

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI NOVARA



COMUNE DI ARONA

PIANO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE

PARTE SECONDA – PROGRAMMA DI PREVISIONE E PREVENZIONE - I RISCHI

Marzo 2011



Redazione: Dott. Alberto Ventura
Arch. e DI.MA. Graziella Vallone
Dott. Agr. Carlo Morandi

Capitolo 2 - I Rischi

	INDICE	2
2.	I Rischi: Premessa	3
2.1	Censimento dei rischi	3
2.2.1	Il Rischio Idrogeologico ed Idraulico	4
2.2.2	Il Rischio Eventi Meteorologici Eccezionali	9
2.2.3	Il Rischio Siccità	17
2.2.3.1	I Presidi idrogeologici ed idraulici di protezione civile	42
2.2.4	Il Rischio Sismico	50
2.2.5	Il Rischio Incendi Boschivi	64
2.2.6	Il Rischio Chimico- Industriale (Tecnologico)	74
2.2.7	Il Rischio connesso a vie e sistemi di trasporto	77
2.2.7.1	Il Rischio Ferroviario	77
2.2.7.2	Il Rischio Viabilità Stradale	78
2.2.7.3	Il Rischio Navigazione Lago Maggiore	80
2.2.7.4	Il Rischio Aeroportuale	80
2.2.7.5	Il Rischio Trasporto Merci Pericolose	85
2.2.8	Il Rischio Nucleare	97

2. 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 ed idraulico: alluvioni/esondazioni, frane**
- **Rischio eventi meteorologici eccezionali: tromba d'aria, grandinata, precipitazione nevosa**
- **Rischio siccità**
- **Rischio sismico**
- **Rischio incendi boschivi**
- **Rischio chimico – industriale**

-
- **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.**

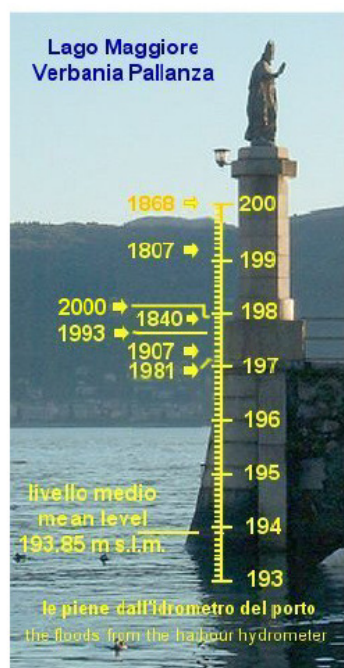
Nel caso del Comune di **Arona** per quel che concerne il reticolo minore, si segnalano due aree colpite da esondazione in passato, legate ad una inadeguata manutenzione degli alvei e ad opere di attraversamento non sufficienti.

La prima area si individua a monte di Via General Chinotto, dove nel 1996 si è verificata l'esondazione del rio con allagamenti locali; la seconda è ubicata lungo l'asta del rio Veverino ed anche in questo caso la tracimazione del corso d'acqua, avvenuta nel 1998, ha causato l'allagamento delle aree immediatamente circostanti.

Ambedue le aree sono state oggetto di interventi sistemazione con realizzazione di opere di mitigazione del rischio.

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

Nel caso specifico del Comune di **Arona** le oscillazioni del Lago Maggiore e gli eventi di massima piena dello stesso, riportati dall'Istituto Idrobiologico di Pallanza, da cui è stata tratta la figura che segue, si segnala:



- Nel periodo 1177-1828, nel corso del quale si hanno a disposizione solo cronache locali, è noto un livello di massima piena pari a 203,67 m s.l.m.;
- Nel periodo compreso tra il 1829 ed il 1951 si registrano 53 piene "eccezionali": nel 1840 viene raggiunta quota 197,64 m s.l.m., mentre il massimo registrato in tale periodo corrisponde alla quota di 6,94 m sopra lo zero idrometrico (pari a 199,81 m s.l.m.) rilevata il 4 ottobre 1868 e mai più raggiunta dopo tale periodo, per l'erosione della soglia di Sesto Calende;
- La frequenza delle esondazioni nel periodo 1868-1942 è di 1 ogni 23 mesi; nel periodo 1943-1951 diminuisce sino ad 1 ogni 36 mesi, per risalire nel periodo 1952-1993 sino ad 1 ogni 19 mesi;

- **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
- Distacchi.

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..

Nello specifico caso del Comune di **Arona**, per quanto riguarda i fenomeni franosi di crollo, si segnala un solo evento significativo relativo ad una frana avvenuta il 28 marzo 1984 in

corrispondenza del tratto di parete rocciosa compreso tra la Discoteca “La Rocchetta” (già Villa Barazzoni) e l’Hotel Concorde (già Hotel La Rocca).

Si verificò il distacco di una porzione lapidea di forma prismatica, del volume stimato in circa 300 mc, che distrusse una serra, invase completamente il giardino della villa e ostruì in modo parziale la SS 33 del Sempione, fortunatamente senza provocare vittime.

A seguito di questo evento l’intera parete rocciosa è stata messa in sicurezza.

Per quanto riguarda invece i fenomeni franosi per distacco dei terreni di copertura, solo due sono i casi segnalati: il primo nel Parco dei Laghi, presso la cascina Moretta, ed è costituito da un processo di erosione regressiva al ciglio di una scarpata, con ramificazione di vallecicole, (gully); il secondo è un piccolo dissesto localizzato presso il Motto Mirabello ed è costituito da una piccola frana interessante i terreni di copertura, classificabile come “soil slip” o più correttamente, secondo le classificazioni internazionali in uso, come “earth flow”, verificatesi lungo un versante con acclività localmente elevata, in funzione delle caratteristiche litotecniche dei terreni affioranti.

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.

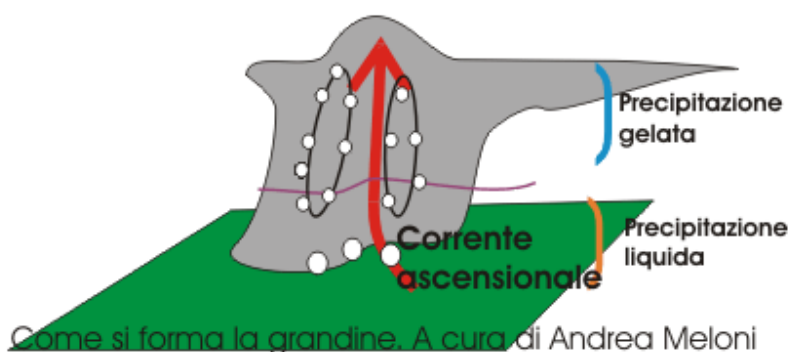
Regione	Probabilità (x 10 ⁻⁴)
Lazio	24,0
Toscana	18,0
Campania	9,4
Calabria	8,8
Piemonte	5,0
Lombardia	5,0
Liguria	4,0
Veneto	3,6
Friuli Venezia Giulia	3,3
Emilia Romagna	2,4
Basilicata	1,8
Sicilia	1,4
Sardegna	1,3
Puglia	1,2

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).

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.



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.

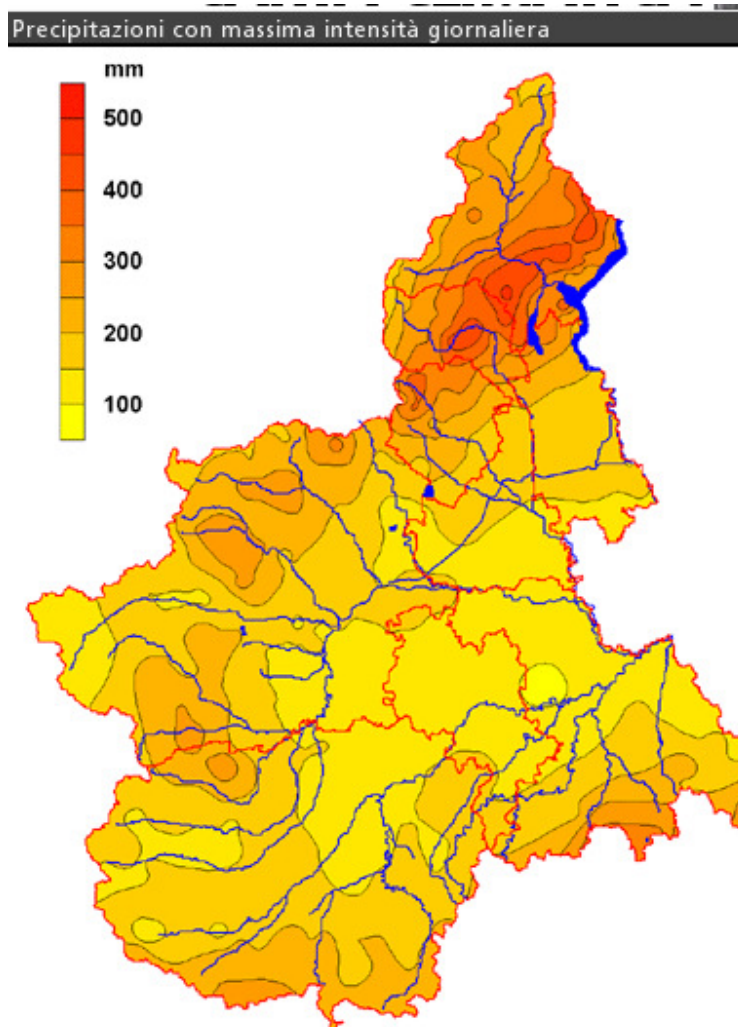
Precipitazioni particolarmente intense e raffiche di venti eccezionali

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 ghiacciata
17/4/1991	2.0	13.0	13	-	temporale con grandine, pioggia e neve
10/1/1992	1.0	4.5	34	-	pioggia con breve fase di neve
23/1/1992	-0.5	2.5	5	-	neve bagnata
7/12/1992	1.0	5.0	5	-	nevischio seguito da pioviggine
23-24/11/1993	0.0	6.5	2	-	neve seguita da nevischio e pioviggine
1/1/1994	-0.5	10.0	14	5	neve
18-19/1/1995	-1.0	4.2	25	15	nevischio seguito da pioggia mista a neve, da pioggia e poi da neve
26/2/1995	2.5	5.6	13	-	pioggia mista a neve
4/3/1995	1.2	5.9	13	-	pioviggine mista a nevischio
8/3/1995	2.6	7.8	11	-	pioviggine con breve fase di neve

14/12/1995	-0.1	2.9	10	5	neve
15-16/12/1995	0.3	6.1	21	-	pioviggine mista a nevischio seguita da pioggia
30-31/12/1995	-3.0	1.4	20	15	neve seguita da pioggia
6-7/1/1996	-0.2	5.2	37	-	alternanza di neve, pioviggine e nevischio
22-24/1/1996	-0.1	3.7	73	-	alternanza di pioviggine, nevischio, nevischio misto a pioviggine e pioggia
2/2/1996	-0.2	2.4	11	5	nevischio seguito da neve e pioviggine
5/2/1996	1.2	3.0	4	-	nevischio
12-13/2/1996	-0.2	5.4	10	-	pioggia seguita da neve
21/2/1996	0.9	3.2	10	-	pioviggine seguita da nevischio e da pioviggine ghiacciata
30/12/1996-4/1/1997	-5.2	3.3	77	35	neve seguita da alternanza di pioviggine, nevischio, neve e pioggia
19-20/1/1997	0.5	4.0	22	-	alternanza di pioggia, pioggia mista a neve, neve e pioviggine
16/12/1997	0.3	2.0	1	-	neve bagnata
17-19/12/1997	-0.6	5.1	69	-	alternanza di nevischio, neve, pioviggine e pioggia
19/1/1998	0.6	3.9	3	-	pioggia mista a neve
23-24/3/1998	0.2	8.1	3	-	nevischio seguito da pioviggine e ancora da nevischio
13/4/1998	1.4	6	13	-	temporale con neve
6/3/1999	1.0	8.0	23	-	graupeln seguito da pioggia, neve e temporale
25-26/12/1999	-2.0	4.0	6.9	-	gelicidio seguito da nevischio
24-25/12/2000	-3.4	1.8	30	22	nevischio seguito da neve
2/1/2001	-1.1	1.8	19	7	gelicidio seguito da neve e nevischio
17/1/2001	-3.3	1.9	3.5	7	nevischio seguito da neve
27/2/2001	-1.6	4.8	5	5	neve
28/2/2001	-0.3	2.7	10	4	neve seguita da nevischio
2-3/3/2001	-1.8	6.6	18.8	3	pioggia seguita da neve, nevischio e pioggia mista a neve
13/12/2001	-3.4	9.3	0.8	2	tempesta di neve causata dal Burano
14-16/2/2002	1.1	7.5	68.2	5	pioggia seguita da neve poi pioggia mista a neve e ancora pioggia
21/1/2003	1.1	5.1	46	4	pioggia seguita da neve poi pioggia mista a neve e ancora pioggia
3/2/2003	-4.1	5.8	2.8	2	graupeln seguito da nevischio e neve
28/12/2003	0.9	2.7	63.9	4	pioggia seguita da neve poi pioggia mista a neve e ancora pioggia

26-27/1/2004	-2.7	4.1	4.1	6	neve
19-20/2/2004	0.9	4.1	58.4	17	pioggia seguita da neve poi pioviggine e ancora neve, infine pioviggine
21/2/2004	0.9	2.6	54.0	8	pioggia seguita da neve poi ancora pioggia
11/3/2004	1.0	4.7	26.6	8	pioggia seguita da neve poi pioviggine

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

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.

