle Altre Attività Produttive.

Anche rispetto alla viabilità lo Stabilimento La Vichimica S.p.A. non presenta criticità così come si evince dalla sotto riportata cartografia

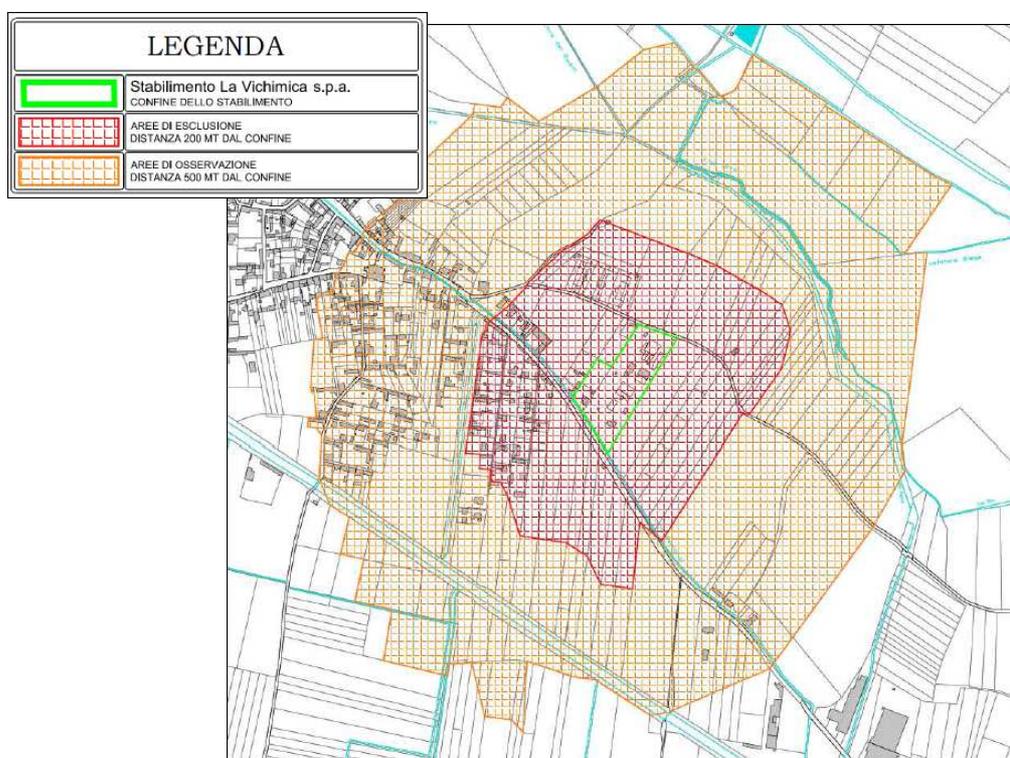


Difatti l'ingresso principale si trova in via Oberdan 31, sulla strada principale che passa nel centro del paese in direzione Terdobbiate-Gravellona Lomellina (SP 7).

Viene tuttavia garantita la doppia accessibilità allo stabilimento in caso di incidente grazie all'accesso nella parte posteriore dello stabilimento che dà in una strada di campagna che collega Tornaco con la sua frazione di Vignarello.

Il sistema presenta una doppia viabilità indipendente di accesso all'attività produttiva, una separazione tra viabilità utilizzata per l'accesso alle attività produttive e quella per l'accesso in caso di impossibilità dall'ingresso principale ed è compatibile con il carico sul traffico stradale ordinario.

Per concludere si riporta l'estensione dell'area che deve essere gestita al fine di controllare e minimizzare gli effetti diretti e indiretti del rischio industriale, attraverso l'area di Osservazione e l'area di esclusione così come prevede la normativa regionale.



**Stralcio della Carta delle Aree di Esclusione e di Osservazione di cui all'elaborato Tecnico RIR
(Fonte: Comune di Tornaco – Elaborazione ECO.VE.MA. S.r.l.)**

Ad oggi per le possibili attività da svolgersi in emergenza non è possibile riferirsi al Piano di Emergenza Esterno (PEE) in quanto non ancora redatto da parte della Prefettura/UTG pertanto le procedure da attuarsi saranno di tipo generale e riportate nel Cap. 6 del presente Piano.

Allegata al Capitolo 6 “procedure”, viene riportata la cartografia relativa allo scenario “Rischio industriale” (Allegato 6.C).

2.2.8. 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 incidentali 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, sia su gomma che rotaia.

