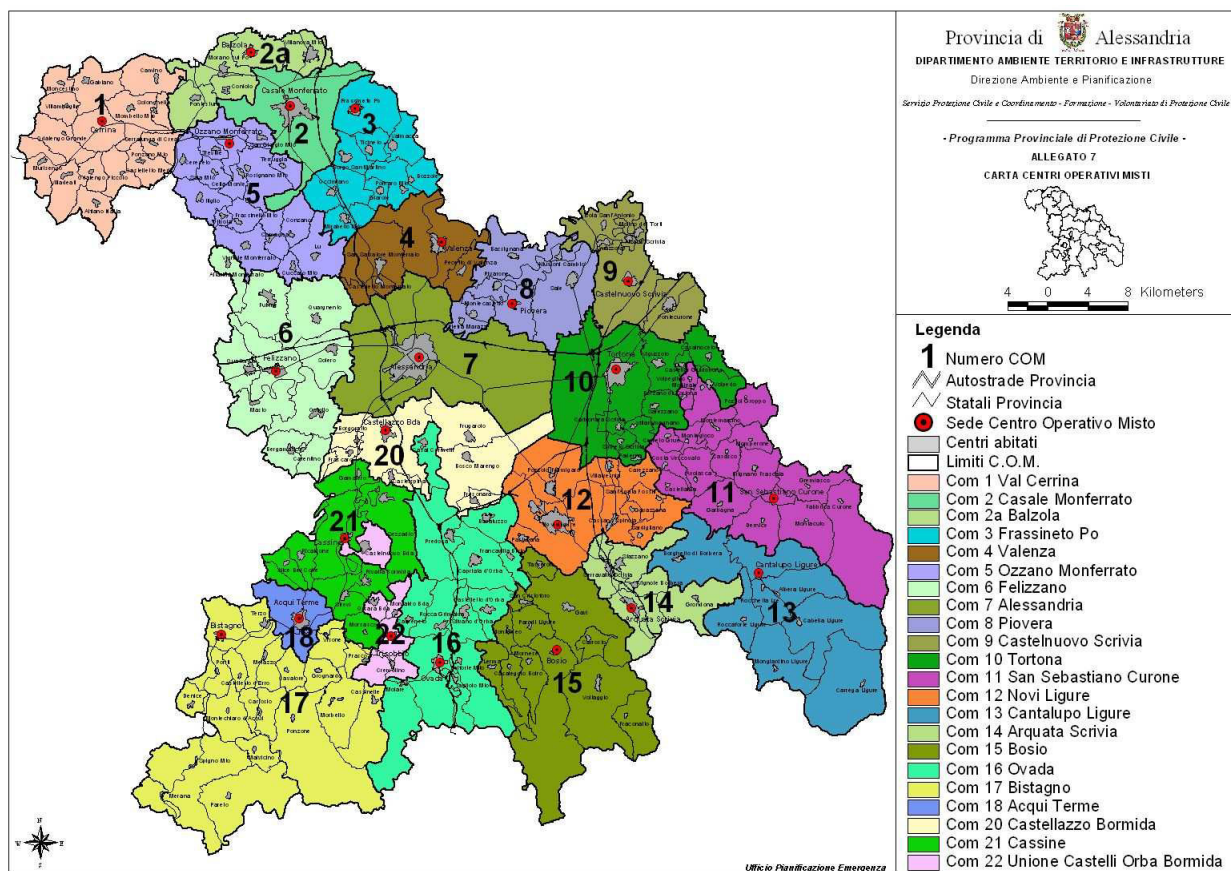


# Provincia di Alessandria

Dipartimento Ambiente e Territorio e Infrastrutture  
Direzione Tutela Valorizzazione Ambiente Protezione Civile

## Programma Provinciale di Protezione Civile

**Aggiornamento Settembre 2012**





# Indice

<b>1</b>	<b>Analisi del territorio</b>	<b>9</b>
1.1	Inquadramento territoriale	9
1.2	Inquadramento climatico	11
1.3	Inquadramento geologico, geomorfologico ed idrogeologico	15
1.4	Suddivisione del Territorio in Centri Operativi Misti (C.O.M.)	17
<b>2</b>	<b>I Rischi</b>	<b>25</b>
2.1	Definizioni	25
2.1.1	Il concetto di rischio	25
2.1.2	La valutazione del rischio naturale	26
2.1.3	La valutazione del rischio tecnologico	28
2.1.4	Curve di rischio	28
2.2	Rischi presenti sul territorio della Provincia di Alessandria	30
2.3	Rischio idraulico e idrogeologico	32
2.3.1	Esondazioni	34
2.3.2	Frane	70
2.4	Dighe	97
2.5	Rischio Sismico	107
2.5.1	Sismicità sul territorio regionale	111
2.5.2	Strumenti per la Tutela del Territorio	118
2.5.3	Sismicità sul territorio provinciale	126
2.5.4	Metodologia per la stima dei danni attesi sul territorio provinciale in caso di evento sismico	132
2.6	Rischio industriale e tecnologico	137
2.6.1	Quadro normativo	138
2.6.2	I rischi connessi alla produzione ed utilizzazione di sostanze pericolose	141
2.6.3	Tipologia degli eventi incidentali	143
2.6.4	Strumenti per la Tutela del Territorio – Metodi di Pianificazione di Emergenza	145
2.6.5	Impianti assoggettati al D. Lgs. 334/1999 e s.m.i.	155
2.7	Rischio di incidenti a vie e sistemi di trasporto	158
2.7.1	Vie di trasporto	158
2.7.2	Sistemi di trasporto: metanodotti, oleodotti, elettrodotti ed ossigenodotti	190

<b>2.8</b>	<b>Rischio Eventi Meteorologici Eccezionali</b>	<b>194</b>
<b>2.9</b>	<b>Rischio Nucleare</b>	<b>206</b>
2.9.1	Rischi nucleari esistenti sul territorio italiano	206
2.9.2	Rischio per la Regione Piemonte e la Provincia di Alessandria	207
2.9.3	Emergenze radioattive	209
2.9.4	Valutazione del rischio	210
2.9.5	Normativa	214
<b>2.10</b>	<b>Il rischio incendi boschivi</b>	<b>214</b>
2.10.1	Statistiche	216
2.10.2	Strumenti per la Tutela del Territorio	220
2.10.3	Il rischio incendi boschivi nella Provincia di Alessandria	223
2.10.4	La classificazione del territorio provinciale	225
2.10.5	Normativa	227
<b>2.11</b>	<b>Rischio siccità</b>	<b>228</b>
2.11.1	Siccità 2003	228
2.11.2	Piano direttore regionale delle risorse idriche	240
2.11.3	Rapporto sulla situazione idrica piemontese (agg. al 31 dicembre 2007)	241
<b>2.12</b>	<b>Rischio campeggi</b>	<b>248</b>
<b>3</b>	<b>Allegati cartografici</b>	<b>257</b>

## **Premessa**

L'Amministrazione Provinciale di Alessandria intende adempiere al meglio ad un suo importante ruolo istituzionale, coordinando e favorendo le attività di Protezione Civile dei Comuni presenti sul territorio provinciale, sia in riferimento alle attività tipiche di pianificazione, programmazione e prevenzione che alle attività legate alla realizzazione dei sistemi comunali di protezione civile. Per raggiungere questo scopo risulta fondamentale realizzare e rendere disponibili gli strumenti provinciali di pianificazione, programmazione e prevenzione. A tale scopo l'Amministrazione Provinciale ha portato a termine una serie di attività e di atti che possono essere così sintetizzati:

- nomina dei membri del comitato provinciale di protezione civile ai sensi della L. 225/92 con delibera di Giunta Provinciale N°795 del 14/12/2005;
- istituzione dell'unità di crisi provinciale, ai sensi della L.R. 7/2003, con delibera di Giunta Provinciale n. 184/2004;
- suddivisione del territorio provinciale in C.O.M. (Deliberazione G.P. n. 266 del 12/5/05) e successive modifiche ed integrazioni;
- approvazione di protocolli di intesa tra la Provincia di Alessandria e la U.T.G. - Prefettura di Alessandria, finalizzati al miglioramento dell'efficacia e dell'efficienza del sistema provinciale di protezione civile, avvenuta in data 8 luglio 2005 e che segue i precedenti protocolli di intesa n° 210/20.1 del 21.12.2001 e n°731/15/382 del 30.12.2003;
- costituzione del Comitato di Coordinamento Provinciale delle Associazioni di Volontariato di Protezione Civile.
- Approvazione dell'ultimo aggiornamento al Programma provinciale di protezione civile, con delibera del Consiglio Provinciale n. 6 del 26/01/2010;
- Approvazione dell'ultimo aggiornamento al Piano provinciale di coordinamento di protezione civile, con delibera del Consiglio Provinciale n. 10 del 04/04/2012.

Il presente documento si propone il fine di adeguare opportunamente l'analisi territoriale già svolta e presentata nel precedente Programma Provinciale, anche alla luce di quelle modifiche normative che possono variare numero o rilevanza dei potenziali obiettivi di eventi critici, per mantenerlo sempre aderente ad una realtà in continua, dinamica trasformazione.

Capitolo	Argomenti	Aggiornamento	Revisioni / Integrazioni
<b>1</b>	<b>Analisi del territorio</b>		
1.1	Inquadramento territoriale		Integrazione (popolazione)
1.2	Inquadramento climatico	Aggiornamento aspetti climatici	Nuovo paragrafo con integrazioni
1.3	Inquadramento geologico, geomorfologico ed idrogeologico		
1.4	Suddivisione del Territorio in Centri Operativi Misti (C.O.M.)	Aggiornamento assetto	Parziale integrazione
<b>2</b>	<b>I rischi</b>		
2.1	Definizioni		
2.1.1	Il concetto di rischio		
2.1.2	La valutazione del rischio naturale		
2.1.3	La valutazione del rischio tecnologico		
2.2	Rischi presenti sul territorio della Provincia di Alessandria		
2.3	Rischio idraulico ed idrogeologico	Aggiornamento norme e rete monitoraggio	Inserimento paragrafo Bacini idrografici
2.3.1	Esondazioni	Aggiornamento storico eventi	
2.3.2	Frane		Integrazione (ReRCoMF)
2.4	Dighe		Integrazioni
2.5	Rischio Sismico		
2.5.1	Sismicità sul territorio Regionale	Aggiornamento norme e classificazione territorio	
2.5.2	Strumenti per la Tutela del Territorio		
2.5.3	Metodologia per la stima dei danni attesi sul territorio provinciale in caso di evento sismico		
2.6	Rischio industriale e tecnologico		
2.6.1	Quadro normativo		
2.6.2	I rischi connessi alla produzione ed utilizzazione di sostanze pericolose		
2.6.3	Tipologia degli eventi incidentali		
2.6.4	Strumenti per la Tutela del Territorio – Metodi di Pianificazione di Emergenza		
2.6.5	Impianti assoggettati al D. Lgs. 334/1999 e s.m.i.	Aggiornamento dati	
2.7	Rischio di incidenti a vie e sistemi di trasporto		
2.7.1	Vie di trasporto		
2.7.2	Sistemi di trasporto: metanodotti, oleodotti, elettrodotti ed ossigenodotti		
2.8	Rischio Eventi Meteorologici Eccezionali		Revisione ed integrazione
2.9	Rischio Nucleare		

Provincia di Alessandria

Dipartimento Ambiente e Territorio e Infrastrutture - Direzione Tutela Valorizzazione ambiente Protezione Civile

2.9.1	Rischi nucleari esistenti sul territorio italiano		
2.9.2	Rischio per la Regione Piemonte e la Provincia di Alessandria		
2.9.3	Emergenze radioattive		
2.9.4	Valutazione del rischio		
2.9.5	Normativa		
2.10	Il rischio incendi boschivi		
2.10.1	Statistiche		
2.10.2	Il rischio incendi boschivi nella Provincia di Alessandria	Aggiornamento (Piano AIB 2011-2014)	Revisione parziale
2.10.3	Normativa		
2.11	Rischio Siccità		
2.11.1	Siccità 2003		
2.11.2	Piano direttore regionale delle risorse idriche		
2.11.3	Rapporto sulla situazione idrica piemontese (agg. al 31 dicembre 2007)		
2.12	Rischio campeggi		Revisione parziale ed integrazione
<b>3</b>	<b>Allegati</b>	Aggiornamento	

## Introduzione

Il Programma Provinciale di Previsione e Prevenzione dei Rischi, previsto dalla L. 225/92 e sancito a livello regionale piemontese dalla L.R. 44/00, ha lo scopo di identificare i principali rischi, naturali ed antropici, insistenti sul territorio provinciale.

Alcuni rischi sono oggetto di studio da numerosi anni ed esistono pertanto solide basi scientifiche per la loro determinazione e per la definizione di scenari di rischio realistici. Altri, soprattutto quelli di carattere antropico, sono per loro definizione difficilmente prevedibili e relativamente recenti: la loro trattazione sarà pertanto più generale, volta a fornire gli strumenti per iniziare nuovi studi ed analisi, calati sul territorio di riferimento.

Laddove presenti, sono stati indicati anche i progetti e le linee di sviluppo già intrapresi dall'Amministrazione provinciale, anche in collaborazione con altri Enti, per fare fronte ad alcuni tra i rischi più insistenti, attraverso studi di settore, adesione a progetti di livello nazionale e monitoraggio.

Infatti, tutti i rischi insistenti sul territorio, trovano una loro mitigazione grazie a sistemi di monitoraggio, gli unici in grado di fornire in tempo reale dati circa l'evoluzione di una situazione di potenziale pericolo.

Per semplicità espositiva i rischi che interessano il territorio alessandrino sono stati divisi in due macro-categorie:

- *i rischi naturali*: ovvero le calamità, quali alluvioni e terremoti, che sfuggono al controllo dell'uomo. Anche se tali eventi non dipendono direttamente dall'attività umana, i loro effetti ne sono prepotentemente condizionati: una corretta manutenzione del territorio, infatti, riduce notevolmente il rischio idrogeologico, e una corretta pianificazione antisismica è l'unico rimedio alla potenza dei terremoti;
- *i rischi antropici*: sono invece quelli strettamente legati all'attività dell'uomo. Rientrano tra questi gli incendi boschivi (poiché mai dovuti a fenomeni di autocombustione) e il cosiddetto rischio tecnologico: incidenti chimico - industriali, rilascio di sostanze radioattive, e tutti gli eventi incidentali che sono determinati da insediamenti artificiali produttivi, infrastrutturali e strutturali.

**È opportuno precisare che tutti i riferimenti normativi ed i dati territoriali presenti in questa edizione del Programma sono riferiti all'attuale assetto legislativo ed amministrativo, soggetto quindi a variazioni in conseguenza della annunciata normativa di riforma delle Province.**



## 1 Analisi del territorio

### 1.1 Inquadramento territoriale

La provincia di Alessandria occupa un territorio di 3.560 Km<sup>2</sup>, con 190 Comuni, che la pone per estensione al 22° posto tra le 110 province italiane, ricoperta per il 90% da superfici con caratteristiche agro-forestali. Il territorio posto nel quadrante S-E del Piemonte e' limitato a Sud dal rilievo appenninico, ad Ovest dai rilievi dell'Alto Monferrato, a Nord dal fiume Po e ad Est dallo spartiacque tra il bacino idrografico del torrente Staffora e quello del Torrente Scrivia. Dal punto di vista topografico si riscontrano notevoli variazioni di quota andando dai 74 m. s.l.m. della pianura a Molino Dei Torti, ai 1700 m. s.l.m. del Monte Ebro e del Monte Chiappo nel crinale appenninico ligure-piemontese.

Vi si possono distinguere tre zone:

pianura,	Ha 125.000	(35%)
collina,	Ha 187.000	(53%)
montagna,	Ha 44.000	(12%)

La popolazione residente nella provincia, secondo il censimento ISTAT 2011, è pari a 427.229 abitanti, di cui 89.411 residenti nel capoluogo, il comune di Alessandria.

Per maggiore dettaglio, sempre dalla stessa fonte, riportiamo di seguito l'elenco completo dei Comuni appartenenti alla provincia, con il rispettivo numero di abitanti.

Acqui Terme	20.054	Camagna Monferrato	510
Albera Ligure	329	Camino	802
Alessandria	89.411	Cantalupo Ligure	549
Alfiano Natta	754	Capriata d'Orba	1.926
Alice Bel Colle	774	Carbonara Scrivia	1.055
Alluvioni Cambiò	961	Carentino	325
Altavilla Monferrato	497	Carezzano	444
Alzano Scrivia	380	Carpeneto	991
Arquata Scrivia	6.068	Carrega Ligure	83
Avolasca	306	Carrosio	481
Balzola	1.420	Cartosio	811
Basaluzzo	2.071	Casal Cermelli	1.235
Bassignana	1.742	Casale Monferrato	34.812
Belforte Monferrato	505	Casaleggio Boiro	401
Bergamasco	765	Casalnoceto	1.015
Berzano di Tortona	171	Casasco	124
Bistagno	1.930	Cassano Spinola	1.793
Borghetto di Borbera	1.991	Cassine	3.048
Borgo San Martino	1.470	Cassinelle	937
Borgoratto Alessandrino	617	Castellania	91
Bosco Marengo	2.531	Castellar Guidobono	427
Bosio	1.240	Castellazzo Bormida	4.566
Bozzole	331	Castelletto d'Erro	150
Brignano-Frascata	451	Castelletto d'Orba	2.096
Cabella Ligure	554	Castelletto Merli	484

# Provincia di Alessandria

Dipartimento Ambiente e Territorio e Infrastrutture - Direzione Tutela Valorizzazione ambiente Protezione Civile

Castelletto Monferrato	1.558	Montegioco	326
Castelnuovo Bormida	680	Montemarzino	341
Castelnuovo Scrivia	5.414	Morano sul Po	1.511
Castelspina	422	Morbello	408
Cavatore	301	Mornese	726
Cella Monte	528	Morsasco	712
Cereseto	457	Murisengo	1.450
Cerreto Grue	325	Novi Ligure	27.682
Cerrina Monferrato	1.495	Occimiano	1.367
Coniolo	451	Odalengo Grande	487
Conzano	1.015	Odalengo Piccolo	270
Costa Vescovato	357	Olivola	123
Cremolino	1.062	Orsara Bormida	406
Cuccaro Monferrato	339	Ottiglio	672
Denice	190	Ovada	11.685
Dernice	210	Oviglio	1.319
Fabbrica Curone	695	Ozzano Monferrato	1.506
Felizzano	2.421	Paderna	231
Fraconalto	352	Pareto	602
Francavilla Bisio	518	Parodi Ligure	710
Frascaro	446	Pasturana	1.256
Frassinello Monferrato	533	Pecetto di Valenza	1.233
Frassineto Po	1.471	Pietra Marazzi	900
Fresonara	739	Piovera	830
Frugarolo	2.012	Pomaro Monferrato	390
Fubine	1.657	Pontecurone	3.850
Gabiano	1.212	Pontestura	1.508
Gamalero	847	Ponti	618
Garbagna	707	Ponzano Monferrato	380
Gavazzana	172	Ponzone	1.071
Gavi	4.707	Pozzol Groppo	365
Giarole	720	Pozzolo Formigaro	4.910
Gremiasco	344	Prasco	552
Grogardo	296	Predosa	2.092
Grondona	545	Quargnento	1.397
Guazzora	313	Quattordio	1.668
Isola Sant'Antonio	734	Ricaldone	675
Lerma	873	Rivalta Bormida	1.417
Lu	1.181	Rivarone	363
Malvicino	84	Rocca Grimalda	1.495
Masio	1.465	Roccaforte Ligure	154
Melazzo	1.315	Rocchetta Ligure	210
Merana	185	Rosignano Monferrato	1.641
Mirabello Monferrato	1.401	Sala Monferrato	377
Molare	2.269	Sale	4.218
Molino dei Torti	653	San Cristoforo	607
Mombello Monferrato	1.087	San Giorgio Monferrato	1.279
Momperone	219	San Salvatore M.to	4.449
Moncestino	228	San Sebastiano Curone	591
Mongiardino Ligure	177	Sant'Agata Fossili	441
Monleale	593	Sardigliano	452
Montacuto	306	Sarezzano	1.193
Montaldeo	291	Serralunga di Crea	579
Montaldo Bormida	708	Serravalle Scrivia	6.322
Montecastello	324	Sezzadio	1.294
Montechiaro d'Acqui	568	Silvano d'Orba	2.056

Solero	1.660	Valenza	19.671
Solonghello	221	Valmacca	1.055
Spigno Monferrato	1.126	Vignale Monferrato	1.068
Spineto Scrivia	332	Vignole Borbera	2.245
Stazzano	2.425	Viguzzolo	3.209
Strevi	2.039	Villadeati	523
Tagliolo Monferrato	1.606	Villalvernia	966
Tassarolo	636	Villamiroglio	332
Terruggia	901	Villanova Monferrato	1.849
Terzo	907	Villaromagnano	700
Ticineto	1.424	Visone	1.257
Tortona	25.986	Volpedo	1.212
Treville	271	Volpeglino	160
Trisobbio	671	Voltaggio	759

I principali corsi d'acqua che attraversano il territorio sono: il f. Po, il f. Tanaro, il f. Bormida, il t. Orba, il t. Stura ed il t. Scrivia. Anche se secondari, i torrenti Grue, Curone, Borbera, Erro e la Roggia Stura sono di rilevanza provinciale per le conseguenze delle loro piene.

La cartografia rappresentante l'idrografia, l'altimetria e la localizzazione delle aree edificate è rappresentata nell'allegato 1.

## **1.2 Inquadramento climatico**

Dal punto di vista climatico, la provincia di Alessandria, considerando l'estensione del territorio ed i differenti aspetti morfologici che lo contraddistinguono, si presenta come un'area non omogenea.

Il regime pluviometrico è di tipo sublitoraneo padano, con due massimi precipitativi nelle stagioni intermedie, il principale in autunno e il secondario in primavera e due minimi: in estate il principale e in inverno il secondario. L'isoieta annua della pianura alessandrina e del Monferrato si aggira intorno ai 650-700 mm. Man mano che ci si sposta dalla Pianura verso i rilievi più alti del contrafforte appenninico ligure-piemontese, si riscontra un progressivo aumento delle precipitazioni medie annue con valori prossimi ai 1700-1800 mm fino a raggiungere i 2000mm sui crinali di confine con la regione Liguria e si assiste ad una progressiva diminuzione delle temperature e dei valori delle escursioni termiche medie annue. Si distingue, per i valori delle precipitazioni medie annue particolarmente elevati, la zona dell'alto ovadese, dell'alta Val Lemme e della valle del Gorzente, dove si raggiungono punte prossime ai 1700 mm l'anno. Durante la primavera cadono mediamente intorno ai 200mm nell'areale della pianura alessandrina e Monferrato mentre in estate questo valore scende localmente fino a 150/180mm sempre per le medesime aree. In autunno le precipitazioni sono superiori e mediamente cadono dai 200/250mm delle aree di pianura e media collina fino ad oltre 550mm nell'ambito appenninico. In inverno le precipitazioni sono dell'ordine dei 180/200mm negli areali di pianura e fino ad oltre 300mm in appennino.

Le precipitazioni sono distribuite mediamente in circa 70 giorni di pioggia annui per le zone di pianura e monferrato, mentre salgono a 90mm in appennino e punte localmente superiori in prossimità degli spartiacque.

I valori di precipitazione media giornaliera oscillano tra i 7-10mm/giorno per le aree di pianura fino ad oltre 20mm/giorni per l'ambito pedeappenninico e appenninico.

I mesi meno piovosi per l'ambito di pianura e monferrato sono, mediamente, ottobre e novembre in cui cade ogni mese quasi il 12% del totale annuo; seguono marzo, aprile e maggio con il 9% circa. Il mese meno piovoso è luglio con il 5% annuo; seguono gennaio, giugno e agosto con il 7% circa. Nei restanti mesi di febbraio, settembre e dicembre il totale medio è pari all'8% annuo.

Nell'area dell'appennino invece, i valori medi di ottobre e novembre sono i più elevati con rispettivamente il 14% e il 13% annuo, mentre i valori estivi sono più bassi rispetto alla media.

Dal punto di vista nivometrico il basso alessandrino che comprende i territori dalla pianura alla prima collina del tortonese, novese, ovadese e aquese è considerato una delle aree a più alte nevosità a bassa quota di tutta Italia. La media nivometrica annua si aggira intorno al mezzo metro per le località di pianura e raggiunge il metro a quote di 3/400 metri nelle aree citate precedentemente. A quote di 7/800m in ambito appenninico alessandrino tali valori raggiungono e superano il metro e mezzo mentre accumuli medi di oltre 3 metri annui sono riscontrabili nella fascia superiore ai 1200/1300m della valli Borbera e Curone.

Dal punto di vista termometrico l'estate si presenta calda con temperature massime superiori ai 30°C da maggio a settembre in pianura. Valori medi mensili superiori ai 7°C si registrano da marzo ad ottobre, valori medi mensili massimi superiori ai 24°C si registrano a luglio e agosto dove la media delle temperature massime in ambito di pianura e bassa collina si avvicina ai 30°C.

In inverno la media delle temperature minime in pianura risulta inferiore a 0°C nei mesi di dicembre, gennaio e febbraio, mentre la media mensile rimane compresa tra gli 0 gradi di gennaio e i 3 gradi di febbraio.

Statisticamente il mese più caldo è sempre Luglio e quello più freddo Gennaio.

L'escursione termica media annua ad Alessandria assume valore di 23,3°C, mentre la temperatura media annua è di 12,6°C. Il campo di variazione termica raggiunge i 60°C ad Alessandria e Casale che godono della maggior continentalità mentre decresce man mano che ci avviciniamo all'ambito collinare e al rilievo appenninico, dove l'escursione risulta assai inferiore.

Le temperature minime assolute negative si riscontrano da ottobre ad aprile. La probabilità che si verifichino gelate da novembre a marzo è sempre superiore all'50% e superiore all'80% nel periodo da dicembre a febbraio. Fino al mese di maggio, in stazioni di misura quali Alessandria e Casale Monferrato, nonché tutta la bassa pianura alessandrina, si possono verificare gelate.

Il numero di giorni di gelo annuo può raggiungere i 70/80 nelle zone di pianura dell'alessandrino, casalese, tortonese e novese.

Gelate tardive (marzo-10 maggio) e precoci (1 ottobre-10 novembre) possono verificarsi in tutta

l'area di pianura con percentuali che variano dal 20/35% per l'ultima decade di marzo e prime decenni di aprile a decrescere verso maggio e percentuali che variano dal 10/25% per le prime decenni di ottobre fino a superare il 30% per la prima decade di novembre.

I giorni di nebbia con visibilità inferiore ai 1000m possono raggiungere e localmente superare i 20/25 all'anno nella pianura alessandrina e diminuiscono man mano che si sale con la quota fino a tendere a zero sopra mediamente i 500m di altezza.

### Precipitazioni periodo 1951-1986

Località	Quota m	Dati	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
Sale	83	mm	54	61	68	60	69	57	42	51	54	89	89	65	759
		giorni	6	9	7	7	7	8	4	7	5	9	11	7	87
Alessandria	95	mm	41	49	56	55	58	43	38	50	47	82	77	50	646
		giorni	9	6	7	6	6	6	4	5	5	9	7	11	81
Sezzadio	127	mm	45	53	68	60	69	46	36	56	59	104	90	54	740
		giorni	8	8	12	9	12	8	6	7	7	8	9	8	102
Acqui Terme	167	mm	46	54	76	63	62	33	26	44	53	100	93	61	711
		giorni	6	8	12	11	9	5	3	4	7	9	7	6	87
Ovada	187	mm	63	81	100	80	75	41	29	50	83	149	140	73	964
		giorni	6	6	7	7	6	5	3	4	5	7	8	6	70
Stazzano	219	mm	75	76	95	72	76	48	33	53	73	141	138	86	966
		giorni	17	12	8	15	7	5	6						70
Lavagnina	245	mm	105	112	135	105	94	56	36	63	113	196	199	124	1338
		giorni	8	8	8	8	7	8	4	5	6	9	10	8	89
Spigno Monferrato	258	mm	53	68	84	69	74	39	32	50	68	104	104	64	809
		giorni	6	6	7	7	7	5	4	5	5	7	7	6	72
Ortiglieto	300	mm	97	102	126	96	94	52	36	67	102	186	174	111	1243
		giorni	8	8	8	8	8	6	4	8	9	8	9	8	92
Castagnola	560	mm	163	142	154	123	103	70	68	76	146	247	253	172	1717
		giorni	11	7	11	8	8	7	4	5	7	9	10	10	97
Piancastagna	732	mm	66	87	111	84	92	48	36	60	86	148	158	87	1063
		giorni	10	12	8	8	8	6	4	5	6	7	8	15	97

### Termometria periodo 1951-1986

Località	Quota m	Dati (T °C)	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
Alessandria	95	minime	-2,1	-0,2	3,4	7,5	11,8	15,7	18,1	17,4	14,0	8,8	4,3	-0,2	8,2
		massime	3,2	6,6	12,7	18,1	22,8	26,7	29,7	28,3	24,2	17,4	9,7	4,6	17,0
		media	0,6	3,2	8,1	12,8	17,3	21,2	23,9	22,9	19,1	13,1	7,0	2,2	12,6
Casale Monferrato	113	minime	-3,0	-1,4	2,6	6,4	10,7	14,6	16,7	15,9	12,9	7,9	3,0	-1,0	7,1
		massime	4,1	6,8	12,7	17,2	21,6	26,2	28,9	27,6	24,0	17,5	10,3	5,4	16,9
		media	0,6	2,7	7,7	11,8	16,1	20,4	22,8	21,7	18,5	12,7	6,7	2,2	12,0
Spigno Monferrato	258	minime	-2,6	-0,8	2,8	6,6	10,6	14,1	16,1	15,6	12,4	7,6	3,1	-0,8	7,1
		massime	5,2	8,8	13,9	18,7	23,2	27,4	30,6	29,3	24,9	18,3	11,0	6,6	18,2
		media	1,3	4,0	8,3	12,6	16,9	20,7	23,4	22,4	18,7	13,0	7,0	2,9	12,6

### Introduzione ai cambiamenti climatici

Il *clima* non è costante: varia da zona a zona e varia nel tempo, sia per periodi di alcuni decenni, sia per periodi più lunghi (ad esempio le ere glaciali si sono ripetute con frequenze di alcune decine di migliaia di anni). Quando però il *clima* varia troppo velocemente si parla di “cambiamenti climatici”. Poiché tali cambiamenti si manifestano su scala planetaria, cioè coinvolgono tutta la

Terra o gran parte di essa, si è soliti parlare di cambiamento globale o global change. Quando si parla di “alterazioni climatiche”, si intendono i cambiamenti climatici specificatamente indotti dalle attività antropiche, cioè causati dall'uomo. Allo stato delle conoscenze, il contributo dell'uomo al global change risulta per lo più connesso all'alterazione della composizione chimica dell'*atmosfera* per effetto dell'aumento della concentrazione dei cosiddetti gas serra, come l'*anidride carbonica* (CO<sub>2</sub>), il *metano* (CH<sub>4</sub>) e gli ossidi di azoto, già presenti in natura ma prodotti in grande quantità dal consumo di combustibili fossili. Altri gas provengono da specifiche attività industriali, come ad esempio gli idrofluorocarburi (HFCs), i perfluorocarburi (PFCs) e l'esafioruro di zolfo (SF<sub>6</sub>).

L'IPCC è un comitato internazionale di ricercatori istituito nel 1988 dall'Organizzazione Meteorologica Mondiale (WMO). Si occupa di valutare gli studi sul cambiamento climatico e di produrre ogni 5 anni un rapporto sullo stato delle conoscenze e degli scenari futuri, l'ultimo dei quali è stato pubblicato nel 2007. Da tale documento emerge che *l'attuale fase di riscaldamento globale è inequivocabile*.

Compiendo un'analisi in ambito locale, si osserva come dalla fine dell'Ottocento è in corso una tendenza al riscaldamento che, dopo una temporanea pausa negli anni '70, è ripresa con maggiore intensità dalla fine degli anni '80. Specialmente le temperature medie degli anni successivi al 2000 evidenziano un netto riscaldamento, valutabile dell'ordine di 2 gradi nell'arco di un secolo. Calcolando, per ogni giorno dell'anno, le temperature medie del periodo recente dal 1990 ad oggi e confrontandole con quelle del precedente periodo di riferimento 1961/1990, si nota come specialmente i mesi da gennaio a marzo, nonché quelli da maggio ad agosto, abbiano registrato vistosi aumenti di temperatura rispetto al passato, pari a circa +1.0°C di temperatura media in inverno, +1.1°C in primavera e +1.2°C in estate, a fronte di un riscaldamento che appare più moderato in autunno, con un valore pari a +0.6°C.

Il riscaldamento si evince anche dal riscontro strumentale di una minore frequenza di forti geli e da una maggiore intensità e frequenza delle ondate di calore.

L'osservazione delle serie climatiche ultracentenarie della nostra provincia mostra inoltre una progressiva tendenza alla diminuzione degli apporti annuali rispetto al secolo precedente. La medesima tendenza è deducibile confrontando le curve cumulate delle precipitazioni medie giornaliere del periodo 1990/2010 rispetto al trentennio 1961/1990. La diminuzione più marcata riguarda i mesi di febbraio, marzo e luglio, mentre si evince un incremento delle precipitazioni nei mesi di settembre e novembre.

Qualora fossero confermate anche per il futuro le tendenze evolutive verificatesi nel nord dell'Italia negli ultimi 40 anni, si potrebbero accentuare gli inverni secchi e caldi con aumento degli incendi boschivi e la diminuzione delle precipitazioni nevose, con conseguente riduzione dei ghiacciai alpini. Si potranno inoltre verificare limitazioni nella disponibilità di risorse idriche, aumento dell'inquinamento dell'aria per riduzione dell'effetto dilavante della pioggia o della neve sulle sostanze inquinanti presenti nell'atmosfera in conseguenza dell'attività umana con aumento delle

allergie respiratorie dovute anche all'aumento della concentrazione di pollini. Come si osserva già da qualche anno, le precipitazioni potrebbero divenire più intense con probabile accentuazione dei dissesti e aumento del conseguente rischio idrogeologico.

<b>Fenomeni che variano</b>	<b>Cambiamenti osservati</b>	<b>Cambiamenti previsti</b>
<u>Temperature massime</u> più elevate e maggior numero di giorni caldi su quasi tutti i continenti	Probabile	Molto probabile
<u>Temperature minime</u> più elevate e minor numero di giorni freddi e sotto zero su quasi tutti i continenti	Molto probabile	Molto probabile
Riduzione dell' <u>escursione termica</u> giornaliera su molte aree continentali	Molto probabile	Molto probabile
Aumento dell' <u>indice di calore</u> (combinazione fra la temperatura e l'umidità che misura gli effetti sulle condizioni di comfort umane)	Probabile nella maggior parte delle aree	Probabile nella maggior parte delle aree
Aumento degli eventi di <u>precipitazione intensa</u>	Probabile in molte aree emisfero nord alle medie/alte latitudini	Probabile in molte aree
Rischio di <u>siccità</u> nelle aree continentali nel periodo estivo	Probabile in poche aree	Probabile in molte aree continentali alle medie latitudini
Aumento dell'intensità massima del <u>vento</u> nei cicloni tropicali	Non osservato nelle analisi disponibili	Probabile nella maggior parte delle aree
Aumento dell'intensità massima e media della <u>precipitazione</u> nei cicloni tropicali	Dati insufficienti	Probabile nella maggior parte delle aree

Fonte: elaborazione ARPAV e analisi quarto rapporto IPCC

### **1.3 Inquadramento geologico, geomorfologico ed idrogeologico**

Nel territorio della Provincia di Alessandria affiorano terreni di età compresa tra il Triassico ed il Quaternario attuale.

I depositi quaternari occupano una vasta zona al centro e a nord dell'area provinciale ed i fondovalle dei principali corsi d'acqua. Essi sono rappresentati dalle alluvioni fluvio-glaciali e fluviali correlabili ai periodici episodi di avanzata e ritiro dei ghiacciai caratterizzanti il Quaternario. Morfologicamente, questi depositi presentano forme dolci, subpianeggianti, spesso terrazzate. I depositi quaternari poggiano su un substrato, costituito da terreni di origine marina e di età terziaria, conformato a bacino asimmetrico, allungato in senso NW-SE e con asse divergente dalla zona di Serravalle Scrivia verso quella di Alessandria. Tale substrato prende il nome di Bacino ligure-piemontese.

Nella zona di Sestri Voltaggio e dell'Appennino ligure si hanno unità interessate da un diverso grado di metamorfismo affioranti nella parte orientale e sudorientale dell'area, di età compresa tra il Norico e l'Eocene superiore.

Infine, nella cosiddetta "zona piemontese e del Gruppo di Voltri", affiorano terreni rappresentanti i prodotti del metamorfismo alpino.

Concludendo, dunque, la pianura di Alessandria si è formata in seguito al colmamento alluvionale di una conca strutturale: la presenza al centro della pianura di sedimenti con uno spessore di circa 2.000 metri è indice di una forte subsidenza che è iniziata nel Pliocene ed è continuata fino al Quaternario antico. Il fenomeno è confermato dalla presenza di una sedimentazione prima di facies marina e, successivamente, di tipo salmastro. La subsidenza sembra essersi interrotta in conseguenza del sollevamento tettonico responsabile della dorsale sepolta Tortona-Montecastello in cui i depositi alluvionali poggiano direttamente sul substrato roccioso. Le colline circostanti la Pianura di Alessandria appartengono alle formazioni del Bacino terziario Piemontese: a partire dall'Oligocene si è instaurata una vasta depressione rapidamente subsidente, posteriore alla messa in posto delle unità alpine che costituiscono l'ossatura dell'Appennino Ligure.

La parte più superficiale della pianura è stata colmata, invece, in tempi geologicamente recenti, dai depositi accumulati dai corsi d'acqua.

Anche dal punto di vista geomorfologico, il territorio alessandrino, presenta una grande eterogeneità. La morfologia della provincia è fortemente condizionata dall'interazione dei fenomeni di erosione o deposito fluviali con le forme geologiche e strutturali locali, cosa che rende particolarmente fragile la stabilità del territorio. A questo interagire tra fenomeni naturali si aggiunge l'azione antropica che nel corso dei secoli ha modellato la morfologia dei paesaggi in modo irreversibile.

Tra le forme geomorfologiche più importanti del territorio alessandrino, si riscontrano le discontinuità dovute ai fenomeni di terrazzamento da parte dei corsi d'acqua e subordinatamente alle migrazioni laterali degli alvei sui ripiani morfologici.

Si possono distinguere i terrazzi generatisi sulle alluvioni attuali di età olocenica (alveo attuale di piena di un corso d'acqua) da quelli generatisi sulle alluvioni antiche (in parte inerbite ed elevate sopra queste ultime) di origine fluvioglaciale, databili al Pleistocene. Tra questi ultimi, i più antichi, ed altimetricamente anche più elevati, corrispondono ai depositi di età mindeliana, a granulometria variabile a seconda delle zone e spesso profondamente alterati nella parte superficiale.

Seguono le superfici rissiane, modellate in depositi sabbiosi-siltosi-argillosi ed, infine l'ultimo ordine di terrazzi nonché più recente, è dato dalle alluvioni wurmiane, costituite essenzialmente da ghiaie e localmente da sabbie e argille.

Oltre alle suddette forme di deposito e di erosione fluviale, possono essere ricordate altre forme legate a fenomeni di dissesto (cedimenti, frane, ecc.) nonché forme di origine antropica (versanti terrazzati per fini colturali).

Di grande aiuto, per l'individuazione di molte forme di deposito, erosione e linee tettoniche, è stata la fotointerpretazione. In particolar modo l'osservazione di fotografie aeree realizzate successivamente all'evento alluvionale del 1994 ha permesso di studiare il continuo evolversi del nostro territorio in relazione agli eventi idrogeologici che lo interessano.

Per quanto riguarda, infine, l'assetto idrogeologico del territorio, a causa dell'estrema varietà della



successione litostratigrafica, non è possibile individuare una struttura di acquiferi omogenea nell'ambito dell'intera provincia. Si possono individuare, infatti, delle zone del territorio che si distinguono geomorfologicamente le une dalle altre ed alle quali corrispondono litotipi aventi caratteristiche idrogeologiche diverse.

I versanti collinari, costituiti dal substrato prequaternario avente caratteristiche di permeabilità media o medio/bassa (con eccezione delle porzioni dove ci sono disturbi tettonici rilevanti), rappresentano la fonte di approvvigionamento idrico principale del restante territorio provinciale. Le acque di precipitazione confluiscono attraverso la rete idrica superficiale e sotterranea nelle valli e di qui nelle aree di pianura. Man mano che dalla base dei rilievi ci si sposta verso le aree pianeggianti di fondovalle e da qui nella vera e propria pianura alessandrina, aumenta lo spessore dei depositi di origine alluvionale e, allo stesso tempo, diminuisce la granulometria dei materiali che li costituiscono.

Nel corso del quaternario la dinamica dei corsi d'acqua ha dato origine a grandi conoidi alluvionali a struttura complessa e grande varietà litologica in relazione tra loro. Nella pianura si riscontra una successione tipicamente alluvionale con alternanza di sedimenti ghiaiosi, sabbiosi, limosi ed argillosi. Le vie preferenziali dei flussi idrici sono rappresentate dai livelli ghiaiosi. In generale, nella pianura alessandrina, i depositi a granulometria sabbiosa e/o ghiaioso-sabbiosa, con terreni fini subordinati o assenti, prevalgono in corrispondenza delle strutture deposizionali dei corsi d'acqua capaci di maggiore trasporto solido, quali il Tanaro, la Bormida ed i loro affluenti.

In linea di massima il materasso alluvionale presenta un sistema di falde multiple, tutte comunicanti a grande scala tra loro.

La caratterizzazione geologica del territorio è riportata nella carta geologica allegata (Allegato 2).

#### **1.4 Suddivisione del Territorio in Centri Operativi Misti (C.O.M.)**

L'esigenza di concentrare il personale e i mezzi di soccorso per il loro coordinamento, la necessità di suddividere il territorio in aree omogenee secondo i prevalenti rischi, i sistemi di comunicazione viaria, la densità abitativa e la dimensione territoriale, sono la base di una buona ripartizione del territorio per rendere più efficace l'intervento di soccorso.

Questo concetto "misto" di centro operativo, fu introdotto dal Regolamento di attuazione della L. 996/70 - DPR 66/81, art. 14: "il Prefetto si avvale della collaborazione dei rappresentanti delle amministrazioni e degli enti pubblici per l'organizzazione, a livello provinciale e, se necessario, a livello comunale o intercomunale, di strumenti di coordinamento provvisori, per il tempo dell'emergenza, che assumono la denominazione, rispettivamente, di centro di coordinamento soccorsi (CCS) e centro operativo misto (COM)".

Dall'avvento del Bassanini e della diffusione delle attività organizzative degli enti locali in materia di protezione civile, il COM ha successivamente acquisito una pluralità di significati, che sono legati di volta in volta all'uso che se ne intende fare: struttura operativa comunale o intercomunale per l'emergenza.

A tal fine la provincia è stata suddivisa in 22 zone, in ciascuna delle quali è stato individuato il Comune che, per la sua posizione geografica, per la sua importanza territoriale, per i suoi collegamenti e per la disponibilità di edifici pubblici da utilizzare quale sede delle strutture operative, offra garanzie per svolgere il compito di riferimento territoriale per la Provincia.

I Comuni così raggruppati potranno inoltre gestire in sintonia ed accordo tutte le emergenze di tipo a), utilizzando più razionalmente tutte le risorse insistenti sul territorio del Centro Operativo Misto (C.O.M.).

L'attuale suddivisione del territorio in C.O.M. (vedere figura e tabelle che seguono) viene disposta con Decreto congiunto U.T.G. - Provincia di Alessandria

I C.O.M. sono stati individuati secondo criteri oggettivi e sono da considerare struttura decentrata del coordinamento Provinciale per meglio svolgere la direzione unitaria dei servizi di emergenza coordinandoli a livello provinciale con gli interventi dei Sindaci dei Comuni afferenti al C.O.M. stesso.

I comuni capi C.O.M. sono evidenziati in grassetto.

