

- Borgo San Martino
- Casale Monferrato
- Casale Popolo
- Balzola
- Morano sul Po

*Linea Torino-Alessandria-Genova*

- Felizzano
- Solero
- Alessandria

*Linea Alessandria-Castagnole Lanze*

- Oviglio
- Carentino
- Bergamasco

*Linea Alessandria-San Giuseppe di Cairo*

- Cantalupo
- Borgoratto
- Gamalero
- Sezzadio
- Cassine
- Caranzano-Sant'Andrea
- Strevi
- Acqui Terme
- Terzo Montabone
- Bistagno
- Ponti
- Montechiaro-Denice
- Mombaldone-Roccoverano
- Spigno
- Merana

*Linea Mortara-Asti*

- Ponzano Monferrato
- Serralunga-Cereseto
- Ozzano Monterrato
- San Giorgio Casale
- Terranova Monferrato

*Linea Nizza/Monferrato - Acqui Terme  
Ovada-Genova*

- Alice Belcolle

**Compartimento di Genova**

*Linea Torino-Alessandria-Genova*

- Frugarolo-Boscomarengo
- Donna
- Novi Ligure
- Serravalle Scrivia
- Arquata Scrivia
- Rigoroso

*Linea Alessandria-Ovada*

- Castellazzo-Casalcermeli
- Castelspina-Portanova
- Predosa
- Riosecco
- San Giacomo
- Roccagrimalda
- Ovada Nord
- Ovada

*Linea Nizza Monferrato-Acqui Terme-Ovada-  
Genova*

- Visone
- Prasco-Cremolino
- Molare

*Linea Arquata Scrivia- Tortona*

- Stazzano-Serravalle
- Cassano Spinola
- Villalvernia
- Carbonara Scrivia

*Linea Ronco Scrivia-Arquata Scrivia (via  
diretta)*

- Dal km 6+030 ad ArquataScrivia

*Linea Tortona-Novi Ligure*

- Rivalta Scrivia

– Pozzolo Formigaro

– Spinetta Marengo

– San Giuliano di Piemonte

**Compartimento di Milano**

– Tortona

*Linea Alessandria-Piacenza*

– Pontecurone

**2.7.1.3 Gallerie**

Sul territorio provinciale sono presenti numerose gallerie ferroviarie. Le gallerie che presentano una lunghezza superiore a 500 m (solo queste sono soggette al Decreto del Ministero delle infrastrutture e dei Trasporti del 28/10/2005 “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie”) sono 12.

**Trasporto di merci pericolose<sup>16</sup>**

La Provincia di Alessandria costituisce un territorio-cerniera nel complesso di reti ferroviarie che collegano l’arco portuale ligure con i territori del Nord-Ovest e Nord-Est italiani, lungo le grandi direttrici di penetrazione verso i vari territori dell’U.E. e dell’Europa dell’Est.

La Provincia è attraversata da tre direttrici ferroviarie principali d’interesse nazionale, che collegano Genova con Torino, con Milano e con il traforo del Sempione. Di particolare rilevanza e criticità risultano i collegamenti della rete ferroviaria della Provincia di Alessandria con le direttrici verso le città portuali liguri.

Le informazioni circa il trasporto di sostanze chimiche sulle tratte provinciali di RFI sono informazioni di massima che riguardano le sostanze pericolose che transitano più frequentemente.

Per le sostanze pericolose trasportate sulle diverse tratte, si sono riportate le seguenti informazioni:

- Nome sostanza
- N°Kemler
- Codice ONU
- Simboli
- Frasi di rischio
- Pericoli fisici/chimici

---

<sup>16</sup> Informazioni fornite da RFI

Compartimento di Genova

- linea Torino – Alessandria – Genova;
- linea Arquata Scrivia – Tortona;
- linea Tortona – Novi Ligure;
- linea Ronco Scrivia – Arquata Scrivia (via diretta)

**SOSTANZA: GPL**

n°KEMLER	codice O.N.U.	Simboli <sup>17</sup>	Frasi di rischio (R)	Pericoli fisici/chimici
23	1075	F+	12	I vapori di GPL (Gas di Petrolio Liquefatto), più pesanti dell'aria si propagano a quota suolo e possono creare rischi di esplosione e, in ambienti confinati, rischi di asfissia. In caso di perdite accidentali di liquido, questo evapora rapidamente assorbendo calore e il rapido raffreddamento delle superfici a contatto può causare ustioni da freddo

**SOSTANZA: ORTOXILENE**

n°KEMLER	codice O.N.U.	Simboli	Frasi di rischio (R)	Pericoli fisici/chimici
30	1307	Xn	10 20/21 38	Sostanza infiammabile che può generare, oltre i 32 °C, miscele vapore/aria esplosive.

Compartimento di Torino e Milano

- linea Chivasso – Alessandria, tratta Alessandria – Casale Monferrato

**SOSTANZA: AMMONIACA**

n°KEMLER	codice O.N.U.	Simboli	Frasi di rischio (R)	Pericoli fisici/chimici
268	1005	T N	10 23 34 50	In caso di incendio si possono generare miscele gas/aria esplosive. La sostanza è una base forte, reagisce violentemente con acidi ed è corrosiva. Reagisce violentemente con forti ossidanti e alogeni Attacca rame, alluminio zinco e le loro leghe. Si scioglie in acqua producendo calore.

- linea Pavia – Alessandria, tratta Alessandria – Valenza

**SOSTANZA: PROPYLENE**

n°KEMLER	codice O.N.U.	Simboli	Frasi di rischio (R)	Pericoli fisici/chimici
23	1077	F+	12	Il gas è più pesante dell'aria. e può spostarsi lungo il suolo; è possibile una accensione a distanza e può

<sup>17</sup> le informazioni relative a Simbologia, Frasi di rischio e pericoli fisici/chimici sono state tratte da <http://www.cdc.gov/niosh/ipcsnitl/nitlun.html>

				accumularsi negli strati inferiori causando una carenza di ossigeno.
--	--	--	--	--

**SOSTANZA: OLIO COMBUSTIBILE**

n°KEMLER	codice O.N.U.	Simboli	Frase di rischio (R)	Pericoli fisici/chimici
30	3256	T	45 66 52/53	Materiale combustibile a basso rischio. Può formare miscele infiammabili o bruciare solo se riscaldato a temperature superiori a quella del suo punto di infiammabilità.

**SOSTANZA: BENZINA**

n°KEMLER	codice O.N.U.	Simboli	Frase di rischio (R)	Pericoli fisici/chimici
33	1203	T	45 46	Il vapore è più pesante dell'aria e può spostarsi lungo il suolo; è possibile una accensione a distanza. Il vapore si miscela bene con aria, si formano facilmente miscele esplosive.

**SOSTANZA: BUTANO**

n°KEMLER	codice O.N.U.	Simboli	Frase di rischio (R)	Pericoli fisici/chimici
23	1965	F+	12	I vapori di butano, più pesanti dell'aria si propagano a quota suolo e possono creare rischi di esplosione e, in ambienti confinati, rischi di asfissia. In caso di perdite accidentali di liquido, questo evapora rapidamente assorbendo calore e il rapido raffreddamento delle superfici a contatto può causare ustioni da freddo

**SOSTANZA: GASOLIO**

n°KEMLER	codice O.N.U.	Simboli	Frase di rischio (R)	Pericoli fisici/chimici
00	1202	Xn	40	La sostanza, nella combustione, libera fumi (o gas) tossici o irritanti..

**SOSTANZA: ETER-METIL-BUTANO**

n°KEMLER	codice O.N.U.	Simboli	Frase di rischio (R)	Pericoli fisici/chimici
33	2398	Xi F	11 38	In caso di incendio liquido si possono generare miscele esplosive.

- linea Piacenza – Alessandria, tratta Alessandria – Spinetta Marengo

**SOSTANZA: CLOROFORMIO**

n°KEMLER	codice O.N.U.	Simboli	Frase di rischio (R)	Pericoli fisici/chimici
60	1888	Xn	22 38 40 48/20/22	A contatto con superfici calde o fiamme questa sostanza si decompone formando fumi tossici e corrosivi acido cloridrico flogogene vapori di cloro;

<b>SOSTANZA: ACIDO FLUORIDRICO ANIDRO</b>				
n°KEMLER	codice O.N.U.	Simboli	Frasi di rischio (R)	Pericoli fisici/chimici
86	1052	T+ C	26/27/28 35	La sostanza è un acido forte, reagisce violentemente con le basi ed è corrosiva.

<b>SOSTANZA: TETRACLORURO DI CARBONIO</b>				
n°KEMLER	codice O.N.U.	Simboli	Frasi di rischio (R)	Pericoli fisici/chimici
60	1846	T N	23/24/25 40 48/23 52/53 59	A contatto con superfici calde o fiamme questa sostanza si decompone formando fumi tossici e corrosivi acido cloridrico vapori di cloro fosgene;

Inoltre, è possibile che su tutte le tratte vengano trasportate in quantità minima tutti i tipi di merce pericolosa ammesse al traffico ferroviario secondo quanto previsto dal RID.

### **Piattaforme logistiche ferroviarie<sup>18</sup>**

*Nella rete provinciale assumono un ruolo rilevante la stazione di Alessandria con il suo grande scalo ferroviario "Alessandria Smistamento", sulla direttrice internazionale Genova- Basilea, e la stazione di Novi con il suo scalo ferroviario di San Bovo, sulla direttrice Genova – Milano.*

#### **1. Alessandria Smistamento**

*Questo impianto attualmente è sfruttato soltanto al 40% della sua capacità produttiva.*

*Il polmone ferroviario di Alessandria Smistamento dispone dei collegamenti ferroviari indispensabili per l'interscambio di merci con i porti di Genova e Savona e con le principali aree di mercato del Centro-Nord Italia e del cuore economico dell'Europa.*

*Lo scalo merci "Alessandria Smistamento" presenta le seguenti caratteristiche essenziali:*

- è uno scalo a "isola" (da collegare al nuovo scalo ferroviario della P.L.A.), ove i treni merci sostano per riorganizzare le loro percorrenze;*
- è dotato di oltre 95 km. di binari, tutti forniti di un sistema che permette di conoscere in ogni momento il loro stato operativo (ad eccezione di una decina di binari, ubicati a lato della zona industriale "D4 scalo").*

<sup>18</sup> Tratto da "La Provincia di Alessandria come retro-porto della Liguria" di Cristina Bargerò – Ires Piemonte Port Net Alessandria 11/10/2006



Alessandria Smisamtemto

2. *Novi San Bovo*

*Lo scalo merci di Novi San Bovo, dotato di 28,5 km, si dirama dalla linea Torino - Genova poco prima della stazione di Novi Ligure. Lo scalo è collegato alla linea tramite la stazione di Novi Ligure per i treni provenienti da Genova, mentre vi è un collegamento diretto per i treni provenienti da Alessandria. I treni merci diretti agli Interporti di Rivalta Scrivia e Pozzolo vengono attestati a Novi San Bovo e la terminalizzazione è effettuata con personale e mezzi di manovra dello scalo.*





Novi San Bovo

#### 2.7.1.4 La viabilità stradale

Le strade provinciali sono 248 per un totale di km 1.761,226 così suddivisi:

DENOMINAZIONE	S.P.	DENOMINAZIONE	S.P.
Gaminella della	1	Castagnone – Ponzano	19
Moncestino di	2	Madonnina di	20
Fagiolini dei	3	Serralunga di Crea di	21
Villamiroglio di	4	Sacromonte di Crea	22
Pontestura - Gabiano	5	Ponzano – Stazione FF.SS.	23
Gabiano di	6	Morano – Due Sture	24
Casale -Trino	7	Morano – Motta de' Conti	25
Pontestura di	8	Balzola - Casal Popolo	26
Mombello - Solonghello	9	Balzola - Rive Pertengo	27
Cerrina - Gabiano	10	Villanova – Caresana	28
Odalengo Grande di	11	Terranova - Motta de' Conti	29
Valle Versa di	12	San Giorgio di	30
Quarta - Moncalvo	13	Cereseto di	31
Ca' Paletti di	14	San Quirico di	32
Alfiano - Tonco	15	Treville di	33
Odalengo Piccolo di	16	Ducale la	34
Castelletto Merli di	17	Sala -Cereseto	35
Cerrina Valle - Ponzano	18	Raviara della	36

DENOMINAZIONE	S.P.	DENOMINAZIONE	S.P.
Ozzano – Grazzano	37	Cuccaro – Vignale	72
Chiabotto S.Giorgio - Ozzano	38	Rabbiosa la	73
Concordia della	39	Fubine – Cuccaro	74
Cella Monte di	40	CastellettoM.to-Quargnento	75
Frazione Coppi della	41	Quargnento - Solero	76
Pozzo S. Evasio - Ottiglio	42	Felizzano di	77
S.Germano - Pozzo S. Evasio	43	Valenza – Rivellino	78
Terruggia di	44	Alessandria - Pecetto	79
Stevani di	45	Alessandria - Bassignana	80
Frassinello di	46	Spinetta – Sale	82
Olivola di	47	S.Giuliano Vecchio-Sale	83
Fons Salera della	48	Vacca della	84
Casorzo di	49	Castelnuovo S-Alluvioni C.	85
Alessandria - Casale	50	Guazzora-Isola S.Antonio	86
Altavilla di	51	Molino deTorti-Isola S.Anton	87
Montemagno per	52	Castelnuovo S.-Guazzora	88
Franchini dei	53	Alzano di	89
Casale - Ticineto	54	Po del	90
Casale - Valenza	55	Castelnuovo S. di	91
Rossi dei	56	Castelnuovo S. - CaseiGerola	92
Frassineto - Borgo S Martino	57	Castelnuovo S- Pontecurone	93
Ticineto – Occimiano	58	Fornace della	94
Ticineto - S. Salvatore	59	Castelnuovo S. - Tortona	95
Villabella – Giarole	60	Pontecurone - Rivanazzano	96
Mirabello – Giarole	61	Pontecurone - Volpedo	97
Occimiano - Giarole	62	Pontecurone - Viguzzolo	98
Valenza – Mirabello	63	Tortona – Rivanazzano	99
Valenza - S. Salvatore	64	Val Curone della	100
Castelletto M.to-S. Salvatore	65	Berzano di	101
Occimiano - Lu	66	Casalnoceto - Volpedo	102
San Maurizio di	67	Casalnoceto di	103
Conzano - Casorzo	68	Volpedo – Pozzolgrosso	104
Bonina della	69	San Lorenzo di	105
Quargnento - Mirabello	70	Zebedassi di	106
S Salvatore - Lu	71	Monleale di	107



DENOMINAZIONE	S.P.	DENOMINAZIONE	S.P.
Momperone di	108	Serravalle - Vignole	143
Serra del Monte di	109	Valle Spinti di	144
S. Sebastiano - Pertuso	110	Val Sisola di	145
Varzi per	111	Borassi di	146
Forotondo di	112	Carrega di	147
Bruggi di	113	Quattrocascine - Rivalta S.	148
Montacuto di	114	Levata di	149
Cantalupo – Morigliassi	115	Fraschetta della	150
Costa Serra di	116	Pozzolo F. - Villalvernia	151
Montemarzino di	117	Merella della	152
Casasco di	118	Novi – Cassano	153
Polverola della	119	Boscomarengo – Novi	154
Val Grue della	120	Novi – Ovada	155
Raccordo per la Val Grue	121	Novi – Francavilla	156
Campoli di	122	Pasturana - Basaluzzo	157
Montebore di	123	Lomellina della	158
Sarezzano diramazione di	124	Tassarolo di	159
Tortona – Avolasca	125	Val Lemme di	160
Cerreto Grue di	126	Crenna della	161
Capanna della	127	Monterotondo di	162
Madonna di Fonti	128	Castagnola della	163
Ossonella dell'	129	Fraconalto di	164
Valle Ossona della	130	Capanne di Marcarolo di	165
Sarizzola di	131	Val Morsone di	166
Carbonara di	132	Piani di Praglia dei	167
Carbonara – Spineto	133	S. Remigio di	168
Spineto – Villalvernia	134	Spessa della	169
Serravalle - Carezzano	135	Ovada – Gavi	170
Avolasca di	136	Tagliolo di	171
Garbagna – Bastita	137	Caraffa della	172
Cella di	138	Parodi di	173
Carezzano – Cassano	139	Gallaretta della	174
Val Borbera della	140	Castelletto d'Orba- Mornese	175
Cassano - S Agata Fossili	141	Gavi – Castelletto d'Orba	176
Sardigliano di	142	Capriata - S. Cristoforo	177

DENOMINAZIONE	S.P.	DENOMINAZIONE	S.P.
Capriata – Francavilla	178	Cartosio di	213
Iride dell'	179	Melazzo di	214
Spinetta M.go - Basaluzzo	180	Spigno – Pareto	215
BoscoMarengo-Cantalupo	181	Miogliola di	216
Torre della	182	Malvicino – Pareto	217
Maranzana della	183	Rocchetta di Spigno di	218
Portanova - Castelspina	184	Turpino di	219
Valle Orba della	185	Montechiaro- Pareto	220
Retorto – Gamalero	186	Denice di	221
Gamalero di	187	S. Martino di	222
Mantovana - Predosa	188	Monastero Bormida per	223
Cascine Vecchie di	189	Bricco del	224
Retorto – Cremolino	190	Melazzo – Montechiaro	225
Roccagrimalda - Schierano	191	S. Angelo di	226
Boschi dei	192	Rocchino del	227
Mantovana - Montaldo	193	Bistagno - Cortemilia	228
Ricciotti dei	194	Roncogennaro di	229
Castellazzo B.da - Strevi	195	Val Bogliona della	230
Castelnuovo Bormida di	196	Terzo – Montabone	231
Carpeneto - Rivalta B.da	197	Moirano di	232
Stanavasso dello	198	Rocche delle	233
Roccagrimalda- Carpeneto	199	Alice Bel Colle di	234
Ovada- Rivalta	200	Cassine – Quaranti	235
Pontechino di	201	Ricaldone - Maranzana	236
Morsasco di	202	S. Rocco di	237
Cremolino di	203	Tacconotti dei	238
Priarona della	204	Borgoratto di	239
Molare- Visone	205	Alessandria - Nizza	240
Cavalla della	206	Carentino di	241
Olbicella di	207	Oviglio- Bergamasco	242
Cassinelle – Cimaferle	208	Oviglio- Incisa	243
Chiappuzzotta della	209	Alessandria - Cantalupo	244
Acqui - Palo	210	Oviglio – Isola d'Asti	245
Cavatore di	211	Alessandria - Oviglio	246
Pieve della	212	Masio - Piepasso	247
		Marengo di	248

Le *ex Strade Statali*, assegnate dal 01/10/2001 al demanio della Regione Piemonte con gestione operativa da parte della provincia sono:

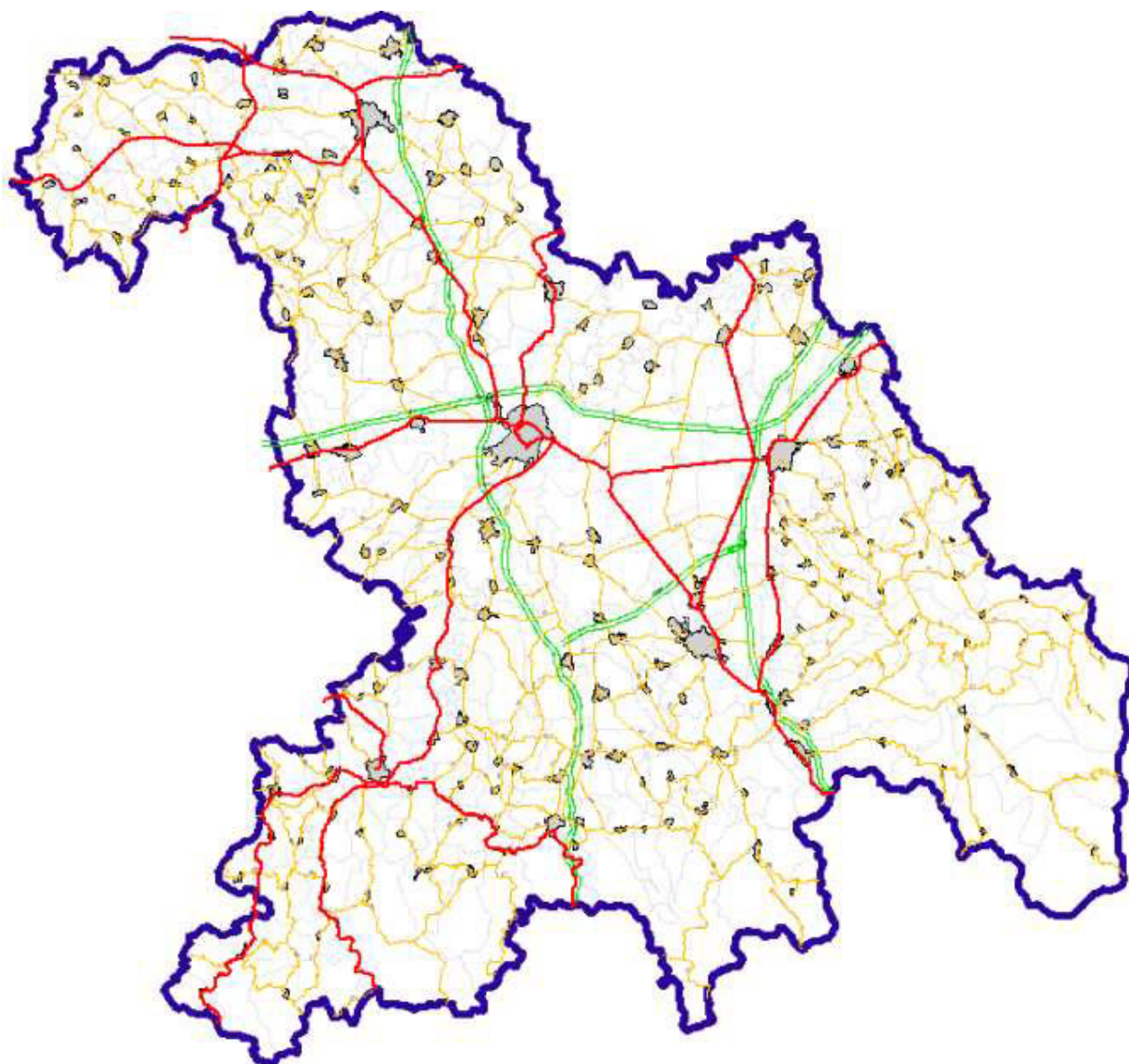
<b>n</b>	<b>Nome</b>
Ex SS 10	Padana Inferiore
Ex SS 30	di valle Bormida
Ex SS 31	del Monferrato
Ex SS 35	dei Giovi
Ex SS 211	della Lomellina (Tortona Sale confine Regione)
SS 455	di Pontestura
SS 457	di Moncalvo

Le *ex Strade Statali*, assegnate dal 01/10/2001 al demanio della Provincia sono:

<b>n</b>	<b>Nome</b>
Ex SS 31 bis	<b>del Monferrato di Chivasso</b>
Ex SS 35 bis	<b>dei Giovi di Serravalle</b>
Ex SS 211	della Lomellina (innesto con SS 35 bis a Bozzolo Formigaro)
Ex SS 334	del Sassello
Ex SS 456	del Turchino
Ex SS 494	Vigevanense
Ex SS 590	della Val Cerrina
Ex SS 596	dir. dei Cairoli

Le *autostrade* che attraversano il territorio provinciale sono:

<b>n</b>	<b>Nome</b>
A7	Genova – Milano – Pontechiasso
A21	Torino – Alessandria – Piacenza
A26	Voltri – Alessandria – Santhià
A26/7	Bretella Novi Ligure – Predosa



### **2.7.1.5 I sistemi Aeroportuali**

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

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

Un incidente aereo può essere causato:

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

Utilizzando la terminologia anglosassone, l'aspetto di sicurezza che interessa studi di previsione e di prevenzione dei rischi per fini di protezione civile è quello della “safety<sup>19</sup>”, ovvero la salvaguardia o la protezione da eventi o circostanze generalmente indipendenti da precise volontà - eventi incidentali - che comportano alta potenzialità lesiva in funzione del tipo di attività svolta.

La sicurezza delle operazioni di volo, o sicurezza del volo, a bordo ed a terra, coinvolge e scaturisce dall'analisi della tipologia degli eventi, dalla casistica degli eventi incidentali e dalle fasi del volo correlate a tali eventi e dei data base statistici.

#### **1) La tipologia degli incidenti**

Per quanto riguarda la classificazione degli incidenti, si mantiene quella elaborata dalla Boeing Company che include<sup>20</sup>:

- collisione aeromobili (near collision)
- impatto volatili (bird strike)
- blu - ice o meteore di ghiaccio
- wake vortex e/o turbolenza di scia
- vortex strike e/o danneggiamento dei tetti
- blast (emissioni gassose dei propulsori)
- wind shear (venti anche verticali, repentini e violenti)
- trasporto merci pericolose
- F.O.D. (foreign object damage e/o flying object)

---

<sup>19</sup> Che viene distinta dalla “security”, intesa come salvaguardia o protezione da attacchi, aggressioni, danni contro la persona o i beni, compiuti volontariamente da individui o gruppi di persone con l'intenzione di nuocere, in conseguenza di contrapposizioni sociali (belliche, razziali, ecc.) o a causa di attività criminali.

<sup>20</sup> Si ricorda, però, che uno dei motivi di maggiore critica nei confronti questa classificazione è che essa esclude alcuni incidenti rilevanti, quali: Sabotaggio, terrorismo ed azioni militari; voli prova e manutenzione, trasferimento d'aerei (ferry flight), voli d'addestramento, voli passeggeri operati da Forze Armate, danni a passeggeri in turbolenza, manovre improvvise dell'aereo, nelle fasi d'imbarco e sbarco passeggeri, evacuazioni d'emergenza dell'aereo, persone non a bordo dell'aeromobile, persone in transito o abitanti limitrofi. Se alcuni di questi interessano esclusivamente il sedime aeroportuale, altri invece potrebbero sfalsare il calcolo statistico degli incidenti che possono causare danni ai territori limitrofi alle piste.

