

# **COMUNE DI ANZANO DEL PARCO**

## **PIANO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE**

### **2. ANALISI DEI RISCHI SPECIFICI**

#### **AGGIORNAMENTO 2016**

## **INDICE**

<b>2. ANALISI DEI RISCHI SPECIFICI</b>	<b>4</b>
<b>2.1. RISCHIO IDROGEOLOGICO</b>	<b>8</b>
2.1.1. Descrizione del rischio idrogeologico	8
2.1.1.1. Frane e smottamenti	9
- Analisi storica	10
- Stima del rischio – frane	10
2.1.1.2. Alluvioni ed esondazioni	10
- Analisi storica	11
- Stima del rischio - alluvioni ed esondazioni	12
2.1.2. Il Rischio idrogeologico - Interazioni con rischi di varia natura	12
2.1.2.1. La normativa di settore	14
<b>2.2. RISCHIO TEMPORALI FORTI</b>	<b>15</b>
<b>2.3. RISCHIO NEVE</b>	<b>16</b>
<b>2.4. RISCHIO VENTO FORTE</b>	<b>17</b>
<b>2.5. RISCHIO ONDATE DI CALORE</b>	<b>17</b>
<b>2.6. IL RISCHIO SISMICO</b>	<b>18</b>
2.6.1. I terremoti	18
2.6.2. Come si misura un terremoto <b>scala Mercalli - scala RICHTER</b>	19
2.6.3. Il rischio sismico in Lombardia	21
2.6.4. Classificazione sismica attualmente vigente	22
2.6.5. Interazioni con rischi di varia natura	22
<b>2.7. INCENDIO BOSCHIVO</b>	<b>23</b>
2.7.1. Descrizione del fenomeno	23
2.7.2. Le cause degli incendi boschivi	27
2.7.3. La mitigazione e gestione del rischio	30
2.7.4. Organizzazione del servizio antincendio boschivo in provincia di Como	33
2.7.5. Coordinatori A.I.B. e zone di competenza	34
2.7.6. Catena di comando-controllo attivata in caso d'incendio boschivo	34
2.7.6. 1 . Segnalazione di incendio boschivo	34
2.7.6. 2. Verifica della segnalazione	35
2.7.6. 3. Procedura di intervento	35
2.7.7. Interazioni con rischi di varia natura	37
<b>2.8. IL RISCHIO INDUSTRIALE</b>	<b>40</b>

2.8.1. Dataset disponibili a scala regionale	44
2.8.2 Interazioni con rischi di altra natura	46
2.8.3. Glossario	47
<b>2.9. RISCHIO VIABILISTICO</b>	<b>49</b>
2.9.1 Transiti di sostanze pericolose	49
2.9.2 Caratteristiche delle merci pericolose e delle loro modalità di trasporto: il codice KEMLER	50
<b>2.10. EVENTI METEOROLOGICI ECCEZIONALI</b>	<b>55</b>
2.10.1. Dati di attività ceraunica	55
2.10.2. Vento: i dati di ARPA Lombardia	56
2.10.3. Numero di giorni con nebbia	57
2.10.4. Numero di giornate temporalesche e con grandine	58
2.10.5. Rischio neve	58
2.10.6. Vento: direzione predominante del vento nelle quattro stagioni	59
<b>2.11. INFRASTRUTTURE ESPOSTE AI RISCHI</b>	<b>61</b>
2.11.1 Edifici strategici	61
2.11.2. Edifici particolarmente vulnerabili	61
2.11.3 Punti critici della viabilità	62
2.11.4 Passaggi a livello F.N.M.	62
<b>2.12. RISORSE UMANE E STRUMENTALI</b>	<b>62</b>
2.12.1. Comune	62
2.12.2. Gruppi di volontariato	63
2.12.3. Ditte di “somma urgenza”	63

## 2. ANALISI DEI RISCHI SPECIFICI

Con il termine “rischi” si vogliono raggruppare tutti i possibili eventi di qualsiasi natura che possono arrecare danno all'uomo e/o all'ambiente circostante.

Solitamente si separano i cosiddetti rischi naturali da quelli tecnologici, però, contrariamente a quanto comunemente ritenuto, i rischi “naturali” sono comunque dipendenti dall'uomo che, anche quando non è responsabile del verificarsi dell'evento, può, con il suo comportamento, influenzare le conseguenze.

