

**Capitolo 2.1 I Rischi**

1. Rischi naturali	2
1.1 Rischio idrogeologico	2
1.1.1 Rischio idrogeologico localizzato	5
<i>Comune di Buriasco</i>	5
<i>Comune di Cercenasco</i>	7
<i>Comune di Macello</i>	9
<i>Comune di Scalenghe</i>	12
1.1.2 Eventi meteorologici di particolare intensità	14
1.1.2.1 Precipitazioni intense	15
1.1.2.2 Nebbie	16
1.1.2.3 Vento	18
1.1.2.4 Nevicate eccezionali	21
1.2 Rischio sismico	22
1.2.1 Aspetti generali	22
1.2.2 La sismicità del territorio piemontese	26
1.2.3 La nuova classificazione sismica	27
1.2.4 Zone sismiche: criteri generali	28
2. Rischi antropici	30
2.1 Rischio incendi boschivi	30
2.2 Rischio industriale – tecnologico	32
2.2.1 Rischio connesso al collasso di sistemi tecnologici	32
2.2.2 Rischio connesso alla presenza di industrie	34
2.2.2.1 Localizzazione del rischio connesso alla presenza di industrie	40
2.3 Rischio connesso a vie e sistemi di trasporto	42
2.3.1 Rischio incidenti stradali	42

## 1. Rischi naturali

### 1.1 Il rischio idrogeologico

I principali elementi che entrano in gioco sono:

- i fattori legati alle condizioni climatiche e in primo luogo le precipitazioni (pioggia, neve, grandine), le escursioni termiche diurne e in particolare quelle invernali che provocano alternanza di gelo e disgelo;
- l'acqua al suolo come solvente, come agente nei processi erosivi e di trasporto;
- i detriti naturali (inorganici e organici) e di origine antropica trasportati dall'acqua;
- i contenitori dell'acqua: alvei torrentizi e fluviali, canali irrigui, laghi naturali e artificiali.

I principali fenomeni responsabili di causare dissesti sono i processi che coinvolgono i versanti vallivi ed i processi lungo la rete idrografica.

I territori pianeggianti, sono interessati dai seguenti fenomeni, che si sviluppano lungo la rete idrografica:

#### a) *Erosione di sponda*

Il fenomeno di erosione di sponda è comune sia ai tratti vallivi che ai settori di pianura ed ha come effetto lo scalzamento delle sponde, provocando la caduta in alveo degli alberi sradicati e delle zolle relative, contribuendo a incrementare pericolosamente il trasporto solido. Nelle valli l'erosione di sponda provoca anche il colamento gravitativo nel corso d'acqua di porzioni marginali di terreno di copertura superficiale, non più sostenuto al piede. Nei corsi d'acqua di pianura, con andamento meandriforme, la prolungata erosione di sponda può provocare il taglio del peduncolo di un meandro con il conseguente raccorciamento del tracciato fluviale e l'incremento della velocità della massa d'acqua.

#### b) *Tracimazione ed esondazione dei corsi d'acqua con inondazione dei territori circostanti*

Fenomeni di tracimazione lungo la rete fluviale e dei canali irrigui nelle aree di fondo valle e di pianura, anche senza la rotta degli argini, si verifica quasi ad ogni evento di piena. Oltre all'intensità delle precipitazioni, agisce sempre come concausa la presenza di impedimenti per il deflusso, sia di natura accidentale, come tronchi e blocchi rocciosi o altri detriti di grandi dimensioni (come i pilastri crollati di un ponte), sia accumuli in eccesso di sedimenti naturali (ghiaie, sabbie e limi) o impedimenti strutturali derivanti da manufatti di qualunque tipo che riducano la sezione di deflusso.

#### c) *Allagamenti*

Il fenomeno degli allagamenti, anche in assenza di tracimazioni fluviali, si verifica con una certa facilità soprattutto in quelle aree di pianura più depresse dove la rete stradale

corre su rilevato e in tutti quei settori dove è impedito il normale deflusso delle acque di pioggia. Se i rilevati (o muri o barriere di altro tipo) non presentano varchi sufficienti oppure se canalette o tubature di scolo sono sottodimensionate, si hanno ristagni d'acqua in caso di piogge intense o prolungate.

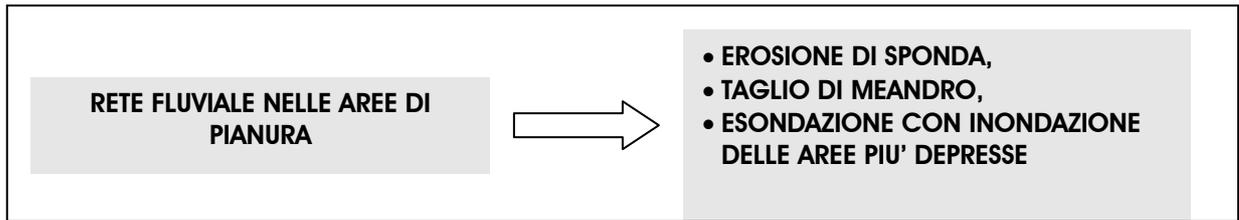
L'aumento del numero di costruzioni a margine delle strade incrementa nel tempo l'impermeabilizzazione del terreno: la riduzione progressiva della superficie di infiltrazione delle acque meteoriche senza un contemporaneo adeguamento dei sistemi di drenaggio determina un aumento della frequenza del fenomeno.

Gli effetti negativi della progressiva impermeabilizzazione delle superfici naturali o coltivate si riflettono nella rete idrografica. L'acqua di pioggia che incide sulle superfici coperte non segue più il lentissimo cammino sotterraneo attraverso le porosità del suolo e del sottosuolo ma raggiunge rapidamente, attraverso i pluviali e i collettori delle acque bianche, torrenti, fiumi e canali, non in grado di smaltire piene improvvise, anche a seguito di eventi piovosi non particolarmente intensi.

La copertura o l'intubamento dei canali irrigui minori e delle canalette a bordo strada nelle aree di recente urbanizzazione non permettono, in caso di piogge intense, l'eventuale tracimazione diffusa che può essere abbastanza agevolmente assorbita dal terreno circostante. Nelle condotte l'acqua può invece subire una pressurizzazione che la farà fuoriuscire con violenza al termine del tratto tubato, con inevitabile allagamento dell'area limitrofa.

Tra le cause di questi processi (che possono agire separatamente o contemporaneamente) ricordiamo:

- rapida fusione del manto nevoso e/o di masse glaciali per brusco innalzamento della temperatura;
- piogge (di forte intensità e breve durata o di moderata intensità e lunga durata);
- fuoruscita di volumi ingenti di acqua da invasi lacustri naturali o artificiali;
- impedimenti al deflusso lungo l'alveo di un corso d'acqua sia accidentali, come tronchi fluitati che sbarrano la luce di un ponte, sia permanenti, come manufatti sottodimensionati rispetto alle portate massime (ponti a luce stretta, presenza di rilevati di accesso su entrambi i lati, parzialmente occupanti l'alveo di piena, superamento di torrenti su tratti convogliati in tubi).



*Figura 2.1.1: Processi più comuni per tipologia di territorio*

### ***1.1.1 Rischio idrogeologico localizzato<sup>1</sup>***

#### **Comune di Buriasco**

La pericolosità geomorfologica nel territorio di Buriasco è principalmente riconducibile a fenomeni di esondazione ed allagamento da parte del Torrente Lemina.

Gli elementi di criticità principali sono i processi legati alla dinamica evolutiva del T.Lemina che, in condizioni di piena, interferiscono con:

- i *manufatti di attraversamento* (ponti) che collegano l'asse viario principale del paese (via Generale Dabormida) con la S.P. 129.

I profili idraulici delle portate al colmo sono significativamente condizionati sia dalla presenza dei ponti, i quali possiedono caratteristiche geometriche tali da determinarne il rigurgito, sia dai locali restringimenti di sezione dovuti alla presenza di strutture vincolate lungo le sponde del corso d'acqua.

L'unico ponte che possiede caratteristiche geometriche tali da consentire il passaggio delle portate al colmo è quello sulla S.P. 129 ma dal momento che il ponte di via Lemina è sottodimensionato, tutta l'area compresa tra gli attraversamenti citati è coinvolta dalla laminazione delle portate di piena.

La porzione del concentrico caratterizzata dalla maggior criticità idraulica è quella che si estende a valle di vicolo San Michele ove la laminazione si estende in tutta l'area compresa tra via Generale Dabormida e la S.P. 129.

- il *reticolo secondario* individuato e costituito dal Canale dei Paglieri e dal Canale del Mulino. Il tratto di T.Lemina compreso tra la confluenza del Canale dei Paglieri e la presa del Canale del Mulino, si caratterizza per la presenza di una debole ansa e di una sezione di alveo insufficiente a smaltire le portate al colmo, sia per le piene ordinarie che per quelle straordinarie. La conseguente sovralimentazione del canale del Mulino, si associa all'insufficienza del volume di invaso del reticolo idrografico secondario, determinando la laminazione delle portate lungo l'area in sinistra idrografica del T.Lemina compresa tra il corso d'acqua stesso ed il canale del Mulino.

---

<sup>1</sup> Per le informazioni contenute in questa sezione si fa diretto riferimento a quanto riportato negli elaborati testuali e cartografici contenuti nella variante strutturale al PRG ai sensi della Circolare 7/lap del maggio 1996, elaborata dal Dott. Geol. E.Rambelli

La portata compatibile con le caratteristiche geometriche del T.Lemina nel tratto con sviluppo all'interno del concentrico di Buriasco è vincolata dalle condizioni di rischio idraulico legate alla presenza del ponte privato ed alle caratteristiche morfometriche del tratto di corso d'acqua ad esso immediatamente a valle compreso fino al vicolo di San Michele.

In particolare:

- per una portata compresa tra 20 e 40 m<sup>3</sup>/s non è risolta la criticità dovuta al rigurgito del profilo di piena indotto dal sottodimensionamento del ponte privato. A valle del vicolo di San Michele la sezione d'alveo non è sufficiente a contenere la piena alimentando la laminazione sia in sinistra che in destra idrografica;
- per una portata fino a 20 m<sup>3</sup>/s l'alveo inciso è in grado di contenere interamente il profilo di piena.

L'analisi storica degli eventi di allagamento occorsi conferma la criticità idrogeologica cui è sottoposto il territorio comunale

Lo studio effettuato dall'Arpa "Schede sugli effetti e sui danni indotti da fenomeni di instabilità naturali-Buriasco-20/12/2006", ha evidenziato come l'episodio più critico da punto di vista dei danni sia alla viabilità che agli edifici, sia quello registrato nel 1949 riassunto nella seguente tabella:

Data evento	Località	Corso d'acqua	Tipologia	Cause	Effetti	danni
24/09/1949	Buriasco concentrico	Lemina	Piena	Evento meteorologico primaverile	Allagamento	Danni non precisati ed allagamento

*Tabella 2.1.1 Evento del 1949 (Fonte Arpa)*

Sono inoltre stati registrati dei fenomeni di allagamento che hanno interessato il concentrico, anche se di entità inferiore all'evento appena descritto, durante gli eventi del 04/05/1999, del 16/10/2000 e del 02/09/2002

I punti maggiormente critici, sono stati riportati sulla Cartografia Operativa.

**Comune di Cercenasco**

La pericolosità geomorfologica nel territorio di Cercenasco è principalmente riconducibile a fenomeni di esondazione ed allagamento da parte del Torrente Lemina e da parte del reticolato idrografico minore costituito da una fitta rete di canalizzazioni artificiali.

Il corso d'acqua più pericoloso dal punto di vista degli allagamenti è il Torrente Lemina il cui alveo presenta una forte inadeguatezza a far defluire le portate che vi si presentano compensando ciò con estese e massicce esondazioni, le quali alimentano deflussi golenali che si propagano assai più lentamente determinando così importantissimi effetti di laminazione.

L'analisi dei fenomeni storici riportata all'interno della relazione geologica di adeguamento al regolamento 7/LAP/96 a cura del Dott. Geol. A. G. Olmi e nello studio effettuato dall'Arpa "Schede sugli effetti e sui danni indotti da fenomeni di instabilità naturali-Cercenasco-20/12/2006", ha evidenziato come il territorio di Cercenasco sia stato interessato in passato da episodi di esondazione di una certa rilevanza che hanno portato danni sia alla viabilità che agli edifici.

Gli eventi di attività fluviale e torrentizia verificatisi sono riassunti nella seguente tabella:

Data evento	Località	Corso d'acqua	Tipologia	Cause	Effetti	danni
24/09/1949	Cercenasco	Lemina	Piena	Evento meteorologico	Allagamento	Edifici danneggiati nel centro abitato
25/09/1949	Territorio comunale	Lemina	Piena	Evento meteorologico	Allagamento Altezza delle acque 0,5 m	Edifici danneggiati e coltivi danneggiati
19/05/1977	Territorio comunale Lambertino	Lemina	Piena	Evento meteorologico	Allagamento	coltivi danneggiati
04/05/1999	Vado peloso	Lemina	Piena	Evento meteorologico	Allagamento	No inondazione del centro abitato
15/10/2000	Capoluogo-San Rocco	Lemina	Piena	Evento meteorologico	Allagamento	Edificio non classificato Danno funzionale lieve

**Tab.2.1.2** Principali eventi alluvionali storicamente registrati nel territorio di Cercenasco

L'evento più grave in assoluto risulta anche l'ultimo cronologicamente, ovvero quello del 15 ottobre 2000.

Una copiosa massa di precipitazioni riversatesi per alcuni giorni ha determinato nella notte tra il 14 ed il 15, il raggiungimento del livello di massima portata del Lemina, causandone infine lo straripamento in vari punti e l'allagamento di alcune zone di Cercenasco.

I suoi effetti si possono così riassumere:

1) prima fase d'inondazione: la piena impulsiva in alveo causò degli straripamenti ,prima in sponda destra a Vado Peloso (ore 00,00) poi in sponda sinistra a valle del ponte ex-ferrovia (ore 01,15).