<b>COM 1 VAL CERRINA</b>			
<b>Comuni</b>	<b>Estensione km<sup>2</sup></b>	<b>Idrografia principale</b>	<b>Bacino</b>
Alfiano Natta	13,08	<i>t. Stura Monferrato</i>	<i>Po</i>
<b>Camino</b>	18,45		
Castelletto Merli	11,76		
<b>Cerrina</b>	17,09		
Gabiano	17,81		
<b>Mombello Monferrato</b>	19,89		
Moncestino	6,43		
<b>Murisengo</b>	15,25		
Odalengo Grande	15,85		
<b>Odalengo Piccolo</b>	7,63		
Ponzano Monferrato	11,58		
<b>Serralunga di Crea</b>	8,79		
Solonghello	4,92		
<b>Villadeati</b>	14,5		
Villamiroglio	9,67		
<b>Totale</b>	<b>192,7</b>		

<b>COM 2 CASALE MONFERRATO</b>			
<b>Comuni</b>	<b>Estensione km<sup>2</sup></b>	<b>Idrografia principale</b>	<b>Bacino</b>
<b>Casale Monferrato</b>	13,08	<i>f. Po</i>	<i>Po</i>
<b>Totale</b>	<b>86,3</b>		

<b>SUBCOM 2a BALZOLA</b>			
<b>Comuni</b>	<b>Estensione km<sup>2</sup></b>	<b>Idrografia principale</b>	<b>Bacino</b>
<b>Balzola</b>	16,72	<i>t. Stura Monferrato</i>	<i>Po</i>
<b>Coniolo</b>	10,34		
<b>Morano sul Po</b>	17,68		
<b>Pontestura</b>	18,87		
<b>Villanova Monferrato</b>	16,59		
<b>Totale</b>	<b>80,2</b>		

<b>COM 3 FRASSINETO PO</b>			
<b>Comuni</b>	<b>Estensione km<sup>2</sup></b>	<b>Idrografia principale</b>	<b>Bacino</b>
<b>Borgo San Martino</b>	9,79	<i>t. Grana t. Rotaldo</i>	<i>Po</i>
<b>Bozzole</b>	9,42		
<b>Frassineto Po</b>	29,25		
<b>Giarole</b>	5,2		
<b>Mirabello Monferrato</b>	13,27		
<b>Occimiano</b>	22,38		
<b>Pomaro Monferrato</b>	13,57		
<b>Ticineto</b>	8,15		
<b>Valmacca</b>	12,59		
<b>Totale</b>	<b>123,6</b>		

<b>COM 4 VALENZA</b>			
<b>Comuni</b>	<b>Estensione km<sup>2</sup></b>	<b>Idrografia principale</b>	<b>Bacino</b>
<b>Castelletto Monferrato</b>	9,43	<i>f. Po</i>	<i>Po</i>
<b>Pecetto di Valenza</b>	11,45		
<b>San Salvatore Monferrato</b>	31,64		
<b>Valenza</b>	50,05		
<b>Totale</b>	<b>102,6</b>		

<b>COM 5 DEL MONFERRATO</b>			
<b>Comuni</b>	<b>Estensione km<sup>2</sup></b>	<b>Idrografia principale</b>	<b>Bacino</b>
<b>Altavilla Monferrato</b>	11,27	<i>t. Stura Monferrato t. Grana t. Rotaldo</i>	<i>Po</i>
<b>Camagna</b>	9,39		
<b>Cella Monte</b>	5,63		
<b>Cereseto</b>	10,42		
<b>Conzano</b>	11,62		
<b>Cuccaro Monferrato</b>	5,35		
<b>Frassinello Monferrato</b>	8,52		
<b>Lu</b>	21,74		
<b>Olivola</b>	2,68		
<b>Ottiglio</b>	14,49		
<b>Ozzano Monferrato</b>	15,2		
<b>Rosignano Monferrato</b>	19,22		
<b>Sala Monferrato</b>	7,67		
<b>San Giorgio Monferrato</b>	7,13		
<b>Terruggia</b>	7,24		
<b>Treville</b>	4,67		
<b>Vignale Monferrato</b>	18,81		
<b>Totale</b>	<b>181,1</b>		

<b>COM 6 FELIZZANO</b>			
<b>Comuni</b>	<b>Estensione km<sup>2</sup></b>	<b>Idrografia principale</b>	<b>Bacino</b>
Bergamasco	13,3	f. Tanaro	Tanaro
Carentino	9,81		
<b>Felizzano</b>	25,18		
Fubine	25,52		
Masio	22,32		
Oviglio	27,31		
Quargnento	36,2		
Quattordio	17,79		
Solero	22,73		
<b>Totale</b>	<b>200,2</b>		

<b>COM 7 ALESSANDRIA</b>			
<b>Comuni</b>	<b>Estensione km<sup>2</sup></b>	<b>Idrografia principale</b>	<b>Bacino</b>
Alessandria	204	f. Tanaro f. Bormida	Tanaro
<b>Totale</b>	<b>204</b>		

<b>COM 8 PIOVERA</b>			
<b>Comuni</b>	<b>Estensione km<sup>2</sup></b>	<b>Idrografia principale</b>	<b>Bacino</b>
Alluvioni Cambiò	9,28	f. Tanaro	Tanaro
Bassignana	28,1		
Montecastello	7,62		
Pietra Marazzi	7,83		
<b>Piovera</b>	15,64		
Rivarone	6,08		
Sale	44,72		
<b>Totale</b>	<b>119,3</b>		

<b>COM 9 CASTELNUOVO SCRIVIA</b>			
<b>Comuni</b>	<b>Estensione km<sup>2</sup></b>	<b>Idrografia principale</b>	<b>Bacino</b>
Alzano Scrivia	2,07	f. Po t. Scrivia	Po Scrivia
<b>Castelnuovo Scrivia</b>	45,42		
Guazzora	2,91		
Isola Sant'Antonio	23,91		
Molino dei Torti	2,74		
Pontecurone	29,81		
<b>Totale</b>	<b>106,7</b>		

<b>COM 10 TORTONA</b>			
<b>Comuni</b>	<b>Estensione km<sup>2</sup></b>	<b>Idrografia principale</b>	<b>Bacino</b>
Carbonara Scrivia	5,03	t. Scrivia	Scrivia
Casalnoceto	12,97		
Castellar Guidobono	2,46		
Paderna	4,22		
Sarezzano	13,79		
Spineto Scrivia	4,12		
<b>Tortona</b>	99,29		
Viguzzolo	18,27		

Villaromagnano	6,12		
Volpedo	10,58		
<b>Totale</b>	<b>176,9</b>		

<b>COM 11 VAL CURONE GRUE OSSONA</b>			
<b>Comuni</b>	<b>Estensione km<sup>2</sup></b>	<b>Idrografia principale</b>	<b>Bacino</b>
Avolasca	12,29	t. Curone t. Grue t. Ossona	Curone Scivia
Berzano di Tortona	17,42		
Brignano Frascata	9,03		
Casasco	7,69		
Castellania	4,78		
Cerreto Grue	7,74		
Costa Vescovato	18,31		
Dernice	53,64		
Fabbrica Curone	20,7		
Garbagna	17,36		
Gremiasco	8,6		
Momperone	9,61		
Monleale	23,76		
Montacuto	5,44		
Montegioco	9,8		
Montemarzino	13,86		
Pozzol Groppo	3,95		
<b>San Sebastiano Curone</b>	<b>3,22</b>		
Volpeglino	12,29		
<b>Totale</b>	<b>247,2</b>		

<b>COM 12 NOVI LIGURE</b>			
<b>Comuni</b>	<b>Estensione km<sup>2</sup></b>	<b>Idrografia principale</b>	<b>Bacino</b>
Carezzano	10,31	t. Scivia	Scivia
Cassano Spinola	14,97		
Gavazzana	3,12		
<b>Novi Ligure</b>	<b>54,22</b>		
Pasturana	5,26		
Pozzolo Formigaro	35,59		
Sant'Agata Fossili	8,04		
Sardigliano	12,62		
Villalvernia	4,63		
<b>Totale</b>	<b>148,8</b>		

<b>COM 13 VALLI BORBERA E SPINTI</b>			
<b>Comuni</b>	<b>Estensione km<sup>2</sup></b>	<b>Idrografia principale</b>	<b>Bacino</b>
Albera Ligure	21,34	t. Borbera t. Spinti	Scivia
Borghetto di Borbera	39,61		
Cabella Ligure	46,78		
<b>Cantalupo Ligure</b>	<b>24,06</b>		
Carrega Ligure	55,48		
Mongiardino Ligure	29,15		
Roccaforte Ligure	20,73		
Rocchetta Ligure	10,09		
<b>Totale</b>	<b>247,2</b>		

<b>COM 14 ARQUATA SCRIVIA</b>			
<b>Comuni</b>	<b>Estensione km<sup>2</sup></b>	<b>Idrografia principale</b>	<b>Bacino</b>
<b>Arquata Scrivia</b>	23,36	<i>t. Scrivia</i>	<i>Scrivia</i>
<i>Grondona</i>	25,79		
<i>Serravalle Scrivia</i>	16,02		
<i>Stazzano</i>	17,83		
<i>Vignole Borbera</i>	8,49		
<b>Totale</b>	<b>91,5</b>		

<b>COM 15 ALTA VAL LEMME E OVADESE</b>			
<b>Comuni</b>	<b>Estensione km<sup>2</sup></b>	<b>Idrografia principale</b>	<b>Bacino</b>
<b>Bosio</b>	67,02	<i>t. Lemme</i> <i>t. Piota</i>	<i>Tanaro</i>
<i>Carrosio</i>	7,24		
<i>Casaleggio Boiro</i>	12,21		
<i>Fraconalto</i>	15,85		
<i>Gavi</i>	50,9		
<i>Lerma</i>	14,55		
<i>Montaldeo</i>	5,19		
<i>Mornese</i>	13,3		
<i>Parodi Ligure</i>	12,5		
<i>San Cristoforo</i>	3,59		
<i>Tassarolo</i>	7,09		
<i>Voltaggio</i>	51,49		
<b>Totale</b>	<b>260,9</b>		

<b>COM 16 OVADA</b>			
<b>Comuni</b>	<b>Estensione km<sup>2</sup></b>	<b>Idrografia principale</b>	<b>Bacino</b>
<i>Basaluzzo</i>	15,22	<i>t. Orba</i> <i>t. Stura di Ovada</i> <i>t. Piota</i> <i>t. Lemme</i>	<i>Tanaro</i>
<i>Belforte Monferrato</i>	8,78		
<i>Capriata d'Orba</i>	28,32		
<i>Carpeneto</i>	13,6		
<i>Casal Cermelli</i>	11,73		
<i>Castelletto d'Orba</i>	14,25		
<i>Cremolino</i>	14,41		
<i>Franca Villa Bisio</i>	7,76		
<i>Molare</i>	32,77		
<b>Ovada</b>	35,33		
<i>Predosa</i>	32,91		
<i>Rocca Grimalda</i>	15,64		
<i>Silvano d'Orba</i>	12,08		
<i>Tagliolo</i>	25,91		
<b>Totale</b>	<b>268,7</b>		

<b>COM 17 VALLI ERRO, ORBA, BORMIDA DI SPIGNO</b>			
<b>Comuni</b>	<b>Estensione km<sup>2</sup></b>	<b>Idrografia principale</b>	<b>Bacino</b>
<i>Bistagno</i>	17,65	<i>f. Bormida</i> <i>t. Erro</i>	<i>Tanaro</i>
<i>Cartosio</i>	16,66		
<i>Cassinelle</i>	23,81		
<i>Castelletto d'Erro</i>	4,71		
<i>Cavatore</i>	10,43		
<i>Denice</i>	7,45		

**COM 17 VALLI ERRO, ORBA, BORMIDA DI SPIGNO**

Comuni	Estensione km <sup>2</sup>	Idrografia principale	Bacino
Grogardo	9,33		
Malvicino	8,67		
Melazzo	19,73		
Marana	9,33		
Montechiaro d'Acqui	17,51		
Morbello	23,28		
Pareto	40,91		
Ponti	12,4		
Ponzone	69,42		
Prasco	6,06		
Spigno Monferrato	54,96		
Terzo	8,77		
Visone	12,56		
<b>Totale</b>	<b>373,6</b>		

**COM 18 ACQUI TERME**

Comuni	Estensione km <sup>2</sup>	Idrografia principale	Bacino
Acqui Terme	33,4	f. Bormida	Tanaro
<b>Totale</b>	<b>33,4</b>		

**COM 20 CASTELLAZZO BORMIDA**

Comuni	Estensione km <sup>2</sup>	Idrografia principale	Bacino
Borgoratto Alessandrino	6,6	f. Bormida	Tanaro
Bosco Marengo	44,77		
Castellazzo Bormida	45,1		
Castelspina	5,47		
Frascaro	5,26		
Fresonara	6,94		
Frugarolo	27,27		
<b>Totale</b>	<b>141,4</b>		

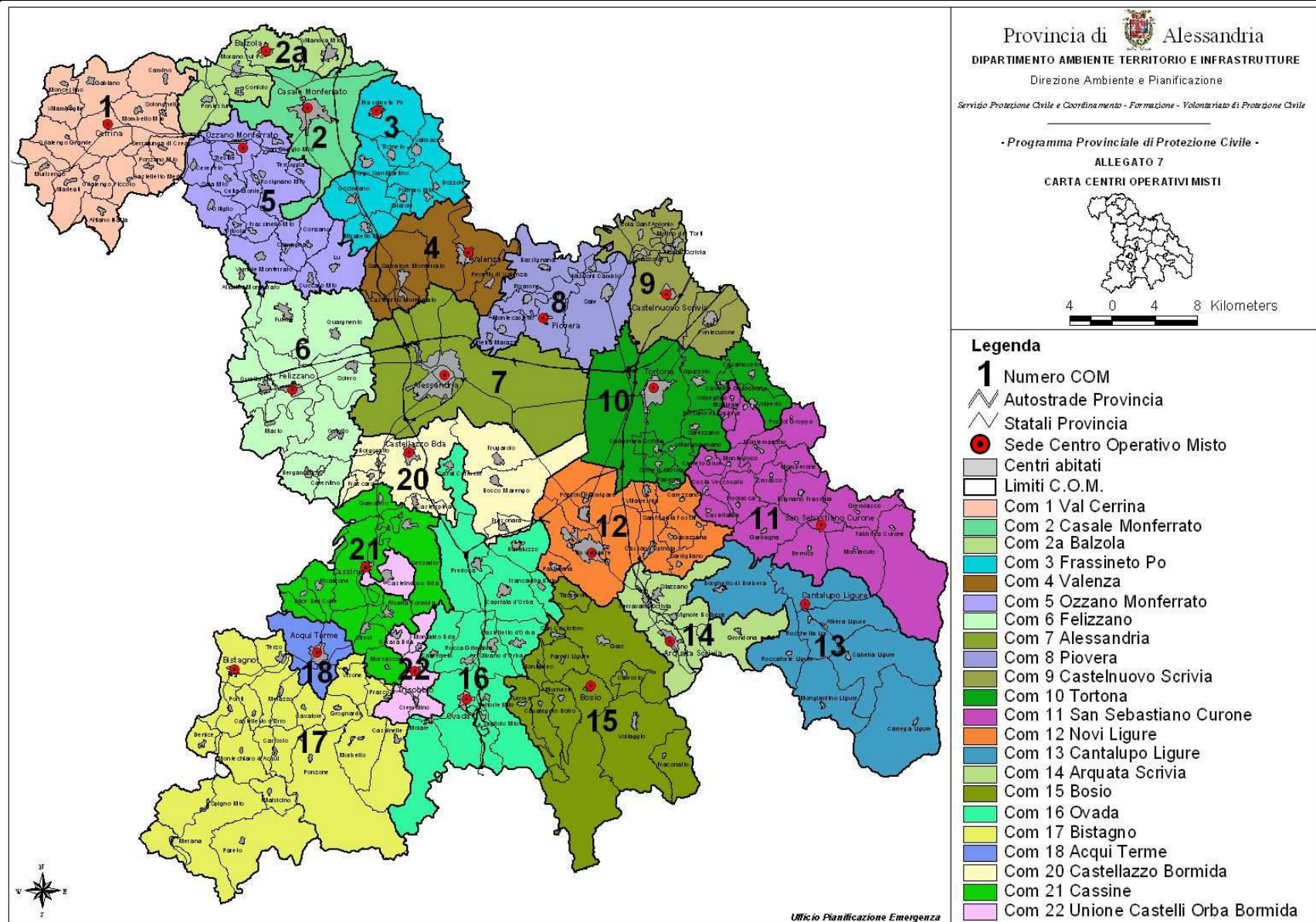
**COM 21 CASSINE**

Comuni	Estensione km <sup>2</sup>	Idrografia principale	Bacino
Alice Bel Colle	12,09	f. Bormida	Tanaro
<b>Cassine</b>	33,53		
Gamalero	12,2		
Morsasco	10,21		
Ricaldone	10,61		
Rivalta Bormida	10,04		
Sezzadio	34		
Strevi	15,21		
<b>Totale</b>	<b>137,9</b>		

**COM 22 COMUNITA' COLLINARE CASTELLI TRA L'ORBA E LA BORMIDA**

Comuni	Estensione km <sup>2</sup>	Idrografia principale	Bacino
Castelnuovo Bormida	13,16	f. Bormida	Tanaro
Montaldo Bormida	5,57		
Orsara Bormida	5,14		
Trisobbio	9,4		
<b>Totale</b>	<b>35,3</b>		







## 2 I Rischi

### 2.1 Definizioni

#### 2.1.1 Il concetto di rischio

Nel senso generale, il termine “rischio” ha significato di eventualità di subire danno per circostanze più o meno prevedibili.

Le componenti che concorrono a determinare l'entità di un rischio sono sostanzialmente due:

- a) entità delle conseguenze negative (**danni**). In questo contesto si devono considerare come elementi vulnerabili, cui deve essere attribuito un valore:
  - *l'uomo*, che va considerato per la sua integrità fisica e la sua salute. Nell'ambito del rischio tecnologico va distinto in relazione al suo ruolo (lavoratore addetto all'impianto o persona ad esso estranea). Va considerata diversamente la posizione dell'uomo inserito nel suo ambiente di lavoro (quindi più prossimo alle fonti di rischio), dall'uomo come membro di una collettività più ampia, poiché diverso è il grado di protezione che deve essere offerto.
  - *l'ambiente ed i beni*, che vanno considerati nei loro aspetti economici e sociali cioè l'ambiente naturale, le infrastrutture socioeconomiche, l'habitat umano, i beni quali la produzione, l'occupazione, ecc.
- b) frequenza (o **probabilità**) con cui tali danni si verificano (o possono verificarsi): entra nella determinazione dell'entità di un rischio come fattore moltiplicativo che tiene conto del numero di eventi negativi che si sono verificati nel tempo in situazioni simili a quella presa in considerazione.

Una volta determinata l'entità del danno e la frequenza di accadimento, entra in gioco un altro fattore esterno al rischio, ma ad esso strettamente connesso, denominato “giudizio di valore”. Cioè il valore che si attribuisce ai danni nei loro aspetti di quantità e qualità, accoppiati ad una certa frequenza o probabilità. Il valore che viene attribuito alle conseguenze di un evento indesiderato ed ancor più alla probabilità di accadimento di esso, varia notevolmente, in quanto la sua quantificazione muta in relazione alle condizioni economiche, finanziarie, politiche e sociali di una comunità che deve prendere delle decisioni.

Data la complessità e la difficoltà di esprimere correttamente un giudizio quantitativo in un campo in cui i criteri qualitativi (ed affettivi) entrano prepotentemente, è necessario disporre del maggior numero di dati possibili per valutare l'intero spettro dei danni che possono scaturire da un evento naturale o di origine antropica, nonché le relative probabilità e frequenze di accadimento.

Un metodo per quantificare il rischio è quello di utilizzare, quale parametro di valutazione, solo l'elemento umano, ovvero il numero di persone potenzialmente coinvolte, in relazione ad una determinata estensione territoriale.

La configurazione (zona urbana o rurale – extraurbana, montana ...) e la potenziale estensione (inferiore a 1 Km, tra 1 e 100 Km, oltre 100 Km ...) geografica forniscono una prima valutazione quali-quantitativa, partendo dalla considerazione che gli eventi “tecnologici” sono in genere concentrati nello spazio, mentre le catastrofi naturali sono generalmente estese ad intere regioni. In base al numero di persone coinvolte, poi, si possono distinguere eventi limitati (meno di 100 persone), medi (tra 100 e 1.000) e maggiori (oltre 1.000 persone). Considerando gli effetti sulla comunità, è possibile definire una scala di priorità per le strutture (edifici, infrastrutture, servizi ...) ed il loro ruolo nell'organizzazione sociale, in emergenza e nella quotidianità (ospedali, vie di comunicazione, edifici pubblici ...).

A questo fine sono stati elaborati diversi modelli matematici di “valutazione del rischio” che, con i limiti intrinseci alla materia stessa, forniscono una razionalizzazione di base<sup>1</sup>.

### **2.1.2 La valutazione del rischio naturale**

Per “rischio naturale” deve intendersi il rischio connesso agli eventi naturali quali alluvioni e terremoti, pericolosi per l'uomo e per i suoi beni. Tali eventi vengono normalmente denominati con il termine di “calamità naturali”.

Nell'ambito degli eventi calamitosi interessanti la popolazione ed il territorio vengono introdotte importanti grandezze per la determinazione del rischio ad essi associato. In particolare vengono definiti i termini:

- “*Pericolo (danger)*”, (D), inteso come intensità (intensity) per caratterizzare il fenomeno dannoso prevedibile. Esso può essere espresso in termini di energia, di volume, di superficie, ecc.

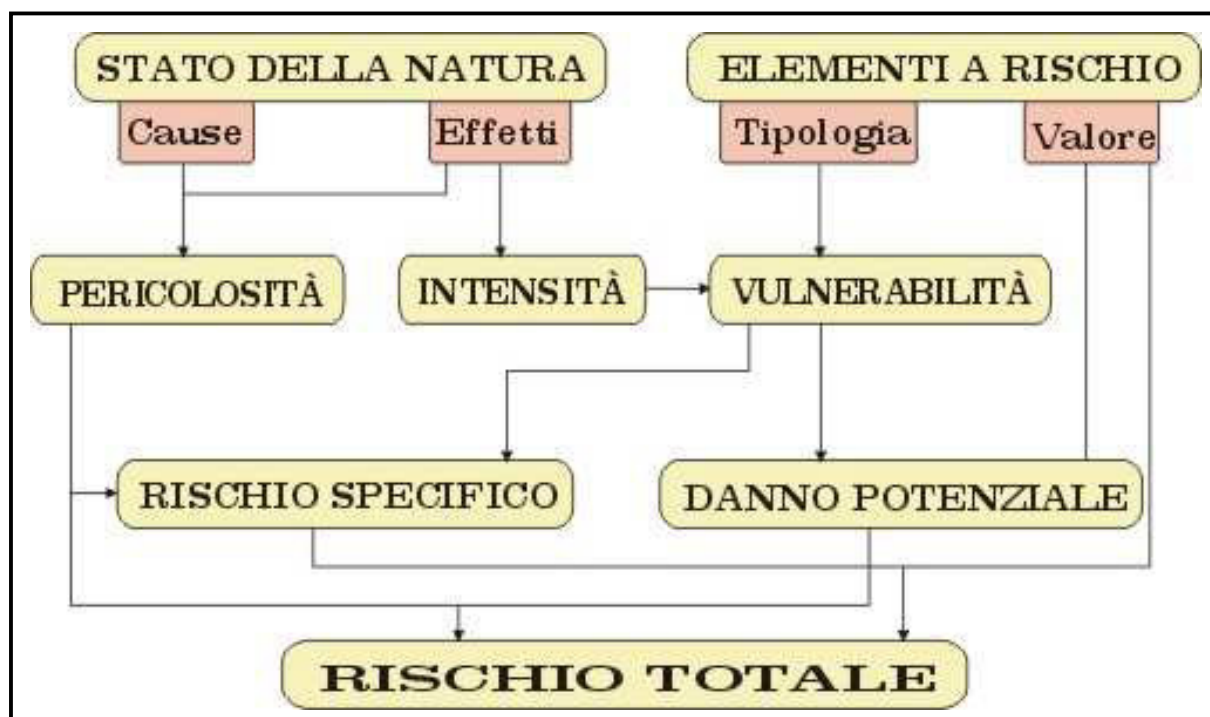
---

<sup>1</sup> La materia è disciplinata dalle norme europee “EN”

- “*Pericolosità (hazard)*”, (H), intesa come probabilità di occorrenza, in un dato periodo di tempo ed in una determinata area, di un fenomeno di determinata intensità.
- “*Elementi a rischio (element at risk)*”, (E), intese come persone e beni danneggiabili dall’evento.
- “*Vulnerabilità (vulnerability)*”, (V), intesa come grado di perdita degli elementi a rischio, espressa in una scala da 0 (nessun danno) ad 1 (perdita totale).
- “*Rischio specifico (specific risk)*”, (Rs), inteso come grado di perdita atteso quale conseguenza del fenomeno temuto per una determinata tipologia di elementi a rischio, può essere espresso dal prodotto:  $R_s = H \times V$ .
- “*Rischio totale (total risk)*”, (R), inteso come valore assoluto delle perdite in termine di vite umane, di feriti, di danni ai beni, alle attività ed all’ambiente, a seguito dello stesso evento temuto. Il rischio totale è espresso da:

$$R = H \times V \times E^2$$

Nel diagramma sotto riportato, è schematizzato il procedimento per giungere alla determinazione del rischio connesso ad una data situazione ambientale.



2 Questa definizione, riconosciuta in sede internazionale (*Landslide Hazard Zonation: a review of principles and practise* - UNESCO 1984 che riprende quanto proposto dall'UNDRO, Office of United Nations Disaster Relief Coordinator). è stata adottata dal Progetto di Piano Stralcio per l'assetto Idrogeologico (PAI).

### **2.1.3 La valutazione del rischio tecnologico**

Gli eventi che interessano principalmente il rischio tecnologico sono:

- la dispersione di prodotti chimici pericolosi;
- la dispersione di sostanze radioattive;
- gli incendi di grandi dimensioni.

E in pratica tutti gli eventi incidentali che sono determinati da insediamenti artificiali produttivi, infrastrutturali e strutturali, che sono generalmente indicati con il termine di “catastrofi”.

Il rischio tecnologico è stato affrontato dall'ingegneria della sicurezza (complesso di discipline e tecniche che si riferiscono alla sicurezza delle macchine, degli impianti e dei servizi) soltanto mezzo secolo fa ed è stata inizialmente applicata per valutare l'affidabilità di alcune particolari missioni nel campo aeronautico e missilistico. Il salto di qualità si è realizzato quando fu messa in relazione la frequenza prevedibile di un evento temuto con l'entità dei danni che tale evento avrebbe potuto determinare.

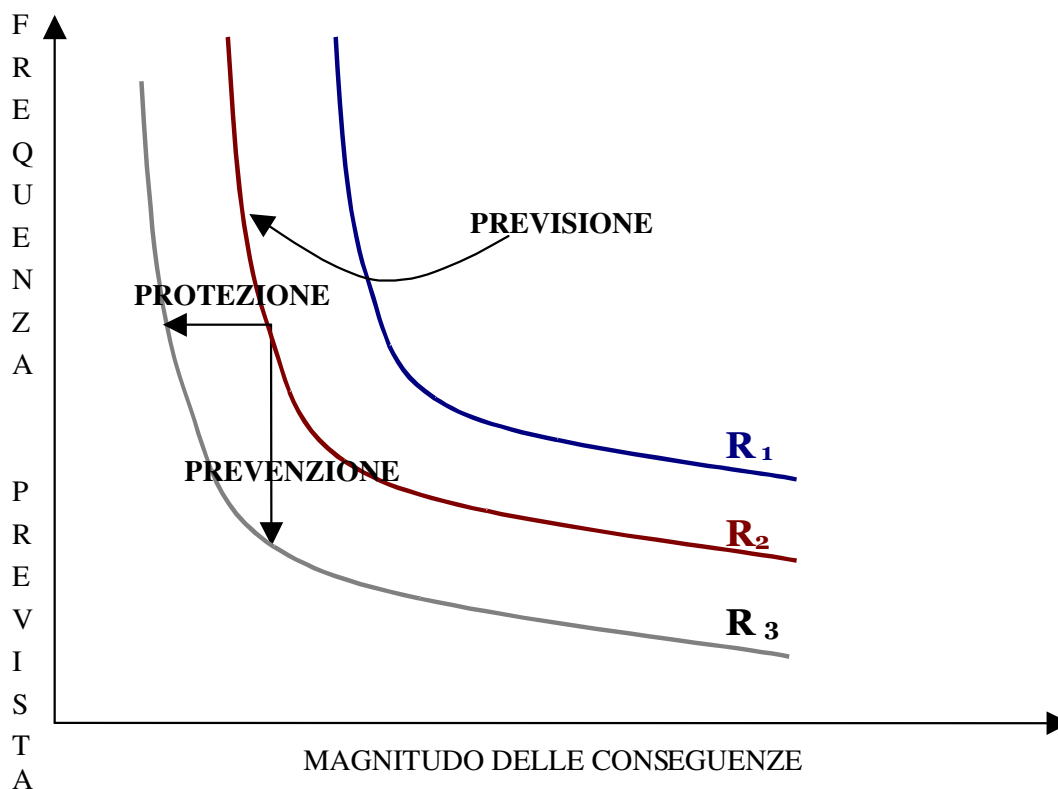
Il rischio venne cioè definito come il prodotto:

$$R = F \text{ (frequenza/probabilità di accadimento)} \times M \text{ (magnitudo delle conseguenze)}$$

Questa definizione del rischio tecnologico è tuttora valida ed applicata. Si tratta sostanzialmente di una valutazione probabilistica che ha reso possibile quantificare il rischio stesso dando un significato oggettivo a questo termine.

### **2.1.4 Curve di rischio**

Per uno stesso livello di rischio R è possibile tracciare su un sistema di coordinate cartesiane (F, M) una curva detta di “*isorischio*”, indicante la variazione della frequenza al variare della magnitudo e viceversa.



La curva indica che lo stesso rischio può essere dato da diverse combinazioni di valori della frequenza e della magnitudo.

Ad esempio, il rischio connesso ad un evento che comporta la perdita di beni per 1 milione di Euro e che si verifica una volta all'anno è uguale ad un evento che causa 100 milioni di euro di danni e si verifica una volta ogni 100 anni<sup>3</sup>.

Nel grafico sopra riportato vi sono tre curve di isorischio:  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ . La curva  $R_1$  indica una situazione di rischio maggiore alla  $R_2$  ed alla  $R_3$ . Nel grafico è, inoltre, indicato che, per un dato impianto o situazione pericolosa è possibile passare da un livello di rischio più basso diminuendo la frequenza o la magnitudo, oppure entrambe. La frequenza diminuisce agendo attraverso interventi preventivi, tendenti cioè a non fare originare gli eventi indesiderati. La magnitudo può diminuire adottando interventi protettivi, cioè finalizzati a contrastare l'evoluzione degli eventi negativi.

<sup>3</sup> E' evidente come nel campo della Protezione civile la quantificazione dei danni e quindi della Magnitudo non è così automatica (come ad esempio avviene nel campo delle Compagnie assicurative), poiché vi sono danni assolutamente non quantificabili, come morti e feriti, e altro difficilmente valutabili, quali i disagi, le spese di sfollamento, la sospensione di attività produttive, l'interruzione dei servizi, la bonifica di aree urbane o agricole, ecc.

## **2.2 Rischi presenti sul territorio della Provincia di Alessandria**

La tipologia dei rischi possibili si deduce sia dallo studio delle caratteristiche del territorio e dall'analisi dell'ambiente e delle attività antropiche, sia dalla frequenza con cui alcuni fenomeni si sono manifestati nel passato.

Tali eventi, che possono dar luogo ad interventi di Protezione Civile, possono identificarsi in:

- eventi naturali;
- eventi antropici.

Gli eventi naturali sono fenomeni che spesso risultano difficilmente prevedibili, per cui non sempre esistono indicatori facilmente osservabili utili nella formulazione della previsione. Tuttavia uno studio più approfondito del territorio ed iniziative di ricerca e di studio degli eventi possono ridurre le conseguenze, diminuendo i rischi per l'ambiente e per la popolazione.

Una classificazione generale degli eventi naturali è riportata nella tabella seguente.

EVENTI NATURALI	
Rischio	Eventi
geologici	terremoti
meteorologici	nubifragi, neve, siccità, trombe d'aria,...
idrogeologici	alluvioni, frane, valanghe,...

Lo sfruttamento intensivo delle risorse naturali, la crescente espansione degli insediamenti urbani ed industriali, il sempre più capillare uso delle vie di comunicazione comportano alterazioni dell'ambiente fisico e del territorio a cui sono inevitabilmente connessi motivi di "rischio" per l'integrità del territorio stesso e soprattutto per la popolazione.

Una classificazione generale degli eventi antropici è riportata nella tabella seguente.

EVENTI ANTROPICI	
Rischio	Eventi

incidenti rilevanti	incendio, esplosione, rilascio sostanze tossiche/inquinanti,...
<b>incidenti a vie ed infrastrutture di trasporto</b>	ferroviari, stradali, rilascio sostanza tossiche/inquinanti,... collasso dighe, black-out elettrico, idrico,....
incendi	aree boschive
Vari	Ambientale, terroristico, sanitario/veterinario, ....

Le classificazioni sopra esposte, adattate al territorio della Provincia di Alessandria possono essere così schematizzate:

<b>RISCHI PRESENTI SUL TERRITORIO ALESSANDRINO</b>	
<i>Rischio</i>	<i>Eventi</i>
Idraulico e idrogeologico	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Esondazioni</li> <li>– Frane</li> <li>– Campeggi</li> </ul>
Dighe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Esondazioni</li> </ul>
Sismico	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Crollo e/o inagibilità edifici</li> </ul>
Industriale e tecnologico	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Incendi</li> <li>– Esplosioni</li> <li>– Fughe di sostanze tossiche o nocive</li> </ul>
Incidenti a vie e sistemi di trasporto	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ferrovie</li> <li>– Viabilità</li> <li>– Aero vie, aeroporti</li> <li>– Metanodotti, oleodotti, elettrodotti</li> </ul>
Nucleare	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Emissioni radioattive</li> </ul>
Incendi boschivi	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Incendi di aree boschive con presenza di abitazioni</li> </ul>
Eventi Meteorologici Eccezionali	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Eventi meteorologici estremi</li> </ul>
Siccità	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Scarsità nella risorsa idrica</li> </ul>

### **2.3 Rischio idraulico e idrogeologico**

Per il territorio provinciale, il rischio idraulico – idrogeologico è, tra i rischi naturali, il più ricorrente, capillarmente diffuso su tutto il territorio provinciale.

A predisporre il fenomeno è la costituzione dei sistemi montuosi, formatisi in tempi geologici relativamente recenti e perciò soggetti ad una continua azione di modellamento dei versanti. Gli effetti di eventi metereologici estremi accelerano l'erosione dei pendii, provocano frane, comportando il trasporto di notevoli quantità di materiale verso valle con conseguenti danni a colture, abitati e infrastrutture di comunicazione e trasporto. I fiumi hanno spesso aree di espansione naturale ridotte rispetto all'entità della loro possibile portata in caso di piena. Vaste aree edificate sorte in loro prossimità risultano pertanto particolarmente esposte a rischio inondazione. Una stima della dinamica alluvionale è, nel breve periodo, possibile per le pianure, mentre risulta assai più complessa per le valli interne dove mancano i tempi necessari per l'allertamento e la predisposizione di difese.

La ricerca scientifica ha contribuito a indirizzare gli enti e le amministrazioni istituzionalmente competenti verso metodologie costruttive e pianificatorie in grado di regimare con successo corsi d'acqua, costruire dighe, proteggere versanti, mettere in sicurezza zone di frana.

Il rischio idraulico – idrogeologico sul territorio è rappresentato dalle seguenti tipologie di dissesto:

- Esondazioni a carattere fluviale;
- Esondazioni a carattere torrentizio;
- Frane.

Nell'elaborato PAI (Legge 18 Maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6-ter, adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale n.1 in data 11.05.1999) - Allegato 1 all'Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici "Classificazione dei comuni per classi di rischio" sono stati classificati tutti i comuni della Provincia di Alessandria in base alle principali tipologie di dissesto. Dallo studio emerge che circa il 28% del territorio provinciale risulta soggetto a dissesti. Nella tabella seguente è riportata la classificazione per indice di rischio totale che esprime le conseguenze attese a seguito del manifestarsi delle diverse tipologie di dissesto.



Provincia di Alessandria

Dipartimento Ambiente e Territorio e Infrastrutture - Direzione Tutela Valorizzazione ambiente Protezione Civile

Comune	Rischio	Comune	Rischio	Comune	Rischio
Acqui Terme	4	Bosco Marengo	2	Casasco	3
Albera Ligure	4	Bosio	3	Cassano Spinola	2
Alessandria	3	Bozzole	3	Cassine	3
Alfiano Natta	3	Brignano Frascata	3	Cassinelle	3
Alice Bel Colle	3	Cabella Ligure	4	Castellania	2
Alluvioni Cambio'	3	Camagna	2	Castellar Guidobono	2
Altavilla Monferrato	2	Camino	3	Castellazzo Bormida	3
Alzano Scrivia	3	Cantalupo Ligure	4	Castelletto d'Erro	3
Arquata Scrivia	4	Capriata d'Orba	2	Castelletto d'Orba	3
Avolasca	3	Carbonara Scrivia	2	Castelletto Merli	3
Balzola	3	Carentino	2	Castelletto Monferrato	2
Basaluzzo	2	Carezzano	3	Castelnuovo Bormida	3
Bassignana	3	Carpeneto	3	Castelnuovo Scrivia	3
Belforte Monferrato	3	Carrega Ligure	3	Castelspina	3
Bergamasco	3	Carrosio	3	Cavatore	2
Berzano di Tortona	3	Cartosio	3	Cella Monte	2
Bistagno	3	Casal Cermelli	3	Cereseto	2
Borghetto di Borbera	2	Casale Monferrato	3	Cerreto Grue	3
Borgo San Martino	3	Casaleggio Boiro	3	Cerrina	3
Borgoratto Alessandrino	3	Casalnoceto	1	Coniolo	3

Comune	Rischio	Comune	Rischio	Comune	Rischio
Conzano	3	Gavi	3	Monleale	3
Costa Vescovato	3	Giarole	2	Montacuto	3
Cremolino	3	Gremiasco	2	Montaldeo	3
Cuccaro Monferrato	2	Grognardo	3	Montaldo Bormida	3
Denice	3	Grondona	2	Montecastello	3
Dernice	3	Guazzora	3	Montechiaro d'Acqui	2
Fabbrica Curone	4	Isola Sant'Antonio	3	Montegioco	3
Felizzano	2	Lerma	3	Montemarzino	3
Fraconalto	2	Lu	2	Morano sul Po	3
Francavilla Bisio	1	Malvicino	2	Morbello	3
Frascaro	3	Masio	3	Mornese	3
Frassinello Monferrato	2	Melazzo	3	Morsasco	3
Frassineto Po	3	Merana	3	Murisengo	3
Fresonara	2	Mirabello Monferrato	2	Novi Ligure	1
Frugarolo	3	Molare	2	Occimiano	2
Fubine	1	Molino dei Torti	2	Odalengo Grande	2
Gabiano	2	Mombello Monferrato	3	Odalengo Piccolo	3
Gamalero	2	Momperone	3	Olivola	2
Garbagna	3	Moncestino	2	Orsara Bormida	3
Gavazzana	3	Mongiardino Ligure	3	Ottiglio	2

Comune	Rischio	Comune	Rischio	Comune	Rischio
Ovada	3	Quargnento	1	Sezzadio	2
Oviglio	3	Quattordio	1	Silvano d'Orba	3
Ozzano Monferrato	3	Ricaldone	3	Solero	2
Paderna	2	Rivalta Bormida	3	Solonghella	3
Pareto	3	Rivarone	3	Spigno Monferrato	3
Parodi Ligure	3	Rocca Grimalda	3	Spineto Scrivia	2
Pasturana	2	Roccaforte Ligure	3	Stazzano	3
Pecetto di Valenza	2	Rocchetta Ligure	3	Strevi	3
Pietra Marazzi	3	Rosignano Monferrato	2	Tagliolo Monferrato	3
Piovera	3	Sala Monferrato	2	Tassarolo	1
Pomaro Monferrato	3	Sale	3	Terruggia	1
Pontecurone	2	San Cristoforo	3	Terzo	4
Pontestura	3	San Giorgio Monferrato	3	Ticineto	3
Ponti	3	San Salvatore Monferrato	2	Tortona	3
Ponzano Monferrato	2	San Sebastiano Curone	3	Treville	2
Ponzone	3	Sant'Agata Fossili	3	Trisobbio	3
Pozzol Groppo	3	Sardigliano	2	Valenza	2
Pozzolo Formigaro	1	Sarezzano	3	Valmacca	3
Prasco	4	Serralunga di Crea	3	Vignale Monferrato	2
Predosa	3	Serravalle Scrivia	3	Vignole Borbera	2

Comune	Rischio	Comune	Rischio	Comune	Rischio
Viguzzolo	2	Villamiroglio	2	Visone	4
Villadeati	3	Villanova Monferrato	3	Volpedo	3
Villalvernia	2	Villaromagnano	3	Volpeglino	2
Voltaggio	3				

Nella tabella seguente sono indicati il numero di comuni per classe di rischio.

Classe di rischio	n	%
1	9	5%
2	56	29%
3	116	61%
4	9	5%

### 2.3.1 Esondazioni

A causa del suo assetto morfologico e della sua posizione geografica il territorio della Provincia di Alessandria è particolarmente soggetto a fenomeni alluvionali, aggravati dalla particolare conformazione fisica di talune zone e dagli effetti di talune attività antropiche. Per effetto di queste ultime potrebbero essere stati modificati i parametri di deflusso delle acque, accelerando in genere, i tempi di corrivazione delle stesse, anche se va precisato che eventi di particolare

intensità sono documentati anche nei secoli passati, quando gli effetti delle attività umane sul territorio risultavano nettamente inferiori.

Il periodo critico, per il rischio esondazione, è individuabile nell'autunno e nella primavera. Le dinamiche delle alluvioni determinate da eventi naturali sono, nel breve periodo, prevedibili sia nel tempo sia nell'entità. La previsione temporale fa riferimento alle reti di monitoraggio (pluviometri, idrometri, radar meteorologici). Per completare l'opera di previsione sono necessari modelli matematico di previsione operativa dell'onda di piena che, nota la configurazione del terreno stimano il livello dell'onda di piena e le aree che saranno allagate. La tipologia della esondazione è correlabile anche alle caratteristiche topografiche del terreno, alla urbanizzazione presente e agli effetti indotti da ondate di piena verificatesi in concomitanza in altri corsi d'acqua limitrofi, quali ad esempio gli affluenti.

Ai fini della valutazione del rischio occorre analizzare in maniera sintetica ma dettagliata le caratteristiche delle aree fluviali, i connessi fenomeni idrogeologici, la topografia dei luoghi e l'urbanizzazione del territorio. In considerazione delle nuove competenze che investono la provincia e delle situazioni più o meno critiche che ricorrono sempre più spesso, si rende indispensabile procedere ad una verifica complessiva dello stato dell'arte e quindi "ritarare" il modo di monitorare il territorio sia con mezzi che con tecniche dalle più elementari quali le aste idrometriche a quelle più sofisticate idrometri collegati a centraline di gestione che permettano di monitorare e trasportare il dato in tempo reale, permettendo di seguire l'evolversi delle piene in modo puntuale. La Provincia non ha un monitoraggio attivo dei fenomeni di piena, se non per controllare il livello in alcuni punti di certi corsi d'acqua, ma ha un monitoraggio "passivo" basato sui dati rilevati da ARPA, settore meteo-idrografico.

Nel momento di emergenza la Provincia ha il compito di sviluppare collaborazione con tutti gli Enti che vengono attivati ed interessati.

Un evento di piena è caratterizzato da un deflusso d'acqua superiore a quello che normalmente transita lungo l'alveo di un corso d'acqua. Il rischio è legato al superamento dei livelli idrometrici critici lungo i corsi d'acqua. I problemi relativi alle onde di piena, comprese quelle generate da manovre eccezionali degli organi di scarico delle dighe, vanno esaminati tenendo conto del contesto meteorologico-idrologico generatore del fenomeno alluvionale.

Poiché i fenomeni alluvionali, come la maggior parte degli eventi naturali, presentano un'evoluzione osservabile nel tempo e nello spazio, in considerazione del fatto che un evento può manifestarsi con una certa ciclicità, è di grande aiuto lo studio degli eventi alluvionali passati ai fini di conoscere il comportamento dei corsi d'acqua in casi di precipitazioni molto

intense o persistenti, per individuare le aree più vulnerabili, ovvero più soggette ai fenomeni di erosione, allagamento e ai fenomeni franosi.

E' importante sapere quali siano i valori di massima portata riscontrati lungo un corso d'acqua nel corso di un evento alluvionale e confrontarli con i valori massimi storici, sapere se in passato si siano generate onde di piena e valutarne dimensioni, tragitto, tempi di percorrenza e capacità di trasporto solido.

Al fine di monitorare l'evolversi degli eventi alluvionali risulta necessario conoscere i tempi di percorrenza delle ondate di piena, ossia il tempo necessario alla massa d'acqua per percorrere un determinato tratto. Con questo dato, combinato con le informazioni relative all'altezza dell'acqua sull'alveo, è possibile stimare la tempistica e l'entità dei rischi a cui possono essere sottoposte le popolazioni e i beni presenti sul territorio. In questo modo, possono essere predisposte in tempo utile tutte le necessarie misure volte al preservare l'incolumità delle persone e a ridurre quanto più possibile i danni alle cose.

Per calcolare i tempi di percorrenza in modo efficiente risulta necessario combinare le tecniche di rilevamento più tradizionali, quali le aste idrometriche, a quelle più innovative, come gli idrometri a lettura automatica gestiti dall'Arpa Piemonte. Questi ultimi strumenti sono capaci di monitorare in tempo reale, in situazioni di criticità, l'andamento della piena.

Dalla consultazione del servizio di previsione e monitoraggio dei rischi naturali di Arpa Piemonte (Febbraio 2012), si evince che la Rete di Monitoraggio *Meteo – idrologica Automatica* presente sul territorio provinciale è costituita, da 46 stazioni il cui elenco è disponibile sul sito della Rupar Piemonte.

Le stazioni sono dotate, in modo differente, di specifici sensori, quali:

– Idrometro	14	– Radiometro	12
– Direzione Vento	12	– Termometro Aria	25
– Igrometro	15	– Velocità Vento	12
– Pluviometro	30	– Nivometro	2

Ai fini delle attività di previsione delle piene sui corsi d'acqua del bacino del fiume Tanaro e sui torrenti Scrivia e Curone, è necessaria, inoltre, la consultazione delle 143 stazioni meteo-idrologiche presenti nei relativi bacini idrografici.

Nella tabella seguente sono riportate la distribuzione territoriale e le dotazioni di tutte le stazioni meteo-idrologiche presenti sul territorio provinciale.

# Provincia di Alessandria

Dipartimento Ambiente e Territorio e Infrastrutture - Direzione Tutela Valorizzazione ambiente Protezione Civile

PROV	COMUNE	BACINO	STAZIONE	QUOTA slm (m)	Idrometro	Direzione Vento	Igrometro	Pluviometro	Radiometro	Termometro Aria	Velocità Vento	Nivometro
AL	ACQUI TERME	TANARO	ACQUI TERME	215			X	X	X	X		
AL	ALESSANDRIA	TANARO	ALESSANDRIA LOBBI	90		X	X	X	X	X	X	
AL	ALESSANDRIA	TANARO	ALESSANDRIA BORMIDA	96	X							
AL	ARQUATA SCRIVIA	SCRIVIA	ARQUATA SCRIVIA	325		X	X	X	X	X	X	
AL	ARQUATA SCRIVIA	SCRIVIA	ARQUATA SCRIVIA Q.A.	240	X							
AL	BASALUZZO	TANARO	BASALUZZO	128		X	X	X	X	X	X	
AL	BASALUZZO	TANARO	BASALUZZO ORBA Q.A.	125	X							
AL	BOSIO	TANARO	CAPANNE MARCAROLO	780								
AL	BRIGNANO- FRASCATA	SCRIVIA	BRIGNANO FRASCATA	512			X	X		X		
AL	CABELLA LIGURE	SCRIVIA	CABELLA LIGURE	480				X		X		
AL	CABELLA LIGURE	SCRIVIA	CAPANNE DI COSOLA	1550		X	X	X	X	X	X	
AL	CARREGA LIGURE	SCRIVIA	PIANI DI CARREGA	1245				X		X		X
AL	CARTOSIO	TANARO	CARTOSIO ERRO	236	X							
AL	CASAL CERMELLI	TANARO	CASAL CERMELLI ORBA	102	X							
AL	CASALE MONFERRATO	PO	CASALE MONFERRATO	118		X	X	X	X	X	X	
AL	CASALE MONFERRATO	PO	CASALE MONFERRATO PO	115	X							
AL	CASALEGGIO	TANARO	LAVAGNINA LAGO	356				X				
AL	CASSINE	TANARO	CASSINE BORMIDA	123	X							
AL	CASTELLANIA	SCRIVIA	CASTELLANIA	390				X				
AL	FABBRICA CURONE	CURONE	CALDIROLA	1190			X	X		X		
AL	FRACONALTO	SCRIVIA	FRACONALTO	725				X				
AL	GARBAGNA	SCRIVIA	GARBAGNA	420				X		X		
AL	GAVI	TANARO	GAVI	215				X		X		
AL	GUAZZORA	SCRIVIA	GUAZZORA SCRIVIA Q.A.	76	X							
AL	ISOLA SANT'ANTONIO	PO	ISOLA S. ANTONIO PO	76	X							
AL	ISOLA SANT'ANTONIO	SCRIVIA	ISOLA S. ANTONIO	77		X	X	X	X	X	X	
AL	MASIO	TANARO	MASIO TANARO	105	X			X				
AL	MONLEALE	CURONE	VOLPEDO CURONE	182	X							
AL	MONTECASTELLO	TANARO	MONTECASTELLO TANARO	216	X							

# Provincia di Alessandria

Dipartimento Ambiente e Territorio e Infrastrutture - Direzione Tutela Valorizzazione ambiente Protezione Civile

PROV	COMUNE	BACINO	STAZIONE	QUOTA slm (m)	Idrometro	Direzione Vento	Igrometro	Pluviometro	Radiometro	Termometro Aria	Velocità Vento	Nivometro
AL	NOVI LIGURE	TANARO	NOVI LIGURE	162		X	X	X	X	X	X	
AL	OVADA	TANARO	OVADA	230			X	X		X		
AL	PARETO	TANARO	PARETO	525				X				
AL	PONZONE	TANARO	PONZONE BRIC BERTON	773		X	X	X	X	X	X	X
AL	PONZONE	TANARO	PONZONE CIMA FERLE	693				X		X		
AL	ROCCA FORTE LIGURE	SCRIVIA	ROCCA FORTE LIGURE	770				X		X		
AL	SAN SALVATORE MONFERRATO	TANARO	SAN SALVATORE MONFERRATO	251				X		X		
AL	SARDIGLIANO	SCRIVIA	SARDIGLIANO	228		X	X	X	X	X	X	
AL	SERRA LUNGA DI CREA	PO	CREA	385		X		X		X	X	
AL	SERRAVALLE SCRIVIA	SCRIVIA	SERRAVALLE SCRIVIA Q.A.	220								
AL	SERRAVALLE SCRIVIA	SCRIVIA	SERRAVALLE SCRIVIA	220	X							
AL	SEZZADIO	TANARO	SEZZADIO	110				X		X		
AL	SPINETO SCRIVIA	SCRIVIA	SPINETO SCRIVIA	187		X	X	X	X	X	X	
AL	TORTONA	SCRIVIA	CASTELLAR PONZANO	146		X	X	X	X	X	X	
AL	VALENZA	PO	PONTE VALENZA PO	90								
AL	VALENZA	PO	PONTE VALENZA PO	90	X							
AL	VIGNALE MONFERRATO	PO	VIGNALE MONFERRATO	308				X		X		

Le aste idrometriche manuali presenti in Provincia sono 14.