La ["Direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allerta per i rischi naturali ai fini di protezione civile"](#) (D.g.r. 17 dicembre 2015 - n. X/4599) della Regione Lombardia. Che ha sostituito la precedente Direttiva, approvata dalla d g r n 8753/2008;prevede il passaggio da otto a **sette tipologie di rischio per le quali è previsto l'allertamento:**

**Rischio idrogeologico**

**Rischio idraulico**

**Rischio temporali forti**

**Rischio neve**

**Rischio valanghe**

**Rischio vento forte**

**Rischio ondate di calore**

**Rischio incendio boschivo**

Al sopraindicato elenco ed al fine di avere un quadro completo dei rischi (vedi schema), deve essere aggiunto quanto già previsto nell'art. 1 della L.R. **16 del 22 maggio 2004 - Testo Unico delle disposizioni regionali in materia di Protezione Civile in merito alle principali cause di rischio** determinate dall'attività umana e riguardante:

eventi sismici;

dissesti idrogeologici, compresi i rischi derivanti da invasi idrici;

inquinamenti del suolo, delle falde acquifere e dei corsi d'acqua;

incidenti di impianti industriali;

radiazioni nucleari;

ogni altra calamità che possa intervenire sul territorio regionale.

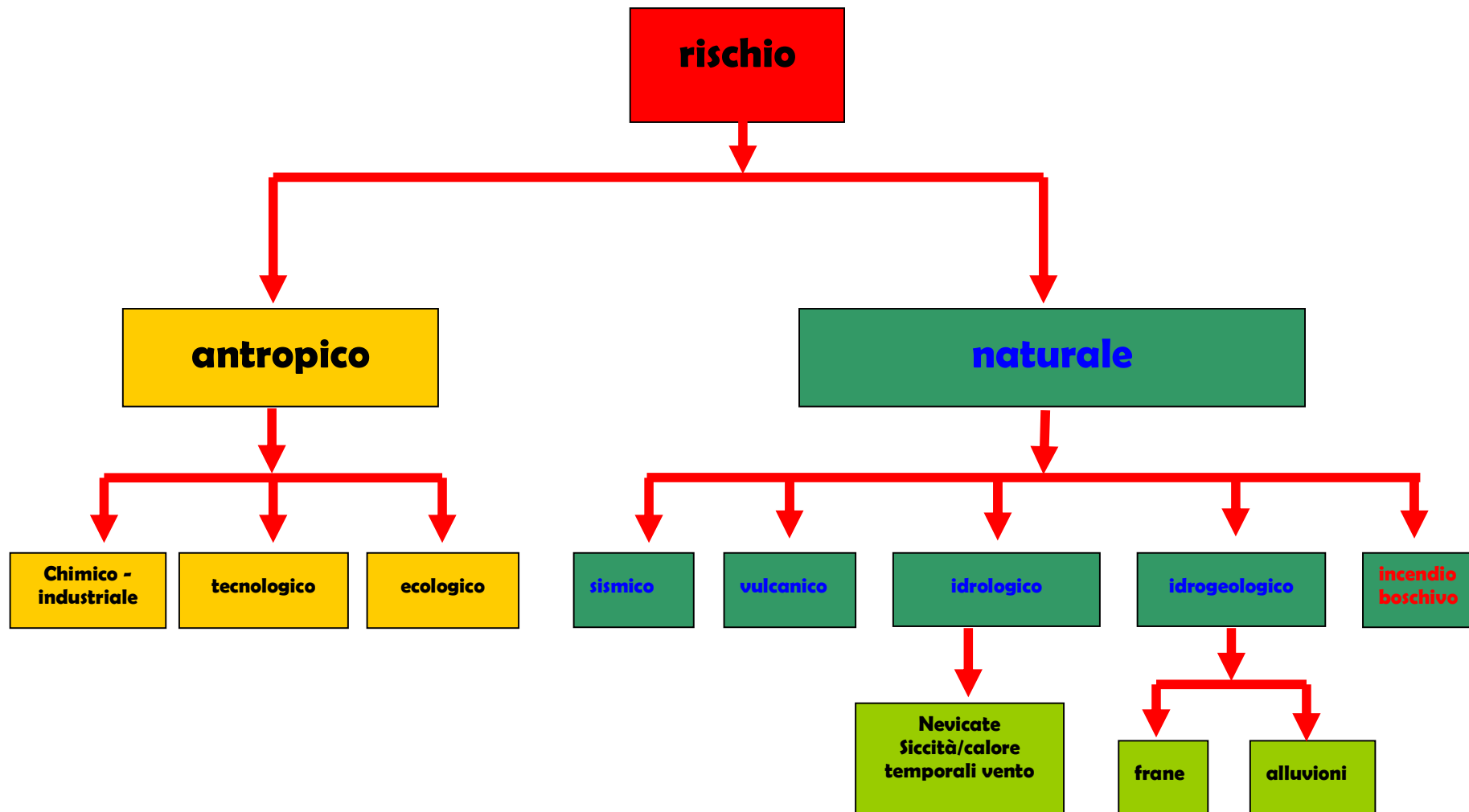
Naturalmente tutti i rischi non hanno la stessa probabilità di verificarsi sul territorio comunale; per tale motivo, sulla base delle informazioni raccolte, si è concentrata l'attenzione sui rischi che realmente possono accadere nel comune di **Anzano del Parco**.