2.2.8.1 Il rischio ferroviario

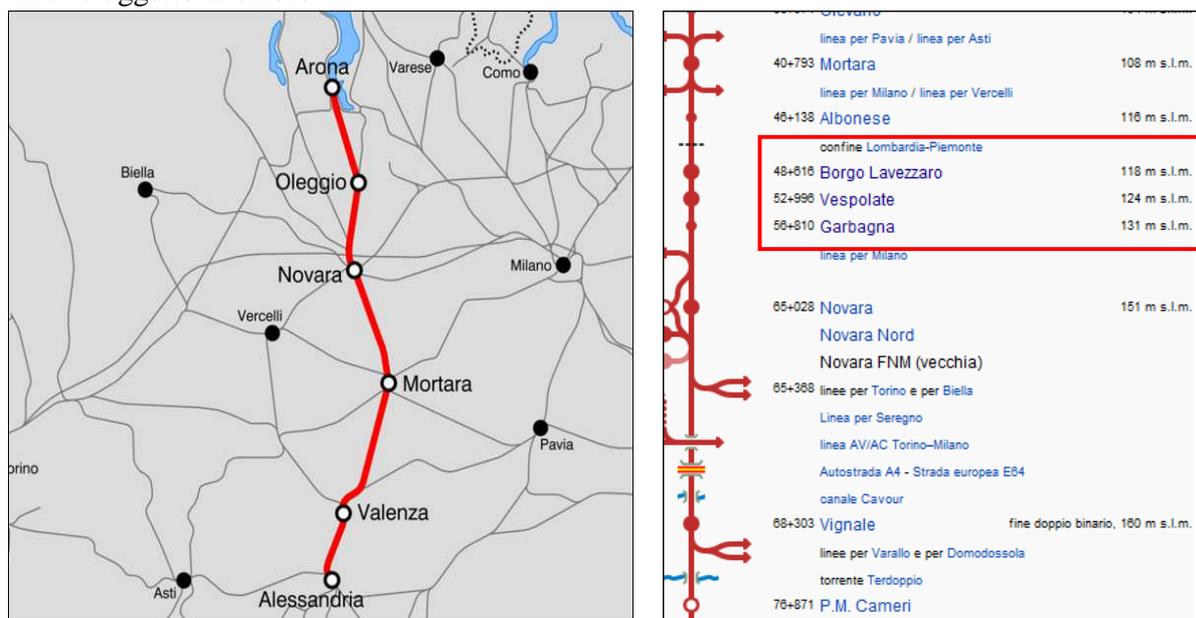
Il territorio in esame è attraversato dalla linea ferroviaria Novara-Mortara-Alessandria.

Tale linea collega la città di Alessandria a quella di Arona, sul Lago Maggiore, passando per Novara.

La gestione dell'infrastruttura e degli impianti ferroviari è affidata a RFI SpA.

La linea è una ferrovia a binario singolo nel tratto tra Arona e Vignale e doppio binario tra quest'ultimo scalo e Alessandria. Lo scartamento ferroviario adottato è quello ordinario da 1.435 mm. La linea è elettrificata con tensione da 3.000 volt in corrente continua.

Si riportano di seguito la mappa ed il percorso della linea ferroviaria, con riferimento al territorio oggetto di studio.



Inoltre, il territorio del Comune di Borgolavezzaro è attraversato dalla linea ferroviaria Torino-Genova.

Tutti i Comuni vedono la presenza di stazioni ferroviarie sul proprio territorio tranne Tornaco e Terdobbiate.

I casi ipotizzabili di incidente ferroviario sono molteplici:

- Deragliamento treno merci
- Deragliamento treno merci con sostanze pericolose
- Scontro tra treni merci
- Deragliamento treno passeggeri
- Scontro tra treni passeggeri
- Incidente in galleria
- Ecc..

In caso di incidente ferroviario la segnalazione deve essere fatta tempestivamente alla Prefettura/UTG con l'esatta indicazione del luogo dove è avvenuto il disastro.

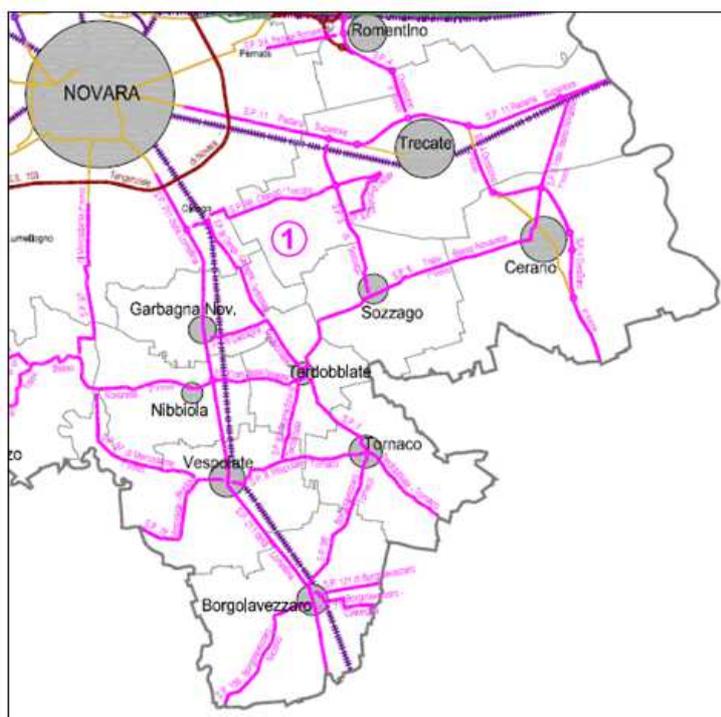
La regolamentazione relativa al trasporto di merci pericolose per ferrovia è definita dal regolamento internazionale **RID** (Règlement concernant le transport International ferroviaire des marchandises Dangereuses).

La direttiva ANSF (Agenzia Nazionale per la Sicurezza Ferroviaria) consente il trasporto di un certo tipo di sostanza piuttosto che di un altro.

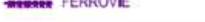
In particolare per i tratti ferroviari in galleria si rimanda al Piano di Emergenza Interno predisposto da RFI e, ai sensi del D.M. 28.10.2005, è obbligatorio redigere uno specifico Piano di protezione civile da parte o della Prefettura/UTG o da parte dello stesso comune su cui insiste la galleria (ad oggi alcune Prefetture si stanno facendo carico della redazione, altre rimandano la stessa in capo al Comune).