L'elenco dei principali corsi d'acqua della provincia di Alessandria e dei relativi Comuni interessati sono riportati nella tabella seguente:

Tipologia <sup>1</sup>	Denominazione	Comuni
f	PO*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Camino</li> <li>- Morano sul Po</li> <li>- Pontestura</li> <li>- Coniolo</li> <li>- Casale Monferrato</li> <li>- Frassineto Po</li> <li>- Valmacca</li> <li>- Bozzole</li> <li>- Valenza</li> <li>- Bassignana</li> <li>- Isola sant'Antonio</li> </ul>
f	TANARO*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Masio</li> <li>- Quattordio</li> <li>- Felizzano</li> <li>- Oviglio</li> <li>- Solero</li> <li>- Alessandria</li> <li>- Pietra Marazzi</li> <li>- Montecastello</li> <li>- Rivarone</li> <li>- Piovera</li> <li>- Alluvioni Cambiò</li> <li>- Bassignana</li> </ul>
f	BORMIDA*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Merana</li> <li>- Spigno Monferrato</li> <li>- Montechiaro d'Acqui</li> <li>- Denice</li> <li>- Ponti</li> <li>- Bistagno</li> <li>- Castelletto d'Erro</li> <li>- Melazzo</li> <li>- Terzo</li> <li>- Acqui Terme</li> <li>- Visone</li> <li>- Strevi</li> <li>- Morsasco</li> <li>- Rivalta</li> <li>- Castelnuovo Bormida</li> <li>- Cassine</li> <li>- Sezzadio</li> <li>- Gamalero</li> <li>- Castellazzo Bormida</li> <li>- Alessandria</li> <li>- Frugaraolo</li> <li>- Pietra Marazzi</li> </ul>
f	SESIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Frassineto Po</li> </ul>
t	SCRIVIA*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arquata Scrivia</li> <li>- Vignole Brobera</li> </ul>

Tipologia <sup>1</sup>	Denominazione	Comuni
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Stazzano</li> <li>– Serravalle Scrivia</li> <li>– Novi Ligure</li> <li>– Cassano Spinola</li> <li>– Pozzolo Formigaro</li> <li>– Villalvernia</li> <li>– Tortona</li> <li>– Carbonara Scrivia</li> <li>– Castelnuovo Scrivia</li> <li>– Alzano Scrivia</li> <li>– Guazzora</li> <li>– Molino dei Torti</li> <li>– Isola sant'Antonio</li> </ul>
t	ORBA*	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Molare</li> <li>– Cremolino</li> <li>– Ovada</li> <li>– Rocca Grimalda</li> <li>– Silvano d'Orba</li> <li>– Castelletto d'Orba</li> <li>– Capriata d'Orba</li> <li>– Predosa</li> <li>– Basaluzzo</li> <li>– Fresonara</li> <li>– Bosco Marengo</li> <li>– Casal Cermelli</li> <li>– Castellazzo Bormida</li> </ul>
t	BORBERA*	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Cabella Ligure</li> <li>– Albera Ligure</li> <li>– Rocchetta Ligure</li> <li>– Cantalupo Ligure</li> <li>– Roccaforte Ligure</li> <li>– Borghetto di Borbera</li> <li>– Vignole Borbera</li> <li>– Stazzano</li> <li>– Serravalle Scrivia</li> </ul>
t	CURONE*	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fabbrica Curone</li> <li>– Gremiasco</li> <li>– San Sebastiano Curone</li> <li>– Brignano Frascata</li> <li>– Momperone</li> <li>– Montemarzino</li> <li>– Pozzol Groppo</li> <li>– Monleale</li> <li>– Volpedo</li> <li>– Volpeglino</li> <li>– Castellar Guidobono</li> <li>– Casalnoceto</li> <li>– Viguzzolo</li> <li>– Pontecurone</li> </ul>
t	BELBO*	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bergamasco</li> <li>– Carentino</li> <li>– Oviglio</li> <li>– Alessandria</li> <li>– Solero</li> </ul>
t	VALLA	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pareto</li> <li>– Spigno Monferrato</li> </ul>



Tipologia <sup>1</sup>	Denominazione	Comuni
t	GRUE	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Denice</li> <li>– Garbagna</li> <li>– Avolasca</li> <li>– Casaco</li> <li>– Montemarzino</li> <li>– Montegioco</li> <li>– Cerreto Grue</li> <li>– Sarezzano</li> <li>– Viguzzolo</li> <li>– Tortona</li> <li>– Castelnuovo Scrivia</li> </ul>
t	STURA DI OVADA	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Belforte</li> <li>– Ovada</li> </ul>
t	ERRO <sup>*</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pareto</li> <li>– Ponzzone</li> <li>– Malvicino</li> <li>– Cartosio</li> <li>– Melazzo</li> <li>– Terzo</li> </ul>
t	LEMME	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Voltaggio</li> <li>– Carrosio</li> <li>– Gavi</li> <li>– San Cristoforo</li> <li>– Francavilla Bisio</li> <li>– Basaluzzo</li> </ul>
t	OSSONA	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Castellania</li> <li>– Costa Vescovato</li> <li>– Villaromagnano</li> <li>– Carbonara Scrivia</li> <li>– Tortona</li> </ul>
t	PIOTA	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Lerma</li> <li>– Tagliolo Monferrato</li> <li>– Silvano d'Orba</li> </ul>
t	GRANA	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Altavilla Monferrato</li> <li>– Vignale Monferrato</li> <li>– Cuccaro Monferrato</li> <li>– Camagna</li> <li>– Conzano</li> <li>– Lu</li> <li>– Occimiano</li> <li>– Giarole</li> <li>– Pomaro Monferrato</li> <li>– Valenza</li> </ul>
t	ROTALDO	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ottiglio</li> <li>– Olivola</li> <li>– Vignale Monferrato</li> <li>– Frassinello Monferrato</li> <li>– Camagna</li> <li>– Casale Monferrato</li> <li>– Conzano</li> <li>– Occimiano</li> <li>– Borgo San Martino</li> <li>– Ticineto</li> <li>– Pomaro Monferrato</li> <li>– Valmacca</li> <li>– Bozzole</li> </ul>

Tipologia <sup>1</sup>	Denominazione	Comuni
t	SPINTI	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Arquata Scrivia</li> <li>– Grondona</li> </ul>
t	STURA DEL MONFERRATO	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Murisengo</li> <li>– Villadeati</li> <li>– Odalengo Grande</li> <li>– Cerrina</li> <li>– Mombello Monferrato</li> <li>– Serralunga di Crea</li> <li>– Solonghello</li> <li>– Cereseto</li> <li>– Pontestura</li> <li>– Ozzano Monferrato</li> </ul>
t	VISONE	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ponzzone</li> <li>– Morbello</li> <li>– Grogna</li> <li>– Visone</li> </ul>
t	GORZENTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bosio</li> <li>– Mornese</li> <li>– Casaleggio Boiro</li> <li>– Lerma</li> </ul>
t	ORBICELLA	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Molare</li> <li>– Ponzzone</li> </ul>
t	TIGLIONE	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Masio</li> </ul>
t	GHISONE	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Carentino</li> <li>– Borgoratto Alessandrino</li> <li>– Frascaro</li> <li>– Castellazzo Bormida</li> </ul>
t	CARAMAGNA	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Cassinelle</li> <li>– Morbello</li> <li>– Cremolino</li> <li>– Prasco</li> <li>– Morsasco</li> <li>– Visione</li> </ul>
t	STANAVAZZO	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Carpeneto</li> <li>– Predona</li> <li>– Sezzadio</li> <li>– Gamalero</li> </ul>
t	SISOLA	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Mongiardino</li> <li>– Rocchetta Ligure</li> <li>– Roccaforte Ligure</li> </ul>
t	AGNELLASCA	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Cabella Ligure</li> <li>– Carrega Ligure</li> </ul>
t	ARISOLA	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fabbrica Curone</li> </ul>
t	ALBIROLA	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Albera Ligure</li> </ul>
t	BESANTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Cantalupo Ligure</li> </ul>
t	MUSEGLIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Montacuto</li> <li>– Gremiasco</li> <li>– San Sebastiano Curone</li> </ul>
t	RIASCO	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Novi Ligure</li> <li>– Tassarolo</li> <li>– Pasturana</li> <li>– Basaluzzo</li> </ul>
t	ALBEDOSA	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bosio</li> <li>– Parodi Ligure</li> <li>– San Cristoforo</li> </ul>

Tipologia <sup>1</sup>	Denominazione	Comuni
		– Castelletto d'Orba – Capriata d'Orba
t	NEIRONE	– Gavi
t	COSORELLA	– Cabella Ligure – Carrega Ligure
t	BOGLIONA	– Cantalupo Ligure
t	PEDRASSO	– Sardigliano – Cassano Spinola
t	LIASSA	– Cabella Ligure
t	GORDONELLA	– Cabella Ligure – Mongiardino Ligure
t	PLISSONE	– Montechiaro d'Acqui – Cartosio
t	AMIONE	– Cassine – Molare
t	ARZOLA	– Montacuto – San Sebastiano Curone
t	CRAVAGLIA	– Garbagna – Borghetto di Borbera

*1: f:fiume, t:torrente.*

*\*: corsi d'acqua con la presenza di almeno un idrometro.*

Integrando il tema della previsione e prevenzione svolta attraverso il monitoraggio, occorre aggiungere che, in attuazione della D.P.C.M. 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”, che prevedeva l’organizzazione di un sistema di allerta nazionale e monitoraggio meteo-idropluviometrico potenziato e più omogeneamente diffuso ai vari livelli territoriali, la Regione Piemonte ha previsto l’istituzione dei “Presidi territoriali idraulici ed idrogeologici”.

Il Presidio, anziché specializzato nello svolgimento di compiti di vigilanza e pronto intervento idraulico oppure idrogeologico, sarà in grado di svolgerli entrambi, estendendone l’efficacia a tutti i corsi d’acqua di qualsiasi categoria, che presentino criticità tali da originare aree a rischio elevato (R3) o molto elevato (R4), insieme ad attività di ricognizione e controllo sulle aree esposte a rischio idrogeologico, con mantenimento dei controlli in fase post evento.

I presidi saranno attivati dalla Provincia, dovranno disporre di uno staff tecnico e delle necessarie dotazioni strumentali, fornite dalla Regione e saranno organizzativamente coincidenti, in Provincia di Alessandria, con parte (n° 8 su 22) dei preesistenti enti e quindi già strutturati C.O.M., quelli nel cui ambito sono compresi i punti critici individuati (n° 26 – vedi tabella seguente) dalla Regione Piemonte insieme ad OO.PP., A.I.PO e Provincia di Alessandria.

Gli 8 istituendi presidi coincideranno pertanto con i seguenti C.O.M.:

1. C.O.M. 5 – Del Monferrato;
2. C.O.M. 7 – Alessandria;
3. C.O.M. 11 – Val Curone Grue Ossoa;
4. C.O.M. 13 – Val Borbera;
5. C.O.M. 14 – Arquata Scrivia;
6. C.O.M. 16 – Ovada;
7. C.O.M. 18 – Acqui Terme;
8. C.O.M. 21 – Cassine;

con la preliminare istituzione sperimentale, prevista per l'anno in corso, dei Presidi di Ozzano (C.O.M. Del Monferrato) e di Ovada.

**TABELLA DI SINTESI PROVINCIA DI ALESSANDRIA**

ID	COMUNE	LOCALITA'	COM	TIPOLOGIA (ID/IDRG)	BACINO/ SOTTOBACINO	CORSO D'ACQUA
AL 01	FABBRICA CURONE	LOC. CALDIROLA (LA GIOIA)	VAL CURONE-GRUE- OSSONA (N.11)	IDRG		
AL 02	FABBRICA CURONE	LOC. LUNASSI	VAL CURONE-GRUE- OSSONA (N.11)	IDRG	PO	T. CURONE
AL 03	FABBRICA CURONE	LOC. BRUGGI	VAL CURONE-GRUE- OSSONA (N.11)	IDRG	PO	T. CURONE
AL 04	ALICE BELCOLLE	LOC. VALLEBOIDI	CASSINE (N.21)	IDRG		
AL 05	CASSINE		CASSINE (N.21)	IDRG		
AL 06	OVADA-MOLARE	OVADA-MOLARE	OVADA (N.16) E VALLE ERRO (N.17)	ID	PO/BORMIDA	ORBA
AL 07	OVADA		OVADA (N.16)	ID	PO/BORMIDA	ORBA-STURA
AL 08	MOLARE	LOC. OLBICELLA	VALLE ERRO (N.17)	IDRG		
AL 09	ALBERA	LOC. VENDERSI	VAL BORBERA (N.13)	IDRG		
AL 10	ROCCHETTA LIGURE	LOC. CELIO	VAL BORBERA (N.13)	IDRG		T. BORBERA
AL 11	ROCCAFORTE	LOC. CHIAPPELLA	VAL BORBERA (N.13)	IDRG		
AL 12	CABELLA LIGURE	LOC. COSOLA (AIE-MONTALDO)	VAL BORBERA (N.13)	IDRG	PO-SCRIVIA	RIO DI AIE
AL 13	CABELLA LIGURE	LOC. CAPOLUOGO	VAL BORBERA (N.13)	ID	PO	T. BORBERA
AL 14	ROCCHETTA-MONGIARDINO		VAL BORBERA (N.13)	ID	PO/ TANARO	SISOLA
AL 15	ROCCHETTA LIGURE		VAL BORBERA (N.13)	ID	PO/TANARO	SISOLA
AL 16	CABELLA- ALBERA- ROCCHETTA- CANTALUPO		VAL BORBERA (N.13)	ID	PO/SCRIVIA	T. BORBERA
AL 17	CARREGA LIGURE	CAPPELLA DEL LAGO	VAL BORBERA (N.13)	IDRG	PO	T. AGNELLASCA
AL 18	ROCCAGRIMALDA		OVADA (N. 16)	IDRG		T. ORBA
AL 19	GRONDONA	LOC. CONCENTRICO TORRE	ARQUATA (N. 14)	IDRG		
AL 20	GRONDONA	LOC. CONCENTRICO	ARQUATA (N. 14)	ID	PO/SCRIVIA	T. SPINTI-DORZEGNA
AL 21	ARQUATA- VIGNOLE- SERRAVALLE		ARQUATA SCRIVIA (N. 14)	ID	PO/ SCRIVIA	TRATTO DI SCRIVIA
AL 22	VIGNOLE- STAZZANO- ARQUATA			ID	PO/SCRIVIA	BORBERA (CONFL. SCRIVIA)
AL 23	CASTELLETTO ORBA	LOC. CONCENTRICO.	OVADA (N. 16)	ID	PO/BORMIDA	ALBARA
AL 24	NOVI-POZZOLO- FRUGAROLO- BOSCOM- AL		ALESSANDRIA (N.7)	ID	PO/ TANARO	GAZZO- LOVASSINA
AL 25	SERRALUNGA	LOC. MADONNINA	VAL CERRINA (N.1)	ID	PO/STURA MONFERRATO	R. COLOBRIO
AL 26	MERANA - PONTI - SPIGNO		VALLE ERRO (N. 17)	ID	PO/ BORMIDA	BORMIDA DI SPIGNO

*Elenco punti critici monitorati in Provincia di Alessandria*

### 2.3.1.1 Bacini idrografici in provincia di Alessandria

Nelle tabelle seguenti sono forniti i dati principali per i sotto bacini principali del fiume Po che interessano la provincia<sup>4</sup>.

Bacino idrografico	Sottobacini idrografici	Affluenti principali	Estensione (km <sup>2</sup> )	Lunghezza km	Chiusura
PO	ASTA DEL PO	Sesia Tanaro Scrivia Curone	25.320	270	Isola Sant'Antonio
	SESLA	--	3.074	138	Confluenza Po
	TANARO	Belbo Bormida	8.080	276	Confluenza Po
	SCRIVIA	Borbera	1.114	117	Confluenza Po
	CURONE	--	213	45	Confine regionale

Bacino idrografico	Sottobacini idrografici	Affluenti principali	Estensione (km <sup>2</sup> )	Lunghezza km	Chiusura
TANARO	BELBO	--	470	95	Confluenza Tanaro
	BORMIDA	Bormida di Spigno Bormida di Millesimo Orba	2.663	153	Confluenza Tanaro

Bacino idrografico	Sottobacini idrografici	Affluenti principali	Estensione (km <sup>2</sup> )	Lunghezza km	Chiusura
BORMIDA	BORMIDA DI SPIGNO	Bormida di Pallare Bormida di Mallare Valla	274	97	Confluenza Bormida
	BORMIDA DI MILLESIMO	Osiglietta	570	102	Confluenza Bormida
	ORBA	Stura di Ovada Piota Lemme	776	68	Casal Cermelli

Bacino idrografico	Sottobacini idrografici	Affluenti principali	Estensione (km <sup>2</sup> )	Lunghezza km	Chiusura
SCRIVIA	BORBERA	--	245	38	Confluenza Tanaro

### 2.3.1.2 Eventi alluvionali significativi

Il territorio provinciale è stato colpito, negli ultimi decenni, da numerosi eventi alluvionali. Appresso si riportano alcuni dei fenomeni più significativi che hanno interessato la Provincia di Alessandria negli ultimi 35 anni.

<sup>4</sup> Fonti: linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi per i corsi d'acqua Po, Tanaro Scrivia e Sesia (Autorità di Bacino del Po) e Piano di tutela delle acque 2007 (Regione Piemonte).

<b>Data</b>	<b>2-3 novembre 1968</b>
<b>Zone colpite</b>	<i>Province di Vercelli, Novara. Zone del Verbano-Cusio-Ossola e Piemonte centrale. Solo parzialmente la Provincia di Alessandria.</i>
<b>Corsi d'acqua interessati</b>	<i>Numerosi, fra cui Tanaro e Bormida</i>
<b>Conseguenze</b>	<i>Il bacino più colpito fu quello del torrente Belbo.</i>

<b>Data</b>	<b>7 e 8 ottobre 1970</b>
<b>Zone colpite</b>	<i>Bacini liguri del genovese e versante padano dell'Appennino. Alto bacino dello Scrivia e del Trebbia</i>
<b>Corsi d'acqua interessati</b>	<i>Scrivia</i>
<b>Conseguenze</b>	<i>Frane e smottamenti hanno interessato la parte alta del bacino dello Scrivia</i>

<b>Data</b>	<b>7 ottobre 1977</b>
<b>Zone colpite</b>	<i>Valli del bacino del Sesia e ossolane, Piemonte sud e orientale, pianura alessandrina</i>
<b>Corsi d'acqua interessati</b>	<i>Po, Bormida, Orba, Ossona, Belbo e Scrivia</i>
<b>Conseguenze</b>	<i>I comuni maggiormente colpiti furono Tortona (dove si registrarono quattro vittime per la piena del torrente Ossona) ed Ovada. La zona tra Alessandria e Spinetta venne inondata dal Bormida, mentre a Bassignana si registrarono allagamenti legati al Po. A Serravalle Scrivia, a causa di una frana, vi furono tre vittime. Ad Incisa Scappacino, a causa della piena di un torrente tributario del Belbo si registrò una vittima.</i>

<b>Data</b>	<b>24 agosto 1987</b>
<b>Corsi d'acqua interessati</b>	<i>Orba, Bormida</i>

<b>Data</b>	<b>23 – 25 settembre 1993</b>
<b>Zone colpite</b>	<i>Bacini sud-orientale del Piemonte in un primo tempo e successivamente restanti bacini piemontesi.</i>
<b>Corsi d'acqua interessati</b>	<i>Tanaro, Belbo, Orba, Curone, Staffora, Borbera, Scrivia</i>
<b>Conseguenze</b>	<i>Gli effetti della piena sono risultati particolarmente gravosi nei bacini del Belbo e dello Scrivia. Il giorno 8 ottobre dello stesso anno, nella zona del tortonese si sono registrati fenomeni temporaleschi intensi che hanno provocato ingenti danni. Nella provincia di Alessandria si registrò una vittima.</i>

<b>Data</b>	<b>2-6 novembre 1994</b>
<b>Zone colpite</b>	<i>Appennino ligure, Langhe, Monferrato, Biellese, Cuneese, Acquese, Astigiano e Alessandrino</i>
<b>Corsi d'acqua interessati</b>	<i>Tanaro, Po, Bormida, Belbo e Orba.</i>

<b>Conseguenze</b>	<p>La piena verificatasi lungo l'asta del Tanaro costituisce il massimo evento storico osservato. La Provincia di Alessandria è stata particolarmente colpita nelle aree di fondovalle e di confluenza. La città di Alessandria, dove è stata sommerso circa un terzo dell'area urbana, ha subito ingenti danni sia in termini infrastrutturali sia in termini di vite umane (11 le vittime fra città e frazione S. Michele).</p> <p>Coinvolgimento del Fiume Po con estesi allagamenti nel Casalese e gravi danni ai centri abitati (Morano, Balzola, Villanova, Coniolo).</p>
--------------------	---

<b>Data</b>	<b>7-10 ottobre 1996</b>
<b>Zone colpite</b>	Principalmente le province di Cuneo, Torino ed Asti.
<b>Corsi d'acqua interessati</b>	Tanaro, Po
<b>Conseguenze</b>	L'evento interessò la Provincia di Alessandria in maniera solo marginale (tratto del Tanaro fra Felizzano e Alessandria).

<b>Data</b>	<b>ottobre 2000</b>
<b>Zone colpite</b>	Varie aree geografiche piemontesi, danni più ingenti nelle valli Orco e Chisone. Nella Provincia di Alessandria si sono registrati danni soprattutto nel bacino dello Scrivia e nel casalese
<b>Corsi d'acqua interessati</b>	Po, Scrivia
<b>Conseguenze</b>	Casale Monferrato e Morano Po sono stati allagati dal fiume Po.

<b>Data</b>	<b>25 – 26 Novembre 2002</b>
<b>Zone colpite</b>	Buona parte dei comuni del casalese, Valli Borbera, Curone e Grue..
<b>Corsi d'acqua interessati</b>	Scrivia, Borbera, Curone e Grue.
<b>Conseguenze</b>	Si sono registrate frane e smottamenti nei comuni sopraccitati.

<b>Data</b>	<b>21 – 23 Maggio 2008</b>
<b>Zone colpite</b>	Comuni del casalese limitrofi ai corsi d'acqua interessati.
<b>Corsi d'acqua interessati</b>	Torrenti Grana, Rotaldo e Gattola.
<b>Conseguenze</b>	Si sono registrati danni alla viabilità e locali allagamenti.

<b>Data</b>	<b>25 – 29 Maggio 2008</b>
<b>Zone colpite</b>	Comuni del casalese limitrofi ai corsi d'acqua interessati.
<b>Corsi d'acqua interessati</b>	Fiume Po, torrenti Stura del Monferrato, Grana, Rotaldo e Gattola.
<b>Conseguenze</b>	Si sono registrati danni alla viabilità e locali allagamenti.



<b>Data</b>	<b>14 – 16 Dicembre 2008</b>
<b>Zone colpite</b>	<i>comuni del casalese limitrofi ai corsi d'acqua interessati.</i>
<b>Corsi d'acqua interessati</b>	<i>torrenti Grana, Rotaldo e Gattola.</i>
<b>Conseguenze</b>	<i>si sono registrati danni alla viabilità, locali allagamenti e frane.</i>

<b>Data</b>	<b>Data: 27 – 28 Aprile 2009</b>
<b>Zone colpite</b>	<i>Asta fiume Tanaro e Bormida</i>
<b>Corsi d'acqua interessati</b>	<i>Fiume Tanaro e Bormida</i>
<b>Conseguenze</b>	<i>Allagamenti e smottamenti che hanno interessato anche la viabilità provocando la chiusura di alcune strade provinciali</i>

<b>Data</b>	<b>Data: 16-17 Marzo 2011</b>
<b>Zone colpite</b>	<i>Comuni asta fiumi Tanaro e Bormida e casalese</i>
<b>Corsi d'acqua interessati</b>	<i>Fiume Tanaro e Fiume Bormida, Gattola , Grana, Rotaldo, Erro e Belbo</i>
<b>Conseguenze</b>	<i>Registrati diffusi allagamenti sia prossimali, che distali i corsi d'acqua. Criticità dovute ai dissesti e movimenti franosi.</i>

<b>Data</b>	<b>Data: 3-6 Novembre 2011</b>
<b>Zone colpite</b>	<i>Comuni della Val Borbera, della Valle Orba</i>
<b>Corsi d'acqua interessati</b>	<i>Torrente Orba, fiume Bormida, fiume Tanaro</i>
<b>Conseguenze</b>	<i>Si sono verificati allagamenti lungo il corso dei torrenti Scrivia, Borbera e Sisola. Sono state segnalate frane in Val Borbera</i>

### 2.3.1.3 Delimitazione delle aree a rischio

La delimitazione cartografica della aree a rischio è stata effettuata basandosi sia sulle aree in dissesto sia sulle aree storicamente inondate.

In particolare, per la perimetrazione delle aree in dissesto le fonti cartografiche ufficiali consultate sono le seguenti:

- Autorità di bacino del fiume Po: Sistema Informativo Territoriale – Atlante dei Piani (<http://www.adbpo.it/on-multi/ADBPO/Home/Pianificazione/Pianistralcioapprovati/PianostralcioiperlAssettoldrogeologicoPAI/AccessoallareawebGISatlantedeipiani.html>);
- Regione Piemonte – Web GIS – Sistema Informativo della Difesa suolo – DISUW (<http://www.regione.piemonte.it/disuw/main.php>);

Per la perimetrazione delle aree storicamente inondate le fonti cartografiche ufficiali consultate sono le seguenti:

- Regione Piemonte, Direzione Servizi Tecnici di Prevenzione; i dati sono disponibili sul sito della Regione Piemonte: <http://www.regione.piemonte.it/repertorio> Perimetrazioni delle aree storicamente inondate (fonte);
- Arpa Piemonte – Geoportale (<http://webgis.arpa.piemonte.it/geoportale/index.php/it/geologia-e-dissesto.html>).
- Banca dati geologica regione Piemonte in collaborazione con CNR e CSI Piemonte (fonte per la perimetrazione delle aree inondate sul torrente Orba)

Le aree a rischio sono state rappresentate con cartografia al 100.000 per il quadro complessivo provinciale (allegato 3.1) e al 25.000 per ogni singolo C.O.M. (allegati 3.2 – 3.23).

Per quanto riguarda le delimitazioni PAI queste sono disponibili sulla cartografia ufficiale agli indirizzi sopra citati.

Per ogni C.O.M. è stata creata una tabella riassuntiva in cui sono presenti solo i comuni che rientrano nelle perimetrazioni in base ai suddetti strumenti cartografici.

Le colonne costituenti le tabelle sono le seguenti:

- delimitazione delle aree in dissesto (PAI): delimitazione aree soggette ad esondazione e dissesti morfologici a carattere torrentizio di cui si è indicata anche la pericolosità:
  - Ee: aree a pericolosità molto elevata;
  - Eb: aree a pericolosità elevata;
  - Em: aree a pericolosità media o moderata.Il suffisso “np” sta ad indicare che l’area non è perimetrata.
- Delimitazione fasce fluviali:
- Aree storicamente inondate: delimitazione delle aree storicamente inondate durante i seguenti eventi (cartografia presente in Regione):
  - Novembre 1994 relativo ai fiumi Po Tanaro e Bormida ed al torrente Belbo.
  - Ottobre 1993 relativo ai torrenti Scrivia, Curone e Belbo.
  - Ottobre 1999 relativo al torrente Scrivia
  - Ottobre 2000 relativo al fiume Po
  - Novembre 2000 relativo al torrente Scrivia
  - Maggio 2008 relativo a Fiume Po, torrenti Stura del Monferrato, Grana, Rotaldo e Gattola.
  - Dicembre 2008 relativo a torrenti Grana, Rotaldo e Gattola
  - Aprile 2009 relativo a Fiume Tanaro e Bormida
  - Marzo 2011 relativo a Fiume Tanaro e Fiume Bormida, Gattola , Grana, Rotaldo, Erro e Belbo
  - Novembre 2011 relativo a Torrente Orba, fiume Bormida, fiume Tanaro

Ai fini della valutazione del rischio su scala provinciale, sono stati presi in considerazione quelle aree che in ragione delle caratteristiche di dimensione, interesse intercomunale, tipologia dell'asta principale e ricorrenza storica degli eventi, possono generare scenari rilevanti su scala provinciale.

Per quanto riguarda la reale applicabilità della cartografia per singoli COM allegata, deve essere considerato che:

- risulta ancora in fase di collaudo delle opere l'arginatura del nodo idraulico Tanaro - Bormida nei Comuni di Alessandria, Piovera ed Alluvioni Cambiò;
- sono iniziati i lavori di completamento e messa in sicurezza del nodo idraulico di Alessandria, consistenti principalmente nel rialzo dei muri e delle arginature a valle dell'ex ponte Cittadella, nella costruzione di due argini al di sotto dei viadotti della tangenziale (zona Orti e canale Carlo Alberto), nella realizzazione della chiavica sul rio Loreto e nella esecuzione dell'arginatura in sponda sinistra da via Dei Preti lungo il tracciato dell'autostrada Torino-Piacenza sino alla intersezione con la S.P. 79;
- è in corso la progettazione definitiva dell'argine a difesa dell'abitato di Pietra Marazzi;

quindi con possibili comportamenti dinamici di eventuali esondazione differenti, per l'area indicata, da quanto cartografato nell'allegato.

Inoltre:

**ATTENZIONE** (si riporta integralmente quanto dichiarato dalla Regione Piemonte al link <http://www.regione.piemonte.it/sit/argomenti/difesa suolo/disuw.htm>):

*“L'aggiornamento del quadro del dissesto sta procedendo unicamente per i comuni della Provincia di Torino, per i restanti comuni l'aggiornamento è fermo a marzo 2010 per problemi finanziari.”*

In proposito, si tenga in conto che, ai sensi di D.G.R. 31-3749 del 06/08/2001, 45-6656 del 15/07/2002 e 2-11830 del 28/07/2009, i Comuni sono tenuti ad aggiornare gli elaborati geologici allegati ai P.R.G.C. i quali, ad avvenuta approvazione dello strumento urbanistico, andranno ad integrare e modificare le cartografie del dissesto contenute nel P.A.I. originale.

Ne consegue, risultando da fonte regionale approvate successivamente al marzo 2010, varianti di P.R.G.C. e connessi allegati tecnici contenenti possibili modifiche delle rispettive aree di dissesto e risultando il “Disuw” regionale l'unica fonte cartografica disponibile per il tema specifico, che non può essere considerata attendibile anche la presente cartografia relativa ai seguenti Comuni:

- |                  |                        |
|------------------|------------------------|
| 1. Basaluzzo     | 12. Montecastello      |
| 2. Belforte M.   | 13. Morano Po          |
| 3. Cabella L.    | 14. Murisengo          |
| 4. Casalcermelli | 15. Pecetto di Valenza |
| 5. Cassine       | 16. Pontecurone        |
| 6. Cerrina       | 17. Pozzolo F.         |
| 7. Fraconalto    | 18. San Giorgio M.     |
| 8. Frascaro      | 19. Sezzadio           |
| 9. Fubine        | 20. Silvano D'Orba     |
| 10. Lerma        | 21. Voltaggio.         |
| 11. Moncestino   |                        |

Dagli effetti combinati di quanto evidenziato sopra, consegue che non è stato possibile procedere all'aggiornamento della corrispondente cartografia presente sull'attuale versione del Programma e, conseguentemente, nemmeno dei seguenti quadri riassuntivi per C.O.M..

Ovviamente i Comuni, per la loro pianificazione d'emergenza, possono invece disporre delle informazioni più aggiornate, ricavandole dai propri strumenti urbanistici.

C.O.M. 1 Val Cerrina						
Comune	Delimitazione delle aree in dissesto (PAI)		PAI – PSFF		Aree storicamente inondate	
	idrografia	pericolosità	fasciatura	idrografia	evento	Idrografia
Alfiano Natta	v. Valsesio r. di Alfiano	Ee	--	--	--	--
Camino	--	--	si	f. Po	11.1994 10.2000	f.Po
Cerrina	t. Stura del Monferrato	Ee	si (progetto)	t. Stura del Monferrato	--	--
Gabiano	r. Varengo r. Mincengo r. Zoalengo r. Valle Sessanta r. Gaminella r. Rivara r. Valle S. Liberata r. Marca	Em	si	f. Po	11.1994 10.2000	f.Po

C.O.M. 1 Val Cerrina						
	Delimitazione delle aree in dissesto (PAI)		PAI – PSFF		Aree storicamente inondate	
Mombello Monferrato	t. Stura del Monferrato	Ee Eb Em	Si (progetto)	t. Stura del Monferrato	--	--
Moncestino	r. Marca	Em	si	f. Po	11.1994 10.2000	f.Po
Murisengo	t. Stura del Monferrato r. Corteranzo r. d'Arne	Ee	Si (progetto)	t. Stura del Monferrato	--	--
Odalengo Grande	t. Stura del Monferrato	--	si (progetto)	t. Stura del Monferrato	--	--
Serralunga di Crea	t. Stura del Monferrato	Eb Em	Si (progetto)	t. Stura del Monferrato	--	--
	r. Colobrio	Ee				
Solonghello	t. Stura del Monferrato	--	si (progetto)	t. Stura del Monferrato	--	--
Villadeati	t. Stura del Monferrato	--	si (progetto)	t. Stura del Monferrato	--	--
Villamiroglio	r. Marca r. Valle S. Liberata	Em	--	--	--	--

C.O.M. 2 Casale Monferrato						
Comune	Delimitazione delle aree in dissesto (PAI)		Fasciatura PAI – PSFF		Aree storicamente inondate	
	idrografia	pericolosità	fasciatura	idrografia	evento	idrografia
Casale Monferrato	--	--	si	f. Po	11.1994 10.2000	f. Po
	--	--	si	f. Sesia	11.1994 10.2000	f. Sesia
	--	--	si	Rotaldo	--	--

C.O.M. 2a Balzola						
Comune	Delimitazione delle aree in dissesto (PAI)		Fasciatura PAI – PSFF		Aree storicamente inondate	
	idrografia	pericolosità	fasciatura	idrografia	evento	idrografia

C.O.M. 2a Balzola						
	Delimitazione delle aree in dissesto (PAI)		Fasciatura PAI – PSFF		Aree storicamente inondate	
Balzola	Roggia Stura	Ee Em Eb	--	--	11.1994 10.2000	f. Po
	Rio Cornasso	Em				
	Canale Magrelli	Ee Em Eb				
Coniolo	--	--	si	f. Po	11.1994 10.2000	f. Po
Morano sul Po	f. Po	Area a rischio idrogeologico molto elevato Rme	si	f. Po	11.1994 10.2000	f. Po
	Canale Magrelli	Em				
	Roggia Cornasso	Eb Em Ee np				
	Roggia Stura	Ee Em				
	Roggia Sturella	Ee np				
Pontestura	t. Stura del Monferrato	Ee Em Eb	si	f. Po	11.1994 10.2000	f. Po
	r Dardagna	Em Eb Ee	si (progetto)	t. Stura del Monferrato		
	r Maranzana	Ee				
Villanova Monferrato	Roggia Stura	Ee	--	--	11.1994 10.2000	f. Po

C.O.M. 3 Frassineto Po						
Comune	Delimitazione delle aree in dissesto (PAI)		Fasciatura PAI – PSFF		Aree storicamente inondate	
	idrografia	pericolosità	Fasce	idrografia	evento	idrografia
Borgo San Martino	--	--	si	t. Rotaldo	--	--
Bozzole	--	--	si	f. Po	11.1994 10.2000	f. Po
Frassineto Po	--	--	si	f. Po	11.1994	f. Po
			si	t. Rotaldo	10.2000	
Giarole	--	--	si	t. Grana	--	--
Mirabello Monferrato	r. Baldesco	Eb (np)	si	t. Grana	--	--
	r. Garavalde	Eb (np)				
	r. Marianna	Eb (np)				
Occimiano	--	--	si	t. Grana	--	--
			si	t. Rotaldo		
Pomaro Monferrato	--	--	si	t. Grana	11.1994 10.2000	f. Po
			si	t. Rotaldo		
			si	f. Po		
Ticineto	--	--	si	t. Rotaldo	--	f. Po
Valmacca	r. Vecchia	Eb (np)	si	f. Po	11.1994	f. Po
			si	t. Rotaldo	10.2000	

C.O.M. 4 Valenza						
Comune	Delimitazione delle aree in dissesto (PAI)		Fasciatura PAI – PSFF		Aree storicamente inondate	
	idrografia	pericolosità	fasce	idrografia	evento	idrografia
Pecetto di Valenza	--	--	si	f. Po	11.1994	f. Po
Valenza	r. Granetta	Ee	si	f. Po	11.1994	f. Po
			si	t. Grana	10.2000	

C.O.M. 5 del Monferrato
-------------------------

Comune	Delimitazione delle aree in dissesto (PAI)		Fasciatura PAI – PSFF		Aree storicamente inondate	
	idrografia	pericolosità	fasce	idrografia	evento	idrografia
Camagna	t. Rotaldo	Em Ee Eb	si	t. Grana t. Rotaldo	--	--
	t. Grana	Ee Eb Em				
	r. Casamala	Ee				
Cella Monte	r. Longoria	Ee	--	--	--	--
	r. Carcano	Ee				
Cereseto	r. Colobrio	Ee	si	t. Stura del Monferrato	--	--
	t. Stura del Monferrato	Ee				
	r. Gore	Ee				
	r. Sturella	Ee				
	r. Case franco	Ee				
Conzano	t. Grana	Ee	si	t. Grana t. Rotaldo	--	--
Cuccaro Monferrato	t. Grana	Ee	si	t. Grana	--	--
Lu	t. Grana	Ee	si	t. Grana	--	--
Ozzano Monferrato	t. Stura del Monferrato	Ee	si	t. Stura del Monferrato	--	--
Vignale Monferrato	--	--	si	t. Grana t. Rotaldo	--	--

C.O.M. 6 Felizzano						
Comune	Delimitazione delle aree in dissesto (PAI)		Fasciatura PAI – PSFF		Aree storicamente inondate	
	idrografia	pericolosità	fasce	idrografia	evento	idrografia
Bergamasco	--	--	si	t. Belbo	11.1994	t. Belbo
Carentino	--	--	sl	t. Belbo	11.1994	t. Belbo



C.O.M. 6 Felizzano						
	Delimitazione delle aree in dissesto (PAI)		Fasciatura PAI – PSFF		Aree storicamente inondate	
Felizzano	--	--	si	f. Tanaro	11.1994	f. Tanaro
Masio	t. Tiglione	Ee	si	f. Tanaro	11.1994	f. Tanaro
Oviglio	--	--	si	f. Tanaro	11.1994	f. Tanaro
			si	t. Belbo		t. Belbo
Quattordio	--	--	si	f. Tanaro	11.1994	f. Tanaro
Solero	--	--	si	f. Tanaro	11.1994	f. Tanaro

C.O.M. 7 Alessandria						
Comune	Delimitazione delle aree in dissesto (PAI)		Fasciatura PAI – PSFF		Aree storicamente inondate	
	idrografia	pericolosità	fasce	idrografia	evento	idrografia
Alessandria	--	--	si	f. Tanaro	11.1994	f. Tanaro
	r. Lovassina	Em Ee np	si	Bormida		
	r. Giardinetto	Em np				
	r. Nuovo di Loreto	Em np				
	r. Ponte rosso	Em				
	r. Del Longine	Em				
	r. Massa	Em np				
	r. dell'Inferno	Em				

C.O.M. 8 Piovera						
Comune	Delimitazione delle aree in dissesto (PAI)		Fasciatura PAI – PSFF		Aree storicamente inondate	
	idrografia	pericolosità	fasce	idrografia	evento	idrografia

C.O.M. 8 Piovera						
	Delimitazione delle aree in dissesto (PAI)		Fasciatura PAI – PSFF		Aree storicamente inondate	
Alluvioni Cambio'	r. Corsica	Em np	si	f. Tanaro	11.1994	f. Po f. Tanaro
			si	f. Po	10.2000	f. Po
					1993	t. Scrivia
Bassignana	--	--	si	f. Po	11.1994	f. Po
			si	f. Tanaro	10.2000	
Montecastello	--	--	si	f. Tanaro	11.1994	f. Tanaro
Pietra Marazzi	--	--	si	f. Tanaro	11.1994	f. Tanaro
Piovera	--	--	si	f. Tanaro	11.1994	f. Tanaro
Rivarone	--	--	si	f. Tanaro	11.1994	f. Tanaro
Sale	r. Riale	Ee	si	f. Tanaro	11.1994	f. Tanaro
	r. Corsica	Ee	si	t. Scrivia	1993	t. Scrivia

C.O.M. 9 Castelnuovo Scrivia						
Comune	Delimitazione delle aree in dissesto (PAI)		Fasciatura PAI – PSFF		Aree storicamente inondate	
	idrografia	pericolosità	fasce	idrografia	evento	idrografia
Alzano Scrivia	r. Corsica	Ee	si	t. Scrivia	1993 10.1999	t. Scrivia
Castelnuovo Scrivia	t. Grue	Ee (np)	si	t. Scrivia	1993 10.1999	t. Scrivia
Guazzora	r. Corsica	Ee	si	f. Po	11.1994	f. Tanaro
					1993	t. Scrivia
Isola Sant'Antonio	r. Corsica	Ee Eb	si	f. Po	11.1994	f. Po f. Tanaro
					10.2000	f. Po
			si	t. Scrivia	1993 10.1999	t. Scrivia
					1993	t. Scrivia
Molino dei Torti	f. Calvenza	Eb (np)	si	t. Scrivia	10.2000	f. Po

C.O.M. 9 Castelnuovo Scrivia						
	Delimitazione delle aree in dissesto (PAI)		Fasciatura PAI – PSFF		Aree storicamente inondate	
					1993	t. Scrivia
Pontecurone	t. Curone	--	--	--	--	--

C.O.M. 10 Tortona						
Comune	Delimitazione delle aree in dissesto (PAI)		Fasciatura PAI – PSFF		Aree storicamente inondate	
	<i>idrografia</i>	<i>pericolosità</i>	<i>fasce</i>	<i>idrografia</i>	<i>evento</i>	<i>idrografia</i>
Carbonara Scrivia	--	--	--	--	10.1999	t. Scrivia
Sarezzano	t. Grue	Ee Eb Em	--	--	--	--
Spineto Scrivia	r. di Margarotto	Ee Eb Em	--	--	--	--
Tortona	t. Ossona	--	si	t. Scrivia	10.1999	t. Scrivia t. Ossona
	t. Grue	Ee (np)				
Viguzzolo	t. Grue	Ee (np)	--	--	--	--
Villaromagnano	t. Ossona	Ee (np)	--	--	10.1999	t. Ossona

C.O.M. 11 Val Curone Grue Ossona						
Comune	Delimitazione delle aree in dissesto (PAI)		Fasciatura PAI – PSFF		Aree storicamente inondate	
	<i>idrografia</i>	<i>pericolosità</i>	<i>fasce</i>	<i>idrografia</i>	<i>evento</i>	<i>idrografia</i>
Avolasca	t. Grue	Ee	--	--	--	--
Brignano Frascata	--	--	--	--	1993	t. Curone
Casasco	t. Grue	Ee (np)	--	--	--	--
Cerreto Grue	t. Grue	Ee	--	--	--	--
	r. del Gecchino	Ee (np)				
Costa Vescovato	t. Ossona	Ee (np)	--	--	--	--

C.O.M. 11 Val Curone Grue Osson						
Comune	Delimitazione delle aree in dissesto (PAI)		Fasciatura PAI – PSFF		Aree storicamente inondate	
	idrografia	pericolosità	fasce	idrografia	evento	idrografia
Dernice	t. Curone	Ee (np)	--	--	--	--
Fabbrica Curone	t. Curone	Ee (np)	--	--	1993	t. Curone
Garbagna	t. Curone	Ee (np)	--	--	--	--
Gremiasco	--	--	--	--	1993	t. Curone
Montacuto	t. Museglia	Ee (np)	--	--	--	--
	t. Arzola	Ee (np)				
Montegioco	t. Grue	Ee (np)	--	--	--	--
Montemarzino	t. Grue	Ee (np)	--	--	--	--
S. Sebastiano Curone	t. Museglia	Ee (np)	--	--	1993	t. Curone
Volpeglino	--	--	--	--	--	--

C.O.M. 12 Novi Ligure						
Comune	Delimitazione delle aree in dissesto (PAI)		Fasciatura PAI – PSFF		Aree storicamente inondate	
	idrografia	pericolosità	fasce	idrografia	evento	idrografia
Pozzolo Formigaro	--	--	si	t. Scrivia	10.1999	t. Scrivia
Carezzano	r. Castellania	Ee (np)	--	--	--	--
Cassano Spinola	t. Pedrasso	Em Eb	si	t. Scrivia	10.1999	t. Scrivia
	r. Merieto	Em	--	--	1993	t. Pedrasso
	r. Inchiostro	Em				
	r. di Selva	Em				
	r. del Lupo	Em				
	r. Mertazzo	Em				
Gavazzana	r. Mertazzo	Ee (np)	--	--	--	--
Novi Ligure	--	--	si	t. Scrivia	10.1999	t. Scrivia
Pasturana	t. Riasco	Em (np)	--	--	--	--
Sardigliano	t. Pedrasso	Ee	--	--	--	--
	r. Brutto	Ee				
	r. Cugnolo	Ee				

C.O.M. 12 Novi Ligure						
	Delimitazione delle aree in dissesto (PAI)		Fasciatura PAI – PSFF		Aree storicamente inondate	
	r. Giusoranella	Ee (np)				
Villalvernia	r. Castellania	Ee (np)	si	t. Scrivia	10.1999 1993	t. Scrivia
					1993	r. Castellania

C.O.M. 13 Valli Borbera e Spinti						
Comune	Delimitazione delle aree in dissesto (PAI)		Fasciatura PAI – PSFF		Aree storicamente inondate	
	<i>idrografia</i>	<i>pericolosità</i>	<i>fasce</i>	<i>idrografia</i>	<i>evento</i>	<i>idrografia</i>
Borghetto di Borbera	t. Cravaglia	Ee (np)	si	Borbera	1993	t. Borbera
Albera Ligure	t. Borbera	Ee	si	Borbera	1993	t. Borbera
	t. Albirola	Ee Em Ee (np)				
	r. senza nome	Ee (np)				
	r. senza nome	Ee (np)				
	r. senza nome	Ee (np)				
	r. Vendersi	Ee (np)				
	r. senza nome	Ee (np)				
	r. Rubbia	Ee (np)				
Cabella Ligure	t. Borbera	Area Rme	si	Borbera	1993	t. Borbera
	t. Liassa	Ee (np)				
	t. Gordenella	Ee (np)				
	t. Agnellasca	Ee (np)				
Cantalupo Ligure	t. Besante	Ee (np)	si	Borbera	1993	t. Borbera
Carrega Ligure	t. Agnellasca	Ee (np)	--	--	--	--
	r. Robè	Ee (np)				
	r. Carregghino	Ee (np)				
	r. Ravezza	Ee (np)				
	r. Scabione	Ee (np)				

C.O.M. 13 Valli Borbera e Spinti						
	Delimitazione delle aree in dissesto (PAI)		Fasciatura PAI – PSFF		Aree storicamente inondate	
	r. Borbera	Ee (np)				
Mongiardino Ligure	t. Sisola	Ee (np)	--	--	--	--
	t. Gordenella	Ee (np)				
Roccaforte Ligure	t. Sisola	Ee (np)	si	Borbera	--	--
Rocchetta Ligure	t. Sisola	Ee (np) Rme	Si (Area inondabile)	Borbera	1993	t. Borbera
	t. Albirola	Ee (np)				

C.O.M. 14 Arquata Scrivia						
Comune	Delimitazione delle aree in dissesto (PAI)		Fasciatura PAI – PSFF		Aree storicamente inondate	
	idrografia	pericolosità	fasce	idrografia	evento	idrografia
Stazzano	r. Armarengo	Ee (np)	si	t. Scrivia	10.1999	t. Scrivia
			si	t. Borbera		
					1993	t.Borbera
Arquata Scrivia	t. Scrivia	Ee Eb Em	si	t. Scrivia	--	--
	t. Spinti	Ee				
	r. senza nome	Em				
	f. Regonga	Em				
	r. senza nome	Em				
	r. senza nome	Em				
	r. senza nome	Ee (np)				
	r. senza nome	Ee (np)				
	r. senza nome	Ee (np)				
	r. Saliera	Ee (np)				
	r. Lavandaia	Ee (np)				
	r. di Buio	Ee (np)				
	r. senza nome	Ee (np)				
Grondona	t. Spinti	Ee	--	--	--	--

C.O.M. 14 Arquata Scrivia						
	Delimitazione delle aree in dissesto (PAI)		Fasciatura PAI – PSFF		Aree storicamente inondate	
	r. Dorzegna	Ee (np)				
	r. delle Case	Ee (np)				
	r. senza nome	Ee (np)				
	r. senza nome	Ee (np)				
	r. senza nome	Ee (np)				
	r. senza nome	Ee (np)				
	r. senza nome	Ee (np)				
	r. senza nome	Ee (np)				
	r. senza nome	Ee (np)				
	t. Bovenia	Ee (np)				
	r. senza nome	Ee (np)				
	r. dell'Isola	Ee (np)				
	r. Sezzella	Ee (np)				
	r. Sambuseigo	Ee (np)				
	r. di Ati	Ee (np)				
Serravalle Scrivia	t. Scrivia	Ee	si	t. Scrivia	10.1999	t. Scrivia
	t. Borbera	Ee	si	t. Borbera	1993	t. Borbera
Vignole Borbera	t. Scrivia	Ee	si	--	1993	t. Borbera
	t. Borbera	Ee (np)				

C.O.M. 15 Alta Val Lemme e Ovadese						
Comune	Delimitazione delle aree in dissesto (PAI)		Fasciatura PAI – PSFF		Aree storicamente inondate	
	<i>idrografia</i>	<i>pericolosità</i>	<i>fasce</i>	<i>idrografia</i>	<i>evento</i>	<i>idrografia</i>
Bosio	t. Gorzente	Ee (np)	--	--	--	--
	t. Piota	Ee (np)				
	r. Ardana	Ee (np)				
	r. Roverna	Ee (np)				
	r. Ponzetta	Ee (np)				
Carrosio	t. Lemme	Ee	--	--	--	--
Casaleggio Boiro	t. Gorzente	Eb	--	--	--	--

C.O.M. 15 Alta Val Lemme e Ovadese						
	Delimitazione delle aree in dissesto (PAI)		Fasciatura PAI – PSFF		Aree storicamente inondate	
	t. Piota	Ee (np)				
	r. senza nome	Ee (np)				
	r. senza nome	Ee (np)				
	r. senza nome	Eb (np)				
	r. senza nome	Ee (np)				
	r. senza nome	Ee (np)				
Fraconalto	t. Lemme	Ee (np)	--	--	--	--
	r. Carbonasca	Ee (np)				
Gavi	t. Lemme	Ee	--	--	--	--
	t. Neirone	Ee (np)				
	r. Ardana	Ee – Ee (np)				
Lerma	t. Piota	Ee	--	--	--	--
	t. Gorzente	Ee (np)				
Montaldeo	r. Arbara	Ee (np)	--	--	--	--
Mornese	r. Roverna	Ee (np)	--	--	--	--
	t. Gorzente	Ee (np)				
Parodi Ligure	t. Albedosa	Ee	--	--	--	--
		Eb				
		Em				
	r. Tramontana	Ee				
	r. Della gatta	Ee				
	r. Valle Vasso	Ee				
	r. senza nome	Ee (np)				
	r. senza nome	Ee (np)				
	r. senza nome	Ee (np)				
	r. senza nome	Ee (np)				
	r. senza nome	Ee (np)				
	r. di Parodi	Eb				
San Cristoforo	r. Albedosa	Ee (np)	--	--	--	--
Votaggio	t. Lemme	Ee (np)	--	--	--	--
	r. Morzone	Ee (np)				
	r. Carbonasca	Ee (np)				