Di tutte le fonti di rischio elencate, sul territorio comunale di **Anzano del Parco** è possibile escludere:

- il rischio valanghe per assenza di rilievi montuosi di rilievo,
- il rischio dighe e invasi per assenza degli stessi.

Per i restanti tipi di rischi si sono delineate le varie problematiche tipiche del territorio in esame, riportando per ciascun rischio le fonti principali e la vulnerabilità territoriale.

## SCHEMA RISCHI



Il comune di **Anzano del Parco** non risulta compreso nell'elenco approvato dall'Autorità di Bacino del fiume Po di cui alla L. 267/98 (Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. n. 180/98, recante misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania).

Non è neanche incluso nell'Allegato 2, Titolo II, del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali – *Comuni interessati dalle fasce fluviali* (D.G.R. 11 dicembre 2001 n. 7/7365 – *Attuazione del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) in campo urbanistico* (L. 183/89).

L'ordinanza del Presidente del Consiglio n. 3519 del 28 aprile 2006 recante "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone", ha introdotto un'ulteriore evoluzione dei criteri per la costruzione delle mappe di pericolosità sismica, consultabili all'indirizzo <http://zonesismiche.mi.ingv.it>

Con tale ordinanza lo Stato ha fissato i criteri dando demando alle Regioni, in armonia con il decreto legislativo 112/1998, per l'individuazione delle zone sismiche. Alle Regioni compete di predisporre l'elenco dei comuni classificati rispettivamente in zona 1,2,3 e 4.

Con la [D.G.R. 11 luglio 2014, n. X/2129](#), è stato pubblicato l'aggiornamento della classificazione sismica dei Comuni della regione Lombardia.

La delibera, che avrebbe dovuto entrare in vigore il 14 ottobre 2014, contiene la nuova classificazione sismica e la nuova cartografia. E' funzionale anche al riordino delle disposizioni regionali relative alla vigilanza delle costruzioni in zona sismica e dispone che i Comuni riclassificati aggiornino la componente sismica degli studi geologici di supporto agli strumenti urbanistici.

Inoltre il 30 marzo 2016 - D.G.R. n. X/5001 la Giunta Regionale ha approvato le linee di indirizzo e coordinamento per l'esercizio delle funzioni trasferite ai comuni in materia sismica, ai sensi degli artt. 3, comma 1, e 13, comma 1, della l.r. 33/2015.

La nuova zonazione sismica e la l.r. 33/2015 sono entrambe efficaci dal 10 aprile 2016.

In particolare, la l.r. n. 33/2015 aggiorna la normativa sulle costruzioni in zona sismica adeguandola al D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 (Testo Unico in materia Edilizia).

Le nuove norme si applicano ai lavori di cui all'art. 93, comma 1, del D.P.R. 380/2001 ("costruzioni, riparazioni e sopraelevazioni"), relativi a opere pubbliche o private localizzate nelle zone dichiarate sismiche, comprese le varianti influenti sulla struttura che introducano modifiche tali da rendere l'opera stessa, in tutto o in parte, strutturalmente diversa dall'originale o che siano in grado di incidere sul comportamento sismico complessivo della stessa.

Le novità immediate introdotte dalla L.R. n. 33/2015 e dalla D.G.R. 5001/2016 sono:

- trasferimento ai comuni delle competenze in materia di opere o costruzioni e vigilanza in zone sismiche, per le opere ricadenti sul loro territorio;
- per i comuni in zona sismica 2 (alta sismicità): obbligo dell'autorizzazione preventiva all'avvio dei lavori;
- per i comuni in zona 3 e 4 (sismicità bassa e molto bassa): obbligo del deposito della documentazione relativa al progetto prima dell'avvio dei lavori;
- attività di controllo sistematico degli interventi relativi a opere o edifici pubblici o, in genere, edifici destinati a servizi pubblici essenziali, ovvero progetti relativi ad opere comunque di particolare rilevanza sociale o destinate allo svolgimento di attività, che possono risultare, in caso di evento sismico, pericolose per la collettività;
- attività di controllo su tutti gli altri tipi di edifici in tutte le zone sismiche.

Nei comuni in cui è cambiata la zona sismica, si richiama l'attenzione sull'obbligo di attenersi a quanto prescritto dall'art. 12 della l.r. 33/2015 in base al quale, tutti coloro che abbiano iniziato e non ancora ultimato una costruzione, sono tenuti a farne denuncia entro il 26 aprile 2016 al proprio comune.

**Ai sensi del presente documento Il comune di **Anzano del Parco** rientra nella zona sismica 4.**

l'analisi dei rischi specifici, contenuta nel "programma provinciale di previsione e prevenzione di 1° livello" della Provincia di Como (DCP del 15 ottobre 2001 n. 46 di reg. /n. 17034 di prot.) considera il territorio comunale di **Anzano del Parco** soggetto a **rischio Idrogeologico, rischio incendi boschivi** e a **rischio Traffico e trasporto**.