Questa seconda inondazione alimentò la prima fase d'inondazione del centro abitato

2) seconda fase d'inondazione: acque lente sondate nei territori a monte giunsero dalla regione Grilli in grande volume (ore 07,00) e formarono un invaso da sbarramento a monte del rilevato ferroviario;defluendo con difficoltà, anche con l'aiuto delle idrovore, andarono ad alimentare la più rilevante fase d'inondazione del centro abitato

3) terza fase d'inondazione: altre acque sondate nei territori a monte giunsero in minor volume da località La Madonnina (ore 09,00) e provocarono inondazioni degli insediamenti di S.Isidoro,S.Rocco e del quartiere fra via Torino e via XX Settembre.

Il secondo in ordine di importanza è quello del *4 maggio 1999*. Gli effetti prodotti da questo evento furono simili a quelli correlati alle prime due fasi dell'evento del 2000, ma caratterizzati da minore intensità e dannosità. Anche in questo caso si verificarono lo straripamento a Vado Peloso e l'invaso a monte del rilevato ferroviario, ma non si registrarono importanti inondazioni del centro abitato.

Per quel che riguarda l'evento del *25 settembre 1949* le notizie pervenute fanno riferimento soltanto alla memoria storica dei cittadini del luogo e agli articoli di alcuni quotidiani e risultano quindi piuttosto frammentarie anche se si può con sicurezza affermare che vi furono degli allagamenti in città.

Nel periodo 1949-2000 si sono inoltre registrati dei fenomeni di rilevanza decisamente inferiore, cui appartiene anche l'evento del 1977, per lo più causati dalle insufficienti dimensioni dell'alveo e caratterizzati quindi da effetti locali di straripamento.

Come dimostra l'alluvione del 2000, tutto il centro abitato, posto in sponda sinistra del Torrente Lemina in condizioni di assenza di barriere protettive farebbe parte delle aree potenzialmente allagabili in quanto posto nell' area golenale del corso d'acqua cui si aggiunge inoltre il rischio di allagamento legato alla rete delle canalizzazioni artificiali.

Per ovviare al problema e ridurre così la probabilità del verificarsi degli eventi di allagamento è già stata effettuata nel 2004 ed tutt'ora in previsione, la realizzazione di alcuni interventi di sistemazione.

**Comune di Macello**

La pericolosità geomorfologica nel territorio di Macello è principalmente riconducibile a fenomeni di esondazione ed allagamento da parte del Torrente Chisone e da parte del reticolato idrografico minore costituito da una rete di canalizzazioni artificiali di cui si ricordano, per dimensioni ed importanza, il Fosso di Buriasco, il Fosso di macello ed il Fosso di Vigone.

Le criticità che si sono riscontrate negli ultimi decenni sull'idrografia superficiale derivano dall'intensificarsi degli eventi meteorici intensi che hanno dato origine ad altrettanti fenomeni di piena e di meandrazione del corso d'acqua principale, con l'insorgere di evidenti fenomeni di erosione spondale e di insufficienza di volume di invaso della rete idrografica minore

L'analisi dei fenomeni storici riportata all'interno della relazione di adeguamento al regolamento 7/LAP/96 a cura del Dott. Ing. Barra ed integrata dallo studio effettuato dall'Arpa "Schede sugli effetti e sui danni indotti da fenomeni di instabilità naturali-Macello-20/12/2006", ha evidenziato come il territorio di Macello sia stato interessato sin dai tempi antichi da episodi di esondazione di una certa rilevanza che hanno portato danni sia alla viabilità che agli edifici.

Gli eventi di attività fluviale e torrentizia verificatisi sono riassunti nella seguente tabella:

<b>Data evento</b>	<b>Località</b>	<b>Corso d'acqua</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Cause</b>	<b>Effetti</b>	<b>danni</b>
1548	Macello e Territorio comunale	Chisone	Piena	Evento meteorologico primaverile	Allagamento	Danni ed allagamento edifici , asportata mezza chiesa
17/10/1839	Malpensata	Chisone	Piena	Evento metereologico	Disalveamento Allagamento	Opere idrauliche distrutte coltivi danneggiati
1891	Malpensata	Chisone	Piena	Evento metereologico	Disalveamento	Opere idrauliche danneggiate
10/1996	Territorio comunale	Chisone	Piena	Evento metereologico	Disalveamento	Opere idrauliche danneggiate
05/06/1910	Malpensata	Chisone	Piena	Evento metereologico	Allagamento	Opere idrauliche distrutte coltivi danneggiati
05/10/1919	Confine con Garzigliana	Chisone	Piena	Evento metereologico	Disalveamento	Opere di attraversamento danneggiate, viabilità statale
01/11/1945	Malpensata	Chisone	Piena	Evento metereologico	Erosione di sponda	Opere idrauliche danneggiate
05/1949	Territorio comunale	Chisone	Piena	Evento metereologico	Erosione di sponda	Danni ai coltivi
24/09/1949	Territorio comunale	Canali	Piena	Evento metereologico	Allagamento	Edifici danneggiati tronco stradale ferroviario danneggiato e danni ai coltivi
11/11/1951	Malpensata	Chisone	Piena	Evento	Allagamento	Danni ai coltivi

				metereologico		
13/10/2000	C.na Turina C.na Avico	Chisone	Piena	Evento metereologico	Allagamento	Danno funzionale lieve alla strada provinciale ed agli edifici
15/10/2000	Concentrico a cimitero	Chisone e idrografia secondaria e artificiale	Piena	Evento metereologico	Inondazione/ Allagamento	Edificio residenziale. Danno funzionale medio
	Malpensata	Chisone e idrografia secondaria e artificiale	Piena	Evento metereologico	Inondazione/ Allagamento	Danno funzionale lieve all'edificio
	C.ne Geirasse	Chisone e idrografia secondaria e artificiale	Piena	Evento metereologico	Inondazione/ Allagamento	Danno funzionale lieve all'edificio

**Tabella 2.1.3** Principali eventi alluvionali storicamente registrati nel territorio di Macello

Il Comune di Macello ha patito fin dalla sua nascita la sua vicinanza al T.Chisone tanto che, sorto originariamente oltre la balera della Ghiara, intorno all'antica Chiesa parrocchiale di S.Maria Maddalena, a levante-mezzogiorno dell'attuale abitato, e dunque verso il Chisone, con la costruzione del castello finì per essere spostato in una posizione più sicura attorno al ricetto che si stava sviluppando già nel corso del XIV secolo. Ciò nonostante, ancora all'inizio del settecento il torrente continuava a creare problemi alla Comunità macellese ed i successivi rudimentali interventi di difesa non furono sufficienti ad evitare il pesante alluvionamento intercorso a metà del presente secolo<sup>2</sup>

I fenomeni di allagamento da parte del T.Chisone continuarono a verificarsi anche nell'ottocento colpendo in particolare la zona al confine con Garzigliana ed in particolare la località del Castellasso obbligando parecchi massari a sgombrare dalle loro case con il bestiame, ed inondando prati, campi e vigne per la superficie di circa due miglia secondo quanto registrato dai quotidiani dell'epoca<sup>3</sup>.

#### *L'alluvione del 2 maggio 1949*

In questa data in seguito allo straripamento del Chisone dovuto alla rottura degli argini in zona Agnesini, nelle vicinanze del Torrione, una grande alluvione investì le campagne macellesi creando danni pesanti ai coltivi e minacciando il capoluogo di Macello. Il corso d'acqua detto "La Ghiaria" invase le campagne al di sotto del paese nelle regioni dette le Giairasse, il Sordello, il Rusco recando danni alle rive ed ai campi ed ai pascoli per una

<sup>2</sup> Notizie storiche tratte dall'opera "Corografia della città e provincia di Pinerolo(1800)" dell'architetto Amedeo Grossi

<sup>3</sup> Quotidiano "La lanterna del Pinerolese, 17 maggio 1890).

distesa di parecchi chilometri. Alla frazione Castellazzo il Chisone asportò tratti di terreno coltivato e la casa di Rosseti<sup>4</sup>

#### *L'alluvione del 15 ottobre 2000*

L'ultimo in ordine cronologico è l'evento alluvionale del 2000, a seguito del quale si sono verificate lungo il T.Chisone ,in corrispondenza del territorio di Macello, importanti erosioni spondali che hanno provocato l'allagamento di vaste aree in regione Torrione e Galoppatoio.

In particolare l'esonazione in zona Torrione ha interessato l'abitato di Macello, numerose cascate a monte di esso, il campo militare di addestramento in località Galoppatoio ed una vaste lunata ha messo a rischio le difese spondali del guado di Macello e messo in condizioni di pericolo alcune cascate.

Come dimostrano gli eventi passati il territorio è lungi dall'essere immune da eventi alluvionali, presentando quali punti critici in particolare le frazioni Malpensata, Boschi, Giairasse

Per ovviare al problema e ridurre così la probabilità del verificarsi degli eventi di allagamento sono stati realizzati e sono in progetto alcuni interventi di sistemazione e arginatura

---

<sup>4</sup> *Eco del Chisone*, 7 maggio 1949

**Comune di Scalenghe**

Il livello di pericolosità geomorfologica riconducibile a fenomeni di allagamento per esondazione nel territorio di Scalenghe è molto basso, non sono infatti stati registrati in passato fenomeni di esondazione né da parte dei corsi d'acqua principali (Rio Essa, Rio Olona) né da parte del reticolo idrografico secondario.

L'unica pericolosità geomorfologica presente in alcune porzioni di territorio in caso di eventi pluviometrici di entità particolarmente intensa, è riconducibile a fenomeni di allagamento diffusi dovuti alla limitata soggiacenza della falda freatica, la quale è prossima al piano campagna (0-3 m) in condizioni di minimo stagionale.

In passato si sono già verificati alcuni eventi isolati di tal tipo, in particolare si ricordano quelli occorsi nell'ottobre 2000, in maggio e agosto 2001 e, infine, in maggio e settembre 2002 (vedi fig.2.1.2).

Nel corso di tali eventi in direzione dell'area posta ad ovest del capoluogo sono state convogliate ingenti quantità di acque. L'area maggiormente colpita è localizzata immediatamente a monte del tracciato della linea ferroviaria, nel tratto grosso modo compreso verso nord da via Belmondo, verso sud da via delle Becche e infine verso ovest dalla strada che da via Pinerolo porta al cimitero di Scalenghe.

La linea ferroviaria dismessa Airasca-Saluzzo, disposta in direzione nord-sud trasversalmente alle principali direttrici di drenaggio, interferisce significativamente con le acque superficiali che provengono dal settore occidentale del territorio comunale; in particolare il tratto in rilevato (a partire dall'incrocio con via Belmondo per proseguire verso sud) funge da sbarramento impedendo lo scorrimento delle acque provenienti da Ovest, mentre il tratto in trincea (compreso fra l'abitato di Pieve e l'area della ex stazione ferroviaria) funge da collettore poiché intercetta le acque che provengono dai campi posti a Ovest e le convoglia in direzione della zona del passaggio a livello di via Belmondo.

L'evento arealmente più importante è quello del 18 maggio 2001. Qui di seguito ne sono illustrati i principali effetti che sono stati ricostruiti durante le indagini in loco. A questo proposito occorre sottolineare che nel corso dell'evento del 21 maggio 2002 lungo via Pinerolo sono stati raggiunti battenti d'acqua confrontabili con quelli del maggio 2001.

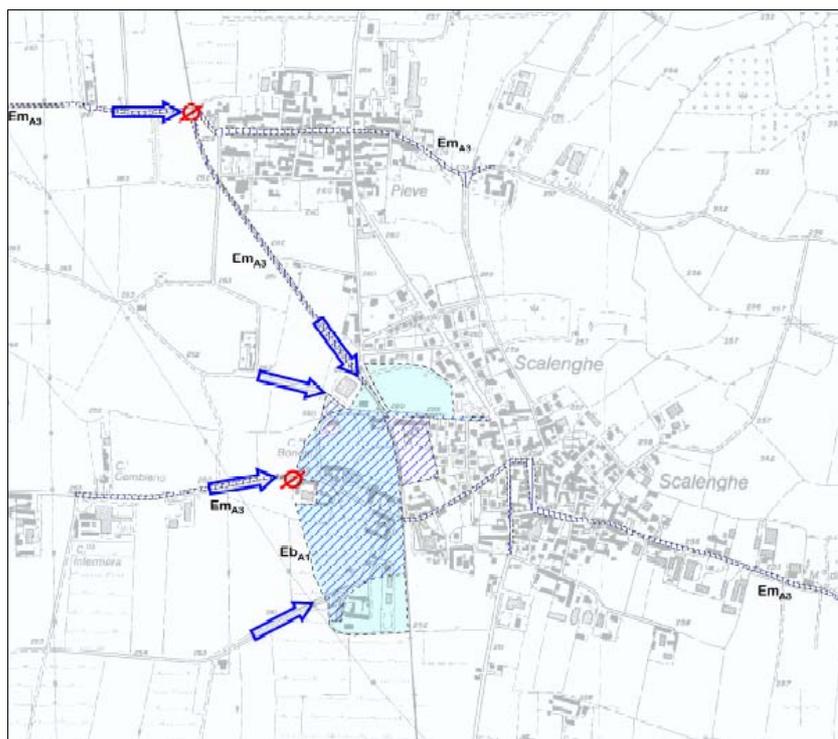
Le intense piogge hanno causato l'allagamento dell'area sopra descritta, in corrispondenza della quale si sono concentrate le acque provenienti dai campi, ormai saturi e pertanto temporaneamente impermeabili, raccolte lungo quattro principali linee di deflusso.

Le altezze idrometriche maggiori, fino a 1,0 - 1,2 metri dal piano campagna, sono state riscontrate in prossimità dell'incrocio tra via Pinerolo e via delle Becche e lungo quest'ultima strada che si colloca ad una quota inferiore rispetto ai terreni circostanti.

Come è stato poc'anzi riferito, un'altra area particolarmente colpita è risultata essere quella circostante via Belmondo, sia ad Est che ad Ovest del rilevato ferroviario: nel caso specifico la causa principale di tali allagamenti è essenzialmente legata alla differenza di quota esistente tra il piano stradale, più alto di circa 50 cm rispetto al piano terreno delle abitazioni.