C.O.M. 16 Ovada						
Comune	Delimitazione delle aree in dissesto (PAI)		Fasciatura PAI – PSFF		Aree storicamente inondate	
	idrografia	pericolosità	fasce	idrografia	evento	idrografia
Basaluzzo	--	--	si	t.Orba	--	--
Belforte Monferrato	--	--	si	t. Stura	--	--
Capriata d'Orba	--	--	si	t.Orba	--	--
Casalcermelli	--	--	si	t.Orba	--	--
Castelletto d'Orba	r. Arbara	Eb	si	t.Orba	--	--
	r. senza nome	Em				
	r. senza nome	Eb				
	r. senza nome	Eb				
	t. Albedosa	Eb				
	r. senza nome	Eb				
	r. senza nome	Eb (np)				
Molare	t.Orba	Ee (np) Ee	si	t.Orba	--	--
Ovada	t. Stura	Ee Em Eb	si	t. Stura	--	--
	t. Orba	Em Eb Ee	si	t.Orba		
	r. Scarsi	Ee (np)				
	r. Granozza	Ee (np)				
Predosa	--	--	si	t.Orba	--	--
Rocca Grimalda	t. Orba	Ee	si	t.Orba	--	--
	r. senza nome	Ee (np)				
	r. Maggiore	Ee (np) Ee				
	r. Mobbio	Ee (np)				
	r. senza nome	Ee (np)				
	r. senza nome	Ee (np)				
	r. senza nome	Ee (np)				

C.O.M. 16 Ovada						
	Delimitazione delle aree in dissesto (PAI)		Fasciatura PAI – PSFF		Aree storicamente inondate	
	r. senza nome	Ee (np)				
	r. senza nome	Ee (np)				
	r. senza nome	Ee (np)				
	r. Scarsi	Ee (np)				
	r. senza nome	Ee (np)				
Silvano d'Orba	t. Piota	Ee	si	t.Orba	--	--
	t. Orba	Ee				
	r. Cremosino	Ee (np)				
Tagliolo Monferrato	t. Piota	Ee - Ee (np)	--	--	--	--

C.O.M. 17 Valli Erro Orba Bormida di Spigno						
Comune	Delimitazione delle aree in dissesto (PAI)		Fasciatura PAI – PSFF		Aree storicamente inondate	
	idrografia	pericolosità	fasce	idrografia	evento	idrografia
Bistagno	f. Bormida	Ee	--	--	11.1994	f.Bormida
	r. Morra	Ee Ee (np)				
	r. S. Paolo	Ee (np) Eb				
	r. senza nome	Ee (np)				
	r. senza nome Ee	Em				
	r. senza nome	Ee (np)				
	r. Mela morta	Ee (np)				
Carpeneto	t.Stanavazzo	Ee	--	--	--	--
	r. Merdarolo	Ee				
	r. Maggiore	Ee(np)				
	rio Secco di Orsecco	Ee				
Cartosio	t. Erro	Ee	--	--	--	--
	t.Plissone	Ee (np)				
	r.Saquana					
Cassinelle	t.Caramagna	Ee(np)	--	--	--	--

C.O.M. 17 Valli Erro Orba Bormida di Spigno						
Comune	Delimitazione delle aree in dissesto (PAI)		Fasciatura PAI – PSFF		Aree storicamente inondate	
	idrografia	pericolosità	fascie	idrografia	evento	idrografia
	r.Pobiano					
Castelletto d'Erro	r.Cotti	Ee(np)	--	--	--	--
Cavatore	r.Ravanasco	Ee(np)	--	--	--	--
	r. Cagliona					
Cremolino	r.Pobiano	Ee (np) Em	--	--	--	--
	t. Caramagna	Ee Em				
	r. senza nome	Ee Em				
	t. Orba	Eb Em Ee				
Denice	f. Bormida	Ee	--	--	--	--
Grogna	t.Visone	Ee (np)	--	--	--	--
	r. Cagliona	Ee (np)				
Malvicino	r.Belbicino	Ee (np)	--	--	--	--
Melazzo	t. Erro	Ee	--	--	11.1994	f.Bormida
	r. Cagliona	Ee (np)				
	r.Cotti	Ee (np) Eb (np)				
	r. Bormida di Spigno	Ee				
	r. senza nome	Ee (np)				
	r. senza nome	Ee (np)				
	r. senza nome	Em (np)				
	r. senza nome	Em (np)				
	r. senza nome	Ee (np)				
	r. Alvera	Ee (np)				
	r. senza nome	Ee (np)				
Merana	r.Merana	Ee (np)	--	--	--	--
Montechiaro d'Acqui	f. Bormida	Ee	--	--	--	--
	t.Plissone	Ee (np)				
Morbello	t. Caramagna	Ee (np)	--	--	--	--
	r. Toletto	Ee (np)				
	r. tre Alberghi	Ee (np)				
	r.Pisale	Ee (np)				
Pareto	r.Roboaro	Ee Ee (np)	--	--	--	--

C.O.M. 17 Valli Erro Orba Bormida di Spigno						
Comune	Delimitazione delle aree in dissesto (PAI)		Fasciatura PAI – PSFF		Aree storicamente inondate	
	idrografia	pericolosità	fasce	idrografia	evento	idrografia
Ponti	f. Bormida	Ee	--	--	--	--
	r. S. Caterina	Ee (np)				
Ponzzone	t. Visone	Ee (np)	--	--	--	--
	r. tre Alberghi	Ee (np)				
	r. Lavanderia	Ee (np)				
	r. Saquana	Ee (np)				
	r. delle Rocche	Ee (np)				
Prasco	t.Caramagna	Ee Ee (np)	--	--	--	--
Spigno Monferrato	f. Bormida	Ee	--	--	--	--
	t.Valla	Ee(np)				
	r.Fossato	Ee(np)				
	r.Rocchetta					
	r.Fornaci					
Terzo	f. Bormida	Ee	--	--	11.1994	f.Bormida
	t.Erro					
	v.Bruni	Ee (np)				
	r.Fogliona					
Visone	t.Visone	Ee (np)	si	f.Bormida	11.1994	f.Bormida
	t.Caramagna					

C.O.M. 18 Acqui						
Comune	Delimitazione delle aree in dissesto (PAI)		Fasciatura PAI – PSFF		Aree storicamente inondate	
	idrografia	pericolosità	fasce	idrografia	evento	idrografia
Acqui Terme	f. Bormida	Ee	si	f.Bormida	11.1994	f.Bormida
	r. Medria	Ee Ee(np)				
	r. Faetta	Ee(np)				
	r. Ravanasco	Ee(np)				

C.O.M. 20 Castellazzo Bormida						
Comune	Delimitazione delle aree in dissesto (PAI)		Fasciatura PAI – PSFF		Aree storicamente inondate	
	idrografia	pericolosità	fasce	idrografia	evento	idrografia
Borgoratto Alessandrino			si	f.Bormida		
Bosco Marengo			si	t.Orba		
Castellazzo Bormida	r.Rasio	Em (np)	si	f.Bormida	11.1994	f.Bormida
	r. Bandonera	Em	si	t.Orba		
	r. Orbicella	Ee (np)				
Castelspina	r. Della fame	Ee Ee (np)	si	f.Bormida	11.1994	f.Bormida
Frascaro			si	f.Bormida		
Fresonara	r. Cervino	Ee	si	t.Orba		
	r. senza nome	E (np)				
	r. del Molino	Ee				
	r. Bosco	Ee (np) Ee				
Frugarolo			si	f.Bormida		
			si	t.Orba		

C.O.M. 21 Cassine						
Comune	Delimitazione delle aree in dissesto (PAI)		Fasciatura PAI – PSFF		Aree storicamente inondate	
	idrografia	pericolosità	fasce	idrografia	evento	idrografia
Alice Bel Colle	r.Medrio	Ee(np)	--	--	--	--
	r.Campolungo	Ee(np)				
Cassine	v.Valdazzana	Ee(np)	si	f.Bormida	11.1994	f.Bormida
	r. Cervino	Ee(np)				
Gamalero	r.Cervino	Em	si	f.Bormida	11.1994	f.Bormida
	r.Bandonera	Em				
Morsasco	t.Caramagna	Ee(np)	si	f.Bormida	--	--
Ricaldone	r. Della fame	Ee Ee (np)	--	--	--	--
	r. Bicogno	Ee (np)				
	r Rochhe	Ee (np)				

C.O.M. 21 Cassine						
	Delimitazione delle aree in dissesto (PAI)		Fasciatura PAI – PSFF		Aree storicamente inondate	
Rivalta Bormida	--	--	si	f.Bormida	11.1994	f.Bormida
Sezzadio			si	f.Bormida	11.1994	f.Bormida
Strevi	r.Crosio	Ee (np) Ee	si	f.Bormida	11.1994	f.Bormida
	r. Valancone	Ee				

C.O.M. 22 Comunità Collinare Castelli tra l'Orba e la Bormida						
Comune	Delimitazione delle aree in dissesto (PAI)		Fasciatura PAI – PSFF		Aree storicamente inondate	
	<i>idrografia</i>	<i>pericolosità</i>	<i>fasce</i>	<i>idrografia</i>	<i>evento</i>	<i>idrografia</i>
Castelnuovo Bormida	r.Medio	Ee(np)	si	f.Bormida	11.1994	f.Bormida
	r.Campolungo	Ee(np)				
Orsara Bormida	t.Valancone	Ee	--	--	--	--
Trisobbio	t.Stanavazzo	Ee(np)	--	--	--	--

### 2.3.2 Frane

Questo pericolo è stato indagato sulla base degli elementi e delle perimetrazioni contenute negli elaborati sopra descritti riferiti al rischio alluvioni. Anch'esso è da considerare molto diffuso sul territorio giacché è presente in numerosi Comuni a causa delle particolari caratteristiche morfologiche e geologiche della Provincia di Alessandria.

Le tipologie di frane riscontrate sul territorio sono così riassumibili:

- per crollo (caduta libera o rotolamento di massi o volumi rocciosi);
- per scivolamento di volumi rocciosi o masse di terreno (dovuti a moti traslativi planari o rotazionali);
- per colamento di rocce e terreni a comportamento plastico per lo più fluidificati da acque di infiltrazione;
- complesse (cioè combinazioni dei tre casi precedenti).

L'attività franosa riscontrabile è la seguente (vedi allegati 3.2.-3.23):

- frane attive: caratterizzate da ricorrenti attivazioni negli ultimi 30 anni;
- frane quiescenti: per lo più antiche, quiescenti negli ultimi decenni ma potenzialmente riattivabili;
  - frane stabilizzate: per interventi di consolidamento o per naturale consolidamento.

Risulta che in Piemonte il 36,96% della superficie è interessata da fenomeni franosi; di cui il 42% sono attivi. In totale 101.374 ha (cioè 1013 Km<sup>2</sup>) sono franosi.

La provincia di Alessandria risulta essere la più esposta di tutto il Piemonte con il 38% delle calamità. Le frane avvengono prevalentemente a febbraio – marzo (34% casi) in occasione del disgelo ed a novembre (14% casi) in occasione delle grandi piogge. Il 40% delle frane sono dovute a crolli, il 30% a scorrimenti e il 20% sono di tipo misto. I danni riguardano prevalentemente le infrastrutture di trasporto e le abitazioni civili.

#### **2.3.2.1 Delimitazione delle aree a rischio frana**

La delimitazione cartografica delle aree a rischio è stata effettuata basandosi sia sulle aree in dissesto sia sulle aree storicamente inondate.

In particolare, per la perimetrazione delle aree in dissesto, le fonti cartografiche ufficiali consultate sono le seguenti:

- Autorità di bacino del fiume Po: Sistema Informativo Territoriale – Atlante dei Piani ([http://www.adbpo.it/maplab\\_projects/webgis/adbpo\\_gis/inizio.phtml?inizio=Api](http://www.adbpo.it/maplab_projects/webgis/adbpo_gis/inizio.phtml?inizio=Api));
- Regione Piemonte – Web GIS – Difesa suolo – DISUW (<http://www.regione.piemonte.it/disuw/main.php>);

#### **2.3.2.2 Inventario Fenomeni Franosi Italia (IFFI)**

*(a cura del Servizio Geologico Nazionale)*

Uno dei compiti istituzionali del SGN è quello di raccolta e standardizzazione dei dati geologici e geotematici a livello nazionale. Il Progetto **IFFI**, finanziato con fondi del Comitato dei Ministri per la Difesa del Suolo *ex legge* 183/89, e realizzato in collaborazione con le Amministrazioni Regionali e delle Province Autonome, vuole supplire alla scarsità di dati omogenei e condivisi sulla distribuzione dei fenomeni franosi sul territorio nazionale.

Per l'attuazione del Progetto **IFFI** è stato creato un apposito Gruppo di Lavoro tecnico coordinato da un esponente del Servizio Geologico Nazionale e composto da rappresentanti delle Regioni, del CNR, delle Autorità d'Ambito, delle Amministrazioni Statali interessate.

Il Gruppo di Lavoro, partendo dal documento redatto da SGN e CNR-GNDCI<sup>5</sup>, ha elaborato la attuale struttura del Progetto, producendo l'allegato tecnico con i relativi allegati.

Gli obiettivi del progetto IFFI sono molteplici e possono essere sintetizzati nei punti seguenti:

- Fornire un quadro certo, condiviso ed il più possibile omogeneo dello stato del dissesto a livello nazionale;
- Realizzare un Sistema Informativo contenente una cartografia informatizzata alla scala 1:25.000 ed il relativo database alfanumerico e iconografico, aggiornato e aggiornabile, contenente tutti i dati censiti sulle frane in Italia;
- Fornire un contributo conoscitivo nel quadro più ampio degli strumenti necessari alla pianificazione territoriale a scala nazionale, nella valutazione qualitativa, quantitativa e tipologica del rischio per frana.

Il progetto prevede l'identificazione e la mappatura dei movimenti franosi a partire dai dati già noti alle Regioni ed una loro integrazione nelle porzioni di territorio in cui essi siano mancanti o insufficienti.

Il Gruppo di lavoro del progetto IFFI in Piemonte, coordinato dalla Regione Piemonte, prevede l'inventario dei fenomeni franosi attraverso la realizzazione di sistemi informativi provinciali, all'interno dei quali vengono archiviate le principali informazioni caratterizzate sia da attributi alfanumerici (morfometrici, geologici, idrogeologici, pedologici, ecc.) sia dalle relative componenti georiferite.

La Provincia di Alessandria ha approvato la convenzione con la Regione Piemonte per la realizzazione di un Sistema Informativo Geologico Integrato con delibera n. 723 del 27/12/2001.

Va tuttavia specificato come le perimetrazioni IFFI di 1° livello sono state definite mediante fotointerpretazione senza controlli sul terreno che nell'area provinciale sono determinanti; pertanto tali perimetrazioni devono essere utilizzate come pure indicazioni da verificare. L'approfondimento su dissesti significativi (2° livello) è stato concluso nel 2007 con la pubblicazione del "Rapporto sulle frane in Italia. Il progetto IFFI: metodologia, risultati e rapporti regionali" (rapporti APAT 78/2007).

---

<sup>5</sup> Guida al censimento dei fenomeni franosi ed alla loro archiviazione, Miscellanea VII del Servizio Geologico Nazionale, 1996, Roma



Inoltre, ai sensi della recente D.G.R. 16 aprile 2012, n. 18-3690 (Approvazione disciplinare per lo sviluppo, la gestione e la diffusione dati di sistemi di monitoraggio su fenomeni franosi del territorio regionale con finalità di prevenzione territoriale e di protezione civile), una parte delle frane rilevate dal progetto IFFI sono monitorate in automatico dalla Rete Regionale di Controllo dei Movimenti Franosi (ReRCoMF), gestita da Arpa Piemonte.

La ReRCoMF è attualmente costituita da circa 300 sistemi di monitoraggio (per un totale di circa 1500 strumenti di misura), realizzati per lo più dalle amministrazioni comunali a seguito di finanziamenti regionali. Essa si è sviluppata come rete di monitoraggio di tipo estensivo, finalizzata a controllare, con un numero relativamente limitato di strumenti, più frane del territorio piemontese, anche in funzione delle caratteristiche geomorfologiche del territorio, costituito dal settore alpino, dai settori collinari (Langhe, Monferrato e Collina di Torino) e dal settore appenninico della provincia di Alessandria, tutti sede di diffusi e significativi fenomeni franosi.

La ReRCoMF è tuttavia caratterizzata da una serie di limitazioni legate sia al numero ed alle specifiche caratteristiche genetiche ed evolutive dei fenomeni franosi, sia alle proprietà della strumentazione di misura.

L'attività di monitoraggio dei fenomeni franosi fornisce comunque un valido supporto conoscitivo alle attività di pianificazione territoriale e di intervento sul territorio per la mitigazione del rischio, nonché alle azioni e procedure del sistema regionale di protezione civile.

I dati desunti dal monitoraggio dei fenomeni franosi rappresentano uno degli elementi da valutare nell'ambito della pianificazione territoriale ai fini della prevenzione del rischio geologico.

I dati strumentali di monitoraggio sono reperibili direttamente presso i Comuni o accedendo alle banche dati gestite da Arpa.

## **I Piani elaborati dall'Autorità di Bacino del Fiume Po**

### *Piano Stralcio Fasce Fluviali (PSFF)*

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (DPCM 24 luglio 1998), confluito nel Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) in seguito all'approvazione di quest'ultimo (Comitato Istituzionale, deliberazione n. 18 del 2001), ha costituito il primo atto di pianificazione ordinaria, finalizzato al controllo del rischio idraulico, con cui è stato definito organicamente, a scala di bacino, l'assetto idraulico dell'asta del Po e di una parte consistente dei principali affluenti nell'ambito di pianura e dei fondovalle montani.

I contenuti principali del Piano, assunti peraltro nel successivo Progetto di Piano Stralcio per

l'Assetto Idrogeologico per la porzione di reticolo idrografico non trattata nel PSFF, concernono:

- la delimitazione degli alvei di piena e delle aree inondabili a seguito di eventi di piena di riferimento, attraverso l'applicazione di un metodo specifico, comprensivo dell'obiettivo prioritario di conservazione, ripristino e ampliamento delle aree naturali di esondazione, subordinato, solo nei casi di esigenze di protezione di centri abitati, infrastrutture e attività produttive risultanti a rischio, alla previsione di interventi strutturali;
- la definizione della normativa di regolamentazione degli usi del suolo e degli interventi di settore nei territori inondabili individuati e classificati secondo le note fasce (A di deflusso della piena, B di esondazione, C area di inondazione per piena catastrofica). Le disposizioni normative sono finalizzate al duplice obiettivo di non aggravare lo stato di rischio idraulico presente, attraverso la inibizione quasi assoluta di nuove attività insediative, e recuperare o mantenere, ovunque possibile, la naturale dinamica idraulica e continuità ecologica del corso d'acqua, attraverso la conservazione dei territori non edificati e l'indirizzo verso attività compatibili e con effetti positivi sull'ambiente fluviale.

Così come concepita, la delimitazione delle fasce fluviali per il reticolo idrografico principale del bacino contiene pertanto la segnalazione delle condizioni di pericolosità, graduate rispetto al manifestarsi di piene di riferimento, e delle zone edificate a rischio, in quanto non protette da sistemi difensivi o protette con sistemi inadeguati.

I contenuti normativi di maggiore rilevanza, in riferimento alla limitazione d'uso del suolo, sono riassumibili nei seguenti punti:

- le disposizioni inibitorie alla edificazione nelle fasce A e B hanno assunto efficacia dalla data di approvazione del Piano, pertanto hanno costituito variante immediata alle previsioni degli strumenti urbanistici vigenti;
- in Fascia A sono vietate le attività di trasformazione dello stato dei luoghi, l'installazione di impianti di smaltimento dei rifiuti e le coltivazioni erbacee non permanenti e arboree per una ampiezza di 10 m dal ciglio della sponda;
- in Fascia B Sono vietati gli interventi che comportino una riduzione apprezzabile o una parzializzazione della capacità di invaso, l'installazione di impianti di smaltimento dei rifiuti e interventi/strutture che tendano a orientare la corrente verso gli argini esistenti;
- nei terreni demaniali ricadenti all'interno delle fasce A e B sono prescritti progetti di gestione, volti alla ricostruzione di un ambiente fluviale tradizionale e alla promozione dell'interconnessione ecologica di aree naturali, nel caso di rinnovo e rilascio di nuove

concessioni. I progetti di gestione sono soggetti al parere vincolante dell'Autorità di bacino del fiume Po e costituiscono atto a cui le Commissioni provinciali devono uniformarsi, ai fini di cui all'art. 6, comma 3, della L. 5 gennaio 1994, n.37;

- la realizzazione di nuove opere pubbliche, di competenza degli organi statali, regionali e degli altri enti territoriali e quelle di interesse pubblico, nei territori delle fasce A e B è subordinata alla redazione di uno studio di compatibilità, soggetto a parere dell'Autorità idraulica competente, che dimostri la non interferenza con i fenomeni idraulici, con il deflusso e la capacità di invaso. Gli interventi a maggiore criticità sono soggetti a specifico parere dell'Autorità di bacino del fiume Po. Tutte le opere di attraversamento devono essere infine progettate nel rispetto dei criteri definiti da apposita direttiva dell'Autorità di bacino;
- in Fascia A, nelle aree esterne ai centri edificati, sono esclusivamente ammessi interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo;
- in Fascia B, nelle aree esterne ai centri edificati, sono ammessi interventi di nuova edificazione e ampliamento delle attività agricole da realizzarsi con criteri di compatibilità con i livelli idrici della piena di riferimento, interventi di ristrutturazione edilizia e sopraelevazione per gli edifici residenziali, interventi di adeguamento igienico funzionale per le attività produttive;
- i Comuni individuano, in sede di formazione o variante degli strumenti urbanistici generali, i comprensori di aree destinate all'edilizia residenziale, alle attività produttive e alla edificazione rurale, nei quali favorire il trasferimento degli insediamenti siti nei territori delle Fasce A e B;
- nelle Fasce A e B le attività estrattive, con l'esclusione delle aree del demanio fluviale, sono ammesse se individuate nell'ambito dei Piani di settore, i quali devono essere corredati da uno studio di compatibilità idraulico-ambientale e adeguati alle previsioni del piano.

#### *Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI)*

Il Progetto di Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI), adottato dal Comitato Istituzionale 11 maggio 1999, n. 1, rappresenta lo strumento che conclude e unifica la pianificazione ordinaria di bacino per la difesa del suolo dal rischio idraulico e idrogeologico, recependo le determinazioni precedentemente assunte dall'Autorità mediante gli altri Piani stralcio (il PS 45 e il PSFF), gli strumenti straordinari adottate per aree specifiche e le misure di salvaguardia, se

del caso precisandoli e adeguandoli nel modo più appropriato al carattere integrato e interrelato richiesto a uno strumento di bacino.

La fase di consultazione del Progetto di PAI, prevista dalla legge a valle dell'adozione, rappresenta il primo momento in cui tutti i soggetti coinvolti ai diversi livelli di responsabilità, ma soprattutto a livello locale i Comuni, sono chiamati a un confronto con gli aspetti di più rilevante impatto sulle condizioni territoriali locali: le condizioni di dissesto, le limitazioni d'uso del suolo, le fasce fluviali, le linee di intervento strutturale. Obiettivo finale del processo è quello di ottenere un Piano condiviso e conosciuto, soprattutto da quei soggetti che ne sono parte determinante nell'attuazione, e migliorato, ove necessario, nella descrizione e nella interpretazione dei fenomeni di dissesto e di rischio attraverso il coinvolgimento degli enti locali ai diversi livelli di responsabilità.

Il PAI ha lo scopo di assicurare, attraverso la programmazione di opere strutturali, vincoli, direttive, la difesa del suolo rispetto al dissesto di natura idraulica e idrogeologica e la tutela degli aspetti ambientali a esso connessi, in coerenza con le finalità generali e specifiche indicate all'art. 3 della legge 183/89 e con i contenuti del Piano di bacino fissati all'art. 17 della stessa legge.

Il Piano definisce e programma le azioni, attraverso la valutazione unitaria dei vari settori di disciplina, con l'obiettivo di garantire un livello di sicurezza adeguato sul territorio, conseguire il recupero degli ambiti fluviali quali elementi centrali dell'assetto territoriale del bacino idrografico, raggiungere condizioni di uso del suolo compatibili con le caratteristiche dei sistemi idrografici e dei versanti.

Le linee di intervento strategiche perseguite dal Piano tendono in particolare a:

- proteggere centri abitati, infrastrutture, luoghi e ambienti di riconosciuta importanza rispetto a eventi di piena di gravosità elevata, in modo tale da ridurre il rischio idraulico a valori compatibili;
- mettere in sicurezza abitati e infrastrutture interessati da fenomeni di instabilità di versante;
- salvaguardare e, ove possibile, ampliare le aree naturali di esondazione dei corsi d'acqua;
- limitare gli interventi artificiali di contenimento delle piene a scapito dell'espansione naturale delle stesse, e privilegiare, per la difesa degli abitati, interventi di laminazione controllata, al fine di non aumentare il deflusso sulle aste principali e in particolare sull'asta del Po;

- limitare i deflussi recapitati nella rete idrografica naturale da parte dei sistemi artificiali di drenaggio e smaltimento delle acque meteoriche delle aree urbanizzate;
- promuovere interventi diffusi di sistemazione dei versanti con fini di aumento della permeabilità delle superfici e dei tempi di corrivazione;
- promuovere la manutenzione delle opere di difesa e degli alvei, quale strumento indispensabile per il mantenimento in efficienza dei sistemi difensivi e assicurare affidabilità nel tempo agli stessi;
- promuovere la manutenzione dei versanti e del territorio montano, con particolare riferimento alla forestazione e alla regimazione della rete minuta di deflusso superficiale, per la difesa dai fenomeni di erosione, di frana e dai processi torrentizi;
- ridurre le interferenze antropiche con la dinamica evolutiva degli alvei e dei sistemi fluviali.

Sulla rete idrografica principale gli obiettivi sopra indicati costituiscono il riferimento rispetto al quale il Piano definisce l'assetto di progetto dei corsi d'acqua, individuato dai seguenti elementi:

- il limite dell'alveo di piena e delle aree inondabili rispetto alla piena di riferimento;
- l'assetto del sistema difensivo complessivo: argini e opere di sponda, eventuali dispositivi di laminazione controllata, diversivi o scolmatori;
- le caratteristiche morfologiche e geometriche dell'alveo;
- le caratteristiche di uso del suolo della regione fluviale e dei sistemi presenti di specifico interesse naturalistico.

Sul reticolo idrografico montano e sui versanti gli obiettivi di Piano vengono riferiti a un'analisi dei fenomeni geologici e idrologici e ad una identificazione dei dissesti e del rischio condotti a livello di sottobacino idrografico; l'individuazione delle azioni fa riferimento alle condizioni di assetto complessive da conseguire e, in rapporto a esse, agli aspetti significativi alla scala di bacino.

L'asta del Po è stata oggetto nell'ambito del PAI di un particolare approfondimento di valutazione attraverso i seguenti punti:

- analisi della portata massima al colmo defluente nell'attuale condizione di assetto delle arginature;
- definizione del profilo inviluppo di piena per un tempo di ritorno omogeneo lungo l'asta, pari a 200 anni;
- delimitazione delle aree potenzialmente allagabili in caso di rotta arginale, sulla base dell'analisi delle rotte storiche, delle caratteristiche morfologiche del territorio

circostante e delle grandezze idrauliche coinvolte.

L'analisi è stata finalizzata alla delimitazione della fascia C, che per tutto il tratto medio-basso dell'asta corrisponde alla situazione di un evento catastrofico che comporti una o più rotte degli argini (per sormonto o per cedimento del corpo arginale), e all'individuazione degli interventi di adeguamento del sistema arginale esistente.

Il PAI, inoltre, estende la delimitazione delle fasce fluviali ai rimanenti corsi d'acqua principali del bacino, per i quali assume la normativa relativa alla regolamentazione degli usi del suolo e degli interventi nei territori fluviali delimitati già approvata nell'ambito del primo PSFF.

I contenuti normativi di maggiore rilevanza, soprattutto norme inibitorie e di regolamentazione di diversi settori di intervento, sono di seguito riassunti:

- è sancito il divieto di impianto e reimpianto delle coltivazioni a pioppeto, nella Fascia A, nei tratti dei corsi d'acqua individuati dal Piano a rischio di asportazione della vegetazione arborea in occasione di eventi alluvionali;
- sono inibite le attività di trasformazione che modifichino l'assetto morfologico, idraulico, infrastrutturale ed edilizio, nonché l'installazione di impianti di smaltimento dei rifiuti e di discariche, nei territori delle fasce A e B;
- nei terreni demaniali ricadenti all'interno delle fasce A e B sono prescritti progetti di gestione volti alla ricostruzione di un ambiente fluviale tradizionale e alla promozione dell'interconnessione ecologica di aree naturali, nel caso di rinnovo e rilascio di nuove concessioni. I progetti di gestione sono soggetti al parere vincolante dell'Autorità di bacino del fiume Po e costituiscono atto a cui le Commissioni provinciali devono uniformarsi, ai fini di cui all'art. 6, comma 3, della L. 5 gennaio 1994, n.37;
- la realizzazione di nuove opere pubbliche di competenza degli organi statali, regionali e degli altri enti territoriali e quelle di interesse pubblico nei territori delle fasce A e B è subordinata alla redazione di uno studio di compatibilità, soggetto a parere dell'Autorità idraulica competente, che dimostri la non interferenza con i fenomeni idraulici, con il deflusso e la capacità di invaso. Gli interventi a maggiore criticità sono soggetti a specifico parere dell'Autorità di bacino del fiume Po. Tutte le opere di attraversamento devono essere infine progettate nel rispetto dei criteri definiti da apposita direttiva dell'Autorità di bacino;
- gli interventi edilizi all'interno dei perimetri dei centri edificati (di cui all'art. 18, L. 22

ottobre 1971, n. 865) ricadenti nelle fasce A e B, sono definiti dagli strumenti urbanistici generali vigenti, a meno della valutazione, da parte dell'Amministrazione comunale, dello stato di rischio presente e della eventuale modifica delle previsioni degli stessi strumenti urbanistici generali;

- sono inibiti gli interventi edilizi nei territori della Fascia A esterni ai perimetri dei centri edificati, con esclusione delle opere di demolizione senza ricostruzione, di manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, senza aumento di superficie o volume;
- sono esclusivamente consentiti, nei territori della Fascia B esterni ai perimetri dei centri edificati, le opere di nuova edificazione, di ampliamento e di ristrutturazione edilizia per attività agricole e residenze rurali connesse alla conduzione aziendale, di ristrutturazione edilizia degli edifici residenziali con aumento di superficie e volume, sostitutivi di eventuali superfici e volumi allagabili, di adeguamento igienico e funzionale degli edifici adibiti ad attività produttive.

#### *Piano Straordinario per le aree a rischio idrogeologico molto elevato (PS267)*

Il PS 267 rappresenta uno strumento di intervento urgente, "straordinario", che si attua in parallelo alla conduzione della fase di osservazioni sul progetto di PAI. Esso si esplicita in azioni a carattere preventivo e temporaneo sulle aree a rischio idrogeologico molto elevato (perimetrazione e adozione delle misure di salvaguardia) e in interventi a carattere definitivo, strutturali e non, di mitigazione del rischio sulle situazioni a rischio più alto.

I contenuti del PS 267 sono pertanto strettamente coordinati con quelli relativi al PAI, in rapporto al quadro conoscitivo di riferimento relativo alle condizioni di dissesto idraulico e idrogeologico nel bacino, al criterio di quantificazione del rischio, alle misure di salvaguardia e la selezione delle aree a rischio più alto.

I contenuti del Piano straordinario, quali emergono dal dettato della legge 267/98, sono i seguenti:

- individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico molto elevato,
- definizione e adozione delle limitazioni d'uso del suolo da adottare come misure di salvaguardia nelle stesse aree,
- individuazione degli interventi atti a rimuovere le situazioni a rischio più alto.

Il Piano straordinario si colloca pertanto nell'ambito del processo di pianificazione di bacino con

l'obiettivo di rispondere alle situazioni più critiche del bacino in relazione al grado di rischio idrogeologico presente. Tali situazioni sono identificate nell'ambito del riferimento generale costituito dal Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI); su di esse il PS 267 effettua gli approfondimenti conoscitivi, di analisi e progettuali necessari alla messa in opera degli interventi di prevenzione e di mitigazione del rischio.

L'adozione del Progetto di PAI è stata accompagnata dall'applicazione, ai sensi dell'art. 17 comma 6-bis della legge 183/89, di misure di salvaguardia secondo criteri differenziati in relazione alla criticità delle situazioni rappresentate e al dettaglio della delimitazione delle aree in rapporto ai fenomeni idrogeologici interessati.

Per i corsi d'acqua interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali, a integrazione e completamento di quelle del PSFF, sono stati direttamente anticipati gli articoli delle norme di attuazione del PAI necessari a impedire modificazioni delle condizioni d'uso del suolo all'interno delle fasce non compatibili con l'assetto di progetto del corso d'acqua.

Per le aree in dissesto nella porzione collinare e montana del bacino sono indicate ai Comuni interessati misure procedurali finalizzate a evitare che nuovi insediamenti vengano realizzati in localizzazioni o secondo modalità incompatibili, evidenziando la necessità di valutare puntualmente le condizioni di pericolosità del sito interessato da eventuali interventi di modifica delle attuali condizioni.

I criteri di impostazione del Piano straordinario, definiti in funzione delle linee generali di azione fissate dal PAI e di quanto già attuato con provvedimenti precedenti sia in ordine agli interventi strutturali che non strutturali, sono riconducibili ai seguenti punti:

- individuazione delle aree a rischio molto elevato sulla base del quadro conoscitivo disponibile,
- classificazione e perimetrazione delle aree precedentemente individuate, secondo criteri funzionali all'imposizione dei vincoli di temporanei di salvaguardia, mediante gli approfondimenti conoscitivi necessari,
- definizione delle misure di salvaguardia,
- selezione, nell'ambito delle aree a rischio molto elevato, delle situazioni a rischio più alto e definizione degli interventi per la mitigazione del rischio.

La Tabella seguente fornisce il quadro completo dei corsi d'acqua principali che sono stati oggetto di delimitazione delle fasce rispettivamente nel PSFF e nel PAI (in riferimento al territorio alessandrino).



fiume/ torrente	Tratti delimitati dal PSFF		Tratti delimitati nel PAI	
	Fasce A e B	Fascia C	Fasce A e B	Fascia C
Tanaro	confine provinciale - confluenza Po	confine provinciale - confluenza Po		
Belbo	confine provinciale - confluenza Tanaro	confine provinciale - confluenza Tanaro		
Bormida	Acqui Terme - confluenza Tanaro	Acqui Terme - confluenza Tanaro		
Orba	Silvano d'Orba - confluenza Bormida	Silvano d'Orba - confluenza Bormida		
Scivia	Stazzano - confluenza Po	Stazzano - confluenza Po	Stazzano - confluenza in Po	Stazzano - confluenza in Po

In Piemonte i provvedimenti di limitazione d'uso del suolo collegati a condizioni di dissesto idrogeologico derivano dalla applicazione di strumenti legislativi di diversa natura.

Perimetrazioni di aree soggette a dissesto e relative misure inibitorie e cautelari sono state poste a seguito dell'applicazione dell'articolo 9-bis, "Dissesti e calamità naturali", Legge regionale 5 dicembre 1977 n. 56 che prevede la possibilità di "adottare provvedimenti cautelari, di inibizione e di sospensione, atti a prevenire trasformazioni di destinazioni d'uso e la costruzione di opere pubbliche o private, e a sospendere opere in corso, nelle aree colpite da calamità naturali riconosciute gravi ai sensi dell'articolo 9 della Legge regionale 38/1978 e nelle aree soggette a dissesto, pericolo di valanghe e di alluvioni o che, comunque, presentino caratteri geomorfologici che le rendano inidonee a nuovi insediamenti, delimitate con deliberazione della Giunta Regionale, anche sulla scorta delle indagini e degli studi del Servizio Geologico Regionale".

I provvedimenti cautelari di inibizione e sospensione hanno efficacia sino all'adozione del Piano territoriale, oppure del Piano regolatore generale, elaborati e modificati tenendo conto della calamità naturale, del dissesto e del pericolo di valanghe o di alluvioni, comunque non oltre i tre anni.

Mediante successive deliberazioni regionali, l'art. 9-bis è stato applicato su aree colpite dagli eventi alluvionali del settembre-ottobre 1993, novembre 1994 e luglio 1996 e hanno interessato in particolare ampie porzioni del bacino del Tanaro.

La Regione ha inoltre affrontato il problema dell'emergenza, cioè del pronto intervento a seguito di calamità, in seno alla Legge regionale 29 giugno 1978 n. 38 "Disciplina e organizzazione degli interventi in dipendenza di calamità naturali". A questo riguardo si ricorda l'applicazione dell'art. 7-ter, con l'obiettivo di verificare la compatibilità di concessioni edilizie rilasciate prima dell'evento calamitoso, in relazione alle condizioni di rischio idrogeologico venutesi a creare in

conseguenza dell'evento stesso.

Con la Circolare n. 7/LAP, del 8 Maggio 1996 concernente le “Specifiche tecniche per l'elaborazione degli studi geologici a supporto degli strumenti urbanistici previsti dalla Legge regionale 56/77”, vengono invece espressi i contenuti metodologici e tecnici obbligatori degli elaborati geologici a supporto degli strumenti urbanistici, ai quali devono attenersi i professionisti incaricati. Le linee guida metodologiche concernono la zonazione del territorio in base alla pericolosità intrinseca e all'idoneità all'utilizzazione urbanistica.

Sono richiesti in particolare la “Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica” per tutto il territorio comunale in scala 1:10.000 e, per tutte le aree destinate a nuovi insediamenti, un dettaglio in scala 1:5.000.

Per l'individuazione dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica si propongono le tre classi seguenti.

Classe I – porzioni di territorio dove le condizioni di pericolosità geomorfologica sono tali da non porre limitazioni alle scelte urbanistiche: gli interventi sia pubblici sia privati sono di norma consentiti, nel rispetto delle prescrizioni del Decreto ministeriale 11 marzo 1998;

Classe II – porzioni di territorio nelle quali le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione ed il rispetto di modesti accorgimenti tecnici, esplicitati a livello di norme di attuazione ispirate al Decreto ministeriale 11 marzo 1988, realizzabili a livello di progetto esecutivo esclusivamente nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo circostante. Tali interventi non dovranno in alcun modo incidere negativamente sulle aree limitrofe, né condizionarne la propensione all'edificabilità;

Classe III – porzioni di territorio nelle quali gli elementi di pericolosità geomorfologica e di rischio, derivanti questi ultimi dalla urbanizzazione dell'area, sono tali da impedirne l'utilizzo, qualora inedificate, richiedendo, viceversa, la previsione di interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio esistente.

La Classe III è ulteriormente suddivisa in tre sottoclassi:

Classe III a) – porzioni di territorio inedificate che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici che le rendono inidonee a nuovi insediamenti (aree dissestate, in frana, potenzialmente dissestabili o soggette a pericolo di valanghe, aree alluvionabili da acque di esondazione ad elevata energia). Per le opere infrastrutturali di interesse pubblico non altrimenti localizzabili (con specifico riferimento ad es. ai parchi fluviali), vale quanto già indicato all'art. 31 della L.R. 56/77;

Classe III b) – porzioni di territorio edificate nelle quali gli elementi di pericolosità geologica e di rischio sono tali da imporre in ogni caso interventi di riassetto territoriale di carattere pubblico a tutela del patrimonio urbanistico esistente. In assenza di tali interventi di riassetto saranno consentite solo trasformazioni che non aumentino il carico antropico quali, a titolo di esempio, interventi di manutenzione ordinaria, manutenzione straordinaria, risanamento conservativo; per le opere di interesse pubblico non altrimenti localizzabili varrà quanto previsto all'art. 31 della L.R. 56/77. Nuove opere o nuove costruzioni saranno ammesse solo a seguito dell'attuazione degli interventi di riassetto e dell'avvenuta eliminazione e/o minimizzazione della pericolosità. Gli strumenti attuativi del riassetto idrogeologico e i Piani Comunali di Protezione Civile dovranno essere reciprocamente coerenti;

Classe III c) – porzioni di territorio edificate ad alta pericolosità geomorfologica e ad alto rischio, per le quali non è proponibile un'ulteriore utilizzazione urbanistica neppure per il patrimonio esistente, rispetto al quale dovranno essere adottati provvedimenti di cui alla legge 9 luglio 1908, n. 445. Sono ammesse le opere di sistemazione idrogeologica, di tutela del territorio e di difesa del suolo. In fase di predisposizione dello strumento urbanistico devono essere evidenziati i necessari interventi di riassetto idrogeologico atti a salvaguardare.

Si tenga altresì conto della Nota tecnica esplicativa alla Circolare P.G.R. 8 Maggio 1996 n. 7/LAP "L.R. 5.12.1977, n.56 e successive modifiche e integrazioni – Specifiche tecniche per l'elaborazione degli studi geologici a supporto degli strumenti urbanistici" (BUR n. 20 - 15 maggio 1996).

Piano stralcio di integrazione al piano per l'assetto idrogeologico (PAI) – Fiume Po da confluenza Dora Baltea a confluenza Sesia in Regione Piemonte (Nodo idraulico di Casale Monferrato), approvato con D.P.C.M. del 30 Giugno 2003.

Il Piano si riferisce al nodo idraulico costituito dal tratto di fiume Po tra la confluenza con la Dora Baltea e quella del Sesia ed è il risultato di approfondimenti conoscitivi e di analisi condotti a seguito della piena dell'Ottobre 2000 che hanno permesso una delimitazione di maggior precisione delle fasce fluviali ed una più puntuale individuazione delle linee di interventi strutturali.

Il Piano stralcio di integrazione al PAI è costituito dai seguenti elaborati:

- Relazione tecnica
- Cartografia di delimitazione delle fasce fluviali

- Cartografia di delimitazione delle aree a rischio molto elevato in Comune di Verrua Savoia

*Variante del piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico – Rete Idrografica Minore della Regione Piemonte (art. 17, comma 6ter e art. 18, comma 10, della legge 18 maggio 1989, n. 183), adottata con Delibera del Comitato Istituzionale n. 6 del 19 Luglio 2007, dell'Autorità di Bacino del fiume Po.*

L'Autorità di bacino del fiume Po ha condotto sulla rete idrografica, a partire dal 1995, attività di ricognizione, di studio e di predisposizione del Piano, attraverso il coinvolgimento delle Regioni e degli Enti locali. Sono stati avviati prioritariamente i Sottoprogetti:

**SP 1 - Piene e naturalità degli alvei**

**SP 2 - Stabilità dei versanti**

Nel 2000 è stato infine promosso il Sottoprogetto **SP 4 Rete idrografica minore naturale e artificiale** che prende in esame il restante sistema idrico naturale e artificiale nelle aree di pianura e di fondovalle montano, presenti in ciascuno dei 9 ambiti in cui è stato suddiviso il territorio compreso tra i principali affluenti del Po, con l'obiettivo di integrare il quadro delle conoscenze circa le criticità idrauliche presenti:

- lungo i corsi d'acqua naturali del reticolo secondario naturale e artificiale
- nei nodi critici intesi sia come singole località dove i fenomeni di esondazione coinvolgono insediamenti abitativi, produttivi e infrastrutture di grande importanza, sia come parti di reticolo idrografico minore il cui assetto idraulico è completamente compromesso dalle mutate caratteristiche del territorio su di esso idraulicamente gravante.

Dopo una fase preliminare consistente nell'inquadramento generale di tutto il territorio in esame, nella individuazione delle problematiche più rilevanti, nell'acquisizione dei dati esistenti al fine di definire le esigenze di approfondimento conoscitivo per i diversi temi di studio, si è proceduto per il corso d'acqua in oggetto allo svolgimento delle attività previste dalla prescrizione tecnica di disciplinare riepilogate nel seguente elenco:

- Caratterizzazione geometrica, geomorfologica e idraulica del reticolo idrografico delle aree soggette ad allagamento;
- Catasto delle opere idrauliche;

- Aggiornamento e sistematizzazione dell'idrologia di piena;
- Valutazione del pericolo attuale di esondazione;
- Caratteristiche socio - economiche delle aree soggette ad esondazione;
- Censimento delle emergenze storico - culturali, naturalistiche ed ambientali;
- Delimitazione delle fasce fluviali per assegnati tempi di ritorno;
- Definizione delle linee di assetto e relative opzioni di intervento.

Complessivamente lo studio ha portato a:

- una rappresentazione sintetica delle zone a diverso grado di pericolosità e di rischio
- alla individuazione dei criteri e delle opzioni di intervento per il progressivo conseguimento di una riduzione del rischio attuale a livelli compatibili.

Sono così disponibili gli elementi conoscitivi per predisporre una integrazione al PAI riguardante i corsi d'acqua del reticolo idrografico secondario naturale.

Nell'ambito della DGR n. 34 – 3136 del 19 giugno 2006 (relativa al sottobacino del Torrente Grana – Mellea), la Regione Piemonte, in virtù del fatto che, ai sensi dell'art. 10, comma 1 delle NA del PAI, compete all'Autorità di bacino la definizione dei valori delle portate di piena, ha evidenziato la necessità di procedere ad un'attività di approfondimento allo scopo di individuare, con riferimento a tale sottobacino, valori di portata più rispondenti al comportamento reale del territorio e del reticolo drenante. L'Autorità di bacino ha ritenuto che l'osservazione formulata con riferimento al sottobacino del Torrente Grana – Mellea fosse pertinente e dovesse, inoltre, essere estesa agli altri corsi d'acqua oggetto della Variante, in virtù del fatto che la definizione dei valori di portata del reticolo minore richiede una più accurata considerazione del ruolo dell'incremento di portata determinato dalle aree contribuenti e dalle modalità di deflusso della piena. Di conseguenza, è emersa la necessità di svolgere, in forma congiunta ed organizzata tra l'Autorità di bacino e la Regione Piemonte, l'attività di approfondimento necessaria per una adeguata valutazione degli aspetti idraulici di alcuni corsi d'acqua della Regione Piemonte ritenuti più significativi. Pertanto, si è rilevata l'esigenza di procedere alla costituzione di un gruppo di lavoro, composto dai funzionari delle Amministrazioni interessate, avente lo scopo di procedere agli approfondimenti tecnici necessari per l'aggiornamento dei valori di portata definiti nell'ambito della Variante in adozione.

Della suddetta Delibera di adozione occorre precisare i seguenti articoli, ritenuti più significativi dal punto di vista del rischio idraulico:

## **ARTICOLO 1**

1. E' adottata l'allegata "*Variante del piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico – Rete Idrografica Minore della Regione Piemonte*", di seguito denominata *Variante*, la quale è parte integrante e costitutiva della presente Deliberazione.

2. L'allegata Variante è costituita dai seguenti elaborati:

1. Cartografia delle Fasce fluviali (scala 1:10.000) per i corsi d'acqua:

I. Ceronda – Casternone, (n. 4 tavole);

II. Grana (n. 5 tavole);

III. Grana - Mellea (n. 8 tavole);

IV. Lemina, (n. 7 tavole);

V. Malone, (n. 4 tavole);

VI. Rotaldo (n. 4 tavole),

2. Relazioni tecniche:

I. Ceronda – Casternone;

II. Grana;

III. Grana - Mellea;

IV. Lemina;

V. Malone;

VI. Rotaldo.

## **ARTICOLO 3**

1. Dal giorno successivo alla pubblicazione della presente Deliberazione sulla *Gazzetta Ufficiale* e fino all'entrata in vigore del DPCM di approvazione dell'allegata Variante e, comunque, per un periodo non superiore a tre anni, le aree incluse nelle Fasce Fluviali individuate dalla Cartografia della Variante medesima e attualmente non soggette a misure temporanee di salvaguardia ai sensi dell'art. 17, comma 6**bis** della legge 18 maggio 1989, n. 183 sono sottoposte alle suddette misure, con il contenuto delle disposizioni vincolanti stabilite dalle Norme di Attuazione del PAI con riferimento alle Fasce fluviali.

2. Le misure di salvaguardia stabilite dall'articolo 3 della Deliberazione C. I. n. 18 del 5 ottobre 2004 e tuttora vigenti continuano a trovare applicazione fino alla scadenza dei termini previsti dall'articolo suddetto.

## **ARTICOLO 4**

1. L'allegata Variante al PAI entra in vigore a partire dal giorno successivo alla pubblicazione del DPCM di approvazione sulla *Gazzetta Ufficiale*.

2. Dalla data di entrata in vigore della Variante, le amministrazioni e gli enti pubblici non possono rilasciare permessi a costruire o atti equivalenti relativi ad attività di trasformazione ed

uso del territorio che siano in contrasto con le prescrizioni vincolanti stabilite dalle Norme di Attuazione del PAI con riferimento alle Fasce fluviali.