2.2.8.2 Il rischio viabilità stradale

Per il territorio oggetto di studio tutte le Strade Provinciali ricadono nella 1^a **giurisdizione**, come da stralcio sotto riportato e tratto dal sito internet della Provincia. 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.



STRADE PROVINCIALI

LEGENDA			
	1ª GIURISDIZIONE		CONFINI PROVINCIALI
	2ª GIURISDIZIONE		CONFINI COMUNALI
	3ª GIURISDIZIONE		AUTOSTRADE
	4ª GIURISDIZIONE		STRADE STATALI
	5ª GIURISDIZIONE		STRADE COMUNALI
	6ª GIURISDIZIONE		FERROVIE

Fonte: Sito internet Provincia di Novara

Si riportano di seguito le Strade Provinciali suddivise per Comune in cui ricadono:

- **COMUNE DI BORGOLAVEZZARO**
 - Ex Strada Statale 211 della Lomellina;
 - Strada Provinciale 96 Borgolavezzaro-Tornaco;
 - Strada Provinciale 121 di Borgolavezzaro;
 - Strada Provinciale 155 Borgolavezzaro-Nicorvo;
 - Strada Provinciale 77 Borgolavezzaro-Cilavegna.
- **COMUNE DI GARBAGNA NOVARESE**
 - Strada Regionale 211 della Lomellina;
 - Strada Provinciale 76 Garbagna-Terdobbiate;
 - Strada Provinciale 98 Olengo-Garbagna-Terdobbiate.
- **COMUNE DI NIBBIOLA**
 - Ex Strada Statale 211 della Lomellina;
 - Strada Provinciale 6 Trasversale del Basso Novarese;
 - Strada Provinciale 97 di Mercadante.
- **COMUNE DI 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.
- **COMUNE DI TORNACO**
- Strada Provinciale 7 Terdobbiate-Tornaco;
 - Strada Provinciale 8 Vespolate-Tornaco;
 - Strada Provinciale 96 Borgolavezzaro-Tornaco.
- **COMUNE DI VESPOLATE**
- Ex SS 211 della Lomellina;
 - Strada Provinciale 8 Vespolate-Tornaco;
 - Strada Provinciale 8/A Diramazione Terdobbiate;
 - Strada Provinciale 78 Vespolate-Robbio;
 - Strada Provinciale 97 di Mercadante.

Le criticità potenziali, sia sulla viabilità provinciale che su quella comunale, sono concentrate in prossimità di attraversamenti viari, soprattutto attraversamenti di acque intubate e/o regimate in sezioni non sempre adeguate.

I punti critici segnalati, da un punto di vista operativo, saranno anche quelli da tenere sotto controllo nelle fasi di monitoraggio e allertamento.

Per ulteriori dettagli vedere il Cap. 1 del presente Piano al paragrafo relativo alla viabilità e alla specifica cartografia allegata al Cap. 3 (Allegato 3.A "Risorse e Bersagli").

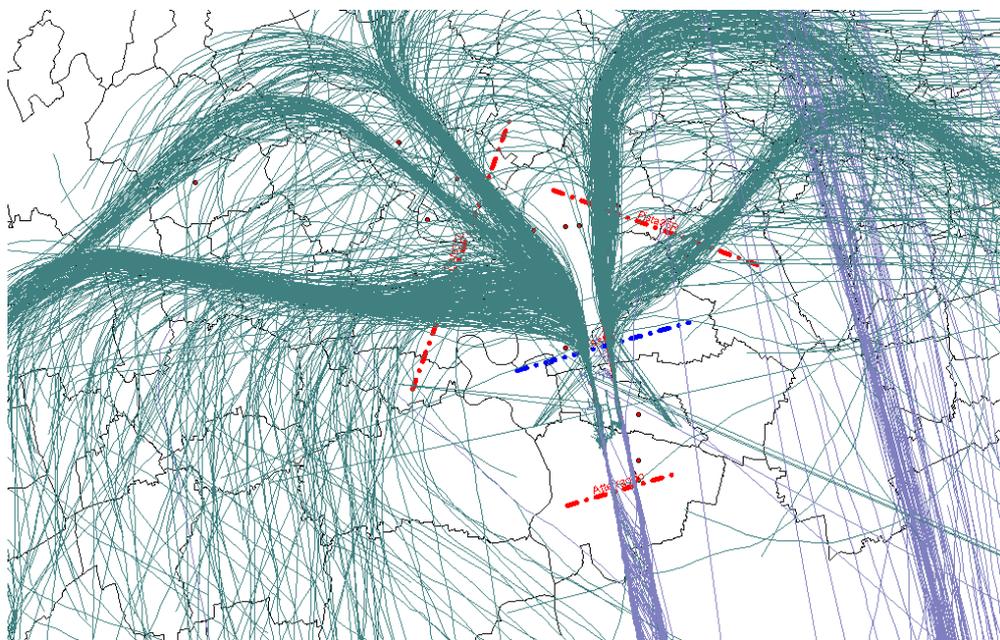
2.2.8.3 Il rischio aeroporto

Buona parte degli aerei in partenza e in arrivo dall'aeroporto della Malpensa transitano sul territorio piemontese ed in particolare sulla zona dell'Ovest Ticino.

I decolli avvengono prevalentemente in direzione Sud → Nord dalla pista occidentale denominata 35 L e da quella orientale denominata 35 R. E' possibile l'utilizzo di entrambe le piste per effettuare decolli in direzione opposta, ovvero Nord → Sud mentre tutti gli atterraggi avverrebbero in direzione Sud → Nord con la fase finale di avvicinamento alle piste praticamente tutta sulla verticale del suolo lombardo.