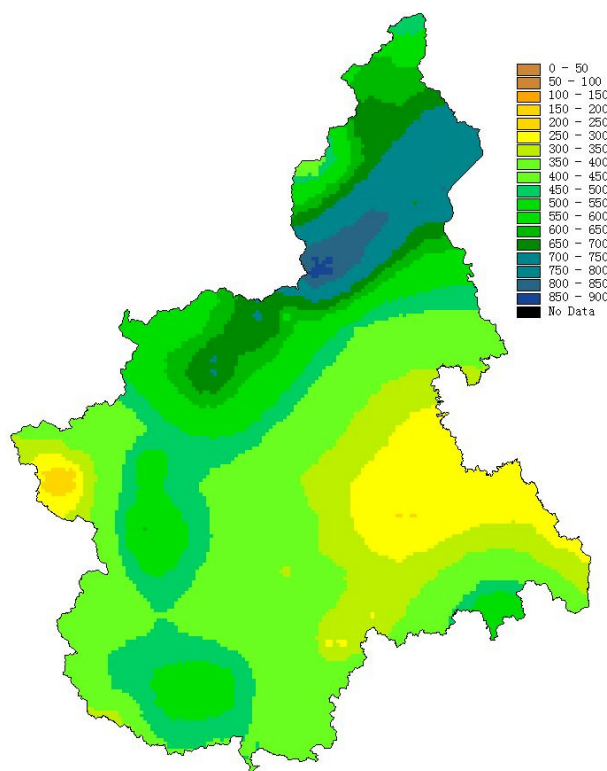
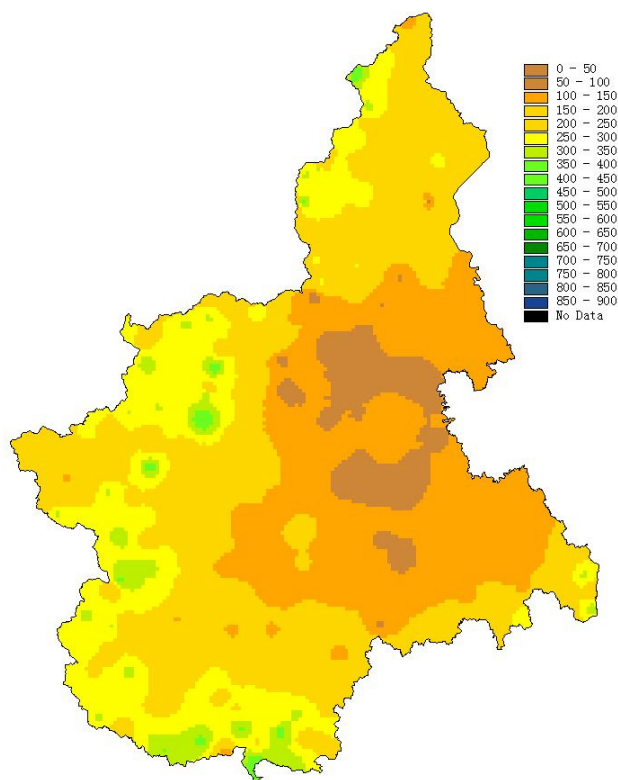
Tabella 1 Confronto dei giorni nevosi (GN)

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

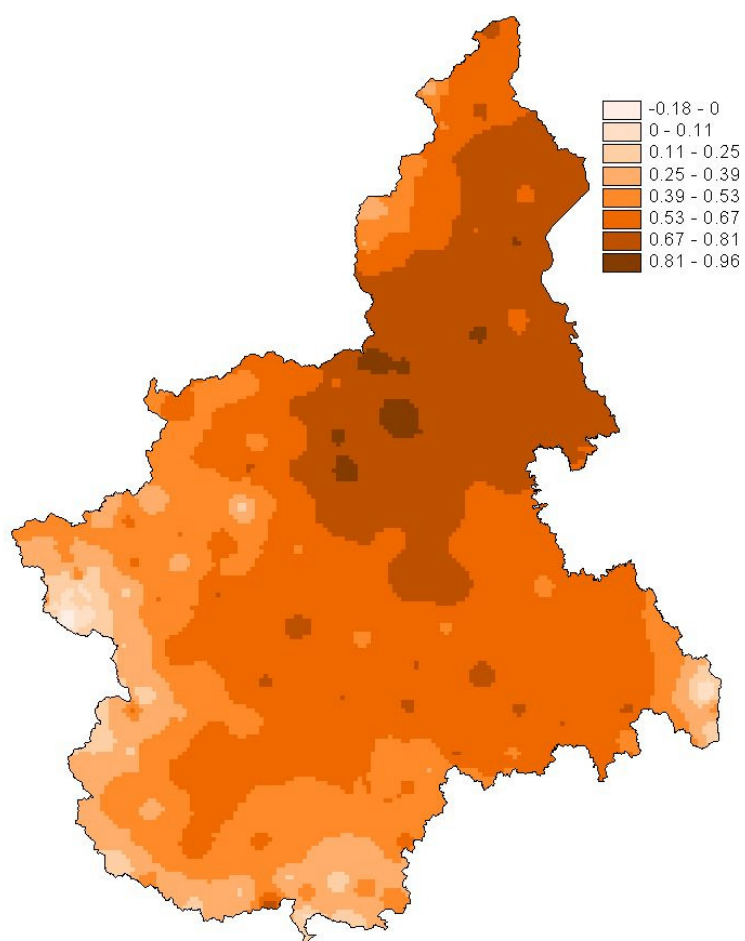
Giorni nevosi 2002-2003 (arco alpino piemontese settentrionale)

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

precipitazioni totali in mm cumulate
nel primo semestre 2003.



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



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

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

BACINO	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago
Pellice	76,1%	86,7%	92,7%	38,7%	95,1%	25,8%	72,0%	49,5%
Varaita	71,3%	92,6%	88,8%	38,2%	92,2%	35,0%	54,8%	61,8%
Maira	66,1%	91,1%	92,0%	34,9%	93,9%	36,7%	58,6%	60,9%
Po chiuso a monte confluenza Dora								
Riparia	71,0%	92,2%	93,0%	33,7%	95,2%	42,0%	52,7%	57,6%
Dora Riparia	65,5%	75,2%	89,9%	44,0%	93,1%	24,1%	59,2%	36,6%
Stura di Lanzo	72,1%	75,5%	93,5%	47,9%	95,9%	41,2%	32,7%	44,6%
Orco	58,5%	74,1%	94,7%	55,2%	96,9%	47,4%	12,7%	41,3%
Dora Baltea a Tavagnasco	43,0%	68,5%	91,5%	51,7%	94,1%	27,9%	-2,2%	8,7%
Sesia a Borgosesia	58,6%	86,4%	97,0%	61,1%	98,2%	52,6%	9,1%	37,6%
Cervo	65,1%	92,7%	99,1%	68,5%	99,4%	72,2%	19,3%	52,7%
Sesia	63,6%	92,6%	97,9%	62,8%	98,6%	64,3%	10,4%	47,8%
Po chiuso a monte confluenza Sesia	60,4%	82,1%	92,8%	43,5%	95,2%	41,6%	24,5%	38,2%
Tanaro chiuso a monte confluenza								
Stura di Demonte	60,0%	94,4%	91,9%	5,9%	92,7%	49,2%	66,2%	45,3%
Stura Demonte	66,4%	90,1%	90,6%	23,3%	92,0%	25,0%	54,7%	58,3%
Bormida a Cassine	52,0%	99,2%	87,5%	-1,5%	86,0%	31,8%	49,1%	65,7%
Orba	50,9%	99,7%	88,2%	26,0%	84,7%	31,8%	58,7%	83,9%
Tanaro a Montecastello	58,8%	96,4%	90,4%	16,2%	90,7%	40,5%	51,4%	60,4%
Po a Isola S. Antonio	60,4%	88,8%	92,6%	38,5%	94,5%	45,4%	25,2%	46,2%
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 (Pioggia₁₉₅₁₋₁₉₈₆-Pioggia₂₀₀₃)/ Pioggia₁₉₅₁₋₁₉₈₆								

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.

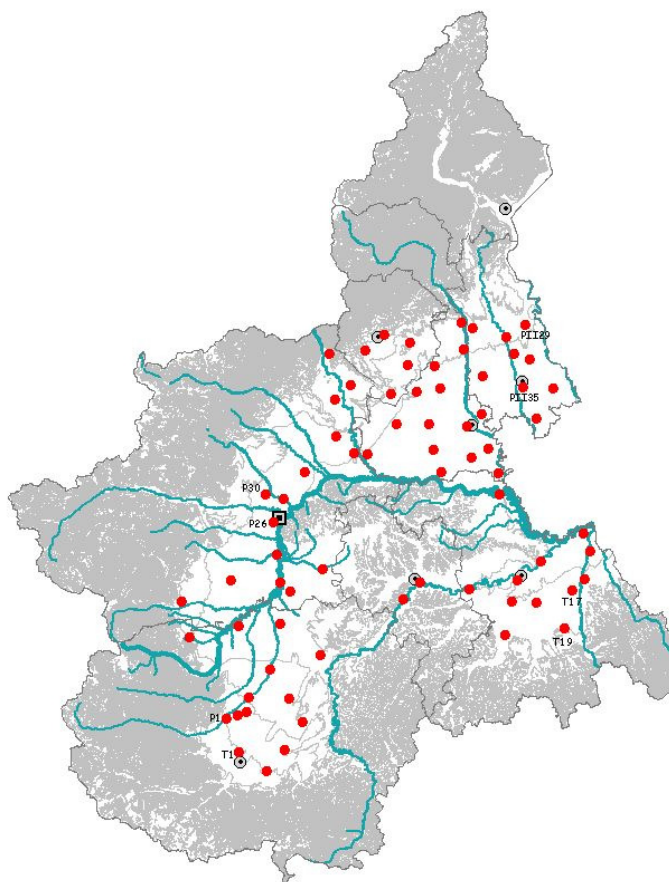
Al fine di individuare le aree del territorio piemontese interessate dal fenomeno di siccità si riporta anche la cartina con la localizzazione delle stazioni automatiche di monitoraggio dei livelli idrometrici.