3. Sono fatti salvi gli interventi già autorizzati (o per i quali sia già stata presentata denuncia di inizio di attività ai sensi dell'art. 4, comma 7, del decreto legge 5 ottobre 1993, n. 398, così come convertito in legge 4 dicembre 1993, n. 493 e successive modifiche), sempre che i lavori relativi siano già stati iniziati alla data di cui al comma 1 e vengano completati entro il termine di tre anni dalla data di inizio. Al titolare del permesso a costruire il Comune ha facoltà di notificare la condizione di pericolosità rilevata.

4. Devono essere attuati, altresì, tutti gli adempimenti previsti dalla legge 24 febbraio 1992, n. 225 sulla Protezione Civile, nonché dal decreto legge 11 giugno 1998, n. 180, convertito con modificazioni nella legge 3 agosto 1998, n. 267, ai fini della prevenzione e della gestione dell'emergenza per la tutela della pubblica incolumità.

5. Nelle “*aree inondabili*” presenti nei territori della Fascia C situati a tergo della delimitazione definita cartograficamente “limite di progetto tra la fascia B e C” nelle tavole cartografiche della Variante ed individuate con apposito segno grafico, ai sensi dell'art. 1, comma 1 lett. b) della legge n. 365/2000, i Comuni competenti, fino alla avvenuta realizzazione delle opere, non possono rilasciare permessi a costruire o atti equivalenti relativi ad attività di trasformazione del territorio, in assenza di una previa documentata valutazione della compatibilità dell'intervento con le condizioni di dissesto evidenziate nella Variante, effettuata a cura del richiedente, sulla base di idonea documentazione tecnica. Di tale valutazione terrà conto il Comune competente in sede di rilascio dei provvedimenti suddetti, in modo da garantire la sicurezza dei singoli interventi edilizi ed infrastrutturali ed il non aggravio del dissesto idrogeologico e del rischio presente, previa rinuncia da parte del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno.

## **ARTICOLO 5**

1. Allo scopo di procedere, ai sensi dell'art. 10 comma 1 delle Norme di Attuazione del PAI, ad una più puntuale definizione dei valori di portata dei corsi d'acqua oggetto della Variante allegata, che tenga conto del comportamento reale del territorio e del reticolo drenante, il Segretario Generale dell'Autorità di bacino istituisce un apposito Gruppo di lavoro, del quale fanno parte funzionari della stessa Autorità di bacino del fiume Po, di AIPO e della Regione Piemonte.

2. Con l'atto istitutivo del Gruppo di lavoro sono definite le attività di competenza del Gruppo medesimo e le modalità relative al loro svolgimento.

Si rappresenta che i corsi d'acqua ricadenti nel territorio provinciale interessati dalla predetta Variante sono il Rotaldo ed il Grana.

La Tabella seguente fornisce il quadro completo dei suddetti corsi d'acqua che sono stati oggetto di delimitazione delle fasce rispettivamente nella Variante al PAI (in riferimento al territorio alessandrino).

Torrente	<i>Variante del piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico – Rete Idrografica Minore della Regione Piemonte</i>
	Fasce A, B e C
Grana	Tratto Occimiano - Valenza
Rotaldo	Tratto Ottiglio - Rivalba

Progetto di variante al piano stralcio per l'assetto idrogeologico - tratti di corsi d'acqua del reticolo principale e corsi d'acqua del reticolo minore non soggetti a delimitazione delle fasce fluviali in provincia di Alessandria, adottato con Delibera del Comitato Istituzionale n. 8 del 22 Luglio 2009, dell'Autorità di Bacino del fiume Po.

I Corsi d'acqua interessati dal progetto di variante sono i seguenti:

- torrente Scrivia dal confine regionale a Serravalle (sezione limite dell'attuale delimitazione delle Fasce Fluviali del PAI) e torrente Borbera dalla confluenza del torrente Gordenella (a monte di Cabella Ligure) alla confluenza in Scrivia
- torrente Orba da Molare a Silvano d'Orba (sezione limite dell'attuale delimitazione delle Fasce Fluviali del PAI) e torrente Stura di Ovada nel tratto di confluenza in Orba ad Ovada
- torrente Stura del Monferrato da Murisengo alla confluenza in Po (località Pontestura)

Della suddetta Delibera di adozione occorre precisare i seguenti articoli, ritenuti più significativi dal punto di vista del rischio idraulico:

**ART. 3** *(Misure di salvaguardia ed ulteriori adempimenti cautelari per le aree inserite nelle Fasce fluviali).*

1. Dalla data della pubblicazione della notizia di adozione del presente Progetto di Variante sulla Gazzetta Ufficiale e fino all'entrata in vigore del DPCM di approvazione della Variante di cui al Progetto allegato o, in mancanza, per un periodo pari e comunque non superiore a tre anni, nelle aree inserite nelle Fasce fluviali A e B nella cartografia di cui all'Elaborato 1 del Progetto di Variante trovano applicazione, con il valore e l'efficacia di misure temporanee di salvaguardia di cui all'art. 17, comma 6bis della legge n. 183/1989, le prescrizioni



contenute nei seguenti articoli delle Norme di Attuazione del PAI: art. 29, comma 2; art. 30, comma 2; art. 32, commi 3 e 4; art. 38; art. 38**bis**; art. 39, commi 1, 2, 3, 4, 5, 6; art. 41.

2. Ai sensi dell'art. 1, comma 1 lett. *b*) del Decreto legge n. 279/2000 (come modificato dalla legge di conversione n. 365/2000), nei territori della fascia C che risultano situati a tergo del segno grafico indicato come “*limite di progetto tra la fascia B e C*” nelle tavole dell'Elaborato 1 del presente Progetto di Variante e per i quali non siano in vigore misure di salvaguardia, i Comuni competenti, in sede di adeguamento degli strumenti urbanistici, entro il termine fissato dal suddetto art. 17, comma 6 della legge 183/1989 ed anche sulla base degli indirizzi emanati dalla Regione ai sensi del medesimo art. 17, comma 6, sono tenuti a valutare le condizioni di rischio e, al fine di minimizzare le stesse, ad applicare anche parzialmente, fino alla avvenuta realizzazione delle opere, gli articoli delle Norme di Attuazione del PAI relativi alla fascia B.
3. Sempre ai sensi del richiamato art. 1, comma 1 lett. *b*) della legge n. 365/2000, nelle “*aree inondabili*” per effetto della piena con tempo di ritorno pari a 200 anni, presenti all'interno dell'ambito territoriale di cui al comma precedente ed individuate con apposito segno grafico nella cartografia del Progetto di Variante, il Comune, fino alla avvenuta realizzazione delle opere, non può rilasciare permessi a costruire o atti equivalenti relativi ad attività di trasformazione del territorio, in assenza di una previa documentata valutazione della compatibilità dell'intervento con le condizioni di dissesto evidenziate nella Variante, effettuata a cura del richiedente, sulla base di idonea documentazione tecnica. Di tale valutazione terrà conto il Comune in sede di rilascio dei provvedimenti suddetti, in modo da garantire la sicurezza dei singoli interventi edilizi ed infrastrutturali ed il non aggravio del dissesto idrogeologico e del rischio presente, previa rinuncia da parte del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno.

**ART. 4** (*Aggiornamenti cartografici conseguenti alla pubblicazione della notizia dell'adozione del Progetto di Variante*).

1. Allo scopo di effettuare il necessario raccordo tra le Fasce fluviali delimitate dal presente Progetto di Variante con quelle dei corsi d'acqua precedentemente delimitati nell'ambito del PAI (per quanto concerne in particolare, le confluenze), sono modificate, dalla data di pubblicazione della notizia di adozione del Progetto nella *Gazzetta Ufficiale*, le seguenti tavole cartografiche di cui all'elaborato 8 del PAI (*Tavole di delimitazione delle Fasce fluviali*):
  - Confluenza Stura del Monferrato nel fiume Po (tavola 158, sez. IV);
  - Sezione n. 21 del torrente Orba, di inizio del tratto attualmente delimitato dalla fasce fluviali (Tavola 194, sez. II);

- Sezione n. 50 del torrente Scrivia, di inizio del tratto attualmente delimitato dalle fasce fluviali (Tavola 195, sez. I).

**ART. 5** (*Limiti all'adozione di provvedimenti di competenza delle autorità amministrative*).

1. Fermi i poteri del Ministro competente, di cui all'art. 17 comma 6bis della legge n. 183/1989, dalla data in cui i Comuni interessati ricevono comunicazione dell'avvenuta adozione della presente deliberazione, nonché copia degli atti relativi, le Amministrazioni e gli Enti pubblici non possono rilasciare concessioni, autorizzazioni e nullaosta relativi ad attività di trasformazione ed uso del territorio che siano in contrasto con le prescrizioni di cui al precedente art. 3.
2. Sono fatti salvi gli interventi già autorizzati (o per i quali sia già stata presentata denuncia di inizio attività ai sensi dell'art. 4, comma 7, del decreto legge 5 ottobre n. 1993, n. 398, così come convertito in legge 4 dicembre 1993, n. 493 e successive modifiche), sempre che i lavori relativi siano già stati iniziati alla data della comunicazione di cui al comma precedente e vengano completati entro il termine di tre anni dalla data di inizio. Al titolare della concessione il Comune ha facoltà di notificare la condizione di pericolosità rilevata.

**ART. 6** (*Norme sulla partecipazione degli interessati al procedimento*).

1. Il presente Progetto di variante al PAI e la relativa documentazione sono depositati presso la sede dell'Autorità di bacino nonché presso le sedi della Regione Piemonte e della Provincia di Alessandria e rimangono ivi disponibili, per i quarantacinque giorni successivi alla data di pubblicazione della notizia di cui al primo comma del precedente art. 2, per la presa visione e per la consultazione da parte di chiunque sia interessato.
2. Presso ogni sede di consultazione è predisposto un registro, sul quale sono annotate le richieste di visione e di copia degli atti.
3. Ai sensi dell'art. 18, comma 8 della legge n. 183/1989, le osservazioni sul Progetto di Variante possono essere annotate direttamente sul registro di cui al comma precedente; in alternativa, dette osservazioni possono essere inoltrate alla Regione Piemonte entro i quarantacinque giorni successivi alla scadenza del periodo di consultazione di cui al primo comma.
4. La Regione è tenuta ad esprimersi sulle osservazioni di cui al comma precedente, nel rispetto del termine di cui all'articolo 18, comma 9 della legge n. 183/1989.

**ART. 7** (*Conferenza programmatica*).

1. Ai sensi dell'articolo 1bis del citato decreto legge n. 279/2000 (convertito in legge 365/2000), la Regione, ai fini dell'adozione ed attuazione del Progetto di Variante e della necessaria coerenza tra pianificazione di bacino e pianificazione territoriale, convoca una Conferenza

programmatica, la quale esprime un parere sul Progetto allegato alla presente deliberazione.

Detto parere tiene luogo di quello di cui all'articolo 18, comma 9 della legge n. 183/1989.

**ART. 8** (*Aggiornamenti della cartografia del PAI relativa alle aree a rischio idrogeologico molto elevato*).

1. Allo scopo di assicurare la necessaria coerenza tra la cartografia di Piano relativa alla delimitazione delle Fasce fluviali (elaborato 8 del PAI) e quella dell'Allegato 4.1 all'Elaborato 2 del PAI, la regione Piemonte cura l'attuazione della verifica delle condizioni di rischio attuale (anche in considerazione degli interventi recentemente realizzati al fine della riduzione del rischio di tale rischio) delle aree a rischio idrogeologico molto elevato classificate come “Zona 1” presenti sull'asta fluviale del torrente Borbera (nei territori dei Comuni di Cabella Ligure e di Rocchetta Ligure) ed interessate dalla delimitazione delle Fasce fluviali di cui al presente progetto di Variante.
2. In sede di adozione definitiva della Variante di PAI di cui al presente Progetto, questo Comitato adotterà le disposizioni per l'aggiornamento della cartografia dell'Allegato 4.1 dell'Elaborato 2 del PAI che si renderanno eventualmente necessari in conseguenza dei risultati della verifica di cui ai commi precedenti.

Torrente	<i>Progetto di variante al piano stralcio per l'assetto idrogeologico - Tratti di corsi d'acqua del reticolo principale e corsi d'acqua del reticolo minore non soggetti a delimitazione delle fasce fluviali in provincia di Alessandria</i>
	Fasce A, B e C
Scrivia	Tratto Arquata Scrivia (confine provincia) - Serravalle Scrivia
Orba	Tratto Molare - Silvano d'Orba
Stura di Ovada	Tratto in comune di Ovada tra ponte ferroviario km 39+443 confluenza t.Orba
Borbera	Tratto Cabella Ligure - confluenza t.Scrivia
Stura del Monferrato	Tratto Murisengo – confluenza f. Po

*“Progetto di Variante al PAI – Sistemazione idraulica del fiume Po da confluenza Dora Baltea a confluenza Tanaro”, adottato con Delibera del Comitato Istituzionale n. 7 del 21 Dicembre 2010, dell'Autorità di Bacino del fiume Po.*

Della suddetta Delibera di adozione occorre precisare i seguenti articoli, ritenuti più significativi dal punto di vista del rischio idraulico:

**ART. 3** (*Misure di salvaguardia ed ulteriori adempimenti cautelari per le aree inserite nelle Fasce fluviali*).

2. Dalla data della pubblicazione della notizia di adozione del presente Progetto di Variante sulla Gazzetta Ufficiale e fino all'entrata in vigore del DPCM di approvazione della Variante di cui al Progetto allegato o, in mancanza, per un periodo pari e comunque non superiore a tre anni, nelle aree inserite nelle Fasce fluviali A e B nella cartografia di cui all'Elaborato 1 del Progetto di Variante trovano applicazione, con il valore e l'efficacia di misure temporanee di salvaguardia di cui all'art. 17, comma 6**bis** della legge n. 183/1989, le prescrizioni contenute nei seguenti articoli delle Norme di Attuazione del PAI: art. 29, comma 2; art. 30, comma 2; art. 32, commi 3 e 4; art. 38; art. 38**bis**; art. 39, commi 1, 2, 3, 4, 5, 6; art. 41. tale disposizione non si applica alle aree le quali ricadono già all'interno di tali fasce per effetto del Piano Stralcio di Integrazione al PAI approvato con DPCM 30 giugno 2003; per queste ultime continua a trovare applicazione la normativa di attuazione del PAI tuttora vigente.
3. Ai sensi dell'art. 1, comma 1 lett. *b*) del Decreto legge n. 279/2000 (come modificato dalla legge di conversione n. 365/2000), nei territori della fascia C che risultano situati a tergo del segno grafico indicato come *“limite di progetto tra la fascia B e C”* nelle tavole dell'Elaborato 1 del presente Progetto di Variante e per i quali non siano in vigore misure di salvaguardia, i Comuni competenti, in sede di adeguamento degli strumenti urbanistici, entro il termine fissato dal suddetto art. 17, comma 6 della legge 183/1989 ed anche sulla base degli indirizzi emanati dalla Regione ai sensi del medesimo art. 17, comma 6, sono tenuti a valutare le condizioni di rischio e, al fine di minimizzare le stesse, ad applicare anche parzialmente, fino alla avvenuta realizzazione delle opere, gli articoli delle Norme di Attuazione del PAI relativi alla fascia B.
4. Salvi i casi in cui siano già stati esperiti tutti gli adempimenti previsti dall'articolo 28 delle Norme di Attuazione del PAI (e dal relativo Regolamento di Attuazione, adottato con Deliberazione C. I. n. 11 del 5 aprile 2006) circa la presa d'atto dei collaudi, nei territori della fascia C che, nell'ambito delle Tavole cartografiche dell'Elaborato 2 del Piano Stralcio di Integrazione dal PAI approvato con DPCM 30 giugno 2003, risultavano situati a tergo del segno grafico indicato come *“limite di progetto tra la fascia B e C”* e che, nell'ambito delle tavole cartografiche del presente Progetto di Variante sono state classificate come Fascia C in conseguenza della realizzazione delle opere programmate, continuano a vigere le Norme di Attuazione del PAI relative alla Fascia B eventualmente applicate dai Comuni per minimizzare le condizioni di rischio da essi verificate ai sensi di quanto disposto dall'articolo 31, comma 5 delle medesime NA del PAI fino al collaudo delle suddette opere.
5. Nelle aree interne alla Fascia C perimetrate e classificate come *“aree destinate alla mitigazione del rischio residuale”* nella cartografia di cui all'Elaborato 1 del presente Progetto di Variante, i Comuni, in sede di adeguamento degli strumenti urbanistici ai sensi dell'art. 27

comma 2 delle Norme di Attuazione del PAI, sono tenuti ad adottare ogni opportuna misura finalizzata a ridurre le trasformazioni dell'assetto morfologico, infrastrutturale ed insediativo che possano risultare in contrasto con la finalità di assicurare la destinazione di tali aree alla moderazione delle piene per le esigenze di difesa dalle inondazioni e dagli allagamenti, in adempimento dell'art. 3, comma 1, lett. c della legge n. 183/1989. Ai sensi degli artt. 3, comma 2 e 17, comma 6 della legge n. 183/1989 e del menzionato art. 27, comma 2 delle NA del PAI, compete alla Regione lo svolgimento delle attività necessarie per assicurare il coordinamento delle procedure di adeguamento degli strumenti urbanistici dei Comuni interessati dalle disposizioni della presente norma, allo scopo di garantire l'applicazione omogenea delle stesse con riferimento all'intero ambito territoriale oggetto del presente Progetto di Variante.

**ART. 4** (*Utilizzazione dei dati derivanti dallo svolgimento di attività per l'aggiornamento del quadro conoscitivo sul reticolo idrografico minore*).

3. I risultati delle analisi idrologiche ed idrauliche del reticolo minore, i dati relativi allo stato di criticità presente lungo il reticolo medesimo e le analisi di pericolosità sul territorio sono utilizzati dagli Enti gestori del reticolo e, se necessario, aggiornati ed integrati sulla base di conoscenze di maggior dettaglio, al fine di definire e proporre gli interventi e le azioni, fra i quali la definizione delle fasce di rispetto, necessarie ad assicurare condizioni di sicurezza nel rispetto della conservazione dei valori di portata defluenti a valle.
4. In attuazione dell'art. 6 comma 1 lettera *b* delle Norme di Attuazione del PAI, il presente progetto di variante definisce criteri e indirizzi operativi per l'attuazione delle disposizioni di cui al comma precedente.

**ART. 5** (*Limiti all'adozione di provvedimenti di competenza delle autorità amministrative*).

5. Fermi i poteri del Ministro competente, di cui all'art. 17 comma 6*bis* della legge n. 183/1989, dalla data in cui i Comuni interessati ricevono comunicazione dell'avvenuta adozione della presente deliberazione, nonché copia degli atti relativi, le Amministrazioni e gli Enti pubblici non possono rilasciare concessioni, autorizzazioni e nullaosta relativi ad attività di trasformazione ed uso del territorio che siano in contrasto con le prescrizioni di cui al precedente art. 3.
6. Sono fatti salvi gli interventi già autorizzati (o per i quali sia già stata presentata denuncia di inizio attività ai sensi dell'art. 4, comma 7, del decreto legge 5 ottobre n. 1993, n. 398, così come convertito in legge 4 dicembre 1993, n. 493 e successive modifiche), sempre che i lavori relativi siano già stati iniziati alla data della comunicazione di cui al comma precedente e vengano completati entro il termine di tre anni dalla data di inizio. Al titolare della concessione il Comune ha facoltà di notificare la condizione di pericolosità rilevata.

**ART. 6** (*Norme sulla partecipazione degli interessati al procedimento*).

2. Il presente Progetto di variante al PAI e la relativa documentazione sono depositati presso la sede dell'Autorità di bacino nonché presso le sedi della Regione Piemonte e della Regione Lombardia, delle Province di Torino, Alessandria, Vercelli e Pavia e rimangono ivi disponibili, per i quarantacinque giorni successivi alla data di pubblicazione della notizia di cui al primo comma del precedente art. 2, per la presa visione e per la consultazione da parte di chiunque sia interessato.
3. Presso ogni sede di consultazione è predisposto un registro, sul quale sono annotate le richieste di visione e di copia degli atti.
4. Ai sensi dell'art. 18, comma 8 della legge n. 183/1989, le osservazioni sul Progetto di Variante possono essere annotate direttamente sul registro di cui al comma precedente; in alternativa, dette osservazioni possono essere inoltrate alla Regione entro i quarantacinque giorni successivi alla scadenza del periodo di consultazione di cui al primo comma.
5. La Regione è tenuta ad esprimersi sulle osservazioni di cui al comma precedente, nel rispetto del termine di cui all'articolo 18, comma 9 della legge n. 183/1989.

**ART. 7** (*Conferenza programmatica*).

3. Ai sensi dell'articolo 1 *bis* del citato decreto legge n. 279/2000 (convertito in legge 365/2000), le Regioni, ai fini dell'adozione ed attuazione del Progetto di Variante e della necessaria coerenza tra pianificazione di bacino e pianificazione territoriale, convocano una Conferenza programmatica, la quale esprime un parere sul Progetto allegato alla presente deliberazione. Detto parere tiene luogo di quello di cui all'articolo 18, comma 9 della legge n. 183/1989.

Il Comitato istituzionale dell'Autorità di bacino, con deliberazione n. 10/2008 del 18/03/2008, ha adottato, come anticipato, il "Progetto di variante del PAI - Sistemazione idraulica del fiume Po da confluenza Dora B. a confluenza Tanaro", che contiene la previsione della realizzazione di un'area di laminazione (denominata "Area di laminazione golenale 3, ex B") sul piano golenale in sinistra, per la porzione di territorio compresa tra Pobietto e Morano.

Alla luce della redazione del progetto relativo allo scolmatore di Trino, che interagirebbe con tale area di laminazione, al fine di una valutazione del livello di rischio idraulico che potrebbe generarsi, la Provincia di Alessandria (in data 16/06/08) ha conferito un apposito incarico alla Società HYDRODATA S.r.l., ai fini di una *"valutazione del Progetto di un canale scolmatore ("Scolmatore di Trino") avente lo scopo di convogliare, nelle situazioni di piena del fiume Po, le portate addotte al nodo idraulico di Trino V.se dallo scolmatore della roggia Stura e dal Roggione, costituenti due dei principali corsi d'acqua del reticolo idrografico minore, e di*

*restituirle direttamente in Po in corrispondenza della lanca di Ghiaia Grande, nel Comune di Morano sul Po, all'altezza circa della C.na La Signora".*

Per la sistemazione di tale area di laminazione è prevista la realizzazione di un'arginatura secondaria, che chiude la golena inondabile sul lato Po (il tracciato previsto segue l'argine esistente fino a C.na La Signora e prosegue quindi sul piano golenale fino a chiudersi sull'argine di Po a monte di Morano), e di due manufatti, non definiti in dettaglio, di alimentazione e scarico dell'invaso, posizionati rispettivamente all'estremo di monte e di valle dell'invaso. Il manufatto di monte è collocato all'altezza di Pobietto.

Gli aspetti di compatibilità idraulica dello scolmatore in progetto con la cassa di laminazione golenale investono le condizioni di funzionamento in caso di piena di Po, in cui si abbia contemporaneamente il deflusso nello scolmatore e l'invaso della cassa di laminazione.

Dal predetto studio, rispetto all'intervento previsto nel Progetto di Variante di PAI, che riguarda la trasformazione dell'area compresa tra Pobietto e Morano in golena di laminazione è emerso quanto segue:

- nello scenario con tutti gli interventi realizzati, il canale scolmatore recapita in un'area chiusa e non direttamente in Po; tale modalità contrasta con il criterio di funzionamento dello scolmatore, che presuppone uno scarico libero per gravità;
- nei casi in cui la golena di laminazione non venga invasata dal Po (perché le portate di piena sono tali da comportare la chiusura della chiavica di Trino ma non l'invaso della golena, tenendo conto, anche, della presenza dell'arginello che la delimita sul lato fiume), lo scarico dello scolmatore comporta l'allagamento dell'intera cassa di espansione o di gran parte di essa; le portate immesse dovrebbero inoltre raggiungere lo scarico della cassa, posto in prossimità di Morano, attraversando tutta la golena;
- ai fini della laminazione della portata scolmata, la cassa golenale ha dimensioni sproporzionate; inoltre il beneficio di una laminazione prima dell'immissione in Po è molto dubbio (si sta parlando di un colmo di  $30 \text{ m}^3/\text{s}$  in arrivo dal canale a fronte di una portata di Po superiore almeno a  $5.000 \text{ m}^3/\text{s}$ );
- nel caso di piena di Po pari a quella di progetto (evento del 2000), il livello idrico all'estremo di valle dello scolmatore non è più quello assunto in sede di dimensionamento del canale ma diventa quello imposto dai livelli di Po in corrispondenza del manufatto di ingresso nella cassa di laminazione, che sono maggiori di oltre 1 m;

- il livello idrico nella cassa determina quindi un fenomeno di rigurgito lungo il canale incompatibile con il funzionamento previsto in progetto; tale rigurgito potrebbe estendersi fino alla sezione di inizio, nel qual caso comprometterebbe il funzionamento del Roggione e dello scolmatore della roggia Stura a monte di Trino;
- infine, nell'ipotesi più probabile che venga realizzato prima lo scolmatore, nel successivo momento di entrata in funzione della cassa, l'opera dovrebbe essere modificata radicalmente sia in lunghezza (interruzione del canale presumibilmente all'altezza di Pobietto) sia nei manufatti di scarico e sia infine nella sezione affinché possa essere contenuto un profilo idrico, sensibilmente più alto a parità di portata; ciò nell'ipotesi che sia verificata la compatibilità dei maggiori livelli idrici rispetto alla immissioni di monte (scolmatore Stura e Roggione), per quanto detto al punto precedente.

In conclusione quindi, le valutazioni condotte hanno portato ad evidenziare questioni di compatibilità tra lo scolmatore in progetto e la realizzazione della golena di laminazione prevista nel Progetto di variante di PAI.

Inoltre, il quadro degli interventi per la sistemazione complessiva del reticolo idrografico minore, in cui il progetto si inserisce, appare trascurare la ricerca di possibili interventi di laminazione lungo la rete. Questa tipologia di azione è espressamente indicata come prioritaria per il reticolo in questione nel Progetto di variante citato; appare consigliabile quindi una verifica di fattibilità in questa direzione, che potrebbe consentire di risolvere, o di ridurre consistentemente, le numerose criticità idrauliche presenti.

I Comuni sono tenuti ad aggiornare gli elaborati geologici allegati ai P.R.G.C. i quali, ad avvenuta approvazione dello strumento urbanistico, andranno ad integrare e modificare le cartografie del dissesto contenute nel P.A.I. originale". La normativa regionale sull'argomento è la seguente: D.G.R. 31-3749 dello 06/08/2001, D.G.R. 45-6656 del 15/07/2002 e D.G.R. 2-11830 del 28/07/2009.



## **2.4 Dighe**

Gli sbarramenti artificiali presenti sul territorio provinciale, di competenza della Direzione Generale Dighe del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT), sono i seguenti:

- Lago della Badana, in Comune di Bosio;
- Lago Lungo, per metà in Comune di Genova e per metà in Comune di Casaleggio Boiro;
- Lago Bruno o Lavezze, per metà in Comune di Genova e per metà in Comune di Casaleggio Boiro;
- Lavagnina inf. in Comune di Casaleggio Boiro;
- Lago di Ortiglieto in Comune di Molare;
- Lago della Lomellina in Comune di Gavi;
- Diga di Valla in Comune di Spigno Monferrato..

Gli sbarramenti artificiali esterni ai confini provinciali, ma con bacini di rilascio che interessano il nostro territorio, sono i seguenti:

- Diga della Busalletta in comune di Fraconalto (coronamento in comune di Busalla).
- Val di Noci, in Comune di Montoggio (Ge);
- Osiglia, in Comune di Osiglia (Sv).

Emerge infine il caso di una diga esterna addirittura ai confini nazionali, la Diga del Mont Cenis in Francia, ma che deve essere tenuta in considerazione per gli esiti di un suo possibile collasso.

Nell'anno 2011, la Regione Piemonte ha costituito un Gruppo di Lavoro, composto da tutti gli enti interessati (Dipartimento di Protezione Civile nazionale, Commissione intergovernativa tecnica di sorveglianza della diga – CTS, Prefetture di Torino – capofila, Vercelli ed Alessandria, Province di Torino, Vercelli ed Alessandria, Centro funzionale di ARPA Piemonte e Comune di Torino) e coordinato dalla stessa Regione, per predisporre il Piano di Emergenza della Diga del Mont Cenis.

La collocazione amministrativa di questa diga è in territorio francese, anche se orograficamente si trova in Val di Susa, cioè sul versante italiano del colle, così che il suo bacino di rilascio ricade interamente in territorio italiano; tale situazione è conseguita al Trattato di Parigi del 1947, che nel sancire la pace tra Italia e Francia, al termine della Seconda guerra mondiale, ha ridisegnato i confini politici della zona.

Sul luogo era già presente un lago naturale di dimensioni molto minori, poi una prima diga di contenimento fu costruita nel 1921, mentre la costruzione di quella attuale, che alimenta le centrali idroelettriche di Venaus e di Villarodin ed ha dimensioni ben maggiori, risale al 1968 e

la sua inaugurazione al 1971. Dal suo bacino nasce il torrente Cenischia, affluente della Dora Riparia, che a sua volta va a confluire, nei pressi di Torino, nel fiume Po.

La diga del Mont Cenis fa parte di un rilevante impianto produttivo idroelettrico gestito principalmente da EDF (Électricité de France – centrale di Villarodin), ma in collaborazione con ENEL (centrale di Venaus). Lo sbarramento è in terra e pietrame, presenta una altezza di 95 m ed un invaso massimo di 360 milioni di metri cubi; è gestita in osservanza di documenti conformi alle normative francesi, denominati “consigne”.

Una Commissione intergovernativa tecnica di sorveglianza della diga (CTS) è tuttavia da tempo incaricata di coordinare a livello internazionale (Francia e Italia) tutte le procedure di gestione della diga, in collaborazione con ENEL.

Il Gruppo di Lavoro ha fondato la propria attività, ancora in corso, sul recente studio di propagazione dell'onda conseguente alla rottura della diga, condotto da ENEL-ISMES nel 2009 e validato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, che estende la propria indagine fino alla confluenza del Tanaro con il Po, al confine con la Regione Lombardia. Esso riporta lo scenario di traslazione di una onda di piena distruttiva e di allagamenti che interessano il torrente Cenischia, la Dora Riparia ed il fiume Po.

Con l'informativa fornita alle amministrazioni comunali nel periodo Ottobre-Dicembre 2012 e grazie alla collaborazione delle stesse, sarà possibile entrare ora in una fase di approfondimento degli studi relativi a questo specifico rischio ed inserirlo più dettagliatamente nella pianificazione provinciale di emergenza, ad ogni suo livello gerarchico territoriale, compresi pertanto i Piani Comunali di Protezione Civile. Questa fase verrà condotta con il supporto diretto di Regione Piemonte e Provincia di Alessandria.

A breve è previsto che saranno messi a disposizione dei Comuni interessati tutti i dati e la cartografia finora prodotti, attraverso siti internet dedicati e si ipotizza un calendario di incontri mirati per ogni amministrazione, a partire dall'inizio del 2013.

I Comuni interessati, nella nostra provincia, sono:

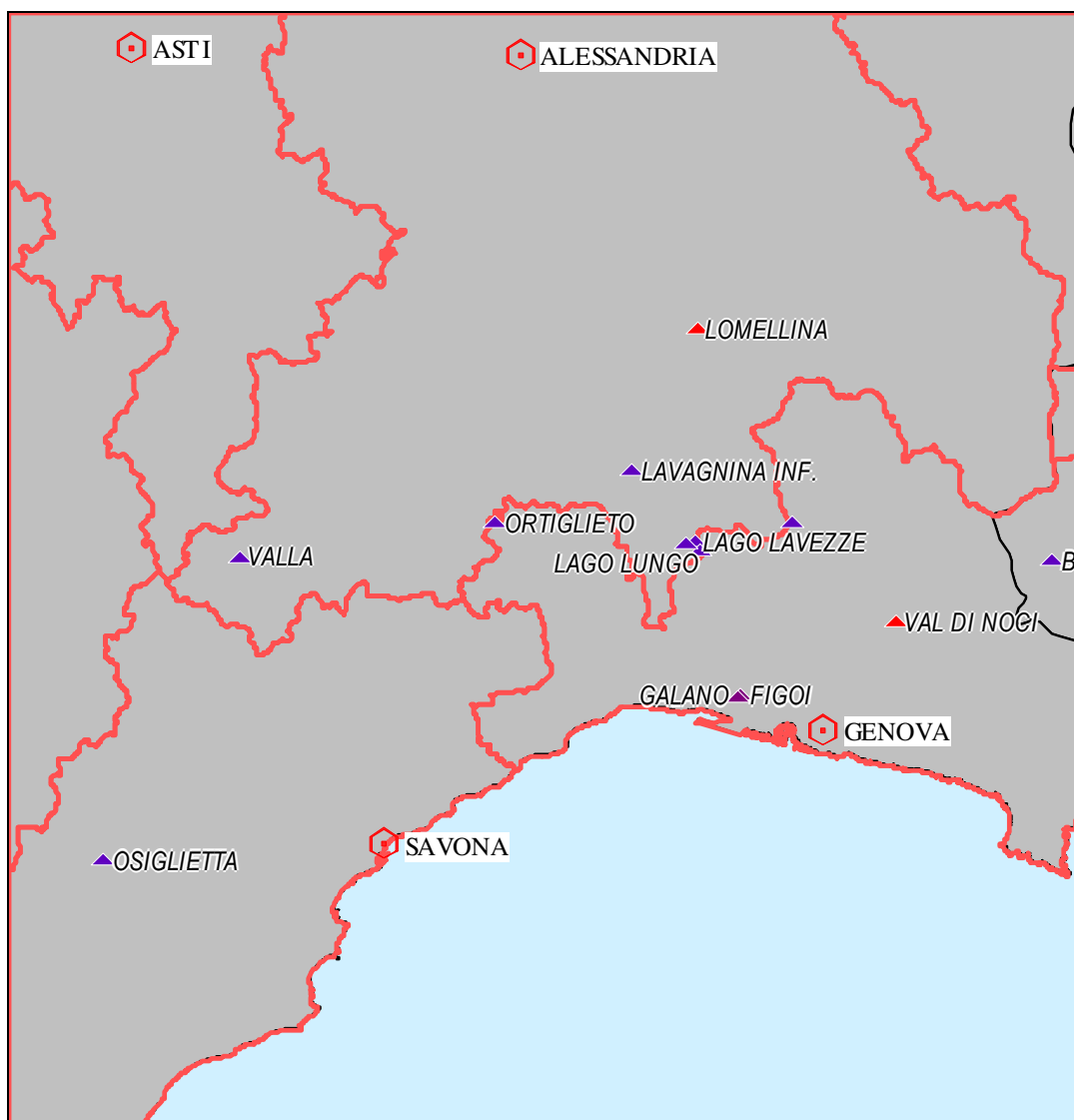
- |                 |                  |                |
|-----------------|------------------|----------------|
| 1. Alluvioni C. | 7. Coniolo       | 13. Pomaro M.  |
| 2. Balzola      | 8. Frassineto Po | 14. Pontestura |
| 3. Bassignana   | 9. Gabiano       | 15. Valenza    |
| 4. Bozzole      | 10. Isola S.A.   | 16. Valmacca   |
| 5. Camino       | 11. Moncestino   |                |
| 6. Casale M.    | 12. Morano Po    |                |

La tabella e la figura seguente sono state tratte dal sito ufficiale del Registro Italiano Dighe (<http://www.registroitalianodighe.it/default.htm>).

Provincia di Alessandria  
Dipartimento Ambiente e Territorio e Infrastrutture - Direzione Tutela Valorizzazione ambiente Protezione Civile

Nome diga	Prov	Comune	Condizione	Corso d'acqua	Uso	Classifica	Altezza L.584/94 (m)	Volume L.584/94 (mil. mc)	Quota Autorizz. (m s.m.)	Concessionario
BUSALLETTA	AL	Fraconalto	Esercizio normale	Busalletta	potabile	gravità ordinaria in calcestruzzo	49,15	4,58		MEDITERRANEA DELLE ACQUE S.P.A.
LAGO BADANA	AL	Bosio	Esercizio normale	rio Badana	potabile	gravità ordinaria in muratura di pietrame con malta	51,75	4,66		MEDITERRANEA DELLE ACQUE S.P.A.
LAGO LAVEZZE	AL	Casaleggio Boiro	Esercizio normale	t. Gorzente	potabile	gravità ordinaria in muratura di pietrame con malta	38	3,26		MEDITERRANEA DELLE ACQUE S.P.A.
LAGO LUNGO	GE AL	Genova e Casaleggio Boiro	Esercizio normale	t. Gorzente	potabile	gravità ordinaria in muratura di pietrame con malta	39,25	4,67		MEDITERRANEA DELLE ACQUE S.P.A.
LAVAGNINA INF.	AL	Casaleggio Boiro	Esercizio normale	t. Gorzente	idroelettrico	gravità ordinaria in muratura di pietrame con malta	33,8	2,73		MEDITERRANEA DELLE ACQUE S.P.A.
LOMELLINA	AL	Gavi	Invaso limitato	r. Gavalusso	irriguo	gravità a speroni pieni	19,9	0,25	269,64	DERNA GOLF S.P.A.
ORTIGLIETO	AL	Molare	Esercizio normale	t. Orba	idroelettrico	gravità ordinaria in calcestruzzo	13,15	1,04		TIRRENO POWER S.P.A.
OSIGLIETTA	SV	Osiglia	Esercizio normale	t. Osiglietta	idroelettrico	Cupola	70,7	13,04		TIRRENO POWER S.P.A.
VAL DI NOCI	GE	Montoggio	Invaso limitato	t. Noci	potabile	gravità ordinaria in calcestruzzo	50,5	3,4		COMUNE DI GENOVA
VALLA	AL	Spigno Monferrato	Esercizio normale	t. Valla	idroelettrico	arco semplice	42,5	2,3		TIRRENO POWER S.P.A.

Dighe di competenza del RID che interessano il territorio provinciale



Dighe di competenza del RID che interessano il territorio provinciale (fonte RID)

La Prefettura di Alessandria, quale organo demandato alla pianificazione di emergenza per le dighe, ha redatto, per gli invasi presenti sul territorio provinciale e ad esclusione delle dighe della Busaletta, Val di Noci e Osiglietta, i piani di emergenza in base agli studi effettuati dai rispettivi gestori.

I piani di emergenza dighe per gli invasi della Busaletta e Val di Noci sono stati redatti dalla Prefettura di Genova in quanto i relativi sbarramenti (intesi come coronamenti) risultano in provincia di Genova, mentre quella della diga di Osiglietta è stato redatto dalla Prefettura di Savona.

Tali piani sono disponibili presso:

- l'Ufficio Territoriale del Governo di Alessandria;
- i singoli Comuni interessati ad esclusione dei piani di emergenza relativi alle dighe della Busalletta, Val di Noci e Osiglietta.

Nei piani di emergenza sono analizzati:

- gli effetti derivanti dall'ipotetico collasso o sorpasso della diga con l'individuazione delle aree coinvolte;
- gli effetti dovuti a manovre idrauliche ordinarie con il corso d'acqua in condizioni di non sofferenza.

Dalla verifica dei predetti piani di emergenza, si è potuto creare la tabella seguente in cui sono riportati, per singola diga, i comuni interessati dall'onda di piena dovuta al collasso della stessa.

Comune	Dighe				Zona Sism.
	Lavagnina <sup>1</sup>	Lomellina	Ortiglieto	Valla	
Acqui Terme				☒	3
Alessandria			☒		3
Basaluzzo	☒	☒			3
Belforte Monferrato			☒		3
Bistagno				☒	3
Bosco Marengo	☒				3
Capriata d'Orba	☒				3
Casal Cermelli	☒				3
Casaleggio Boiro	☒				3
Castelletto d'Orba	☒				3
Cremolino			☒		3
Denice				☒	3
Fresonara	☒				3
Gavi		☒			3
Lerma	☒				3
Molare			☒		3
Mombaldone				☒	3
Monastero Bormida				☒	3
Montechiaro				☒	3
Novi Ligure		☒			3
Ovada			☒		3
Pasturana		☒			3
Ponti				☒	3

Comune	Dighe				Zona Sism.
	Lavagnina <sup>1</sup>	Lomellina	Ortiglieto	Valla	
Predosa	☒				3
Rocca Grimalda	☒				3
Silvano d'Orba	☒				3
Spigno Monferrato				☒	3
Tagliolo	☒				3
Tassarolo		☒			3

1: con Lavagnina si intende il complesso di invasi costituiti da: Lago Badana, Lago Lavezze, Lago Lungo, Lavagnina inf.

Comune	Dighe				Zona Sismica
	Busalletta	fascia C	Val Noci	fascia C	
Arquata Scrivia	☒	>	☒	>	3
Vignole Borbera	☒	>	☒	>	3
Serravalle Scrivia	☒	=	☒	=	3

Sono state inserite le dighe della Busalletta e Val di Noci, limitatamente ai comuni potenzialmente interessati da portate stimate superiori a quella cinquecentennale, in quanto la normativa non obbliga il gestore ad estendere lo studio oltre il citato limite.

La diga di Osiglietta non è stata inserita in tabella, in quanto lo studio dell'onda di piena risulta attualmente circoscritto al solo territorio Ligure.

Si sottolinea, però, che in caso di cedimento, tutti i comuni rivieraschi del torrente Scrivia e del fiume Bormida potranno essere interessati da innalzamenti più o meno consistenti del livello idrometrico.

Si fa presente che, in conformità alla Circ. P.C.M. del 13/12/1995 n.22806 "Disposizioni attuative e integrative in materia di dighe" non vengono esaminate, invece, le situazioni di rilascio in condizioni di piena dovuta ad una preesistente situazione critica dal punto di vista idrogeologico.

Sul territorio provinciale sono presenti, inoltre, piccoli invasi di competenza regionale la cui destinazione è prevalentemente irrigua. Nella tabella seguente sono riportati gli invasi presenti sul territorio. I dati sono stati tratti dal Direzione Difesa del Suolo - Catasto Sbarramenti di competenza regionale - Settore Sbarramenti Fluviali di Ritenuta e Bacini di Accumulo Sistema Informativo.

(<http://www.regione.piemonte.it/sit/argomenti/difesasuolo/dighe/index.htm>).

Provincia di Alessandria

Dipartimento Ambiente e Territorio e Infrastrutture - Direzione Tutela Valorizzazione ambiente Protezione Civile

Comune	Tipo di invaso	Stato e categoria	Denominazione
Acqui terme	Diga permanente	Attivo - A2	Lago dei quattro luigi
Alessandria	Diga permanente	Attivo - A1	Camping valmilana
Alessandria	Diga permanente	Attivo - A2	Pecetto di valenza
Avolasca	Diga permanente	Attivo - A	La fornace
Basaluzzo	Diga permanente	Attivo - A2	Montebello
Belforte Monferrato	Traversa	Non di competenza regionale - A1	Ovada
Bergamasco	Diga permanente	Attivo - B	Nizza
Bergamasco	Diga permanente	Dismesso - A1	Nizza Monferrato
Borgo san martino	Traversa	Non di competenza regionale - A1	Roggia molinara
Borgo san martino	Diga permanente	Non di competenza regionale - A1	C.to del bocchetto
Borgo san martino	Traversa	Non di competenza regionale - A1	Ticineto
Capriata d'Orba	Diga permanente	Attivo - A2	Valtaro
Carentino	Traversa	Attivo - A1	Rio ghisone
Carentino	Diga permanente	Non di competenza regionale - B	Rio ghisone1
Carentino	Diga permanente	Non di competenza regionale - A1	Rio dei gattini
Carentino	Diga permanente	Non di competenza regionale - A1	Rio ghisone2
Carpeneto	Diga permanente	Attivo - A1	Carla
Carpeneto	Diga permanente	Attivo - A2	Cascina viola
Carpeneto	Diga permanente	Attivo - A2	Paravidino luigi
Carpeneto	Diga permanente	Attivo - B	Rio secco
Carrega ligure	Traversa	Non di competenza regionale - A1	Impianto elettrico di dovanelli imprese elettriche valborbera
Cartosio	Diga permanente	Attivo - A1	Bistagno
Casaleggio boiro	Traversa	Non di competenza regionale - A1	Briglia sul torrente piota
Casaleggio boiro	Traversa	Non di competenza regionale - A	Traversa di regolazione sul torrente gorzente
Casalnoceto	Diga permanente	Attivo - B	Godiasco
Cassano spinola	Diga permanente	Attivo - A2	Tenuta monterosso
Cassine	Diga permanente	Dismesso - A2	Acqui
Castelletto Monferrato	Diga permanente	Attivo - B	Cascina beltondino
Castelletto Monferrato	Diga permanente	Attivo - A1	San giuseppe
Castelnuovo Bormida	Diga permanente	Attivo - A2	Beneficio
Castelnuovo Bormida	Diga permanente	Attivo - A1	Gallareto
Cereseto	Diga permanente	Attivo - A1	M0mbello monf.to
Cereseto	Diga permanente	Attivo - A1	Casale Monferrato
Cerrina Monferrato	Diga permanente	Attivo - A1	Lago dei bolli
Cerrina Monferrato	Diga permanente	Attivo - A2	Lago dei bolli
Conzano	Diga permanente	Attivo - A2	Fubine
Cremolino	Diga permanente	Attivo - A1	Breie
Cremolino	Diga permanente	Attivo - A2	Cascina breie
Frascaro	Diga permanente	Attivo - A2	Sezzadio
Frascaro	Diga permanente	Attivo - A2	Cascina carella
Frassinello Monferrato	Diga permanente	Dismesso - B	Castello di lignano
Fresonara	Diga permanente	Attivo - A1	Dionisia

Provincia di Alessandria

Dipartimento Ambiente e Territorio e Infrastrutture - Direzione Tutela Valorizzazione ambiente Protezione Civile

Comune	Tipo di invaso	Stato e categoria	Denominazione
Fubine	Diga permanente	Attivo - A2	Pecetto di valenza
Fubine	Diga permanente	Non di competenza regionale - A1	Canepa
Gabiano	Diga permanente	Attivo - B	Laghetto del miglio sotto
Gamalero	Diga permanente	Attivo - B	S. Rocco
Gamalero	Diga permanente	Attivo - A2	Sezzadio
Gamalero	Diga permanente	Attivo - A2	Boana
Gavazzana	Diga permanente	Attivo - A1	Regione castiglione
Gavi	Diga permanente	Attivo - B	Gavi
Gavi	Diga permanente	Attivo - B	Gavi
Gavi	Diga permanente	Non di competenza regionale - A2	Gavi
Gavi	Diga permanente	Attivo - A2	Tenuta la carmelitana
Gavi	Diga permanente	Attivo - A2	Agricola castel del lago
Lerma	Diga permanente	Attivo - A2	Ovada
Lerma	Diga permanente	Attivo - A1	Lerma
Masio	Diga permanente	Attivo - A2	Laghetto cascina bigatta
Momperone	Diga permanente	Non di competenza regionale - A1	Mandirola
Momperone	Diga permanente	Attivo - A2	Godiasco
Montecastello	Diga permanente	Attivo - A1	Pecetto di valenza
Montechiaro d'acqui	Diga permanente	Attivo - A2	Bistagno
Montegioco	Diga permanente	Attivo - A2	Rolandi
Morbello	Diga permanente	Attivo - A2	Bandita
Morsasco	Diga permanente	Non di competenza regionale - A2	Lago della bronzina
Novi ligure	Diga permanente	Attivo - B	Gavi
Novi ligure	Diga permanente	Attivo - A2	Gavi
Novi ligure	Diga permanente	Attivo - A1	Cascina giuseppina
Novi ligure	Diga permanente	Attivo - B	Gavi
Novi ligure	Diga permanente	Attivo - A2	Gavi
Novi ligure	Diga permanente	Attivo - A2	Tuara
Novi ligure	Diga permanente	Attivo - A2	Bartolomeo
Novi ligure	Diga permanente	Non di competenza regionale - A2	Castigliona
Novi ligure	Diga permanente	Attivo - A2	Novi ligure
Novi ligure	Diga permanente	Attivo - A2	Gavi
Novi ligure	Diga permanente	Attivo - A2	Cascina merlassino
Ottiglio	Diga permanente	Attivo - A1	Vignale Monferrato
Oviglio	Diga permanente	Non di competenza regionale - A1	Berruti
Oviglio	Diga permanente	Attivo - A1	Cascina rossi
Ozzano Monferrato	Diga permanente	Attivo - A2	Cascina pora 1
Ozzano Monferrato	Diga permanente	Attivo - A1	Cascina pora 2
Ozzano Monferrato	Diga permanente	Attivo - A1	Valletta
Ozzano Monferrato	Diga permanente	Attivo - A1	Lago vittorino
Ozzano Monferrato	Diga permanente	Dismesso - A2	Agricola monferrina
Pasturana	Diga permanente	Attivo - A2	Cascina orto
Pecetto di valenza	Diga permanente	Non di competenza regionale - A1	Pecetto di valenza
Pontestura	Diga permanente	Attivo - A1	Rocchetta
Ponzone	Traversa	Non di competenza regionale - A1	Rio rocche
Predosa	Diga permanente	Attivo - B	Cascina imperia
Predosa	Diga permanente	Attivo - A1	Tunin
Predosa	Diga permanente	Attivo - B	Nessuna



Provincia di Alessandria

Dipartimento Ambiente e Territorio e Infrastrutture - Direzione Tutela Valorizzazione ambiente Protezione Civile

Comune	Tipo di invaso	Stato e categoria	Denominazione
Predosa	Diga permanente	Attivo - A2	Cascina littoria
Predosa	Diga permanente	Attivo - A2	G.p.s.
Predosa	Diga permanente	Attivo - A2	Cascina conchita
Predosa	Diga permanente	Attivo - B	Magnano
Quargnento	Diga permanente	Non di competenza regionale - A1	Cascina tollara
Quargnento	Diga permanente	Non di competenza regionale - A1	S.Salvatore m.to
Rosignano Monferrato	Diga permanente	Attivo - A2	Vignale Monferrato
San giorgio Monferrato	Diga permanente	Attivo - A1	C.na faina
San giorgio Monferrato	Diga permanente	Attivo - A2	Laghetto vestodina s. Evasio
San salvatore Monferrato	Diga permanente	Attivo - A2	Laghetto cascina rivana
San salvatore Monferrato	Diga permanente	Dismesso - A2	Lago marisa
San salvatore Monferrato	Diga permanente	Attivo - A2	Laghetto cascina vallara
San salvatore Monferrato	Diga permanente	Attivo - A2	Laghetto cascina bacioli
Sant'agata fossili	Diga permanente	Attivo - B	Laghetto cascina ritiro
Serravalle scrivia	Diga permanente	Attivo - B	La bollina
Serravalle scrivia	Diga permanente	Attivo - A2	Gavi
Sezzadio	Diga permanente	Attivo - A2	Capriata d' Orba
Sezzadio	Diga permanente	Attivo - A1	Boschi
Sezzadio	Diga permanente	Attivo - B	Rovanina
Sezzadio	Diga permanente	Attivo - B	Cascina lupa1
Sezzadio	Diga permanente	Attivo - A2	Cascina lupa2
Sezzadio	Diga permanente	Attivo - A2	Cascina laghetto
Sezzadio	Diga permanente	Attivo - B	Capriata d'Orba
Sezzadio	Diga permanente	Attivo - A2	Sgariboldi
Sezzadio	Diga permanente	Attivo - A2	La giardiniera
Sezzadio	Diga permanente	Attivo - A2	Capriata d' Orba
Sezzadio	Diga permanente	Attivo - A2	Allodola
Sezzadio	Diga permanente	Attivo - A2	Bosco marengo
Sezzadio	Diga permanente	Attivo - A1	Cascina montagrande
Sezzadio	Diga permanente	Attivo - A2	Cascina montaietta
Silvano d'Orba	Diga permanente	Attivo - A2	Passada
Solero	Diga permanente	Attivo - A1	Urbana
Stazzano	Diga permanente	Attivo - A2	Cascina cogli
Stazzano	Diga permanente	Attivo - A2	Laghetto cascina lise'
Tagliolo Monferrato	Diga permanente	Attivo - A2	Ovada
Tassarolo	Diga permanente	Attivo - A2	San rocco
Trisobbio	Diga permanente	Attivo - A2	Cascina moro
Valenza	Diga permanente	Attivo - A2	Pecetto di valenza
Valenza	Diga permanente	Attivo - A1	Lago d' oro
Valenza	Diga permanente	Attivo - B	Feriasco
Valenza	Diga permanente	Attivo - B	Cascina capriata
Valenza	Diga permanente	Attivo - A2	Cascina cascione2
Valenza	Diga permanente	Attivo - A2	Cascina cascione1

Comune	Tipo di invaso	Stato e categoria	Denominazione
Vignale Monferrato	Diga permanente	Attivo - A2	Vignale Monferrato
Vignole borbera	Diga permanente	Attivo - A1	Traversa sul torrente borbera
Villaromagnano	Diga permanente	Attivo - A2	Cascina battignanina
Visone	Diga permanente	Attivo - B	Orba
Volpedo	Diga permanente	Dismesso - C	Cascina cascinetta
Voltaggio	Diga permanente	Non di competenza regionale - A1	Voltaggio

Dove:

– **sottocategoria A1:**

1.1) sbarramenti che non superano i cinque metri di altezza e che determinano un volume di invaso inferiore a dieci mila metri cubi;

1.2) traverse con organi meccanici di intercettazione e regolarizzazione in alveo; intendendo per traversa con organi meccanici di intercettazione e regolarizzazione in alveo un'opera di sbarramento fluviale finalizzata alla derivazione di acque il cui sviluppo trasversale rispetto al corso d'acqua sia prevalentemente costituito dai suddetti organi meccanici;

– **sottocategoria A2:**

2.1) sbarramenti con altezza fino a dieci metri e con volume di invaso fino a trenta mila metri cubi.