- sversamento fluidi e carburanti
- operazioni de - ice ed anti - ice
- scarico carburante in volo o fuel dumping
- emergenze al suolo (sabotaggio, sequestri, ecc.)
- esplosione serbatoi carburante degli aerei

2) *Gli eventi incidentali e le fasi di volo correlate a tali eventi*

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

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

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

Incidenti e incidenti gravi suddivisi per fasi di volo

La tabella si riferisce alla classificazione degli effetti di un incidente (su persone e sui velivoli) congrua a quella proposta da ICAO e NTSB<sup>21</sup>:

- Hull loss (perdita dell'aereo o danneggiato...)
- Substantial damage (aereo riparabile...)
- Fatal accident (con decesso..)
- Fatal injury (danni entro 30 gg.)

Per quanto riguarda gli incidenti più gravi esistono database che possono essere consultati e analizzati, mentre è difficile avere registrazioni puntuali di "inconvenienti", rendendo più difficile il

---

<sup>21</sup> ICAO: International Civil Aviation Organization; NTSB: National Transportation Safety Board (Stati Uniti)



calcolo del rischio correlato ad esempio ad eventi quali: vortex strike, meteore di ghiaccio, F.O.D., turbolenza di scia, deviazioni del pilota, sversamento liquidi, ecc.

### 3) I database statistici

Un primo database da analizzare è dunque quello riguardante la frequenza di accadimento di un incidente, di cui si può dare una prima lettura:

TIPO DI INCIDENTE	FREQUENZA
INCIDENTE GRAVE	RARO
INCIDENTE SIGNIFICATIVO	INFREQUENTE
INCIDENTE LIEVE	COMUNE
INCONVENIENTE	FREQUENTE/ORDINARIO

Frequenza per tipo di incidente

Come già evidenziato per il rischio connesso ai trasporti di terra, anche un incidente aereo è per sua definizione difficilmente prevedibile. Pertanto, seguendo la stessa logica, è importante conoscere la mole di traffico che interessa il territorio provinciale.

Un dato ulteriore da tenere presente è il ciclo di manovre effettuate dagli aerei in prossimità o sulla pista. Tale ciclo viene definito Landing and TakeOff Cycle (LTO), comincia quando l'aeromobile inizia la sua discesa verso un aeroporto di arrivo, si conclude con il raggiungimento da parte dello stesso aereo, in seguito al successivo decollo, della altitudine di crociera. e può essere suddiviso in 5 fasi:

1. Atterraggio ("approach") – compreso tra il momento in cui l'aereo penetra nello strato rimescolato<sup>22</sup> ed il momento in cui atterra;
2. Movimento a terra e attesa successivi all'atterraggio ("taxi/idle-in") – fase che termina con il parcheggio dell'apparecchio e lo spegnimento dei motori;
3. Movimento a terra e attesa precedenti il decollo ("taxi/idle-out");

---

<sup>22</sup> E' lo strato di atmosfera adiacente il suolo che raccoglie schematicamente le immissioni di sostanze inquinanti in grado di influenzare le concentrazioni al suolo. Lo strato di rimescolamento (o "mixing layer") è un parametro meteorologico indiretto (cioè non direttamente misurabile) tanto fondamentale quanto difficilmente stimabile con accuratezza. Esso, infatti, varia con il tipo di suolo, la stagione, la nuvolosità e l'altezza del sole sull'orizzonte. Seguendo le indicazioni EPA (U.S. Environmental Protection Agency), per lo spessore dello strato rimescolato è stato assunto un valore costante pari a 915m (3000ft).

4. Decollo ("takeoff") – caratterizzato in particolare dalle operazioni a pieno regime che durano finché l'apparecchio raggiunge un'altitudine tra 150 e 300 metri circa;
5. Salita ("climbout") – periodo successivo al decollo che si conclude con l'uscita dell'aviogetto dallo strato rimescolato.

Ai fini del presente programma, non interessano i movimenti a terra, quanto quelli di manovra in prossimità delle piste ed è pertanto interessante avere anche un quadro dei tempi caratteristici di ciascuna fase LTO.

Fase LTO	Tempo caratteristico (min)
Atterraggio	4.5
Parcheggio e attesa	6.0
Distacco dal "gate" e attesa	13.0
Decollo	0.7
Salita	2.5

*Tempi delle fasi che compongono LTO*

Sul territorio provinciale sono presenti solo aeroporti ed aviosuperfici privati utilizzati solo da piccoli aerei e ubicati presso le seguenti città: Alessandria, Novi Ligure, Casale Monferrato, Acqui Terme.

#### **2.7.1.6 Piattaforme logistiche<sup>23</sup>**

*La Provincia di Alessandria e, in particolare, la Valle Scrivia sono sede piattaforme logistiche, che costituiscono un sistema al servizio dei porti dell'Alto Tirreno e dei mercati del Nord-Italia e del Centro-Europa. Il complesso delle piattaforme logistiche oggi esistenti si estende su aree complessive di 2,7 milioni di m<sup>2</sup> (dei quali 515.000 coperti); su queste aree vengono movimentati annualmente circa 2,2 milioni di tonnellate di merci e oltre 115.000 TEUs.*

#### **Centro intermodale RIVALTA SCRIVIA<sup>24</sup>**

*L'Interporto di Rivalta Scrivia è attivo da più di 30 anni (è stato creato nel 1966, come retroporto di Genova). Dopo un avviamento come centro di deposito e smistamento di materiali provenienti prevalentemente dal Porto di Genova, sono state aggiunte anche diverse attività di ricevimento, stoccaggio, manipolazione e distribuzione delle merci.*

---

<sup>23</sup> tratto da "La Provincia di Alessandria come retro-porto della Liguria" di Cristina Bargerò – Ires Piemonte Port Net Alessandria 11/10/2006

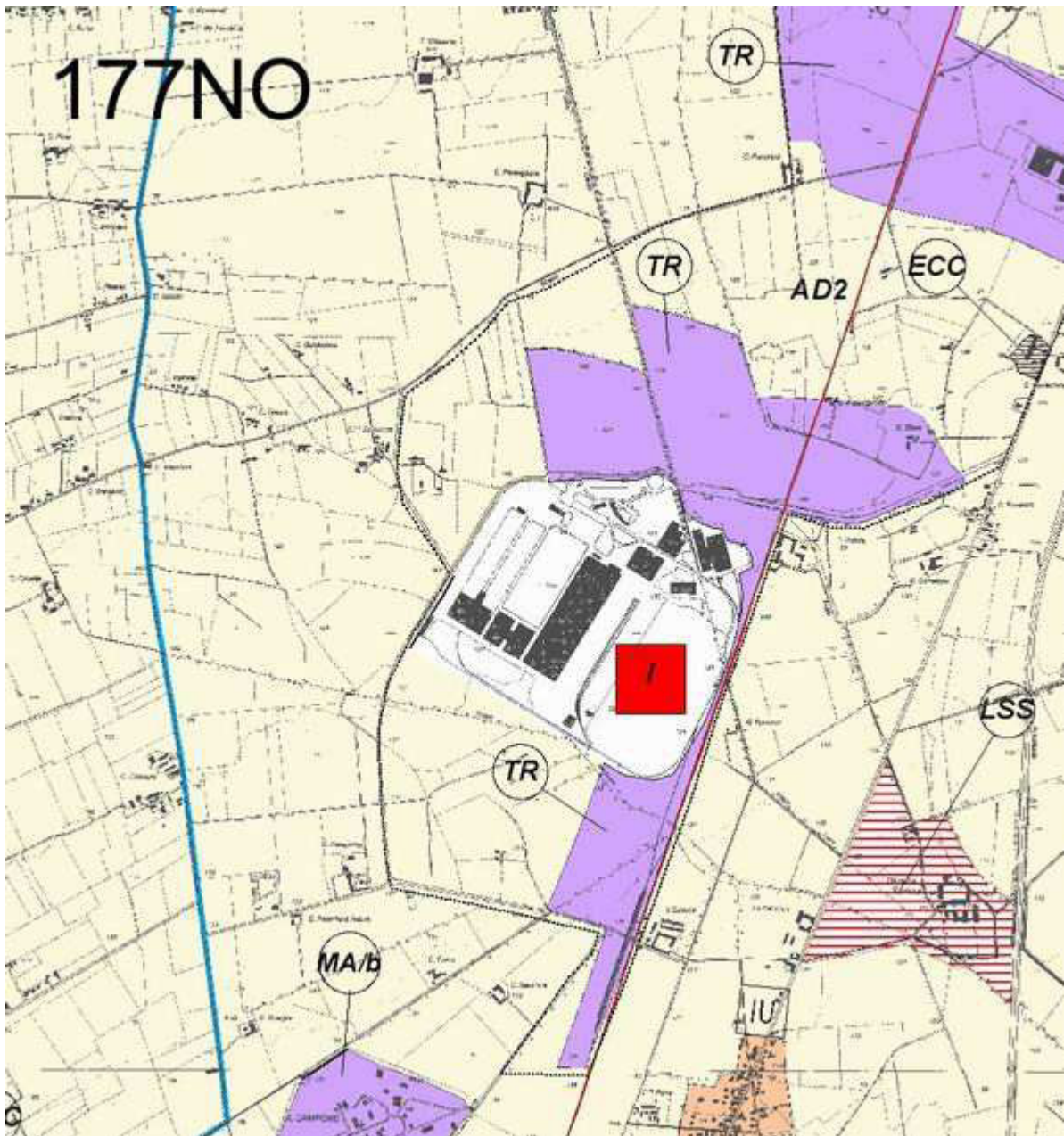
<sup>24</sup> Le informazioni sono tratte dal sito web del centro intermodale di Rivalta Scrivia (<http://www.interportors.it>)

*Il centro intermodale si sviluppa su un'area di 2.250.000 mq., allineata sulle direttrici nord-sud ed est-ovest e si raccorda con le infrastrutture portuali ed autostradali esistenti.*

*Nei magazzini sono presenti diverse tipologie di merci, per una gestione integrata della logistica: ricevimento, stoccaggio, pratiche doganali, rilavorazioni e distribuzione parcellizzata.*

*Attualmente il grado di movimentazione è di 60.000 contenitori all'anno ma nel breve periodo la capacità di movimentazione salirà a circa 500.000 contenitori/anno per l'ampliamento della superficie di 900.000 mq dedicati all'attività terminalistica.*

*Per quanto riguarda i possibili incidenti derivanti da stoccaggio e movimentazione di sostanze pericolose, che potrebbero determinare situazioni di emergenza sul territorio, si segnala in particolare la presenza di 19.000 mq (altezza utile 7,60 m) di magazzini per oli lubrificanti e vernici.*



Centro intermodale di Rivalta Scrivia: l'area è evidenziata in bianco



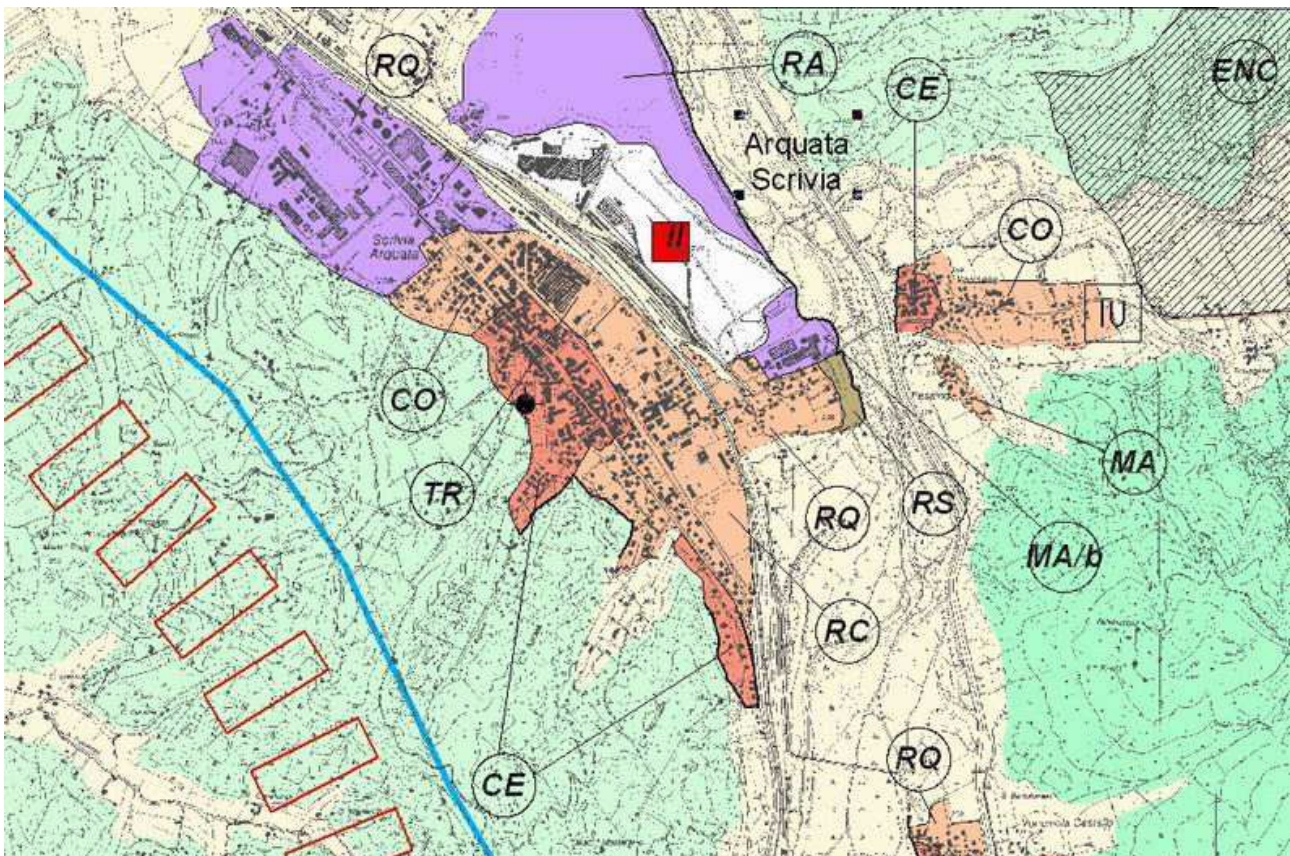
### Fridocks

*Fridocks (Gruppo Marsi) di Pozzolo Formigaro è un complesso di magazzini generali e frigoriferi, depositario in conto terzi e centro intermodale specializzato. La tipologia delle merci comprende carne e pesce congelati e surgelati, frutta e verdura fresca, congelata e surgelata, prodotti dolciari, materie prime per l'industria alimentare e farmaceutica.*

### Arquata Scrivia

*L'interporto di Arquata Scrivia (Gruppo Bruzzone-Brichetti), fondato nel 1921, ha una superficie complessiva di 118.000 mq, di cui 95.000 mq di area doganale (con 30.000 m<sup>2</sup> di magazzini doganali), inoltre è dotato di un impianto silos per cereali ad uso alimentare.*

*La movimentazione annuale del Gruppo è di 400.000 tonnellate di merci in transito complessivo tra Italia e Paesi Terzi, quali Ucraina, Russia e Slovacchia (caolino, ferroleghie, argilla, semi di soia, prodotti chimici, cellulosa, birra, legnami, sale, cereali,...), prevalentemente scambiate con i porti di Genova e di Savona.*



Centro intermodale di Arquata Scrivia: l'area è evidenziata in bianco

### Polo logistico Gavio – Tortona

*Il centro logistico di Tortona è un insediamento che si sviluppa su 500.000 mq complessivi e tratta 400.000 ton/anno di merci e circa 50.000 TEUs/anno; è collegato direttamente con la stazione*



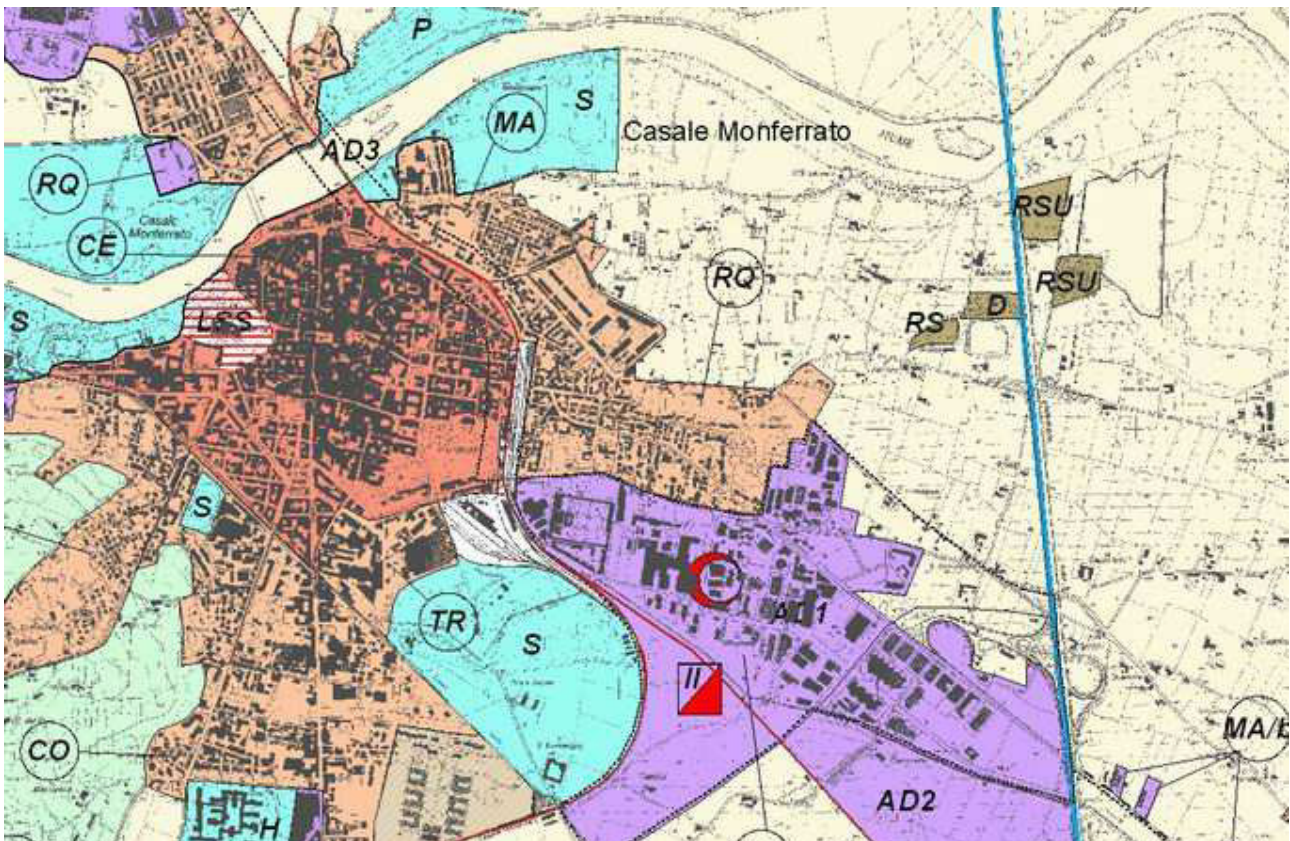
*ferroviaria di Rivalta Scrivia e dispone di 160.000 mq di depositi; la piattaforma logistica è cablata con fibre ottiche e dispone di sistemi informatici per la gestione in tempo reale, utilizzando anche trasmissioni in radio frequenza per lo scambio dati. La piattaforma dispone altresì di aree per 200.000 mq, raccordate con la ferrovia, utilizzate parzialmente per la logistica delle autovetture.*

*Si segnala un incendio avvenuto nell'ottobre 2007 in un capannone, che causò la distruzione parziale di un magazzino di stoccaggio di prodotti alimentari. Per lo spegnimento dell'incendio, durato quasi 24 ore e con altezza delle fiamme di una ventina di metri e crollo parziale della copertura, sono state impiegate ben sette squadre con mezzi speciali.*

### Casale Monferrato

*Le attività logistiche nell'area di Casale Monferrato sono strettamente correlate all'impiego del relativo scalo merci ferroviario. Le principali attività logistiche riguardano:*

- *manipolazione e trasporti di prodotti chimici (Società Mazzetti);*
- *manipolazioni e trasporti di merci varie, quali: concimi per agricoltura, frigoriferi, cisterne in vetroresina, profilati di ferro, legnami.*



Centro intermodale di Casale Monferrato: l'area è evidenziata in bianco

### **2.7.1.7 Normativa sul trasporto di Merci Pericolose**

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

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

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

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

Vediamo in dettaglio:

#### **1) Trasporto su strada**

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

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



Classe 9	Materie e oggetti vari pericolosi
----------	-----------------------------------

*Identificazione classi di sostanze per il trasporto su strada*

## 2) Trasporto su ferrovia

Il trasporto ferroviario in Europa è regolamentato dal RID (Regulations concerning the International Carriage of Dangerous Goods by rail), che costituisce l'Annesso I all'Appendice B della COTIF (Convenzione internazionale per il trasporto della merci). Esso viene periodicamente aggiornato dal Comitato di Esperti del RID istituito presso l'OCTI (Ufficio centrale dei trasporti internazionali).

Le materie pericolose sono suddivise nelle seguenti categorie:

Categoria 1 <sup>a</sup>	Infettanti
Categoria 2 <sup>a</sup>	Corrosivi
Categoria 3 <sup>a</sup>	Veleni
Categoria 4 <sup>a</sup>	Materie solide di facile accensione
Categoria 5 <sup>a</sup>	Materie comburenti
Categoria 6 <sup>a</sup>	Materie soggette ad accensione spontanea
Categoria 7 <sup>a</sup>	Decomponibile e tensivi
Categoria 8 <sup>a</sup>	Materie liquide infiammabili
Categoria 9 <sup>a</sup>	Perossidi organici
Categoria 10 <sup>a</sup>	Materie accendibili per sfregamento e materie che si accendono a contatto con l'aria
Categoria 11 <sup>a</sup>	Mezzi di accensione - Munizioni per armi portatili e materiali fumogeni - Giocattoli pirici
Categoria 12 <sup>a</sup>	Esplosivi veri e propri e munizioni prive di innesco
Categoria 13 <sup>a</sup>	Artifici e miscugli pirotecnici per illuminazione, per segnalazioni e per spettacoli
Categoria 14 <sup>a</sup>	Inneschi detonanti e munizioni innescate
Categoria 15 <sup>a</sup>	Materie radioattive

*Identificazione categorie di sostanze per il trasporto su ferrovia*

## 3) Trasporto aereo

Il trasporto aereo delle materie pericolose è regolamentato dalle norme internazionali IATA (International Air Transport Association) che prevedono sulle confezioni e gli imballi le stesse


classi di pericolosità ONU ed etichettature simili a quelle adottate per il trasporto su strada con l'aggiunta di etichette di pericolo.

### **Numeri KEMLER e numeri ONU**

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

I pannelli di pericolo sono suddivisi orizzontalmente in due spazi:

- su quello superiore è riportato il "numero di identificazione del pericolo" o numero KEMLER;
- su quello inferiore è riportato il numero di identificazione della sostanza o numero ONU che serve ad individuare esattamente la materia.

	<b>Numero KEMLER di Identificazione del Pericolo (NIP)</b>
	<b>Numero ONU di Identificazione della Materia (NIM)</b>

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

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

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

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

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

- 0 - Senza specificazione

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

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

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

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

66 indica una materia molto tossica;

88 indica una materia molto corrosiva.

Quando le prime due cifre sono:

22 stanno ad indicare un gas fortemente refrigerato;

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

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




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



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



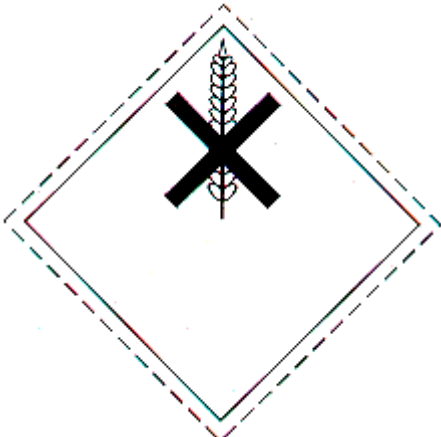
Il **numero ONU** identifica la sostanza trasportata.