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

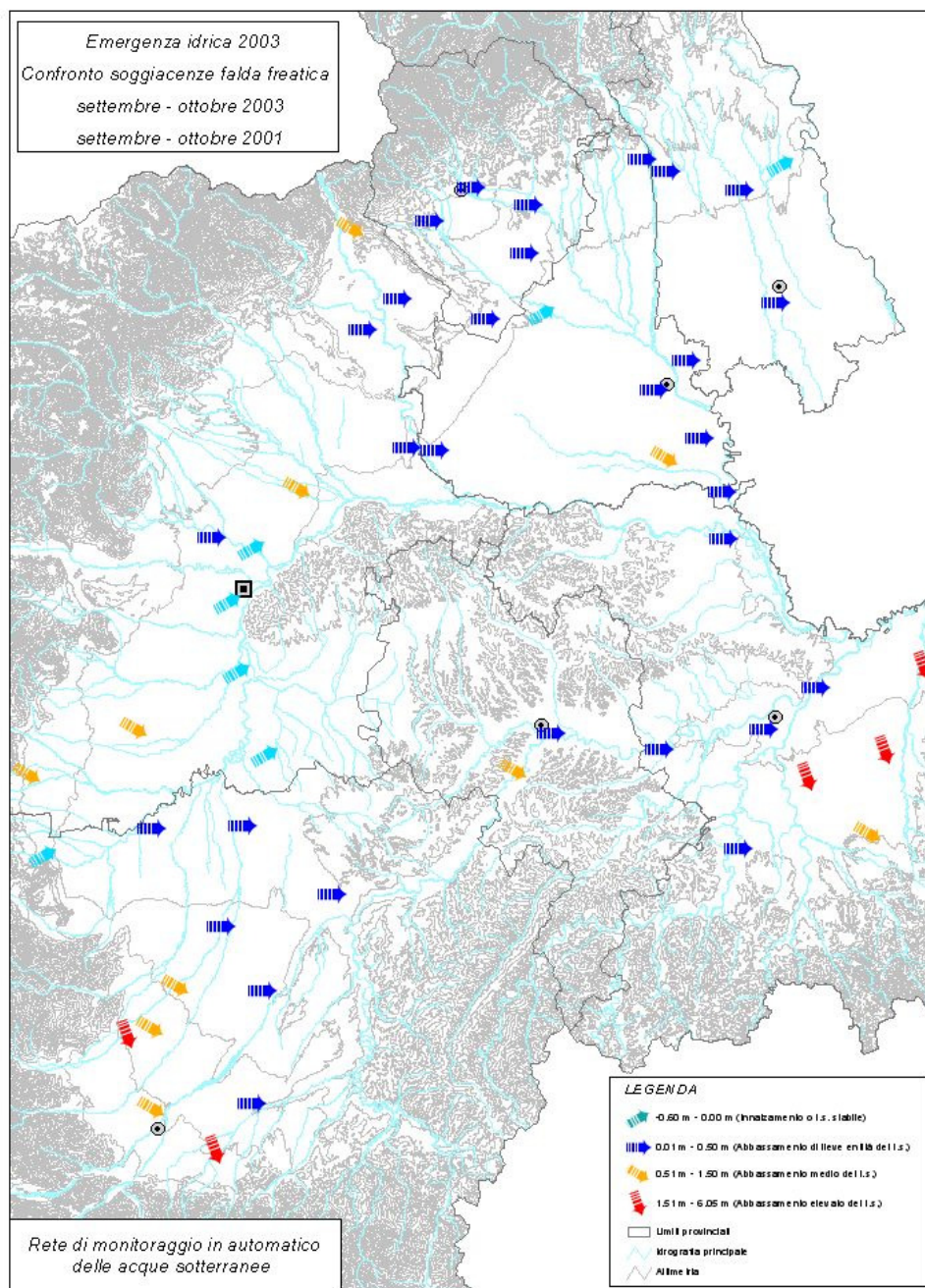


Figura 1

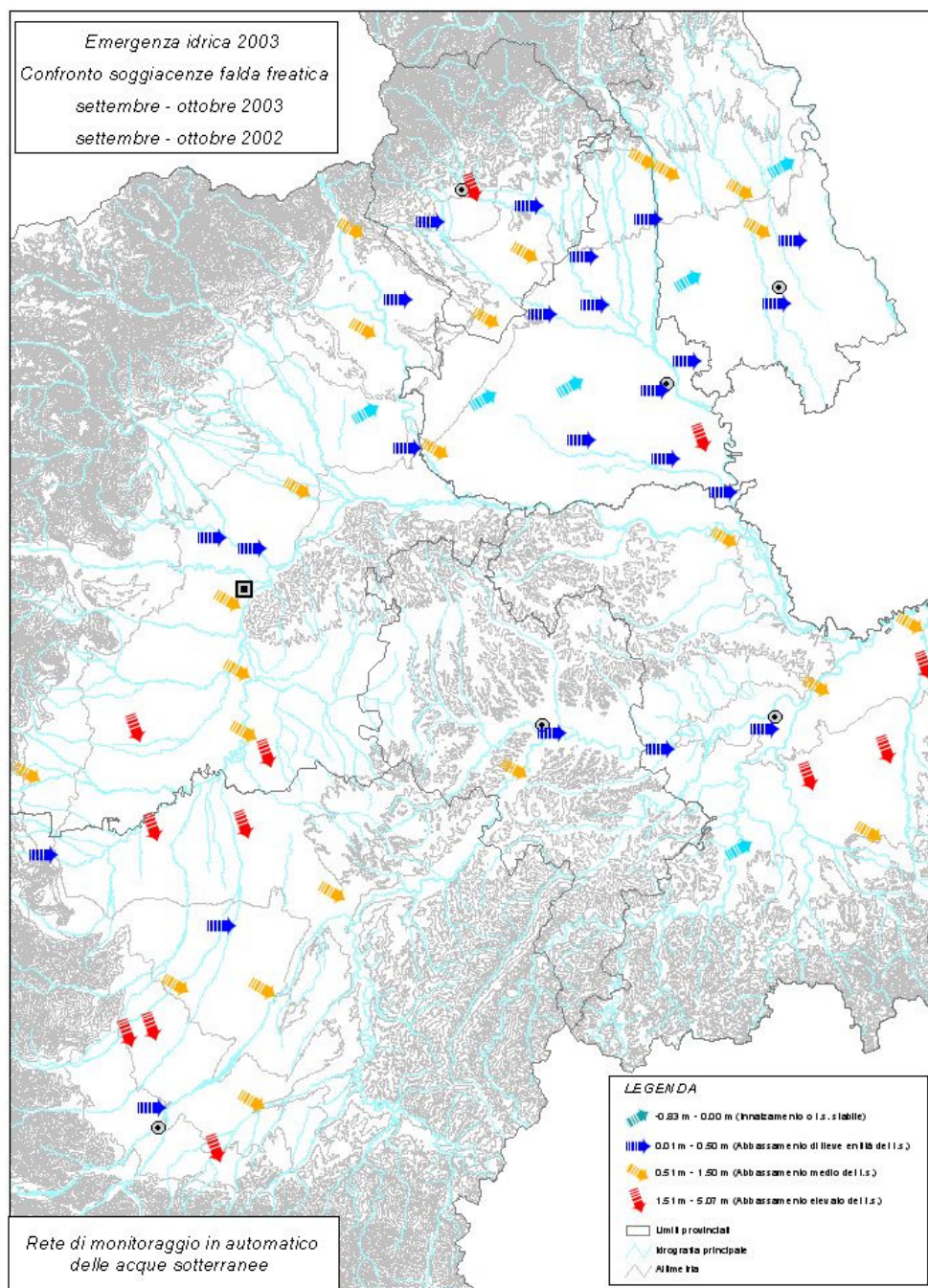


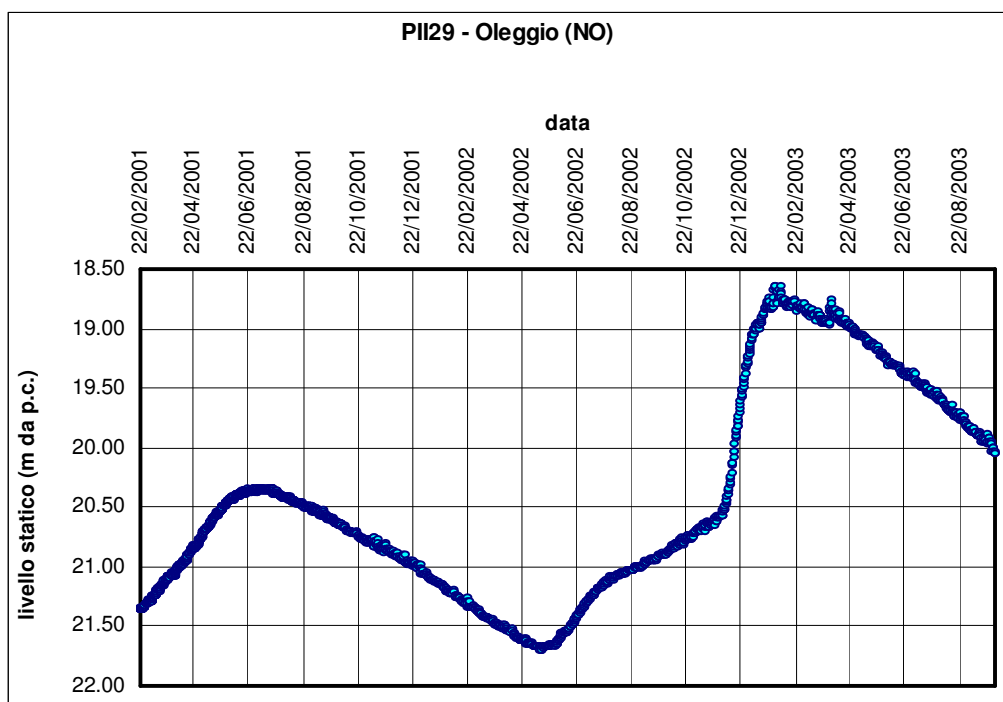
Figura 2

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)

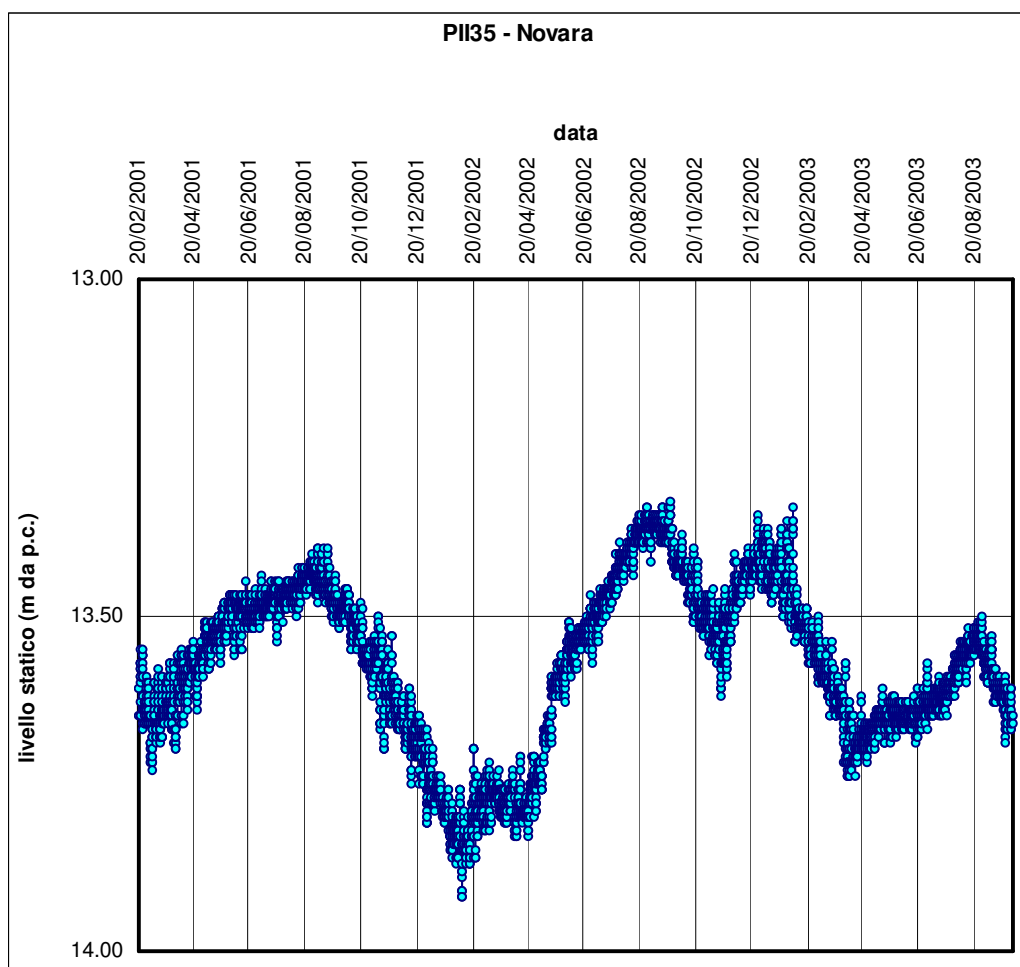
Dai dati analizzati in data 1 ottobre del triennio di riferimento si può notare una tendenza in innalzamento del livello piezometrico della falda freatica; pertanto, in questo caso, l'evento siccitoso verificatosi nella primavera-estate 2003 non sembra aver influito sul regime delle acque sotterranee.



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.



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Totale investimenti 200.000.000

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

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

- l'invaso previsto nelle Valli di Lanzo (Combanera) dispone già di una valutazione positiva in tema ambientale (a firma dei Ministri Ronchi – Veltroni) e dispone di studi progettuali molto avanzati; presso il Politecnico di Torino è stato realizzato il modello per lo studio del comportamento idraulico dello sbarramento nelle diverse condizioni idrologiche;
- l'invaso cosiddetto di Stroppio è documentato da anni di studi e da una completa valutazione tecnica necessaria per la rappresentazione in sede di Valutazione di Impatto Ambientale;

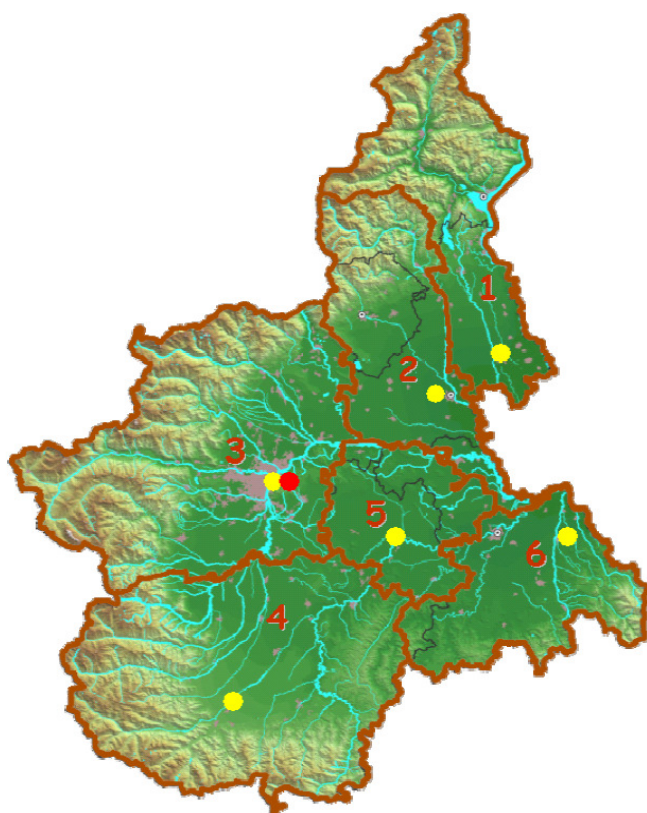
- l'invaso cosiddetto di Moiola è anch'esso documentato da studi pluriennali in grado di fornire le necessarie valutazioni per un suo rilancio negli approfondimenti necessari prima della sua realizzazione;
- L'invaso cosiddetto del Mastellone, avente la finalità di integrare il fabbisogno irriguo e potabile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

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

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

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

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



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 ogni anno pubblica il Rapporto Situazione Idrica Piemontese mettendo in evidenza la situazione idrica di tutti gli anni precedenti, al fine di costruire uno storico importante per la definizione del rischio siccità.

Nel Rapporto anno 2007 sono emerse 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) riportando 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.	

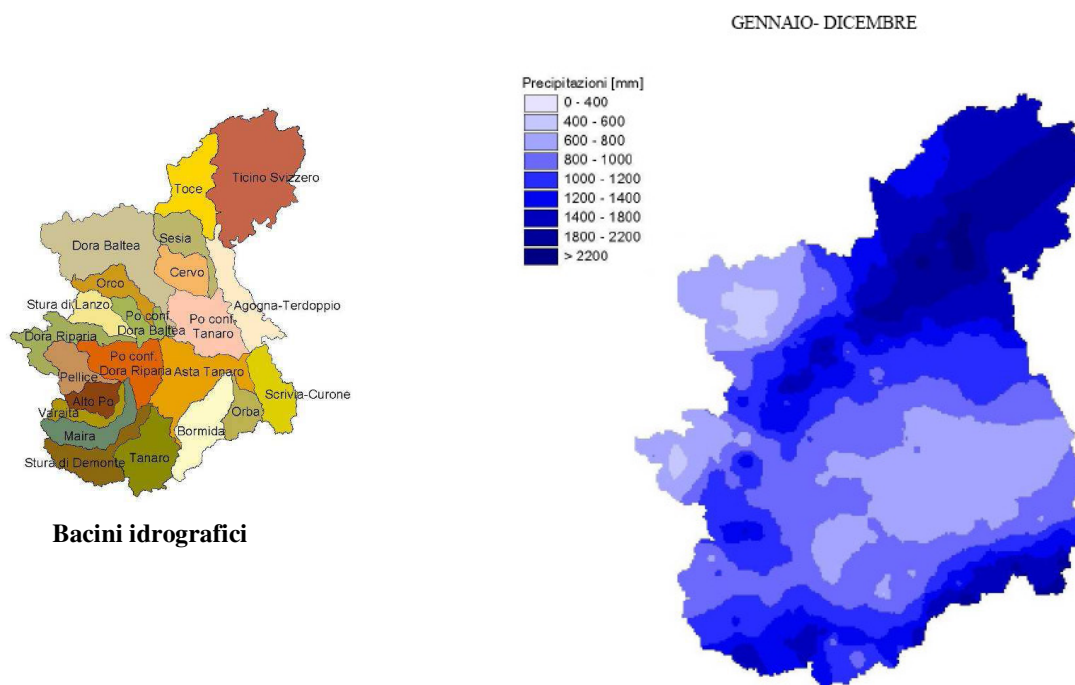
ATO	Comune	Descrizione intervento
	Gattico	Stoccaggio di sacchetti di acqua potabile nella sede del Volontariato del Comune.
	Meina	Lavori di interconnessione fra il bacino Piantini di Meina e la rete della località denominata Lago D'Argento
	Pella	Limitazione all'uso dell'acqua, comportante l'obbligo 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 le precipitazioni che hanno interessato il Piemonte nel 2009 sono state in media superiori a quelle del periodo storico di riferimento; aprile è stato il mese che ha fatto registrare precipitazioni intense e altezze di pioggia ragguagliate ai principali bacini idrografici regionali di gran lunga superiori alla media storica.

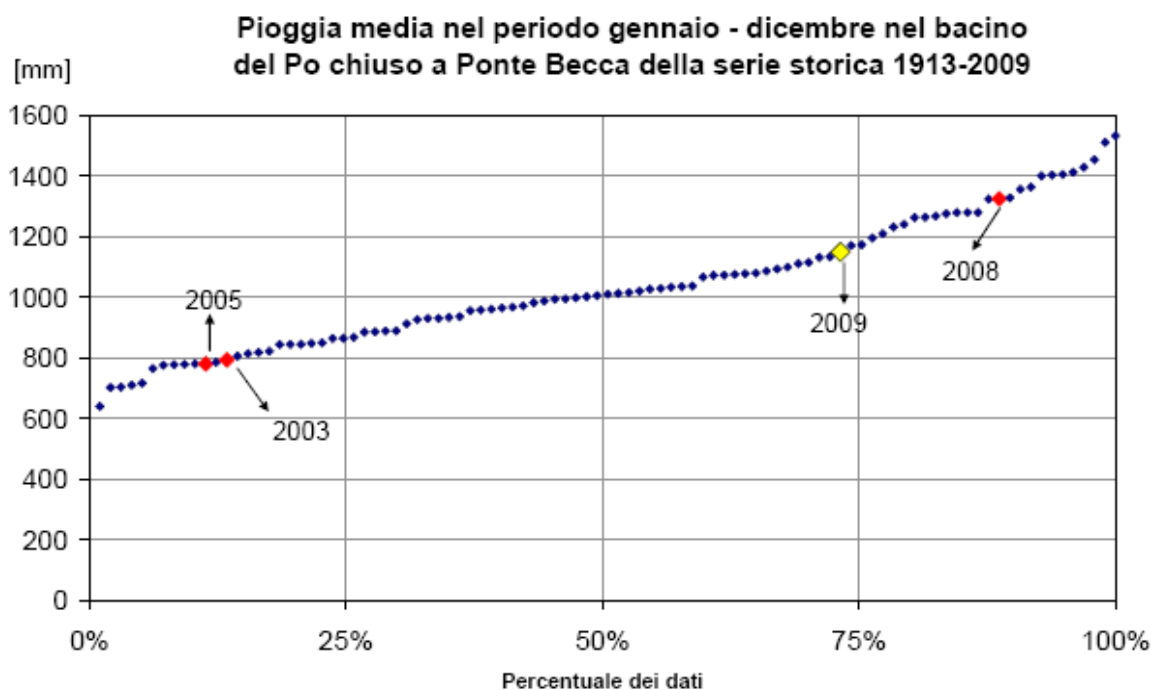
Confrontando le precipitazioni dell'anno 2009 con quelle dal 1913 al 2009 si può concludere che, la precipitazione media ragguagliata sul bacino del Po chiuso a Ponte Becca, pari a 1149 mm fa del 2009, il 27° anno più piovoso.