– **categoria B:**

sbarramenti con altezza fino a dieci metri e con volume di invaso compreso tra trenta mila e cento mila metri cubi.

– **categoria C:**

sbarramenti con altezza superiore a dieci metri e fino a quindici metri o con volume di invaso superiore a 100 mila metri cubi e fino a un milione di metri cubi.

Nel territorio del comune di Urbe (Ge), località San Pietro d'Orba, è presente, inoltre, una diga denominata diga ANTENNA - di categoria B (volume di invaso 82000 m<sup>3</sup>) che insiste sul torrente Orba.

Gli sbarramenti di cui alla tabella precedente non sono riportati negli allegati cartografici 3.2-3.23.

## 2.5 Rischio Sismico

La continua evoluzione del rilievo terrestre è legata a fenomeni naturali che si originano sia all'interno della terra sia in superficie.

Il terremoto è un fenomeno connesso ad un'improvvisa rottura di equilibrio all'interno della crosta terrestre che provoca un brusco rilascio di energia; questa si propaga in tutte le direzioni sotto forma di vibrazioni elastiche (onde sismiche) che si manifestano in superficie con una serie di rapidi scuotimenti del suolo.

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.

Gli effetti di un terremoto producono danni sul suolo, sugli edifici e sulle persone. Il rischio è pertanto dipendente, dato un evento sismico di caratteristiche prefissate, dall'estensione e dalla tipologia della area epicentrale dall'evento, dal valore dei beni esposti e dal numero di persone coinvolte.

In base alle cause che li originano i terremoti possono essere distinti in:

- terremoti naturali (di origine tettonica, vulcanica, altre cause naturali)
- terremoti artificiali (esplosioni termonucleari sotterranee).

Tra i primi, i terremoti di origine tettonica sono di gran lunga i più frequenti e sono presenti su tutto il pianeta. Essi non avvengono con la stessa frequenza su tutta la Terra, ma sono concentrati in certe aree e fasce ben definite dove sono in atto movimenti relativi di zolle crostali che tendono, con moto lentissimo, ad avvicinarsi, ad allontanarsi oppure a scorrere l'una accanto all'altra.

Relativamente ai secondi si possono citare i due terremoti, generati da esplosioni nucleari sotterranee, pari al IX grado della scala Richter, che determinarono la distruzione totale della città di Gasli, in Azerbaigian, nel 1976 e nel 1984<sup>6</sup>.

I terremoti possono essere misurati attraverso due diverse scale, che ne mettono in evidenza differenti caratteristiche.

---

<sup>6</sup> fonte archivio storico del Corriere della Sera (<http://archivistorico.corriere.it>).

- La scala **MCS** misura l'intensità di un terremoto sulla base degli effetti prodotti. Il valore dell'intensità è più elevato in corrispondenza dell'epicentro e decresce con l'aumentare della distanza da esso.
- La scala **Richter** misura la magnitudo di un terremoto sulla base dei dati strumentali.

### Scala Richter

L'energia liberata da un terremoto viene misurata con particolari strumenti detti sismografi che rilevano l'energia liberata all'ipocentro (magnitudo) che dipende da diversi fattori come la tipologia della roccia, la quantità di energia accumulata, l'ampiezza della zona di frattura e viene espressa con la scala Richter con valori da 1 (minima energia) a 9 (massima energia).

La scala Richter o della Magnitudo (M) si basa, dunque, sulla misura sperimentale dell'ampiezza massima di spostamento di un punto del suolo situato ad una distanza prefissata dall'epicentro. La Magnitudo è intesa come il logaritmo in base 10 dell'ampiezza massima dell'onda sismica registrata al sismografo in corrispondenza dell'ipocentro e presenta un range di valori che variano da 1 (minima energia) a 9 (massima energia).

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:

magnitudo	TNT (tritololo) equivalente	Frequenza
0	1 chilogrammo	circa 8.000 al giorno
1	31,6 chilogrammi	
1,5	178 chilogrammi	
2	1 tonnellata	circa 1.000 al giorno
2,5	5,6 tonnellate	
3	31,6 tonnellate	circa 130 al giorno
3,5	178 tonnellate	
4	1000 tonnellate	circa 15 al giorno
4,5	5600 tonnellate	
5	31600 tonnellate	2-3 al giorno
5,5	178000 tonnellate	
6	1 milione di tonnellate	120 all'anno
6,5	5,6 milioni di tonnellate	
7	31,6 milioni di tonnellate	18 all'anno
7,5	178 milioni di tonnellate	
8	1 miliardo di tonnellate	1 all'anno

magnitudo	TNT (tritololo) equivalente	Frequenza
8,5	5,6 miliardi di tonnellate	
9	31,6 miliardi di tonnellate	1 ogni 20 anni
10	1000 miliardi di tonnellate	sconosciuto

**Scala Richter o della Magnitudo<sup>7</sup>**

0- 1,9	può essere registrato solo mediante adeguati apparecchi.
2- 2,9	solo coloro che si trovano in posizione supina lo avvertono; un pendolo si muove
3- 3,9	poca gente lo avverte come un passaggio di un camion; vibrazione di un bicchiere
4- 4,9	normalmente viene avvertito; un pendolo si muove notevolmente; bicchieri e piatti tintinnano; piccoli danni
5- 5,9	tutti lo avvertono scioccante; possibili fessurazioni sulle mura; i mobili si spostano; alcuni feriti
6- 6,9	tutti lo percepiscono; eventualmente panico; crollo delle case; spesso feriti; pericolo di vita; onde alte
7- 7,9	panico; pericolo di vita negli edifici; solo alcune costruzioni rimangono illese; morti e feriti
8- 8,9	ovunque pericolo di vita; edifici inagibili; onde alte sino a 40 metri
9 e più	catastrofe; eventualmente un grande spostamento della superficie terrestre

Tabella di gravità del terremoto magnitudo Richter effetti sisma

Nella tabella la colonna di TNT equivalente indica, per ogni magnitudo, l'energia equivalente liberata dall'esplosione di tritolo.

Per comprendere cosa significhi un valore di intensità pari 9,5 gradi, un terremoto di questa magnitudo sviluppa un'energia paragonabile a quella sprigionata da circa 32 miliardi di tonnellate di TNT, 52.000 megatoni.

A titolo di confronto le due bombe atomiche sganciate su Hiroshima e Nagasaki avevano, messe insieme, una potenza di 0,038 megatoni. Quindi l'energia sprigionata da un terremoto di tale intensità è stata qualcosa come quasi un milione e mezzo di volte superiore.

L'ultimo terremoto registrato di intensità 9.5 è stato quello avvenuto nell'oceano indiano nel 2004.

#### Scala Mercalli Cancani Sieberg

Gli effetti generati in superficie dall'onda nella regione colpita dal sisma (modificazioni alla configurazione originaria della superficie del suolo, danni ai fabbricati, ecc.) sono misurati attraverso scale di **intensità macrosismica** che stabiliscono una graduazione di intensità in base

---

<sup>7</sup> Fonte:Wikipedia

agli effetti ed ai danni prodotti dal terremoto; quanto più gravi sono i danni osservati tanto più elevato risulta il grado di intensità della scossa.

Una delle scale di intensità macrosismiche più utilizzata è la scala **MCS (Mercalli -Cancani - Sieberg)** che suddivide i terremoti in dodici gradi di intensità, in funzione dei danni osservati. Tale scala è soggettiva (dipende, infatti, da diversi fattori come l'interpretazione dell'operatore che rileva i danni, la qualità degli edifici prima della scossa, ecc,) dunque è poco rigorosa ed ha una correlazione molto vaga con l'energia liberata da un evento sismico. La stessa quantità di energia sismica può produrre danni assai diversi in funzione delle caratteristiche dei manufatti coinvolti e della situazione geologica locale.

<b>Grado</b>		<b>Effetto</b>
<b>I</b>	<b>Impercettibile</b>	Rilevata solo dai sismografi
<b>II</b>	<b>Molto lieve</b>	Avvertita, quasi esclusivamente negli ultimi piani delle case, da singole persone particolarmente impressionabili, che si trovino in assoluta quiete
<b>III</b>	<b>Lieve</b>	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.
<b>IV</b>	<b>Moderata</b>	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.
<b>V</b>	<b>Abbastanza forte</b>	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.
<b>VI</b>	<b>Forte</b>	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.
<b>VII</b>	<b>Molto forte</b>	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.
<b>VIII</b>	<b>Distruttiva</b>	Piegamento e caduta degli alberi; i mobili più pesanti e solidi cadono e vengono scaraventati lontano; statue e sculture si spostano, talune cadono dai piedistalli. Gravi distruzioni a circa il 25% degli edifici, caduta di ciminiere, campanile e muri di cinta; costruzioni in legno vengono spostate o spazzate via. Lievi fessure nei terreni bagnati o in pendio. I corsi d'acqua portano sabbia e fango.
<b>IX</b>	<b>Fortemente distruttiva</b>	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

<b>Grado</b>		<b>Effetto</b>
		gravi.
<b>X</b>	<b>Rovinoso</b>	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.
<b>XI</b>	<b>Catastrofica</b>	Distruzione generale di edifici e ponti con i loro pilastri; vari cambiamenti notevoli nel terreno; numerosissime frane.
<b>XII</b>	<b>Totalmente catastrofica</b>	Ogni opera dell'uomo viene distrutta. Grandi trasformazioni topografiche; deviazione dei fiumi e scomparsa di laghi.

Tabella: Scala Mercalli – Cancani – Sieberg

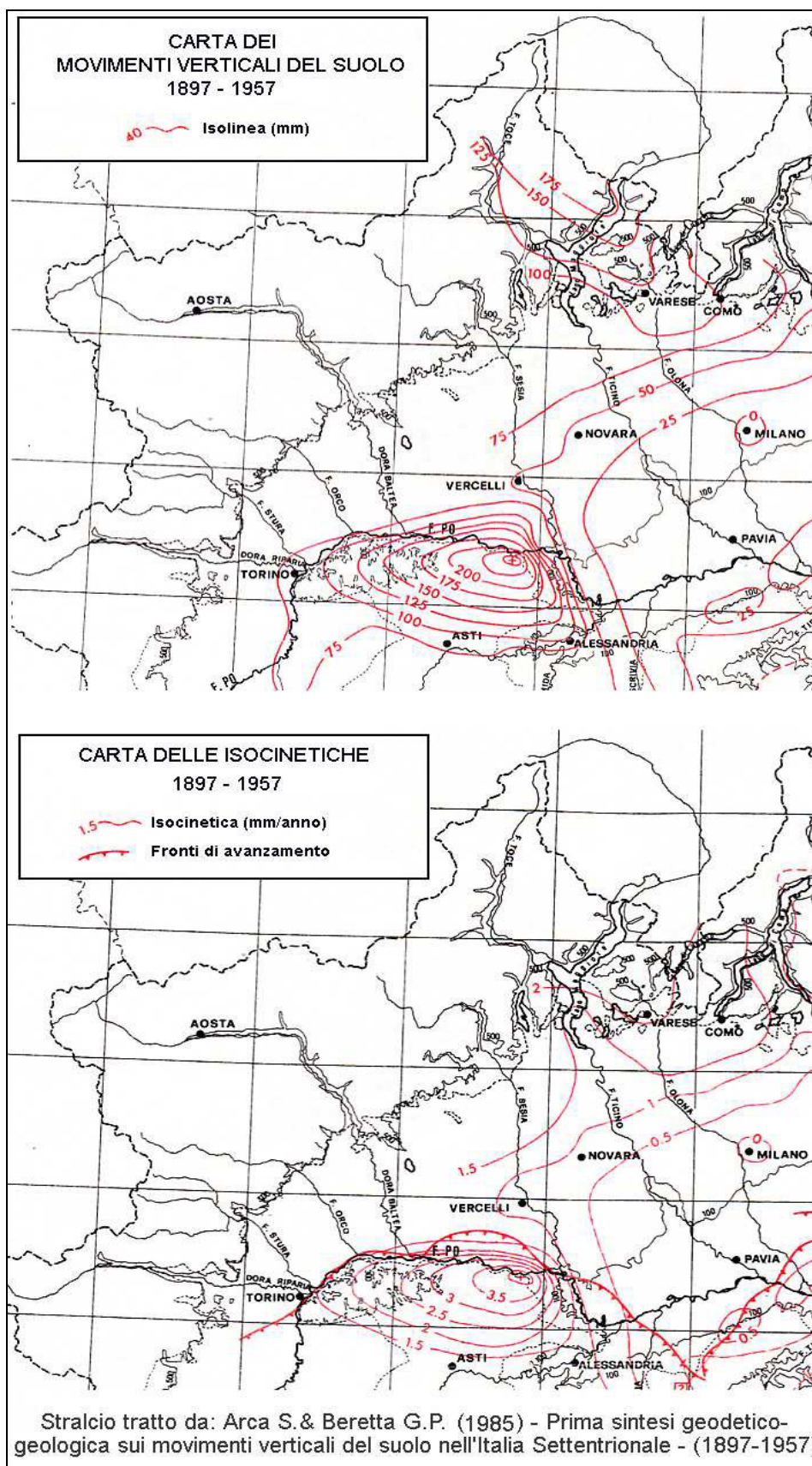
### **2.5.1 Sismicità sul territorio regionale**

L'attività sismica che incide sul territorio della Regione Piemonte è caratterizzata da una modesta intensità ma da una alta frequenza; gli eventi sismici si manifestano, principalmente, lungo due direttrici:

- una prima segue la direzione principale dell'Arco Alpino Occidentale nella sua parte interna in corrispondenza del massimo gradiente orizzontale della gravità;
- una seconda più dispersa segue l'allineamento dei massicci cristallini esterni in corrispondenza del minimo gravimetrico delle Alpi Occidentali francesi.

Le due fasce convergono nella zona del Cuneese per riaprirsi a ventaglio verso la costa interessando il Nizzardo e l'Imperiese. Poi vi è una terza zona lungo il bordo padano più dispersa nella quale l'unico allineamento individuale è il Canavese.

Quanto sopra esposto è confermato anche dall'analisi dei gradienti di sollevamento nel territorio provinciale riportato nello stralcio cartografico che segue. Si può notare come il valore vada da 0,5 mm/anno nel settore meridionale fino a circa 4 mm/anno in funzione delle differenti caratteristiche territoriali.





### Eventi sismici sul territorio della provincia di Alessandria

Per quanto riguarda il territorio provinciale di seguito vengono elencati i più recenti e rilevanti eventi sismici registrati di recente:

- Ore 19.14 del 21 agosto del 2000, scossa sismica di intensità pari al VII° grado della scala Mercalli (Magnitudo = 4.6 della Scala Richter). Tale scossa è stata risentita in tutta l'Italia Nord-Occidentale, ma in modo particolare nelle province di Alessandria, Asti e Cuneo. L'epicentro, situato nell'area del Monferrato (Acqui Terme, Nizza Monferrato, Canelli).
- Ore 0:46 del 19 luglio del 2001. Magnitudo pari a 4.6 della Scala Richter (V°-VI° della Scala Mercalli). Località interessate: Tortiglione, Incisa Scapaccino, Nizza Monferrato, tra Asti ed Alessandria. Stessa zona del sisma del 21-08-2000.
- Ore 11:28 dell' 11 aprile 2003 terremoto del VI – VII grado della scala Mercalli, con Magnitudo 5.1 della Scala Richter. L'epicentro è stato localizzato nei pressi di S. Agata Fossili.

Nei cinquant'anni precedenti a tali eventi non si erano avute indicazioni significative di attività sismica in questo territorio. L'unica sequenza simile, con Magnitudo = 4.4 si era verificata nei giorni 5 e 6 Agosto del 1982 con epicentro nell'area di San Damiano d'Asti, dunque una quindicina di chilometri più ad ovest rispetto all'epicentro individuato per l'evento del 2000.

Già nei secoli passati erano stati osservati eventi sismici di intensità memorabile nel territorio alessandrino. Si hanno notizie di eventi sismici a partire dal XIII secolo, in alcuni casi di rilevante intensità.

I dati sui sismi storici che hanno interessato la Provincia di Alessandria sono stati tratti dalla pubblicazione "Stucchi et alii. (2007). DBMI04, il database delle osservazioni macrosismiche dei terremoti italiani utilizzate per la compilazione del catalogo parametrico CPTI04. (<http://emidius.mi.ingv.it/DBMI04/Quaderni di Geofisica, Vol 49, pp.38>). Il database è stato realizzato nell'ambito delle attività del TTC (Tema Trasversale Coordinato) 5.1 "Banche dati e metodi macrosismici" dell'INGV, con il contributo parziale del Dipartimento della Protezione Civile (progetto S1).

Dalla consultazione del database sono stati trovati i seguenti eventi sismici:

Data	Area epicentrale	I <sub>0</sub>	M <sub>w</sub>
01.02.1369	Alessandria	6-7	5.03
22.10.1541	Valle Scrivia	8	5.48
30.04.1680	Gavi	7	5.17
07.02.1767	Genova	6-7	5.06
24.11.1786	Alba	5-6	4.63

23.02.1818	Liguria occidentale	7-8	5.55
09.10.1828	Valle dello Staffora	7-8	5.67
15.02.1882	Appennino Ligure	6	4.83
23.02.1887	Liguria occidentale	9	6.29
07.12.1913	Novi Ligure	5	4.72
29.06.1945	Valle dello Staffora	7-8	5.15
15.12.1945	Varzi	5-6	4.78

Io=intensità macrosimica      Mw=magnitudo

Nella tabella seguente sono riportati gli eventi sismici più recenti (dall'anno 2001) registrati dalla rete sismografica regionale e disponibili presso il sistema informativo geografico on line dell'Arpa Piemonte.

N°	Comune	Anno	Magnitudo
1	TIGLIETO SASSELLO URBE	2001	2.2
2	PARETO	2001	2
3	MALVICINO PARETO	2001	2.8
4	STREVI ACQUI TERME	2001	2.1
5	STREVI ACQUI TERME	2001	2.4
6	INCISA SCAPACCINO BERGAMASCO CASTELNUOVO BELBO	2001	2.7
7	BERGAMASCO CASTELNUOVO BELBO	2001	2.4
8	BERGAMASCO CARENTINO	2001	1.9
9	CARENTINO FRASCARO	2001	2.2
10	OVIGLIO	2001	2
11	BERGAMASCO CASTELNUOVO BELBO	2001	2.9
12	OVIGLIO MASIO	2001	1.9
13	<b>BORGORATTO ALESSANDRINO CARENTINO FRASCARO</b>	<b>2001</b>	<b>4.6</b>
14	ALESSANDRIA OVIGLIO CASTELLAZZO BORMIDA	2001	2.3
15	ALESSANDRIA CASTELLAZZO BORMIDA	2001	2.3
16	FRUGAROLO BOSCO MARENGO	2001	2.5
17	BERGAMASCO	2001	2.4
18	OVIGLIO MASIO	2001	2.1
19	FELIZZANO OVIGLIO	2001	2.1
20	ALESSANDRIA SOLERO	2001	2.2
21	BERGAMASCO CARENTINO	2001	2.5
22	BERGAMASCO BRUNO	2001	2.1
23	STAZZANO SERRAVALLE SCRIVIA	2001	2
24	RIVANAZZANO CASALNOCETO	2001	2.3
25	RETORBIDO RIVANAZZANO CASALNOCETO	2001	2.7
26	RETORBIDO RIVANAZZANO CASALNOCETO	2001	3.2
27	GROGNARDO	2002	2.2
28	MOLARE	2002	2.6
29	PONTI DENICE MONTECHIARO D ACQUI	2002	1.8
30	STREVI ORSARA BORMIDA	2002	2.3
31	ROSSIGLIONE	2002	2.5

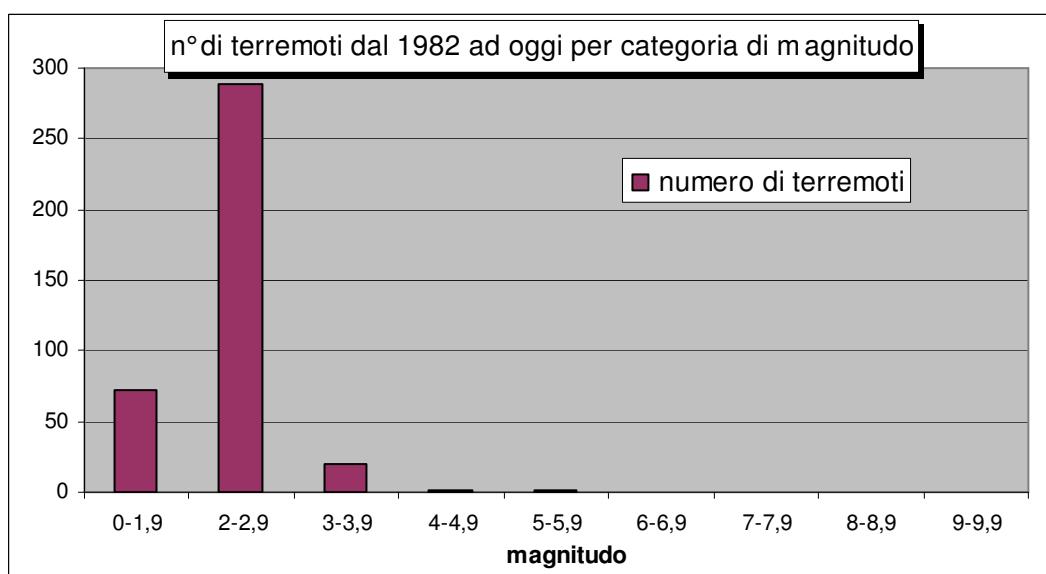
32	SEZZADIO SEZZADIO SEZZADIO RIVALTA BORMIDA	2002	2.8
33	MOLARE ROSSIGLIONE	2002	2.1
34	ROSSIGLIONE TIGLIETO SASSELLO	2002	2.1
35	TIGLIETO SASSELLO URBE	2002	1.8
36	SILVANO D ORBA	2002	2.4
37	GROGNARDO MORBELLO	2002	2.3
38	ACQUI TERME VIGONE GROGNARDO	2002	2.1
39	TAGLIOLO MONFERRATO ROSSIGLIONE	2002	2.1
40	PONTI DENICE	2002	1.5
41	MORSASCO VIGONE	2002	2.5
42	BERGAMASCO CARENTINO BRUNO MOMBARUZZO	2002	2.3
43	OVIGLIO MASIO BERGAMASCO	2002	2.4
44	ALESSANDRIA SOLERO OVIGLIO	2002	2
45	CASTELNUOVO BELBO BRUNO MOMBARUZZO	2002	2.7
46	BERGAMASCO CARENTINO	2002	2
47	CARENTINO FRASCARO GAMALERO	2002	2.1
48	OVIGLIO MASIO	2002	2.8
49	OVIGLIO BERGAMASCO	2002	2.4
50	OVIGLIO BERGAMASCO	2002	2.4
51	BERGAMASCO	2002	2.7
52	CASTELLAZZO BORMIDA GAMALERO	2002	2.2
53	BERGAMASCO CARENTINO	2002	2.3
54	OVIGLIO CARENTINO	2002	2.1
55	CASTELNUOVO SCRIVIA	2002	2.3
56	GODIASCO POZZOL GROppo	2002	2.5
57	PONZONE PARETO SASSELLO MIOGLIA	2003	2.2
58	CASSANO SPINOLA SERRAVALLE SCRIVIA	2003	2.2
59	SPIGNO MONFERRATO	2003	3.6
60	OVADA	2003	2.4
61	BERGAMASCO	2003	2.4
62	ALESSANDRIA	2003	2.4
63	OVIGLIO MASIO	2003	2.1
64	OVIGLIO MASIO BERGAMASCO	2003	2.5
65	FELIZZANO	2003	2
66	CASSANO SPINOLA SERRAVALLE SCRIVIA	2003	2.2
67	CASSANO SPINOLA	2003	2.9
68	STAZZANO	2003	2.6
69	SANT AGATA FOSSILI SARDIGLIANO	2003	2.8
70	CASSANO SPINOLA	2003	2.6
71	CASSANO SPINOLA SARDIGLIANO STAZZANO	2003	2
72	SARDIGLIANO STAZZANO	2003	2.3
73	SARDIGLIANO BORGHETTO DI BORBERA STAZZANO	2003	2.7
74	SARDIGLIANO BORGHETTO DI BORBERA STAZZANO	2003	2.4
75	TORTONA PADERNA CAREZZANO	2003	2.7
76	SANT AGATA FOSSILI SARDIGLIANO GAVAZZANA	2003	2.5
77	SARDIGLIANO	2003	2.8
78	TORTONA VILLAROMAGNANO	2003	2.5
79	CASSANO SPINOLA	2003	3
80	SANT AGATA FOSSILI CASSANO SPINOLA	2003	2.5
81	CASSANO SPINOLA SARDIGLIANO STAZZANO	2003	2.6
82	SANT AGATA FOSSILI SARDIGLIANO GAVAZZANA	2003	2.5

83	SANT AGATA FOSSILI CASSANO SPINOLA SARDIGLIANO GAVAZZANA	2003	2.3
84	TORTONA PADERNA CAREZZANO	2003	2.7
85	STAZZANO	2003	2.6
86	CAREZZANO SANT AGATA FOSSILI	2003	5.1
87	SARDIGLIANO STAZZANO	2003	2.9
88	ALBERA LIGURE CABELLA LIGURE	2003	2
89	STAZZANO SERRAVALLE SCRIVIA GAVI VIGNOLE BORBERA	2003	2.5
90	SARDIGLIANO STAZZANO	2003	2.2
91	TORTONA VILLAROMAGNANO	2003	3.3
92	CARREGA LIGURE	2003	2.2
93	TRISOBBIO	2004	1.6
94	PONZONE MALVICINO ARBIGLIA	2004	2.4
95	OVADA TAGLIOLO MONFERRATO BELFORTE MONFERRATO	2004	2.2
96	PONZONE SASSELLO	2004	2.4
97	BOSIO CAMPO LIGURE MASONE GENOVA	2004	2.6
98	BERGAMASCO	2004	3.2
99	CASTELLAZZO BORMIDA BORGORATTO ALESSANDRINO FRASCARO	2004	2.3
100	CASSINE CASSINE	2004	2.2
101	OVIGLIO MASIO	2004	3.2
102	OVIGLIO	2004	3.1
103	OVIGLIO MASIO	2004	2.1
104	TORTONA PADERNA CAREZZANO VILLALVERNIA	2004	2.6
105	ISOLA DEL CANTONE RONCO SCRIVIA	2004	2.1
106	OVADA CREMOLINO	2005	2.2
107	TIGLIETO SASSELLO URBE	2005	2.6
108	TIGLIETO SASSELLO	2005	3
109	ALESSANDRIA TORTONA	2005	3.1
110	SARDIGLIANO	2005	2.3
111	MONTACUTO CANTALUPO LIGURE	2005	2.3

In rosso sono stati evidenziati i terremoti maggiormente significativi.

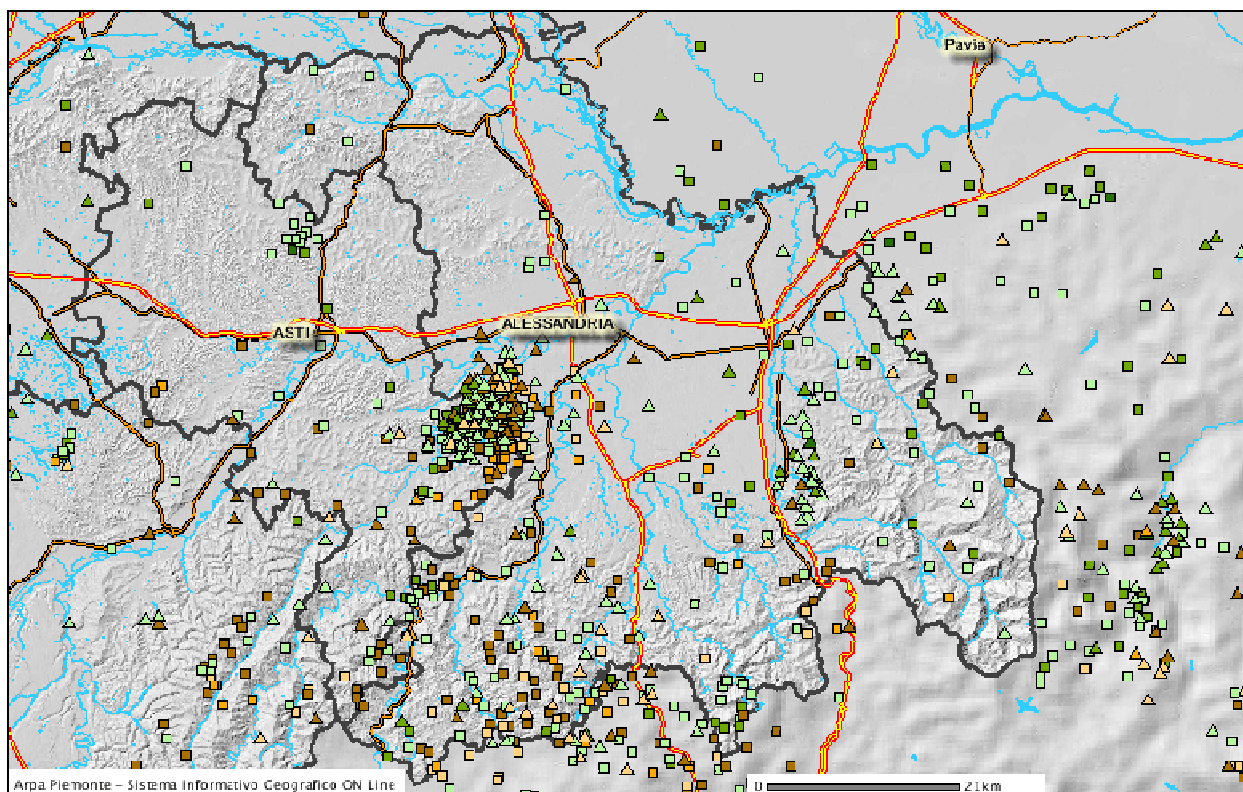
Nella tabella e nel grafico seguente vengono riportati i dati di magnitudo relativi ai terremoti dal 1982 ad oggi, reperiti sempre presso il sistema informativo geografico on line dell'Arpa Piemonte.

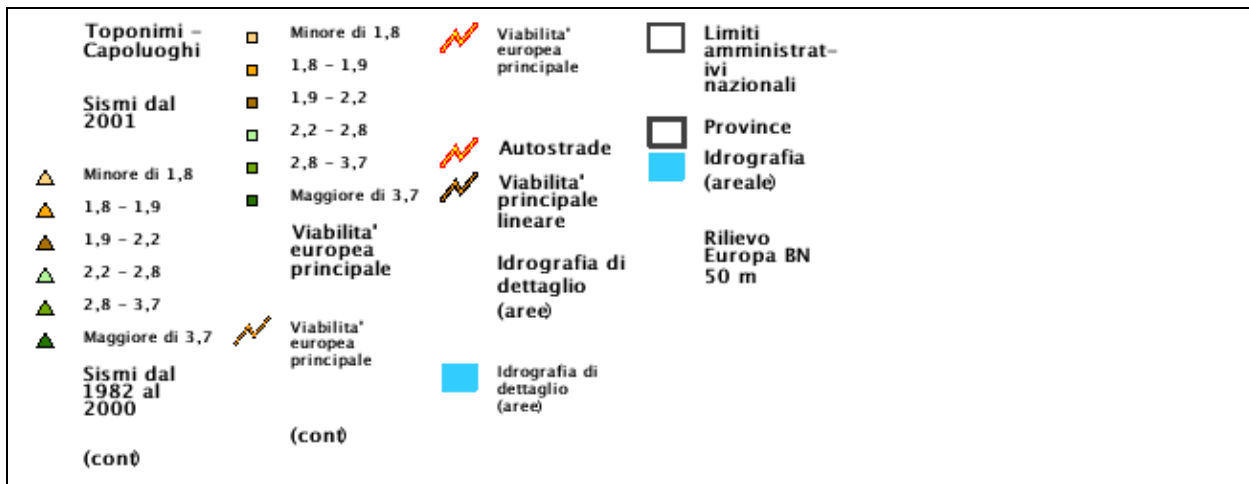
Magnitudo	N°	%
1-1,9	72	18,8%
2-2,9	289	75,5%
3-3,9	20	5,2%
4-4,9	1	0,3%
5-5,9	1	0,3%
<b>totale</b>	<b>383</b>	<b>100%</b>



Come si può notare la maggior parte dei terremoti che si verificano sul territorio provinciale sono compresi nella classe di magnitudo 2-2,9.

Dalla figura seguente, tratta dal sistema informativo geografico dell'Arpa Piemonte, si nota come le aree maggiormente a rischio siano le zone del COM 6 al confine con la provincia di Asti e la zona del Novese.





## 2.5.2 Strumenti per la Tutela del Territorio

Considerata, almeno allo stato attuale, l'incapacità scientifica di prevedere i terremoti, la prevenzione è indubbiamente l'unico strumento nelle mani degli amministratori che si occupano di Protezione civile per combattere i rischi connessi alla sismicità del territorio. Da questo punto di vista è fondamentale attenersi alle indicazioni fornite dalla vigente normativa.

### 2.5.2.1 Classificazione sismica

La storia della definizione della classificazione sismica in Italia è iniziata dai primi del '900 attraverso lo strumento del Regio Decreto, emanato a seguito di terremoti distruttivi. Dal 1927 le località colpite sono state distinte in due categorie, in relazione al loro "grado di sismicità e alla loro costituzione geologica".

La mappa sismica d'Italia non era altro che la mappa dei territori colpiti da forti terremoti avvenuti dopo il 1908, a meno di improvvise successive decisioni di declassificazione che hanno purtroppo riguardanti una serie di territori. Tutti i territori italiani colpiti da sismi prima del 1908 (la maggior parte delle zone sismiche del paese) non erano classificati a rischio e, pertanto, non vi era alcun obbligo di costruire nel rispetto della normativa antisismica.

La Legge 2 febbraio 1974, n. 64 ha stabilito il quadro di riferimento per le modalità di classificazione sismica del territorio nazionale, oltre che di redazione delle normative tecniche. Nel 1980 il progetto "Geodinamica" del CNR elaborò, sulla base delle conoscenze scientifiche e delle metodologie allora disponibili, una proposta di classificazione sismica del territorio nazionale che fu adottata tra il 1981 ed il 1984 con vari decreti del Ministro per il Lavori Pubblici. Tale proposta si basava, per la prima volta, su parametri quantitativi definiti in modo omogeneo per tutto il territorio nazionale (scuotibilità e massima intensità risentita), con l'integrazione di alcuni elementi sismotettonici.

In Piemonte, con il Decreto 04/02/1982 del Ministro dei LL.PP. furono classificati 41 comuni con

grado di sismicità S9 (zona 2), ricadenti nelle province di Cuneo e Torino.

Fino al 1998 la competenza per l'individuazione delle zone sismiche è stata del Ministero dei Lavori Pubblici.

Con il D.Lgs 112/98 (art. 93, comma 2, lettera a) questa competenza è stata trasferita alle Regioni, mentre spetta allo stato definire i relativi criteri generali (art. 93, comma 1, lettera g). Questa residua competenza statale è rimasta incardinata nel Ministero dei Lavori Pubblici fino all'approvazione del D.Lgs. 300/99, che l'ha assegnata alla neoistituita Agenzia di Protezione Civile. Figura nelle materie di competenza del ministero delle infrastrutture e dei Trasporti elencate nel testo unico per l'edilizia (DPR 6 giugno 2001, n. 380) ma è nuovamente attribuita al Dipartimento della Protezione Civile nella legge 9 novembre 2001, n. 401 che ha soppresso l'Agenzia di Protezione Civile.

Nel 1996, al termine di un ciclo di studi realizzato dal Gruppo nazionale per la difesa dei terremoti (GNDT) con finanziamenti del Dipartimento della protezione civile, sono state prodotte mappe di pericolosità sismica, denominate PS4, basate su:

- un nuovo catalogo dei terremoti, detto NT4.1 basato su un dataset macrosismico compilato in modo omogeneo;
- la definizione, per la prima volta e sulla base di dati geologici e geofisici aggiornati, di una zonazione sismogenetica, detta ZS4;
- l'utilizzo di aggiornate leggi di attenuazione di parametri strumentali e macrosismici, con parametri di quest'ultima determinati ad hoc dal dataset macrosismico citato più sopra;
- metodologie di determinazione dei ratei di sismicità e della distribuzione della pericolosità sismica aggiornati e innovativi, sia pure nell'ambito di modelli stazionari della sismicità.

Nell'aprile del 1997, su delibera della Commissione per la previsione e la prevenzione dei Grandi Rischi del Dipartimento della Protezione civile, venne insediato un gruppo di lavoro incaricato di formulare una proposta di aggiornamento della classificazione sismica d'Italia. Il lavoro svolto da questo gruppo di lavoro ha prodotto come risultato uno studio, denominato "Proposta 98", che venne approvato dalla Commissione Grandi Rischi, trasmesso al ministro dei Lavori Pubblici e successivamente pubblicato.

Nell'aprile del 1999 i criteri di base della "Proposta 98" e le risultanze operative dello stesso vennero presentati alle regioni ed iniziò un confronto tecnico. Lo stesso anno il GNDT e il Servizio sismico nazionale (SSN) avviarono una serie di elaborazioni per giungere ad una mappa di pericolosità "di consenso", espressa in termini di  $a_{\max}^8$ , pubblicata nel 2000. Tale mappa adottava lo stesso approccio di calcolo di quelle del 1996 ed utilizzava gli stessi dati di base – essenzialmente il catalogo NT4.1 e la zonazione sismogenetica ZS4 – differenziandosi per

---

<sup>8</sup> Inteso come valore massimo.

l'utilizzo di altre leggi di attenuazione e di alcune modalità di calcolo. Sulla base di questo elaborato, nel 2001 il SSN ha compilato una nuova proposta di riclassificazione detta "Proposta 01".

Nel 2002, conseguentemente, il Dipartimento della protezione civile – SSN ha presentato alle Regioni una proposta di definizione dei criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche che, nella sostanza, ricalca la metodologia del gruppo di lavoro sopra menzionato.

### **2.5.2.2 Criteri generali per la classificazione sismica**

Il Gruppo di Lavoro costituito con decreto 4485 del 4.12.2002 del Sottosegretario di Stato alla Presidenza del Consiglio è stato costituito per la definizione di nuove norme tecniche di progettazione antisismica e dei criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale. Il Gruppo di Lavoro costituito ha ritenuto indispensabile proporre di innovare profondamente le norme tecniche di progettazione antisismica adottando, in modo omogeneo per tutto il paese, soluzioni coerenti con il sistema di normative già definito a livello europeo (con l'Eurocodice 8, di seguito EC8). Il sistema degli Eurocodici è in corso di adozione da parte dell'unione Europea, ed il suo utilizzo da parte degli stati membri è attesa entro i prossimi anni.

La differenza sostanziale tra le norme di nuova generazione e quelle tradizionali consiste nell'abbandono del carattere convenzionale e puramente prescrittivo a favore di una impostazione esplicitamente prestazionale, nella quale gli obiettivi della progettazione che la norma si prefigge vengono dichiarati, ed i metodi utilizzati allo scopo vengono singolarmente giustificati.

I documenti predisposti non consistono in una mera traduzione del codice europeo. Al contrario ne costituiscono una semplificazione ed un adeguamento alla specifica situazione italiana, in modo da favorire il passaggio dal sistema attuale all'uso integrale delle Norme Europee.

L'adozione di un sistema normativo coerente con l'EC8 comporta automaticamente la definizione del formato in cui esprimere il grado di sismicità delle diverse zone del territorio nazionale, consentendo una significativa razionalizzazione del processo di individuazione delle zone sismiche.

Alcuni punti significativi della normativa tecnica:

- a) I criteri per l'individuazione delle zone sismiche rispettano quanto previsto dal D.Lgs 112/98 in relazione alla competenza Stato e Regione, pur garantendo di evitare incongruenze potenzialmente connesse ad una parcellizzazione di processi per loro natura connessi a valutazioni a grande scala geografica. A tal proposito il GdL ritiene opportuno segnalare che la delega alle Regioni in materia di individuazione delle zone sismiche, prevista dall'attuale sistema legislativo, è in contrasto con la scala geografica dei fenomeni sismici, con necessità di omogeneità e coerenza a livello nazionale e con la tendenza europea a produrre elaborati di



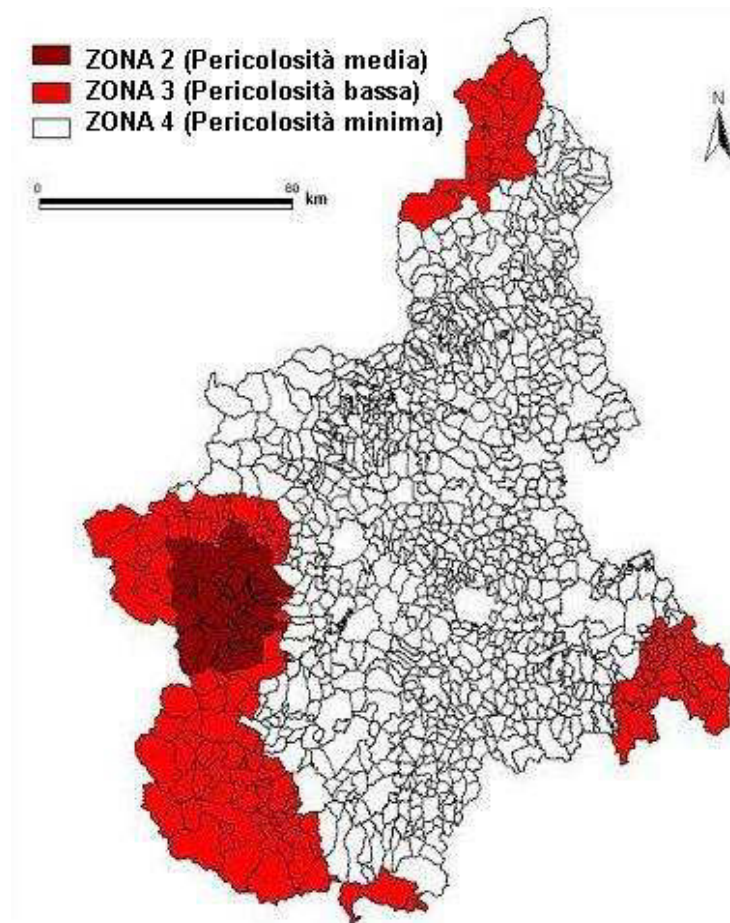
riferimento a livello continentale.

- b) L'elemento apparentemente più innovativo della proposta consiste nell'eliminazione della dicotomia tra "zone classificate" e "zone non classificate", che di fatto veniva interpretata come zone sismiche e zone non sismiche. È opinione unanime dei membri del GdL che tale misura comporti effetti importanti sulla riduzione del rischio, senza implicare risvolti potenzialmente negativi sull'industria delle costruzioni. A tal fine, per le strutture collocate nella zona a pericolosità sismica più bassa e che non rivestano importanza fondamentale per la protezione civile né siano da considerarsi importanti in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso, può essere consentito l'uso di norme semplificate.

L'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 Marzo 2003 n. 3274 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica si fonda su lavoro effettuato dalla Commissione.

In allegato all'ordinanza, vi è l'elenco dei comuni di tutto il territorio nazionale classificati secondo quattro zone sismiche, l'allegato 1 "i criteri per la classificazione delle zone sismiche – individuazione, formazione ed aggiornamento degli elenchi delle medesime zone" e la normativa tecnica di progettazione strutturale delle costruzioni.

La Regione Piemonte approvava questi criteri di classificazione sismica e le norme tecniche con la D.G.R. 17 novembre 2003 n. 61-11017 "Prime disposizioni in applicazione /dell'Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri n. 3274".



Nel 2006, in base all'art 4 lettera m dell'allegato 1 all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 Marzo 2003 n. 3274 è stata emanata l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 28 Aprile 2006 n. 3519 con cui viene approvata una nuova mappa di pericolosità sismica di riferimento nazionale e i criteri generali di individuazione, formazione ed aggiornamento degli elenchi delle medesime zone.

La ridefinizione delle 4 classi di pericolosità è stata effettuata in base a quanto indicato al punto 3.2.2 "calcolo dell'azione sismica" del D.M. 14/01/2008.