Oltre a quanto esposto nella suddetta tabella e considerata l'evoluzione tecnica, giuridica ed amministrativa si è ritenuto opportuno trattare tutti i rischi evidenziando, poi, quelli che più interessano il territorio del comune di **Anzano del Parco**.

In particolare, sono stati analizzati complessivamente i seguenti rischi:

**1) idrogeologico**

**2) rischio temporali forti**

**3) rischio neve e ghiaccio**

**4) rischio vento forte**

**5) rischio ondate di calore**

**6) Rischio sismico**

**7) incendio boschivo**

**8) incidente chimico-industriale** dovuto alla presenza di numerose piccole aziende e laboratori artigianali di lavorazione del legno che trattano materie altamente infiammabili e tossiche se pur in quantità modeste (vernici, smalti, colle, etc.).

Nel territorio comunale **non esistono industrie classificate a rischio incidente rilevante**.

**9) Rischio** trasporto di materiali pericolosi

## 2.1. RISCHIO IDROGEOLOGICO

In Italia il rischio idrogeologico è diffuso in modo capillare e si presenta in modo differente a seconda dell'assetto geomorfologico del territorio: frane, esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio, trasporto di massa lungo le conoidi nelle zone montane e collinari, esondazioni e sprofondamenti nelle zone collinari e di pianura.

Tra i fattori naturali che predispongono il nostro territorio a frane ed alluvioni, rientra senza dubbio la conformazione geologica e geomorfologica, caratterizzata da un'orografia giovane e da rilievi in via di sollevamento.

Tuttavia il rischio idrogeologico è stato fortemente condizionato dall'azione dell'uomo e dalle continue modifiche del territorio che hanno, da un lato, incrementato la possibilità di accadimento dei fenomeni e, dall'altro, aumentato la presenza di beni e di persone nelle zone dove tali eventi erano possibili e si sono poi manifestati, a volte con effetti catastrofici. L'abbandono dei terreni montani, l'abusivismo edilizio, il continuo disboscamento, l'uso di tecniche agricole poco rispettose dell'ambiente, l'apertura di cave, l'occupazione di zone di pertinenza fluviale, l'estrazione incontrollata di fluidi (acqua e gas) dal sottosuolo, il prelievo abusivo di inerti dagli alvei fluviali, la mancata manutenzione dei versanti e dei corsi d'acqua hanno sicuramente aggravato il dissesto e messo ulteriormente in evidenza la fragilità del territorio italiano.

Il continuo verificarsi di questi episodi ha indotto una politica di gestione del rischio che affrontasse il problema non solo durante le emergenze.

Si è così passati da una impostazione di base incentrata sulla riparazione dei danni e sull'erogazione di provvidenze, ad una cultura di previsione e prevenzione, diffusa a vari livelli, imperniata sull'individuazione delle condizioni di rischio e volta all'adozione di interventi finalizzati alla minimizzazione dell'impatto degli eventi.

Il rischio idrogeologico comprende l'esame dei fenomeni:

- frane e smottamenti
- alluvioni ed esondazioni
- eventi meteorologici eccezionali.

### 2.1.1. Descrizione del rischio idrogeologico

Il **rischio idrogeologico** si riferisce alle conseguenze indotte da fenomeni di evoluzione accelerata dell'assetto del territorio, innescati da eventi meteorologici come sbalzi di temperatura, fenomeni di gelo e disgelo e piogge intense, che coinvolgono il trasporto verso valle di importanti volumi di materiale solido. Questi fenomeni possono rimanere confinati sui versanti, ma nei casi più gravi possono alimentare rilevanti trasporti in massa entro gli alvei torrentizi, con interessamento delle aree limitrofe, soprattutto in corrispondenza delle riduzioni di pendenza. Ogni persona o cosa mobile ed immobile, investita da tali fenomeni, può subire gravissimi danni, anche irreversibili.

Il **rischio** esprime dunque il numero atteso di perdite di vite umane, di feriti, di danni a proprietà, di distruzione di attività economiche o di risorse naturali, dovuti ad un particolare evento dannoso; in altre parole il rischio è il prodotto della probabilità di accadimento di un evento per le dimensioni del danno atteso.

Il fenomeno che caratterizza il rischio idrogeologico in area di pianura è l'esondazione dei corsi d'acqua, cioè la fuoriuscita dei corsi d'acqua dalla loro sede naturale. L'esondazione si ha in presenza di una piena, cioè di un rapido sopraelevamento della superficie libera dovuto all'aumento di portata che, a sua volta, è causato da precipitazioni di forte intensità.

Durante una piena fluviale, si ha pertanto una esondazione quando la portata supera la capacità del fiume e le opere di difesa non sono più in grado di contenerne il deflusso e di conseguenza l'acqua inonda le aree circostanti l'alveo del fiume.