Infine, occorre sottolineare che, durante l'evento del 1 - 2 settembre 2002, anche l'abitato di Pieve è stato interessato da fenomeni di allagamento diffuso. Particolarmente colpita è stata l'area di via Santa Maria, lungo la quale il canale del "biarlas" risulta essere completamente tombato, ove sono stati raggiunti battenti d'acqua nell'ordine dei 40 centimetri.

Al momento sono inoltre in corso dei lavori di drenaggio che consentiranno di ridurre ulteriormente tale rischio.



*Fig. 2.1.1 Aree allagate*

L'area maggiormente critica è stata riportata sulla Cartografia Operativa.

**1.1.2 Eventi meteorologici di particolare intensità**

Il rischio di eventi meteorologici eccezionali è costituito dalla possibilità che, su un determinato territorio, si verifichino fenomeni naturali (definibili per la loro intensità eventi calamitosi) quali piogge di particolare intensità e/o durata, trombe d'aria, grandinate intense, forti nevicate, raffiche di vento eccezionali, lunghi periodi di siccità, in grado di provocare danni alle persone, alle cose e all'ambiente. Si tratta in genere di fenomeni di breve durata ma molto intensi che possono provocare danni ingenti e talvolta interessare ampie porzioni di territorio.

Dal punto di vista termico i territori comunali si trovano compresi in un'area connotata dal fondo termico più diffuso nella regione Piemonte<sup>5</sup> (area comprensiva del Capoluogo di Regione e della maggior parte delle aree pianeggianti) è caratterizzata da temperature medie annue comprese tra 11°C e 12,5°C. Per quanto riguarda invece le temperature estreme<sup>6</sup>, si registrano minime dell'ordine di -19°C (mese di febbraio) e massime di oltre 40°C (mese di luglio).

Il regime pluviometrico è di tipo pre-alpino caratterizzato da un massimo nei mesi di aprile e maggio e un altro massimo ad ottobre e novembre.

Vengono qui di seguito analizzati e mediati fra loro, i dati meteorologici forniti dalle stazioni pluviometriche/meteorologiche più vicine per geografia e caratteristiche :

- stazione di Cavour
- stazione di Talucco
- stazione di Cumiana
- stazione di Cumiana (bivio)

Stazione	Cavour	Cumiana Bivio	Talucco	Cumiana Pieve
Altitudine	360 m.s.l.m.	290 m.s.l.m.	776 m.s.l.m.	327 m.s.l.
Anni di osservazione	1951-1991	1951-1991	1997-2002	1990-2002
Fonte	P.A.I.	P.A.I.	Arpa	Arpa

**Tab 2.1.4.- Stazioni pluviometriche(fonte ARPA e P.A.I.)**

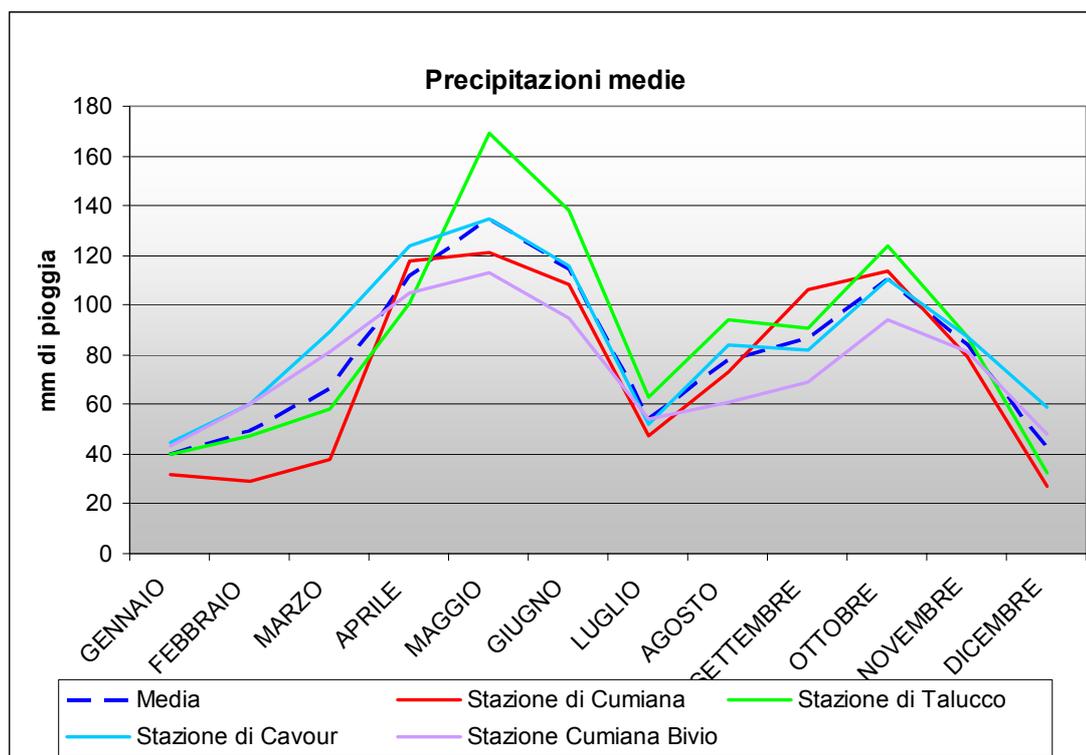
<sup>5</sup> Regione Piemonte-Università degli studi di Torino-Consorzio per il sistema informativo, Carta climatica del Piemonte

<sup>6</sup> Stazione di rilevamento di Torino 238 m.s.l.m.

### 1.1.2.1 Precipitazioni intense

#### Caratteristiche delle stazioni pluviometriche

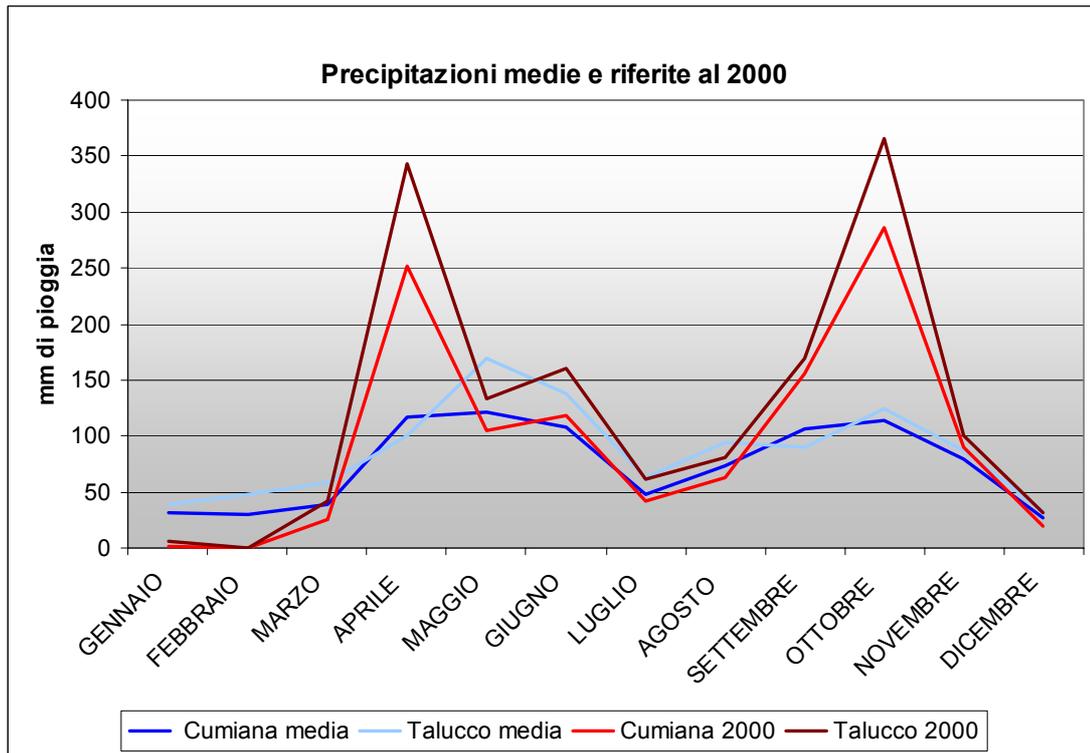
Per quanto riguarda i fenomeni di precipitazione intensa si riscontra che la probabilità che si verifichino eventi la cui intensità è tale da far attivare procedure di allertamento (precipitazione totale giornaliera superiore a 80 mm) è piuttosto elevata. Mentre, sulla base dei dati pubblicati sia dall'istituto idrografico Nazionale che dal settore Meteoidrografico della Regione Piemonte per il periodo 1913-2002, la frequenza di precipitazioni totali giornaliere tali da far attivare procedure di Allarme (superiori a 110 mm giorno) si attesta intorno a 1 anno su 10.



**Figura 2.1.2:** Elaborazione dei dati pluviometrici compresi nei periodi indicati nella relativa tabella (Fonte: ARPA Piemonte e P.A.I.).

Dall'analisi dei dati provenienti dalle quattro stazioni individuate è possibile osservare, nonostante i valori differenti, la presenza di un andamento comune con un massimo primaverile-autunnale e minimo estivo-invernale (regime prealpino) (vedi Fig. 2.1).

Confrontando, inoltre, i dati pluviometrici medi annuali con i dati pluviometrici relativi all'alluvione dell'ottobre 2000 per le stazioni di Cumiana e Talucco, è possibile comprendere il carattere eccezionale di tale evento come mostrano i picchi registrati nel mese di aprile e nel mese di ottobre in entrambe le stazioni (Vedi fig. 2.1.3).



**Figura 2.1.3:** Confronto tra le medie mensili registrate nelle stazioni di Cumiana e Talucco nei rispettivi anni di osservazione 1990-2002 e 1997-2002 e valori mensili registrati nelle suddette stazioni nell'anno 2000 (Fonte: Banca Dati meteorologica 1990-2002, ARPA Piemonte).

Data l'effettiva eccezionalità tale evento rappresenta un fenomeno di riferimento per valutare quali siano i punti di maggiore criticità territoriale attivabili durante le precipitazioni intense.

I punti maggiormente critici, sono stati riportati sulla Cartografia Operativa.

#### 1.1.2.2. Nebbie

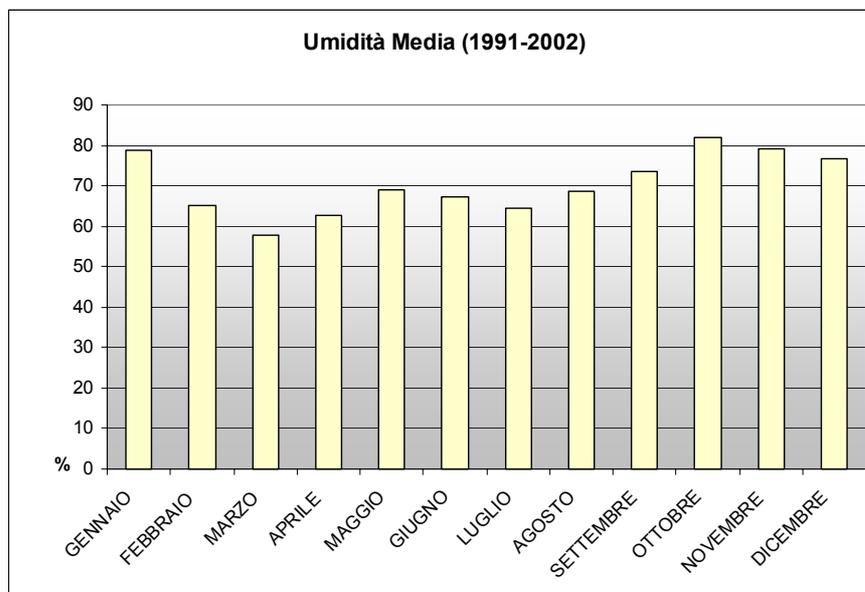
Le nebbie si possono classificare in diverse tipologie, anche se tale suddivisione in classi di nebbia non è comunque rigorosa: diverse nebbie hanno caratteristiche miste.

- le nebbie post-frontali sono normalmente a banchi in quanto il rasserenamento può avvenire in maniera irregolare; sono localmente fitte ma poco estese e durature. Tali nebbie si verificano dopo il passaggio di un fronte, normalmente un fronte caldo con queste condizioni:

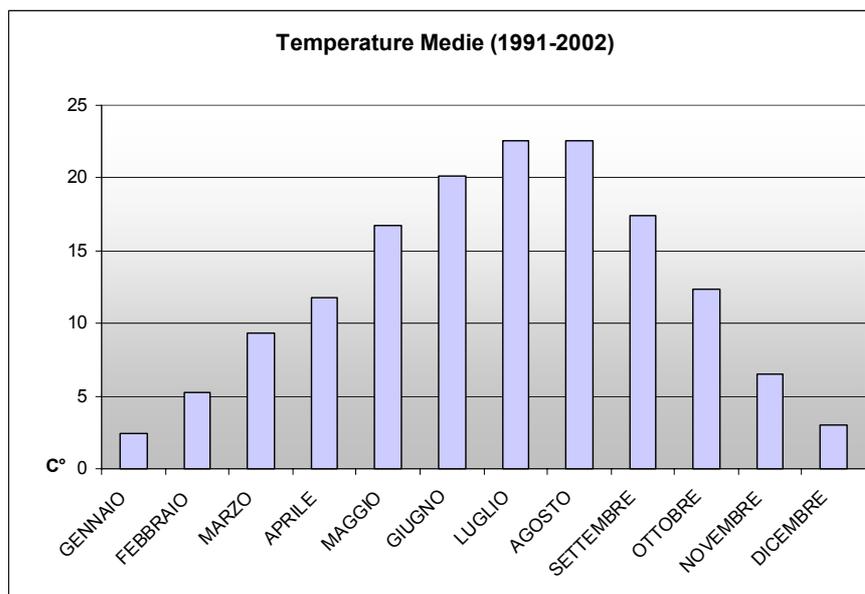
1. rasserenamento serale o notturno, successivo ad uno o più giorni con precipitazioni o talvolta anche solo con presenza di nubi basse in maniera che ci sia una forte presenza di umidità nei bassi strati: il successivo cielo sereno favorisce l'irraggiamento notturno e la conseguente condensazione (per raffreddamento) del vapore acqueo;

2. rialzo dei valori di pressione e dello zero termico con conseguente situazione di stabilità atmosferica, potenzialmente favorevole allo sviluppo di inversioni termiche;
  3. assenza di vento nei bassi strati dell'atmosfera; il vento è uno dei fattori che maggiormente inducono la dissipazione della nebbia;
  4. presenza di un vento discendente in quota che determina un riscaldamento degli strati medio-alti dell'atmosfera e quindi condizioni favorevoli alla stabilità e ad inversioni termiche.
- Le nebbie da irraggiamento sono determinate dal raffreddamento radiativo della superficie terrestre con condizioni simili a quelle favorevoli per le nebbie frontali, ossia cielo sereno, alta umidità relativa nei bassi strati, stratificazione stabile con presenza di inversioni termiche e venti calmi o deboli. Tali condizioni si verificano normalmente con la presenza di una consolidata struttura di alta pressione sul Nord Italia; le nebbie di irraggiamento sono più estese e durature e più facili da prevedere rispetto alle nebbie frontali.