Le principali rotte, nonché le più trafficate, sovrastano il territorio dei Comuni di Varallo Pombia, Castelletto Ticino e Borgo Ticino, dove si separano per seguire percorsi diversi. Altre rotte prevedono che aerei, dopo aver effettuato sul territorio lombardo la parte iniziale dell'ascensione in direzione Nord si ripropongono poi successivamente all'altezza di Arona provenienti da Nord-Est. E' prevista inoltre una rotta per il decollo dalla pista orientale con la fase di salita iniziale dell'aeromobile sul territorio dell'est Ticino verso Nord-Est a cui segue una pressoché inversione della rotta in direzione Ovest con il sorvolo degli spazi aerei di Marano Ticino e Suno.

Quanto descritto è rappresentato graficamente nella figura che segue, tratta da uno "Studio Envitech srl 2000 commissionato dalla Provincia di Novara sull'inquinamento atmosferico dovuto al Sistema Aeroportuale di Malpensa". Nella rappresentazione sotto riportata si nota come i territori dei Comuni considerati non sono in realtà toccati direttamente dal grande flusso del passaggio dei velivoli ma nonostante ciò non bisogna sottovalutare la vicinanza del suddetto importante aeroporto.



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:

ACCIDENTS (= incidenti)	FATALITIES (= incidenti con decessi)
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.

Si ricorda, infine, che la Provincia di Novara ha predisposto specifico Piano di Protezione Civile per il rischio aeroportuale di Malpensa.

2.2.8.4 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.

Sul territorio oggetto di studio, il transito delle sostanze pericolose interessa alcune Strade Provinciali e di rilevanza la SP 7 (ingresso Via Oberdan), nel Comune di Tornaco per la presenza dello Stabilimento La Vichimica S.p.A..

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.

Qui di seguito si indicano le procedure che regolamentano il trasporto delle merci pericolose su strada:

Documento di trasporto – Dichiarazione della sostanza

Per ogni trasporto di sostanze pericolose deve essere redatto un documento di trasporto, da depositare nella cabina di guida, nel quale devono essere indicati il nome o i nomi del prodotto trasportato, la classe, le cifre di identificazione (codifica) e, se del caso, le lettere e la sigla ADR.

Per i paesi di lingua francese, inglese e tedesca i documenti devono essere redatti nella lingua ufficiale del Paese dal quale si effettua il trasporto.

Per gli altri paesi i documenti dovranno essere redatti in una delle tre lingue sopracitate.

Etichette di pericolo

Per le sostanze pericolose poste in una cisterna amovibile, in un contenitore cisterna o in più batterie di recipienti (cisterne multiple) si devono apporre sui contenitori, sui fianchi e sulla testata, una o più etichette conformi alle codifiche della sostanza.

Pannelli di segnalazione di pericolo

Durante la fase di trasporto di sostanze pericolose le unità di trasporto (singole e multiple) devono essere munite anteriormente e posteriormente di un pannello di colore arancione (retroreflettente) di cm. 40 x 30, con un bordo nero di 15 mm.e

Qui di seguito viene richiamato l'Accordo Europeo relativo al trasporto internazionale sulle merci pericolose in strada (ADR) che regola il settore anche per la circolazione ed il transito sul territorio nazionale.

L'ADR non prevede disposizioni in merito alla circolazione stradale, fatti salvi casi particolari, quali la sosta.

Globalmente i trasporti sono assoggettati alla normativa del Codice della Strada; il contratto di trasporto rimane soggetto al CMR (Contratto di Merci su Strada) e alle relative prescrizioni doganali comprendenti il "carnet TIR " e il Documento di Transito comunitario.

Le sostanze pericolose sono quelle in grado di provocare danno alle persone, alle cose, all'ambiente e generalmente comprendono:

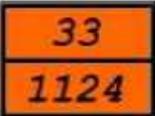
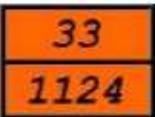
- *esplosivi*
- *comburenti*
- *tossici*
- *corrosivi*
- *sostanze che reagiscono a contatto con l'acqua.*

Ognuna di esse può presentarsi allo stato liquido, solido o gassoso.

Nell'ADR le sostanze pericolose vengono classificate secondo i pericoli che esse presentano, come dall'elenco nella pagina seguente (che riprende l'elenco più sopra già citato):