Precipitazioni mensili registrate e cumulate nel periodo gennaio-dicembre 2009

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.

BACINO	Area Km ²	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	TOTALE
AGOGNA - TERDOPPIO	1598	62 19%	106 60%	113 35%	221 116%	18 -85%	61 -34%	61 -4%	43 -49%	105 34%	57 -44%	150 64%	80 74%	1077 10%



Precipitazione registrata da gennaio a dicembre 2009 e confronto con i dati storici

Inoltre, sempre nello stesso Rapporto gennaio-dicembre 2009 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.

Fino a dicembre 2009 tutti i bacini piemontesi si mantengono in condizioni di normalità, anche se si devono sottolineare due aspetti: in primo luogo, si osserva un mese di ottobre molto secco, che di fatto pone gran parte della regione al limite del livello di "moderata siccità" e al contempo (considerando anche la scarsità di piogge a maggio) priva l'anno 2009 del contributo meteorico totale fornito nei due mesi in cui esso è climaticamente più abbondante; in secondo luogo sia a Novembre.

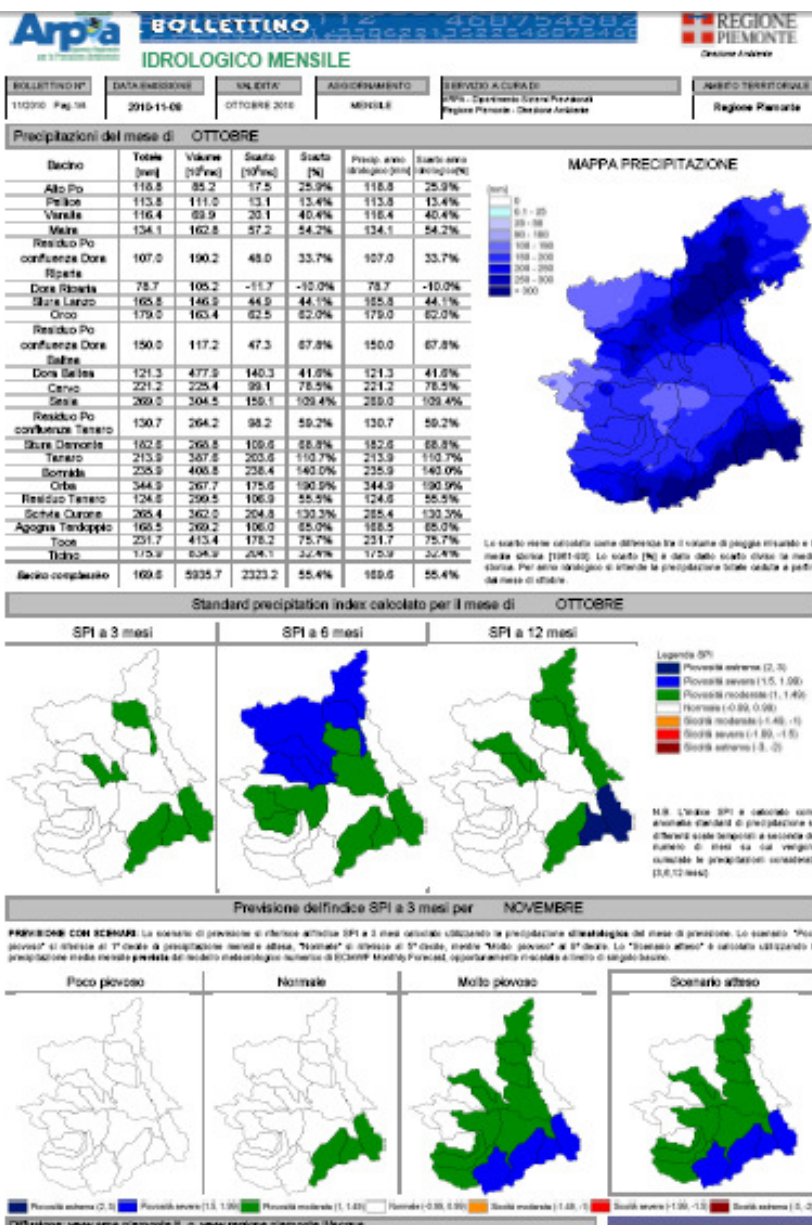
Partendo quindi da una situazione mediamente molto positiva (nel mese di Aprile i bacini regionali si trovano tutti nella classe denominata “Piovosità estrema”), il mese di maggio e una seconda parte di annata relativamente scarsa in termini di precipitazioni, riescono solo a consumare la riserva precedentemente accumulata, senza far transitare la regione o parte di essa in condizioni di siccità.

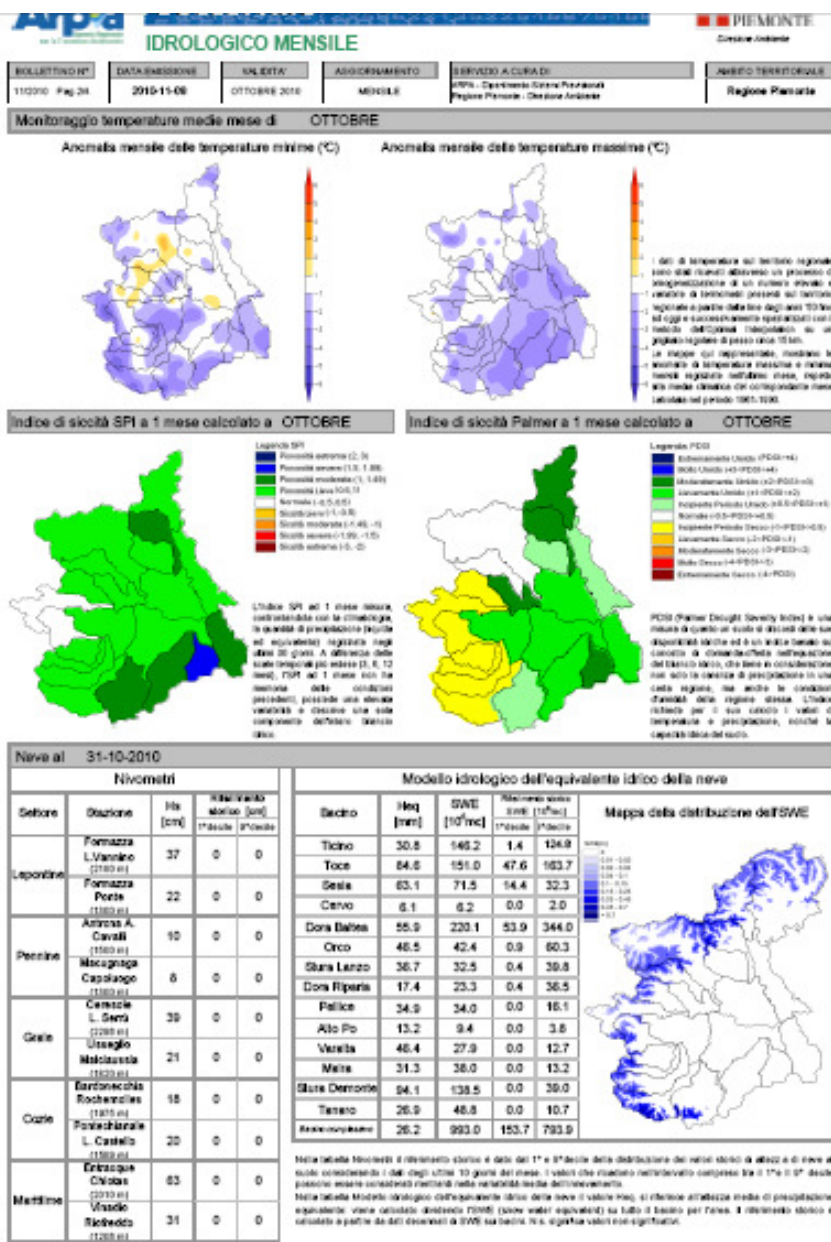
Si ricorda, infine, che l’attivazione delle insacchettatrici avviene all’interno di una convenzione tra gli Enti Gestori e la Regione Piemonte. Tale Convenzione disciplina i rapporti e le procedure da attuarsi per la fornitura di un Servizio Idrico di Emergenza di protezione civile (SIE), tale convenzione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

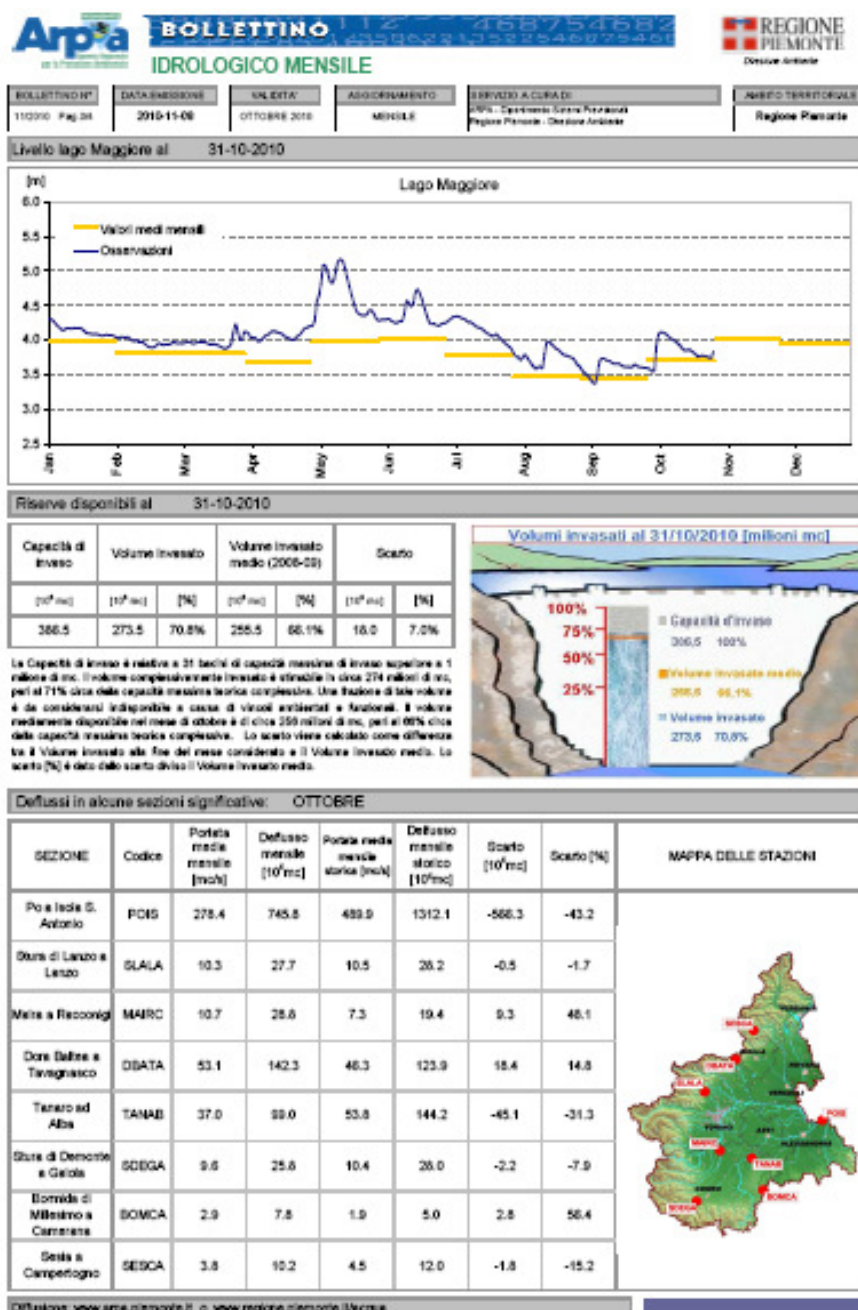
Al fine di meglio svolgere l’attività di previsione e prevenzione del rischio siccità, a partire dal mese di luglio 2006 la Regione Piemonte ed ARPA hanno attivato un nuovo servizio di informazione sul quadro idrologico regionale con l’obiettivo di mantenere costantemente aggiornata la conoscenza della 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.

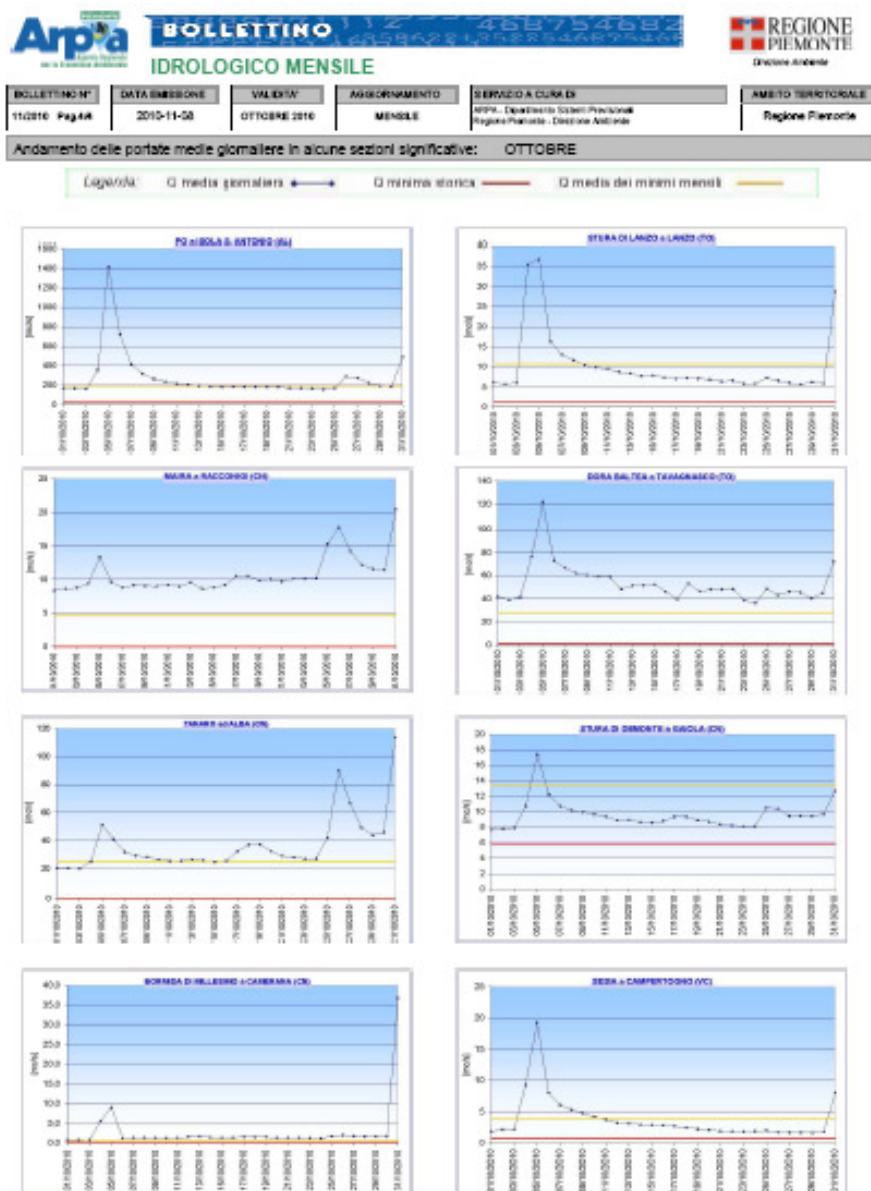
Il documento riporta per tutto il territorio regionale analisi svolte alla scala dei bacini idrografici relativamente alle precipitazioni e alla copertura nevosa. Riassume, inoltre, lo stato dei principali invasi artificiali, del Verbano, e l’andamento delle portate giornaliere nelle sezioni caratterizzate da deflusso inferiore alla media dei deflussi minimi mensili.