In base a quanto precedentemente indicato, i dati meteorologici che entrano maggiormente in gioco nella previsione della nebbia, sono l'umidità e la temperatura. Come si può vedere dai grafici sottostanti, la temperatura media ricalca le medie tipiche del clima del nord Italia. Rilevante, invece, le percentuali di umidità dell'aria elevate in tutti i mesi dell'anno. Questa condizione facilita la formazione di nebbie in inverno e la percezione di caldo molto elevato in estate.



**Figura 2.1.3:** Grafico che mostra la percentuale media mensile dell'umidità dell'area del periodo 1991-2002 (Fonte: Banca dati meteorologica 1991-2002 – ARPA Piemonte).



**Figura 2.1.4:** Grafico che mostra le temperature medie mensili per il periodo 1991-2002 (Fonte: Banca dati meteorologica 1991-2002 – ARPA Piemonte).

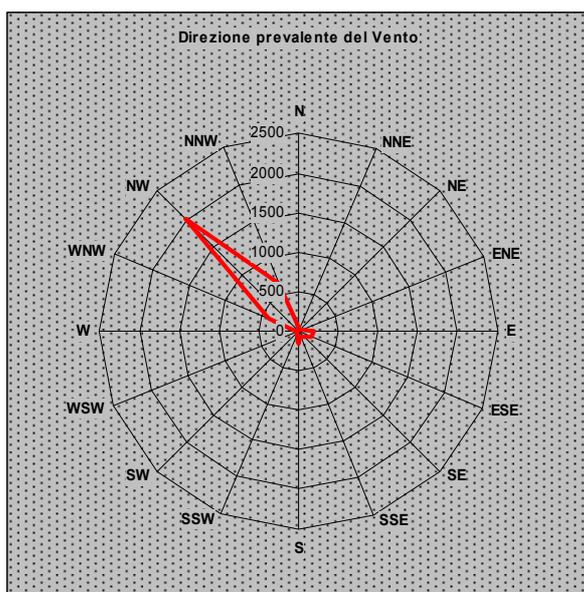
Più nel dettaglio, la temperatura media annua varia dai 12°-13°C della pianura ai 6°-8°C tra i 1000-1500 m; a 2000m la temperatura media annua si colloca intorno ai 2,5°-3,0°C, mentre occorre portarsi oltre i 2600-2700m per trovare temperature medie annuali inferiori allo zero. La temperatura media della bassa pianura (settori al di sotto dei 300-350m) è leggermente inferiore a quella della fascia pedemontana e collinare posta fra i 300 e i 500m, soprattutto nel trimestre invernale (dicembre-febbraio) a causa delle inversioni termiche in condizioni anticicloniche che rendono più frequenti le nebbie a est di Pinerolo e Riva di Pinerolo. A partire da maggio la maggiore efficacia della radiazione solare favorisce il riscaldamento dell'aria e le formazioni nebbiose e le inversioni termiche divengono più rare in pianura; infatti non appena il riscaldamento dei bassi strati dissolve lo strato di inversione termica dell'inverno e innesca la turbolenza dei moti verticali, (ciò avviene più o meno da maggio ad agosto), a giornate inizialmente serene all'alba, fa seguito il graduale intorbidimento dell'atmosfera; l'aria caldo umida della pianura, costretta ad innalzarsi sui versanti montuosi, va incontro a raffreddamento e conseguente condensazione di vapore acqueo.

### 1.1.2.3. Vento

Per quanto riguarda infine le caratteristiche anemometriche l'analisi dei dati rilevati dalla stazione meteorologica del settore meteo idrografico della regione Piemonte sita in Cumiana

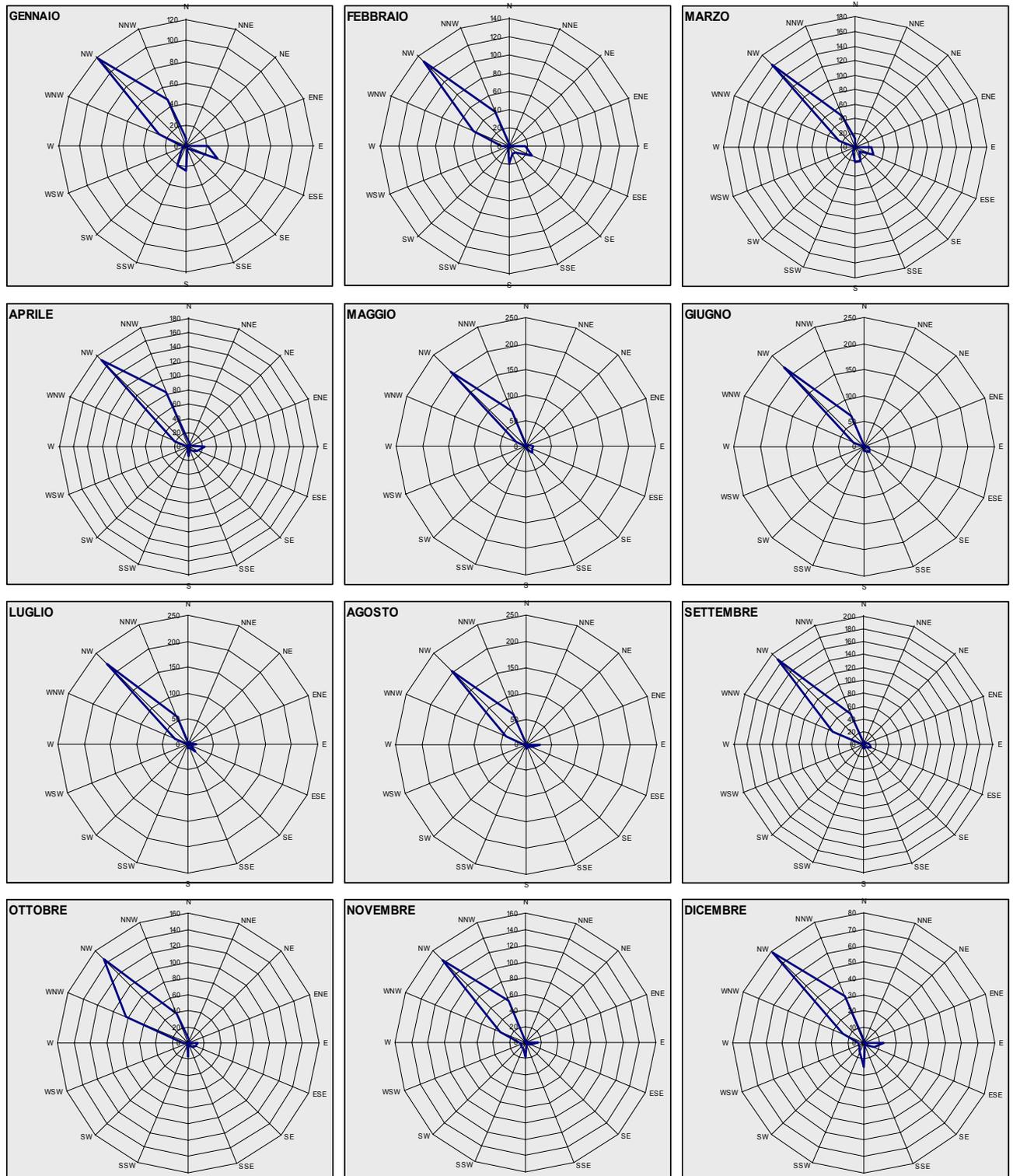
rileva che i venti spirano con una maggior frequenza da Nord- ovest e che le intensità medie sono generalmente modeste ma con intensità massime anche rilevanti.

I valori massimi provenienti da medie sui dieci minuti però mascherano le massime intensità istantanee che possono raggiungere e superare anche i 70 chilometri orari con possibili ripercussioni sulle strutture e sulla vegetazione (caduta di tegole, rami o abbattimento di alberi deperiti o scarsamente ancorati al substrato).



**Figura 2.1.5:** Grafico che mostra la direzione prevalente del vento (giornaliera per il periodo 1991-2002) – (Fonte: Banca dati Meteorologica 1991-2002 – ARPA Piemonte).

L'informazione relativa alla direzione prevalente del vento, pur non configurandosi come un fenomeno eccezionale, risulta di grande utilità in occasione di altri eventi di Protezione civile (ad esempio incendi boschivi o incidenti industriali con rilascio di sostanze gassose). Per questo motivo possiamo analizzare anche le direzioni su base mensile



**Figura 2.1.6:** Direzione prevalente del vento su base mensile (Fonte: Banca dati Meteorologica 1991-2002 – ARPA Piemonte).

#### ***1.1.2.4. Nevicate eccezionali***

Per quanto riguarda le precipitazioni invernali si tratta generalmente di precipitazioni liquide nelle zone di pianura e solide (neve) nelle zone di collina e montagna, ma non sono infrequenti le neviccate anche nell'area di pianura. Negli anni dal 1989 al 2003 infatti la stazione di Torino – Buon Pastore del Settore Meteo idrografico della Regione Piemonte ha registrato 12 neviccate con un massimo di neve al suolo pari a 17 centimetri. Questi valori relativamente bassi sono stati però ampiamente superati in occasione di neviccate verificatesi in periodi precedenti. I dati pubblicati dall'istituto idrografico Nazionale per il periodo 1961 – 2003 infatti evidenziano che anche l'area di pianura è stata soggetta a neviccate intense o molto intense con una frequenza quasi annuale. Questi dati evidenziano inoltre una non chiara ciclicità: dopo un periodo caratterizzato da una frequenza di neviccate relativamente bassa (anni '60) si è avuto un notevole incremento nella frequenza delle neviccate (anni '70) seguito da un periodo di minor frequenza sino ad arrivare agli anni novanta in cui oltre alla bassa frequenza si è registrato anche una diminuzione dell'intensità di precipitazione.

## 1.2 Il rischio sismico

### 1.2.1 Aspetti generali

Il **terremoto** è un fenomeno connesso ad una improvvisa rottura di equilibrio all'interno della crosta terrestre (ad esempio per la formazione o la riattivazione di una faglia o lo spostamento di un elemento strutturale di una catena montuosa su di un altro lungo un piano di sovrascorrimento) che provoca un brusco rilascio di energia; questa si propaga in tutte le direzioni sotto forma di vibrazioni elastiche (**onde sismiche**) che si manifestano in superficie con una serie di rapidi scuotimenti del suolo.

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

Le scosse sismiche si distinguono in **ondulatorie** e **sussultorie** che si manifestano con vibrazioni rispettivamente orizzontali o verticali; in realtà le oscillazioni possono essere di tipo più complesso in quanto vi sono vari tipi di onde sismiche a seconda del meccanismo con cui avviene la rottura di equilibrio e delle caratteristiche dei mezzi attraversati. Le onde più importanti sono le **onde P** (onde "primae"), onde longitudinali che si propagano per compressioni-dilatazioni, le **onde S** (onde "secundae") trasversali o di taglio (e che giungono dopo le onde P) e le **onde L** (onde "longae") che sono superficiali e si propagano in tutte le direzioni a partire dall'epicentro; sono le meno veloci e non si propagano nell'acqua.

I terremoti sono inoltre classificati attraverso criteri che consentono di valutare l'intensità dell'evento, misurata mediante le cosiddette **scale macrosismiche**. Esse stabiliscono una graduazione di intensità in base agli effetti e ai danni prodotti dal terremoto: quanto più gravi sono i danni osservati tanto più elevato risulta il grado di intensità della scossa.

Più comunemente viene usata la **Scala Mercalli - Cancani - Sieberg (MCS)**, suddivisa in 12 gradi di intensità (tabella 2.1.5). La scala MCS, tuttavia, ha una correlazione molto vaga con l'energia liberata da un certo terremoto. La stessa quantità di energia sismica può produrre danni assai diversi in funzione delle caratteristiche dei manufatti coinvolti e della situazione geologico-morfologica locale.

La valutazione dell'energia effettivamente liberata da un terremoto, prescindendo dagli effetti, è invece possibile con la **Scala Richter o della Magnitudo (M)**. Essa si basa sulla misura sperimentale dell'ampiezza massima di spostamento di un punto del suolo situato ad una distanza prefissata dall'epicentro. Tale scala è concepita in modo che, passando da un grado al

successivo, l'ampiezza delle oscillazioni del punto sul suolo aumenti di dieci volte (tabella 2.1.6). E' suddivisa in valori che variano da 0 a oltre 9 (senza un limite superiore).

Tuttavia la misura più significativa di un terremoto dal punto di vista strutturale e quindi degli effetti sui manufatti è rappresentata dall'**accelerazione del suolo** e, in particolare, del suo valore massimo. L'intensità dell'accelerazione è indipendente dall'energia liberata dal terremoto ma è legata alle condizioni geologico-morfologiche locali. Questo valore si esprime in g, che rappresenta il valore dell'accelerazione di gravità pari a  $9,81 \text{ m/s}^2$ ).