Per quanto riguarda i numeri ONU un elenco è disponibile sul sito <http://www.cdc.gov/niosh/ipcsnitl/nitlun.html>



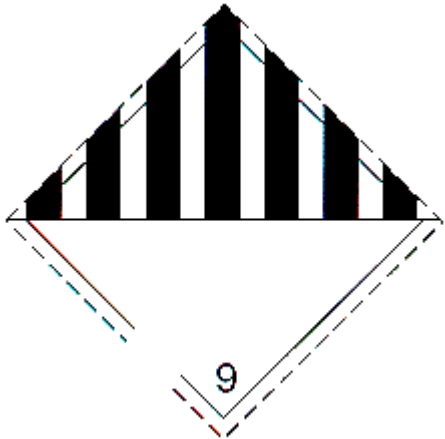
Nella tabella seguente sono rappresentati i simboli di rischio e i provvedimenti immediati

Materia liquida infiammabile	
	<p>Contrassegno a forma di rombo di colore rosso con fiamma nera sulla parte alta del contrassegno.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sbarrare a grande distanza.</li><li>• Tenere conto della direzione del vento</li><li>• Avvertire i Vigili del Fuoco comunicando i numeri riportati nella parte inferiore della tavola arancione</li><li>• Deviare il traffico</li><li>• Eliminare dalle vicinanze le fonti di accensione</li><li>• Tenersi a distanza sufficiente, se si è sprovvisti di indumenti protettivi</li></ul>
Materia solida infiammabile	
	<p>Contrassegno a forma di rombo a strisce verticali bianche e rosse con fiamma nera sulla parte alta del contrassegno stesso.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sbarrare a grande distanza.</li><li>• Tenere conto della direzione del vento</li><li>• Avvertire i Vigili del Fuoco comunicando i numeri riportati nella parte inferiore della tavola arancione</li><li>• Deviare il traffico</li><li>• Eliminare dalle vicinanze le fonti di accensione</li><li>• Tenersi a distanza sufficiente, se si è sprovvisti di indumenti protettivi</li></ul>
Materia soggetta ad accensione spontanea	
	<p>Contrassegno a forma di rombo con la metà inferiore di colore rosso e la metà superiore di colore bianco. Nella metà superiore è presente una fiamma nera.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sbarrare a grande distanza.</li><li>• Tenere conto della direzione del vento</li><li>• Avvertire i Vigili del Fuoco comunicando i numeri riportati nella parte inferiore della tavola arancione</li><li>• Deviare il traffico</li><li>• Eliminare dalle vicinanze le fonti di accensione</li><li>• Tenersi a distanza sufficiente, se si è sprovvisti di indumenti protettivi</li></ul>
Materia che sviluppa gas infiammabili a contatto con l'acqua	

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

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



<b>Materia corrosiva</b>	
	<p>Contrassegno a forma di rombo con la metà inferiore di colore nero e la metà superiore di colore bianco. Nella metà superiore sono presenti due provette che colano un liquido corrosivo su una superficie e su una mano.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sbarrare a grande distanza</li> <li>• Tenere conto della direzione del vento</li> <li>• Avvertire i Vigili del Fuoco, comunicando i numeri riportati nella parte inferiore della tavola arancione</li> <li>• Deviare il traffico</li> <li>• Tenersi a distanza sufficiente, se si è sprovvisti di indumenti protettivi integrali</li> <li>• Non usare segatura per raccogliere o assorbire il prodotto</li> </ul>
<b>Materia radioattiva</b>	
	<p>Contrassegno a forma di rombo di colore bianco con il segno delle sostanze radioattive</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tenersi a distanza (circa 30 metri) e tenere conto della direzione del vento</li> <li>• Deviare il traffico</li> <li>• Avvertire i Vigili del Fuoco, comunicando i numeri riportati nella parte inferiore della tavola arancione</li> <li>• Tenersi a distanza sufficiente se non si è equipaggiati di indumenti protettivi integrali</li> </ul>
<b>Materia e oggetti diversi che durante il trasporto presentano un pericolo diverso da quelli contemplati nelle altre classi</b>	
	<p>Contrassegno a forma di rombo di colore bianco avente la metà superiore a strisce verticali nere e bianche</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tenersi a distanza (circa 30 metri) e tenere conto della direzione del vento</li> <li>• Deviare il traffico</li> <li>• Avvertire i Vigili del Fuoco, comunicando i numeri riportati nella parte inferiore della tavola arancione</li> <li>• Tenersi a distanza sufficiente se non si è equipaggiati di indumenti protettivi integrali</li> </ul>

### **2.7.2 Sistemi di trasporto: metanodotti, oleodotti, elettrodotti ed ossigenodotti**

Una forma particolare di sistemi di trasporto è costituito dai sistemi per il trasporto energetico. Tale sistemi, per le stesse specifiche costruttive e di funzionamento, devono necessariamente essere considerati da un punto di vista incidentale e, quindi, di Protezione Civile.

Nei paragrafi seguenti sono analizzati i sistemi di trasporto energetico noti.

#### **2.7.2.1 Oleodotti**

Nella Provincia di Alessandria sono presenti i seguenti oleodotti:

- SARPOM S.p.A. (Società per Azioni Raffineria Padana Olii Minerali):
  - Oleodotto trasportante petrolio grezzo da Quiliano (SV) a Trecate (NO) in servizio dal 1964. L'oleodotto attraversa le località di: Ponzone, Visone, Rivalta Bormida, Sezzadio, CasalCermelli, Spinetta Marengo e Frascarolo (Pv). Le condotte hanno un diametro di 508 mm
  - Oleodotto trasportante prodotti petroliferi finiti (benzine e gasoli) da Trecate a Vado Ligure in servizio dal 1952. L'oleodotto attraversa i comuni di: Spigno Monferrato, Acqui, Cassine, Gamalero, Castellazzo Bormida, S. Michele, Valmadonna, Valenza Po. Le condotte hanno un diametro di 219 mm
- PRAOIL S.p.a. (SNAM)<sup>25</sup>:
  - Ge-Fegino – Carrosio
  - 1°tratto Ferrera Sannazzaro – Carrosio; 2°tratto da Carrosio ad Arquata Scrivia
  - Ge-Pegli – Voltaggio - Novi Ligure – Ferrera Sannazzaro
  - Ge-Pegli – Novi Ligure – Ferrera Sannazzaro
  - Ferrera Sannazzaro – Chivasso (si tratta di due oleodotti che corrono paralleli)
  - Ferrera Sannazzaro – Volpiano
- SIGEMI S.p.a.

La Sigemi è proprietaria di un oleodotto che va dal Deposito di Arquata Scrivia ai depositi di Ge. S. Quirico e Ge. Morigallo.

Il deposito di Arquata Scrivia è in collegamento con il Deposito Snam Ferrera e con l'oleodotto continentale italiano.
- SIGEMI S.r.l.

Sono di sua proprietà i seguenti oleodotti:

Ge-Morigallo - Arquata Scrivia; Genova - Lacchiarella; Genova - Arquata Scrivia.

---

<sup>25</sup> Relativamente alle reti gestite dalla PRAOIL e dalla SIGEMI, non si hanno ancora informazioni dettagliate sulle caratteristiche tecniche delle condotte e sulle modalità di esercizio.

In genere un incidente ad un oleodotto può essere sorgente di incendi locali e soprattutto di inquinamento del terreno, delle acque superficiali e delle acque sotterranee.

I danni a persone e cose sono in genere limitati ad un'area molto ristretta intorno all'oleodotto. Invece gli inquinamenti possono essere molto estesi se la situazione ambientale li favorisce e se l'allarme viene dato in ritardo.

Gli oleodotti sono soggetti a Concessione Ministeriale (Ministero dell'Industria) ai sensi del D.L. 1741/33 ed al Certificato di Prevenzione Incendi (CPI) da parte dei Vigili del Fuoco.

Secondo lo Studio della REGIONE PIEMONTE Settore Protezione Civile - CSI "Analisi Metodologica e dei Requisiti Informativi per la Redazione delle Mappe di Vulnerabilità" la mappa di vulnerabilità per un oleodotto è rappresentata da una striscia larga 100 -200 metri lungo l'asse dell'oleodotto.

Per le stazioni di pompaggio ed i depositi l'analisi deve essere invece la stessa di quella fatta per le industrie a rischio.

#### **2.7.2.2 Metanodotto SNAM**

La rete di metanodotti che attraversa il territorio provinciale, ad esclusione della rete di distribuzione locale, è costituita da metanodotti di livello nazionale e regionale, gestiti dalla società SNAM rete gas.

#### **Caratteristiche degli impianti.**

Gli impianti sono progettati, custoditi ed eserciti nel rispetto del D.M. 24.11.1984 del Ministero dell'Interno "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto ,la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore 0,8" e successive modifiche nonché in accordo alle normative tecniche italiane ed internazionali.

#### *Condotte*

Sono realizzate con tubi in acciaio di qualità, saldati di testa tra di essi e con curve e altri pezzi speciali.

Tutti i componenti delle condotte presentano uno spessore adeguato alle condizioni di esercizio previste. Le condotte interrate sono dotate di idoneo rivestimento avente lo scopo di proteggerle dalle azioni aggressive mezzo entro cui sono collocate e dalle corrosioni causate da correnti elettriche naturali disperse. L'azione protettiva del rivestimento viene integrata da sistemi di protezione catodica.

Ai sensi del citato D.M. 24.11.1984, le condotte di trasporto vengono classificate in funzione dei valori di pressione a cui vengono esercite:

- condotte di 1<sup>a</sup> specie (pressione max di esercizio > 24 bar)<sup>26</sup>;
- condotte di 2<sup>a</sup> specie (pressione max di esercizio > 12 bar e ≤ 24 bar);
- condotte di 3<sup>a</sup> specie (pressione max di esercizio > 5 bar e ≤ 12 bar);

#### *Sezionamento in tronchi*

Nel rispetto delle norme di sicurezza, lungo le condotte sono installati dispositivi di intercettazione del flusso del gas naturale, che sezionano le condotte stesse in tronchi di lunghezza massima di 10 km per la 1<sup>a</sup> specie, di 6 km per la 2<sup>a</sup> specie e di 2 km per la 3<sup>a</sup> specie.

Tali punti impiantistici sono costituiti da aree di modeste dimensioni (6 -200 m<sup>2</sup>), delimitate da recinzioni metalliche contenenti valvole di intercettazione e eventuali apparecchiature di comando a distanza.

#### *Impianti di riduzione della pressione*

Tali impianti sono finalizzati per assicurare che non vengano superate le pressioni massime di esercizio stabilite, nel rispetto delle norme di sicurezza già citate.

Nelle aree delimitate da recinzioni metalliche, sono installati gli apparati per la riduzione della pressione, per il filtraggio ed il preriscaldamento del gas; per l'intercettazione dei diversi apparati e le eventuali apparecchiature per la misura del gas, per il controllo comando a distanza dei parametri di esercizio e degli impianti stessi.

#### *Segnalazione dei gasdotti*

E' realizzata mediante alcuni tipi standard di cartelli e segnali, aventi lo scopo di localizzare il posizionamento delle condotte interrato ed indicare Snam Rete Gas competente per territorio riportandone il numero telefonico, al fine di facilitare le chiamate di terzi.

I metanodotti sono soggetti a Certificato di Prevenzione Incendi (CPI) da parte dei Vigili del Fuoco.

Secondo lo Studio della REGIONE PIEMONTE Settore Protezione Civile - CSI "Analisi Metodologica e dei Requisiti Informativi per la Redazione delle Mappe di Vulnerabilità" le relative mappe di vulnerabilità possono essere costruite con gli stessi criteri utilizzati per gli oleodotti sopra esposti.

#### **2.7.2.3 Elettrodotti**

Per quanto riguarda gli elettrodotti va osservato come il rischio principale che potrebbe derivare dalla rete è connesso a perduranti ed estese interruzioni della fornitura elettrica.

---

<sup>26</sup> In cartografia è stato attualmente riportato il tracciato delle condotte di prima specie.

Il rischio di black out generale risulta possibile, come dimostrato dalla criticità registrata in data 28/09/2003. Tale evento ha, infatti, coinvolto l'intero territorio nazionale (con l'esclusione della sola Sardegna) ed è stato caratterizzato dall'interruzione simultanea dell'alimentazione che è stata poi gradualmente ripristinata, a partire dalle regioni del nord-ovest. Nel territorio provinciale il black-out è perdurato all'incirca dalle ore 3:30 alle ore 7:00. Le cause di tale evento sono attualmente ancora in corso di indagine. Va ricordato che attualmente l'Italia ha una produzione deficitaria di energia e pertanto è costretta a importarne dai paesi confinanti (principalmente dalla Francia).

Black out localizzati sono più frequenti, ma comportano problematiche di minore gravità e possono essere generati più frequentemente ad esempio da eventi atmosferici come nevicate consistenti e tempeste di vento.

Nel corso dell'inverno 2008-2009 si sono verificate nevicate intense che hanno interessato tutto il territorio provinciale, determinando black-out elettrici localizzati per caduta di elettrodotti di bassa tensione (15.000 V).

Le reti elettriche possono infine diventare fonte di rischio qualora soggette ad incidenti comportanti caduta di tralicci o cavi dovuti ad eventi naturali, quali i fulmini, o umane, quali ad esempio impatto di velivoli.

#### **2.7.2.4 Ossigenodotto AIR LIQUIDE**

Il territorio della Provincia di Alessandria è attraversato da un Ossigenodotto gestito da Air Liquide Italia. Tale insieme di tubazioni viene alimentato dalle due centrali presso Milano e Verona e si estende su tutto il Bresciano per arrivare fino a Genova.

Attraverso questa vasta rete si fornisce ossigeno alle più grandi aziende siderurgiche del nord Italia passando su terreni e pendenze di qualsiasi tipo. Per esempio per riuscire a collegare alla rete gli stabilimenti di alcuni clienti siti nelle vallate impervie del Bresciano, sono stati realizzati scavi in roccia con pendenze di oltre 60 gradi.

## **2.8 Rischio Eventi Meteorologici Eccezionali**

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

### **Ondate di gelo**

Un'ondata di freddo, o *cold wave* è un periodo di tempo durante il quale la temperatura dell'aria è insolitamente bassa rispetto alle temperature medie usualmente sperimentate in una data regione nello stesso periodo e con caratteristiche tipiche di persistenza.

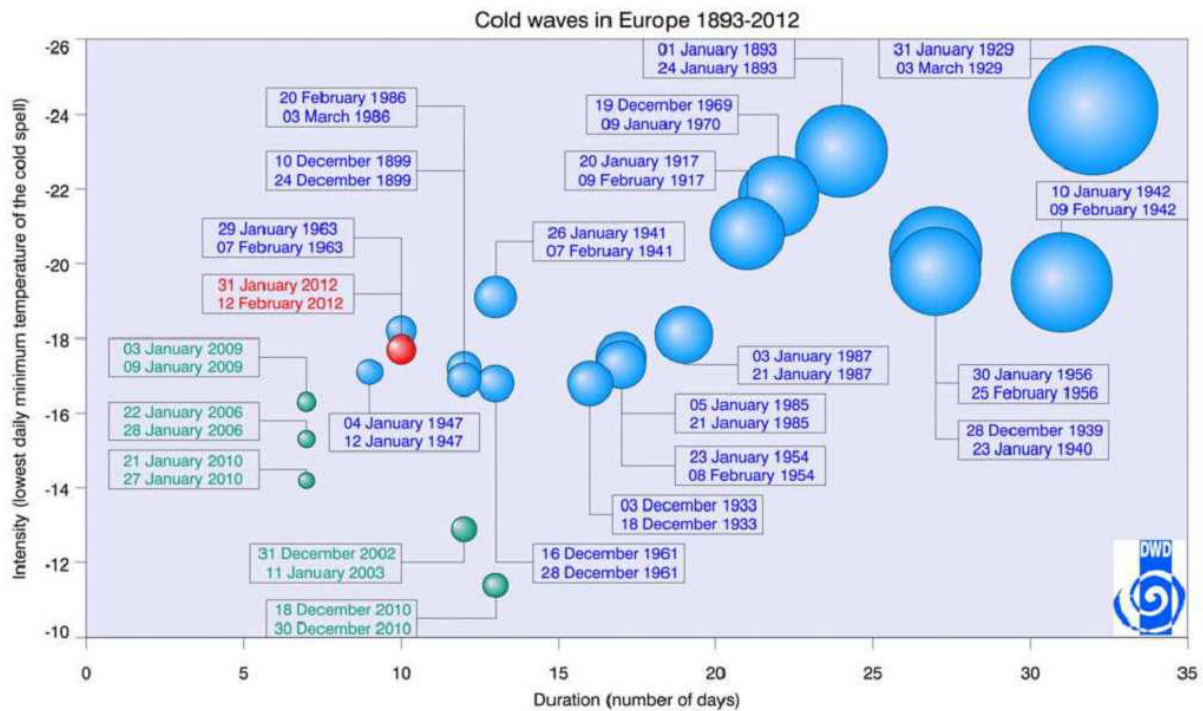
Il termine non ha dunque significato assoluto, ma è relativo ad una regione (o, meglio ad un clima locale) e ad un preciso intervallo temporale nel senso che ciò che è percepito dalla popolazione come una temperatura eccessivamente bassa in un clima temperato può non esserlo in un'area dal clima maggiormente freddo come ad esempio il clima transiberiano o in un altro periodo dell'anno.

Tipicamente avvengono per irruzione o discesa di aria fredda di origine polare (avvezione fredda) sulle medie latitudini favorita da particolari configurazioni bariche del campo di pressione atmosferica come spostamenti latitudinali del vortice polare che danno luogo a saccature e ponti di alta pressione fino ad alte latitudini.

In Europa questo può avvenire con promontori di alta pressione sull'Atlantico o in congiunzione tra anticiclone delle Azzorre e anticlone russo-siberiano (ponte di Voejkov) con effetto di avvezioni secondo le direttrici nord-ovest sud-est cioè con [aria artica marittima](#) (non eccessivamente fredde, ma più umide) nel primo caso oppure con direttrici nord-est sud-ovest cioè con avvezioni di [aria artica continentale](#) provenienti dalla [Russia](#) e/o dalla [Siberia](#) (più fredde ma più secche) nel secondo caso. A volte nei casi più conclamati in queste ultime configurazioni possono instaurarsi fenomeni di Buran con effetto blizzard al suolo.

In Italia, particolarmente schermata dalla catena alpina, le due principali porte del freddo sono la valle del Rodano ad ovest con immissione diretta sul Mar Mediterraneo sotto forma di maestrale e la porta della Bora ad est direttamente dai Balcani sotto forma di Grecale rispettivamente per le masse d'aria polari marittime (in gergo dette *Rodanate*) e per le masse d'aria fredde continentali (quest'ultime se imponenti possono anche aggirare la catena alpina e passare inizialmente da ovest). Il forte contrasto tra l'aria gelida e quella mite-umida del Mediterraneo tende ad attivare una ciclogenesi con conseguente formazione di una bassa pressione sul territorio italiano, a volte con caratteristiche di persistenza e fenomeni annessi quali vento e precipitazioni.





La formazione di un cuscino d'aria fredda al suolo tende poi a favorire le precipitazioni nevose per scorrimento di aria mite umida mediterranea al di sopra, specie al nord in Pianura Padana.

Durante l'ultima ondata di gelo che ha interessato la nostra regione nel febbraio 2012 le temperature hanno raggiunto nella pianura alessandrina i valori più bassi presumibilmente dal gennaio del 1985, in alcuni casi superandoli.

Le stazioni di misura della rete meteorologica ARPA hanno registrato -21.5°C a Sezzadio, -19.3°C ad Alessandria Lobbì, -18.0°C a Basaluzzo, -17.8°C a Casale Monferrato, -17.5°C a Tortona, -16.1°C ad Acqui Terme, -13.7°C ad Ovada.

### Gelicidio

Il **gelicidio** è un fenomeno provocato dalla [pioggia](#) o dalla [pioviggine](#) che, a causa del fenomeno della [sopraffusione](#), cadono al suolo in forma liquida pur con una [temperatura](#) dell'aria inferiore a 0 °C gelando poi a contatto con il terreno.

Il fenomeno accade quando a livello del suolo è presente uno strato di aria fredda, con temperatura inferiore a 0 °C, mentre sopra c'è uno strato d'aria più calda che consente la fusione della [neve](#) che cade dalle [nubi](#) (il gelicidio non si forma quasi mai da nubi da cui cade acqua allo stato liquido, sebbene possibile). Quando le gocce vengono a contatto con una superficie congelano all'istante, formano uno strato di [ghiaccio](#) trasparente, omogeneo, liscio e molto scivoloso, racchiudendo i rami degli alberi, gli arbusti, gli steli dell'erba, i [cavi](#) elettrici all'interno di un involucro assai duro di acqua cristallizzata e trasparente. Sebbene con gelicidio si possa intendere l'intero processo, è uso comune in [meteorologia](#) chiamare con questo nome soprattutto il deposito di ghiaccio che si forma sugli oggetti.



Il gelicidio, complice principalmente il peso del ghiaccio, è tuttavia causa di numerosi disservizi dato che può provocare la caduta di [rami](#) anche di grande spessore nonché la rottura di cavi elettrici, con conseguente interruzione dell'illuminazione pubblica, problemi alle comunicazioni telefoniche e alla circolazione per il fondo stradale scivoloso. Nei casi più gravi (le cosiddette [tempeste di ghiaccio](#), in inglese *ice storms*) [alberi](#) interi possono cadere, recando danni gravissimi ai [boschi](#), e la circolazione stradale risulta impossibile; talvolta si possono trovare addirittura rami di alberi incollati al fondo stradale ghiacciato. Fortunatamente il fenomeno è spesso seguito da un aumento della temperatura con conseguente disgelo, in quanto la pioggia cade da strati d'[aria](#) più caldi del suolo che quindi tendono a riscaldarlo progressivamente.

Il gelicidio non deve esser confuso con la [brina](#) che si deposita lentamente per condensazione sulle superfici esterne quando, in assenza di ventilazione e con umidità relativa dell'aria molto elevata, perdono calore di notte fino a raggiungere 0 °C, e neppure con la [gelata](#) che avviene quando sia la temperatura degli oggetti che dell'aria è inferiore a 0 °C. Non dovrebbe essere confusa con il gelicidio neppure la [galaverna](#) che si verifica, con temperature inferiori a 0 °C quando minuscole goccioline di acqua esistenti nell'aria si solidificano intorno al suolo o sulla vegetazione formando un rivestimento che è però opaco (per la presenza di [aria](#)), biancastro ed assai fragile. Nel gelicidio invece l'involucro di ghiaccio cristallizzato è perfettamente trasparente, perché non contiene aria. In presenza di vento forte, il rivestimento intorno alle superfici segue la

direzione del vento, cosicché si formano talora, specialmente intorno ai tralicci di metallo ed ai fusti delle piante, delle specie di lame di ghiaccio biancastre, irregolari e dentellate.

In provincia di alessandria le zone maggiormente soggette a questo fenomeno sono le aree di pianura del casalese, il tratto alessandrino-astigiano di fondovalle/pianura. Anche le medie valli dal tortonese fino all'acquese dove maggiormente resistono sacche di aria fredda possono essere soggette al fenomeno.

### ***Ondate di calore***

Un'ondata di caldo, o *heat-wave* dall'inglese, indica un periodo prolungato di condizioni meteorologiche estreme caratterizzate da elevate temperature ed in alcuni casi da alti tassi di umidità relativa.

Tali condizioni possono rappresentare un rischio per la salute, in particolare in sottogruppi di popolazione "suscettibili" a causa della presenza di alcune condizioni sociali e sanitarie.

L'Organizzazione Mondiale della Meteorologia (World Meteorological Organization), WMO non ha formulato una definizione standard di ondata di calore e, in diversi paesi, la definizione si basa sul superamento di valori soglia di temperatura definiti attraverso l'identificazione dei valori più alti osservati nella serie storica dei dati registrati in una specifica area (il 10% o il 5% della distribuzione della temperatura).

Oltre ai valori di temperatura (e di umidità relativa), le ondate di calore sono definite dalla loro durata: periodi prolungati di condizioni meteorologiche estreme hanno un maggiore impatto sulla salute rispetto a giorni isolati con le stesse condizioni meteorologiche.

Durante l'ondata di calore che ebbe il suo picco tra la prima e la seconda decade di Agosto 2003, nella pianura alessandrina le stazioni meteorologiche di misura di ARPA Piemontesi registrarono +42.6°C ad Alessandria Lobbi e diffusi valori oltre i 40 gradi nelle restanti zone fino ai primi rilievi collinari. Tali valori non erano mai stati raggiunti prima da quando esiste la meteorologia strumentale (mediamente ultimi 200/300 anni in europa). Si stima che il tempo di ritorno per un'ondata di calore così lunga e articolata (il trimestre estivo dell'anno 2003 risulta il più caldo mai osservato in europa da quando esistono le serie storiche ultracentenarie di misura) sia dell'ordine di circa 500 anni.

In Italia è operativo dal 2004 il "Sistema nazionale di sorveglianza, previsione ed allarme per la prevenzione degli effetti delle ondate di calore sulla salute della popolazione" promosso dal Dipartimento Nazionale della Protezione Civile che prevede, in tutte le aree urbane del paese, la realizzazione di sistemi di allarme per la previsione e per la prevenzione degli effetti del caldo sulla salute, denominati Heat Health Watch Warning Systems (HHWWS). Inoltre il Ministero della Salute coordina il "Piano Operativo Nazionale per la Prevenzione degli effetti del Caldo sulla Salute" e ha predisposto linee guida nazionali per la definizione di piani operativi in ambito regionale e comunale, che identificano gli elementi indispensabili su cui basare un piano di interventi, tra cui

l'utilizzo dei sistemi di allarme (HHWWS) per la previsione dei giorni a rischio, l'identificazione della popolazione anziana suscettibile agli effetti del caldo (anagrafe dei suscettibili) su cui orientare gli interventi di prevenzione, la definizione di interventi di prevenzione sociali e sanitari di provata efficacia.

### ***Trombe d'Aria***

Una **tromba d'aria** o **tornado**, è un violento vortice d'aria che si origina alla base di un [cumulonembo](#) e giunge a toccare il suolo.

Le trombe d'aria sono fenomeni meteorologici altamente distruttivi, nell'area [mediterranea](#) rappresentano il fenomeno più violento verificabile sia pure con frequenza non elevata. Sono associati quasi sempre a [temporali](#) estremamente violenti, possono percorrere fino a decine di chilometri e generare venti anche superiori ai 2/300 km/h.

Il [diametro](#) della base di una tromba d'aria varia dai 100 ai 500 metri, ma in casi eccezionali sono state registrate trombe d'aria con diametro di base superiore a 1 km. L'altezza di una tromba d'aria può variare tra i 100 e i 1000 metri, in relazione alla distanza tra suolo e base del cumulonembo. Le trombe d'aria più violente tendono a presentarsi come imbuti con confini lineari, in generale i più deboli si presentano con una forma sinuosa che si assottiglia progressivamente con l'inizio della dissipazione.