Un fenomeno collaterale alle esondazioni dei fiumi, ma spesso origine di allagamenti, è la cosiddetta piena da rigurgito; questo fenomeno interessa soprattutto **il reticolo idrografico minore e le reti fognarie utilizzate per lo smaltimento delle acque di pioggia**; l'innalzamento dei fiumi principali genera infatti, per questi sistemi, l'impossibilità di smaltire la propria portata nella naturale destinazione e determina l'esondazione anche di questi corsi d'acqua.

Il reticolo idrografico minore è causa di allagamenti anche per eventi meteorici locali di forte intensità. Questo fenomeno comporta gravi disagi soprattutto nei centri urbani, ove molti canali sono stati coperti e ove spesso le reti fognarie non sono state correttamente dimensionate per lo smaltimento delle acque meteoriche; queste condizioni di inadeguatezza comportano difficoltà di deflusso delle acque.

I canali di irrigazione sono invece particolarmente vulnerabili nel periodo irriguo, durante il quale hanno il massimo valore di portata; in presenza di eventi meteorici eccezionali, questi sistemi difficilmente sono in grado di accogliere le acque meteoriche determinando così allagamenti.

Questi fenomeni sono caratterizzati da un basso danno, ma da una elevata frequenza, così da determinarne un rischio comunque non trascurabile.

### 2.1.1.1. Frane e smottamenti

Si definisce frana un movimento di distacco, da un pendio, di una massa di roccia, terra o detrito lungo un versante, verso quote inferiori, ove la massa si accumula.

Le frane differiscono tra loro a seconda dei fattori di volta in volta considerati: tipo e cause del movimento, durata e ripetitività del movimento, tipo e proprietà meccaniche del materiale interessato, caratteristiche e preesistenza o meno della superficie di distacco o di scorrimento.

Frane molto diffuse sono quelle di **crollò**: il termine si riferisce ad una massa di terreno o di roccia che si stacca da un versante molto acclive o aggettante e che si muove per caduta libera con rotolamenti e/o rimbalzi. Tipico delle frane di crollo è inoltre il movimento estremamente rapido.

Gli **scorrimenti** sono invece movimenti caratterizzati da deformazione di taglio e spostamento lungo una o più superfici di rottura localizzate a diversa profondità nel terreno. La massa dislocata si muove lungo tale superficie che rappresenta quindi il limite tra la zona che è instabile e quella che invece è stabile. A seconda della morfologia della superficie di separazione, si possono distinguere due tipi di scorrimenti: rotazionali (superficie curva) o traslazionali (superficie piana o leggermente ondulata).

Altri tipi di frane sono i **colamenti**: in questo caso si ha una deformazione continua nello spazio di materiali lapidei e sciolti; il movimento, cioè, non avviene sulla superficie di separazione fra massa in frana e materiale in posto, ma è distribuito in modo continuo anche nel corpo di frana.

I colamenti coinvolgono sia materiali rocciosi o detritici, che sciolti, ed in questo caso l'aspetto del corpo di frana è chiaramente quello di un materiale che si è mosso come un fluido. Questi ultimi tipi di colamenti sono molto rapidi (si parla, infatti, anche di colate rapide di fango) come è stato possibile osservare nel caso della tragedia di Sarno del 1998, durante la quale si è avuta la morte di 160 persone nonché quanto accaduto il 1 ottobre scorso nell'alluvione di Messina in cui sono decedute 31 persone (e sei corpi non sono nel conto perché ancora da trovare nel mare di fango).

Dal punto di vista di protezione civile, le frane presentano condizioni di pericolosità diverse a seconda della massa e della velocità del corpo di frana: esistono, infatti, dissesti franosi a bassa pericolosità poiché sono caratterizzati da una massa ridotta e da velocità costante e ridotta su lunghi periodi; altri dissesti, invece, presentano una pericolosità più alta poiché aumentano repentinamente di velocità e sono caratterizzati da una massa cospicua.

Efficaci difese dalle frane possono essere costituite da interventi non strutturali (norme di salvaguardia sulle aree a rischio, sistemi di monitoraggio e piani di emergenza) e da interventi di tipo strutturale (muri di sostegno, ancoraggi, micropali, iniezioni di cemento, reti paramassi, etc.).

## **Analisi storica**

La ricerca storica di questi fenomeni sul territorio comunale di **Anzano del Parco**, data la morfologia collinare dello stesso, non ha evidenziato significative situazioni di pericolo.

La ricerca è stata condotta analizzando varie documentazioni/pubblicazioni esistenti sul tematismo di rischio in questione ed in particolare è stato consultato il Censimento delle Aree Italiane Vulnerate da Calamità Idrogeologiche – Progetto AVI. ( <http://avi.gndci.cnr.it/> )

## **Stima del rischio - frane**

Il rischio connesso alla dinamica geomorfologica che potrebbe comportare lo sviluppo di dissesti nel territorio comunale si considera nullo.