<b>SCALA MERCALLI – CANCANI – SIEBERG (MCS)</b>		
<b>I</b>	<b>Impercettibile</b>	Rilevata solo dai sismografi
<b>II</b>	<b>Molto lieve</b>	Avvertita, quasi esclusivamente negli ultimi piani delle case, da singole persone particolarmente impressionabili, che si trovino in assoluta quiete
<b>III</b>	<b>Lieve</b>	Avvertita da poche persone nell'interno delle case, con vibrazioni simili a quelle prodotte da una vettura veloce, senza essere ritenuta scossa tellurica se non dopo successivi scambi di impressioni.
<b>IV</b>	<b>Moderata</b>	Avvertita da molte persone all'interno delle case e da alcune all'aperto, senza però destare spavento, con vibrazioni simili a quelle prodotte da un pesante autotreno. Si ha lieve tremolio di suppellettili e oggetti sospesi, scricchiolio di porte e finestre, tintinnio di vetri e qualche oscillazione di liquidi nei recipienti.
<b>V</b>	<b>Abbastanza forte</b>	Avvertita da tutte le persone nelle case e da quasi tutte sulle strade con oscillazioni di oggetti sospesi e visibile movimento di rami e piante, come sotto l'azione di un vento moderato. Si hanno suoni di campanelli, irregolarità nel moto dei pendoli degli orologi, scuotimento di quadri alle pareti, possibile caduta di qualche soprammobile leggero appoggiato alle pareti, lieve sbattimento di liquidi nei recipienti, con versamento di qualche goccia, spostamento di oggetti piccoli, scricchiolio di mobili, sbattere di porte e finestre, i dormienti si destano, qualche persona timorosa fugge all'aperto.
<b>VI</b>	<b>Forte</b>	Avvertita da tutti con apprensione; parecchi fuggono all'aperto, forte sbattimento di liquidi, caduta di libri e ritratti dalle mensole, rottura di qualche stoviglia, spostamento di mobili leggeri con eventuale caduta di alcuni di essi, suono delle più piccole campane delle chiese; in singole case crepe negli intonachi, in quelle mal costruite o vecchie danni più evidenti ma sempre innocui, possibile caduta eccezionalmente di qualche tegola o comignolo.
<b>VII</b>	<b>Molto forte</b>	Considerevoli danni per urto o caduta alle suppellettili, anche pesanti, delle case; suono di grosse campane nelle chiese; l'acqua di stagni e canali si agita e intorpidisce di fango, alcuni spruzzi giungono a riva; alterazioni dei livelli nei pozzi; lievi frane in terreni sabbiosi e ghiaiosi. Danni moderati in case solide, con

		lievi incrinature nelle pareti, considerevole caduta di intonachi e stucchi, rottura di comignoli con caduta di pietre e tegole, parziale slittamento della copertura dei tetti; singole distruzioni in case mal costruite o vecchie.
<b>VIII</b>	<b>Distruittiva</b>	Piegamento e caduta degli alberi; i mobili più pesanti e solidi cadono e vengono scaraventati lontano; statue e sculture si spostano, talune cadono dai piedistalli. Gravi distruzioni a circa il 25% degli edifici, caduta di ciminiere, campanile e muri di cinta; costruzioni in legno vengono spostate o spazzate via. Lievi fessure nei terreni bagnati o in pendio. I corsi d'acqua portano sabbia e fango.
<b>IX</b>	<b>Fortemente distruittiva</b>	Distruzioni e gravi danni a circa il 50% degli edifici. Costruzioni reticolari vengono smosse dagli zoccoli, schiacciate su se stesse; in certi casi danni più gravi.
<b>X</b>	<b>Rovinoso</b>	Distruzioni a circa il 75% degli edifici, gran parte dei quali diroccano; distruzione di alcuni ponti e dighe; lieve spostamento delle rotaie; condutture d'acqua spezzate; rotture e ondulazioni nel cemento e nell'asfalto, fratture di alcuni decimetri nel suolo umido, frane.
<b>XI</b>	<b>Catastrofica</b>	Distruzione generale di edifici e ponti con i loro pilastri; vari cambiamenti notevoli nel terreno; numerosissime frane.
<b>XII</b>	<b>Totalmente catastrofica</b>	Ogni opera dell'uomo viene distrutta. Grandi trasformazioni topografiche; deviazione dei fiumi e scomparsa di laghi.

Tabella 2.1.5

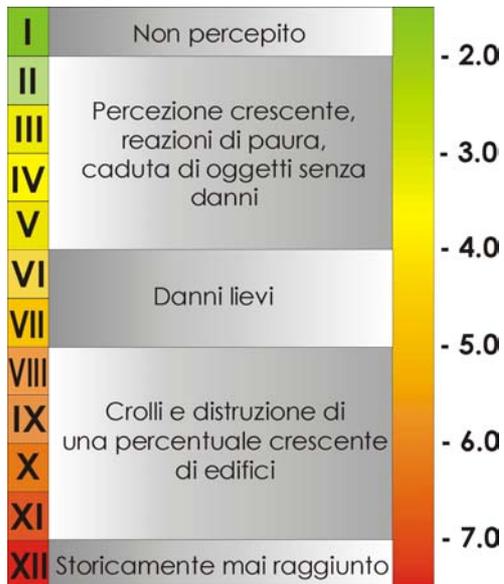
<b>SCALA RICHTER O DELLA MAGNITUDO (M)</b>			
	<b>Effetti caratteristici di scosse poco profonde in zone abitate</b>	<b>magnitudo approssimata</b>	<b>numero di terremoti per anno</b>
9	distruzione quasi totale	$\geq 8,0$	0,1 - 0,2
8	danni elevati	$\geq 7,4$	4
7	danni gravi, rotaie piegate	7,0 - 7,3	15
6	notevoli danni alle strutture	6,2 - 6,9	100
5	Deboli danni alle strutture	5,5 - 6,1	500
4	percepito da tutti	4,9 - 5,4	1.400
3	percepito da parecchi	4,3 - 4,8	41.800
2	percepito da alcuni	3,5 - 4,2	30.000
1	registrato ma non percepito	2,0 - 3,4	800.000

Tabella 2.1.6

Le due scale rispondono a criteri sostanzialmente differenti: la scala Richter tende a definire una grandezza energetica oggettiva, che rende comparabili sismi diversi in aree diverse. La

scala Mercalli individua effetti e danni. In tal senso può essere teoricamente influenzata dalle caratteristiche dei sistemi colpiti e potrebbe, a parità di sisma, fornire valori diversi a seconda dell'effetto.

E' comunque possibile affiancare le due scale secondo la figura seguente<sup>7</sup>:



*Figura 2.1.8: Comparazione scale sismiche.*

<sup>7</sup> Schema tratto dalle tabelle di equivalenza del Servizio Sismico Nazionale.

### 1.2.2 La sismicità del territorio piemontese

Il territorio nazionale è stato suddiviso in zone con diverso grado di sismicità, determinato sulla base dei dati strumentali recenti e dei dati storici. Questo valore serve a definire le particolari norme tecniche a cui attenersi per la costruzione degli edifici.

Per quel che riguarda il territorio piemontese si può dire che è stato ed è tuttora sede di una attività sismica moderata come intensità e notevole come frequenza, soprattutto nel Pinerolese (Val Pellice, Val Chisone, Val Germanasca) e in alcune valli del Cuneese (Maira, Stura, Gesso e Vermenagna).

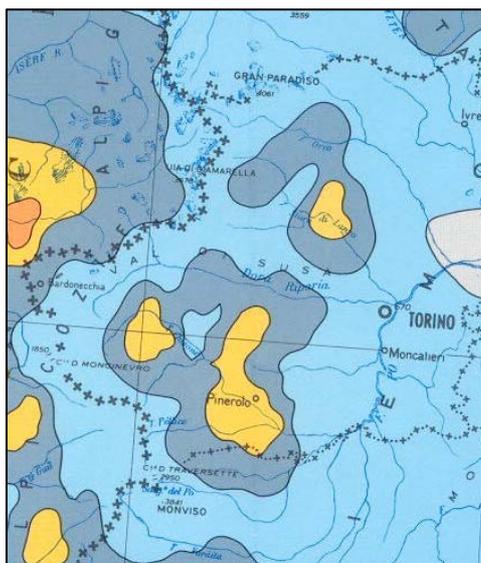
La sismicità è legata alla dinamica crostale che interessa tutta l'area mediterranea. Le forze che hanno determinato la formazione delle catene alpina e appenninica agiscono tuttora; questo fatto è dimostrato non solo dal manifestarsi degli eventi sismici nell'area, ma anche da precise misurazioni delle quote di determinati capisaldi (in gran parte lungo la rete ferroviaria ed effettuati tra il 1897 e il 1957) che mostrano sollevamenti recenti abbastanza sensibili, con gradienti di poco superiori al mm/anno in Torino per arrivare ad oltre 3 mm in certi settori del Monferrato.

Data					Effetti	in occasione del terremoto di:	
Ye	Mo	Da	Mo	Mi	Is (MCS)	Area epicentrale	Ix Ms
1753	03	31			70	PINEROLESE	70 50
1808	04	02			70	VAL PELLICE	80 55
1311					60	PINEROLO	60 44
1887	02	23			60	LIGURIA OCC.	100 64
1914	10	26	03	45	60	TAVERNETTE	70 49
1959	04	05	10	48	55	FRANCIA	75 54
1858	10	25			50	PINEROLO	60 44
1955	05	12	14	15	50	ALPI COZIE	70 39
1927	12	11	15	49	45	VAL DI SUSÀ	55 48
1972	01	18	23	26	45	RIVIERA DI PONENTE	65 40
1929	04	20	01	09	40	BOLOGNESE	75 54
1963	07	19	05	45	40	MAR LIGURE	50 59
1818	02	23			35	MAR LIGURE	70 50
1828	10	09			35	VAL STAFFORA	80 52

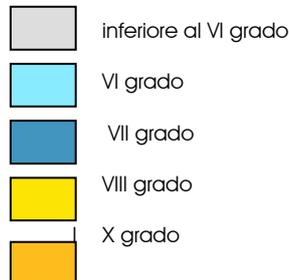
**Figura 2.1.9:** Storia sismica della Città di Pinerolo.

La tabella indica la storia sismica per valori di intensità macrosismica al sito (Is, dove i valori di tipo 55 o 35 stanno per 5/6 o 3/4 ed esprimono incertezza tra i due valori della scala e non un valore intermedio); il diagramma indica la storia sismica limitatamente ai valori di intensità macrosismica superiori o uguali a 45.. (Fonte: "DOM4.1, database di osservazioni macrosismiche di terremoti di area italiana al di sopra della soglia del danno).

La marcata attività sismica è dimostrata anche dalla Figura 2.1.10



**Figura 2.1.10:** Mappa della Massima Intensità Macrosismica risentita in Italia (INGV). L'intensità è espressa in scala MCS. Legenda:



E' possibile osservare come l'area del pinerolese sia inserita in una zona con attività sismica marcata, con sismi fino all'VIII grado MCS.

### **1.2.3 La nuova classificazione sismica (Ordinanza del Presidente del Consiglio n. 3274 del 20 Marzo 2003)**

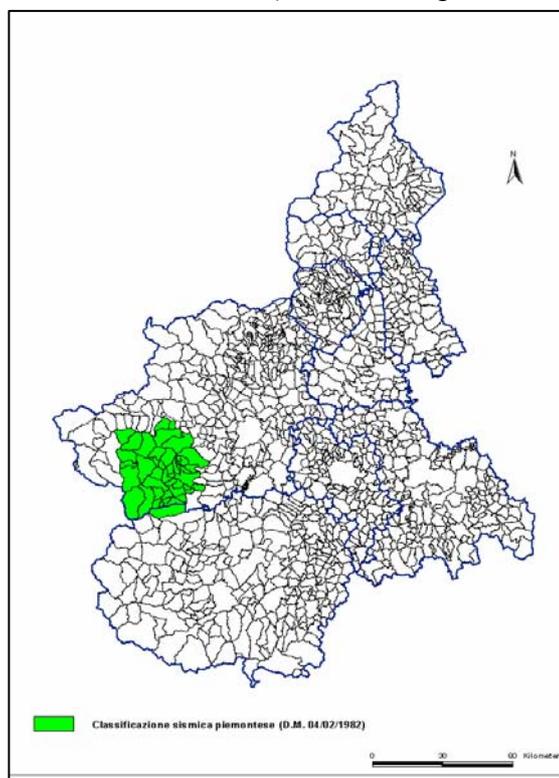
Il Gruppo di Lavoro (GdL.) costituito con decreto 4485 del 4.12.2002 del Sottosegretario di Stato alla Presidenza del Consiglio ha ritenuto indispensabile proporre di innovare profondamente le norme tecniche di progettazione antisismica adottando, in modo omogeneo per tutto il paese, soluzioni coerenti con il sistema di normative già definito a livello europeo. La differenza sostanziale tra le norme di nuova generazione e quelle tradizionali consiste nell'abbandono del carattere convenzionale e puramente prescrittivo a favore di una impostazione esplicitamente prestazionale, nella quale gli obiettivi della progettazione che la norma si prefigge vengono dichiarati, ed i metodi utilizzati allo scopo vengono singolarmente giustificati. L'elemento apparentemente più innovativo della proposta consiste nell'eliminazione della dicotomia tra "zone classificate" e "zone non classificate", che di fatto veniva interpretata come zone sismiche e zone non sismiche.

I Comuni di Cercenasco e Scalenghe, compreso fino al marzo del 2003 nelle zone non classificate, sono stati inseriti nella zona 4, caratterizzata da scarsa sismicità.