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

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

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



*Aspetto tipico di una tromba d'aria - Fonte: Meteowebcam.it*

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

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

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

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

Tale classificazione è riportata nella tabella seguente:

Classe		Effetti
I	Lieve	Oggetti di poco peso vengono scaraventati in aria; rottura di vetri.
II	Moderata	Scoperchiamento parziale dei tetti, crollo dei cornicioni e di qualche muro pericolante; abbattimento dei cartelloni pubblicitari, danni alle

		colture.
<b>III</b>	<b>Forte</b>	Scoperchiamento totale dei tetti; crollo di qualche casa di vecchia costruzione, di baracche e capannoni, piegamento e abbattimento di alberi.
<b>IV</b>	<b>Rovinoso</b>	Lesione alle strutture degli edifici, diversi crolli di case di vecchia costruzione, edifici pericolanti, baracche e capannoni, pali abbattuti ed alberi sradicati; qualche oggetto pesante scaraventato in aria a qualche metro di distanza.
<b>V</b>	<b>Disastrosa</b>	Crolli di case in muratura di costruzione anche recente e di capannoni industriali, piloni in cemento armato abbattuti, imposte e saracinesche scardinate, parecchi oggetti pesanti (macchine, roulotte, lamiere, tubi, ecc.) e persone scaraventate in aria a parecchi metri di distanza.
<b>VI</b>	<b>Catastrofica</b>	Tornado di tipo americano.

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

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

$$P = a \cdot n / S$$

nella quale:

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

Le difficoltà maggiori si hanno nella valutazione della superficie "spazzata" da una singola tromba. Negli Stati Uniti e nel caso dei tornado si considera una superficie di 7,3 Km<sup>2</sup>; in Italia i due autori Palmieri e Pulcini hanno considerato un'area media di circa 4 Km<sup>2</sup>. Le regioni d'Italia con le più alte probabilità sono riportate nella seguente tabella:

Regione	Probabilità (x 10 <sup>-4</sup> )
Lazio	24,0
Toscana	18,0
Campania	9,4
Calabria	8,8
Piemonte	5,0
Lombardia	5,0
Liguria	4,0

Regione	Probabilità (x 10 <sup>-4</sup> )
Veneto	3,6
Friuli Venezia Giulia	3,3
Emilia Romagna	2,4
Basilicata	1,8
Sicilia	1,4
Sardegna	1,3
Puglia	1,2

Da: <http://www.nauticoartiglio.lu.it/meteo5a/trombe.htm#G>

Istituto Tecnico "Artiglio" di Viareggio (Dati ricavati dalla Rivista di Meteorologia Aeronautica V. XXXIX n3/4 1979- autori Palmieri e Pulcini)

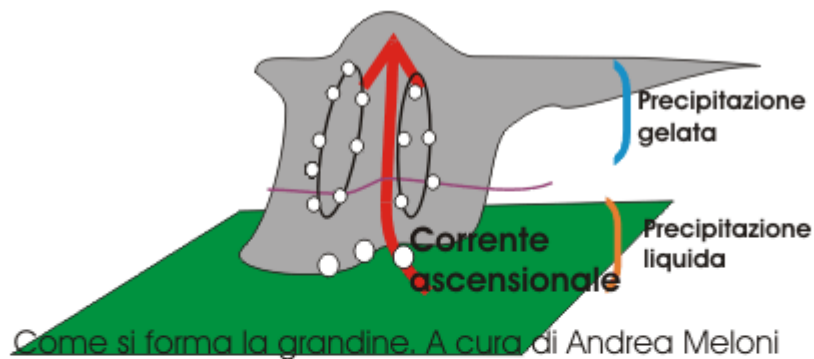
Le trombe d'aria generalmente non si formano nelle zone montuose, ma la regola vale per i rilievi di una certa consistenza e non ad esempio sulle aree pedemontane come Prealpi e zone collinari appenniniche. La presenza di rilievi abbastanza elevati determina condizioni non idonee alla formazione di tali vortici impedendo la linearità delle linee di flusso che ai vari livelli concorrono a strutturare il vortice stesso. Inoltre la presenza di ostacoli di tale portata produce moti localizzati che provocherebbero il precoce disassamento del vortice qualora si formasse. In sostanza il vortice ha bisogno di spazi abbastanza liberi da ostacoli ed in tal caso la pianura padana potrebbe rappresentare condizioni di sviluppo favorevoli. Sul territorio Alessandrino un evento assimilabile a tromba d'aria (molto più probabilmente si trattò di downburst, venti di caduta in uscita dalla cella temporalesca) si è verificato nell'anno 2003 nella zona della bassa Lomellina coinvolgendo marginalmente i comuni di Castelnuovo Scrivia, Alzano e Molino dei Torti.

### **Grandine**

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

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





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

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

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

La distribuzione della grandine, è maggiore nelle regioni alpine e prealpine, (particolarmente sulle Venezie), il versante tirrenico centro meridionale, il nord della Sicilia e l'ovest e nord della Sardegna. Le medie disponibili indicano che nelle valli alpine, vi sia una media tra i 4 ed i 7 giorni con grandine, con punte di 10 nel Friuli.

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

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

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

Eventi temporaleschi particolarmente intensi con lo sviluppo di possibili fenomeni grandini geni si verificano ogni anno sul territorio provinciale. Il motivo è dettato dal fatto che l'area della pianura padana, prevalentemente nel periodo estivo, si trova soggetta a scambi piuttosto violenti tra masse d'aria con caratteristiche completamente differenti. L'interazione tra queste masse d'aria comporta la formazione di fenomeni convettivi ad elevato sviluppo verticale con forte propensione alla genesi di grandine all'interno della struttura. I fenomeni maggiori sul territorio provinciale si hanno sulle aree di pianura nella zona di Tortona, Sale, Castelnuovo-Voghera, sulle aree collinari del Monferrato e dell'Appennino ligure di spartiacque con la pianura padana.



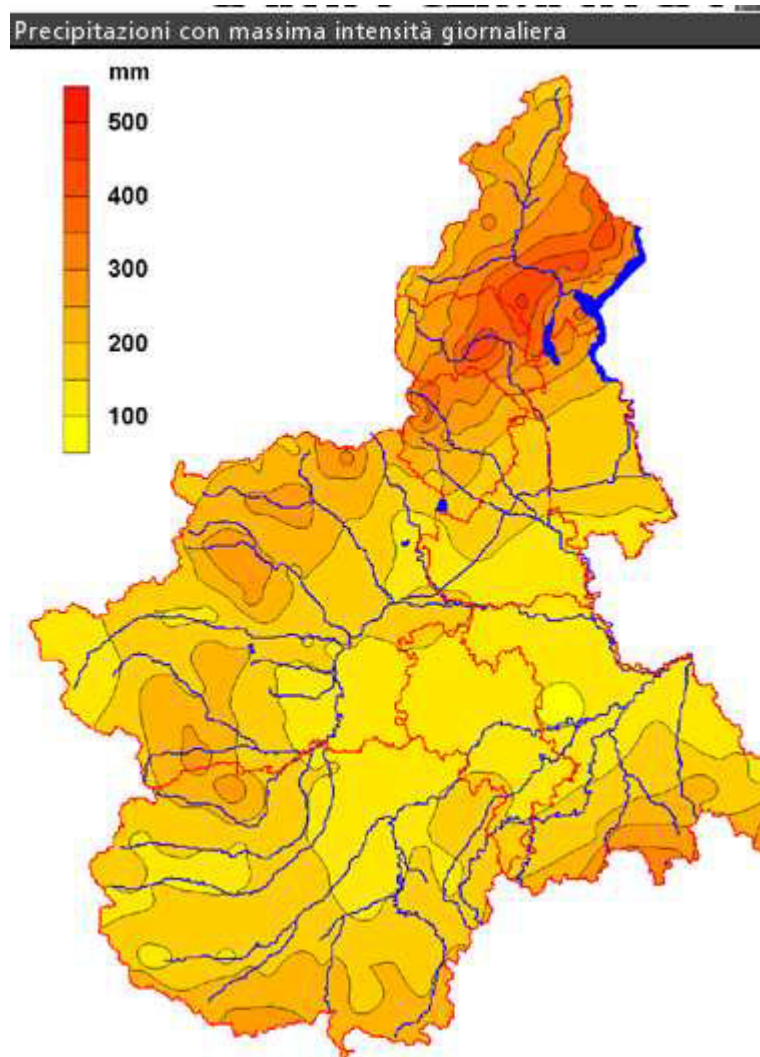
### **Precipitazioni particolarmente intense e raffiche di venti eccezionali**

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

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

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

Da un punto di vista quantitativo va osservato come dati climatologici della Regione Piemonte indicano tra i fenomeni di precipitazioni intense per il territorio in esame quantità massime giornaliere di precipitazioni fino a 100 – 200 mm con un tempo di ritorno di 50 anni, come mostrato nella cartina che segue.



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

Per quanto riguarda il territorio provinciale, i massimi picchi precipitativi su intervalli temporali ridotti (1,3,6,12,24 ore) si registrano sulle zone di spartiacque appenninico ai confini tra la provincia di Alessandria e la provincia di Genova. Localmente su tali aree, dove i fenomeni intensi vengono esaltati dall'impatto delle correnti dai quadranti meridionali con il rilievo appenninico (fenomeno di stau→ sbarramento) le precipitazioni nelle 24 ore possono superare i 200/240mm con tempi di ritorno stimati intorno ai 15/25 anni. Anche eventi temporaleschi connessi all'impatto prefrontale delle correnti legate a sistemi depressionari in avvicinamento da ovest possono riversare ingenti quantità di precipitazioni in archi temporali ridotti, a causa di staticità dei sistemi convettivi e autorigenerazione delle strutture stesse in loco. Sono plausibili altezze di precipitazioni superiori ai 100mm nell'arco delle 3 ore con tempi di ritorno stimabili in 15/20 anni, localmente inferiori.

### ***Precipitazioni nevose***

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

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

Tuttavia episodi di nevicate particolarmente abbondanti ed intense non sono da ritenersi infrequenti.

I fenomeni negli ultimi anni si presentano in maniera piuttosto discontinua sul territorio provinciale, alternando annate con nevosità mediamente superiore al dato di riferimento sopra evidenziato ad annate molto deficitarie.

Va inoltre fatta una breve distinzione tra i fenomeni che interessano le pianure alessandrine e quelli che si verificano in ambito collinare appenninico.

L'area di pianura compresa tra i comuni di Alessandria, Tortona e Novi ligure riceve accumuli significativi prevalentemente nel periodo compreso tra dicembre e febbraio, mentre l'area appenninica compresa tra le colline Acquesi, Ovadesi, Novesi e Tortonesi che procede verso sud fino al crinale appenninico di spartiacque con la regione Liguria, è soggetta a nevicate a bassa quota di intensità superiore estendibili al periodo compreso generalmente tra novembre e marzo.

## **2.9 Rischio Nucleare**

Le problematiche relative al rischio nucleare hanno sempre destato molte preoccupazioni, questo perché le radiazioni rappresentano un rischio insidioso, che sfugge ai sensi dell'uomo.

In materia di sicurezza e protezione sanitaria esiste ampia normativa nazionale ed internazionale. Il continuo perfezionamento tecnologico produce impianti e apparecchiature con margini di sicurezza sempre più elevati. Tuttavia, sebbene raramente, incidenti anche gravi possono verificarsi: essi sono imputabili solitamente al "fattore umano". Per ottenere un'efficace prevenzione, dunque, occorre assicurare un'adeguata formazione, a tutti i livelli, che consenta di sviluppare una consistente cultura del rischio.

Il rischio nucleare deriva principalmente dagli effetti nocivi che l'esposizione a radiazioni ionizzanti in dose eccessiva comporta per la vita umana, animale o vegetale. Le radiazioni possono provenire da sostanze naturalmente radioattive (ad es. il radio) o divenute tali (ad es. il cobalto), da apparecchiature per radiografie o per altre applicazioni tecnologiche, da reattori nucleari (centrali di ricerca, centrali di potenza per la produzione di energia o per la propulsione di navi), da ordigni nucleari. Naturalmente ognuna di queste sorgenti produce vari tipi di radiazioni in quantità fortemente diversa, alcune accettabili per l'uomo, come nel caso delle radiografie mediche, altre che possono essere molto pericolose.

Va ricordato che il peggior incidente accorso ad un impianto nucleare, quello di Chernobyl nel 1986, coinvolse anche il territorio provinciale che venne raggiunto dalla nube radioattiva. Si registrarono tassi di radioattività superiori alla soglia di normalità e venne disposta l'eliminazione di alcune colture.

### **2.9.1 Rischi nucleari esistenti sul territorio italiano**

Le emergenze radiologiche che possono presentarsi sul territorio italiano sono conseguenti a:

- 1) incidenti oltre frontiera comportanti ricadute radioattive sul suolo nazionale;
- 2) Incidenti ad ordigni o apparecchiature nucleari militari;
- 3) Attacchi militari o terroristici con ordigni nucleari o radioattivi;
- 4) eventi incidentali derivanti da attività non conosciute a priori;
- 5) incidenti a centrali elettronucleari italiani attualmente in fase di disattivazione;
- 6) incidenti in centri di ricerca, stabilimenti nucleari o luoghi in cui comunque si detengano o si impieghino sostanze radioattive;
- 7) incidenti nel corso del trasporto o dell'impiego di sostanze radioattive;
- 8) incidenti a natanti a propulsione nucleare inclusi i sommergibili, che incrociano in prossimità delle coste italiane
- 9) caduta di satelliti con sistemi nucleari a bordo;

Un evento incidentale, a seconda della sua entità, può interessare l'intero territorio nazionale oppure solo aree ridotte di questo.

Di particolare importanza sono le due convenzioni AEIA (Agenzia Internazionale per l'Energia Atomica) del settembre 1986:

- a) la convenzione per la notifica immediata di un incidente nucleare;
- b) la convenzione per l'assistenza in casi di incidente nucleare o emergenza radiologica.

In base a queste convenzioni lo Stato straniero in cui si verifica un incidente informa immediatamente l'AEIA che avverte le Autorità competenti (Protezione Civile e ANPA).

Il livello di pericolosità è stabilito dalla normativa internazionale e nazionale.

### **2.9.2 Rischio per la Regione Piemonte e la Provincia di Alessandria**

Occorre distinguere i casi incidentali a seconda del fatto che l'impianto sia collocato sul territorio Regionale o all'esterno di esso.

In Piemonte sono presenti una centrale nucleare (Trino) e due comprensori (Bosco Marengo e Saluggia) praticamente inattivi o con attività ridotta.

La centrale elettronucleare "Enrico Fermi" di Trino Vercellese, munita di reattore ad acqua pressurizzata da 870 MW termici (260 MW elettrici) ha cessato l'attività produttiva dal 1987 a seguito del referendum sul nucleare. Sulla base di questa delibera del CIPE sono state eseguite, tra l'altro, le operazioni di completo scaricamento del combustibile nucleare dal nocciolo del reattore.

Con l'impianto nello stato attuale l'entità dei possibili incidenti ipotizzabili risulta drasticamente ridotta rispetto a quella con l'impianto in esercizio.

I comuni della provincia di Alessandria che per primi potrebbero essere interessati in caso di eventi incidentali sono quelli che si incontrano nel raggio di 5 km dalla centrale: Gabiano, Camino, Solonghello, Mombello M.to, Pontestura, Morano Po. Complessivamente, la popolazione residente in tali comuni è (al 31/12/2001) di 6444 individui.

Il Piano di Emergenza esterno, predisposto dalle Prefetture di Vercelli e Alessandria per l'impianto in esercizio è attualmente in vigore.

Il comprensorio nucleare di Saluggia comprende attualmente:

- impianto Eurex dell'Enea (impianto pilota per trattamento combustibili irraggiati): attualmente funzionante;
- analisi e stoccaggio dei rifiuti radioattivi svolte regolarmente;
- impianto IFEC dell'ENEA (impianto per la fabbricazione di elementi combustibili): inattivo e bonificato;
- Impianto Fabbricazioni Nucleari (per la fabbricazione commerciale di elementi combustibili): inattivo;
- Laboratorio radiofarmaci Sorin-Biomedico: produce traccianti radioattivi;
- Deposito combustibili irraggiati FIAT-CIEI

Per gli impianti combustibili di proprietà ENEA è stata decisa la chiusura definitiva e l'avvio delle operazioni di disattivazione.

L'impianto delle fabbricazioni di Bosco Marengo era sorto per fabbricare su scala industriale elementi combustibili. Poteva trattare 200 t/anno di ossido di uranio e occupava 180 persone.

Per tale impianto sono stati analizzati i rischi di incidente: l'incidente massimo era rappresentato da una reazione di criticità possibile solo se contemporaneamente:

- il materiale fissile si fosse accumulato in quantità e geometrie tali da non rispettare le norme di esercizio (errore umano);
- l'impianto fosse allagato (il che è da ritenersi improbabile, essendo l'impianto di 80 cm. al di sopra del piano di campagna).

Importante, infine, è valutare il rischio associato agli impianti nucleari situati fuori dai confini regionali ed oltre frontiera. Sono ben 13 le centrali nucleari a distanza minore di 200 km dal confine italiano (6 in Francia, 4 in Svizzera, 2 in Germania ed 1 in Slovenia). Vi sono inoltre due impianti di trattamento di combustibili nucleari ad Avignone, una centrale nucleare (quella di Caorso, Piacenza) ed un deposito di scorie radioattive presso il JRC (Joint research centre) di Ispra (VA).

Gli impianti nucleari situati fuori dai confini regionali sono sostanzialmente:

- centrali francesi della Valle del Rodano di:
  - Bugey (Lione) 4 reattori PWR da 900MW e 1 a gas da 540 MW
  - Creys-Marville (Lione) 1 reattore a neutroni veloci e sodio liquido da 1200 MW, che attualmente non sfrutta tutta la sua potenzialità
  - St. Alban (Lione) 2 reattori PWR da 1300 MW
  - Cruas (Lione) 4 reattori PWR da 900 MW
  - Tricastin (Avignone) 4 reattori PWR da 900 MW
  - Marcoule (Avignone) 1 reattore veloce a sodio liquido da 230 MW
- centrali svizzere:
  - Muehleberg (Berna) 1 reattore BWR da 326 MW (1972)
  - Beznau (Zurigo) 2 reattori PWR da 350 MW (1969-1971)
  - Goesgen (Zurigo) 1 reattore PWR da 990 MW (1979)
  - Leibstad (Zurigo) 1 reattore BWR da 990 MW (1984)
- impianti di trattamento di combustibili nucleari:
  - Pierrelatte (Avignone) raffinazione e conversione uranio
  - Tricastin (Avignone) arricchimento uranio



- Centrale nucleare di Caorso (Piacenza) che si trova nelle condizioni di arresto a freddo; il combustibile irraggiato si trova in parte nel reattore ed in parte nella piscina di raffreddamento.
- deposito di scorie radioattive:
  - JRC Joint Research Centre (Comunità Europea) di Ispra (VA)

Gli effetti derivanti da radiazioni possono essere essenzialmente di due tipi: somatici e genetici.

Gli effetti somatici riguardano le cellule che presiedono alle funzioni dell'organismo, quelli genetici riguardano invece i danni che si possono riscontrare nelle generazioni future.

L'irradiazione può essere interna o esterna: nel caso della contaminazione interna i radionuclidi entrano nel corpo umano dall'ambiente attraverso la rete alimentare, per inalazione, per ingestione o in seguito a lesioni della cute. L'irradiazione interna è più pericolosa perché difficile da rimuovere e perché interessa cellule e molecole che possono essere fondamentali dal punto di vista della vita. La protezione dall'irradiazione interna può essere realizzata limitando l'incorporazione per inalazione ed ingestione; una volta che il materiale radioattivo è stato incorporato l'irradiazione perdura nel tempo, diminuendo con il decadimento radioattivo e terminando con l'eliminazione dal corpo.

L'irradiazione esterna è dovuta a radiazioni emesse da sostanze radioattive sospese nell'aria, depositate al suolo, sul corpo umano e/o su animali.

L'organismo può essere protetto dall'irradiazione esterna limitandone o riducendone l'esposizione mediante allontanamento dalla sorgente, limitazione del tempo di esposizione o schermatura.

### **2.9.3 Emergenze radioattive**

Per emergenza radioattiva si intende ogni situazione determinata da eventi incidentali che diano, o possano dare luogo, ad una immissione di radioattività nell'ambiente tale da comportare per il gruppo di riferimento della popolazione dosi superiori ai valori stabiliti a norma di Legge (comma 6 articolo 96 Legge 230/95). In caso di emergenza nucleare si possono distinguere tre fasi:

- a) una fase iniziale (alcune ore dall'inizio dell'incidente) in cui il rischio è determinato da inalazione del materiale radioattivo e da irraggiamento dalla nube radioattiva
- b) una fase intermedia (fino ad alcune settimane) in cui il rischio è determinato da irraggiamento esterno da deposizione al suolo, irraggiamento interno da inalazione di particelle sospese o da ingestione di cibo ed acqua contaminata

- c) una fase ritardata (da alcune settimane ad alcuni anni) in cui il rischio può derivare dal consumo di cibo e, in generale, dalla contaminazione ambientale.

### **Piano di emergenza esterno**

Il piano di emergenza esterno è l'insieme coordinato delle misure che le autorità responsabili devono prendere, con la gradualità che le circostanze richiedono, in caso di incidente dell'impianto nucleare che comporti pericolo per la pubblica incolumità. E' un documento operativo complesso ed articolato, coordinato a livello provinciale da parte dell'autorità prefettizia, in cui vengono individuate le strutture di riferimento, definite le procedure operative e si fa riferimento alla verifica delle stesse con esercitazioni periodiche, ecc.

A livello nazionale, il piano nazionale delle misure protettive contro le emergenze radiologiche (art.121 D. L.vo n. 230/1995) è predisposto a cura della Protezione Civile della Presidenza del Consiglio dei Ministri. Nel piano sono incluse le misure per fronteggiare le eventuali conseguenze degli incidenti non circoscrivibili nell'ambito provinciale o interprovinciale. Sono altresì previste le misure protettive contro le conseguenze radiologiche di incidenti che avvengono in impianti al di fuori del territorio nazionale, nonché per gli altri casi di emergenze radiologiche non correlabili preventivamente con alcuna specifica area del territorio nazionale.

La popolazione deve essere informata in anticipo sui rischi generici cui è soggetta (notizie riguardanti il tipo di rischio, la sua origine, portata e prevedibile evoluzione), sulle istruzioni precise da seguire in caso di incidente e sull'adozione delle misure urgenti da adottare in caso di emergenza.

Nell'ambito della Comunità europea la Direttiva 89/618 EURATOM del 27 novembre 1989 determina principi comuni e disposizioni specifiche in materia di informazione destinata alle popolazioni effettivamente interessate, o che rischiano di essere interessate, in caso di reale emergenza radioattiva.

#### **2.9.4 Valutazione del rischio**

Per valutare le dispersioni di radioattività ambientale nelle vicinanze (0-10 km) del punto di rilascio, esistono diversi modelli di calcolo che, in funzione delle condizioni meteorologiche, analizzano la diffusione della nube radioattiva e la ricaduta a terra, offrendo così una stima previsionale della contaminazione sul territorio. Sono da menzionare i codici di calcolo sviluppati dall'ANPA (Agenzia Nazionale Protezione Ambientale) e dal GSF (Istituto di Radioprotezione tedesco).

Gli incidenti nucleari vengono classificati, in base alla loro gravità, secondo la Scala Internazionale Ines (International Nuclear Event Scale):

Livello	Definizione	Descrizione
7	Incidente molto grave	Rilascio all'esterno di una grossa percentuale del materiale radioattivo contenuto in un impianto di grandi dimensioni. Tale rilascio porta ad effetti acuti sulla salute; ad effetti ritardati sulla salute diffusi in un'area molto vasta; a conseguenze ambientali a lungo termine
6	Incidente grave	Rilascio all'esterno di materiale radioattivo. Tale rilascio dovrebbe portare alla completa attuazione del piano di emergenza esterna al fine di limitare gravi effetti sulla salute della popolazione
5	Incidente con possibili conseguenze all'esterno dell'impianto	Rilascio all'esterno di materiale radioattivo. Tale rilascio dovrebbe portare all'attuazione parziale del piano di emergenza. Danneggiamento significativo di un impianto nucleare.
4	Incidente senza conseguenze significative all'esterno dell'impianto	Rilascio all'esterno di materiale radioattivo al di sopra dei limiti prescritti senza necessità di azioni protettive esternamente al sito; Danneggiamento significativo di un impianto nucleare Irradiazione di uno o più lavoratori che comporti una sovraesposizione con notevoli probabilità di morte
3	Guasto grave	Rilascio all'esterno di materiale radioattivo al di sopra dei limiti prescritti senza necessità di azioni protettive esternamente al sito; Eventi interni al sito aventi come conseguenza dosi ai lavoratori tali da produrre effetti acuti sulla salute
2	Guasto	Eventi con un significativo malfunzionamento nei sistemi di sicurezza ma con un margine sufficiente per far fronte ad ulteriori guasti; Eventi che hanno come conseguenza dosi ai lavoratori superiori alle dosi massime ammissibili
1	Anomalia	Deviazione dal normale regime di funzionamento
0	Deviazione	Non significativo per la sicurezza

*International Nuclear Event Scale*

Va valutato, infine, il rischio associato ad impieghi di materiale radioattivo in ambito sanitario (sorgenti sigillate e non sigillate) per radioterapia e in ambito industriale, dove si ha il rischio associato a sorgenti sigillate impianti di irraggiamento. Incidenti possono verificarsi anche nei grandi laboratori radiochimici (radiofarmaceutici).

### ***Il Piano di emergenza nazionale (capo X, D.Lgs. 230/95 e s.m.i.)***

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

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

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

- individuazione delle responsabilità;
- fonti e flusso delle informazioni;
- linee decisionali;
- monitoraggio ambientale;
- raccolta, elaborazione e valutazione dei dati;
- allarme d informazione alla popolazione
- azioni protettive;
- azioni sanitarie;
- decontaminazione di beni e di aree.

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

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

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

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

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

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

Esaminiamone alcune in particolare.

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

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

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

### **2. Distribuzione di pastiglie di iodio stabilizzato**

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

### **3. Evacuazione temporanea e divieto di ingresso nelle zone contaminate**

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

### **4. Trasferimento per un lungo periodo**

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

### **5. Divieto di consumo di cibi e bevande contaminati**

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

### **2.9.5 Normativa**

In Italia, nel campo della protezione dalle radiazioni ionizzanti, la legge fondamentale, che ha sostituito il DPR 13 febbraio 1964, n.185, entrata in vigore il 1 gennaio 1996, è rappresentata dal decreto legislativo del 17 marzo 1995, n. 230. Tale legge è l'attuazione delle direttive Euratom 80/836, 84/467, 89/618, 90/641, 92/3 e 96/29 in materia di radiazioni ionizzanti.