Classe ADR	Categoria	Esempi di Sostanza	Possibili effetti dell' incidente
1	Materie e oggetti esplosivi	Fuochi Artificiali; Esplosivi,...	<i>Esplosione immediata</i> <i>Pericolo di Esplosione</i>
2	Gas compressi, liquefatti o disciolti sotto pressione	Gpl; Ossigeno Compresso; Azoto Compresso; Propano; Ammoniaca Anidra; Cloro; Acetilene; Ossido di Etilene,...	<i>Esplosione immediata</i> <i>Pericolo di Esplosione</i> <i>Incendio istantaneo</i> <i>Pericolo di incendio</i> <i>Sversamento al suolo o in corso d'acqua, canale o fontanile (se il gas è liquefatto)</i> <i>Possibile contaminazione del terreno e/o della falda</i> <i>Rilascio in atmosfera</i>
3	Materie liquidi infiammabili	Alcool Etilico; Acetone; Benzina; Gasolio; Toluene; Vernici; Acetonitrile,...	<i>Esplosione immediata</i> <i>Pericolo di Esplosione</i> <i>Incendio istantaneo</i> <i>Pericolo di incendio</i> <i>Sversamento al suolo o in corso d'acqua, canale o fontanile.</i> <i>Possibile contaminazione del terreno e/o della falda</i>
4.1	Materie solidi infiammabili	Zolfo; Trisolfuro di Fosforo, ...	<i>Incendio istantaneo</i> <i>Pericolo di incendio</i>
4.2	Materie soggette ad accensione spontanea	Solfuro di potassio; Alchili; Fosforo bianco,...	<i>Incendio istantaneo</i> <i>Pericolo di incendio</i>
4.3	Materie che a contatto con l'acqua sviluppano gas infiammabili	Sodio; Polveri di Alluminio Zinco in polvere, ...	<i>Incendio istantaneo</i> <i>Pericolo di incendio</i> <i>Sversamento al suolo o in corso d'acqua, canale o fontanile.</i> <i>Possibile contaminazione del terreno e/o della falda</i>
5.1	Materie comburenti	Potassio clorato Piombo perclorato, ...	<i>Incendio istantaneo</i> <i>Pericolo di incendio</i> <i>Sversamento al suolo o in corso d'acqua, canale o fontanile.</i> <i>Possibile contaminazione del terreno e/o della falda</i>
5.2	Perossidi organici	Diisopropilbenzene idroperossido,...	<i>Sversamento</i> <i>Rilascio</i>
6.1	Materie Tossiche	Pesticidi; Arsenico; Diclorometano; Fenolo ...	<i>Sversamento al suolo</i> <i>Rilascio in atmosfera</i>
6.2	Materie Infettanti	Prodotti di origine animale, pezzi anatomici, ...	<i>Infezioni</i> <i>Contaminazioni</i>
7	Materie Radioattive	Materie Radioattive	<i>Contaminazioni</i>
8	Materie Corrosive	Acido Solforico; Acido Cloridrico, Soda Caustica, Acido Nitrico,...	<i>Sversamento al suolo</i> <i>Rilascio in atmosfera</i>
9	Materie e oggetti pericolosi di altra natura	Materie pericolose per l'ambiente	<i>Sversamento al suolo o in corso d'acqua, canale o fontanile.</i> <i>Possibile contaminazione del terreno e/o della falda</i>

Il trasportatore secondo la normativa europea ADR qualora effettui il trasporto di una sostanza/merce pericolosa ha l'obbligo di esporre sulla cisterna il "Pannello dei codici di pericolo" e un'etichetta romboidale di pericolo.

Accordo Europeo relativo al Trasporto Internazionale di Merci Pericolose su Strada	
<p>Rappresenta un metodo codificato di identificazione delle sostanze pericolose viaggianti su strada o ferrovia. Le indicazioni fornite riguardano: dannosità alla salute del soccorritore, equipaggiamento minimo consigliato per la protezione dei soccorritori; precauzioni da prendere in attesa dei Vigili del Fuoco. Ai sensi dei DD.MM 25/2/86 e 21/3/86 la codifica delle materie pericolose è riportata su un pannello arancione (30 X 40 cm) apposto su cisterne e contenitori trasportati su strada. Su tali mezzi vengono collocati due tipi di cartelli segnaletici ovvero:</p>	
 Pannello dei codici di pericolo	 Etichetta romboidale di pericolo
 Pannello dei codici di pericolo	<p>Codice di pericolo (Codice Kemler) E' riportato nella parte superiore ed è formato da due o tre cifre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> La prima cifra indica il pericolo principale. <input type="checkbox"/> La seconda e terza cifra indica il pericolo accessorio. <p>Il codice della materia (numero O.N.U.) E' riportato nella parte inferiore ed è formato da quattro cifre.</p>
<p>Pericolo principale</p>  Significato della cifra numerica	<p>Pericolo accessorio</p>  Significato della cifra numerica
2 Gas	1 Esplosione
3 Liquido infiammabile	2 Emanazione gas
4 Solido infiammabile	3 Infiammabile
5 Comburente	5 Comburente
6 Tossico	6 Tossico
7 Radioattivo	8 Corrosivo
8 Corrosivo	9 Reazione violenta (decomposizione spontanea)
9 Pericolo di reazione violenta spontanea	
<p>Per identificare la pericolosità della sostanza occorre inoltre sapere che:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Quando il pericolo può essere sufficientemente indicato da una sola cifra, essa è seguita da uno zero. <input type="checkbox"/> Le prime due cifre uguali indicano un rafforzamento del pericolo principale. <input type="checkbox"/> La seconda e terza cifra uguali indicano un rafforzamento del pericolo accessorio. <input type="checkbox"/> La X davanti al codice di pericolo indica il divieto di utilizzare l'acqua in caso di incidente, salvo il caso di autorizzazione contraria da parte degli esperti. <p>Sussistono inoltre alcuni casi particolari di etichettatura:</p>	
Casi particolari	
22	Gas fortemente refrigerato.
44	Materia infiammabile che, a temperatura elevata, si trova allo stato fuso.
90	Materie pericolose diverse.

Nelle tabelle seguenti sono indicate le sostanze trasportate con maggior frequenza sulle strade italiane.