### **2.1.1.2. Alluvioni ed esondazioni**

Le alluvioni sono tra le manifestazioni più tipiche del dissesto idrogeologico e sono causate da un corso d'acqua che, arricchitosi con una portata superiore a quella prevista, rompe le arginature oppure tracima sopra di esse, invadendo la zona circostante ed arrecando danni ad edifici, insediamenti industriali, vie di comunicazione, zone agricole, etc.

Tra le cause dell'aumento della frequenza dei fenomeni vi sono senza dubbio l'elevata antropizzazione e la diffusa impermeabilizzazione del territorio, che impedendo l'infiltrazione della pioggia nel terreno, aumentano i quantitativi e le velocità dell'acqua che defluisce verso i fiumi, la mancata pulizia degli stessi e la presenza di detriti o di vegetazione che rende meno agevole l'ordinario deflusso dell'acqua. Una efficiente difesa dalle alluvioni si basa sia su interventi strutturali quali, per esempio, argini, invasi di ritenuta, canali scolmatori, etc., sia su interventi non strutturali, ovvero quelli relativi alla gestione del territorio, come i provvedimenti di limitazione della edificabilità, oppure quelli relativi alla gestione delle emergenze, come la predisposizione dei modelli di previsione collegati ad una rete di monitoraggio, la stesura dei piani di emergenza, la realizzazione di un efficiente sistema di coordinamento delle attività previste in tali piani.

Le cause generatrici del rischio esondazione/alluvione sono normalmente ricollegabili a due tipologie e precisamente:

- \* cause naturali
- \* cause antropiche.

Tra queste è possibile distinguere:

#### **➤ Cause Naturali**

##### *Suolo*

- caratteristiche fisico geografiche dei corpi caratteristiche geomorfologiche dei versanti e dei terreni attraversati tipologia ed ubicazione della vegetazione esistente

##### *Aria e clima*

- precipitazioni stagionali (regime pluviometrico locale)
- precipitazioni intense (forte intensità e loro frequenza)
- fenomeni meteorologici eccezionali (forte intensità e loro frequenza)

#### **➤ Cause Antropiche**

##### *Urbanizzazione*

- presenza di manufatti (ponti, tombinature, rilevati stradali, ecc.) non idonei lungo il corpo idrico
- scarsa manutenzione idraulica e forestale
- ripristini agro forestali non adeguati

Fonti naturali cause del rischio sono le precipitazioni meteorologiche che interessano direttamente il territorio comunale e/o l'area di competenza del bacino idrografico superficiale nel suo complesso.

Anche le perturbazioni atmosferiche (generalmente temporalesche) di notevole entità che comportano la caduta di un'apprezzabile quantità di acqua in breve tempo hanno, come immediata conseguenza, il possibile allagamento di aree morfologicamente depresse in ambito urbano.

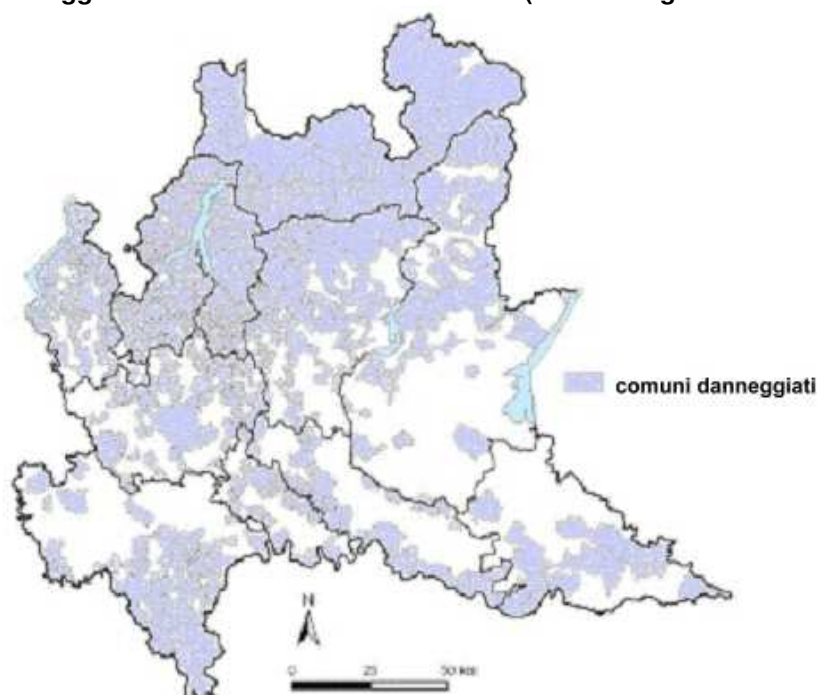
## Analisi storica

### Evento del Novembre 2002

L'evento meteorico del Novembre 2002 si è sviluppato in due periodi distinti: 13-16 Novembre e 23-27 Novembre.

L'eccezionalità dell'evento è consistita nella lunghezza del periodo piovoso e nella quantità di pioggia cumulata su tale periodo.