Di seguito si riporta, a titolo di esempio, l’ultimo bollettino avente validità Ottobre 2010 ed emesso in data 8 novembre 2010:









2.2.3.1 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 del Comune di **Arona** 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 programmatici 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	TRECCATE (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 Valdera	Belgirate		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?	Dornelletto		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 Strola 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 verificchi, 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 meteoroidrologico;
- 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

2.2.4 Il rischio sismico

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

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

I terremoti sono comunemente classificati attraverso:

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

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

Tabella: Scala Richter o della Magnitudo

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

Tabella: Scala Mercalli Cancani Sieberg (MCS)

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

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

Negli stralci cartografici riportati di seguito si possono infatti osservare valori particolarmente bassi nella zona dell'Alto Novarese incluso anche il territorio in esame. Infine, nella tabella che segue, vengono riportate le classificazioni sismiche dei Comuni del Territorio della Provincia di Novara.

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

Particolare attenzione riguarda, per la Regione Piemonte, la riclassificazione sismica delle aree e la progettazione delle costruzioni. In data 19 gennaio 2010, infatti, 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 e quindi il Comune di **Arona**.

Sono anche entrate definitivamente in vigore, dal 1 luglio 2009, ai sensi del DM 14.01.2008, le nuove norme tecniche per le costruzioni, che definiscono i principi generali per il progetto, l'esecuzione ed il collaudo delle costruzioni e forniscono i criteri generali di sicurezza a tutela della pubblica incolumità; tali norme si applicano indistintamente a tutte le costruzioni, indipendentemente dalla zona di classificazione sismica in cui sono realizzate ed è da ritenersi concluso il periodo transitorio durante il quale era consentito alle Regioni di non introdurre la progettazione antisismica in zona 4.

La riclassificazione si è resa necessaria per garantire un'azione di controllo e mantenere elevati standard in materia di sicurezza e pubblica incolumità che rispondono ai requisiti nazionali.

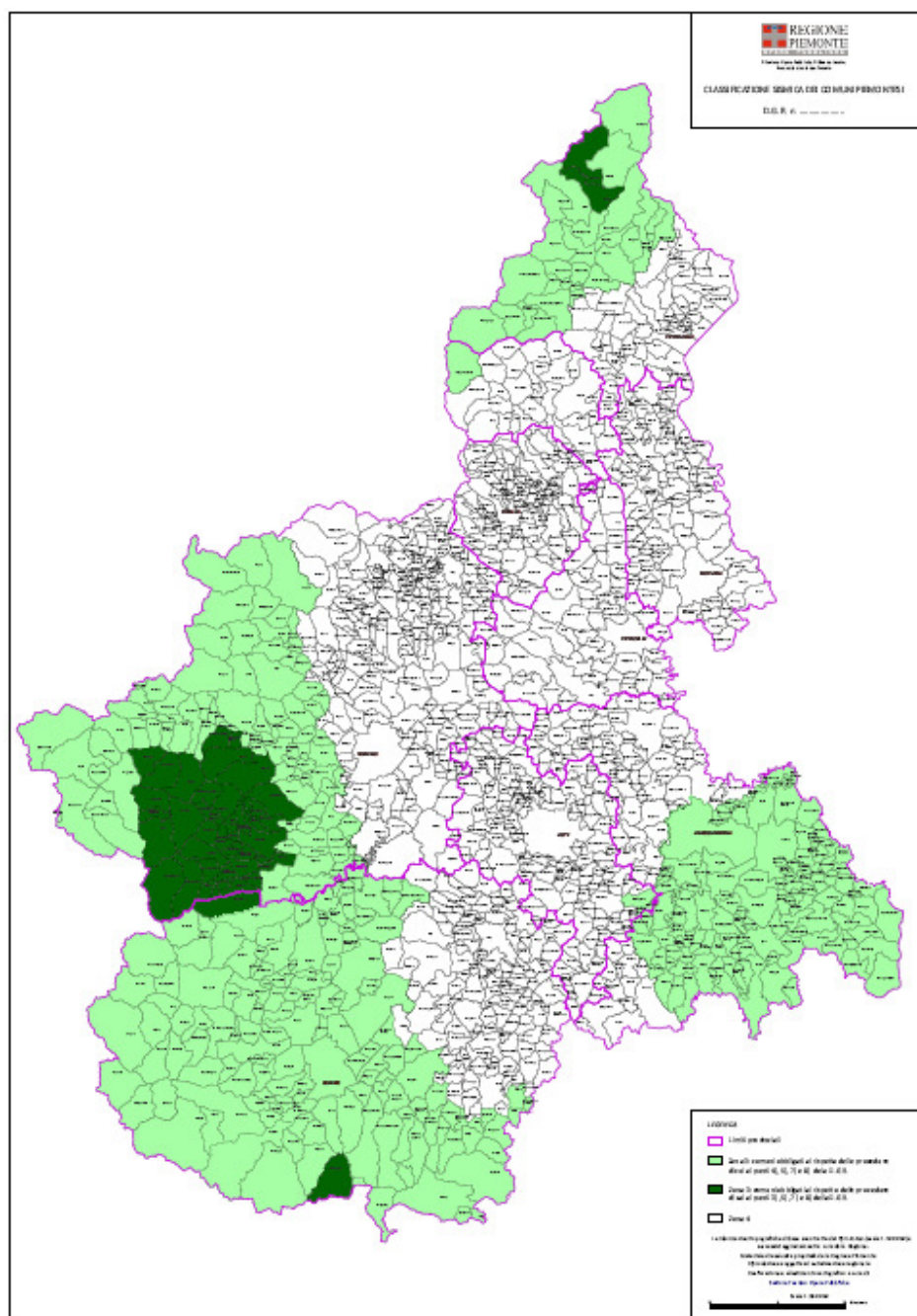
Ai Comuni classificati attualmente in classe 3 si mantengono le procedure di deposito del progetto controllo e le modalità operative in atto, variando le percentuali di applicazione dei controlli, mentre particolare attenzione si è posta per le costruzioni strategiche e rilevanti, pur mantenendo per tutte l'obbligo della dichiarazione di asseveramento del progettista circa il rispetto delle prescrizioni della normativa antisismica, si ritiene opportuno, anche se in zone definite a bassa sismicità, di intensificare i controlli sia sul progetto che sulla costruzione, ai fini del rispetto della normativa tecnica per le costruzioni, campionando una percentuale non

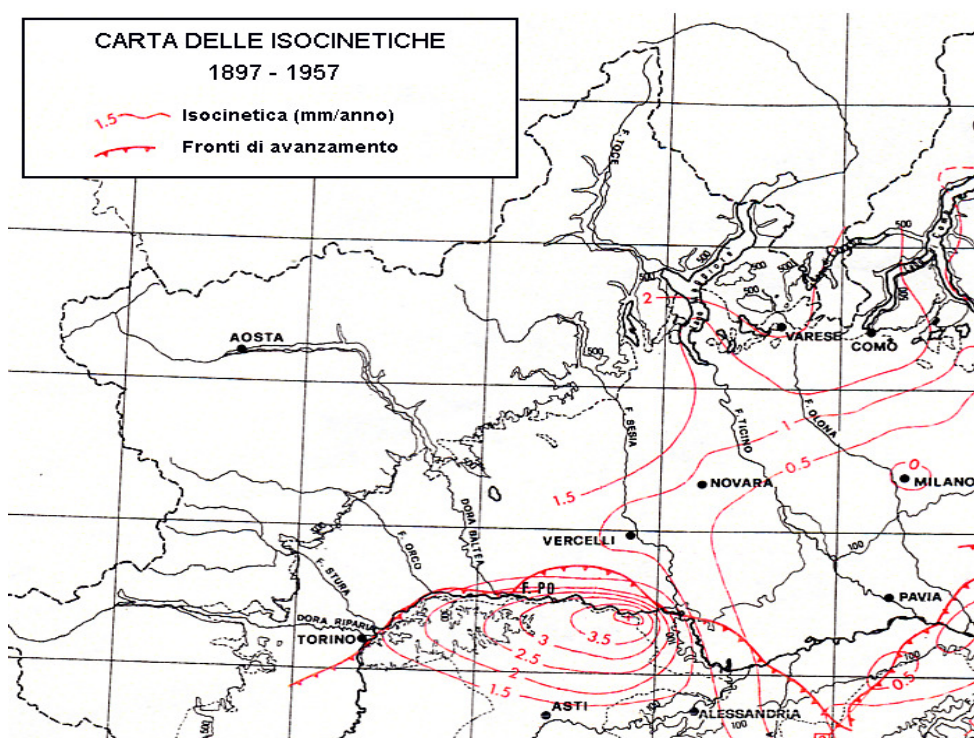
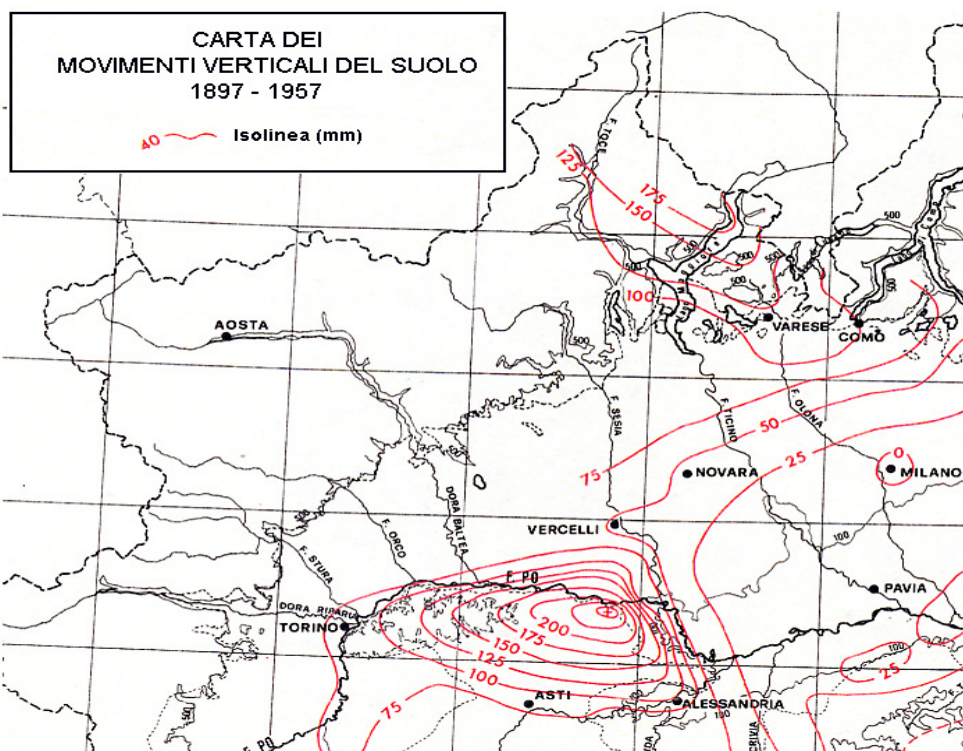
inferiore al 40% delle le opere da realizzarsi in zona sismica 3 e non inferiore al 5% per quelle in zona 4. Da segnalare la **D.G.R. del 2 marzo 2010** che ha apportato modifiche sostanziali alla precedente D.G.R. 11-13058 per quanto riguarda le tempistiche di entrata in vigore che passano da 120 a 365 giorni. In particolare:

- A. Che le disposizioni previste dalla delibera del 19 di gennaio 2010, relativamente all'obbligo di produrre entro 15 giorni l'attestazione di idoneità per le costruzioni iniziate e non ultimate nei comuni passati da zona 4 a zona 3, avranno anch'esse vigore una volta decorso il nuovo termine di 365 giorni oggi fissato.
- B. Che devono intendersi ultimate le costruzioni per le quali al momento di entrata in vigore della nuova classificazione (e cioè 365 giorni dopo la pubblicazione sul Bur) sia stata depositata la comunicazione di fine lavori presso gli uffici comunali competenti.
- C. Infine che, nelle more dell'entrata in vigore della nuova classificazione, i progetti delle strutture private, depositati dopo la pubblicazione della delibera sul Bur, così come i progetti definitivi o esecutivi di opere pubbliche, dovranno essere dimensionati secondo le norme tecniche vigenti per la zona 3.

Si riporta, pertanto, la cartografia della classificazione sismica secondo l'Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri n. 3274 (superata per la Regione Piemonte) e quella nuova di cui al provvedimento del 19 gennaio 2010 D.G.R. n. 11-13058.

**NUOVA CLASSIFICAZIONE SISMICA REGIONE PIEMONTE
(D.G.R. n. 11-13058 del 19.01.2010)**





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

Nella Tabella seguente è riportata la zona e la massima intensità registrata per tutti i Comuni della Provincia di Novara. I dati sono stati ricavati da uno studio condotto a partire dalla banca dati macrosismici del GNDT e dai dati del Catalogo dei Forti Terremoti in Italia di ING/SGA.

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

Ghemme	N.C.	N.C.	4
Gozzano	N.C.	N.C.	4
Granozzo c Monticello	N.C.	N.C.	4
Grignasco	N.C.	N.C.	4
Inverio	N.C.	N.C.	4
Landiona	N.C.	N.C.	4
Lesa	N.C.	N.C.	4
Maggiora	N.C.	N.C.	4
Mandello Vitta	N.C.	N.C.	4
Marano Ticino	N.C.	N.C.	4
Massino Visconti	N.C.	N.C.	4
Meina	N.C.	N.C.	4
Mezzomerico	N.C.	N.C.	4
Miasino	N.C.	N.C.	4
Momo	N.C.	N.C.	4
Nebbiuno	N.C.	N.C.	4
Nibbiola	N.C.	N.C.	4
Novara	N.C.	N.C.	4
Oleggio Castello	N.C.	N.C.	4
Oleggio	N.C.	N.C.	4
Orta San Giulio	N.C.	N.C.	4
Paruzzaro	N.C.	N.C.	4
Pella	N.C.	N.C.	4
Pettenasco	N.C.	N.C.	4
Pisano	N.C.	N.C.	4
Pogno	N.C.	N.C.	4
Pombia	N.C.	N.C.	4
Prato Sesia	N.C.	N.C.	4
Recetto	N.C.	N.C.	4
Romagnano Sesia	N.C.	N.C.	4
Romentino	N.C.	N.C.	4
San Maurizio d'Opaglio	N.C.	N.C.	4
San Nazzaro Sesia	N.C.	N.C.	4
San Pietro Mosezzo	N.C.	N.C.	4
Sillavengo	N.C.	N.C.	4
Sizzano	N.C.	N.C.	4
Soriso	N.C.	N.C.	4
Sozzago	N.C.	N.C.	4
Suno	N.C.	N.C.	4
Terdobbiate	N.C.	N.C.	4
Tornaco	N.C.	N.C.	4
Treccate	N.C.	N.C.	4
Vaprio d'Agogna	N.C.	N.C.	4
Varallo Pombia	N.C.	N.C.	4
Veruno	N.C.	N.C.	4
Vespolate	N.C.	N.C.	4
Vicolungo	N.C.	N.C.	4
Vinzaglio	N.C.	N.C.	4

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

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

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

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

Caratteristiche dell'evento sismico atteso

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

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

Caratteristiche e vulnerabilità delle comunità esposte

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Definizione dei livelli di danno secondo la scala MSK-76

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

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

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

Vanno infine considerate le seguenti relazioni:

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

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

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

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

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

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

Nelle tabelle che seguono sono riportati i dati relativi al numero (assoluto e percentuale) di abitazioni che, a seguito di un terremoto di media intensità, potrebbero risultare coinvolte in crolli, dichiarate inagibili, o danneggiate.