Numero ONU	SOSTANZA	ADR	CODICE KEMLE R	PANNELLO DEI CODICI DI PERICOLO	ETICHETTA ROMBOIDALE DI PERICOLO		
1001	acetilene	2	239	239			
				1001			
1005	ammoniaca anidra	2	268	268			
				1005			
1011	butano	2	23	23			
				1011			
1016	ossido di carbonio	2	263	263			
				1016			
1017	cloro	2	268	268			
				1017			
1027	ciclopropano	2	23	23			
				1027			
1028	freon 12	2	20	20			
				1028			
1038	etilene	2	223	223			
				1038			
1040	ossido di etilene	2	263	263			
				1040			

Numero ONU	SOSTANZA	ADR	CODICE KEMLE R	PANNELLO DEI CODICI DI PERICOLO	ETICHETTA ROMBOIDALE DI PERICOLO		
1045	fluoro			1045			
1049	idrogeno	2	23	23 1049			
1050	acido cloridrico	2	268	268 1050			
1053	acido solfidrico	2	263	263 1053			
1072	ossigeno	2	25	25 1072			
1075	gpl	2	23	23 1075			
1076	fosgene	2	268	268 1076			
1079	anidride solforosa	2	268	268 1079			
1089	acetaldeide	3	33	33 1089			

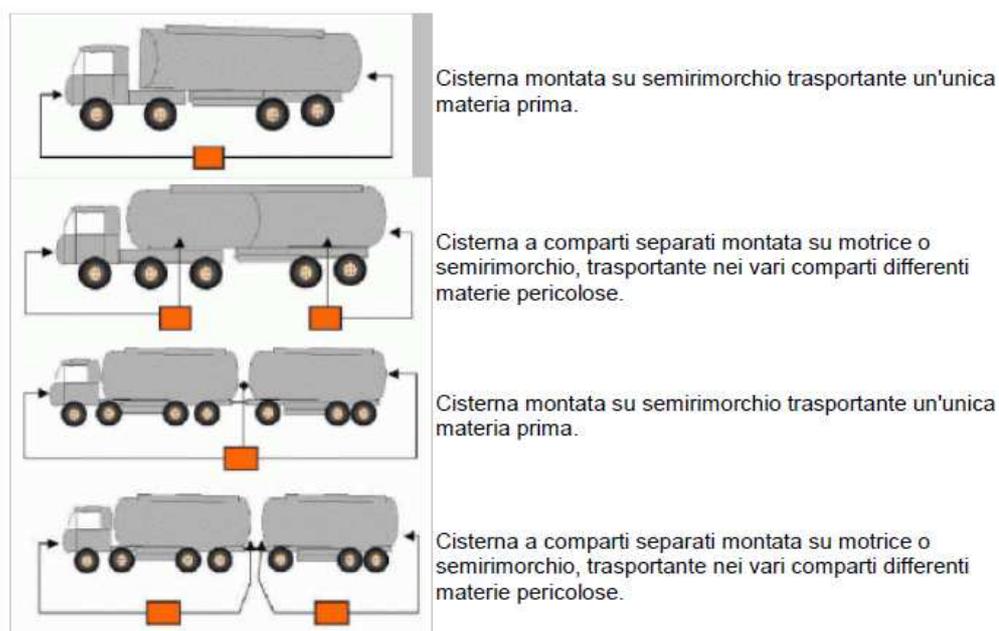
Numero ONU	SOSTANZA	ADR	CODICE KEMLE R	PANNELLO DEI CODICI DI PERICOLO	ETICHETTA ROMBOIDALE DI PERICOLO		
1090	acetone	3	33	33			
				1090			
1114	benzolo	3	33	33			
				1114			
1134	clorobenzene	3	30	30			
				1134			
1170	alcool etilico	3	30	30			
				1170			
1202	gasolio	3	30	30			
				1202			
1203	benzina	3	33	33			
				1203			
1223	kerosene	3	30	30			
				1223			
1230	alcool metilico	3	336	336			
				1230			
1267	petrolio	3	30	30			
				1267			
1268	olio lubrificanti motori	3	30	30			
				1268			

Numero ONU	SOSTANZA	ADR	CODICE KEMLE R	PANNELLO DEI CODICI DI PERICOLO	ETICHETTA ROMBOIDALE DI PERICOLO		
1381	fosforo	4.2	46	46			
				1381			
1402	carburo di calcio	4.3	423	423			
				1402			
1428	sodio			1428			
1547	anilina	6.1	60	60			
				1547			
1613	acido cianidrico	6.1	663	663			
				1613			
1654	nicotina	6.1	60	60			
				1654			
1680	cianuro potassio	6.1	66	66			
				1680			
1710	trielina	6.1	60	60			
				1710			
1779	acido formico	8	80	80			
				1779			
1791	ipoclorito di sodio	8	80	80			
				1791			

Numero ONU	SOSTANZA	ADR	CODICE KEMLE R	PANNELLO DEI CODICI DI PERICOLO	ETICHETTA ROMBOIDALE DI PERICOLO		
1805	acido fosforico	8	80	80			
				1805			
1823	soda caustica	8	80	80			
				1823			
1869	magnesio	4.1	40	40			
				1869			
1888	cloroformio	6.1	60	60			
				1888			
1971	metano	2	23	23			
				1971			
2015	acqua ossigenata	5.1	559	559			
				2015			
2209	formaldeide	8	80	80			
				2209			
2304	naftalina	4.1	44	44			
				2304			
2761	ddt	6.1	60	60			
				2761			
9109	solfo di rame			9109			

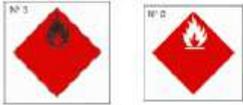
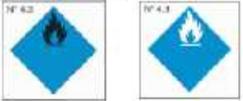
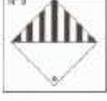
Un elenco completo, ufficiale e aggiornato della numerazione ONU delle sostanze può essere consultato al seguente link: <http://www.cdc.gov/niosh/ipcs/italian.html>.