**Comuni lombardi danneggiati dall'evento del Novembre 2002 (fonte: Allegato A - BURL 3mag 03)**



fonte: : PRIM 2007-2010- Il Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei rischi maggiori d.g.r. n. 7243 del 08/05/2008 - Allegato 2. Rischi maggiori in Lombardia

## Stima del rischio - alluvioni ed esondazioni

Alla luce dell'analisi dei potenziali elementi di rischio idrogeologico che potenzialmente potrebbero interessare Il territorio del Comune di **Anzano del Parco** e in relazione alla morfologia del territorio comunale, si può delineare come scenario di Rischio idrogeologico potenziale quello legato ai fenomeni alluvionali.

La competenza per tali fenomeni di alluvionamento urbano riguarda in particolare (l'Ufficio Protezione Civile Comunale) l'Ufficio Tecnico, la Polizia Municipale ed il volontariato di Protezione Civile Comunale.

Si deve in ogni caso porre l'accento sul fatto che l'alluvione interessa il servizio di protezione civile solo quando abbia dimensioni tali da portare notevoli disagi di traffico, comunicazioni, servizi.

Le tipologie di evento inerenti il rischio alluvioni ed esondazioni possiedono caratteristiche molto variabili, che solo in occasione di eventi particolarmente prolungati in bacini abbastanza estesi consentono il preannuncio con un significativo anticipo utile all'evacuazione della popolazione ed alla rimozione di cose o animali.

Più frequentemente i segnali precursori di tipo meteorologico permettono solamente di diramare messaggi di allarme utili alla salva-guardia della popolazione.

L'analisi del rischio di esondazione/alluvione sul territorio comunale di **Anzano del Parco** ha evidenziato le seguenti conclusioni.

Per quanto riguarda l'esondazione dei corsi d'acqua, ovvero l'inondazione urbana o delle infrastrutture peri-urbane o delle infrastrutture viarie extraurbane conseguente ad esondazione dei corsi d'acqua superficiali, l'eventuale evento consegue a seguito di precipitazioni prolungate nel tempo e di rilevante gravità anche se non direttamente interessanti il territorio comunale, tranne alcuni punti soggetti ad allagamenti in occasione di **temporali**.

Viste le caratteristiche geomorfologiche ed idrologiche del territorio analizzato, nel comune di **Anzano del Parco** il **rischio di inondazione** per piene è praticamente **nullo**.

#### *Mitigazione del rischio*

La riduzione del rischio attraverso attività di previsione e prevenzione è l'aspetto fondamentale per la gestione del rischio: i rischi non possono essere eliminati ma si può ridurli al di sotto del livello di rischio accettabile.

L'attuale riorganizzazione dell'intero sistema nazionale delle reti di monitoraggio (D.Lgs. 112/98, D.Lgs. 300/99, L. 267/98, L.R. 1/00) coinvolge in modo diretto i governi regionali ed è finalizzata ad un miglioramento della copertura territoriale e della fruibilità dei dati oltre che alla garanzia di uno standard comune per la manutenzione delle reti stesse.

Per l'intero territorio regionale la Regione Lombardia e l'ARPA Lombardia si avvalgono di diverse stazioni di proprietà pubblica o di enti convenzionati.

Le reti di monitoraggio consentono di:

- studiare e comprendere i fenomeni e la loro evoluzione;
- consentire la definizione di soglie di allertamento e allarme;
- emettere bollettini e decidere le fasi di evacuazione;
- valutare l'efficienza di opere di stabilizzazione e altri interventi.

I dati delle reti di monitoraggio possono essere resi pubblici e fruibili in diverso modo e in funzione del tipo di fenomeno.

Le tecniche di diffusione delle informazioni possono essere di vario tipo (telefoni, radio, fax, sirene, etc.) con diversa efficacia ed efficienza e queste a loro volta possono essere condizionate dalle caratteristiche dei messaggi stessi.

### **2.1.2. IL RISCHIO IDROGEOLOGICO - INTERAZIONI CON RISCHI DI VARIA NATURA**

È importante considerare le interazioni che si hanno tra frane, valanghe e alluvioni e quelle di questi fenomeni con altri eventi e pericoli di diversa natura.

Frane e alluvioni possono essere vicendevolmente causa di innesco: le frane possono creare sbarramenti di corsi d'acqua provocandone la successiva esondazione, tracimazione o rottura con conseguente piena improvvisa.

#### *Incendi forestali*

Esiste un'interazione abbastanza importante tra incendi boschivi e dissesto idrogeologico. Alcuni esempi sono correlati alle variazioni di proprietà fisiche e ambientali. Gli incendi boschivi possono portare alla formazione di suoli idrorepellenti e alla scomparsa della vegetazione con conseguente incremento del ruscellamento, diminuzione del contributo di resistenza agli strati più superficiali dei terreni, diminuzione del supporto del manto nevoso, dell'evapotraspirazione e dell'intercettazione. Tutto ciò può portare a fenomeni di erosione accelerata, trasporto in massa, formazione di piene improvvise, instabilità dei suoli e delle coltri detritiche in genere.