In particolare nell'ordinanza 3519 viene specificato quanto segue:

a) Ciascuna zona e' individuata mediante valori di accelerazione massima del suolo  $a_g$  con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, riferiti a suoli rigidi caratterizzati da  $V_{s30} > 800$  m/s, secondo lo schema seguente:

Zona	Accelerazione orizzontale di picco con probabilità di superamento del 10% in 50 anni	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche) [ $a_g$ ]
1	$0,25 < a_g \leq 0,35$	0,35

<b>2</b>	$0,15 < a_g \leq 0,25$	0,25
<b>3</b>	$0,05 < a_g \leq 0,15$	0,15
<b>4</b>	$\leq 0,05$	0,05

Le zone 1, 2 e 3 possono essere suddivise in sottozone caratterizzate da valori di  $a_g$  intermedi rispetto a quelli riportati nella tabella precedente e intervallati da valori non minori di 0,025. In tal caso, i vari territori saranno assegnati alle sottozone in base ai valori di  $a_g$  con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni.

b) Le valutazioni di  $a_g$  da utilizzarsi per quanto previsto alla lettera a) sono effettuate sulla base di studi di pericolosità sismica condotti su dati aggiornati, con procedure trasparenti e metodologie validate. I dati utilizzati per le valutazioni di cui al punto precedente sono resi pubblici in modo che sia possibile la riproduzione dell'intero processo.

c) Le valutazioni di  $a_g$  sono calcolate su un numero sufficiente di punti (griglia non inferiore a 0,050 g), corredate da stime dell'incertezza associata.

d) Differenti elaborazioni di  $a_g$  di riferimento, eventualmente rese disponibili ai fini del successivo punto f), sono approvate dal Consiglio superiore dei lavori pubblici, previa istruttoria effettuata dal Dipartimento per la protezione civile, al fine di valutarne le conformità ai presenti criteri.

e) Sulla base delle valutazioni di  $a_g$  l'assegnazione di un territorio a una delle zone sismiche potrà avvenire, secondo la tabella di cui alla lettera a), con tolleranza di 0,025 g.

f) Nell'assegnazione di un territorio ad una zona sismica dovranno essere evitate situazioni di forte disomogeneità ai confini tra regioni diverse. A tal fine, l'individuazione delle zone sismiche dovrà assumere come riferimento la mappa di pericolosità sismica di cui alla figura seguente, ovvero altro elaborato approvato secondo la procedura di cui al punto d).

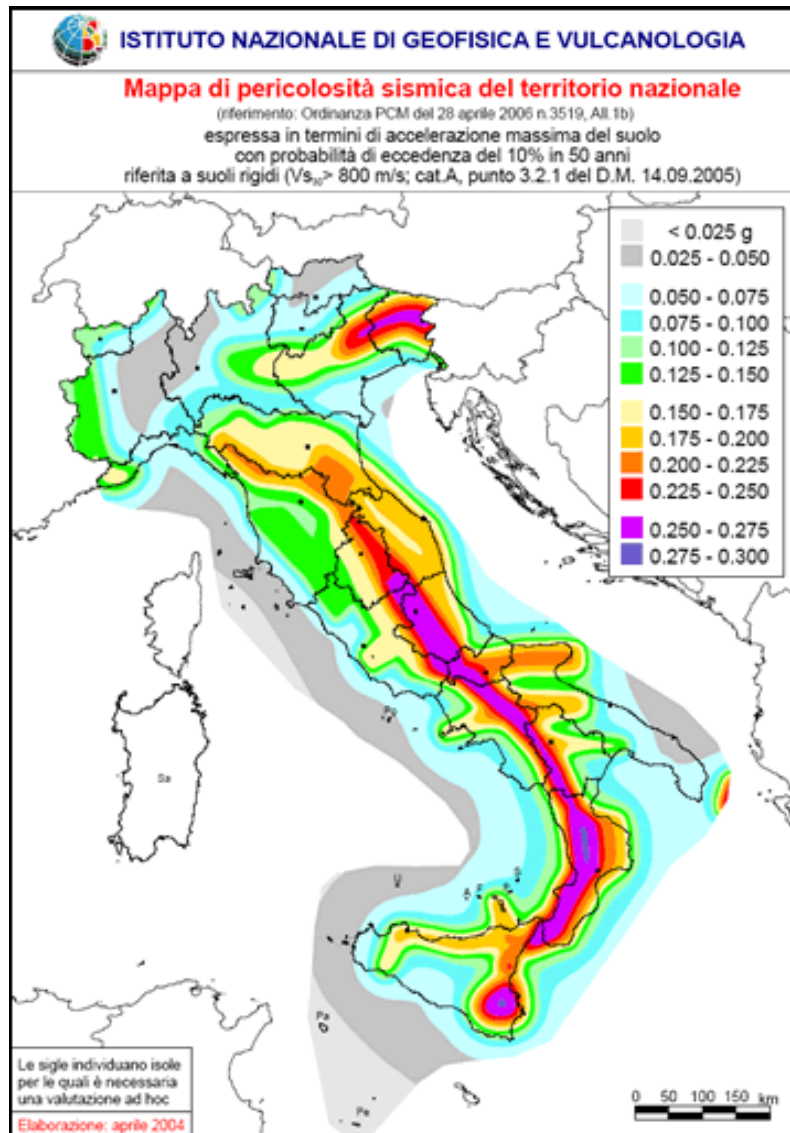
g) La formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle zone sismiche dovranno prevedere:

1. la discretizzazione dell'elaborato di riferimento rispetto ai confini dei comuni. Questa operazione richiederà, ad esempio, di inserire in una zona o in un'altra i comuni attraversati da curve di livello di  $a_g$ , ovvero di ripartire i territori comunali fra più zone e di tener conto della tolleranza di cui alla lettera e). E' opportuno, a questo proposito, che il passaggio fra zone sismiche territorialmente contigue sia definito in termini gradualità, sia all'interno di ciascuna regione che al confine fra regioni diverse;

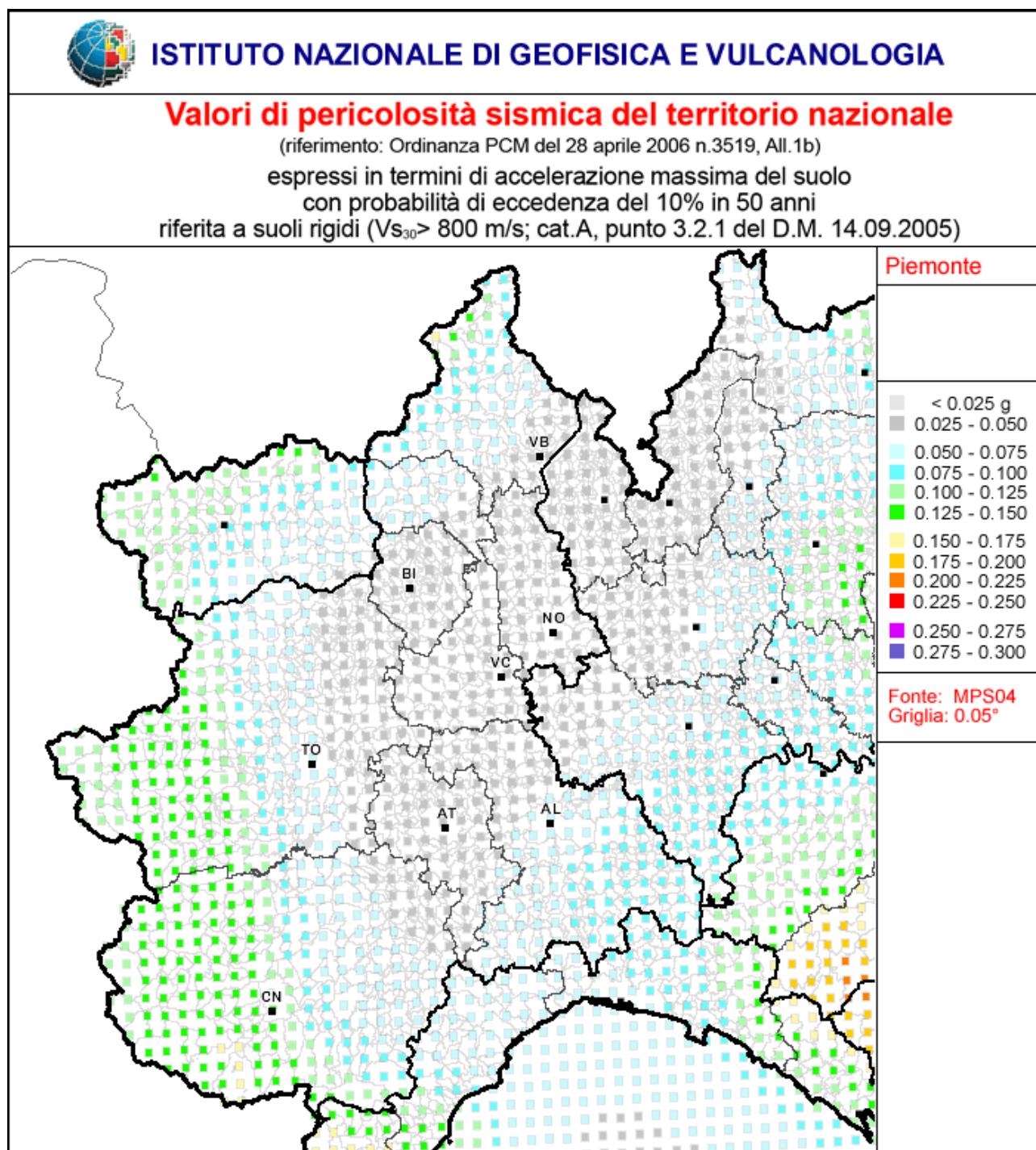
2. la definizione di eventuali sottozone, nell'ambito dello stesso comune e secondo quanto previsto alla lettera a), al fine di meglio descrivere l'azione sismica, soprattutto in relazione alle esigenze di valutazione e recupero degli edifici esistenti.

La pericolosità sismica  $e'$  espressa in termini di accelerazione massima del suolo  $a_g$ , con

probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita a suoli rigidi caratterizzati da  $V_{s30} > 800$  m/s (ovvero di categoria A, di cui al punto 3.2.1 del decreto ministeriale 14 settembre 2005). Le stime dell'incertezza di cui al punto c) sono espresse mediante la distribuzione dei valori corrispondenti al 16mo e all'84mo percentile del valore di  $a_g$ .



Relativamente alla regione Piemonte è possibile consultare on-line sul sito dell'Arpa Piemonte ([http://zonesismiche.mi.ingv.it/mappa\\_ps\\_apr04/piemonte.html](http://zonesismiche.mi.ingv.it/mappa_ps_apr04/piemonte.html)) la mappa di pericolosità sismica interattiva, di cui se ne riporta l'estratto.



Come si può verificare, molti comuni, che nella classificazione precedente sono stati inseriti in zona 4, sono attualmente classificati in zona 3.

Nella mappa le zone sono state suddivise in sottozone caratterizzate da valori di  $a_g$  intermedi rispetto a quelli riportati nella tabella precedente di pag. 94.

Il recepimento della nuova classificazione sismica avviene con la D.G.R. 19/01/2010 n. 11-13058

”Aggiornamento e adeguamento dell’elenco delle zone sismiche (O.P.C.M. n. 3274/2003 e O.P.C.M. 3519/2006)” pubblicata sul B.U.R. n. 7 del 18/02/2010, che prevede l’aggiornamento dell’elenco delle zone sismiche del Piemonte, sulla base delle indicazioni di uno studio del Politecnico di Torino allineato alle indicazioni dei criteri stabiliti a livello ministeriale, introducendo la progettazione antisismica anche per la zona 4, precedentemente considerata a bassa sismicità e senza obbligo di progettazione antisismica, ad esclusione di alcune tipologie di costruzioni.

Con Decreto Ministro delle Infrastrutture e dei trasporti, di concerto con il Ministro dell’interno e con il Capo del Dipartimento della Protezione Civile, del 14/01/2008 sono approvate le “ Nuove norme tecniche per le costruzioni” entrate definitivamente in vigore dal 01/07/2009, dove i parametri sismici sono determinati da zona sismica e coordinate del sito, tipo costruzione, classe d’uso, fattore di struttura, categoria del terreno, ecc...

Con la [Deliberazione della Giunta Regionale n.4-3084 del 12.12.2011](#), pubblicata sul Bollettino Ufficiale n. 50 del 15.12.2011, è stato infine approvato l’aggiornamento e l’adeguamento delle procedure di controllo e gestione delle attività urbanistico - edilizie in Piemonte ai fini della prevenzione del rischio sismico ed è stata recepita la classificazione sismica di cui alla D.G.R. n. 11-13058 del 19.01.2010.

La D.G.R. prevede, tra l’altro, per le costruzioni strategiche e rilevanti in ambito di zone 3 e 4, il mantenimento dell’obbligo della dichiarazione asseverata del progettista circa il rispetto delle prescrizioni della normativa antisismica di cui al D.M. 14/01/2008 e l’introduzione di un controllo a campione nella misura non inferiore al 40% per le opere da realizzarsi in zona sismica 3 e in misura non inferiore al 5% per quelle in zona 4.

Si richiama che, a livello regionale, alla nuova zona sismica **3S** appartengono i 41 comuni precedentemente classificati in zona sismica 2 dalla D.G.R. n. 61 - 11017 del 17 novembre 2003, cui si aggiungono il comune di Limone Piemonte in provincia di Cuneo ed i comuni di Baceno e Crodo in provincia del Verbano-Cusio-Ossola, per complessivi 44 comuni, ma nessun Comune della provincia di Alessandria è classificato in questa zona.

### **2.5.3 Sismicità sul territorio provinciale**

La zona sismica **3** comprende 365 comuni, di cui **115** in Provincia di Alessandria ed infine la zona sismica **4** comprende i restanti 797 comuni di cui **75** in Provincia di Alessandria.

La classificazione ai sensi della D.G.R. n. 11-13058 del 19.01.2010 è in vigore dal 1 Gennaio 2012, conseguentemente all’approvazione della D.G.R. n.4-3084 del 12.12.2011 (pubblicata nel B.U.R.P. n. 50 del 15.12.2011).



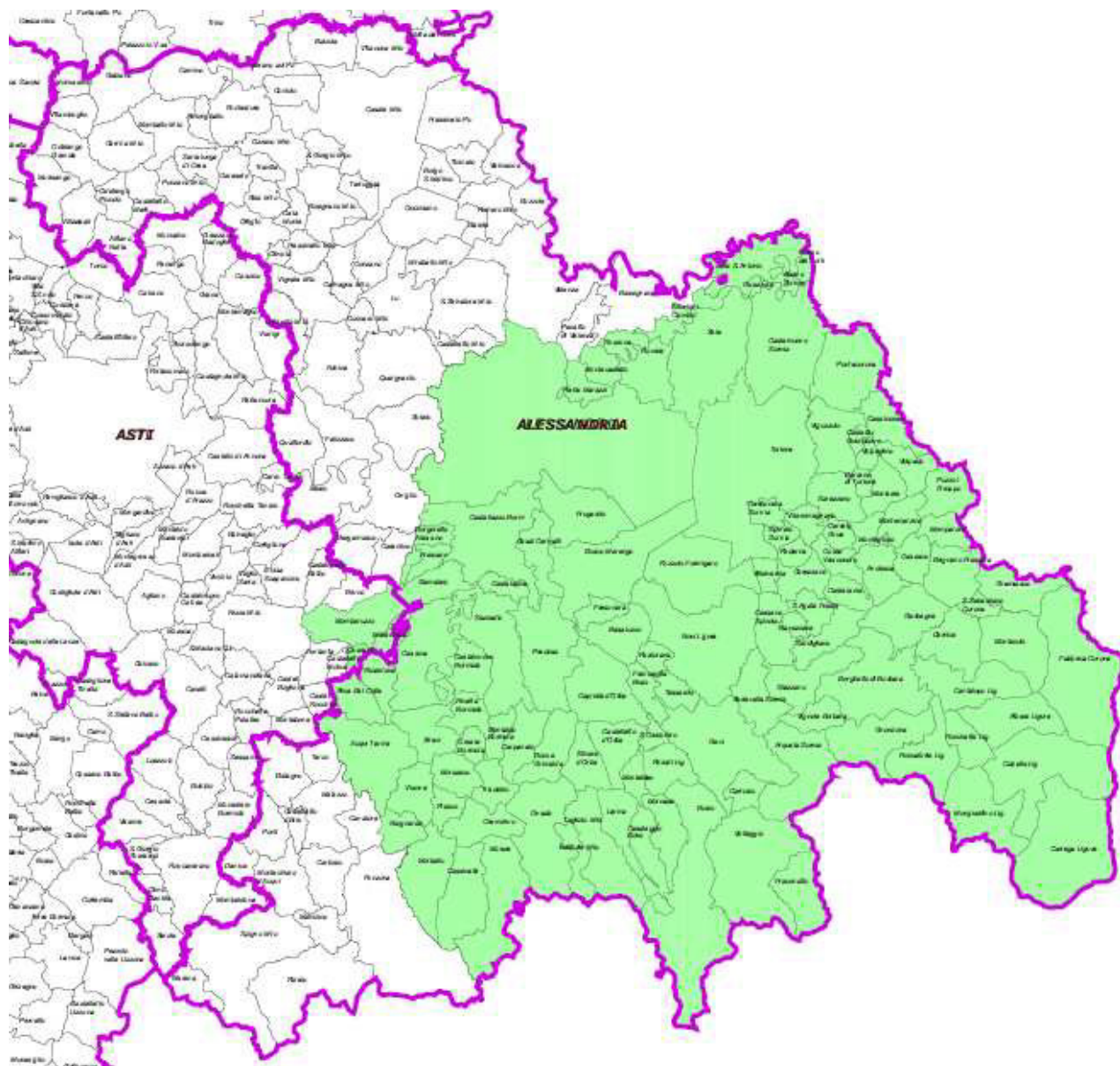
Tutti i Comuni della Provincia di Alessandria risultano pertanto ora classificati, secondo il seguente elenco:

#### *Zona sismica 3*

1. Acqui Terme	31. Cassinelle	61. Momperone	91. Rocchetta Ligure
2. Albera Ligure	32. Castellania	62. Mongiardino Ligure	92. Sale
3. ALESSANDRIA	33. Castellar Guidobono	63. Monleale	93. San Cristoforo
4. Alice Bel Colle	34. Castellazzo Bormida	64. Montacuto	94. San Sebastiano Curone
5. Alluvioni Cambio'	35. Castelletto d'Orba	65. Montaldeo	95. Sant'Agata Fossili
6. Alzano Scrivia	36. Castelnuovo Bormida	66. Montaldo Bormida	96. Sardigliano
7. Arquata Scrivia	37. Castelnuovo Scrivia	67. Montecastello	97. Sarezzano
8. Avolasca	38. Castelspina	68. Montegioco	98. Serravalle Scrivia
9. Basaluzzo	39. Cerreto Grue	69. Montemarzino	99. Sezzadio
10. Belforte Monferrato	40. Costa Vescovato	70. Morbello	100. Silvano d'Orba
11. Berzano di Tortona	41. Cremolino	71. Mornese	101. Spineto Scrivia
12. Borghetto di Borbera	42. Demice	72. Morsasco	102. Stazzano
13. Borgoratto Alessandrino	43. Fabbria Curone	73. Novi Ligure	103. Strevi
14. Bosco Marengo	44. Fraconalto	74. Orsara Bormida	104. Tagliolo Monferrato
15. Bosio	45. Francavilla Bisio	75. Ovada	105. Tassarolo
16. Brignano Frascata	46. Frascaro	76. Paderna	106. Tortona
17. Cabella Ligure	47. Fresonara	77. Parodi Ligure	107. Trisobbio
18. Cantalupo Ligure	48. Frugarolo	78. Pasturana	108. Vignole Borbera
19. Capriata d'Orba	49. Gamalero	79. Pietra Marazzi	109. Viguzzolo
20. Carbonara Scrivia	50. Garbagna	80. Piovera	110. Villalvernia
21. Carezzano	51. Gavazzana	81. Pontecurone	111. Villaromagnano
22. Carpeneto	52. Gavi	82. Pozzol Groppo	112. Visone
23. Carrega Ligure	53. Gremiasco	83. Pozzolo Formigaro	113. Volpedo
24. Carrosio	54. Grogna	84. Prasco	114. Volpeglino
25. Casal Cermelli	55. Grondona	85. Predosa	115. Voltaggio
26. Casaleggio Boiro	56. Guazzora	86. Ricaldone	
27. Casalnoceto	57. Isola Sant'Antonio	87. Rivalta Bormida	
28. Casasco	58. Lerma	88. Rivarone	
29. Cassano Spinola	59. Molare	89. Roccaforte Ligure	
30. Cassine	60. Molino dei Torti	90. Rocca Grimalda	


#### *Zona sismica 4*


1. Alfiano Natta	20. Cerrina Monferrato	39. Montechiaro D'acqui	58. Rosignano Monferrato
2. Altavilla Monferrato	21. Coniolo	40. Morano Sul Po	59. Sala Monferrato
3. Balzola	22. Conzano	41. Murisengo	60. San Giorgio Monferrato
4. Bassignana	23. Cuccaro Monferrato	42. Occimiano	61. San Salvatore Monferrato
5. Bergamasco	24. Denice	43. Odalengo Grande	62. Serralunga Di Crea
6. Bistagno	25. Felizzano	44. Odalengo Piccolo	63. Solero
7. Borgo San Martino	26. Frassinello Monferrato	45. Olivola	64. Solonghello
8. Bozzole	27. Frassineto Po	46. Ottiglio	65. Spigno Monferrato
9. Camagna Monferrato	28. Fubine	47. Oviglio	66. Terruggia
10. Camino	29. Gabiano	48. Ozzano Monferrato	67. Terzo
11. Carentino	30. Giarole	49. Pareto	68. Ticineto
12. Cartosio	31. Lu	50. Pecetto Di Valenza	69. Treville
13. Casale Monferrato	32. Malvicino	51. Pomaro Monferrato	70. Valenza Po
14. Castelletto D'erro	33. Masio	52. Pontestura	71. Valmacca
15. Castelletto Merli	34. Melazzo	53. Ponti	72. Vignale Monferrato
16. Castelletto Monferrato	35. Merana	54. Ponzano Monferrato	73. Villadeati
17. Cavatore	36. Mirabello Monferrato	55. Ponzone	74. Villamiroglio
18. Cella Monte	37. Mombello Monferrato	56. Quargnento	75. Villanova Monferrato
19. Cereseto	38. Moncestino	57. Quattordio	




**LEGENDA**

 Limiti provinciali

 Zona 3: comuni obbligati al rispetto delle procedure di cui ai punti 4), 5), 7) e 8) della D.G.R.

 Zona 3: comuni obbligati al rispetto delle procedure di cui ai punti 3), 5), 7) e 8) della D.G.R.

 Zona 4

E' importante sottolineare che, il non appartenere ad una delle prime tre zone sismiche non implica il fatto di non essere esposti al rischio sismico. E' bene chiarire che le zone sismiche incidono più che altro sulla obbligatorietà o meno di seguire determinate norme di costruzione antisismiche.



A titolo informativo, si ritiene utile riportare le massime intensità macrosismiche osservate nei comuni della provincia di Alessandria. I dati sono tratti dallo studio “Massime intensità macrosismiche osservate nei comuni italiani”<sup>9</sup> valutate a partire dalla banca dati macrosismici del GNDT e dai dati del Catalogo dei Forti Terremoti in Italia di ING/SGA. Lo studio, redatto nel 1996, è stato elaborato per conto del Dipartimento della Protezione Civile. La mappa che segue è la rappresentazione grafica dei dati contenuti nella tabella.

L'intensità macrosismica (MCS) rappresenta, in un certo senso, le conseguenze socio – economiche di un evento sismico; descrivendo, infatti, il grado di danneggiamento causato dai terremoti, una carta di pericolosità in intensità macrosismica si avvicina, con le dovute cautele derivate da diverse approssimazioni insite nel parametro intensità, al concetto di rischio sismico. La scala di lettura dell'intensità macrosismica è la MCS.

Comune	I <sub>max</sub>	Comune	I <sub>max</sub>	Comune	I <sub>max</sub>
Acqui Terme	7	Avolasca	7	Borgoratto Alessandrino	7
Albera Ligure	8	Balzola	<= 6	Borgo San Martino	<= 6
Alessandria	7	Basaluzzo	7	Bosco Marengo	7
Alfiano Natta	<= 6	Bassignana	<= 6	Bosio	7
Alice Bel Colle	7	Belforte Monferrato	7	Bozzole	<= 6
Alluvioni Cambio`	7	Bergamasco	7	Brignano-Frascata	7
Altavilla Monferrato	<= 6	Berzano Di Tortona	7	Cabella Ligure	8
Alzano Scrivia	7	Bistagno	7	Camagna Monferrato	<= 6
Arquata Scrivia	7	Borghetto Di Borbera	8	Camino	<= 6

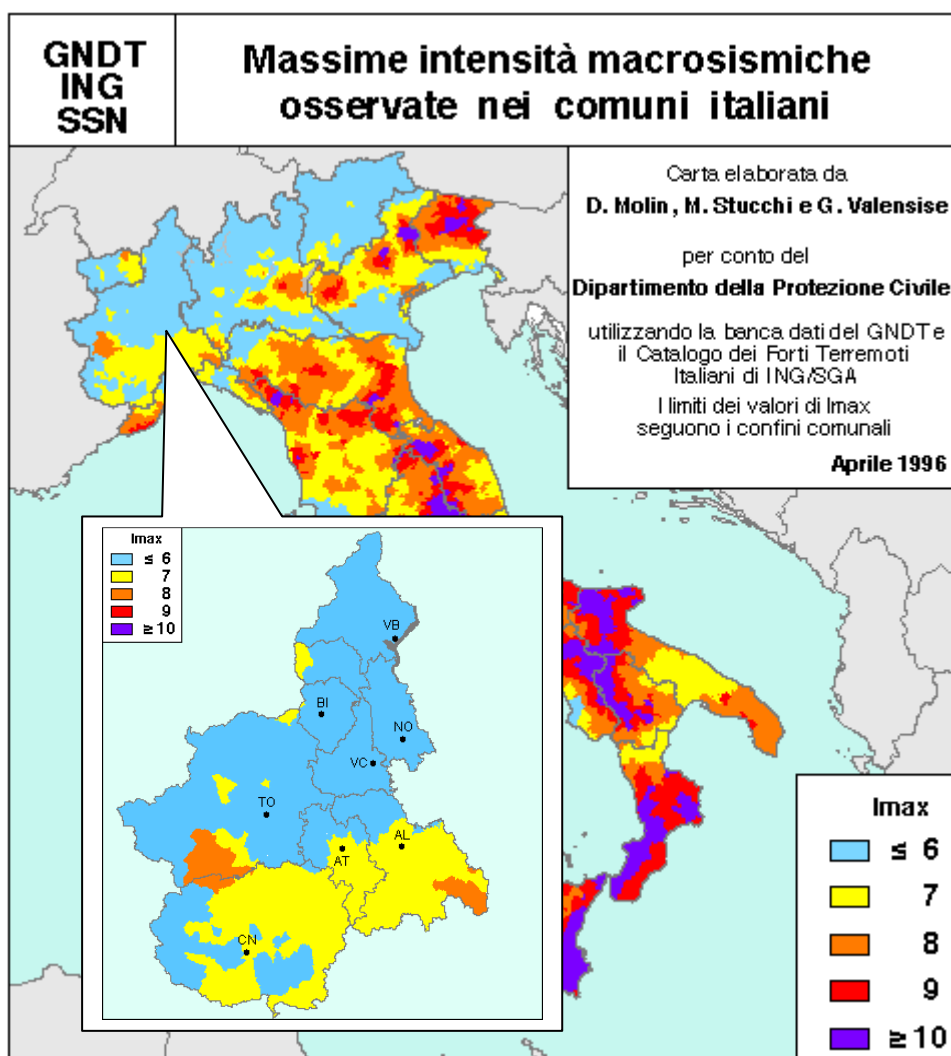
Comune	I <sub>max</sub>	Comune	I <sub>max</sub>	Comune	I <sub>max</sub>
Cantalupo Ligure	8	Castellar Guidobono	7	Cuccaro Monferrato	<= 6
Capriata D`Orba	7	Castellazzo Bormida	7	Denice	7
Carbonara Scrivia	7	Castelletto D`Erro	7	Dernice	7
Carentino	7	Castelletto D`Orba	7	Fabbrica Curone	7
Carezzano	7	Castelletto Merli	<= 6	Felizzano	7
Carpeneto	7	Castelletto Monferrato	7	Fraconalto	7
Carrega Ligure	8	Castelnuovo Bormida	7	Francavilla Bisio	7
Carrosio	7	Castelnuovo Scrivia	7	Frascaro	7
Cartosio	7	Castelspina	7	Frassinello Monferrato	<= 6
Casal Cermelli	7	Cavatore	7	Frassineto Po	<= 6
Casaleggio Boiro	7	Cella Monte	<= 6	Fresonara	7
Casale Monferrato	<= 6	Cereseto	<= 6	Frugarolo	7
Casalnoceto	7	Cerreto Grue	7	Fubine	<= 6
Casasco	7	Cerrina Monferrato	<= 6	Gabiano	<= 6
Cassano Spinola	7	Coniolo	<= 6	Gamalero	7
Cassine	7	Conzano	<= 6	Garbagna	7
Cassinelle	7	Costa Vescovato	7	Gavazzana	7

<sup>9</sup> Lo studio è consultabile all'indirizzo web [http://emidius.mi.ingv.it/GNDT/IMAX/max\\_int\\_oss.html](http://emidius.mi.ingv.it/GNDT/IMAX/max_int_oss.html)

Comune	Imax	Comune	Imax	Comune	Imax
Castellania	7	Cremolino	7	Gavi	7

Comune	Imax	Comune	Imax	Comune	Imax
Giarole	<= 6	Ponzone	7	Voltaggio	7
Gremiasco	8	Pozzol Groppo	7		
Grogna	7	Pozzolo Formigaro	7		
Grondona	8	Prasco	7		
Guazzora	7	Predosa	7		
Isola Sant'Antonio	<= 6	Quargnento	7		
Lerma	7	Quattordio	7		
Lu	<= 6	Ricaldone	7		
Malvicino	7	Rivalta Bormida	7		
Masio	7	Rivarone	7		
Melazzo	7	Roccaforte Ligure	8		
Merana	7	Rocca Grimalda	7		
Mirabello Monferrato	<= 6	Rocchetta Ligure	8		
Molare	7	Rosignano Monferrato	<= 6		
Molino Dei Torti	7	Sala Monferrato	<= 6		
Mombello Monferrato	<= 6	Sale	7		
Momperone	7	San Cristoforo	7		
Moncestino	<= 6	San Giorgio Monferrato	<= 6		
Mongiardino Ligure	8	San Salvatore Monferrato	7		
Monleale	7	San Sebastiano Curone	7		
Montacuto	7	Sant'Agata Fossili	7		
Montaldeo	7	Sardigliano	7		
Montaldo Bormida	7	Sarezzano	7		
Montecastello	7	Serralunga Di Crea	<= 6		
Montechiaro D'Acqui	7	Serravalle Scrivia	8		
Montegioco	7	Sezzadio	7		
Montemarzino	7	Silvano D'Orba	7		
Morano Sul Po	<= 6	Solero	7		
Morbello	7	Solonghello	<= 6		
Mornese	7	Spigno Monferrato	7		
Morsasco	7	Spineto Scrivia	7		
Murisengo	<= 6	Stazzano	8		
Novi Ligure	7	Strevi	7		
Occimiano	<= 6	Tagliolo Monferrato	7		
Odalengo Grande	<= 6	Tassarolo	7		
Odalengo Piccolo	<= 6	Terruggia	<= 6		
Olivola	<= 6	Terzo	7		
Orsara Bormida	7	Ticineto	<= 6		
Ottiglio	<= 6	Tortona	7		
Ovada	7	Treville	<= 6		
Oviglio	7	Trisobbio	7		
Ozzano Monferrato	<= 6	Valenza	7		

Comune	I <sub>max</sub>	Comune	I <sub>max</sub>	Comune	I <sub>max</sub>
Paderna	7	Valmacca	<= 6		
Pareto	7	Vignale Monferrato	<= 6		
Parodi Ligure	7	Vignole Borbera	8		
Pasturana	7	Viguzzolo	7		
Pecetto Di Valenza	7	Villadeati	<= 6		
Pietra Marazzi	7	Villalvernia	7		
Piovera	7	Villamiroglio	<= 6		
Pomaro Monferrato	<= 6	Villanova Monferrato	<= 6		
Pontecurone	7	Villaromagnano	7		
Pontestura	<= 6	Visone	7		
Ponti	7	Volpedo	7		
Ponzano Monferrato	<= 6	Volpeglino	7		



#### **2.5.4 Metodologia per la stima dei danni attesi sul territorio provinciale 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.

##### **2.5.4.1 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.

##### **2.5.4.2 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.

<b>GNDT</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>ISTAT</b>
	%	%	%	
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

*Comune di Fosdinovo – Piano Comunale di Protezione Civile  
Rischio sismico: scenario dell'evento massimo atteso*

*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.



## **2.6 Rischio industriale e tecnologico**

Il rischio industriale-tecnologico è associato alle attività antropiche che comportano la presenza sul territorio di impianti produttivi, infrastrutture e reti tecnologiche che possono costituire fonti di pericolo per l'uomo e/o per l'ambiente.

La produzione industriale comprende infatti, una serie di operazioni quali il trattamento, la fabbricazione, il trasporto e il deposito di sostanze che possono risultare pericolose. Il rischio industriale-tecnologico è dunque potenzialmente presente in ogni fase dell'attività produttiva a causa di anomalie o guasti nei processi o negli impianti e nelle successive fasi relative al trasporto delle sostanze prodotte.

La situazione più complicata si riscontra nei casi di impianti industriali collocati all'interno di aree urbanizzate ad alta densità abitativa o limitrofi ad infrastrutture di collegamento quali autostrade, linee ferroviarie o aeroporti.

Per far fronte a tale rischio è indispensabile che la popolazione sia informata riguardo al comportamento da tenere in caso di criticità. E' pertanto necessario predisporre strategie volte a ridurre il deficit informativo affinché gli individui coinvolti possano essere messi in grado di affrontare le situazioni di emergenza.

Fermo restando che un certo margine di rischio è inscindibile da talune attività industriali, l'intervento combinato di aziende, autorità pubbliche e cittadini può consentire di adottare misure per controllarlo e minimizzarlo.

In generale gli insediamenti industriali possono presentare rischi di entità e natura diverse, a seconda delle tecnologie impiegate, delle sostanze e delle quantità trattate.

Sostanzialmente il rischio industriale si può manifestare principalmente in:

- rischio di incendi
- rischio di esplosioni
- rischio di fughe di sostanze tossiche o nocive
- combinazione dei tre rischi citati.

Le soglie di tollerabilità del rischio cui far riferimento devono essere armonizzate con due livelli di rischio:

- 1) elevata possibilità di letalità;
- 2) danni gravi a popolazione sana di seguito descritti.

### 2.6.1 Quadro normativo

Dal punto di vista normativo il Rischio Industriale è normato a livello di Comunità Europea dalla **Direttiva 2003/105/CE “Seveso 3”** del 16 Dicembre 2003, che modifica la precedente direttiva 96/82/CE “Severo 2”. Questa prima direttiva comunitaria è stata recepita in Italia dal **Decreto Legislativo 17 agosto 1999, n. 334** riguardante appunto “*L’attuazione della direttiva 96/82/CE relativa al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose*”, il quale è stato integrato dal D.Lgs. 238/2005 del 21 settembre 2005 “*attuazione della direttiva 2003/105/CE che modifica la direttiva 96/82/CE sul controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose*”,

I principi e gli obiettivi della Direttiva 2005/105/CE si possono così riassumere:

- 1) Costituiscono obblighi del gestore, quale persona fisica o giuridica che gestisce o detiene lo stabilimento o l'impianto, anche se persona delegata purché dotata di potere economico determinante in relazione al funzionamento dello stabilimento o dell'impianto:
  - a. l'adozione di tutte le misure necessarie per prevenire emissioni, incendi o esplosioni di grande entità in cui siano presenti sostanze pericolose;
  - b. la notifica all'autorità amministrativa di un documento contenente tutte le informazioni relative alle sostanze pericolose, compresi gli aumenti significativi delle quantità di tali sostanze, le modificazioni della loro natura o del loro stato fisico;
  - c. la redazione di un documento che definisca la politica di prevenzione degli incidenti;
  - d. la redazione del PEI per le aziende soggette agli artt.6, 7 ed 8;
  - e. la presentazione di un rapporto di sicurezza.
- 2) Costituiscono compiti dell'autorità amministrativa:
  - a. l'individuazione degli stabilimenti per i quali la probabilità o le conseguenze di incidente rilevante possono essere maggiori a causa del luogo, della vicinanza tra esse e dell'inventario di sostanze pericolose (cosiddetto effetto domino)
  - b. la redazione, in consultazione con la popolazione, di un piano di emergenza esterno;
  - c. il controllo dell'urbanizzazione inteso come controllo dell'insediamento di nuovi stabilimenti, delle modifiche degli stabilimenti esistenti e degli insediamenti intorno agli stabilimenti, che possono aggravare il rischio o le conseguenze di un incidente rilevante;
  - d. l'organizzazione in un sistema ispettivo di controllo degli stabilimenti;

- e. il divieto di attività, in ipotesi di insufficienza grave delle misure adottate dal gestore per la prevenzione degli incidenti rilevanti o in ipotesi di omessa presentazione da parte del gestore della notifica e delle informazioni richieste;

Il D.Lgs 238/05 recepisce queste indicazioni, individuando diverse categorie di industrie a rischio, a seconda della tipologia, della lavorazione e della quantità di sostanze pericolose impiegate e/o stoccate.

L'impianto del D.Lgs. 334/99 non viene pertanto modificato, neanche per le specificità della normativa nazionale quali l'art. 5 (definizione delle classi 5 comma 3 e 5 comma 2), gli Allegati A e B, le deleghe alle Regioni, etc.

Le modifiche apportate al D.Lgs. 334/99 riguardano in sintesi:

#### **1. Ampliamento del campo di applicazione del decreto**

- *Risultano inclusi gli impianti di smaltimento degli sterili che trattano le sostanze dell'allegato I e le operazioni minerarie di trattamento chimico o termico dei minerali che comportano l'impiego delle stesse sostanze pericolose di cui all'allegato I.*
- *Sono individuate un maggior numero di sostanze cancerogene, (con aumento delle relative quantità limite, ma non si modifica il limite delle 5 comma 3), è prevista la riduzione delle quantità limite per le sostanze pericolose per l'ambiente ed una nuova definizione per le sostanze esplosive ed i nitrati d'ammonio e potassio.*
- *vengono uniformati i limiti per i prodotti petroliferi (e di conseguenza aumentati i limiti per i gasoli mentre sono ridotti per le benzine)*

#### **2. Estensione dei processi di partecipazione e informazione**

- *È prevista la partecipazione al processo di adozione della pianificazione d'emergenza dei soggetti interessati prevedendo la consultazione anche dei lavoratori delle imprese subappaltatrici,*
- *Viene inoltre rafforzato il diritto della popolazione interessata all'informazione sulle misure di sicurezza che prevede debbano essere fornite regolarmente e nella forma più idonea*

#### **3. Maggiore rilevanza attribuita alla Pianificazione del territorio**

- *La Pianificazione urbanistica (individuata sotto il titolo Assetto del territorio e controllo dell'urbanizzazione) viene indicata come un secondo sovrordinato livello di gestione del rischio di incidenti nelle aree interessate dagli stabilimenti "Seveso"*
- *Sono introdotte nuove categorie di elementi vulnerabili (es. vie di trasporto)*
- *È prevista l'emanazione di Linee Guida per la Pianificazione d'area vasta.*

#### **4. Procedure di valutazione e controllo**

- Sono introdotte ulteriori modifiche ad alcune delle disposizioni che disciplinano la procedura di valutazione del rapporto di sicurezza e le misure di controllo al fine di superare i rilievi precedentemente formulati dalla Commissione Europea

#### **5. Ulteriori modifiche**

- È previsto un ruolo specifico per i Comandi provinciali dei VVF
- Viene esteso l'obbligo di PEE per gli art. 6
- Viene abolita la Perizia giurata
- È previsto l'obbligo di scambio delle informazioni e coordinamento per gli stabilimenti in cui risulti significativo l'effetto domino

#### **6. Tempistiche previste a partire dalla data di entrata in vigore del decreto**

- Dalla pubblicazione del Decreto i gestori degli stabilimenti entro 3 mesi inviano notifica, scheda di informazione alla popolazione, attuano il Sistema di Gestione della Sicurezza e predispongono il Piano di emergenza Interno
- Entro un anno inviano il Rapporto di Sicurezza di cui all'articolo 8 e le informazioni di cui all'articolo 11 comma 4 (informazioni per il PEE)

Per una più approfondita analisi del Decreto legislativo si veda la tabella che segue.

Il D.Lgs 334/99 integrato con D.Lgs 238/2005	
La legislazione italiana regola tutta una serie di attività all'interno delle industrie con norme atte a conoscere, valutare, eliminare e prevenire tutti i possibili rischi che possono verificarsi riducendone le conseguenze. In particolare le aziende, che per le proprie caratteristiche possono dar luogo ad eventi incidentali di notevole entità, sono obbligate a comunicare alle autorità competenti una scheda, al fine di informare la popolazione circa i possibili rischi, le precauzioni ed i comportamenti da adottare in tali evenienze la normativa di riferimento è il Decreto Legislativo n. 238 del 21 settembre 2005 (Severo 3) che integra il precedente D.Lgs. n. 339 del 17 agosto 1999 (Severo 2), con cui sono state abrogate le disposizioni precedenti, tra cui il D.P.R. 175/88 - Legge Seveso (ad eccezione dell'art.20).	
Il D.Lgs 334/99, così come modificato dal D.Lgs 238/05 si applica agli stabilimenti in cui sono presenti sostanze pericolose in quantità uguali o superiori a quelle indicate dalla normativa. L'ambito di applicazione è stato esteso anche ad altre tipologie di attività. Viene definito incidente rilevante un evento quale un'emissione, un incendio o un'esplosione di grande entità, dovuto a sviluppi incontrollati che si verificano durante l'attività di uno dei suddetti stabilimenti, e che dia luogo ad un pericolo grave, immediato o differito per la salute umana o per l'ambiente, all'interno o all'esterno dello stabilimento, e in cui intervengano una o più sostanze pericolose.	
<b>Obblighi del gestore.</b> Il gestore dello stabilimento deve farsi carico in prima persona della gestione del rischio. In particolare ha l'obbligo di:	identificare tutti i rischi presenti e possibili;
	adottare le misure di prevenzione e sicurezza;
	effettuare periodiche verifiche;
	predisporre i piani di emergenza interna;
	informare e formare i lavoratori compresi quelli delle imprese subappaltatrici;
	scambiare le informazioni con i gestori di altri stabilimenti a rischio soggetti a possibile effetto domino;
	informare le autorità competenti.

Il D.Lgs 334/99 integrato con D.Lgs 238/2005		
Per quanto riguarda quest'ultimo punto i gestori devono trasmettere una Scheda d'Informazione al Ministero dell'Ambiente, Regione, Provincia, Comune, Prefetto, comando provinciale dei Vigili del fuoco competente per territorio ed il Comitato Tecnico Regionale dei Vigili del Fuoco. La Scheda contiene le seguenti informazioni:		
Contenuti scheda informativa	Sezione 1	Informazioni di base sull'azienda, l'attività e la localizzazione; riferimenti aziendali e nominativi per informazioni sui rischi presenti e le misure di prevenzione e sicurezza previste all'interno dello stabilimento
	Sezione 2	Informazioni circa gli uffici dell'amministrazione pubblica incaricati dell'informazione sui rischi rilevanti e dell'organizzazione delle emergenze esterne;
	Sezione 3	Informazione generale sulle attività produttive o di deposito svolte dall'azienda
	Sezione 4	Informazione su sostanze e preparati pericolosi presenti nel ciclo di lavorazione che possono produrre rischio rilevante
	Sezione 5	Informazione su sostanze e preparati pericolosi presenti nel ciclo di lavorazione che possono produrre rischio rilevante
	Sezione 6	Informazione su sostanze e preparati pericolosi presenti nel ciclo di lavorazione che possono produrre rischio rilevante. Informazione sugli effetti degli incidenti ipotizzabili negli stabilimenti/depositi e le relative misure previste dall'azienda
	Sezione 7	Informazione sull'organizzazione delle emergenze
	Sezione 8	Informazioni per le autorità competenti atte all'identificazione esatta di ogni singola sostanza o preparato (caratteristiche chimico-fisiche, ecotossicologiche; etichettatura, ecc.)
	Sezione 9	Informazioni per le autorità competenti sugli scenari incidentali previsti
<i>n.b. Nessuna delle informazioni riportate nella scheda è soggetta a segreto industriale, e chiunque può prenderne visione, rivolgendosi al Comune di appartenenza.</i>		
Oltre alla scheda di informazione per alcuni stabilimenti viene richiesta la redazione di un <b>rapporto di sicurezza</b> che descrive la politica perseguita per impedire gravi incidenti.		
<b>Ruolo delle autorità competenti:</b>	Le autorità competenti esercitano funzioni di controllo sul rispetto dei requisiti di sicurezza, e gestiscono il rischio residuo attraverso la pianificazione dell'uso del territorio e delle emergenze. I Comuni hanno inoltre il compito di fornire ai cittadini le informazioni circa le misure di sicurezza e le procedure da seguire in caso di incidente rilevante, e portano a conoscenza della popolazione le informazioni sugli stabilimenti a rischio di incidente rilevante contenute nelle sezioni 1,2,3,4,5,6,7 della Scheda di Informazione.	

Scheda informativa sul Decreto Legislativo 334/99 integrato con il Decreto Legislativo 238/2005.

### 2.6.2 I rischi connessi alla produzione ed utilizzazione di sostanze pericolose

I rischi connessi alla produzione ed utilizzazione di sostanze pericolose vengono così suddivisi:

a) **rischio connesso alle sostanze:** si intendono i rischi intrinseci alle sostanze stesse, cioè quelli derivanti dalle loro proprietà di infiammabilità, corrosività, tossicità.

Le sostanze chimiche trattate nell'industria sono numerosissime, ma possono essere raggruppate, per semplicità, in:

- sostanze ossidanti;
- sostanze che reagendo con l'acqua formano gas combustibili;
- gas infiammabili a bassa densità;

- gas infiammabili ad alta densità;
- liquidi infiammabili;
- stoccaggio criogenico;
- polveri combustibili o infiammabili;
- riscaldamento ed accensione spontanea
- polimerizzazione spontanea
- tendenza alla decomposizione esplosiva
- tossicità.

b) **rischio di processo:** si intendono quelli associati ai particolari trattamenti fisico-chimici cui le sostanze sono sottoposte, quali ad esempio surriscaldamento, raffreddamento a basse temperature, sovrappressioni, reazioni violente, ecc.

- Manipolazione e cambiamenti di stato;
- Caratteristiche di reazione;
- Trasferimento delle sostanze;
- Rischi dovuti alla quantità;
- Bassa pressione;
- Alta pressione;
- Bassa od alta temperatura;
- Corrosione interna ed esterna.

c) **rischio di layout:** sono quelli dovuti alla particolare configurazione degli impianti, come ad esempio la presenza di un serbatoio di combustibile vicino ad un bruciatore, la presenza di sostanze ossidanti vicino a sostanze combustibili, ecc.

- sviluppo planialtimetrico degli impianti;
- effetto domino: si intende il fenomeno di estensione di un evento incidentale ad impianti e fabbricati non interessati dell'evento stesso. Questo può accadere per collasso dell'unità interessata dall'incidente, per esplosione, per cedimento delle fondazioni o indebolimento della struttura. Può accadere anche per flussi di fluido incendiato o per irraggiamento.
- Per l'effetto domino risultano determinanti fattori quali l'altezza e la distanza tra le unità. È anche possibile che le unità adiacenti possano essere coinvolte per mezzo di flussi di liquido incendiato, fiamme e irraggiamento.

### **2.6.3 Tipologia degli eventi incidentali**

#### **1). RILASCIO DI SOSTANZE AERIFORME**

Sia nel caso di emissioni di sostanze tossiche, sia di sostanze infiammabili, esplosive o radioattive, le conseguenze dannose sono particolarmente legate alla modalità di diffusione della nube pericolosa. Al di là delle concentrazioni delle sostanze, alla base del fenomeno di dispersione ci sono l'azione del vento e della turbolenza atmosferica.

Il vento è la forza motrice del trasporto dell'inquinante a grandi distanze dal punto di rilascio, oltre che una componente fondamentale della diluizione.

Per quanto riguarda la turbolenza atmosferica, bisogna distinguere tra quella di origine meccanica e quella di origine termica: la prima dipende essenzialmente dalla velocità del vento e dalla rugosità del suolo; la seconda è invece in relazione agli scambi termici tra l'atmosfera ed il suolo.

#### **2). INCENDI DI NOTEVOLI DIMENSIONI**

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

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

#### **3) ESPLOSIONI**

Le esplosioni sono combustioni rapidissime che, per effetto della quantità di calore prodotto in tempi brevissimi ed il conseguente aumento di temperatura dei gas coinvolti, provocano notevoli sovrappressioni.

L'espansione dei gas provoca aumenti di pressione più o meno consistenti, a seconda delle caratteristiche dell'ambiente in cui si sviluppa: più questo è chiuso, più le sovrappressioni sono elevate e viceversa. Le esplosioni possono essere dovute a gas, polveri infiammabili od esplosivi.

#### 4) BLEVE

È l'acronimo dell'espressione inglese Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion, ossia letteralmente "esplosione dei vapori che si espandono da un liquido bollente".