La legge disciplina tutte le attività che implicano la detenzione, l'immagazzinamento, la produzione, la manipolazione, il trattamento e l'eliminazione delle sostanze radioattive naturali o artificiali; quindi, oltre agli usi specifici dell'energia nucleare, riguarda anche le macchine radiogene utilizzate a fini medici ed industriali.

In base alle prescrizioni contenute in detta normativa l'ex ENEA – DISP, oggi divenuta ANPA (Agenzia Nazionale per la Protezione Ambiente) ha il compito di coordinare le misure adottate in Italia, di promuovere l'installazione di stazioni di prelievo dei campioni e di misura, di trasmettere agli organismi competenti le informazioni relative ai rilevamenti effettuati.

I controlli vengono svolti tramite una rete di telerilevamento dislocata su tutto il territorio nazionale, capace di misurare ricadute radioattive da test nucleari, da incidenti gravi, da contaminazione a largo raggio e di valutare le dosi assorbite dalla popolazione a causa della radioattività dissolta nell'ambiente.

### **2.10 Il rischio incendi boschivi<sup>27</sup>**

Il rischio incendi boschivi è inserito nei rischi antropici, poiché nel nostro paese e, per ragioni climatiche ancor più nell'Italia settentrionale, è molto raro, se non impossibile, che si verifichi il fenomeno dell'autocombustione.

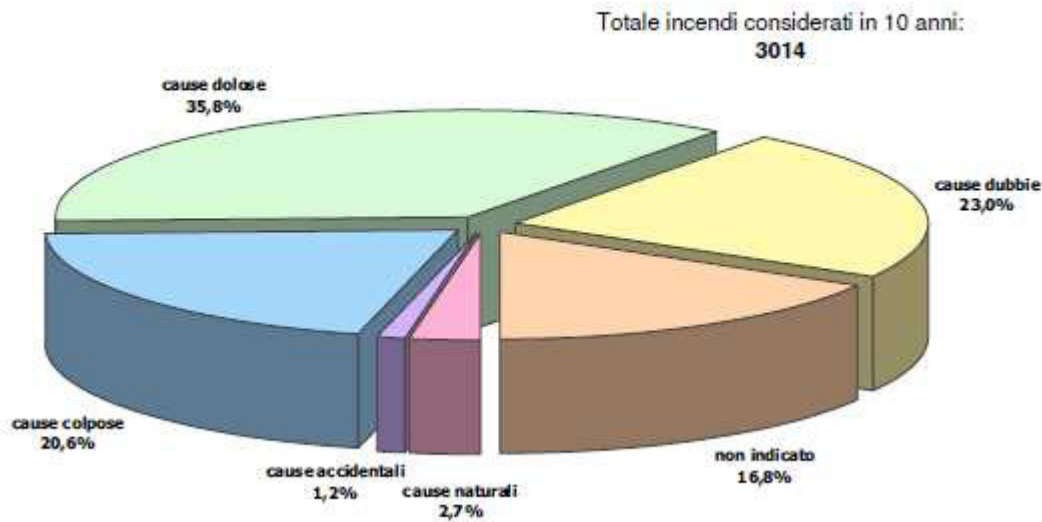
Le cause degli incendi boschivi non vanno pertanto imputate ad autocombustione, in quanto generalmente non esistono né materiali, né circostanze per cui questo fenomeno possa verificarsi. Tali cause vanno ricercate in azioni dolose (appositamente volute da qualcuno) o colpose (non volute) per accensione di fuochi, abbandono sconsiderato di fiammiferi, sigarette accese, ecc. (per un'idea delle principali cause di innesco, si veda il grafico che segue tratto dal “*Regione Piemonte – Piano Regionale A.I.B. 2011-2014*”).

---

<sup>27</sup> Tutti i dati e le informazioni, se non specificato altrimenti, sono tratte dal “Piano regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 2007-2010”. Le parti che sono riportate in corsivo, sono tratte direttamente dal Piano regionale di cui sopra.



**Serie storica incendi 2000- 2009: Frequenze relative per cause di innesco**



Da *"Regione Piemonte – Piano Regionale A.I.B. 2011-2014"*

Gli incendi di bosco si possono (esistono anche altre suddivisioni) suddividere in quattro tipi:

- *incendi di superficie o radenti*: sono quelli più frequenti ed interessano la parte bassa del bosco senza coinvolgere la chioma degli alberi. In pratica riguardano la lettiera, l'erba, qualche arbusto di piccola taglia e non danneggiano gli alberi di alto fusto;
- *incendi di corona o di chioma*: si sviluppano in boschi di piante resinose, emettono grandi quantità di calore e provocano danni gravissimi agli alberi di alto fusto;
- *incendi sotterranei*: si sviluppano in genere nei periodi di siccità o dopo un incendio di superficie e sono rari in Italia (sono molto frequenti, invece, nel Nord Europa e nel Nord America). La propagazione è lenta, in quanto in tali casi brucia la sostanza organica sotto il livello del suolo, dove l'ossigenazione è limitata. Le radici secche sono una via preferenziale per la trasmissione del fuoco sotterraneo.
- *incendi di ceppaie*: possono protrarsi per molto tempo e quindi portare a riprese del fuoco.

I **parametri fondamentali** che caratterizzano un incendio boschivo per quanto riguarda la pericolosità ai fini della Protezione civile sono:

- la velocità di propagazione;
- le dimensioni;

questi parametri condizionano infatti gli interventi miranti alla salvaguardia della pubblica incolumità ed alla conservazione dei beni.

### La velocità di propagazione

La velocità di propagazione dei fuochi nei boschi è influenzata da tre elementi principali:

- il combustibile: il tipo di vegetazione caratterizza in modo determinante la velocità di combustione: infatti, mentre le piante resinose, le foglie secche, gli aghi delle conifere bruciano rapidamente, i tronchi e le foglie verdi non resinose bruciano molto lentamente;
- le condizioni atmosferiche: quelle che influenzano maggiormente la velocità di combustione sono il vento e l'umidità. Il vento rimuove l'umidità, apporta ossigeno alla combustione e trasporta particelle infiammate a distanze notevoli, diffondendo così l'incendio con velocità superiore a quella di propagazione della fiamma. L'umidità (intesa come acqua presente nella vegetazione od esterna ad essa) rallenta la velocità di combustione in quanto richiede energia per la sua evaporazione. L'umidità dovuta alle piogge può rallentare l'incendio fino ad estinguerlo. Infine, è importante l'influenza dei versanti caldi (quelli rivolti a Sud, Sud-Est e Sud-Ovest) in particolare nel condizionare la frequenza degli eventi.
- la pendenza del terreno: agevola il passaggio delle fiamme dallo stato erbaceo arbustivo alle chiome e viceversa. Favorisce, inoltre, il preriscaldamento del materiale sul fronte di fiamma e, quindi, l'avanzamento dello stesso. Quando il terreno è molto scosceso è sovente anche impervio e rende pertanto difficoltoso fronteggiare gli incendi con mezzi adeguati.

### Le dimensioni

Gli incendi di bosco possono assumere dimensione tanto estese da divenire un serio problema di Protezione civile, per quanto riguarda la gestione della fase di emergenza. Essi possono interessare persone, abitazioni, interi agglomerati urbani e l'avanzamento del fronte di fiamma può essere così rapido da non lasciare tempo per interventi adeguati. Il rischio incendi boschivi deve quindi essere affrontato in termini di previsione e protezione, oltre che di repressione.

A tale scopo oltre che per una corretta prevenzione degli incendi boschivi, è innanzitutto necessario basarsi sulle serie storiche e sui dati statistici riguardanti la loro diffusione e distribuzione sul territorio. Alcuni di questi dati sono stati riassunti nei grafici seguenti che riguardano il territorio della Regione Piemonte, desunti da *“Regione Piemonte – Piano Regionale A.I.B. 2011-2014”*

#### **2.10.1 Statistiche**

Le statistiche relative agli incendi boschivi occorsi sul territorio provinciale sono tratti sia dagli studi effettuati dalla Regione Piemonte nel *“Piano Regionale A.I.B. 2011-2014”*, sia dalla relazione su *“Incendi boschivi 2010”* del Corpo Forestale dello Stato, in particolare per quanto riguarda i dati relativi al numero di incendi e alla superficie percorsa dal fuoco per il territorio provinciale.

La superficie forestale totale, in provincia di Alessandria, risulta di ha 137, pari al 5,4% della superficie totale piemontese.

Nel periodo 2007-2009 i dati sono i seguenti:

	2007	2008	2009	Medie
N.°incendi boschivi	42	14	8	21,3
Superficie boscata percorsa dal fuoco (ha)	37	13	4	18
Superficie non boscata percorsa dal fuoco (ha)	25	1	6	10,7
Superficie totale percorsa dal fuoco (ha)	62	14	10	28,7
Superficie media per incendio (ha)	1,5	1	1,25	1,25

Per l'anno 2010, i dati sono i seguenti:

	2010
N.°incendi boschivi	5
Superficie boscata percorsa dal fuoco (ha)	54
Superficie non boscata percorsa dal fuoco (ha)	1
Superficie totale percorsa dal fuoco (ha)	55
Superficie media per incendio (ha)	11

Dall' analisi delle tabelle soprariportate dal 2007 al 2010 il territorio provinciale è stato colpito da 69 incendi pari ad una superficie di circa 141 ha (108 superficie boscata, il restante macchia). I comuni che sono stati colpiti sono prevalentemente ubicati nella zona meridionale del territorio provinciale spesso in prossimità del confine con le Province di Genova e Savona.

Si tratta, molto spesso, di singoli eventi caratterizzati da una superficie di pochi ettari che a volte non coinvolgono alberi d'alto fusto, ma zone cespugliose e di macchia.

Le specie forestali più frequentemente colpite dal fuoco sono i cedui, in particolare quelli di castagno. Gli incendi sono prevalentemente di tipo radente, ossia le fiamme consumano lo strato superficiale di lettiera, incendiano gli arbusti senza danneggiare la chioma.

Dal Piano regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 2007-2010 i dati statistici utili ai fini di protezione civile sono le seguenti.

#### Distribuzioni degli incendi per mesi dell'anno

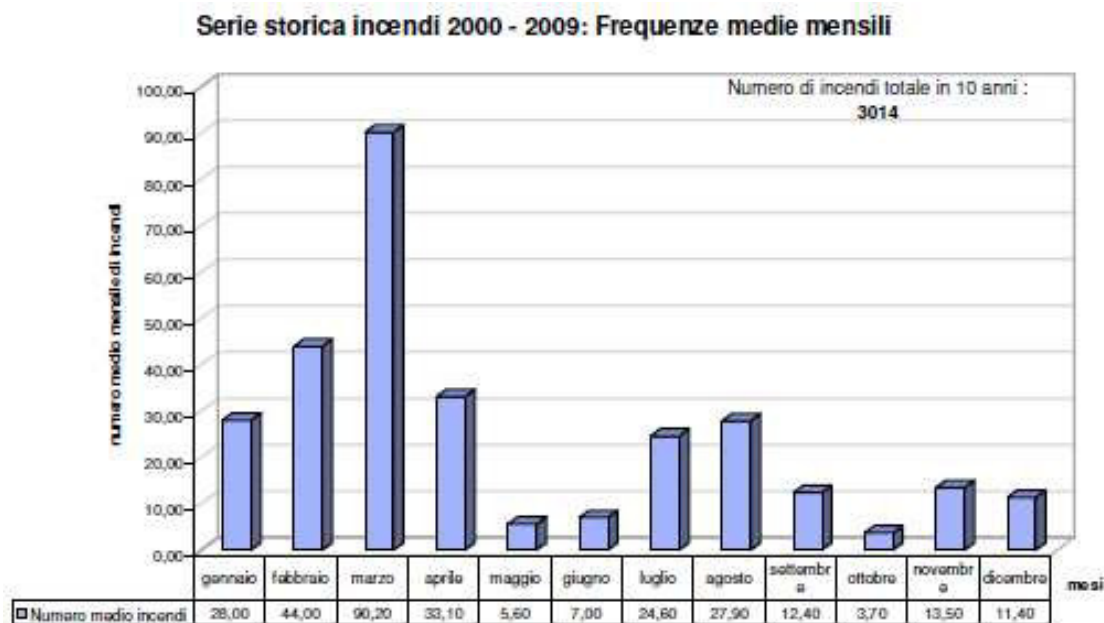
Le superfici totali percorse per mese relative alla serie storica 2000-2009 sono riportate nella tabella seguente

mesi	Anni									
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
gennaio	364,0	0,0	703,4	52,1	0,3	637,7	17,2	1.237,2	7,3	1,0
febbraio	1.975,8	208,2	194,8	97,1	686,8	433,0	4,7	277,5	58,2	26,1
marzo	2.793,5	76,2	2.106,0	1.000,0	33,8	727,7	368,5	955,7	1.449,1	170,5
aprile	27,2	173,8	405,7	758,7	137,5	27,6	184,2	326,8	455,3	0,0
maggio	0,9	0,0	8,0	17,7	2,4	22,4	17,7	3,0	22,8	0,5
giugno	2,8	24,4	3,0	81,4	67,6	17,7	47,9	1,7	0,0	0,0
luglio	2,9	12,9	7,2	96,9	51,8	23,4	120,0	94,9	0,8	2,7
agosto	14,1	76,9	7,0	2.931,6	6,0	23,6	24,5	17,0	18,0	4,3
settembre	21,5	26,9	3,4	19,5	15,5	0,0	14,6	23,5	1,6	107,6
ottobre	0,4	63,0	58,8	21,3	4,0	0,0	0,8	227,9	2,7	18,6
novembre	0,0	119,1	47,2	0,3	46,2	12,6	337,2	521,2	1,7	0,5
dicembre	0,0	494,0	0,8	57,7	8,3	21,9	61,5	25,2	0,0	2,0

**Tabella 2:** Superfici totali percorse per mese e per ciascun anno della serie storica

Si noti come, per l'anno 2003, ci siano dei valori decisamente più elevati per il mese di Agosto, a testimonianza del lungo periodo di siccità verificatosi.

#### Frequenze medie mensili.



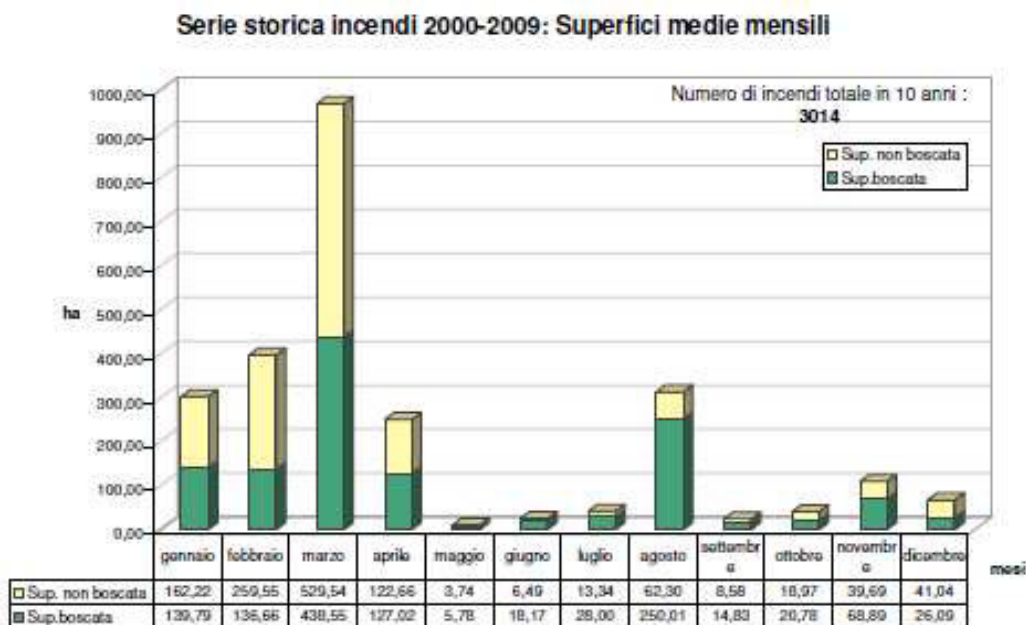
“I dati ottenuti confermano l'andamento tipico del regime di incendio delle regioni alpine, con un massimo invernale-primaverile ed un minimo in tarda primavera-inizio estate.

La frequenza è massima nel mese di marzo (90 incendi in media), seguono i mesi di febbraio (44) ed aprile (33).

Vale la pena sottolineare, in conformità con quanto riscontrato sia nella scorsa revisione del Piano che in altre regioni dell'arco alpino, la presenza di un non trascurabile incremento della frequenza nei mesi di luglio e agosto (massimo relativo) che conferma una certa tendenza all'aumento degli

eventi nella stagione estiva. Probabilmente tali eventi sono riconducibili a contingenze meteorologiche particolari che si sono verificate negli ultimi anni e in particolare nel 2003 e nel 2007, particolarmente siccitosi nel periodo estivo.”

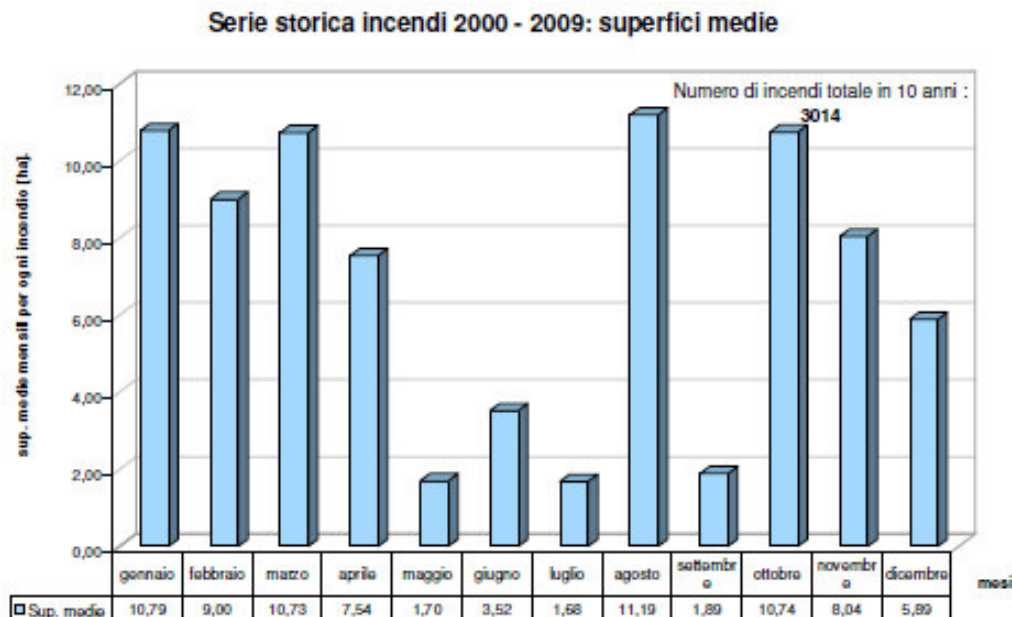
Superfici percorse medie mensili.



“L’andamento delle superfici medie è analogo a quello delle frequenze medie. Il mese di agosto tuttavia presenta valori particolarmente alti rispetto a quanto riscontrato in passato.

La superficie percorsa raggiunge infatti dimensioni analoghe a quelle riscontrate per febbraio addirittura maggiore soprattutto in termini di superficie boscata (250 ha in media).”

Superfici medie per incendio nei mesi.



“La distribuzione delle superfici dell’incendio medio nei mesi, ottenuta dividendo il totale della superficie percorsa in un mese per il numero totale di incendi verificatisi nello stesso mese, conferma che la pericolosità di incendio è elevata a fine inverno-inizio primavera (da gennaio a aprile), raggiunge il valore massimo nel mese di agosto con una superficie media ad incendio di circa 11 ha e continua ad essere notevole nei mesi di ottobre (10,74 ha).

Questo fatto potrebbe essere messo in relazione con i fattori meteorologici. In particolare la permanenza al suolo della neve all’inizio della primavera contribuisce a contenere le superfici percorse. Al contrario nei mesi estivi, o comunque a partire dal mese di maggio, il manifestarsi di periodi di siccità prolungata può portare ad un aumento della pericolosità.”

### **2.10.2 Strumenti per la Tutela del Territorio**

Ai sensi della Legge 47/75 le Regioni provvedono alla stesura dei Piani per la Difesa del Patrimonio Boschivo dagli Incendi.

La più recente versione approvata in Piemonte, il "Piano regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 2011-2014", suddivide il territorio regionale in zone omogenee per problemi relativi agli incendi boschivi.

Questa zonizzazione tiene conto sia di criteri operativi ma anche di esigenze amministrative: per questo motivo l’unità minima di suddivisione è sempre il Comune.

Date le restrizioni sui territori di pianificazione antincendio previste dalla legge 47/75 (quali ad esempio il divieto di modificare la destinazione d’uso del suolo dopo il passaggio del fuoco, le

restrizioni di carattere preventivo applicate durante il periodo di massima pericolosità, la possibilità di accesso ai finanziamenti per la protezione antincendio), la Regione Piemonte ha tenuto conto della necessità amministrativa di estendere l'area soggetta al piano anche a quei Comuni che sono marginalmente interessati dal fenomeno incendi.

D'altra parte, vi era la necessità di organizzare concretamente il servizio operativo di protezione degli incendi: per questo la Regione ha dovuto definire aree valide dal punto di vista operativo, anch'esse individuate come somma di territori comunali.

*La zonizzazione attuale viene intesa, analogamente alle precedenti revisioni del piano regionale, come l'insieme delle indagini conoscitive sul territorio oggetto di pianificazione finalizzate a determinare l'area a potenziale di innesco ed a descriverne lo scenario pirologico di partenza (vale a dire riferito al momento iniziale del periodo di validità del piano). Sulla base di queste indagini viene definita una zonizzazione dell'area soggetta a rischio di incendio che viene pertanto suddivisa in porzioni di territorio omogenee per livello di rischio, consentendo così la distribuzione degli interventi secondo una scala di priorità.*

*L'analisi è condotta a partire dalla banca dati sugli incendi boschivi, già descritta e utilizzata per l'analisi storica, opportunamente elaborata in funzione delle Aree di Base (ADB) e dei comuni che le costituiscono.*

*Il risultato ottenuto rappresenta la base per le azioni di pianificazione da porre in essere nel corso della presente revisione del piano.*

*Nello specifico la zonizzazione attuale viene realizzata attraverso la definizione delle classi di rischio delle Aree di Base e dei comuni del Piemonte.*

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

- a) cause determinanti e fattori predisponenti.*
- b) profilo di pericolosità di incendio per Area di Base e per comune.*
- c) definizione delle classi di rischio e delle priorità di intervento.*

#### *Pericolosità di incendio boschivo*

*La pericolosità di incendio viene intesa come la probabilità che si manifesti un incendio di una certa intensità. Per definire la pericolosità a scala regionale si utilizza la probabilità di innesco e la stima del comportamento atteso del fuoco con riferimento all'intensità lineare potenzialmente raggiungibile dal fronte di fiamma.*

#### *Probabilità di innesco*

*I livelli informativi utilizzati per definire la probabilità di innesco sono:*

- La densità di incendio, prendendo in considerazione le coordinate dei punti di innesco*



degli eventi della serie storica 1999 -2009;

- il grado di compenetrabilità tra bosco e infrastrutture (rete viaria e aree urbane), ambiti territoriali di maggior pressione antropica in cui le frequenze di innesco sono massime;
- i fattori topografici collegati all'insorgenza degli incendi boschivi: quota (in relazione alla probabilità invernale), pendenza e esposizione dei versanti.

#### Priorità di intervento

Con l'obiettivo di rendere il tematismo del rischio direttamente utilizzabile dal punto di vista operativo, i livelli di rischio sono stati riferiti alle unità gestionali ai fini AIB, vale a dire alle Aree di Base e ai Comuni. La carta del rischio è stata quindi sovrapposta ai poligoni di Aree di Base e comuni e i valori relativi alle classi di rischio riferiti alla griglia 100 x 100 m sono stati normalizzati sulla superficie di ciascun poligono. I valori così ottenuti sono infine stati riclassati per intervalli regolari. In questo modo è stata definita la priorità di intervento.

Le priorità di intervento sono da intendersi come priorità da seguire per la protezione del territorio dagli incendi. Esse valgono per tutti gli interventi di pianificazione, compresa la gestione dei mezzi aerei per l'estinzione.

Le classi ottenute sono riportate nella seguente tabella:

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

*Livelli di rischio di incendio e relative classi di priorità di intervento per aree di base e comuni.*

Per una eventuale più dettagliata descrizione della metodologia impiegata per la definizione dei livelli informativi e la loro successiva combinazione, per ottenere le classi di priorità d'intervento e la carta tematica finale, si suggerisce di consultare direttamente il "Piano regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 2011-2014":

(<http://www.regione.piemonte.it/foreste/cms/it/avversita/incendi/piano.html>).

### **2.10.3 Il rischio incendi boschivi nella Provincia di Alessandria**

Con riferimento anche alla cartografia specifica relativa alla copertura boschiva del territorio (Allegato 5) si può desumere come parte della provincia di Alessandria è da considerarsi potenzialmente soggetta ad incendi boschivi.

Sul territorio della Provincia di Alessandria l'ente che si occupa di gestire e catalogare gli incendi boschivi è il Corpo Forestale dello Stato che è costituito dal Comando Provinciale di Alessandria e dai Comandi stazione di:

- Acqui Terme
- Alessandria
- Cantalupo Ligure
- Casale Monferrato
- Gavi
- Ovada
- San Sebastiano Curone
- Stazzano
- Tortona

Di seguito viene riportato l'elenco delle Aree di Base individuate nel nostro territorio provinciale e soggette al piano antincendi. Le Aree di Base individuate dalla vigente revisione del Piano, sono il risultato di un processo di rivisitazione sostanziale: a differenza delle edizioni precedenti, sentito il Corpo volontari AIB, favorevole ad una zonizzazione in funzione anche di Protezione Civile, essenzialmente per gli aspetti legati al rischio idrogeologico, è stato ritenuto infatti opportuno comprendere in esse l'intero territorio regionale.