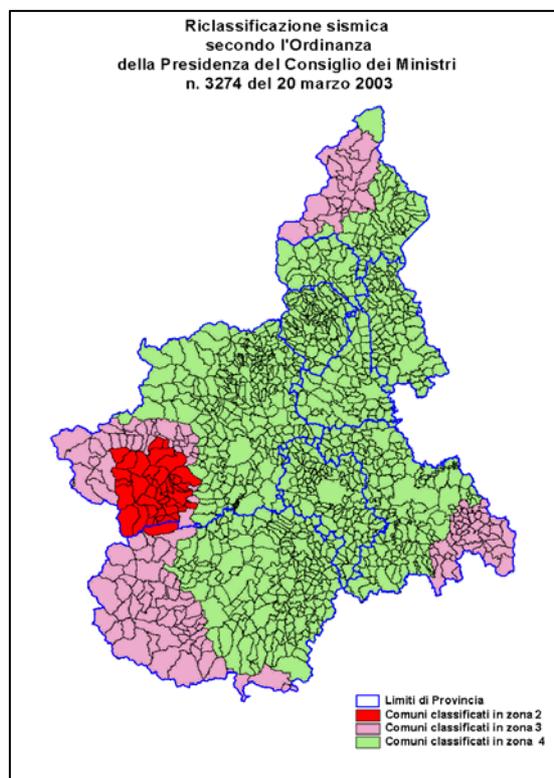
Il Comune di Buriasco appartiene alla categoria dei comuni classificati in zona 3, a bassa sismicità.

Il Comune di Macello infine, compreso fino al marzo del 2003 nelle zone di II categoria, oggi appartiene alla categoria dei comuni classificati in zona 2, a media sismicità.

Il rischio sismico, benché non prevalente in tutti i comuni, non è comunque da escludere come potenziale pericolo per il territorio. In quest'ottica viene previsto uno scenario di evento anche per il rischio terremoto (si veda il Capitolo 2.2).



**Figura 2.1.11:** Classificazione sismica piemontese del 1982.



**Figura 2.1.12:** Riclassificazione sismica del territorio piemontese ai sensi dell'Ordinanza 3274/2003.

Per i comuni classificati nelle zone 2, 3 e 4 ai sensi dell'ORD 3274/2003 e della DGR del 17-11-2003 n. 61-11017, si avviano le procedure di denuncia di cui ai punti 3 e 4 della Circolare del Presidente della Giunta Regionale 27/04/2004 n. 1/DOP (si consultino i riferimenti normativi), sia per le costruzioni pubbliche, che per quelle private, nonché per gli strumenti urbanistici. Per quanto attiene alla Normativa di riferimento, per 18 mesi dalla data di applicazione del D.M. 14/09/2005 (23 ottobre 2005) è possibile utilizzare la nuova Normativa Tecnica allegata al D.M. citato, oppure quella prevista dagli allegati 2 e 3 all'ORD. 3274/2003 e s.m. oppure ancora il D.M. 16/01/1996

#### **1.2.4 Zone sismiche: criteri generali**

Le zone sismiche in cui si applicano le norme tecniche devono essere individuate in modo coerente con le norme stesse, ed in particolare in base ai seguenti criteri:

- Le “Norme Tecniche” indicano 4 valori di accelerazione orizzontali ( $a_g/g$ ) di ancoraggio dello spettro di risposta elastico e le norme progettuali e costruttive da applicare; pertanto il

numero delle zone è fissato in 4.

- Ciascuna zona sarà individuata secondo valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo ( $a_g$ ), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, secondo lo schema seguente:

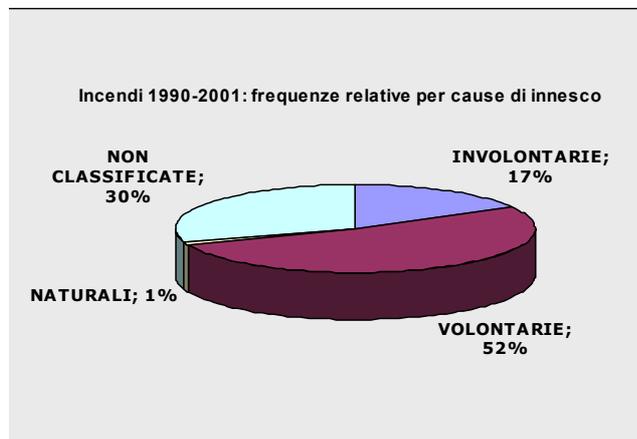
Zona	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento del 10% in 50 anni	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche) [ $a_g/g$ ]
<b>1</b>	> 0,25	0,35
<b>2</b>	0,15 – 0,25	0,25
<b>3</b>	0,05-0,15	0,15
<b>4</b>	< 0,05	0,05

*Tabella 2.1.7: criteri di classificazione sismica.*

## 2. Rischi antropici

### 2.1 Il rischio incendi boschivi

Il rischio incendi boschivi viene classificato tra i rischi antropici perchè le cause di innesco raramente sono di tipo naturale, come mostra il grafico di seguito riportato:



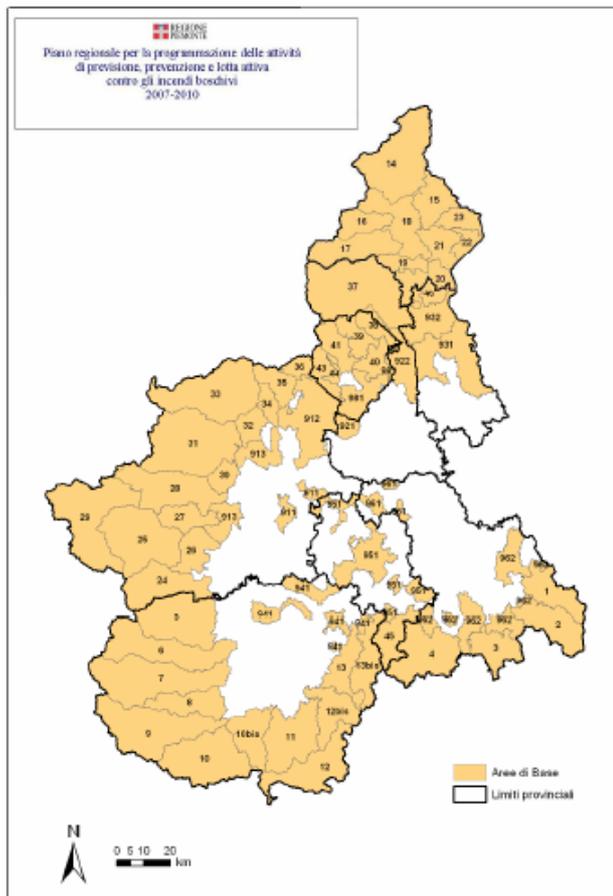
*Figura 2.1.13: Frequenze relative per cause di innesco per incendi boschivi relativi al periodo 1990-2001 della Regione Piemonte (tratto da Piano Regionale per la Programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli Incendi Boschivi 2003-2006”.*

Gli studi effettuati nell’ambito del “Piano Regionale per la Programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli Incendi Boschivi 2007-2010”, mostrano chiaramente come i quattro comuni non siano interessati se non del tutto marginalmente a questo tipo di rischio.

L’area soggetta a questo Piano per la protezione del patrimonio boschivo dagli incendi boschi viene determinata indicando quali Comuni siano da comprendere e quali da escludere dal Piano stesso.

Oltre all’analisi a livello comunale, poiché il rischio incendi boschivi spesso interessa più Comuni contemporaneamente, il già citato Piano prevede anche un’analisi a livello di Area di Base, che raggruppa più comuni tra loro. Le Aree di Base costituiscono i riferimenti decentrati per l’organizzazione del servizio di estinzione, rispondono a criteri di omogeneità ambientale, socio-economica e amministrativa. In linea generale le Aree di Base, alle quali è attribuita una classe di rischio, coincidono con le Comunità Montane e, laddove il territorio in oggetto non sia montano, esse sono state create su base provinciale o, in caso di territori troppo eterogenei, a livello di Comandi Stazione del Corpo Forestale dello Stato.

Dal momento che i quattro comuni non sono inseriti in alcuna area di base e non sono presenti aree boscate di dimensioni tali da prevedere l'insorgenza di un grave pericolo di incendio pertanto tale scenario di evento non è stato preso in considerazione.



*Fig. 2.1.14: elaborazione tratta dal Piano Regionale antincendio boschivo 2007-2010: suddivisione del territorio regionale in aree di base).*

## 2.2 Il rischio industriale – tecnologico

L'attività produttiva umana, in senso lato e nella sua accezione moderna, crea una serie di criticità riconducibili all'espletamento dell'attività stessa.

Di seguito verranno infatti analizzate alcune tra queste problematiche: da una lato quelle connesse alla complessità e molteplicità dei sistemi tecnologici a cui la nostra esistenza è interconnessa nella sua quotidianità (es. collasso di reti elettriche); dall'altro, quelle connesse all'attività produttiva vera e propria (es. incidenti industriali).

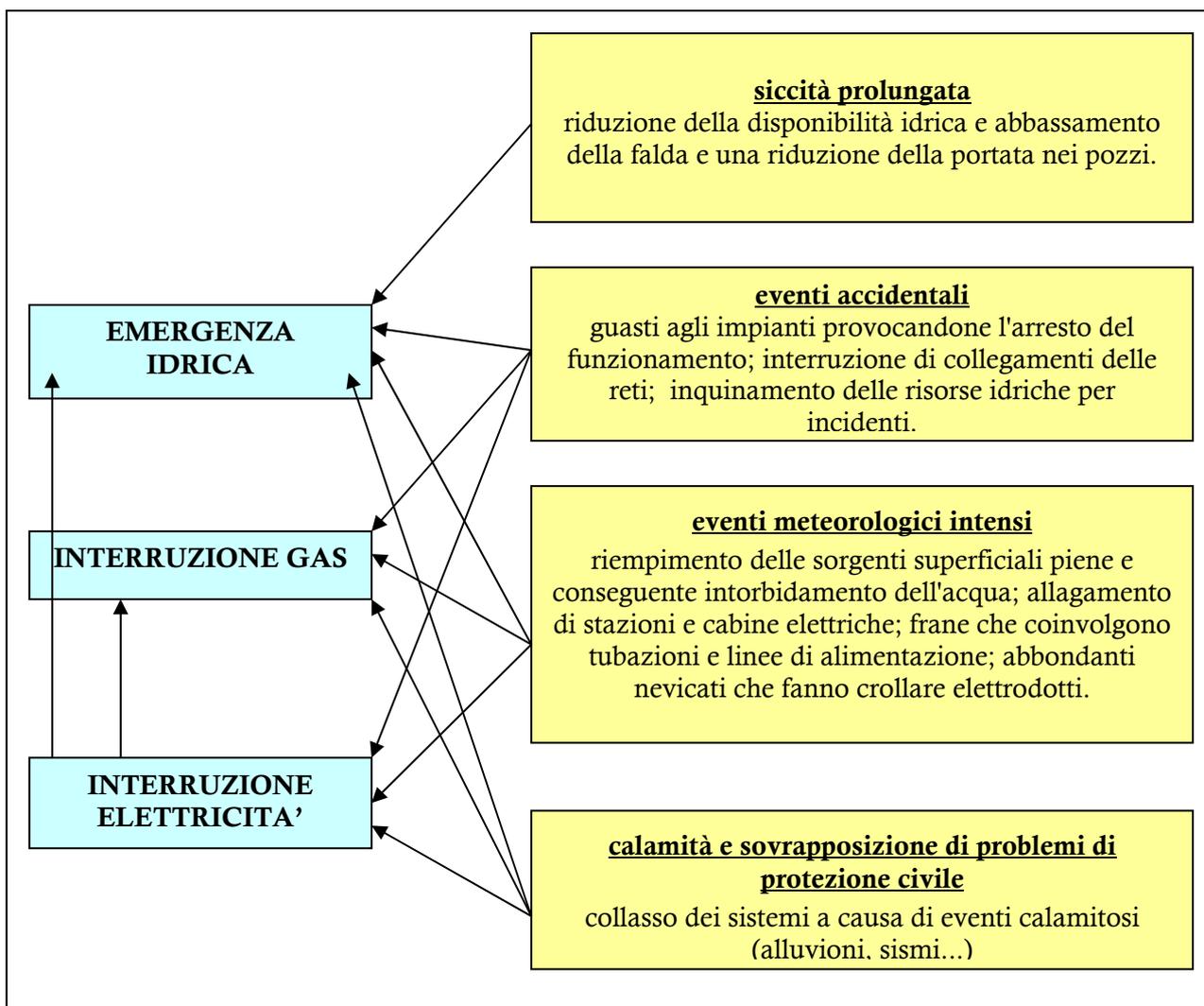
### 2.2.1 Rischio connesso al collasso di sistemi tecnologici

Tra le molteplicità di tali sistemi tecnologici, vi sono quelli di cui fruiamo quotidianamente, tra cui gli impianti di distribuzione del gas, dell'acqua e dell'energia elettrica, l'eventuale collasso di uno di questi sistemi disegna scenari che implicano notevoli problematiche come quelle di seguito esemplificate:

SISTEMA TECNOLOGICO COINVOLTO	CRITICITA' IMMEDIATE	CRITICITA' INDOTTE
RETE DI DISTRIBUZIONE DEL GAS (per lungo periodo)	* In periodo invernale, assenza di riscaldamento in ambienti domestici	Ripercussioni economiche e occupazionali Ripercussioni sulla salute della popolazione
	* Impossibilità di riscaldare e gestire strutture sensibili: ospedali, case di cura, ospizi	
	* Analoghe difficoltà si avrebbero per l'attività scolastica a tutti i livelli	
	* Blocco della produzione per le industrie	
RETE DI DISTRIBUZIONE DELL'ACQUA (emergenza idrica)	* Impossibilità di soddisfare i bisogni fisiologici di persone e animali	Rischio di epidemie Pericolo di ordine pubblico per approvvigionamento acqua Ripercussioni economiche e occupazionali;
	* Difficoltà nelle fasi di preparazione dei cibi	
	* Carenza nell'igiene personale e pubblica	
	* Blocco della produzione per le industrie	
RETE DI DISTRIBUZIONE DELL'ELETTRICITÀ	* Blocco alla rete di distribuzione del gas (vedi sopra)	Vedi sopra
	* Blocco alla rete di distribuzione dell'acqua (vedi sopra)	
	* Assenza di luce artificiale	

**Tabella 2.1.8:** Potenziali effetti dovuti al collasso di sistemi tecnologici.

Le cause di innesco di queste problematiche e il loro sviluppo sono molteplici:



*Figura n. 2.1.15: Possibili cause di innesco di un collasso ai sistemi tecnologici primari.*

Per un dettaglio delle possibili iniziative da intraprendere in caso di questi eventi, si veda l'allegato n. 2.A.