Si osserva in generale come le strutture più coinvolte sono quelle in muratura, anche se le percentuali risultano molto modeste.

	Abit. Cl A	Abit. Cl B	Abit. Cl C1	Abit. Cl C2
Popolazione	112434	61466	39507	121203
Abitazione	96831	50881	31529	68541
% Case Crollate	1.25 E-04	0	0	0
Case Crollate	0	0	0	0
Popolazione Coinvolta	0	0	0	0

	Abit. Cl A	Abit. Cl B	Abit. Cl C1	Abit. Cl C2
Popolazione	112434	61466	39507	121203
Abitazione	96831	50881	31529	68541
% Case Inagibili	1.79 E-02	7.98 E-03	1.00 E-03	0
Case Inagibili	17	4	0	0
Popolazione Coinvolta	20	5	0	0

	Abit. Cl A	Abit. Cl B	Abit. Cl C1	Abit. Cl C2
Popolazione	112434	61466	39507	121203
Abitazione	96831	50881	31529	68541
% Case Danneggiate	1.43 E-01	9.82 E-02	2.64 E-02	3.39 E-03
Case Danneggiate	138	50	8	2
Popolazione Coinvolta	161	60	10	4

2.2.5 Il rischio incendi boschivi

Secondo il “Piano Regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 2007-2010”, 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’innesco e a descriverne lo scenario pirologico 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:

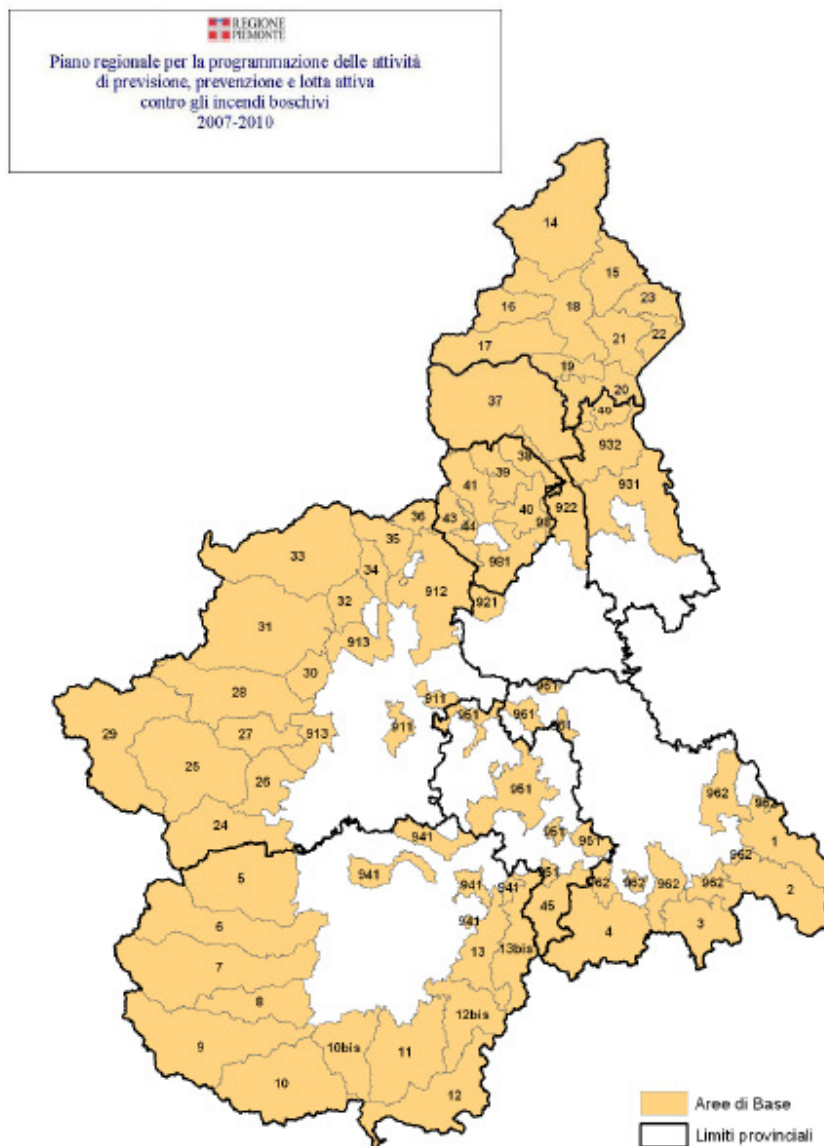
1. Cause determinanti e fattori predisponenti;
2. Profilo di pericolosità d’incendio per Area di Base e per Comune;
3. Definizione delle classi di rischio e delle priorità di intervento.

L’Area di base è intesa come “unità operativa soggetta al piano antincendio”. Per il Comune oggetto di studio 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)
932	Area non montana 2	NO	25187,17

Si precisa che all’Area di base 932 appartengono i seguenti Comuni:

Arona, Boca, Bolzano Novarese, Borgomanero, Briga Novarese, Cavallirio, Comignago, Dormelletto, Gargallo, Gattico, Gozzano, Grignasco, Invorio, Lesa, Maggiora, Meina, Oleggio, Castello, Orta San Giulio, Paruzzaro, Pella, Pettenasco, Pogno, Prato Sesia, Soriso, Veruno.



LE AREE DI BASE

Oltre all'individuazione delle Aree di base vengono anche definite le “**Classi di Rischio**” sia per le aree di base che per i singoli Comuni. Le Classi di Rischio consentono di dare una indicazione sulle priorità di intervento in quanto vengono espresse secondo una scala ordinale. Si sono identificati 7 gruppi di comuni e 5 gruppi di aree di base, il valore medio descrive la classe di rischio di appartenenza.

A ciascun comune è stata quindi assegnata una delle 7 classi di rischio e a ciascuna Area di base una delle 5 classi di rischio.

Caratteri descrittivi di ogni **classe di rischio dei Comuni**:

- Classe n. 1: degli incendi rari di limitata superficie
- Classe n. 2: degli incendi sporadici e piccoli
- Classe n. 3: degli incendi sporadici ma di elevata superficie
- Classe n. 4: degli incendi sporadici e di massima diffusibilità e superficie
- Classe n. 5: degli incendi frequenti, costanti nel tempo ma relativamente piccoli
- Classe n. 6: degli incendi grandi, diffusibili e frequenti
- Classe n. 7: degli incendi di massima densità ed elevata superficie.

Descrizione di ogni singola **classe di rischio delle Aree di base**:

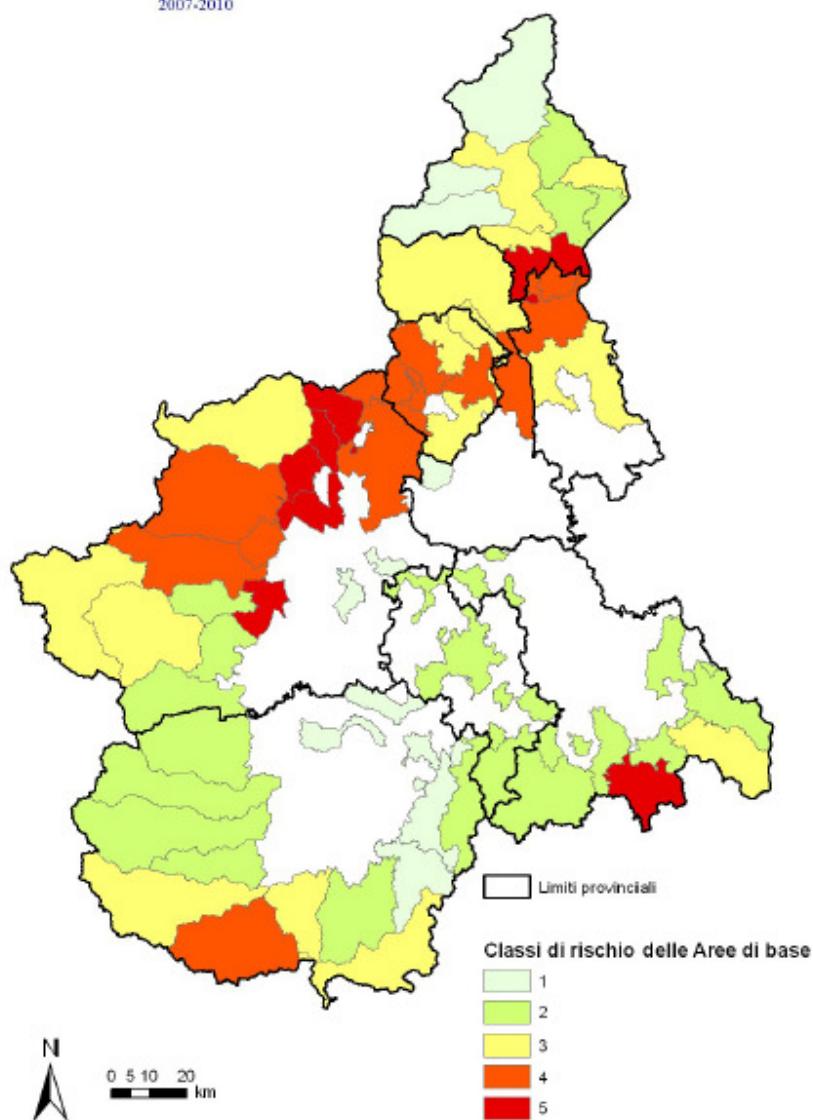
- Classe n. 1: degli incendi sporadici di limitata superficie e di minima incidenza sul territorio
- Classe n. 2: degli incidenti piccoli e di bassa diffusibilità ma costanti
- Classe n. 3: degli incidenti mediamente frequenti, diffusibili e costanti nel tempo
- Classe n. 4: degli incendi frequenti, di superficie e diffusibilità medio alte
- Classe n. 5: degli incendi di elevata superficie e diffusibilità, costanti nel tempo e di massima

incidenza sul territorio.

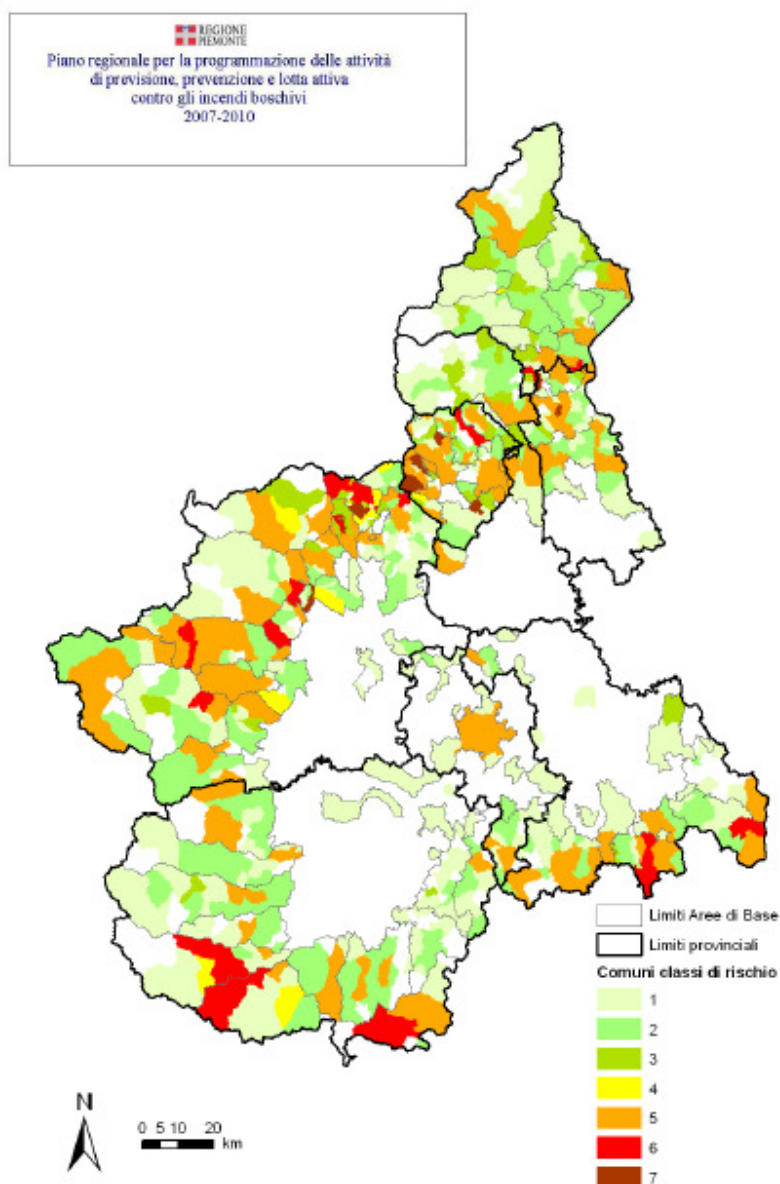
La Classe di rischio dell'Area di base oggetto di studio è la 4 (degli incidenti frequenti, diffusibili e costanti nel tempo), così come evidenziato dalla cartografia che segue.

La Classe di rischio del Comune di Arona è la 2 (degli incendi sporadici e piccoli).