Aree di base in provincia di Alessandria

Numero Area di Base	Aree di base 2011-2014	Superficie (ha)
1	Valli Curone, Grue e Ossona	47.134
2	Val Borbera e Valle Spinti	47.293
3	Alta Val Lemme e Alto Ovadese	46.615
4	Valli Orba, Erro e Bormida	64.391
961	Area non montana 1	62.266
962	Area non montana 2	88.227

Elenco dei comuni compresi nelle aree di base

#### 1 - Valli Curone, Grue e Ossona

Avolasca, Berzano di Tortona, Brignano-Frascata, Carbonara Scrivia, Carezzano, Casalnoceto, Casasco, Castellania, Castellar Guidobono, Cerreto Grue, Costa Vescovato, Dernice, Fabbrica

Curone, Garbagna, Gremiasco, Momperone, Monleale, Montacuto, Montegioco, Montemarzino, Paderna, Pontecurone, Pozzol Groppo, San Sebastiano Curone, Sarezzano, Spineto Scrivia, Tortona, Viguzzolo, Villalvernia, Villaromagnano, Volpedo, Volpigliano.

## 2 - Val Borbera e Valle Spinti

Albera Ligure, Arquata Scrivia, Borghetto di Borbera, Cabella Ligure, Cantalupo Ligure, Carrega Ligure, Cassano Spinola, Gavazzana, Grondona, Mongiardino Ligure, Novi Ligure, Pozzolo Formigaro, Roccaforte Ligure, Rocchetta Ligure, Sant'Agata Fossili, Sardigliano, Serravalle Scrivia, Stazzano, Vignole Borbera.

## 3 - Alta Val Lemme e Alto Ovadese

Basaluzzo, Belforte Monferrato, Bosio, Capriata d'Orba, Carrosio, Casaleggio Boiro, Castelletto d'Orba, Fraconalto, Francavilla Bisio, Fresonara, Gavi, Lerma, Montaldeo, Mornese, Ovada, Parodi Ligure, Pasturana, Predosa, Rocca Grimalda, San Cristoforo, Silvano d'Orba, Tagliolo Monferrato, Tassarolo, Voltaggio.

## 4 - Valli Orba, Erro e Bormida

Acqui Terme, Alice Bel Colle, Bistagno, Carpeneto, Cartosio, Cassine, Cassinelle, Castelletto d'Erro, Castelnuovo Bormida, Castelspina, Cavatore, Cremolino, Denice, Gamalero, Grogna, Malvicino, Melazzo, Merana, Molare, Montaldo Bormida, Montechiaro d'Acqui, Morbello, Morsasco, Orsara Bormida, Pareto, Ponti, Ponzzone, Prasco, Ricaldone, Rivalta Bormida, Sezzadio, Spigno Monferrato, Strevi, Terzo, Trisobbio, Visone.

## 961 - Area non montana 1

Alfiano Natta, Altavilla Monferrato, Balzola, Borgo San Martino, Bozzole, Camagna Monferrato, Camino, Casale Monferrato, Castelletto Merli, Cella Monte, Cereseto, Cerrina Monferrato, Coniolo, Conzano, Frassinello Monferrato, Frassineto Po, Gabiano, Giarole, Mombello Monferrato, Moncestino, Morano sul Po, Murisengo, Occimiano, Odalengo Grande, Odalengo Piccolo, Olivola, Ottiglio, Ozzano Monferrato, Pomaro Monferrato, Pontestura, Ponzano Monferrato, Rosignano Monferrato, Sala Monferrato, San Giorgio Monferrato, Serralunga di Crea, Solonghello, Terruggia, Ticineto, Treville, Valmacca, Vignale Monferrato, Villadeati, Villamiroglio, Villanova Monferrato.

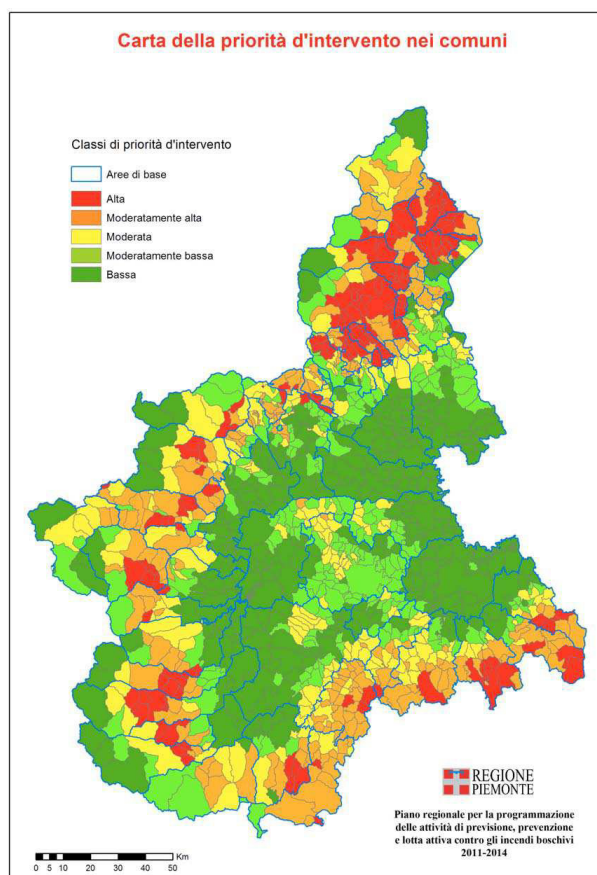
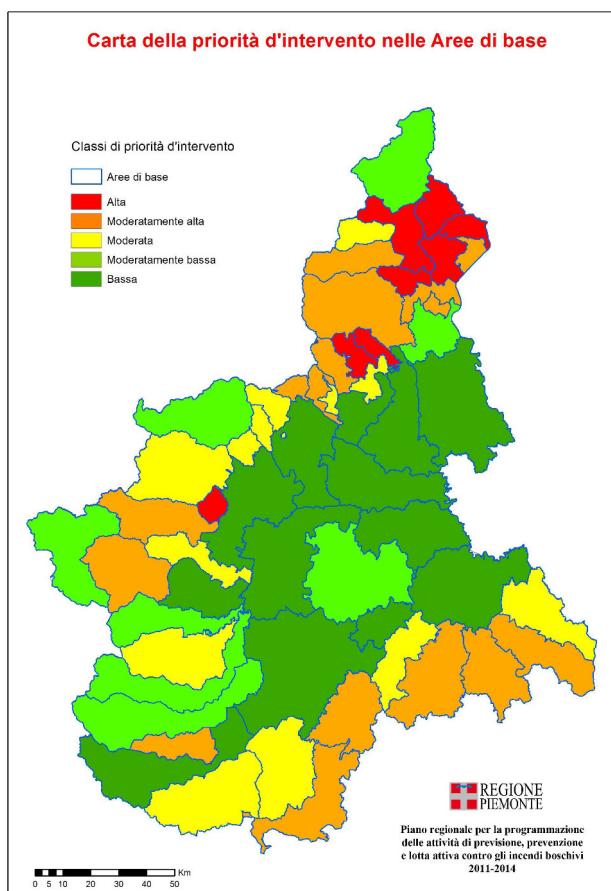
## 962 - Area non montana 2

ALESSANDRIA, Alluvioni Cambiò, Alzano Scrivia, Bassignana, Bergamasco, Borgoratto Alessandrino, Bosco Marengo, Carentino, Casal Cermelli, Castellazzo Bormida, Castelletto Monferrato, Castelnuovo Scrivia, Cuccaro Monferrato, Felizzano, Frascaro, Frugarolo, Fubine, Guazzora, Isola Sant'Antonio, Lu, Masio, Mirabello Monferrato, Molino dei Torti, Montecastello, Oviglio, Pecetto di Valenza, Pietra Marazzi, Piovera, Quargnento, Quattordio, Rivarone, Sale, San Salvatore Monferrato, Solero, Valenza.

## 2.10.4 La classificazione del territorio provinciale

I profili di rischio delle Aree di base sono riportati nella tabella di seguito

n° Area di base	Area di base	N° IB per anno ogni 10 Km <sup>2</sup>	N° IB ≥ 10 ha per Anno ogni 10 Km <sup>2</sup>	Anni con almeno 1 incendio (%)	Sup. media incendio (ha)	Sup. mediana incendio (ha)	Sup. massima percorsa da incendio (ha)	Classe di rischio
1	Valli Curone, Grue e Ossona	0,07	0,00	100	1,54	1,0	7	3
2	Val Borbera e Valle Spinti	0,18	0,01	100	4,87	0,41	180	2
3	Alta Val Lemme e Alto Ovadese	0,26	0,04	100	8,45	0,395	157	2
4	Valli Orba, Erro e Bormida	0,15	0,01	100	2,42	0,76	51	2
961	Area non montana 1 - Prov. di Alessandria	0,08	0,000	80	0,74	0,2	6,5	5
962	Area non montana 2 - Prov. di Alessandria	0,04	0,00	20	1,50	1,5	2	5



### Priorità di intervento nei comuni

#### Priorità alta (5)

Bosio, Cabella Ligure, Carrega Ligure, Casaleggio Boiro, Dernice, Garbagna, Gremiasco, Grondona, Mornese, Ponzzone, San Sebastiano Curone, Tagliolo Monferrato, Voltaggio.

#### Priorità moderatamente alta (4)

Albera Ligure, Arquata Scrivia, Belforte Monferrato, Borghetto di Borbera, Brignano-Frascata, Cantalupo Ligure, Carrosio, Casasco, Cassinelle, Castellania, Castelletto d'Erro, Cavatore, Cremolino, Denice, Fabbrica Curone, Fraconalto, Gavi, Grogna, Lerma, Malvicino, Merana, Molare Mongiardino Ligure, Montacuto, Montaldeo, Morbello, Orsara Bormida, Ovada, Pareto, Parodi Ligure, Prasco, Roccaforte Ligure, Rocchetta Ligure, Sardigliano, Spigno Monferrato, Stazzano.

#### Priorità moderata (3)

Acqui Terme, Alice Bel Colle, Avolasca, Bistagno, Camino, Carezzano, Cartosio, Castelletto d'Orba, Gavazzana, Melazzo, Momperone, Moncestino, Monleale, Montaldo Bormida, Montechiaro d'Acqui, Montemarzino, Morsasco, Odalengo Grande, Odalengo Piccolo, Ponti, Ponzano Monferrato, Pozzol Groppo, Ricaldone, Rocca Grimalda, San Cristoforo, Sarezzano, Serralunga di Crea, Silvano d'Orba, Tassarolo, Terzo, Trisobbio, Vignole Borbera, Villamiroglio, Visone.

#### Priorità moderatamente bassa (2)

Alfiano Natta, Altavilla Monferrato, Bergamasco, Berzano di Tortona, Camagna Monferrato, Capriata d'Orba, Carpeneto, Cassano Spinola, Cassine, Castelletto Merli, Cereseto, Cerrina Monferrato, Costa Vescovato, Francavilla Bisio, Gabiano, Mombello Monferrato, Mongiardino, Montecastello, Montechiaro d'Acqui, Montegioco, Murisengo, Olivola, Ottiglio, Paderna, Pasturana, Rivalta Bormida, Sala Monferrato, Sant'Agata Fossili, Serravalle Scrivia, Spineto Scrivia, Strevi, Treville, Vignale Monferrato, Villadeati, Villaromagnano, Volpedo, Volpeglino.

#### Priorità bassa (1)

Alessandria, Alluvioni Cambio', Alzano Scrivia, Balzola, Basaluzzo, Bassignana, Borgo San Martino, Borgoratto Alessandrino, Bosco Marengo, Bozzole, Carbonara Scrivia, Carentino, Casal Cermelli, Casale Monferrato, Casale Noceto, Castellar Guidobono, Castellazzo Bormida, Castelletto Monferrato, Castelnuovo Bormida, Castelnuovo Scrivia, Castelspina, Cella Monte, Cerreto Grue, Coniolo, Conzano, Cuccaro Monferrato, Felizzano, Frascaro, Frassinello Monferrato, Frassineto Po, Fresonara, Frugarolo, Fubine, Gamalero, Giarole, Guazzora, Isola Sant'Antonio, Lu, Masio, Mirabello Monferrato, Molino dei Torti, Morano sul Po, Novi Ligure, Occimiano, Oviglio, Ozzano

Monferrato, Pecetto di Valenza, Pietra Marazzi, Piovera, Pomaro Monferrato, Pontecurone, Pontestura, Pozzolo Formigaro, Predosa, Quargnento, Quattordio, Rivarone, Rosignano Monferrato, Sale, San Giorgio Monferrato, San Salvatore Monferrato, Sezzadio, Solero, Terruggia, Ticineto, Tortona, Valenza, Valmacca, Viguzzolo, Villalvernia, Villanova Monferrato

### **2.10.5 Normativa**

In base al Regolamento CEE del 23 luglio 1992, n. 2158 – Protezione delle foreste della Comunità contro gli incendi – gli Stati membri dell'Unione Europea classificano il loro territorio secondo il grado di rischio di incendio di foresta. In Italia, la Provincia di Alessandria, è considerata zona ad alto rischio, ovvero "una zona in cui il rischio permanente o ciclico di incendio boschivo minaccia gravemente l'equilibrio ecologico, la sicurezza delle persone e dei beni o contribuisce all'accelerazione dei processi di desertificazione delle superfici rurali".

Le Regioni classificate ad alto-medio rischio, in base a detta normativa, trasmettono i piani di protezione dei boschi contro gli incendi ad una apposita Commissione, perché siano approvati.

In Italia l'attività di prevenzione e spegnimento degli incendi boschivi è regolata dalla legge 353 del 21/11/00 "Disposizioni urgenti per la repressione degli incendi boschivi", legge quadro in materia di incendi boschivi che detta disposizioni finalizzate alla conservazione e alla difesa del patrimonio boschivo nazionale quale bene insostituibile per la qualità della vita. Tale legge stabilisce che le Regioni, approvino i piani regionali per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi, sulla base delle linee guida e delle direttive deliberate.

Di particolare importanza è la prescrizione formulata circa l'impossibilità di edificare a qualunque titolo sui terreni boscati percorsi dal fuoco. Tali zone "non possono comunque avere una destinazione diversa da quella in atto prima dell'incendio", e ciò al fine di evitare che l'incendio possa essere strumento di speculazioni connesse all'edilizia. Già la legge 431/85 c.d. "Galasso" (ora sostituita dal D. Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 – "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio") sottoponendo a vincolo paesaggistico i terreni percorsi dal fuoco riproponeva il vincolo di inedificabilità su tali terreni prevedendo, in caso di violazione della norma, la sanzione penale.

Il Dipartimento di Protezione Civile garantisce e coordina sul territorio nazionale le attività aeree di spegnimento con la flotta aerea antincendio dello Stato, avvalendosi del centro operativo aereo unificato (COAU). La Regione Piemonte programma la lotta attiva e assicura il coordinamento delle proprie strutture antincendio con quelle statali istituendo sale operative unificate permanenti (SOUP). Nel nostro Paese la lotta attiva è espletata dal Corpo Forestale dello Stato (C.F.S.) che opera in collaborazione con i Vigili del Fuoco, con gli Enti Locali e con le Associazioni di Volontariato, secondo convenzioni appositamente stipulate con le Regioni a cui è delegata la competenza in materia di incendi boschivi, conformemente ai Piani Regionali antincendio. In Piemonte è stata stipulata una convenzione tra la Regione ed il Ministero delle Politiche Agricole e

Forestali, per l'impiego del Corpo Forestale dello Stato nella prevenzione e nello spegnimento degli incendi boschivi e tra la Regione – Assessorato Agricoltura e Foreste – e il Corpo Volontari Antincendi boschivi del Piemonte, per l'impiego dei Volontari nella prevenzione e nelle operazioni di spegnimento. Art.4 L.R. 16/94.

La Regione Piemonte ha promulgato nel 1994 la Legge Regionale n.16 “Interventi per la Protezione dei Boschi dagli Incendi Boschivi” che assicura la protezione del patrimonio boschivo attraverso la riduzione del rischio di incendi, promuove azioni di sensibilizzazione della popolazione riguardo al problema e corsi per la formazione di volontari impiegati nella prevenzione e lotta degli incendi boschivi.

Con determina dirigenziale regionale si vieta, in particolari periodi dell'anno ad elevato rischio di incendi boschivi (stato di grave pericolosità), ogni operazione che possa creare pericolo immediato fino al cessare delle condizioni meteorologiche di rischio.

Infine, a seguito dell'emanazione della legge-quadro in materia di incendi boschivi (Legge 21 novembre 2000, n. 353), è stata stipulata, nel 2004, una Convenzione anche tra la Regione Piemonte – Assessorato Agricoltura e Foreste e il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco per la prevenzione e lotta agli incendi boschivi, con particolare riferimento a quelli di interfaccia urbano – rurale. Inoltre, sono state stipulate dalla Regione Piemonte anche altre convenzioni con il Corpo Forestale dello Stato e con il Corpo Volontari Antincendi boschivi.

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

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

## **2.11 Rischio siccità**

### **2.11.1 Siccità 2003<sup>28</sup>**

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

---

<sup>28</sup> Tratto da “Rapporto sulla siccità del 2003” redatto da Regione Piemonte Direzione e Pianificazione delle risorse idriche.



Malgrado, infatti, periodi siccitosi si fossero già verificati in passato il 2003 si è veramente presentato con una accoppiata di problematiche *temperatura/precipitazioni* davvero straordinaria. In particolare, il primo semestre del 2003 in Piemonte è stato caratterizzato da un lungo periodo a piovosità estremamente scarsa, preceduto da un andamento nivologico 2002 – 2003 che ha registrato apporti nevosi ridotti mediamente del 35% rispetto ai valori storici. Il perdurare della carenza di precipitazioni anche nel periodo estivo ha provocato seri problemi per quanto riguarda il comparto irriguo e coinvolto, soprattutto nelle zone pedemontane, il comparto dell'approvvigionamento idropotabile.

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

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

Altezze neve fresca (HN) a confronto

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

*Precipitazioni nevose 2002-2003 (arco alpino piemontese settentrionale)*

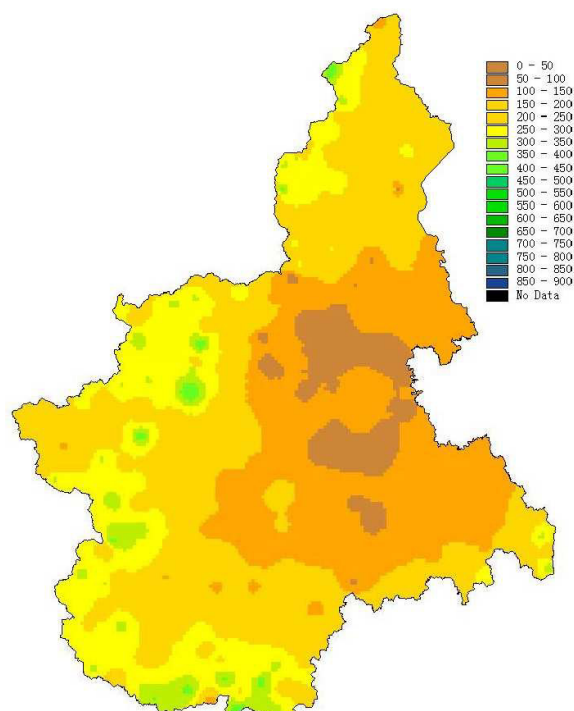
Si osservi la riduzione media degli apporti nevosi sui settori settentrionali del Piemonte del 35% rispetto ai valori storici.

Tabella 1 Confronto dei giorni nevosi (GN)

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

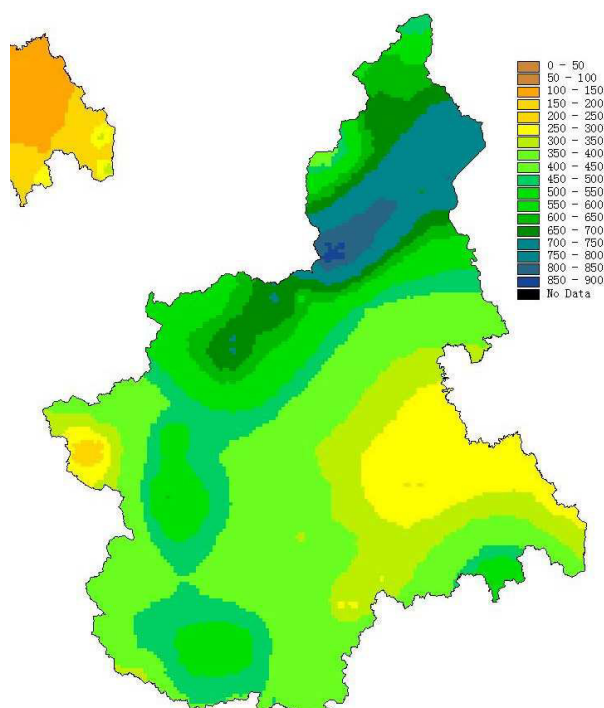
*Giorni nevosi 2002-2003 (arco alpino piemontese settentrionale)*

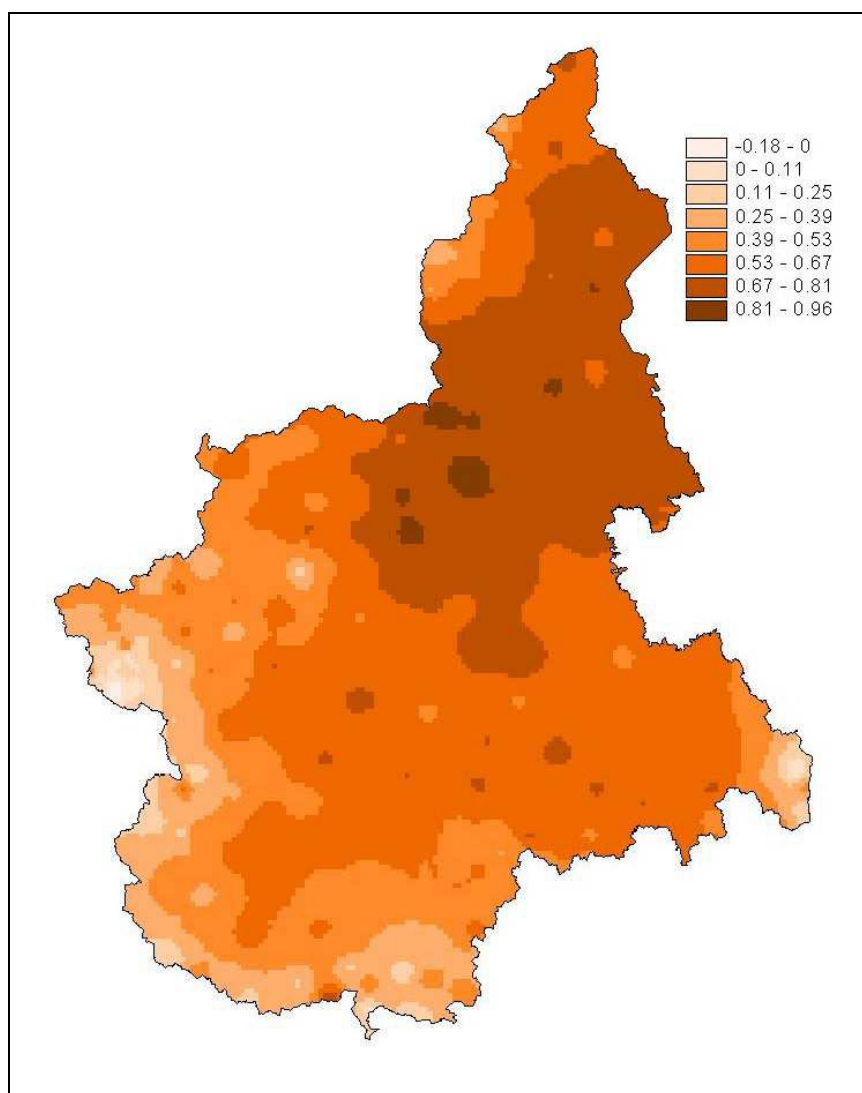
Si osservi il decremento rispetto alla media storica pari al 22% anche se inferiore al decremento in termini quantitativi (-35%) mostrato nella tabella predente.