In sostanza, il BLEVE è una specie di esplosione che si può produrre con un qualunque liquido, se si verificano le seguenti condizioni:

- a) *il liquido sia surriscaldato*
- b) *si produca un immediato abbassamento della pressione;*
- c) *si producano condizioni di pressione e temperatura tali che possa determinarsi il fenomeno di nucleazione spontanea a seguito del quale si origina una vaporizzazione rapidissima tipo flash.*

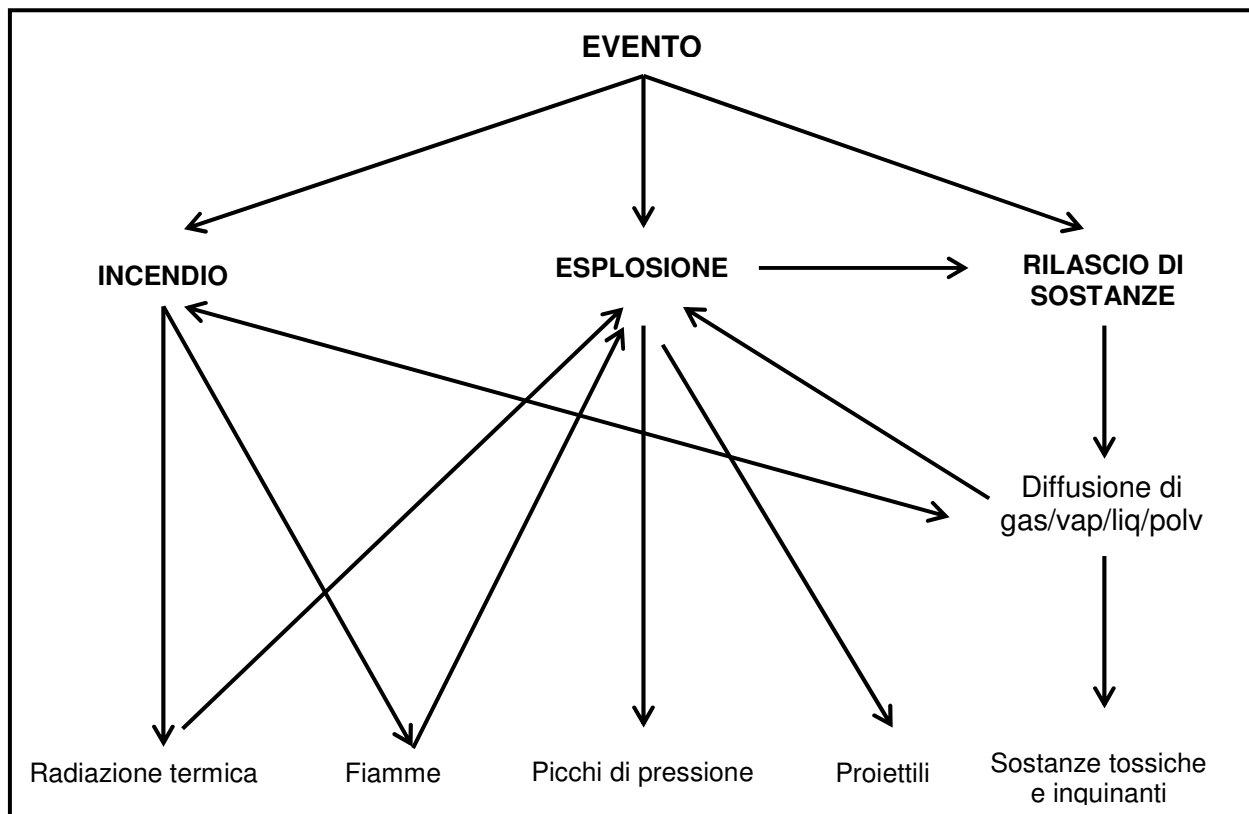
#### 5) SCOPPI

Con il termine scoppio si indica la rottura di un recipiente per effetto di una sovrappressione. Quando un contenitore è sottoposto ad una pressione interna superiore a quella sopportabile dalla resistenza del materiale con cui è realizzato, esso si "apre" ed il suo contenuto tende a fuoriuscire. Se il contenuto è un gas vi è un notevole accumulo di energia che si libererà istantaneamente con effetti violenti come un'esplosione.



### EVENTI INCIDENTALI PRIMARI

Sono: incendi, esplosioni e rilasci di sostanze tossiche. Gli scenari incidentali possono svilupparsi in maniera complessa:



*Modalità di sviluppo di eventi incidentali primari*

### 2.6.4 Strumenti per la Tutela del Territorio – Metodi di Pianificazione di Emergenza

#### Compatibilità territoriale ambientale

La compatibilità territoriale ed ambientale di un stabilimento chimico-industriale in un dato territorio, si determina attraverso uno studio articolato in tre fasi.

La prima fase consiste nella individuazione degli elementi territoriali ed ambientali vulnerabili, cioè danneggiabili dall'evento incidentale preso in considerazione.

La seconda fase consiste nella determinazione delle aree di danno, cioè nella stesura di una mappa di rischio per ogni evento ipotizzato: per irraggiamento termico, sovrappressione dovuta ad un'onda d'urto oppure di concentrazione di prodotto tossico. L'individuazione delle distanze alle quali l'irraggiamento termico, la sovrappressione e la concentrazione delle sostanze tossiche assumono i valori di soglia stabiliti dalla norma, determina le aree all'interno delle quali si ritiene che il danno possa avvenire.

La terza fase consiste nel verificare se eventuali persone o strutture presenti nell'area pericolosa possano subire delle conseguenze e, in caso affermativo, di quali entità (letalità, lesioni reversibili od irreversibili). La verifica va fatta attraverso il confronto delle categorie di vulnerabilità del territorio e dell'ambiente con le aree di danno, in base alla probabilità di accadimento di ogni evento incidentale.

In attesa dei nuovi requisiti si fa sempre riferimento alla vigente normativa.

*1) Individuazione degli elementi territoriali e ambientali vulnerabili*

Ai sensi del **Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 09.05.2001**, gli elementi tecnici utili ai fini di una valutazione di compatibilità ambientale e territoriale sono espressi in relazione all'esigenza di assicurare sia i requisiti minimi di sicurezza per la popolazione e le infrastrutture, sia un'adeguata protezione per gli elementi sensibili al danno ambientale. L'indirizzo adottato dal Decreto Ministeriale tiene conto di due diversi approcci tecnico scientifici invalsi nell'uso internazionale:

- il primo di questi basato su parametri deterministici, che fissa sulla base di distanze di danno tipiche e generiche, le distanze di separazione tra stabilimenti e zone urbanizzate;
- il secondo basato sulla valutazione del rischio, che fissa le valutazioni di compatibilità tra lo stabilimento e gli elementi territoriali effettivamente presenti, sulla base del rischio associato agli scenari incidentali specifici dello stabilimento in esame.

E pur optando per il secondo criterio, tenuto conto dell'eccessivo grado di semplificazione insito nell'approccio deterministico e la sua significativa rigidità di applicazione, non ha ritenuto opportuno praticare la via estrema dell'utilizzo esplicito e diretto di valutazioni probabilistiche quantitative (esprimibili in termini di rischio individuale e di rischio sociale), date le incertezze in esse insite e le difficoltà applicative che ne renderebbero oneroso e aleatorio l'uso.

#### **2.6.4.1 Elementi territoriali vulnerabili**

La determinazione delle vulnerabilità del territorio circostante uno stabilimento, va effettuata mediante una suddivisione in categorie delle aree intorno allo stabilimento stesso, sulla base del valore dell'indice di edificazione e degli specifici elementi vulnerabili di natura puntuale in esse presenti, secondo la tabella seguente allegata al Decreto Ministeriale citato<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> Il D.M. ha individuato 6 categorie (A, B, C, D, E, F) in ordine di vulnerabilità decrescente dalla A alla F.

**CATEGORIA "A"**

1. Aree con destinazione prevalentemente residenziale per le quali l'indice fondiario<sup>11</sup> di edificazione sia superiore a  $4,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$ ;
2. Luoghi di concentrazione di persone con limitata capacità di mobilità – ad esempio ospedali, case di cura, ospizi, asili, scuole inferiori, ecc. (oltre 25 posti letto o 100 persone presenti);
3. Luoghi soggetti ad affollamento rilevante all'aperto – ad esempio mercati stabili o altre destinazioni commerciali, ecc. (oltre 500 persone presenti)

**CATEGORIA "B"**

1. Aree con destinazione prevalentemente residenziale per le quali l'indice fondiario di edificazione sia compreso tra  $4,5$  e  $1,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$ ;
2. Luoghi di concentrazione di persone con limitata capacità di mobilità – ad esempio ospedali, case di cura, ospizi, asili, scuole inferiori, ecc. (fino a 25 posti letto o 100 persone presenti);
3. Luoghi soggetti ad affollamento rilevante all'aperto – ad esempio mercati stabili o altre destinazioni commerciali, ecc. (fino a 500 persone presenti);
4. Luoghi soggetti ad affollamento rilevante al chiuso – ad esempio centri commerciali, terziari e direzionali, per servizi, strutture ricettive, scuole superiori, università, ecc. (oltre 500 persone presenti);
5. Luoghi soggetti ad affollamento rilevante con limitati periodi di esposizione al rischio – ad esempio luoghi di pubblico spettacolo destinati ad attività ricreative, sportive, culturali, religiose, ecc. (oltre 100 persone presenti, se si tratta di luogo all'aperto, oltre 1.000 se al chiuso);
6. Stazioni ferroviarie ed altri nodi di trasporto (movimento passeggeri superiore a 1.000 persone/giorno)

**CATEGORIA "C"**

1. Aree con destinazione prevalentemente residenziale per le quali l'indice fondiario di edificazione sia compreso tra  $1,5$  e  $1 \text{ m}^3/\text{m}^2$ ;
2. Luoghi soggetti ad affollamento rilevante al chiuso – ad esempio centri commerciali, terziari e direzionali, per servizi, strutture ricettive, scuole superiori, università, ecc. (fino a 500 persone presenti);
3. Luoghi soggetti ad affollamento rilevante con limitati periodi di esposizione al rischio – ad esempio luoghi di pubblico spettacolo destinati ad attività ricreative, sportive, culturali, religiose, ecc. (fino a 100 persone presenti, se si tratta di luogo all'aperto, fino a 1.000 se al chiuso, di qualunque dimensione se la frequentazione è al massimo settimanale);
4. Stazioni ferroviarie ed altri nodi di trasporto (movimento passeggeri fino a 1.000 persone/giorno)

<sup>11</sup> L'indice fondiario è il rapporto tra superficie fondiaria e possibilità di edificazione in metri cubi.

**CATEGORIA “D”**

1. Aree con destinazione prevalentemente residenziale per le quali l'indice fondiario di edificazione sia compreso tra 1 e  $0,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$ ;
2. Luoghi soggetti ad affollamento rilevante, con frequentazione al massimo mensile – ad esempio fiere, mercatini o altri eventi periodici, cimiteri, ecc.
- 3.

**CATEGORIA “E”**

1. Aree con destinazione prevalentemente residenziale per le quali l'indice fondiario di edificazione sia inferiore a  $0,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$ ;
2. Insediamenti industriali, artigianali, agricoli e zootecnici

**CATEGORIA “F”**

1. Area entro i confini dello stabilimento
2. Area limitrofa allo stabilimento, entro la quale non sono presenti manufatti o strutture in cui sia prevista l'ordinaria presenza di gruppi di persone.

Categorie territoriali individuate dal D.M. 09.05.2002

La suddivisione in categorie del territorio secondo la tabella sopra presentata tiene conto dei seguenti criteri:

- ♦ la difficoltà di evacuare soggetti deboli e bisognosi di aiuto, quali bambini, anziani e malati, nonché il personale che li assiste;
- ♦ le difficoltà di evacuare i soggetti residenti in edifici alti più di 5 piani e grandi aggregazioni di persone in luoghi pubblici;
- ♦ la minore vulnerabilità delle attività caratterizzate da una bassa permanenza temporale di persone, cioè di una minore esposizione al rischio, rispetto alle analoghe attività più frequentate;
- ♦ la maggiore vulnerabilità delle attività all'aperto rispetto a quelle al chiuso.

#### **2.6.4.2 Elementi ambientali vulnerabili**

Tenuto conto che il rischio per l'ambiente può essere causato dal rilascio incidentale di sostanze pericolose, si considerano “elementi ambientali vulnerabili” i seguenti:

- beni paesaggistici e ambientali;
- aree naturali protette;
- risorse idriche superficiali;
- risorse idriche profonde;

- uso del suolo (es: aree coltivate di pregio, aree boscate)

La vulnerabilità di ogni elemento va considerata in relazione alla ipotesi incidentale cui si riferisce, tenendo conto del danno specifico, della rilevanza sociale della risorsa considerata e della possibilità di ripristino delle condizioni pre-rilascio.

## 2) Determinazione delle aree di danno

Tenuto conto che il danno a persone o strutture è difficilmente correlabile all'effetto fisico di un evento incidentale, il Decreto del Ministero dei Lavori pubblici ha ritenuto sufficientemente accurata ai fini del controllo dell'urbanizzazione, basata sul superamento di un valore di soglia, al di sotto del quale si ritiene che il danno non accada, mentre al di sopra del quale si ritiene viceversa che il danno possa accadere.

In particolare, per le valutazioni in oggetto, ha definito la possibilità di danni a persone od a strutture sulla base del superamento dei valori di soglia espressi nella seguente tabella.

<b>NOTA DEL DECRETO DEL MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 9/5/2001</b> <i>Le tipologie di effetti fisici da considerare sono le seguenti</i>					
<b>SOGLIE DI DANNO</b>					
<b>SCENARIO INCIDENTALE</b>	<b>ELEVATA LETALITÀ</b>	<b>INIZIO LETALITÀ</b>	<b>LESIONI IRREVERSIBILI</b>	<b>LESIONI REVERSIBILI</b>	<b>DANNI STRUTTURE/ EFFETTO DOMINO</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Incendio</b> (radiazione termica stazionaria)					
	12,5 kW/m <sup>2</sup>	7 kW/m <sup>2</sup>	5 kW/m <sup>2</sup>	3 kW/m <sup>2</sup>	12,5 kW/m <sup>2</sup>
<b>BLEVE / Fireball</b> (radiazione termica variabile)					
	Raggio fireball	350 kJ/m <sup>2</sup>	200 kJ/m <sup>2</sup>	125 kJ/m <sup>2</sup>	200-800 <sup>12</sup> m
<b>Flash fire</b> (radiazione termica istantanea)					
	LFL	1/2 LFL	-	-	-
<b>VCE<sup>13</sup></b> (sovrappressione di picco)					
	0,3 bar (0,6 spazi aperti)	0,14 bar	0,07 bar	0,03 bar	0,3 bar
<b>Rilascio tossico</b> (dose assorbita)					
	LC50 (30 min)	-	IDLH	-	-

Valori di soglia per la determinazione delle aree di danno individuati dal D.M. 05.09.2002

<sup>12</sup> Secondo la tipologia del serbatoio.

<sup>13</sup> Si definiscono VCE le esplosioni confinate di gas, che si verificano quando una nuvola infiammabile di gas trova una sorgente di innesco in uno spazio confinato. Al riguardo possono configurarsi essenzialmente tre casi: 1) esplosioni di gas in recipienti; 2) esplosioni di gas in edifici; 3) esplosioni di gas in condotte.

Le diverse tipologie degli effetti fisici da eventi incidentali sono specificate nella seguente nota del Decreto Ministeriale, di seguito integralmente riportata:

**Radiazione termica stazionaria (POOL FIRE, JET FIRE)**

*I valori di soglia sono in questo caso espressi come potenza termica incidente, per unità di superficie esposta ( $\text{kW/m}^2$ ). I valori numerici si riferiscono alla possibilità di danno a persone prive di specifica protezione individuale, inizialmente situate all'aperto, in zona visibile alle fiamme e tengono conto della possibilità dell'individuo, in circostante non sfavorevoli, di allontanarsi spontaneamente dal campo di irraggiamento.*

*Il valore di soglia indicato per i possibili danni alle strutture rappresenta un limite minimo, applicabile ad obiettivi particolarmente vulnerabili, quali serbatoi atmosferici, pannellature in laminato, ecc., e per esposizioni di lunga durata. Per obiettivi meno vulnerabili potrà essere necessario riferirsi a valori più appropriati alla situazione specifica, tenendo conto anche della effettiva possibile durata dell'esposizione.*

**Radiazione termica variabile (BLEVE/Fireball)**

*Il fenomeno, tipico dei recipienti e serbatoi di materiale infiammabile pressurizzato, è caratterizzato da una radiazione termica variabile nel tempo e della durata dell'ordine di 10-40 secondi, dipendente dalla quantità coinvolta. Poiché in questo caso la durata, a parità di intensità di irraggiamento, ha un'influenza notevole sul danno atteso, è necessario esprimere l'effetto fisico in termini di dose termica assorbita ( $\text{kJ/m}^2$ ).*

*Ai fini del possibile effetto domino, vengono considerate le distanze massime per la proiezione di frammenti di dimensioni significative, riscontrate nel caso tipico del GPL.*

**Radiazione termica istantanea (FLASH-FIRE)**

*Considerata la breve durata dell'esposizione ad un irraggiamento significativo (1-3 secondi, corrispondente al passaggio su di un obiettivo predeterminato del fronte fiamma che transita all'interno della nube), si considera che effetti letali possano presentarsi solo entro i limiti di infiammabilità della nube (LFL).*

*Eventi occasionali di letalità possono presentarsi in concomitanza con eventuali sacche isolate e locali di fiamma, eventualmente presenti anche oltre il limite inferiore di infiammabilità, a causa di possibili disuniformità della nube; a tal fine si può ritenere cautelativamente che la zona di inizio letalità si possa estendere fino al limite rappresentato da  $\frac{1}{2}$  LFL.*

**Onda di pressione (VCE)**

*Il valore di soglia di riferimento per i possibili effetti letali estesi si riferisce, in particolare, alla letalità indiretta causata da cadute, proiezioni del corpo su ostacoli, impatti di frammenti e, specialmente, crollo di edifici (0,3 bar); mentre in spazi aperti e privi di edifici o altri manufatti vulnerabili, potrebbe essere più appropriata la considerazione della sola letalità diretta, dovuta all'onda d'urto in quanto tale (0,6 bar).*

*I limiti per lesioni irreversibili e reversibili sono stati correlati essenzialmente alle distanze a cui sono da attendersi rotture di vetri e proiezione di un numero significativo di frammenti, anche leggeri, generati dall'onda d'urto.*

*Per quanto riguarda gli effetti domino, il valore di soglia (0,3 bar) è stato fissato per tenere conto della distanza media di proiezione di frammenti od oggetto che possano provocare danneggiamento di serbatoi, apparecchiature, tubazioni, ecc.*

**Proiezione di frammenti (VCE)**

La proiezione di un singolo frammento, eventualmente di grosse dimensioni, viene considerata essenzialmente per i possibili effetti domino causati dal danneggiamento di strutture di sostegno o dallo sfondamento di serbatoi e apparecchiature.

Data l'estrema ristrettezza dell'area interessata dall'impatto e quindi la bassa probabilità che in quell'area si trovi in quel preciso momento un determinato individuo, si ritiene che la proiezione del singolo frammento di grosse dimensioni rappresenti un contribuente minore al rischio globale rappresentato dallo stabilimento: per il singolo individuo (in assenza di effetti domino).

#### **Rilascio tossico**

Ai fini della valutazione dell'estensione delle aree di danno relative alla dispersione di gas o vapori tossici, sono stati presi a riferimento i seguenti parametri tipici:

- IDLH (Immediately Dangerous to Life and Health): concentrazione di sostanza tossica fino alla quale l'individuo sano, in seguito ad esposizione di 30 minuti, non subisce per inalazione danni irreversibili alla salute e sintomi tali da impedire l'esecuzione delle appropriate azioni protettive.
- LC50 (30 min.): concentrazione di sostanza tossica, letale per inalazione nel 50% dei soggetti umani esposti per 30 minuti.

Nel caso in cui siano disponibili solo i valori di LC50 per specie non umana e/o per tempi ed esposizioni diverse da 30 minuti, deve essere effettuata una trasposizione ai detti termini di riferimento mediante il metodo TNO<sup>14</sup>.

Si rileva che il tempo di esposizione di 30 minuti viene fissato cautelativamente sulla base della massima durata presumibile al rilascio, evaporazione da pozza e/o passaggio della nube.

In condizione impiantistiche favorevoli (ad esempio, sistema di rilevamento di fluidi pericolosi con operazioni presidiate in continuo, allarme e pulsanti di emergenza per chiusura valvole, ecc.) e a seguito dell'adozione di appropriati sistemi di gestione della sicurezza come definiti dalla normativa vigente, il gestore dello stabilimento può responsabilmente assumere, nelle proprie valutazioni, tempi di esposizione significativamente diversi; ne consegue la possibilità di adottare valori di soglia corrispondenti diversi da quelli di tabella.

L'introduzione dei valori di soglia determina un collegamento tra gli eventi incidentali possibili ed i danni provocabili attraverso un parametro fisico definito.

Le aree di danno sono quindi automaticamente stabilite al momento in cui, attraverso l'analisi del rischio, si individuano le distanze degli impianti ove si raggiungono i valori di soglia di detti parametri fisici.

È compito del gestore dell'impianto indicare, per ognuna delle ipotesi incidentali significative stabilite nella tabella, le distanze massime in cui si superano i valori limite.

#### **2.6.4.3 Valutazione delle compatibilità territoriali ed ambientale**

##### *Valutazione della compatibilità territoriale*

---

<sup>14</sup> Si veda più avanti la definizione del metodo TNO.

Atteso che non tutti gli eventi hanno la stessa probabilità di verificarsi, il citato D.M. introduce un nuovo elemento di interrelazione tra i parametri fisici sopra definiti ed il territorio, così come categorizzato nelle precedenti tabelle.

Questo nuovo elemento è la “probabilità di accadimento” degli eventi incidentali. In particolare vengono definite 4 classi che, per ogni evento incidentale, sono state messe in relazione con le categorie degli effetti (elevata letalità, inizio letalità, lesioni irreversibili, lesioni reversibili) nelle specifiche Tabelle che seguono.

<b>Classe di probabilità degli eventi</b>	<b>Categoria degli effetti</b>			
	<b>Elevata letalità</b>	<b>Inizio letalità</b>	<b>Lesioni irreversibili</b>	<b>Lesioni reversibili</b>
$< 10^{-6}$	DEF	CDEF	BCDEF	ABCDEF
$10^{-4} - 10^{-6}$	EF	DEF	CDEF	ABCDEF
$10^{-3} - 10^{-4}$	F	EF	DEF	CDEF
$> 10^{-3}$	F	F	EF	DEF

Categorie territoriali compatibili con gli stabilimenti in relazione alla classe di probabilità degli eventi incidentali. Questa tabella ha valore nel caso in cui sia presente una pianificazione territoriale. Le lettere nelle caselle centrali della tabella fanno riferimento alle categorie territoriali.

<b>Classe di probabilità degli eventi</b>	<b>Categoria degli effetti</b>			
	<b>Elevata letalità</b>	<b>Inizio letalità</b>	<b>Lesioni irreversibili</b>	<b>Lesioni reversibili</b>
$< 10^{-6}$	EF	DEF	CDEF	BCDEF
$10^{-4} - 10^{-6}$	EF	EF	DEF	CDEF
$10^{-3} - 10^{-4}$	F	EF	EF	DEF
$> 10^{-3}$	F	F	EF	EF

Categorie territoriali compatibili con gli stabilimenti (per il rilascio di concessioni e autorizzazioni edilizie in assenza di variante urbanistica). Le lettere nelle caselle centrali della tabella fanno riferimento alle categorie territoriali.

Ad integrazione dei criteri sopra evidenziati si deve tenere conto della presenza o della previsione degli elementi aventi particolare rilevanza sotto il profilo sociale, economico, culturale e storico, tra cui, a titolo d'esempio, si possono citare: reti tecnologiche, infrastrutture di trasporto, beni culturali e storico-architettonici.

#### *Valutazione della compatibilità con gli elementi ambientali*

Per definire una categoria di “danno ambientale”, si deve tenere conto dei possibili rilasci accidentali di sostanze pericolose. La definizione della categoria di danno avviene, per gli elementi ambientali vulnerabili precedentemente definiti, a seguito di valutazione, sulla base delle quantità e delle caratteristiche delle sostanze, nonché delle specifiche misure tecniche adottate per ridurre o mitigare gli impatti ambientali dello scenario incidentale.



### Il metodo speditivo

Il metodo di “zonizzazione” individuato dal D.M. 05.09.2002 (e derivato dalle tecniche di zonizzazione del territorio in funzione del rischio come prescritto dal Decreto del Ministero dell'Ambiente n. 113 del 15 maggio 1996 “*Criteri di analisi e valutazione dei rapporti di sicurezza relativi ai depositi di gas di petrolio liquefatto – GPL*”) prende in considerazione gli effetti di un incidente rilevante, soprattutto per quanto riguarda la pianificazione urbanistica partendo dalla valutazione di un possibile evento incidentale, a prescindere dal tipo e dalla quantità di sostanze impiegate e/o stoccate.

Un diverso approccio, proposto nel 1994 dal Dipartimento della Protezione Civile ed aggiornato nel Dicembre del 2004 con la nuova edizione delle linee guida “*Pianificazione dell'emergenza esterna degli stabilimenti industriali a rischio d'incidente rilevante*”, ed ampiamente utilizzato negli anni passati, basato sul tipo di sostanza impiegata nello stabilimento, la quantità presumibilmente coinvolta nell'incidente e le modalità di stoccaggio. Questo metodo, noto come “metodo speditivo”, è spesso considerato troppo semplicistico, rispetto ad altri metodi più complessi, ma ha fornito uno strumento di rapida applicazione per la stima delle conseguenze di incidenti da utilizzarsi per la predisposizione dei piani provvisori di emergenza esterna. Il metodo speditivo identifica le aree di danno, definite prima, seconda e terza zona di pianificazione, in funzione della tipologia di impatto.

#### - *Prima zona (zona di sicuro impatto)*

Questa zona è presumibilmente limitata alle immediate adiacenze dello stabilimento ed è caratterizzata da effetti sanitari comportanti una elevata probabilità di letalità anche per le persone mediamente sane. In questa zona l'intervento di protezione da pianificare consiste nell'individuazione di rifugi al chiuso, in particolare per il rilascio di sostanze tossiche. Solo in casi particolari, cioè in presenza di un condizione di potenziale rischio, può essere prevista l'evacuazione, spontanea o assistita, della popolazione.

Data la fondamentale importanza, ai fini della protezione, che in questa zona ricopre il comportamento della popolazione, dovrebbe essere previsto un sistema di allertamento che avverta la popolazione dell'insorgenza del pericolo ed un'azione di informazione preventiva particolarmente attiva e capillare. Per i punti particolarmente vulnerabili, sarebbe auspicabile prevedere azioni specifiche di formazione e di addestramento del personale responsabile.

#### - *Seconda zona (zona di danno)*

Pur essendo ancora possibili effetti letali per gli individui sani, almeno limitatamente alle distanze più prossime, la seconda zona, esterna rispetto alla prima, è caratterizzata da possibili danni, anche gravi ed irreversibili, per persone mediamente sane che non

intraprendono le corrette misure di autoprotezione e da possibili danni anche letali per persone maggiormente vulnerabili (neonati, bambini, malati, anziani, ecc.).

Gli effetti prevedibili sono tali da richiedere ancora l'intervento immediato di protezione e l'assistenza post-incidentale sulla generalità della popolazione presente nell'area di impatto. In tale zona, l'intervento di protezione principale dovrebbe consistere, in genere, nel rifugio al chiuso. Infatti, a causa della maggiore estensione territoriale l'evacuazione risulterebbe di difficile realizzazione e, in considerazione del fatto che questa zona è raggiunta da valori di impatto (concentrazione, irraggiamento termico) minori, il rifugio al chiuso risulterebbe sufficientemente efficace. Eventuali luoghi di elevata concentrazione di persone vulnerabili dovrebbero essere presi in particolare considerazione per provvedimenti specifici, quali ad esempio la costruzioni di locali chiusi idonei al rifugio, formazione e addestramento del personale responsabile, evacuazione mirata, attrezzature di protezione individuale.

- *Terza zona (zona di attenzione)*

La terza zona è caratterizzata dal possibile verificarsi di danni, generalmente non gravi, a soggetti particolarmente vulnerabili o comunque, da reazioni fisiologiche che possono determinare situazioni di turbamento tali da richiedere provvedimenti anche di ordine pubblico. Generalmente in questa zona è consigliabile il rifugio al chiuso, ma dovrebbero comunque essere previsti interventi mirati ai punti di concentrazione di soggetti particolarmente vulnerabili (scuole, ospedali, luoghi pubblici, ecc.) ed azioni di controllo del traffico.

La forma dell'area di danno dipende dal tipo di incidente e viene ricavata automaticamente dal metodo, in funzione delle caratteristiche della sostanza; può essere circolare, semicircolare, settore circolare di 360°.

La prima e la seconda zona sono stabilite con un calcolo preciso indicato dal metodo speditivo stesso, la zona di attenzione, invece è lasciata alla discrezionalità dell'analista.

Per completezza, indichiamo altri due metodi di pianificazione utilizzati per individuare aree di effetti che possono scaturire dalla presenza di industrie a rischio di incidente rilevante:

1. IL METODO TNO: Questo metodo è stato sviluppato presso il TNO (Istituto Olandese per la Ricerca Applicata) per conto del Ministero dell'Interno e del Ministero dei Trasporti e dei Lavori Pubblici Olandesi ed è basato sulla valutazione delle conseguenze di scenari incidentali caratteristici delle diverse attività produttive; fornisce un grafico che consente il calcolo rapido delle due aree di danno. Dal TNO è derivato il metodo speditivo elaborato dal Dipartimento di Protezione civile.

2. IL METODO IAEA (International Atomic Energy Authority): anche questo metodo è derivato dal TNO e prende in considerazione solamente le condizioni in cui si sviluppa l'incidente più grave (fornisce una scala di valori relativa ai decessi in base alla frequenza degli accadimenti) e quindi non è utilizzabile per prendere decisioni circa l'attendibilità del rischio e per la definizione dei piani di emergenza.

#### **2.6.5 Impianti assoggettati al D. Lgs. 334/1999 e s.m.i.**

Nella Provincia di Alessandria gli impianti assoggettati al D. Lgs. 334/1999 e s.m.i. sono riportati nella tabella che segue. La tabella è tratta dal sito del SIAR - Sistema Informativo delle Attività a Rischio di incidente rilevante ed è aggiornata al 24/09/2012.

[http://extranet.regione.piemonte.it/ambiente/siar/dwd/registro/2012\\_09\\_24/al.pdf](http://extranet.regione.piemonte.it/ambiente/siar/dwd/registro/2012_09_24/al.pdf)

RAGIONE SOCIALE	ASSOGGETTABILITA'	COMUNE	PROVINCIA	ATTIVITA'
ALPHA TRADING SPA	Art. 6, 7 e 8	CARBONARA SCRIVIA	ALESSANDRIA	Deposito e/o trattamento di oli minerali
ARKEMA S.r.l.	Art. 6, 7 e 8	ALESSANDRIA	ALESSANDRIA	Produzione chimica di base o intermedi
AUTOSPED S.r.l.	Art. 6, 7 e 8	TORTONA	ALESSANDRIA	Deposito commerciale di sostanze tossiche
BOERO BARTOLOMEO SpA	Art. 6, 7 e 8	TORTONA	ALESSANDRIA	Produzione e/o utilizzazione di resine sintetiche
CARBOTRADE GAS S.p.A.	Art. 6 e 7	ALESSANDRIA	ALESSANDRIA	Deposito e/o imbottigliamento di gas liquefatti infiammabili
ELANTAS ITALIA S.R.L.	Art. 6, 7 e 8	QUATTORDIO	ALESSANDRIA	Produzione e/o utilizzazione di resine sintetiche
ESSEX ITALY (ex INVEX S.p.A.)	Art. 6 e 7	QUATTORDIO	ALESSANDRIA	Produzione metalmeccanica o di manufatti con trattamenti galvanici
GETOIL SRL	Art. 6, 7 e 8	ALESSANDRIA	ALESSANDRIA	Deposito e/o trattamento di oli minerali
INTER.E.M. S.r.l.- INTERNAZIONALE ESPLOSIVI MONFERRATO	Art. 6, 7 e 8	MURISENGO	ALESSANDRIA	Produzione e/o deposito di esplosivi
LAMBERTI SPA	Art. 6, 7 e 8	VIGUZZOLO	ALESSANDRIA	Produzione chimica di base o intermedi
LIQUIGAS S.p.A.	Art. 6 e 7	QUARGNENTO	ALESSANDRIA	Deposito e/o imbottigliamento di gas liquefatti infiammabili
METLAC S.p.A.	Art. 6, 7 e 8	BOSCO MARENGO	ALESSANDRIA	Altre attività specifiche
NOBEL SPORT MARTIGNONI S.p.A.	Art. 6, 7 e 8	TORTONA	ALESSANDRIA	Produzione e/o deposito di esplosivi
NOVIGAS Consorzio	Art. 6, 7 e 8	NOVI LIGURE	ALESSANDRIA	Produzione e/o stoccaggio di gas tecnici
NUOVA LIBARNA S.r.l.	Art. 6, 7 e 8	ARQUATA SCRIVIA	ALESSANDRIA	Deposito e/o trattamento di oli minerali
POLIRESIN S.r.l.	Art. 6 e 7	POZZOLO FORMIGARO	ALESSANDRIA	Produzione e/o utilizzazione di resine sintetiche
PPG INDUSTRIES ITALIA S.p.a.	Art. 6, 7 e 8	QUATTORDIO	ALESSANDRIA	Produzione chimica di base o intermedi
PRODOTTI CHIMICI E ALIMENTARI S.p.A.	Art. 6, 7 e 8	BASALUZZO	ALESSANDRIA	Produzione chimica fine o farmaceutica
SIGEMI - Sistema Integrato Genova-Milano s.r.l.	Art. 6, 7 e 8	ARQUATA SCRIVIA	ALESSANDRIA	Deposito e/o trattamento di oli minerali
SOLVAY SPECIALTY POLYMERS ITALY S.P.A.	Art. 6, 7 e 8	ALESSANDRIA	ALESSANDRIA	Produzione chimica di base o intermedi
T.C.L. S.R.L.	Art. 6, 7 e 8	NOVI LIGURE	ALESSANDRIA	Produzione metalmeccanica o di manufatti con trattamenti galvanici
TAZZETTI S.P.A.	Art. 6, 7 e 8	CASALE MONFERRATO	ALESSANDRIA	Deposito commerciale di sostanze tossiche

La gestione delle situazioni di emergenza avviene attraverso l'utilizzo di documenti di pianificazione (piano di emergenza interno ed esterno) destinati ad individuare, con la massima precisione possibile, i compiti di tutte le componenti del soccorso. Nel Piano di Emergenza devono essere presenti, tra l'altro, le procedure da adottare per assicurare la massima efficienza (ad esempio quelle individuanti i criteri per stabilire le condizioni per la dichiarazione dello stato di preallarme, per lo stato di allarme e per lo stato di emergenza).

Il Piano per la predisposizione delle specifiche manovre di intervento correttive deve illustrare tutti gli scenari e gli eventi incidentali possibili a cui sia associato un rischio di rilascio energetico (incendi o esplosioni), di rilascio di sostanze tossico-nocive o di condizioni di anomalo funzionamento degli impianti. Dovrebbe essere considerata la casistica degli eventi incidentali di riferimento per il gestore, ciascuno rappresentativo di un gruppo di possibili incidenti della stessa natura, ma con aree di impatto differenti. Ad essi potranno ragionevolmente essere riferite da parte del gestore tutte le possibili anomalie che potrebbero precorrere eventi di maggiore gravità. Devono essere indicate le modalità di comunicazione in emergenza e prodotti alcuni modelli di messaggistica di competenza delle Autorità competenti e dei gestori. Dovranno essere individuate e sviluppate le procedure di allerta alla popolazione ed i messaggi audio o attivazioni di sirene, già per altro allegate nel documento informativo destinato alla cittadinanza.

Il Piano di Emergenza Esterno per gli stabilimenti industriali soggetti a normativa sui rischi di incidenti rilevanti di cui al D. Lgs. n. 334 del 17.08.1999, rientra nelle funzioni del Prefetto che, d'intesa con le Regioni e gli Enti Locali interessati, previa consultazione della popolazione e nell'ambito delle disponibilità finanziarie previste dalla legislazione vigente, predispone il piano e ne coordina l'attuazione.

Si riporta, di seguito, la situazione aggiornata della pianificazione di emergenza esterna per gli stabilimenti industriali della nostra Provincia.

Stabilimenti a rischio di incidente rilevante (D.Lgs. 334/99 e s.m.i., art. 6, 7 e 8)	
RAGIONE SOCIALE	SITUAZIONE P.E.E.
SOLVAY SPECIALTY POLYMERS ITALY S.p.a.	APPROVATO
ARKEMA S.r.l.	APPROVATO
LAMBERTI S.p.a.	APPROVATO
NOVIGAS Consorzio	APPROVATO
SIGEMI - Sistema Integrato Genova-Milano S.r.l.	APPROVATO
AUTOSPED S.r.l.	APPROVATO
BOERO BARTOLOMEO S.p.a.	APPROVATO
ELANTAS ITALIA S.r.l.	APPROVATO

INTER.E.M. S.r.l. - INTERNAZIONALE ESPLOSIVI MONFERRATO	APPROVATO
METLAC S.p.a.	APPROVATO
NOBEL SPORT MARTIGNONI S.p.a.	APPROVATO
PRODOTTI CHIMICI E ALIMENTARI S.p.a.	APPROVATO
TAZZETTI S.p.a.	APPROVATO
PPG INDUSTRIES ITALIA S.p.a.	IN CORSO DI ELABORAZIONE
ALPHA TRADING S.p.a	IN CORSO DI ELABORAZIONE
GETOIL S.r.l.	IN CORSO DI ELABORAZIONE
NUOVA LIBARNA S.r.l.	IN CORSO DI ELABORAZIONE
T.C.L. S.r.l.	IN CORSO DI ELABORAZIONE

*Fonte Prefettura – U.T.G. di Alessandria*

Tali piani sono disponibili presso:

- L'Ufficio Territoriale del Governo di Alessandria;
- Gli Uffici dei Comuni entro il cui territorio ricade l'azienda.

## **2.7 Rischio di incidenti a vie e sistemi di trasporto**

Gli incidenti a cui si riferisce il presente paragrafo sono quelli che coinvolgono sostanze pericolose e che possono determinare situazioni di emergenza sul territorio provinciale.

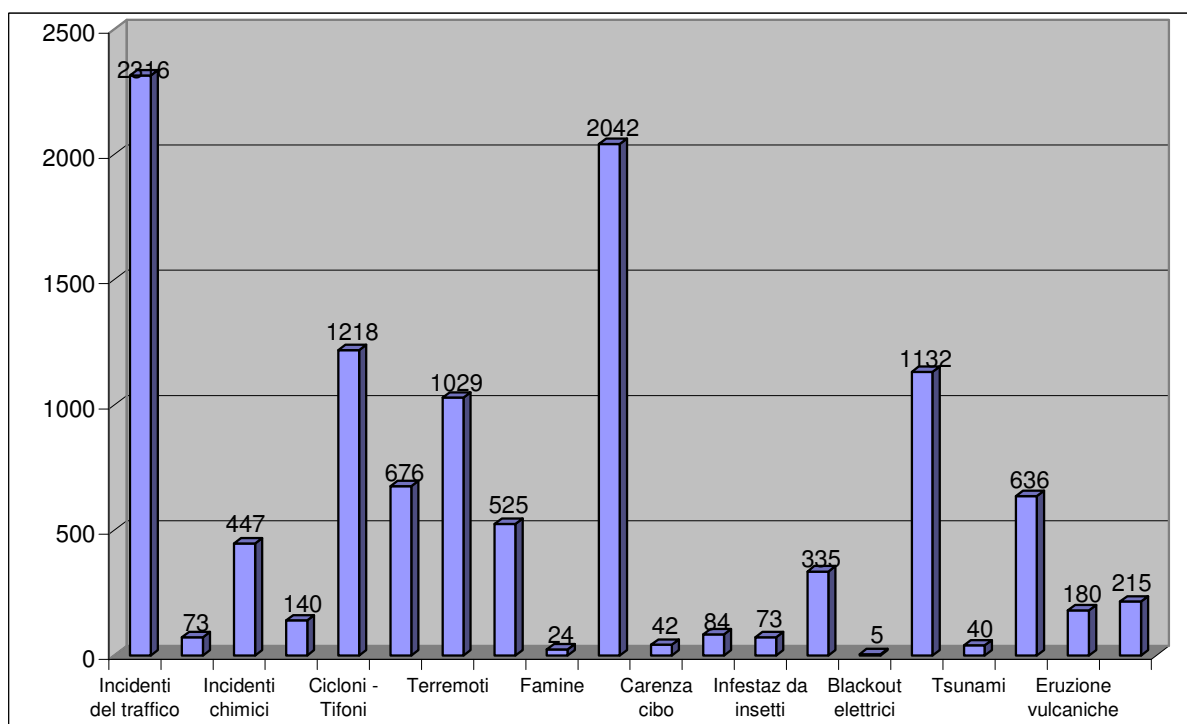
Come vie di trasporto si intendono i vettori infrastrutturali stradali, autostradali e ferroviari per la movimentazione di merci tramite containers e/o cisterne, mentre per sistemi di trasporto si intendono i vettori per mezzo di reti tecnologiche, quali oleodotti, metanodotti, elettrodotti ed ossigenodotti.

### **2.7.1 Vie di trasporto**

A livello provinciale le reti stradale e ferroviaria negli ultimi anni sono state integrate da una serie di collegamenti, in fase di costruzione o già in servizio, e dalla realizzazione di piattaforme logistiche, che rispondono all'esigenza di migliorare i sistemi di raccordo radiale e trasversale nel territorio (Allegato 6.1). Queste considerazioni impongono di prendere in considerazione il rischio connesso alle vie di trasporto, soprattutto quando sono interessate merci pericolose (tossiche, infiammabili, inquinanti, ecc.).

Tra i rischi antropici quello qui delineato è tra i più incidenti dal punto di vista dell'accadimento (si veda a riguardo il Grafico che segue). Spesso, però, questo rischio è sottovalutato, in quanto strettamente legato alla quotidianità, soprattutto quello che interessa la rete viaria. Indubbiamente

maggior impatto, anche emotivo, provocano gli incidenti che coinvolgono mezzi di trasporto quali gli aerei e i treni.



Numero di eventi incidentali per tipologia di eventi nel XX secolo

Non essendo pertanto possibile individuare la probabilità di accadimento di questo rischio, è opportuno dotarsi di tutti gli strumenti possibili, normativi e informativi, per definire gli ambiti di pericolosità e quei fattori che possono essere importanti nel calcolo statistico delle probabilità.

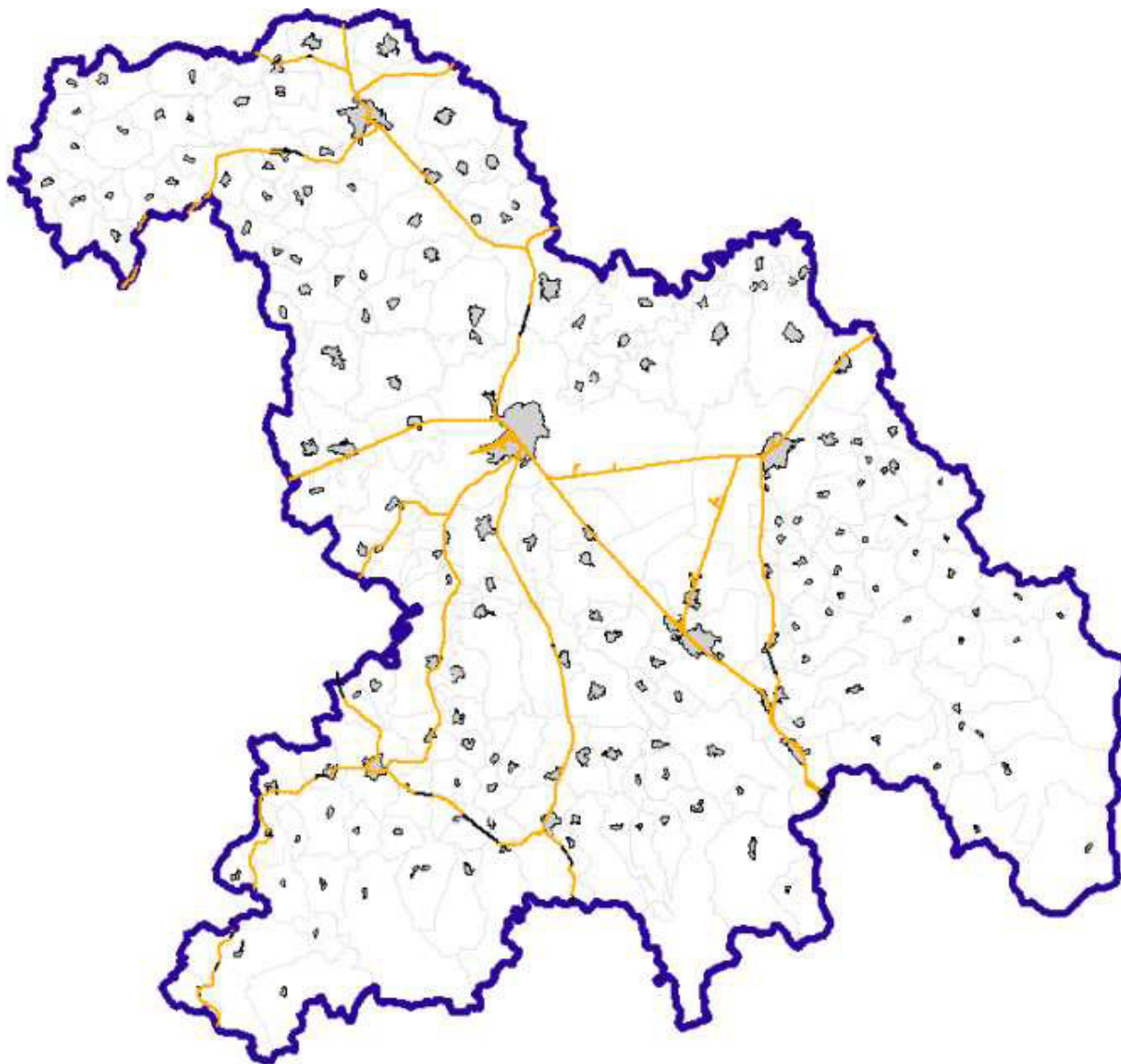
### 2.7.1.1 La rete ferroviaria

Il sistema ferroviario nella provincia di Alessandria si sviluppa per circa 1000 km e si articola su 15 linee:

Tratta	km
Asti - Casale - Mortara	74
Asti - Nizza M. - Acqui T.	46
Acqui T. - Ovada - Genova	60
Castagnole - Nizza M. Alessandria	54
Chivasso - Casale - Valenza - Alessandria	80

Tratta	km
Vercelli - Casale	23
Novara - Mortara - Alessandria	66
Milano - Mortara – Alessandria	90
Alessandria - Pavia	65
Alessandria - Voghera -Piacenza	97
Alessandria - Ovada	34
Alessandria - Acqui T. - Savona	108
Voghera - Tortona - Novi L.	36
Genova – Arquata - Tortona - Milano	159
Torino – Alessandria - Genova	169
<b>TOTALE km</b>	<b>1161</b>





Linee ferroviarie in Provincia di Alessandria con evidenza delle principali gallerie (tratti neri)

#### **2.7.1.2 Giurisdizione provinciale di R.F.I.<sup>15</sup>**

La rete ferroviaria della nostra provincia è suddivisa nei seguenti “Compartimenti”:

- GENOVA
- TORINO
- MILANO

La suddivisione dei compartimenti è rappresentata nella figura seguente.

---

<sup>15</sup> Tratto da “Pianificazione e gestione delle emergenze in RFI S.p.A. per la provincia di Alessandria – 2006” e da documentazione specifica fornita da RFI



Compartimenti RFI

Nella giurisdizione della provincia di Alessandria insistono i tratti del seguente sistema di linee ferroviarie:

- Alessandria-Chivasso (da Alessandria a Morano sul Po);
- Torino-Alessandria-Genova (da Felizzano a Rigoroso);
- Alessandria-Castagnole Lanze (da Alessandria a Bergamasco);
- Alessandria -San Giuseppe di Cairo (da Alessandria a Merana);
- Alessandria -Novara-Arona (da Alessandria a Valenza);
- Mortara-Asti (da Ponzano Monferrato a Terranova Monferrato);
- Alessandria-Piacenza (da Alessandria a Pontecurone);
- Alessandria-Ovada (da Alessandria ad Ovada);
- Nizza Monferrato-Acqui Terme-Ovada-Genova (da Ovada ad Alice Belcolle);
- Arquata Scrivia-Tortona (da Arquata Scrivia a Tortona);
- Ronco Scrivia-Arquata Scrivia (dal km 6+0.30 ad Arquata Scrivia)
- Tortona-Novi Ligure (da Tortona a Novi Ligure).

Dal punto di vista organizzativo, le località di servizio, comprese nella giurisdizione della provincia di Alessandria, sono così amministrate:

**Compartimento di Torino.**

*Linea Alessandria-Chivasso*

- Valmadonna

- Valenza
- Villabella
- Giarole