REGIONE
FEMONTE
Piano regionale per la programmazione delle attività
di previsione, prevenzione e lotta attiva
contro gli incendi boschivi
2007-2010



CLASSI DI RISCHIO DELLE AREE DI BASE



CLASSI DI RISCHIO DEI COMUNI

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

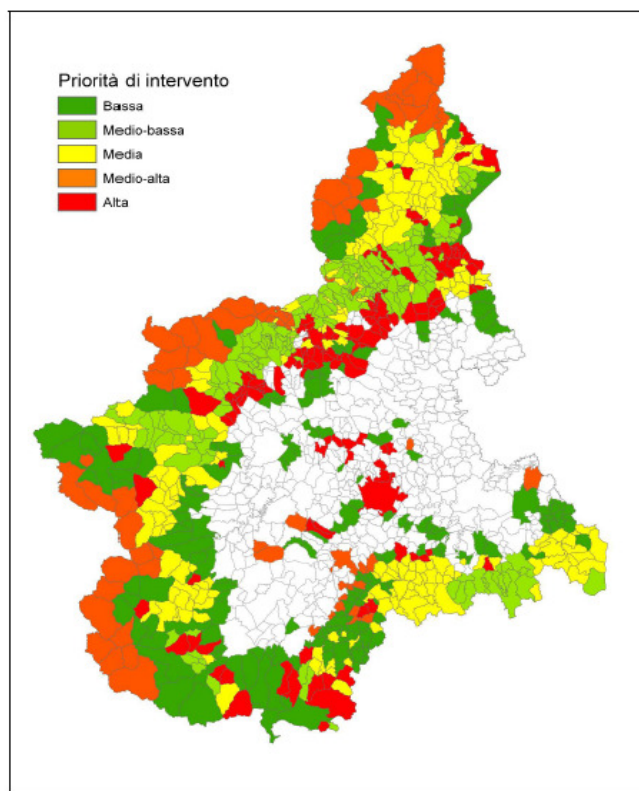
Le Classi di priorità sono 4 sia per le Aree di base che per i Comuni:

1. **ALTA**
2. **MEDIA-ALTA**
3. **MEDIA**
4. **BASSA**

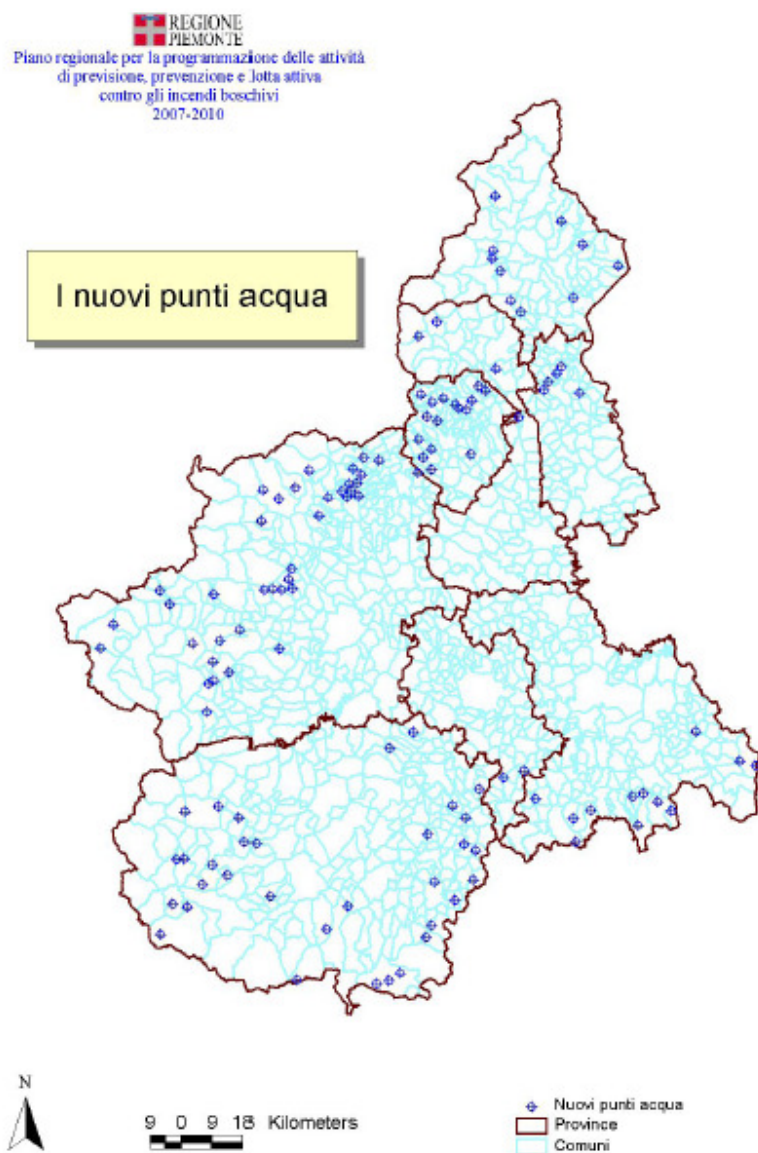
La Priorità d'intervento per l'Area di base 932, relativa anche al Comune di **Arona** è la 2 (**media-alta**)

La Priorità d'intervento per il Comune di **Arona** è la **4 (bassa)**.

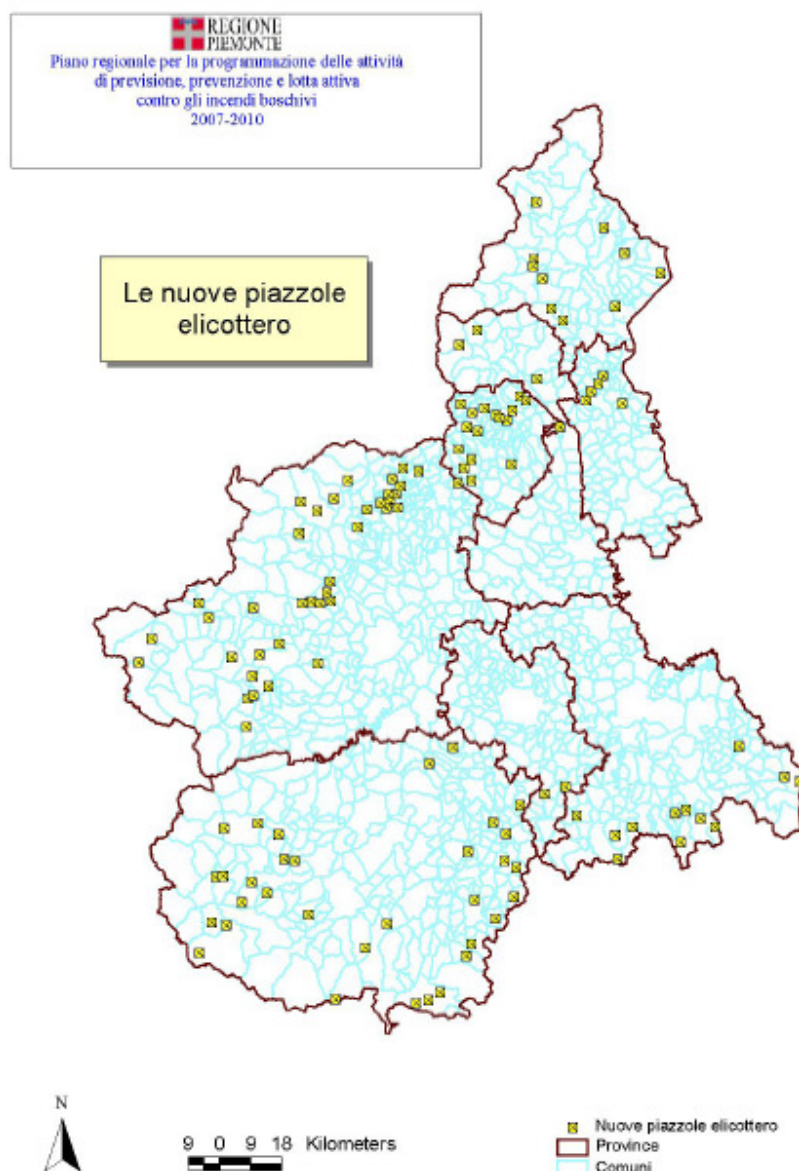
Rispetto al concetto di “**Vulnerabilità**” e dei parametri utilizzati per la sua definizione si è definito un “**indice sintetico**” di vulnerabilità per meglio definire la priorità di intervento a livello comunale. Questa definizione ha permesso di identificare rapidamente le unità di territorio caratterizzate da maggior criticità rispetto agli incendi boschivi. Per il Comune di **Arona** la priorità di intervento rispetto alla vulnerabilità è pari a **1 (alta)**.



Per quanto attiene il rifornimento idrico si riporta la cartografia di nuovi punti acqua:

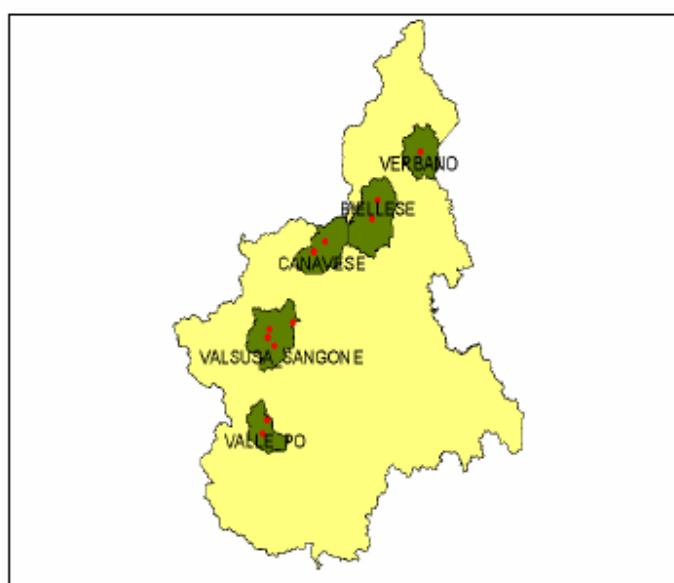


Per quanto attiene le nuove piazzole atterraggio elicotteri si riporta la seguente cartografia:



Infine, utile è sapere che sul territorio della Provincia di Verbania è presente una stazione fissa di monitoraggio incendi scelta affinché fosse maggiore l'area direttamente controllata dal sistema di avvistamento. La postazione di avvistamento è ubicata sul Monte Mottarone Comune di Omegna(VB). Sulla Provincia di Novara non è presente alcuna stazione fissa di monitoraggio.

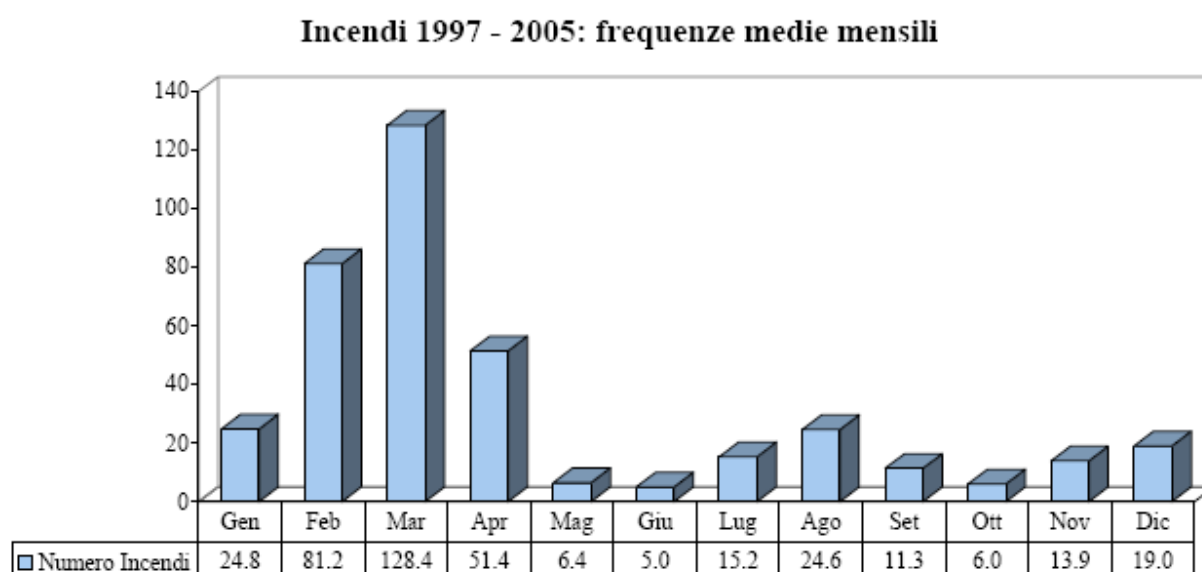
La figura che segue illustra in modo indicativo le aree di copertura delle stazioni fisse:



Le aree direttamente coperte dal sistema di monitoraggio sono approssimativamente le seguenti:

PROVINCIA	n. postazioni	Superfici direttamente controllate (ha)
Verbania	1	42.000
Biella	2	75.000
Torino	5	115.000
Cuneo	2	33.000
TOT PIEMONTE	10	265.000

Per concludere si riporta un diagramma significativo delle frequenza medie mensili del numero di incendi che mediamente si verificano in ciascun mese dell'anno tratto da *“Piano Regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 2007-2010”*.



2.2.6 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 interna mentre le Prefetture sono tenute alla stesura del Piano di Emergenza Esterno.

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

Le differenti tipologie di incidenti possono essere:

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

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

- a) *pool-fire*: o incendio da pozza, dovuto allo sversamento di liquido infiammabile o gas liquefatto infiammabile, che interessa grandi superfici;
- b) *tank-fire*: o incendio di serbatoi di grandi dimensioni, a seguito di 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 desume che **nel territorio in esame non sono insediate aziende a Rischio di Incidente Rilevante di cui al D.Lgs. 334/99.**

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

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

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.

Di seguito viene riportato l'elenco del Distretto Industriale di appartenenza del Comune di **Arona** considerato in questo studio e tratto da "Distretti industriali nella Provincia di Novara"(Ex D.C.R. 227-6665 del 26 febbraio 2002 "*Rideterminazione dei distretti industriali in Piemonte di cui alla D.C.R. n. 250-9458 del 18 giugno 1996*")

26 DISTRETTO INDUSTRIALE DI BORGOMANERO

settore di specializzazione: metalmeccanico

Quota parte del Sistema locale del lavoro di Borgomanero (SLL '91 n. 18 di Borgomanero)

(I seguenti Comuni risultano eleggibili a seguito dell'applicazione dei parametri al SLL '91 con esclusione dei Comuni già inclusi negli attuali distretti n. 14,16 e 17)

29 Comuni:

03008 ARONA (NO)

03019 BOCA (NO)

03021 BOGOGNO (NO)

03022 BOLZANO NOVARESE (NO)

03024 BORGOMANERO (NO)

03026 BRIGA NOVARESE (NO)

03044 CAVAGLIETTO (NO)

03045 CAVAGLIO D'AGOGNA (NO)
03051 COLAZZA (NO)
03052 COMIGNAGO (NO)
03055 CRESSA (NO)
03058 CUREGGIO (NO)
03062 DORMELLETO (NO)
03066 FONTANETO D'AGOGNA (NO)
03070 GARGALLO (NO)
03071 GATTICO (NO)
03076 GOZZANO (NO)
03082 INVORIO (NO)
03084 LESA (NO)
03088 MAGGIORA (NO)
03093 MASSINO VISCONTI (NO)
03095 MEINA (NO)
03103 NEBBIUNO (NO)
03109 OLEGGIO CASTELLO (NO)
03114 PARUZZARO (NO)
03119 PISANO (NO)
03140 SORISO (NO)
03143 SUNO (NO)
03157 VERUNO (NO).

2.2.7. Il rischio connesso a vie e sistemi di trasporto

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

2.2.7.1 Il rischio ferroviario

Il territorio in esame risulta essere attraversato dalla linea ferroviaria Milano-Domodossola. E' presente la stazione quale importante snodo ferroviario e capolinea delle linee per Alessandria e Santhià. La stazione serve le direttrici:

- Domodossola-Arona-Milano Centrale;
- Arona-Novara;
- Santhià-Arona.

Il piazzale del ferro è composto da 15 binari mentre il totale dei treni che ogni giorno effettuano servizio nella stazione sono circa 114.