*Precipitazioni totali in mm cumulate nel primo semestre 2003.*

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





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

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

BACINO	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago
Pellice	76,1%	86,7%	92,7%	38,7%	95,1%	25,8%	72,0%	49,5%
Varaita	71,3%	92,6%	88,8%	38,2%	92,2%	35,0%	54,8%	61,8%
Maira	66,1%	91,1%	92,0%	34,9%	93,9%	36,7%	58,6%	60,9%
Po chiuso a monte confluenza Dora Riparia	71,0%	92,2%	93,0%	33,7%	95,2%	42,0%	52,7%	57,6%
Dora Riparia	65,5%	75,2%	89,9%	44,0%	93,1%	24,1%	59,2%	36,6%
Stura di Lanzo	72,1%	75,5%	93,5%	47,9%	95,9%	41,2%	32,7%	44,6%
Orco	58,5%	74,1%	94,7%	55,2%	96,9%	47,4%	12,7%	41,3%

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

BACINO	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago
Dora Baltea a Tavagnasco	43,0%	68,5%	91,5%	51,7%	94,1%	27,9%	-2,2%	8,7%
Sesia a Borgosesia	58,6%	86,4%	97,0%	61,1%	98,2%	52,6%	9,1%	37,6%
Cervo	65,1%	92,7%	99,1%	68,5%	99,4%	72,2%	-19,3%	52,7%
Sesia	63,6%	92,6%	97,9%	62,8%	98,6%	64,3%	-10,4%	47,8%
Po chiuso a monte confluenza Sesia	60,4%	82,1%	92,8%	43,5%	95,2%	41,6%	24,5%	38,2%
Tanaro chiuso a monte confluenza Stura di Demonte	60,0%	94,4%	91,9%	5,9%	92,7%	49,2%	66,2%	45,3%
Stura Demonte	66,4%	90,1%	90,6%	23,3%	92,0%	25,0%	54,7%	58,3%
Bormida a Cassine	52,0%	99,2%	87,5%	-1,5%	86,0%	31,8%	49,1%	65,7%
Orba	50,9%	99,7%	88,2%	26,0%	84,7%	31,8%	58,7%	83,9%
Tanaro a Montecastello	58,8%	96,4%	90,4%	16,2%	90,7%	40,5%	51,4%	60,4%
Po a Isola S. Antonio	60,4%	88,8%	92,6%	38,5%	94,5%	45,4%	25,2%	46,2%
Scivia	47,9%	99,9%	90,3%	19,6%	88,5%	39,6%	63,8%	72,0%
Toce	64,3%	83,6%	97,8%	68,9%	98,7%	42,2%	2,2%	37,3%

*N.B. Il deficit è definito come  $(Pioggia_{1951-1986} - Pioggia_{2003}) / Pioggia_{1951-1986}$*

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

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

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

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

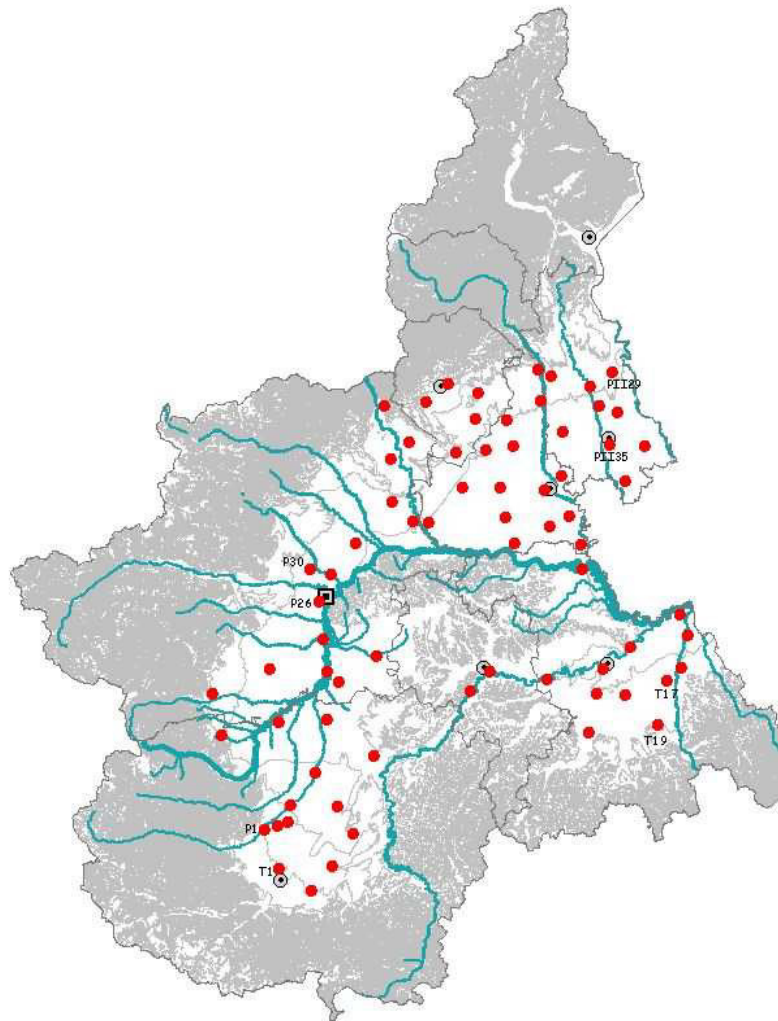
Al fine di individuare le aree del territorio piemontese interessate dal fenomeno di siccità si riporta anche la cartina con la localizzazione delle stazioni automatiche di monitoraggio dei livelli idrometrici.

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

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

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

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



*Rete di monitoraggio in automatico*

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

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

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



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

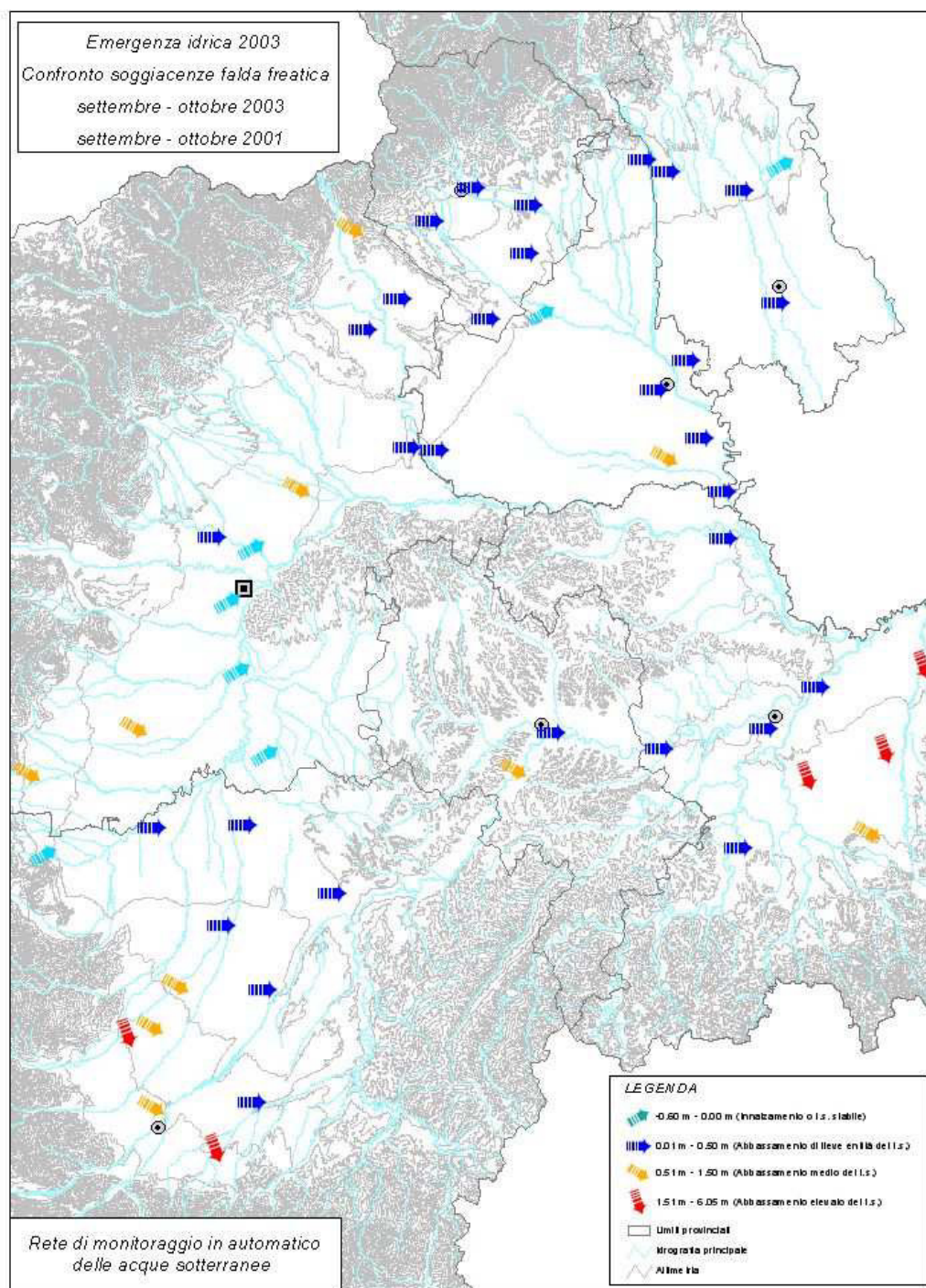


Figura 1



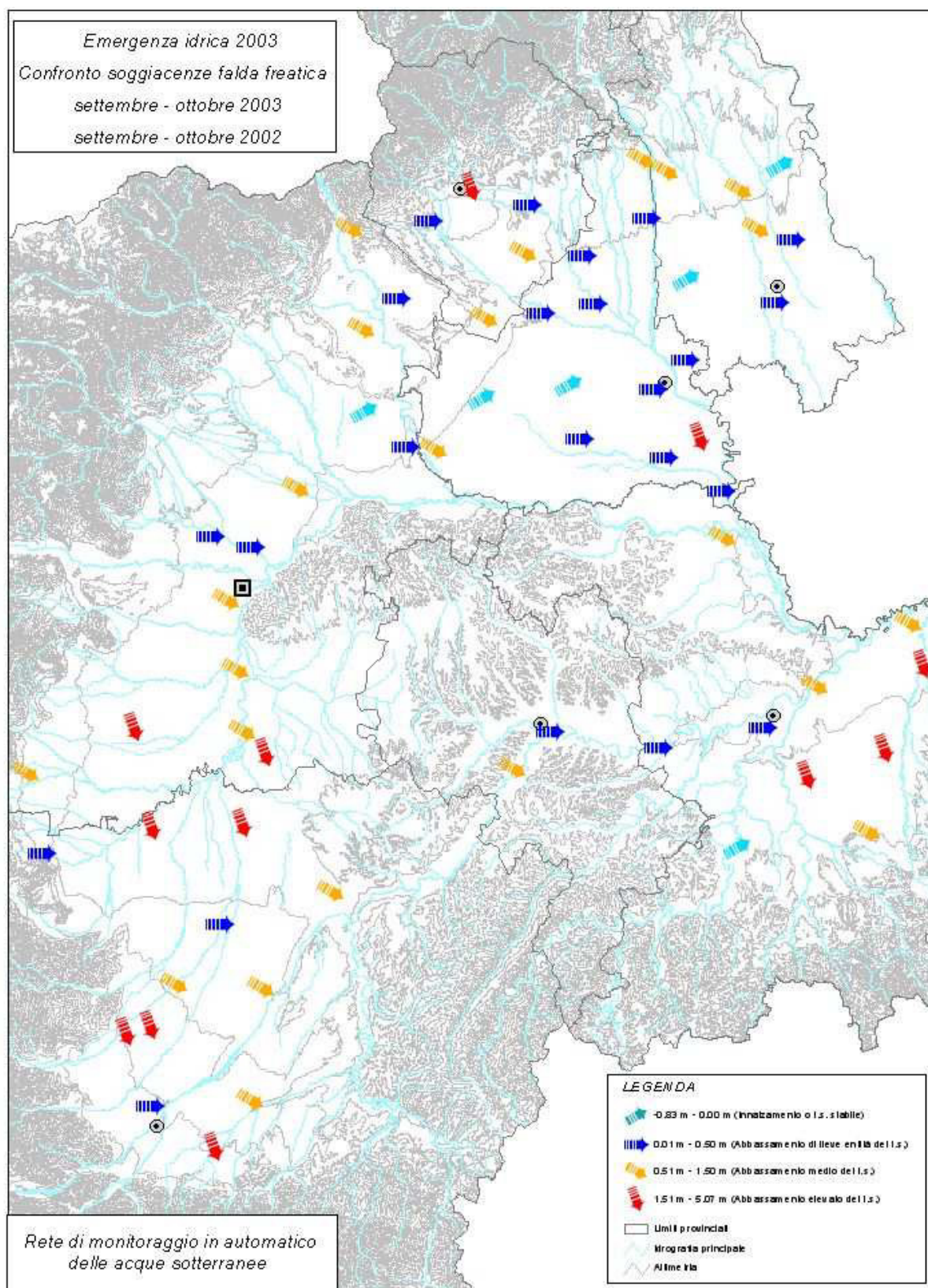
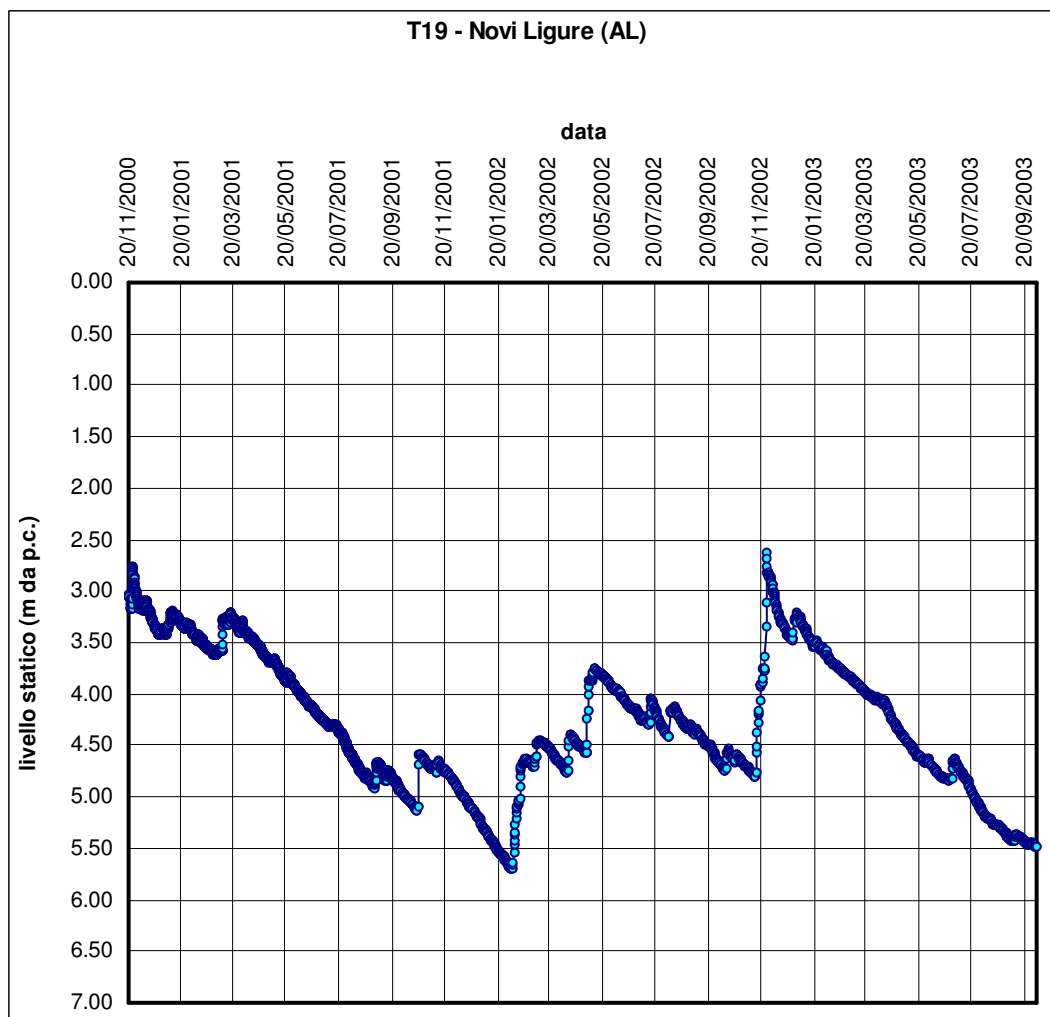


Figura 2

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

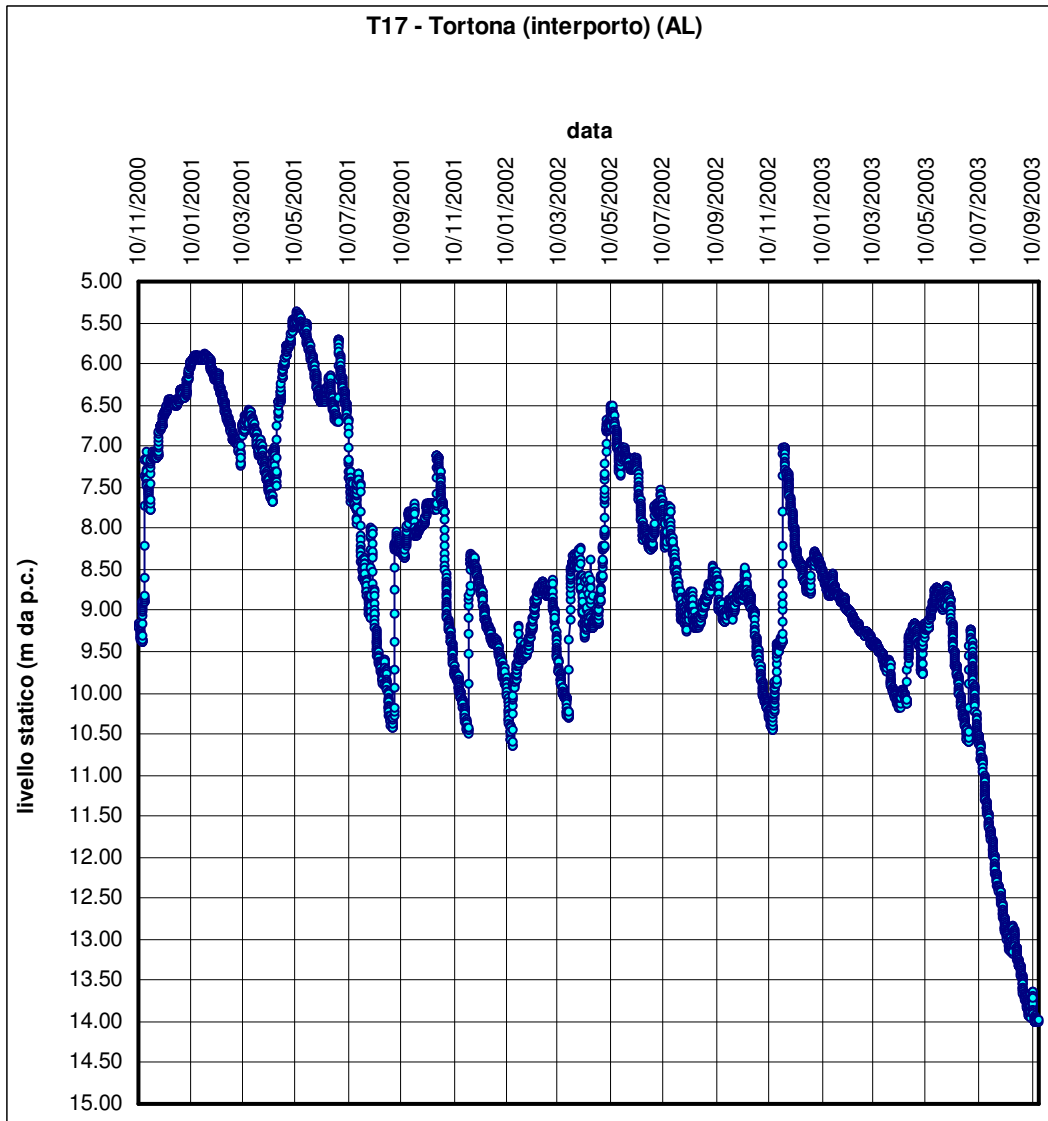
Nelle figure che seguono vengono presentati i dati specifici di 2 stazioni di misura nel territorio della Provincia di Alessandria. Entrambe le stazioni (Novi Ligure e Tortona) mostrano una sostanziale tendenza all'abbassamento del livello piezometrico della falda freatica (da circa 50 a 80 cm per Novi Ligure e fino a 5 – 6 m a Tortona dove il livello piezometrico è pari a circa 8 m).

L'evento siccitoso verificatosi nella primavera-estate 2003 pare quindi, per il territorio provinciale, aver influito sensibilmente sul regime delle acque sotterranee.



	soggiacenza (m)			confronto soggiacenze (m)	
data	2001	2002	2003	2003-2001	2003-2002
03-ott	4.97	4.69	5.49	0.52	0.80

Stazione T19 – Novi Ligure (AL)



	soggiacenza (m)			confronto soggiacenze (m)	
data	2001	2002	2003	2003-2001	2003-2002
17-set	7.94	8.92	13.99	6.05	5.07

Stazione T17 – Tortona (AL)

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

Tale situazione ha interessato 223 Comuni a livello regionale di cui 25 (11% del complessivo) appartenenti all'ATO n. 6 (Provincia di Alessandria). La popolazione interessata al problema risulta di circa 408.000 abitanti complessivamente di cui 44.000

per l'Ambito 6 (Provincia di Alessandria) a cui va aggiunta, anche, una consistente presenza turistica (presenze alberghiere, seconde case).

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

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

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

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

Si osserva dai dati presentati come le risorse economiche spese complessivamente sul territorio della Provincia di Alessandria risultino sicuramente ingenti e seconde al solo ATO 1 (VCO-NOVARA).

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

ATO	Descrizione intervento	Fabbisogno (euro)
1 – Verbano, Cusio, Ossola, Pianura Novarese	Razionalizzazione dei sistemi di approvvigionamento per le aree rivierasche e per la risoluzione di problemi specifici a livello locale.	50.000.000
2 - Biellese, Vercellese	Opere strategiche di potenziamento degli approvvigionamenti idropotabili a scala d'Ambito.	35.000.000
3 - Torinese	Intervento strategico di razionalizzazione degli acquedotti della Valle di Susa.	50.000.000
4 - Cuneese	Razionalizzazione, dei sistemi di approvvigionamento, dei Comuni della fascia montana.	5.000.000
5 - Astigiano, Monferrato	Intervento strategico per l'interconnessione con l'Acquedotto del Monferrato.	35.000.000
6 - Alessandrino	Intervento di interconnessione delle reti come da Piano d'Ambito	25.000.000
<b>Totale investimenti</b>		<b>200.000.000</b>

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

### **2.11.2 Piano direttore regionale delle risorse idriche**

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

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

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

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

### 2.11.3 Rapporto sulla situazione idrica piemontese (agg. al 31 dicembre 2007)

Al fine di verificare la situazione idrica del Piemonte, si ritiene utile riportare l'analisi sul deficit idrico nella regione, aggiornato al 2007, disponibile al seguente indirizzo web <http://www.regione.piemonte.it/acqua/download/index.htm>

Nel prospetto della seguente tabella 9, si riportano i deficit dei deflussi annui registrati nelle principali stazioni idrometriche della Regione Piemonte nell'anno 2007, a confronto con i deflussi delle due annate precedenti, caratterizzate da carenza di risorsa idrica. In colore rosso sono stati evidenziati i valori minimi nel triennio.

Quadro riassuntivo dei deficit di portata in Piemonte						
Bacino	Area bacino (km2)	Deflussi superficiali (Gennaio - Dicembre)				
		Stazione	Campione dati (anni)	Deficit (%)		
				2007	2006	2005
Grana	470	Monterosso	45	-47.7	<b>-51.7</b>	-25.1
Maira	1163	Racconigi	6	-4.2	-14.8	<b>-42.5</b>
Pellice	977	Villafranca	6	-15.8	<b>-28.6</b>	-7.3
Chisone	616	San Martino	39	-13.3	<b>-21.5</b>	-20.5
Banna	547	Santena	7	-68.6	-50.6	<b>-76.0</b>
Dora Riparia	1118	Torino	6	-8.6	-13.8	<b>-18.7</b>
Stura di Lanzo	836	Lanzo Torino	54 5	<b>-46.5</b> <b>-32.0</b>	-38.9 -	-22.6 4.9
Dora Baltea	4500	Tavagnasco Verolengo	69 6	-17.9 -28.8	<b>-22.0</b> -19.9	-12.7 <b>-35.9</b>
Cervo	1025	Quinto Vercellese	5	<b>-35.9</b>	1.7	-21.6
Sesia	3135	Campertogno Palestro	30 7	5.5 -	<b>-3.0</b> -9.1	5.7 <b>-11.9</b>
Toce	1610	Candoglia	7	-29.4	-31.5	<b>-33.8</b>
Agogna	404	Novara	5	-14.2	-	<b>-47.9</b>
Stura di Demonte	1472	Gaiola	29	-	<b>-32.0</b>	-28.0



Quadro riassuntivo dei deficit di portata in Piemonte						
Bacino	Area bacino (km2)	Deflussi superficiali (Gennaio - Dicembre)				
		Stazione	Campione dati (anni)	Deficit (%)		
				2007	2006	2005
Bormida	2609	Camerana	13	-58.6	0.6	-31.5
		Mombaldone	12	-73.2	-12.4	-52.8
		Cassine	24	-65.8	-18.6	-64.1
		Alessandria	8	-64.7	-24.7	-39.9
Orba	760	Basaluzzo	6	-38.1	28.9	-23.6
Belbo	482	Castelnuovo	4	-45.8	-1.0	-43.1
Tanaro	8293	Farigliano	38	-42.0	-37.2	-33.5
		Alba	12	-46.9	-32.1	-15.0
		Montecastello	69	-61.7	-36.6	-48.2
Po	25592	Carignano	11	-	-38.2	-21.8
		Torino	12	-32.7	-19.6	-20.9
		Isola S. Antonio	9	-35.4	-30.9	-33.7
Scrivia	1006	Serravalle	31	-76.9	-40.0	-43.7

Deficit volumetrici nelle stazioni idrometriche.

Si ricorda che il deficit è calcolato mediante la seguente relazione, che segnala con segno negativo la situazione di carenza di risorsa idrica rispetto al periodo di riferimento:

$$\text{Deficit} = (V_{2007} - V_{\text{Periodo di riferimento}}) / V_{\text{Periodo di riferimento}}$$

Dove:

V: rappresenta l'altezza di precipitazione o il volume defluito;

Periodo di riferimento: costituisce la media calcolata campione di dati storici.

Si osserva che i deficit registrati nel 2007 sono stati superiori ai rispettivi degli anni 2005 e 2006 soprattutto nei bacini di Bormida, Tanaro e Scrivia.

Nel prospetto della seguente tabella 10, si riportano i dati idrometrici aggregati per ciascun bacino unitamente ai corrispettivi valori pluviometrici. I deficit di precipitazione, si riferiscono alla sezione di chiusura corrispondente alla stazione idrometrica di riferimento come da tabella 2 al fine di confrontarlo con il corrispondente deficit di deflusso idrico.