Di seguito vengono indicate le posizioni dei cartelli di pericolo sui mezzi di trasporto. Questa posizione è determinata dalle norme A.D.R. e valgono anche per i containers.



Infine si indicano le specifiche del cartello romboidale di pericolo esposto sui veicoli da trasporto merci ai sensi del DPR 895 del 20/11/79 - Appendice A.9 G.U. n. 120 del 3/5/1980

ETICHETTA ROMBOIDALE di pericolo			
			Esplosivi
			Esplosibili
			Gas non tossici non infiammabili

ETICHETTA ROMBOIDALE di pericolo		
		Inflammabili (Gas o Liquidi)
		Inflammabili (Solidi)
		Accensione spontanea
		Sviluppo di gas infiammabili a contatto con l'acqua
		Accensione spontanea
		Tossici
		Nocivi
		Corrosivi
		Radioattivi
		Materie pericolose diverse
		Rifiuti speciali tossici nocivi

Il rischio di incidente con interessamento di sostanze pericolose non può essere sottovalutato: questa tipologia di incidente rappresenta, anche se non l'unica delle tipologie di rischio attese, la più probabile che possa accadere.

Si rimanda anche all'Allegato 2.C, del presente capitolo, per quanto riguarda codici e cartelli identificativi per il trasporto di sostanze pericolose.

Il S.E.T. – Servizio Emergenza Trasporti

Il Servizio Emergenze Trasporti (S.E.T.) è un Programma volontario promosso da Federchimica (Federazione Italiana dell'Industria Chimica), a cui aderiscono Imprese ad essa associate e a cui partecipano anche altre Imprese ed Associazioni, interessate a cooperare con le Autorità Pubbliche per prevenire e gestire eventuali incidenti derivanti dal trasporto dei prodotti chimici.

L'attività del S.E.T. è disciplinata da un Protocollo d'Intesa sottoscritto con il Dipartimento della Protezione Civile della Presidenza del Consiglio dei Ministri e con la Direzione Generale, Protezione Civile e Servizi Antincendi, del Ministero dell'Interno.

Il S.E.T. viene attivato esclusivamente digitando un numero riservato alle Prefetture/UTG e ai Comandi Provinciali dei VV.F..

Il "Centro di Risposta Nazionale" (Porto Marghera, Venezia) seleziona e attiva il "Punto di Contatto Aziendale" in grado di fornire alle autorità Pubbliche il livello di intervento richiesto, garantendo anche una costante assistenza via telefono, fax, internet.

Organizzazione per trasporti su strada

Per interventi su incidenti stradali il S.E.T. può assicurare la sua assistenza alle Autorità Pubbliche 24 ore ogni giorno dell'anno, e intervenire sul luogo dell'incidente in 5 ore al massimo di percorso su strada con le "Squadre di intervento". Una di queste squadre è preparata e attrezzata per interventi su carichi di materiale radioattivo.

Organizzazione per trasporti su ferrovia

Per eventuali incidenti ferroviari in cui siano coinvolti sostanze e preparati chimici, il S.E.T. opera attraverso un accordo con Trenitalia – Divisione Cargo S.p.A. delle RFI e con una società affiliata a Federchimica operante nel settore logistico dei servizi ferroviari.

Le autorità Pubbliche e Trenitalia Divisione Cargo S.p.A. attivano il S.E.T. contattando un numero telefonico riservato.

La sala Operativa di Trenitalia Divisione Carg S.p.A. di Milano coordina le altre 13 Sale Operative distribuite in Italia; il "Centro di Risposta Nazionale" avvia il meccanismo operativo.

Come attivare il S.E.T. - Servizio Emergenze Trasporti

In caso di necessità di supporto, le Prefetture/UTG e i Comandi Provinciali dei Vigili del Fuoco contattano il "Centro di Risposta Nazionale" del S.E.T. mediante composizione del numero di telefono dedicato, ad essi riservato.

Il “Centro di Risposta Nazionale” provvederà a fornire dati e informazioni sulle sostanze e sui preparati chimici, e ad inviare sul luogo dell’incidente un Esperto o una Squadra di intervento.

Importante è ricordare un progetto che sta delineando una linea d'analisi maggiormente approfondita per trattare il rischio trasporto merci pericolose, per ora solo per quanto riguarda il trasporto su strada. Tale progetto è il **PROGETTO DESTINATION** attualmente concluso.

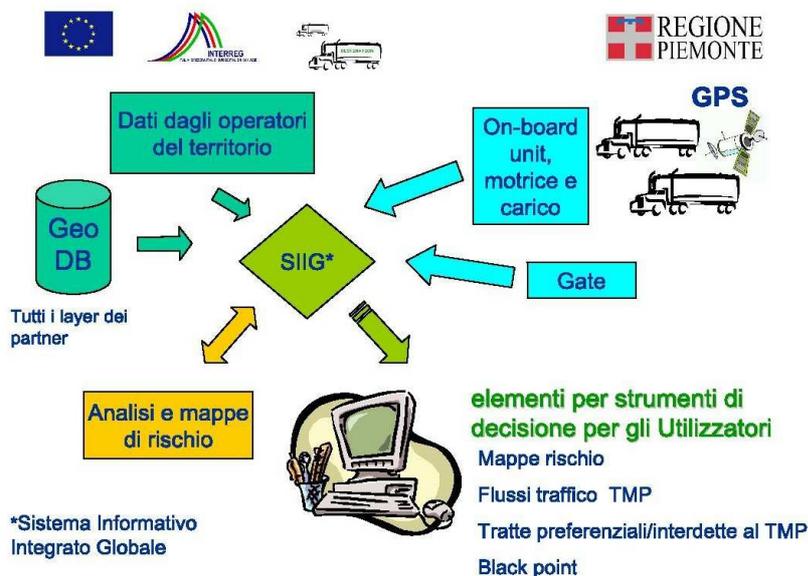
DESTINATION nasce dall'esigenza di colmare una lacuna normativa che interessa sia il territorio italiano che quello europeo. L'abituale trasporto su gomma di merci con conseguente attraversamento di aree ad interesse ambientale oltre che prettamente antropico unitamente alle caratteristiche viabili e le condizioni stradali, rimandano all'esigenza di una più puntuale analisi conoscitiva; obiettivo specifico è la definizione e di un modello d'analisi che costituisca la base di un Sistema Informativo Integrato Globale denominato SIIG integrando:

prevenzione di incidenti stradali; monitoraggio in tempo reale del TMP mediante On Board Unit OBU più comunemente “scatola nera”, e punti fissi (Gate); una più efficiente gestione dell'emergenza.

Il progetto nasce nell'aprile del 2010 nell'ambito del programma Operativo di Cooperazione Transfrontaliera Italia-Svizzera 2007-2013, con l'intento di accrescere la conoscenza sul trasporto di merci pericolose (TMP) mediante acquisizione e condivisione di dati territoriali, ambientali e tecnici nei territori interessati da TMP.

Partner del progetto: Canton Ticino, Regione Piemonte, Regione Lombardia, Regione Autonoma della Valle d'Aosta e Provincia Autonoma di Bolzano. Partner tecnici: CSI Piemonte, 5T S.r.l, e Politecnico di Milano.

Di seguito si riporta schema esplicativo:



2.2.9 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 al 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 1-8 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

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

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.

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 esecollaterali, 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 Compensorio 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.

Rispetto a tale problematica la Regione Piemonte ha emanato di recente la **L.R. n. 5/2010** relativa a “**Norme sulla protezione dei rischi da esposizione a radiazioni ionizzanti**”.

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).

La Regione Piemonte con l'avvio del programma nazionale di decommissioning, ovvero disattivazione accelerata, ha garantito e assicura la partecipazione diretta al processo decisionale con tutta una serie di attività, predisponendo inoltre, la seguente normativa:

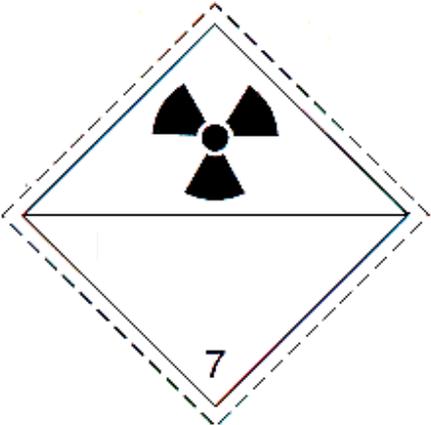
DGR n. 46 - 1303 del 23 dicembre 2010 LR 5/2010 "Norme sulla protezione dai rischi da esposizione a radiazioni ionizzanti". Modalità di partecipazione alla predisposizione ed espressione dell'intesa sui piani di emergenza per il trasporto di materie radioattive e fissili e di combustibile irraggiato di cui al d.p.c.m. 10 febbraio 2006.
DGR n. 25 - 1404 del 19 gennaio 2011 Piani provinciali di emergenza predisposti dalle prefetture di Alessandria, Asti, Novara, Torino e Vercelli, per il trasporto di combustibile nucleare irraggiato dal Deposito Avogadro di Saluggia (VC) e dalla Centrale nucleare di Trino (VC) all'impianto Areva di La Hague (F). Intesa ex paragrafo 3.2 del DPCM 10 febbraio 2006.
Legge regionale n. 5 del 18 febbraio 2010 Norme sulla protezione dai rischi da esposizione a radiazioni ionizzanti. B.U. n. 8 del 25 febbraio 2010

Tra le principali attività si ricorda il **Tavolo di Trasparenza** teso a garantire alla P.A. , agli organi preposti al controllo (ARPA, ASL, APAT), all' esercente unico SOGIN e alle Prefetture, modalità di consultazione tramite apposite conferenze, anche a supporto dei procedimenti autorizzativi. La **Rappresentanza nella commissione tecnica nazionale, la definizione di un protocollo operativo per ARPA, l'adozione di deliberazioni** che

caratterizzano l'attività procedimentale e istruttoria regionale in corso ai soggetti locali e a quelli nazionali per la messa in sicurezza dei materiali e dei siti nucleari.

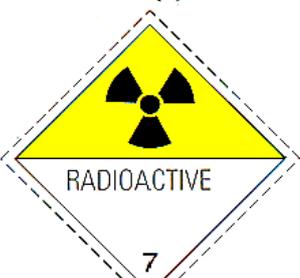
La Regione ha inoltre creato un Sistema Informativo Monitoraggio Impianti Nucleari (SIMIN), con accesso degli enti competenti per lo scambio di informazioni e documentazione riservata.

Si riporta di seguito la simbologia delle sostanze radioattive:

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 contatto con la materia sparsa, come pure rischio di radiazione esterna a distanza.</p>
	<p>Numero 7.D: Materia radioattiva che presenta il pericolo nelle etichette (la scritta "radioattivo" è opzionale).</p>

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 ai 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.