Infine, la mancanza di energia elettrica negli stabilimenti industriali assume particolare importanza ai fini della sicurezza sia interna che esterna allo stabilimento, in particolar modo quando si è nell'ambito delle attività a rischio di incidente rilevante.

Infatti per tali attività, a cui si applica il D.Lgs. 238/05<sup>8</sup>, vi è l'obbligo di redigere un Rapporto di Sicurezza se si ha una quantità di sostanze pericolose superiore a certe soglie, e in tale documento si devono descrivere il comportamento dell'impianto o dello stabilimento in caso di indisponibilità parziale o totale delle reti di servizio, quale è la rete elettrica, e si devono indicare le norme e/o i criteri utilizzati per la progettazione degli impianti elettrici.

<sup>8</sup> Di cui si parlerà più diffusamente nel paragrafo successivo.

### **2.2.2 Rischio connesso alla presenza di industrie**

Da un punto strettamente normativo, questa tipologia di rischio è rappresentata dalla presenza di industrie a rischio di incidente rilevante.

La materia è stata regolamentata fino al 2005 dal D.Lgs 17 agosto 1999, n. 334, il quale recepiva la Direttiva 96/82/CE (attiva dal 3 febbraio 1999), emanata dal Consiglio dell'Unione Europea il 9 dicembre 1996 ed in Italia meglio conosciuta come "Direttiva Seveso 2".

Il 21 novembre 2005 è entrato in vigore il D.Lgs. 21 settembre 2005, n. 238, che ha recepito la direttiva 96/82/CE come modificata dalla direttiva 2003/105/CE (c.d. "Seveso Ter") ed introdotto importanti modifiche al D.Lgs. 17 agosto 1999, n. 334, in materia di prevenzione e controllo di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose.

In base ai criteri definiti nei due decreti le aziende interessate devono adempiere a precise disposizioni:

#### **D.Lgs 334/99 e successiva modifica D.Lgs 238/05, art. 5 - OBBLIGO DI RELAZIONE**

Si rivolge alle aziende che utilizzano sostanze pericolose in quantità minima, ovvero inferiore a quanto previsto dal Decreto Legislativo. Queste aziende hanno l'obbligo di presentare una relazione alle autorità competenti (tra cui anche il Comune dove ha sede lo stabilimento) contenente le informazioni relative al processo produttivo, alle sostanze pericolose, alla valutazione dei rischi di incidente rilevante, all'adozione delle necessarie misure di sicurezza, all'informazione ai dipendenti, ecc.

Con il D.Lgs 238/05 viene meno invece il comma 3 in cui si sanciva per le aziende della redazione della relazione e del piano di emergenza interna, con i contenuti minimi previsti dall'art. 11 del D.Lgs. 334/99.

#### **D.Lgs 334/99 e successiva modifica D.Lgs 238/05, art. art. 6 e art. 7 -OBBLIGO DI NOTIFICA**

Rientrano in questa categoria le aziende che utilizzano sostanze pericolose in quantità uguale o superiore a quanto previsto dal Decreto Legislativo. In questo caso, il titolare dell'azienda è tenuto ad inviare notifica alle autorità competenti (Ministero per l'Ambiente, Regione, Provincia, Comune, Prefettura, Comitato regionale e interregionale del Corpo dei Vigili del Fuoco e, la novità, al Comando Provinciale Vigili del Fuoco). L'azienda interessata deve trasmettere tutte le informazioni necessarie all'identificazione del tipo o categoria della sostanza pericolosa, compresa quantità e forma fisica, oltre ad informare circa l'attività, in corso o prevista, sia dell'impianto che del deposito, con una notifica allegando inoltre la

scheda di informazione sui rischi di incidente rilevante per i cittadini ed i lavoratori compilata in ogni sua parte.

Inoltre, tali aziende sono tenute alla redazione del piano di emergenza interna.

**D.Lgs 334/99 e successiva modifica D.Lgs 238/05, art. 8– OBBLIGO DI RAPPORTO DI SICUREZZA**

Rientrano in questa categoria le aziende che utilizzano sostanze pericolose in quantità uguale o superiore a quanto previsto dal Decreto Legislativo. La differenza tra queste aziende e quelle indicate dall'art. 6, consiste nel tipo di sostanza impiegata. In questo caso, il gestore è tenuto a redigere un rapporto di sicurezza che evidenzi che: è stato adottato il sistema di gestione della sicurezza; i pericoli di incidente rilevante sono stati individuati e sono state adottate le misure necessarie per prevenirli e per limitarne le conseguenze per l'uomo e per l'ambiente; sono stati predisposti i piani d'emergenza interni e sono stati forniti all'autorità competente gli elementi utili per l'elaborazione del **piano d'emergenza esterno** al fine di prendere le misure necessarie in caso di incidente rilevante.

Il D.Lgs 238/05 sancisce che il rapporto debba inoltre contenere il nome delle organizzazioni partecipanti alla stesura del rapporto, l'inventario aggiornato delle sostanze pericolose presenti nello stabilimento, nonché le informazioni che possono consentire di prendere decisioni in merito all'insediamento di nuovi stabilimenti o alla costruzione di insediamenti attorno agli stabilimenti già esistenti.

**Il D.Lgs 334/99**

*La legislatura italiana regolamenta tutta una serie di attività all'interno delle industrie con norme atte a conoscere, valutare, eliminare e prevenire tutti i possibili rischi che possono verificarsi riducendone le conseguenze. In particolare le aziende, che per le proprie caratteristiche possono dar luogo ad eventi incidentali di notevole entità, sono obbligate a comunicare alle autorità competenti una scheda, al fine di informare la popolazione circa i possibili rischi, le precauzioni ed i comportamenti da adottare in tali evenienze.*

Il D.Lgs 334/99 si applica agli stabilimenti in cui sono presenti sostanze pericolose in quantità uguali o superiori a quelle indicate dalla normativa. Viene definito incidente rilevante un evento quale un'emissione, un incendio o un'esplosione di grande entità, dovuto a sviluppi incontrollati che si verificano durante l'attività di uno dei suddetti stabilimenti, e che dia luogo ad un pericolo grave, immediato o differito per la salute umana o per l'ambiente, all'interno o all'esterno dello stabilimento, e in cui intervengano una o più sostanze pericolose.

**Obblighi del gestore.**

Il gestore dello stabilimento deve farsi carico in prima persona della gestione del rischio. In particolare ha l'obbligo di:

- identificare tutti i rischi presenti e possibili;
- adottare le misure di prevenzione e sicurezza;
- effettuare periodiche verifiche;
- predisporre i piani di emergenza interna;
- informare e formare i lavoratori;
- informare le autorità competenti.

Per quanto riguarda quest'ultimo punto i gestori devono trasmettere una Scheda d'Informazione a Ministero dell'Ambiente, Regione, Provincia, Comune, Prefetto, Comitato Tecnico Regionale dei Vigili del Fuoco. La Scheda contiene le seguenti informazioni:

	<i>Sezione 1</i>	Informazioni di base sull'azienda, l'attività e la localizzazione; riferimenti aziendali e nominativi per informazioni sui rischi presenti e le misure di prevenzione e sicurezza previste all'interno dello stabilimento
	<i>Sezione 2</i>	Informazioni circa gli uffici dell'amministrazione pubblica incaricati dell'informazione sui rischi rilevanti e dell'organizzazione delle emergenze esterne;
	<i>Sezione 3</i>	Informazione generale sulle attività produttive o di deposito svolte dall'azienda
	<i>Sezione 4</i>	Informazione su sostanze e preparati pericolosi presenti nel ciclo di lavorazione che possono produrre rischio rilevante
	<i>Sezione 5</i>	Informazione su sostanze e preparati pericolosi presenti nel ciclo di lavorazione che possono produrre rischio rilevante
	<i>Sezione 6</i>	Informazione su sostanze e preparati pericolosi presenti nel ciclo di lavorazione che possono produrre rischio rilevante · Sezione 6: Informazione sugli effetti degli incidenti ipotizzabili negli stabilimenti/depositi e le relative misure previste dall'azienda
	<i>Sezione 7</i>	Informazione sull'organizzazione delle emergenze
	<i>Sezione 8</i>	Informazioni per le autorità competenti atte all'identificazione esatta di ogni singola sostanza o preparato (caratteristiche chimico-fisiche, eco-tossicologiche; etichettatura, ecc.)
	<i>Sezione 9</i>	Informazioni per le autorità competenti sugli scenari incidentali previsti

*n.b. Nessuna delle informazioni riportate nella scheda è soggetta a segreto industriale, e chiunque può prenderne visione, rivolgendosi al Comune di appartenenza.*

Oltre alla scheda di informazione per alcuni stabilimenti viene richiesta la redazione di un **rapporto di sicurezza** che descrive la politica perseguita per impedire gravi incidenti.

<b>Ruolo delle autorità competenti:</b>	Le autorità competenti esercitano funzioni di controllo sul rispetto dei requisiti di sicurezza, e gestiscono il rischio residuo attraverso la pianificazione dell'uso del territorio e delle emergenze. I Comuni hanno inoltre il compito di fornire ai cittadini le informazioni circa le misure di sicurezza e le procedure da seguire in caso di incidente rilevante, e portano a conoscenza della popolazione le informazioni sugli stabilimenti a rischio di incidente rilevante contenute nelle sezioni 1,2,3,4,5,6,7 della Scheda di Informazione.
-----------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Tabella 2.1.9:** sintesi delle principali prescrizioni previste dal D.Lgs. 334/99

<b>D.Lgs 238/05</b>	
<i>Publicato in G.U. 21 novembre 2005, n. 271, S.O. n. 189, il D.Lgs. 21 settembre 2005, n. 238, che ha recepito la direttiva 96/82/CE come modificata dalla direttiva 2003/105/CE (c.d. "Seveso Ter") ed introdotto importanti modifiche al D.Lgs. 17 agosto 1999, n. 334, in materia di prevenzione e controllo di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose.</i>	
<b>I principi</b>	ha esteso il campo di applicazione della normativa vigente relativamente alle attività industriali, ricomprendendovi le operazioni di trattamento chimico o termico dei minerali ed il deposito ad esse relativo che comportano l'impiego delle sostanze pericolose individuate nell'allegato I, nonché gli impianti operativi di smaltimento degli sterili contenenti le stesse sostanze dell'allegato I (art. 4, D.Lgs. 334/99), precedentemente esclusi;
	ha ampliato la partecipazione dei soggetti interessati al processo della pianificazione d'emergenza, attraverso la consultazione anche dei lavoratori delle imprese subappaltatrici a lungo termine, nella fase di elaborazione dei piani di emergenza interni (art. 11, D.Lgs. 334/99), nonché della popolazione interessata nel caso di aggiornamento dei piani di emergenza esterni (art. 20, D.Lgs. 334/99);
	ha individuato un secondo sovraordinato livello di gestione del rischio di incidenti nelle aree interessate dagli stabilimenti "Seveso" (art. 12, D.Lgs. 334/99);
	ha introdotto nuove tipologie a rischio di cui tener conto nell'elaborazione delle politiche di assetto del territorio e del controllo dell'urbanizzazione, quali edifici frequentati dal pubblico, vie di trasporto principali, aree ricreative ed aree di particolare interesse naturale o particolarmente sensibili dal punto di vista naturale (art. 14, D.Lgs. 334/99);
	ha intensificato il diritto dei cittadini interessati all'informazione sulle misure di sicurezza, da fornire d'ufficio e nella forma più idonea (art. 22, D.Lgs. 334/99).
<b>Le novità</b>	il coinvolgimento attivo di tutti i soggetti interessati, sia nella fase di predisposizione del piano sia nelle successive fasi di aggiornamento ed attuazione nell'ambito di una più articolata struttura operativa, che coinvolga Stato, Regioni ed enti locali, finalizzata al successo della pianificazione di emergenza stessa.
	Individuazione di nuove sostanze cancerogene, con aumento delle relative quantità limite, e ridotte le quantità limite per le sostanze pericolose per l'ambiente ed è stata fornita una nuova definizione per le sostanze esplosive ed i nitrati d'ammonio e potassio.
<b>Obblighi dei gestori degli stabilimenti</b>	inviare la notifica di cui all'art. 6, comma 2, D.Lgs. 334/99, e la scheda di informazione di cui al comma 5 entro tre mesi dalla data di entrata in vigore del decreto in esame
	redigere il documento di cui all'art. 7, D.Lgs. 334/99, tempestivamente e, in ogni caso, entro tre mesi dalla data di entrata in vigore del decreto in esame;
	attuare il Sistema di gestione della sicurezza, ex art. 7, comma 2, D.Lgs. 334/99, tempestivamente e, in ogni caso, entro tre mesi dalla data di entrata in vigore del decreto in esame;
	inviare il rapporto di sicurezza di cui all'art. 8, comma 1, D.Lgs. 334/99, tempestivamente e, in ogni caso, entro un anno dalla data di entrata in vigore del decreto in esame
	predisporre il Piano di emergenza interno di cui all'art. 11, D.Lgs. 334/99, tempestivamente e, in ogni caso, entro tre mesi dalla data di entrata in vigore del decreto in esame
	trasmettere le informazioni di cui all'art. 11, comma 4, D.Lgs. 334/99, tempestivamente e, in ogni caso, entro un anno dalla data di entrata in vigore del decreto in esame al Prefetto e alla provincia, nonché al competente Comando provinciale dei Vigili del fuoco.
Entro un anno dalla data di entrata in vigore del D.Lgs. 238/2005 dovranno essere adottate linee guida in materia di assetto del territorio, per la formazione degli strumenti di pianificazione e territoriale e delle relative procedure di attuazione per le zone interessate dagli stabilimenti di cui all'art. 2, comma 1, D.Lgs. 334/99, ad integrazione dei requisiti minimi di sicurezza stabiliti ex art. 14, comma 1, D.Lgs. 334/99.	