Quadro riassuntivo dei deficit di precipitazione e portata nei bacini in esame - Anno 2006						
Bacino	Precipitazioni			Deflussi superficiali		
	Stazione	Area (km2)	Deficit (%)	Stazione idrometrica	Campione (anni)	Deficit (%)
Maira	Chiusura	1214	-29	Racconigi	6	-4
Pellice	Chiusura	975	-22	Villafranca	6	-16
Dora Riparia	Chiusura	1337	-32	Torino	6	-9



Stura di Lanzo	Chiusura	886	-21	Torino	5	-32
Dora Baltea	Chiusura	3939	-5	Verolengo	6	-29
Cervo	Chiusura	1019	-26	Quinto Vercellese	5	-36
Toce	Chiusura	1784	-7	Candoglia	7	-29
Bormida	Monte Conf. Orba Conf. Tanaro	1733	-32	Cassine	24	-66
		2509	-30	Alessandria	8	-65
Orba	Chiusura	776	-25	Basaluzzo	6	-38
Tanaro	Conf. Stura Chiusura	3284	-31	Alba	12	-47
		8196	-32	Montecastello	69	-62
Po	Monte Conf. Dora Riparia Conf. Tanaro	6622	-27	Torino	12	-33
		25708	-25	Isola S. Antonio	9	-35
Scrivia	Chiusura	1364	-37	Serravalle	31	-77

Tabella Deficit di precipitazione e di deflussi.

La tabella rivela che i deficit annuali più consistenti, sia in termini di precipitazioni che di deflussi, si sono registrati nei seguenti corsi d'acqua: Pellice, Stura di Lanzo, Cervo, Bormida, Orba Tanaro, Po e Scrivia.

I dati di misura sulle stazioni idrometriche sono spesso disponibili per pochi anni, si sottolinea dunque l'importanza della precisazione sul "campione in esame" al fine di una corretta interpretazione del relativo deficit.

Nella seguente tabella 11 si riportano i volumi transitati in diverse stazioni idrometriche nel periodo gennaio – dicembre degli ultimi 5 anni, evidenziando in colore rosso l'anno caratterizzato dal volume minore.

Volumi defluiti nel recente passato						
Bacino	Stazione	Volumi (Mm <sup>3</sup> )				
		2003	2004	2005	2006	2007
Grana	Monterosso	65	76	63	41	44
Maira	Racconigi	291	188	173	256	288
Pellice	Villafranca	178	313	307	236	279
Chisone	San Martino	-	352	318	314	347
Banna	Santena	23	36	11	22	14
Dora Riparia	Torino	534	577	476	505	535
Stura di Lanzo	Lanzo	354	559	484	381	334
	Torino	411	671	-	541	416
Dora Baltea	Tavagnasco Verolengo	-	-	2640	2358	2483
		1190	1522	917	1147	1019
Cervo	Quinto Vercellese	-	1311	732	949	599
Sesia	Campertogno Palestro	-	243	228	210	228
		1475	2186	1328	-	1289
Toce	Candoglia	1468	2128	1307	1353	1394
Agogna	Novara	184	310	144	-	238
Stura di Demonte	Gaiola	-	476	393	371	-

Volumi defluiti nel recente passato						
Bacino	Stazione	Volumi (Mm <sup>3</sup> )				
		2003	2004	2005	2006	2007
Bormida	Camerana	85	75	54	80	33
	Mombaldone	266	237	111	205	63
	Cassine	641	655	244	555	233
	Alessandria	980	906	623	780	366
Orba	Basaluzzo	405	331	271	458	220
Belbo	Castelnuovo	-	90	36	62	34
Tanaro	Farigliano	-	950	781	738	682
	Alba	1826	2108	1560	1246	975
	Montecastello	3284	3403	2088	2558	1546
Po	Carignano	1258	1502	1330	1051	-
	Torino	1685	2256	1613	1523	1701
	Isola S. Antonio	10148	13777	8765	9142	9101
Scrivia	Serravalle	-	317	267	285	110

Tabella Deficit di volume.

Si osserva che gli anni 2003 e 2006, noti per le rispettive emergenze idriche estive, risultano comunque avere avuto nell'arco dell'anno deflussi complessivamente superiori al 2007 a conferma del ruolo determinante della distribuzione della portata nell'arco dell'anno.

### La situazione nel settore dell'approvvigionamento idrico potabile

Il servizio di acquedotto ha ormai raggiunto, a scala regionale, elevati livelli di efficacia ed un grado di copertura territoriale che, a meno delle cosiddette case sparse, si può ritenere massimo.

Per quanto riguarda i livelli quantitativi, si può affermare che la dotazione idrica pro-capite media, a scala regionale, è superiore ai 250 l/giorno.

Per quanto riguarda la dotazione infrastrutturale, con l'approvazione dei Piani d'Ambito è stata avviata una nuova fase di adeguamento ed ampliamento delle infrastrutture di acquedotto che ha sicuramente contribuito ad un ulteriore rafforzamento del servizio. Inoltre, con la sottoscrizione di specifici Accordi di Programma sono stati finanziati interventi strategici a scala d'Ambito, con l'obiettivo di razionalizzare le reti e di ottimizzare il servizio senza aggravio tariffario per l'utenza. A seguito delle condizioni di criticità che, per quanto riguarda l'approvvigionamento idropotabile, si sono verificate ripetutamente negli anni scorsi e per evitare il ripetersi di tali situazioni, si è intervenuto nei confronti dei casi più critici anche con gli strumenti sopra richiamati mediante la realizzazione di interconnessioni tra gli schemi acquedottistici, riducendo così il livello di vulnerabilità quantitativa del sistema di approvvigionamento.

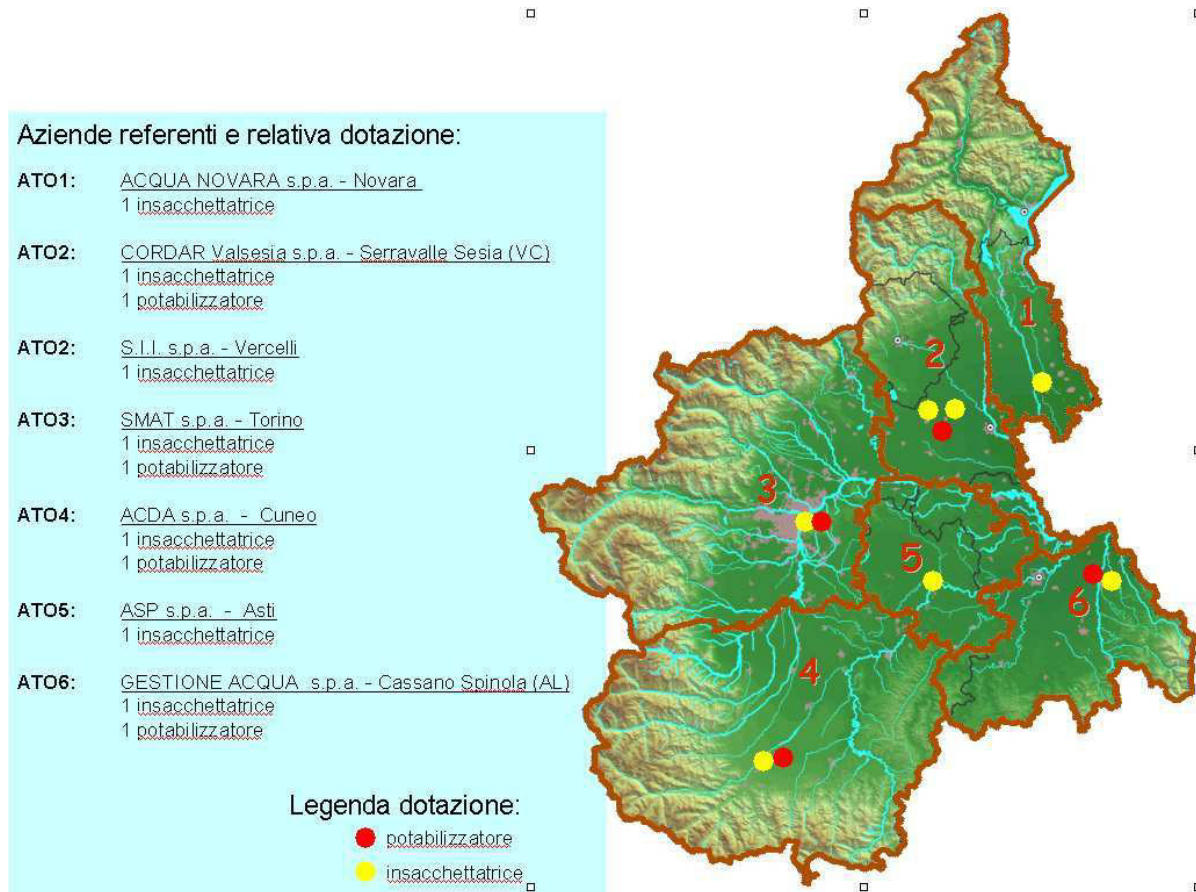
Le condizioni meteo-climatiche che hanno caratterizzato alcuni periodi dell'anno 2007 ed in particolare il periodo inverno-primavera 2006/2007 (temperature superiori alla media di periodo e soprattutto scarse precipitazioni piovose/nevose) hanno riportato in primo piano la vulnerabilità del

sistema di approvvigionamento e distribuzione potabile, inducendo a monitorare l'evolversi della situazione, al fine di intervenire tempestivamente e contenere le conseguenze sulla popolazione. Sulla base delle informazioni che sono state fornite, dalle Autorità d'Ambito e dai Gestori del servizio idrico integrato, per i suddetti periodi, risulta che in molti casi si è fatto ricorso all'emanazione da parte dei Sindaci di Ordinanze di limitazione d'uso dell'acqua potabile e per i casi più gravi è stato necessario ricorrere ad interconnessioni, a rifornimenti di emergenza, tramite riempimento con autobotti dei serbatoi, ed alla distribuzione di contenitori d'acqua a scopo potabile ed igienico-sanitario. Inoltre, in svariate località si è provveduto ad effettuare diversi interventi di controllo per la regolazione ed il bilanciamento delle portate e delle pressioni nelle varie direttrici.

### **Il servizio idrico di emergenza (SIE)**

Tra gli strumenti a disposizione per fronteggiare casi di emergenza idrica, dovuta sia a scarsità sia a compromissione della qualità delle acque destinate al consumo umano, occorre evidenziare l'esistenza del Servizio Idrico di Emergenza (SIE), istituito nell'anno 2003 con una prima dotazione di 1 potabilizzatore e di 6 macchine insacchettatrici, tutte trasportabili in container, affidate ad alcuni dei principali Gestori del SII.

In considerazione dell'efficacia dimostrata dal SIE nel fronteggiare le passate situazioni di emergenza idrica, la Regione Piemonte nel 2007 ne ha potenziato la dotazione di apparecchiature, con tre nuovi potabilizzatori e con una macchina insacchettatrice. Di seguito viene fornita la consistenza dell'attuale dotazione del SIE e la distribuzione dei macchinari presso i gestori del servizio idrico integrato.



Dotazione del SIE - Servizio idrico di Emergenza.

### Volumi disponibili negli invasi piemontesi a servizio della produzione idroelettrica

Gli invasi alpini di capacità massima superiore a 1 milione di m<sup>3</sup> gravitanti sul territorio piemontese, prevalentemente utilizzati per la produzione di energia elettrica, consentono di accumulare circa 626 milioni di m<sup>3</sup> massimi, di cui:

- 442 milioni di mc circa, mediante 44 invasi ubicati in Piemonte, tutti destinati alla produzione di energia, tranne gli invasi della Baraggia Vercellese utilizzati per usi potabili e agricoli. La distribuzione territoriale degli impianti è molto disomogenea: 180 milioni circa, pari al 43% del totale sono ubicati nell'Ossola, 104 milioni circa nel Torinese (più 60 milioni di m<sup>3</sup> equivalenti alla quota parte dell'invaso del Moncenisio di spettanza dell'Italia, ma collocato in territorio francese), 57 milioni circa nel Cuneese, 21 milioni circa nel Vercellese – Biellese e 20 milioni circa nell'Alessandrino;
- 176 milioni di m<sup>3</sup>, tramite gli invasi ubicati in Valle D'Aosta, ma gravitanti sul bacino del Po Piemontese, destinati prevalentemente alla produzione di energia;
- 8 milioni di m<sup>3</sup> circa, tramite gli invasi ubicati in Liguria, destinati prevalentemente all'alimentazione potabile della città di Genova.

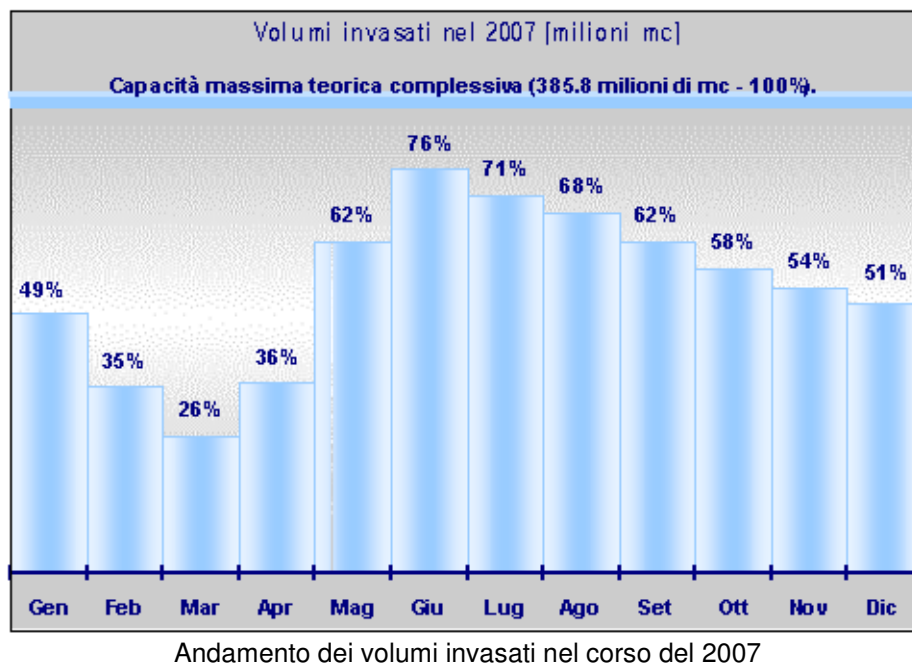
I volumi effettivamente utilizzabili sono inferiori al valore massimo sia per vincoli ambientali che funzionali, questi ultimi legati principalmente al grado di interrimento dell'invaso.

L'eventuale impiego di parte di tali riserve per fronteggiare situazioni di emergenza idrica ai sensi dell'art. 168 del D.Lgs. 152/2006 richiede in ogni caso una previa valutazione della capacità e localizzazione di detti invasi rispetto agli areali critici e delle caratteristiche dei corsi d'acqua che dovrebbero fungere da vettori. E', infatti, evidente che in presenza di tratti di corsi d'acqua fortemente disperdenti l'eventuale utilizzo di tali riserve non è ipotizzabile in assenza di adeguate infrastrutture di trasporto della risorsa verso gli areali critici.

La conoscenza dei volumi idrici accumulati negli invasi e della riserva nevosa presente in quota costituisce un elemento di grande rilevanza ai fini dell'attivazione di eventuali misure di prevenzione laddove si manifestino andamenti climatici anomali tali da fare presumere la possibilità dell'insorgere di gravi crisi idriche estive.

In questo senso la Regione sta operando sia con iniziative proprie, sia in ambito di Autorità di bacino del fiume Po, per migliorare la conoscenza sullo stato quantitativo e sui relativi indicatori.

Nella figura seguente viene riportato l'andamento mensile dei volumi complessivamente invasati presente nei 29 principali invasi ubicati sul territorio piemontese e la percentuale rispetto al valore massimo potenzialmente invasabile.



L'analisi delle precipitazioni registrate nel periodo compreso tra gennaio e dicembre 2007 evidenzia un deficit pluviometrico negativo di circa il 20% sul bacino del fiume Po chiuso alla sezione di Ponte Becca; tale deficit è da imputare principalmente alla scarsità di piogge nei primi mesi dell'anno e nel periodo autunnale.

Le precipitazioni registrate nel mese di maggio e ancora più quelle di giugno e agosto sono state molto significative, ed hanno quasi del tutto risolto la situazione di siccità severa che si

era delineata fino al mese di aprile. Infatti, analizzando il valore dell'indice di siccità meteorologica SPI (Indice di Precipitazione Standardizzata) calcolato sia a breve (ultimi tre mesi) che a lungo termine (6 e 12 mesi) si nota come le suddette precipitazioni hanno scongiurato l'estensione e l'aggravarsi delle condizioni siccitose nei successivi mesi estivi riportando tutti i bacini alla normalità.

Gli scarsi quantitativi registrati negli ultimi 2 mesi dell'anno hanno infine riportato la quasi totalità dei bacini piemontesi in condizioni di siccità mediamente moderata sul lungo periodo (12 mesi).

L'analisi delle portate superficiali misurate presso le stazioni idrometriche, segnala un deficit annuo sul fiume Po a Isola S. Antonio del 35% e del 62% sul fiume Tanaro a Montecastello. Criticità elevate si segnalano inoltre sui torrenti Stura di Lanzo, Cervo, Bormida, Orba, Belbo e Scrivia. Le portate calcolate sulle stazioni idrometriche, nel periodo estivo sono state caratterizzate da progressiva diminuzione, anche rispetto alle misure degli anni 2003 e 2005, soprattutto per le scarse precipitazioni del periodo autunnale.

Le portate misurate nelle stazioni idrometriche rivelano dei deficit nonostante il maggiore contributo fornito negli ultimi anni dallo scioglimento dei ghiacciai, da interpretare come un fattore negativo a medio – lungo termine.

L'analisi svolta deve comunque essere considerata alla luce del ridotto numero di anni su cui è stata condotta.

## **2.12 Rischio campeggi**

Il rischio campeggi è un rischio sempre più attuale in quanto la ricerca di spazi che abbiano caratteristiche idonee comporta, sovente, scelte di compromesso che possono rivelarsi "fragili".

Infatti, proprio le finalità turistiche a cui mirano i campeggi costituiscono, spesso, anche un fattore di rischio.

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

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

turistica: altro rischio tipico a cui sono soggette questo tipo di strutture è, ad esempio, quello degli incendi boschivi, ma non solo.

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

La Regione Piemonte ha attivato uno studio specifico sul “rischio campeggi”, attraverso il Settore Studi e Ricerche Geologiche – Sistema Informativo Prevenzione Rischi (ora ARPA), compiendo un primo censimento dei siti adibiti a camping e analizzando la loro vulnerabilità dal punto di vista del dissesto idrogeologico (I campeggi turistici nella regione Piemonte - Identificazione degli ambiti e indicazioni sulla compatibilità ambientale nei confronti della pericolosità geologica, catasto dei dati, testo delle raccomandazioni; anno 2003).

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

Nella provincia di Alessandria, tra i campeggi censiti, 2 venivano indicati come soggetti da fenomeni di instabilità o nei riguardi dei quali si riteneva possibile l'innesco di processi di dissesto ed erano i seguenti:



Comune:	TAGLIOLO MONFERRATO
Località:	Gagliarda
Nome del campeggio:	Panoramico della Colma
Riferimento topografico:	sezione CTR 195130
Tipologia di processo:	frana superficiale
Codice di attenzione:	P

Il versante ove sono ubicate le *roulottes* e le tende è caratterizzato dalla presenza di numerosi rii.

Detti rii non sembrano drenare sufficientemente il versante, dato anche lo stato di scarsa pulizia del versante stesso.

Si riscontra in generale una cattiva regimazione delle acque superficiali, anche per la strada sottostante e per la parte di versante più a valle. A medio termine si potrebbero ipotizzare fenomeni di scivolamento superficiale con il progredire dell'erosione rimontante.

Comune:	VALENZA
Località:	Monte Valenza
Nome del campeggio:	Terme di Monte Valenza
Riferimento topografico:	sezione CTR 158160
Tipologia di processo:	attività torrentizia
Codice di attenzione:	P

Potrebbero verificarsi problemi connessi con il rio Anda, nell'alveo del quale, dal sopralluogo, risulta essere presente molto materiale vegetale.

Si rileva la presenza di abbondante deposito fine su entrambe le sponde, a monte di un attraversamento, che sembra comunque sufficientemente dimensionato.

### **Catasto dei dati e analisi dei risultati**

L'analisi dei dati storici raccolti ha permesso di classificare, secondo criteri quanto più possibile oggettivi, i campeggi del territorio piemontese.

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

I codici di attenzione scelti sono sottoelencati; si tenga presente che l'attribuzione dei codici è stata eseguita a seguito dell'analisi di dati esclusivamente qualitativi e come tale vuole rappresentare l'indirizzo di base affinché chi di competenza possa preventivare studi di maggior dettaglio quali

analisi idrauliche per i corsi d'acqua, studi sulla dinamica valanghiva, analisi della stabilità dei versanti, ecc..

**Codice di attenzione P (potenziale):**

*campeggi con situazioni di pericolo potenziale.*

**Codice di attenzione VL (verificatosi lieve):**

*campeggi interessati in passato da processi di instabilità di modesta rilevanza e campeggi coinvolti in processi di più grave entità, ma posti in una situazione di parziale sicurezza a seguito della realizzazione di opere di difesa.*

**Codice di attenzione VG (verificatosi grave):**

*campeggi interessati in passato da processi di instabilità in grado di mettere a repentaglio la sicurezza dei campeggiatori e delle strutture; è auspicabile la predisposizione di un piano di evacuazione, contestualmente ad un approfondimento delle problematiche, in modo da definire soluzioni definitive, ivi compresa l'eventuale ricollocazione del sito.*

**Codice di attenzione L (valido unicamente per l'ambiente lago):**

*campeggi ubicati su sponda lacustre interessati da oscillazioni del livello del bacino.*

Di seguito viene proposto l'elenco completo dei campeggi presenti sul territorio alessandrino e ufficialmente riconosciuti dalla Regione Piemonte. Per ciascuno di essi vengono forniti i dati essenziali relativi all'ubicazione, l'ambiente geomorfologico all'interno del quale sono inseriti e il processo di instabilità manifestabile o manifestatosi in corrispondenza del sito ed il relativo codice di attenzione.

Comune	Nome campeggio	Località	Ubicazione <sup>29</sup>	Tipologia di processo	Codice di attenzione
ALESSANDRIA	Valmilana	Valmadonna	Fond. Ampio	-	-
FABBRICA CURONE	Valcurone	Morigliassi	Versante	--	-
FABBRICA CURONE	Camping Lino Villaggio La Gioia	Caldirola	Versante	-	-
NOVI LIGURE	La Fraschetta		Fond. Ampio	-	-
TAGLIOLO MONFERRATO	Panoramico della Colma	Gagliarda	Versante	Frana superficiale	P
VALENZA	Terme di Monte Valenza	Monte Valenza	Fond. Ampio	Attività torrentizia	P
GARBAGNA	Emaieu	Maiolo	Versante	non censito dalla Regione	

<sup>29</sup> Per i significati vedere paragrafi successivi

Per quanto riguarda la corretta localizzazione ai fini della sicurezza in rapporto agli effetti di processi naturali legati a instabilità idrogeologica nel documento citato della Regione Piemonte vengono definite alcune “raccomandazioni” per la scelta di un’area destinata a campeggio.

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

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

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

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

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

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

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

### ***Versante 1***

Processo 1:

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

Velocità di accadimento:

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

Segni premonitori:

Da diffusi ad assenti.

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

- riscontro di:

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

## ***Versante 2***

Processo 2:

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

Velocità di accadimento:

Istantanee.

Segni premonitori:

Assenti. Si può parlare di Condizioni predisponenti o scatenanti.

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

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

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

## ***Apparato di conoide e collegata asta torrentizia di alimentazione***

Processo:

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

Velocità di accadimento:

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

Segni premonitori:

Scarsi e di difficile interpretazione.

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

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

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

### **Fondovalle**

Processi:

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

Velocità di accadimento:

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

Segni premonitori:

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

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

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

- suo stato evolutivo,
- alveo tipo,
- condizioni geometriche e litologiche del canale di deflusso,

- risposta ad eventi stagionali ed estremi,
- valutazioni di carattere idraulico,
- analisi dei dati storici,
- esistenza di interventi di regimazione e loro efficacia validata nel tempo,
- ipotesi su interventi risolutivi o mitigatori del rischio.

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

### **Pianura**

Processi:

Erosioni, allagamenti, subordinato alluvionamento da attività fluviale.

Velocità di accadimento:

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

Segni premonitori:

Legati strettamente alle condizioni meteorologiche.

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

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

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

### **Lago 1**

Processo 1:

Allagamenti da innalzamento del livello lacustre.

Velocità di accadimento:

Lenta.

Segni premonitori:

Osservabili, legati strettamente alle condizioni meteorologiche.

AZIONI: Analisi storiche e planoaltimetriche sul sito:

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

### **Lago 2**

Processo 2:

Subsidenza o collasso rivierasco per attività di avvallamento di sponda.

Velocità di accadimento:

Da lenta, nelle fasi preparatorie, a rapida.

Segni premonitori:

Osservabili, legati strettamente alle condizioni meteorologiche.

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

- analisi storiche
- analisi geomorfologiche.



### **3 Allegati cartografici**

**Allegato 1** Inquadramento territoriale

**Allegato 2** Carta geologica

**Allegati 3.1** scenario di pericolosità idrogeologica quadro generale \*

**Allegati 3.2 – 3.23** scenario di pericolosità idrogeologica per ogni singolo C.O.M. \*

**Allegato 4** scenario di pericolosità per aziende a rischio di incidente rilevante

**Allegato 5.1** scenari di pericolosità per incidenti a vie di trasporto

**Allegato 5.2** scenari di pericolosità per incidenti a sistemi di trasporto

**Allegato 7** Centri Operativi Misti della Provincia di Alessandria

\* Vedi annotazioni a pag. 51 e 52