La gestione degli impianti è affidata a Rete Ferroviaria Italiana (RFI).

Da segnalare, inoltre, la presenza di una galleria denominata "Faraggiana" e di cui si riporta uno stralcio nella pagine seguente. Tale galleria, sulla linea Milano-Domodossola, è oggetto di Piano di Emergenza Interno da parte delle RFI, mentre la Prefettura/UTG ha invitato i Comuni interessati (Arona e Meina), a redigere specifico Piano di Emergenza Esterna. Ad oggi il Piano non è ancora stato predisposto e sarà cura dei Comuni collaborare per la sua estensione. All'interno del Cap. 6 relativo alle fasi procedurali di emergenza si riporta uno stralcio del Piano di Emergenza delle RFI.



Tratto della linea ferroviaria Milano-Domodossola interessato dalla galleria Fareggiana
Fonte: sito internet RFI

2.2.7.2 Il rischio viabilità stradale

La viabilità rappresenta la rete infrastrutturale più importante, in quanto è fondamentale per portare soccorso, per definire vie di accesso e di fuga (da e per le strutture e i luoghi classificati come bersagli e/o risorse), per trasportare materiali e mezzi.

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

- S.P. n. 35 Arona – San Carlo – Ghevio
- S.P. n. 110 di Montrigiasco
- S.P. n. 124 di Dagnente
- S.P. n. 151 di Dormelletto.

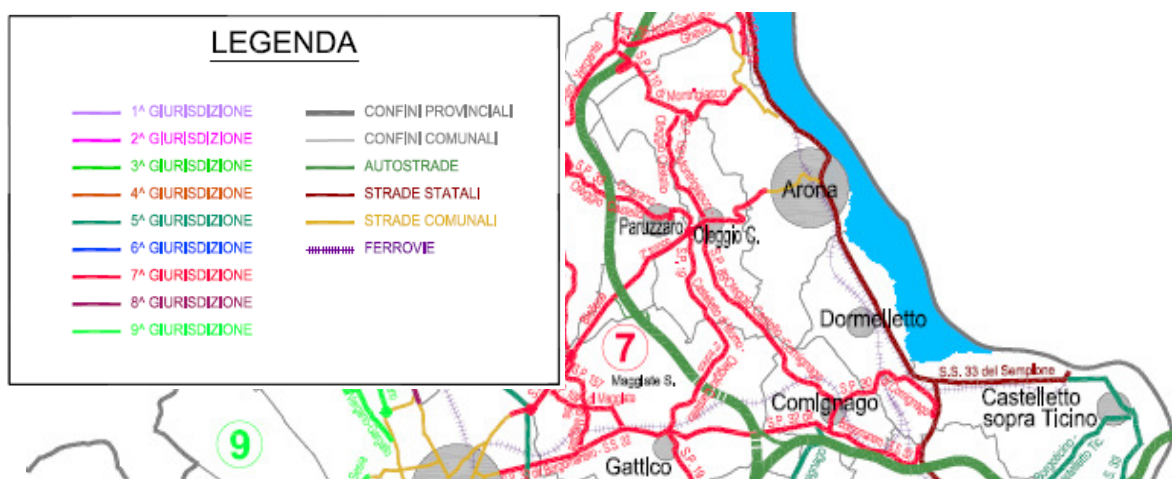
Il territorio aronese è poi attraversato dalla ex **S.R. 142 Biellese** che parte dalla città di Biella, attraversa Gattinara, Romagnano Sesia, Borgomanero per giungere infine ad Arona. L'altra importante via di collegamento è la **S.S. 33 del Sempione**, di proprietà dell'ANAS. Tale arteria parte da Milano e termina al Confine di Stato di Iselle – Passo del Sempione.

La Viabilità provinciale nel territorio del Comune di Arona ricade nella **VII Giurisdizione della viabilità**. Si ricorda, infatti, che la viabilità provinciale è strutturata in 9 giurisdizioni, aree amministrative, che mirano alla gestione della rete stradale di competenza della Provincia (vedi stralcio sotto riportato della carta della viabilità provinciale tratta dal sito della Provincia di Novara).

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

Infine, particolare attenzione va prestata a quelle vie, per lo più comunali, che portano a borgate e nuclei abitativi lontani dal centro del paese, in quanto spesso rappresentano l'unica via di accesso e, in caso di danni e o pericoli, rischiano di isolare i nuclei abitati stessi.

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



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

2.2.7.3 Il Rischio Navigazione sul Lago Maggiore

Il Lago Maggiore è navigabile e l'Ente di riferimento è la "Navigazione Lago Maggiore", avente una sede di esercizio nello stesso Comune di Arona oltre al cantiere navale, mentre la sede generale si trova a Milano.

La Navigazione effettua il servizio pubblico trasporti oltre, nel periodo estivo, ad effettuare gite, crociere ed escursioni anche su tratte internazionali (es. Arona-Strsa-Isole-Locarno). Soprattutto nel periodo estivo la presenza di turisti nazionali ed internazionali è numerosa ed in continua crescita.

La sua flotta è composta da battelli, traghetti, aliscafi e motonavi.

Le motonavi seguono la tratta Arona-Angera e Angera-Arona; Stresa-Isole-Intra e Intra-Isole-Stresa; Cannero Riviera- Luino- Cannobio e Cannobio-Luino-Cannero Riviera;

I traghetti Intra-Laveno e Laveno-Intra;

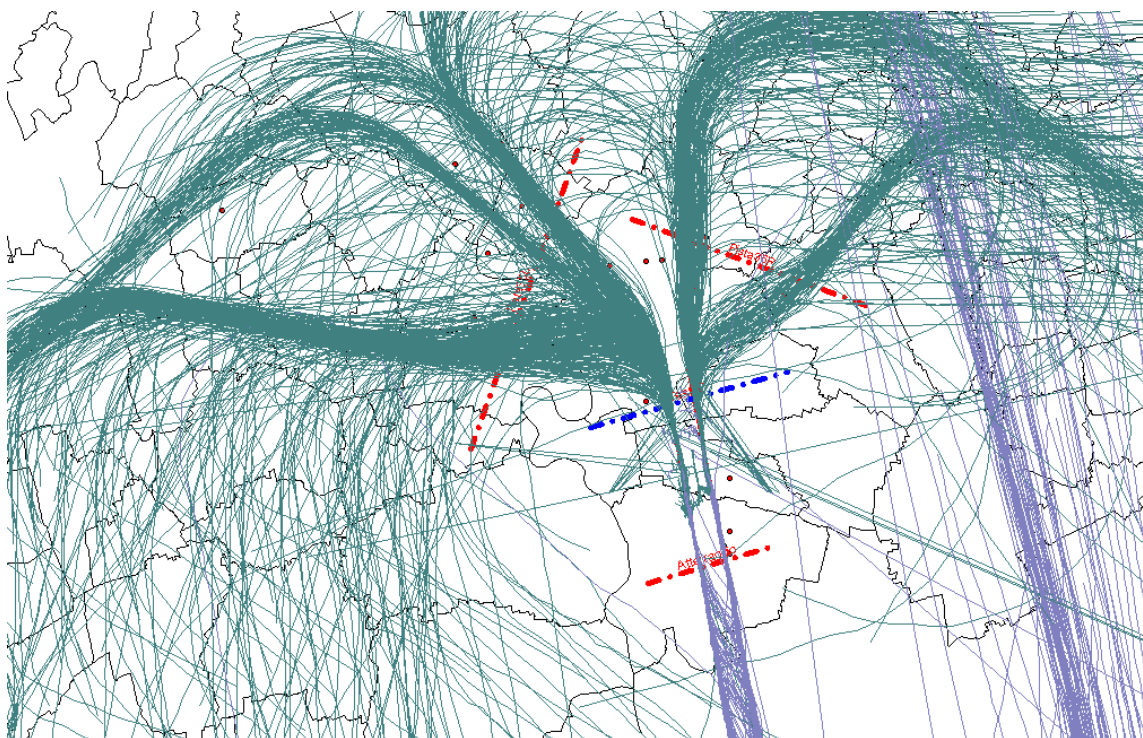
Servizio Bacino Svizzero Locarno-Magadino e Magadino-Locarno.

Ad oggi non si segnalano incidenti alla navigazione.

2.2.7.4. Il rischio aeroportuale

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

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



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

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

Un incidente aereo può essere causato:

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

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

- collisione aeromobili (near collision)
- impatto volatili (bird strike)

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

Numerosi studi effettuati in passato, per quanto riguarda l'aviazione civile, rivelano che ben il 62% degli incidenti si verifica in fase di atterraggio, il 27% in fase di decollo, il 4% durante il rullaggio e solo il 7% in fase di crociera. Per quanto riguarda l'aviazione militare aumentano nettamente, le percentuali di incidenti in corso di manovra (46%) rispetto a quelli verificatisi all'interno o in prossimità dell'area aeroportuale (31% atterraggio, 15% decollo, 8% rullaggio). Complessivamente, quindi, i momenti più "a rischio" di tutto il volo sono rappresentati da fasi in cui i velivoli si trovano in stretta prossimità della pista.

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

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

Da: "Piano Integrato di Protezione Civile della Provincia di Novara".

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

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

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

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

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

2.2.7.5. Il trasporto di merci pericolose

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

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

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

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

Vediamo in dettaglio:

1) Trasporto su strada

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

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

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

2) Trasporto su ferrovia

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

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

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

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

3) Trasporto aereo

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

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

I pannelli di pericolo sono suddivisi orizzontalmente in due spazi:

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

che serve ad individuare esattamente la materia.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

66 indica una materia molto tossica;

88 indica una materia molto corrosiva.

Quando le prime due cifre sono:

22 stanno ad indicare un gas fortemente refrigerato;

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

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

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

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

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

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

TABELLA DEI SIMBOLI RAFFIGURATI SUI CARTELLI

PROVVEDIMENTI IMMEDIATI



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


Materia soggetta ad accensione spontanea


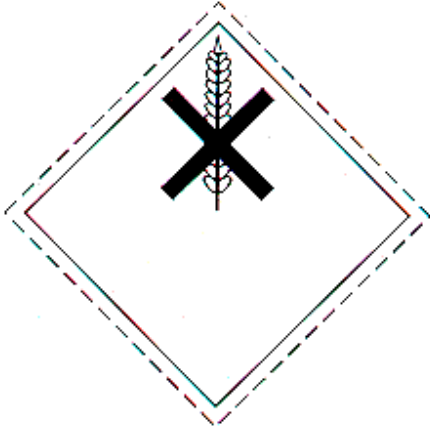


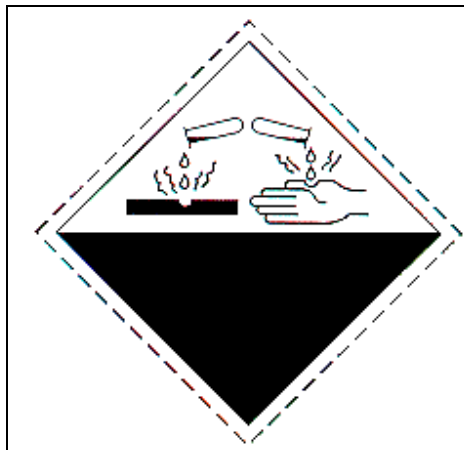
Contrassegno a forma di rombo con la metà inferiore di colore rosso e la metà superiore di colore bianco. Nella metà superiore è presente una fiamma nera.

- Sbarrare a grande distanza.
 - Tenere conto della direzione del vento
 - Avvertire i Vigili del Fuoco comunicando i numeri riportati nella parte inferiore della tavola arancione
 - Deviare il traffico
 - Eliminare dalle vicinanze le fonti di accensione
- Tenersi a distanza sufficiente, se si è sprovvisti di indumenti protettivi

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

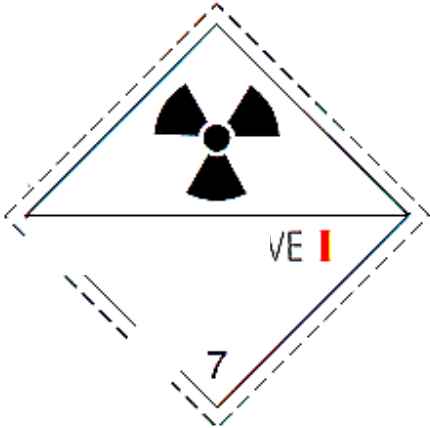
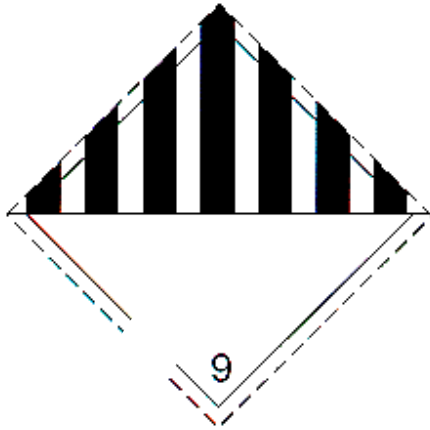
Materia esplosiva	
	<p>Contrassegno a forma di rombo di colore rosso con contrassegno di esplosione di colore nero sulla metà superiore.</p> <ul style="list-style-type: none">• Sbarrare a grande distanza.• Tenere conto della direzione del vento Avvertire i Vigili del Fuoco comunicando i numeri riportati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

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



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

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

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

2.2.8 Il rischio nucleare

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

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

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

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

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

È possibile distinguere tra diversi tipi di radiazioni:

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

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

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

Le sorgenti di radiazioni ionizzanti possono essere:

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

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

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

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

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

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

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”**.

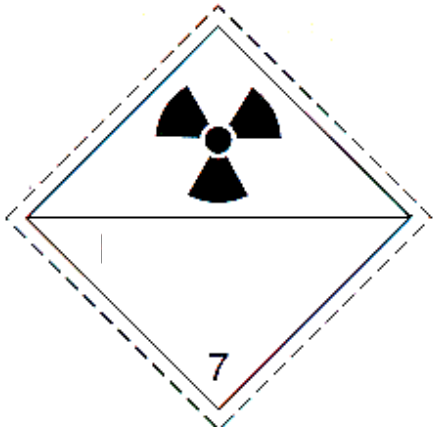
b) Impianti nucleari all'interno ed al di fuori del territorio nazionale:

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).

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</p>

	di radiazione esterna a distanza.
	<p>Numero 7.D: Materia radioattiva che presenta i 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 di 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. iodioprolifassi mediante uso di composti di iodio stabile ai fini di evitare o limitare la captazione di iodio radioattivo da parte della tiroide;
- e. protezione della catena alimentare al fine di impedire che sostanze radioattive contaminino determinati elementi della catena alimentare (ad es. protezione al coperto di foraggio per animali);
- f. controllo della catena alimentare per sottrarre al consumo alimenti o bevande contaminate;
- g. decontaminazione ovvero rimozione di sostanze radioattive depositate su superfici esposte.

Esaminiamone alcune in particolare.

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

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

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

2. Distribuzione di pastiglie di iodio stabilizzato

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

3. Evacuazione temporanea e divieto di ingresso nelle zone contaminate

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

4. Trasferimento per un lungo periodo

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

5. Divieto di consumo di cibi e bevande contaminati

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