**Tabella 2.1.10:** sintesi delle principali modifiche previste dal D.Lgs 238/05

Un incidente rilevante è “un evento quale una emissione rilevante, incendio o esplosione risultante dallo sviluppo incontrollato nel corso di un’attività industriale comportante un serio pericolo all’uomo, immediato o differito, all’interno o all’esterno dello stabilimento e/o dell’ambiente coinvolgente una o più sostanze dannose”.

Gli eventi incidentali primari possono essere così suddivisi:

- RILASCIO DI SOSTANZE: diffusione di gas, vapori, liquidi, polveri: Si tratta di emissioni di sostanze tossiche, infiammabili, esplosive o radioattive. Le conseguenze dannose sono particolarmente legate alla modalità di diffusione nell’atmosfera, al suolo o nel sottosuolo per infiltrazione.
- INCENDIO DI NOTEVOLI DIMENSIONI: A seguito di incendi, quali scoppi e sversamenti, in cui sono coinvolte sostanze infiammabili possono verificarsi incendi di notevoli dimensioni.

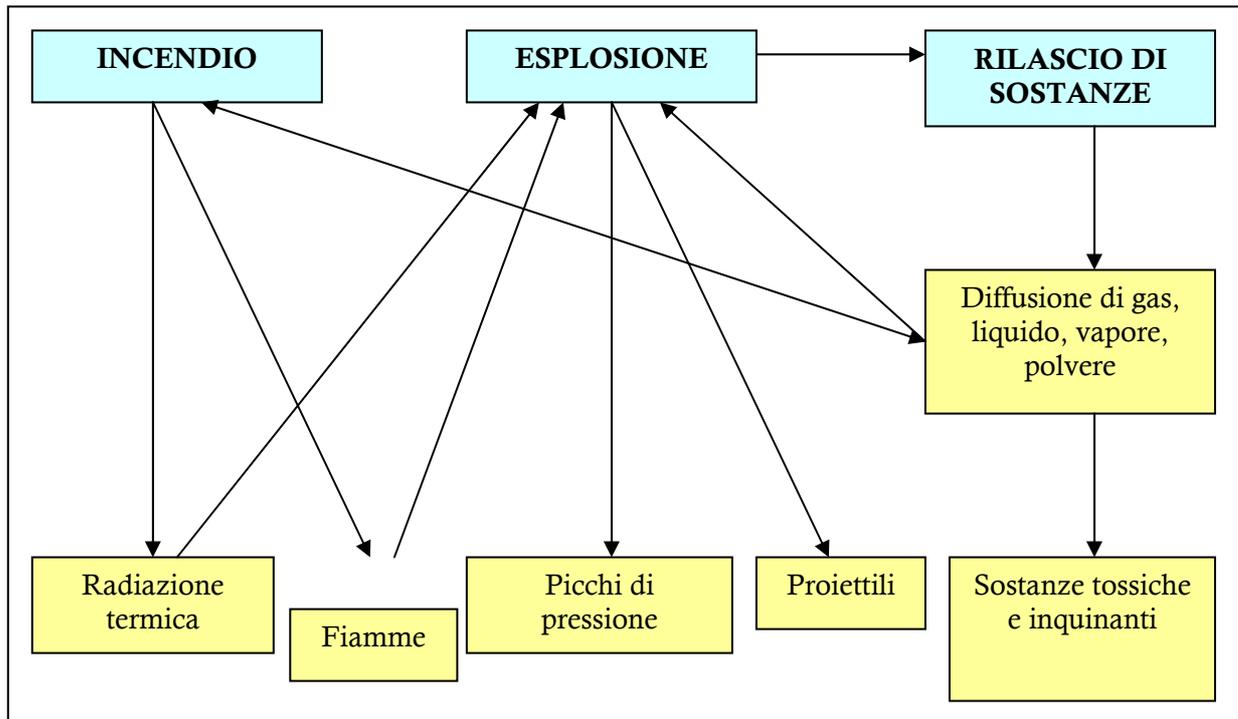
A seconda della dinamica dell’incidente si distinguono solitamente i seguenti fenomeni:

- *pool-fire*: o incendio da pozza, dovuto allo sversamento di liquido infiammabile o gas liquefatto infiammabile, che interessa grandi superfici;
- *tank-fire*: o incendio di serbatoi di grandi dimensioni, a seguito di scoperchiamento degli stessi;
- *flash-fire*: dovuto a fuoriuscita di vapori a bassa velocità, intimamente mescolati con l’aria che vengono innescati immediatamente, ma che ha durata limitatissima nel tempo.
- *jet-fire*: che si verifica quando c’è una fuoriuscita di gas infiammabile ad alta velocità, con innesco immediato. Può avere una durata notevole e l’irraggiamento nel verso del dardo provoca seri problemi a persone e strutture;
- *fireball*: può verificarsi a seguito del danneggiamento e/o cedimento di un recipiente contenente gas infiammabile liquefatto sotto pressione. La fuoriuscita del liquido sarà caratterizzata da un violento flash, con conseguente formazione di una nube di vapori infiammabili. Il fireball può essere accompagnato da sensibili spostamenti di aria e può causare danni a persone e cose per effetto dell’irraggiamento termico.
- ESPLOSIONI: Sono combustioni rapidissime che, per effetto della quantità di calore prodotto in tempi brevissimi ed il conseguente aumento di temperatura dei gas coinvolti, provocano notevoli aumenti di pressioni.

I fenomeni di esplosione si suddividono in genere nelle categorie che seguono:

- *BLEVE*: è l'acronimo dell'espressione inglese Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion, ossia letteralmente "esplosione dei vapori che si espandono da un liquido bollente".
- *Runaway reaction*: si tratta dell'esplosione dei reattori chimici in cui hanno luogo reazioni chimiche molto violente e incontrollate che portano a repentini aumenti di temperatura e forte pressurizzazione dei contenitori con successiva esplosione.
- *UVCE/VCE*: è l'acronimo di Unconfined Vapour Cloud Explosion/Vapour Cloud Explosion e si tratta di esplosioni di nubi di gas, in ambiente confinato o non confinato, in cui la miscela di gas, già opportunamente miscelata con aria, reagisce violentemente a fronte di un innesco.
- *Esplosioni fisiche*: si tratta di cedimento di contenitori pressurizzati, il rilascio repentino dell'energia meccanica rappresentata dalla pressione di stoccaggio del gas può creare violente onde di pressione nonché sparare a lunghe distanze frammenti del contenitore (proiettili).

Gli scenari incidentali derivanti da questi eventi possono svilupparsi in maniera complessa:



*Figura 2.1.16: Potenziali sviluppi di un evento incidentale.*

### 2.2.2.1 Localizzazione del rischio connesso alla presenza di industrie

Nella Regione Piemonte risultano attualmente presenti 93 stabilimenti a rischio di incidente rilevante, distribuiti come segue nelle diverse province della Regione, sulla base dell'adempimento a cui risultano soggette.

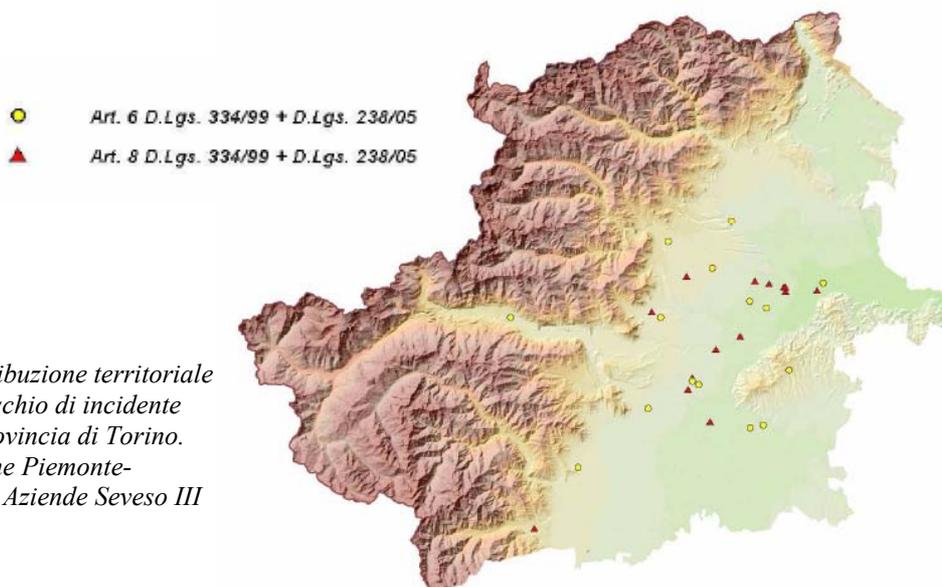
Provincia	Art. 6	Art. 8
Alessandria	4	14
Asti	1	1
Biella	0	1
Cuneo	10	2
Novara	12	10
Torino	15	14
Verbano-Cusio-Ossola	2	3
Vercelli	4	3
<b>Totale</b>	<b>48</b>	<b>48</b>

**Tabella 2.1.9** Distribuzione aziende a rischio sul territorio regionale con i dati *aggiornati* al 21 febbraio 2008

(Fonte: Regione Piemonte-Registro regionale aziende Seveso)

Il territorio della Provincia di Torino è sicuramente interessato da questa tipologia di rischio dato il numero elevato di industrie di questo tipo che le conferisce il primato all'interno della regione .

Pur tuttavia all'interno dei quattro territori comunali non è stata rilevata la presenza di questi tipo di attività.



**Figura 2.1.17:** Distribuzione territoriale delle aziende a rischio di incidente rilevante nella Provincia di Torino.  
Fonte: Regione Piemonte-Registro Regionale Aziende Seveso III

Le dinamiche di propagazione di un eventuale incidente di tipo industriale non devono, però, essere necessariamente applicate in modo esclusivo a quelle attività produttive comprese nella normativa di riferimento, ma possono interessare anche insediamenti produttivi che:

- hanno dimensioni ridotte,
- stoccano e/o impiegano sostanze pericolose in quantitativo inferiore alle soglie previste dalla legge;
- svolgono attività eterogenee (anche senza l'impiego di sostanze pericolose), ma possono incorrere in eventi incidentali di varia natura (es. incendi).

In particolare, in un'ottica di protezione civile, si dovrà tenere conto, in primo luogo, di quelle attività produttive collocate in prossimità di abitazione e aree residenziali e, in secondo luogo, di quelle aree industriali e/o artigianali che concentrano in un'unica zona attività produttive eterogenee tra loro ma legate da un rapporto di vicinanza che potrebbe far scaturire il cosiddetto "effetto domino"<sup>9</sup>.

<sup>9</sup> Per "effetto domino" si intende una sequenza di incidenti in cui il precedente evento rappresenta la causa del successivo.

### **2.3 Il rischio connesso a vie e sistemi di trasporto**

La congestione crescente delle strutture viarie ed il conseguente aumento della domanda di mobilità di persone e di merci, rendono il rischio di incidenti, di diversa entità, uno dei fenomeni di maggiore preoccupazione per gli enti preposti alla prevenzione e alla gestione delle emergenze.

#### **2.3.1 Rischio incidenti stradali**

Questi tipi di eventi includono gli incidenti stradali, che possono essere causati da uno o più veicoli, e comportano danni spesso gravi a beni, a persone e l'interruzione della circolazione dei mezzi. Le cause o le concause possono essere relative a fattori meteorologici, a fattori umani, a guasti del veicolo e/o di sistemi di controllo e regolazione del traffico, o ad atti di vandalismo. Particolare attenzione va prestata nel caso in cui uno o più veicoli coinvolti trasportino materiali o sostanze pericolose<sup>10</sup> (basti pensare che oltre l'80% di questo tipo di merci in Italia è trasportato su strada) poiché in caso di incidente, può ingenerare rischio per la popolazione sia diretto che indiretto, attraverso contaminazioni dell'ambiente.

Il rischio di incidenti stradali, per propria definizione, è di difficile previsione, così come il trasporto di sostanze pericolose è di difficile monitoraggio.

E' pertanto importante conoscere:

- Le principali direttrici su cui transita la maggior parte del traffico, soprattutto pesante, sono:

---

<sup>10</sup> Le materie pericolose sono da intendersi come quelle in grado di provocare danni alle persone, alle cose e all'ambiente e si possono riconoscere negli esplosivi, comburenti tossici, materie radioattive, sostanze infiammabili e corrosive.

COMUNE	NOME STRADA	COMPETENZA
<b>BURIASCO</b>	S.P. 129	Provincia di Torino
	S.P. 158	Provincia di Torino
	S.P. 138	Provincia di Torino
	S.P. 146	Provincia di Torino
	S.P. 160	Provincia di Torino
	S.P. 195	Provincia di Torino
	S.P. 257	Provincia di Torino
<b>CERCENASCO</b>	S.P. 138	Provincia di Torino
	S.P. 139	Provincia di Torino
	Via Umberto I	Comune di Cercenasco e Vigone
<b>MACELLO</b>	S.P. 129	Provincia di Torino
	S.P. 158	Provincia di Torino
	S.P. 159	Provincia di Torino
<b>SCALENGHE</b>	S.P. 139	Provincia di Torino
	S.P. 146	Provincia di Torino
	S.P. 160	Provincia di Torino
	S.R. 23	Regionale

Per un maggiore dettaglio si veda la tavola dell'Allegato 2.B alla presente Sezione.

- Nel caso di incidenti stradali che coinvolgono mezzi che trasportano sostanze pericolose, è importante conoscere le codificazioni delle sostanze pericolose che vengono trasportate, in base alle codifiche internazionali ADR (per il trasporto su strada) in modo da poter contattare gli enti preposti (ad esempio l'ARPA Piemonte) conoscendo il tipo di sostanza coinvolta e le prime misure di protezione da adottare.

Per un maggiore dettaglio si veda l'Allegato 2.C alla presente Sezione.

Infine, un corretto svolgimento della segnalazione dell'incidente può rivelarsi decisivo per l'efficacia dell'intervento di emergenza (si veda pertanto l'Allegato 2.F alla presente Sezione).