### *Tecnologico-Industriale*

Generalmente le interazioni che si possono avere tra il rischio industriale e quello idrogeologico riguardano il verificarsi di eventi di dissesto che colpiscano dei siti industriali, provocando la fuoriuscita di sostanze inquinanti che si diffondono nell'ambiente circostante sotto forma di nubi tossiche o che possono percolare nel sottosuolo o contaminare acque superficiali e/o profonde.

È raro invece il caso contrario, cioè che un incidente in un impianto industriale possa causare frane, valanghe o alluvioni.

Rimane comunque la possibilità per esempio di interazione spinta con strutture e infrastrutture. Casi particolari sono quelli di gasdotti e oleodotti, nonché di linee dell'alta tensione.

### *Meteo*

Il rischio idrogeologico è dato dall'interazione tra l'acqua e i materiali geologici, e si può facilmente comprendere come la componente meteorologica sia parte fondamentale in esso e ne costituisca spesso la causa d'innescò.

In particolare le alluvioni si verificano sempre in seguito a precipitazioni più o meno intense e/o prolungate, che portano ad un aumento della portata dei corsi d'acqua e conseguente esondazione.

Le frane, soprattutto scivolamenti, colate e debris-flow, sono generalmente innescate da precipitazioni che, interagendo con particolari caratteristiche del suolo, possono causare il distacco di ingenti volumi di materiale.

Per quanto riguarda le valanghe, invece, le condizioni meteorologiche che agiscono maggiormente favorendo il distacco sono le variazioni di temperatura che creano, all'interno dello manto nevoso, degli strati a coesione differente, o le condizioni del vento e le precipitazioni in termini di intensità e durata.

### *Sicurezza*

I dissesti idrogeologici creano delle situazioni di emergenza che spesso portano gli abitanti delle zone colpite ad evacuare le loro case e ad abbandonare le loro attività.

Durante queste situazioni drammatiche, in cui le forze dell'ordine sono concentrate soprattutto nella messa in sicurezza delle persone e di particolari strutture (ospedali, caserme, centri di ricovero e ospitalità, etc.) si possono verificare atti di vandalismo e di sciacallaggio nei confronti dei beni personali e pubblici che si trovano all'interno delle zone residenziali e non solo.

Tali pressioni possono poi ripetersi anche al termine dell'evento soprattutto se la popolazione colpita fa parte a settori più poveri o già appartenenti a gruppi o aree con problemi di sicurezza.

### *Sismico*

Il rischio sismico può interagire con quello idrogeologico in quanto può causare l'innescò di dissesti.

Le vibrazioni del terreno possono causare il distacco di frane, soprattutto quelle di crollo, dove la componente gravitativa è preponderante, e lo stesso può accadere per il distacco di valanghe.

In seguito a terremoti si potrebbero avere rotture di condutture e tubazioni con la conseguente fuoriuscita di fluidi che potrebbe creare allagamenti o saturazione anche di settori di versante di notevole estensione.

In alcuni casi la concomitanza di più cause (precipitazioni antecedenti di rilevante entità, terremoti, scavi, etc.) può chiaramente peggiorare le condizioni di stabilità dei pendii.

### *Stradale/trasporti*

Le osservazioni riportate all'inizio di questo documento mettono in evidenza come i dissesti idrogeologici molto spesso vadano a interessare e a danneggiare la rete stradale e quindi a ostacolare e ritardare le attività di trasporto o di messa in sicurezza degli abitati.

La rete stradale, ma anche quella ferroviaria, può infatti essere interessata da diversi tipi di frane; i crolli avvengono spesso in zone di montagna dove le strade sono spesso costruite su versanti scoscesi.

Le esondazioni fluviali interessano spesso le infrastrutture che, tramite ponti, li attraversano. Tutto ciò può favorire incidenti di diverso tipo e può impedire l'azione di soccorso in aree colpite.

**Tabella - Livello di interazione stimato tra il rischio idrogeologico e gli altri rischi considerati nel PRIM**

	Influenza del rischio idrogeologico	Influenza sul rischio idrogeologico
Rischio da incendi forestali	Nessuna	Media
Rischio industriale	Media	Nessuna
Rischio meteorologico	Nessuna	Alta
Insicurezza urbana	Nessuna	Nessuna
Rischio sismico	Nessuna	Alta
Rischio da incidenti stradali	Bassa	Nessuna
Rischio da incidenti sul lavoro	Nessuna	Nessuna

### 2.1.2.1. La normativa di settore

La normativa in materia di rischio idrogeologico che prevede l'obbligo di redazione del piano di emergenza è rappresentata dalla L. 267/98, dalla L.R. 12/2005 e dal PAI (Piano per l'Assetto Idrogeologico) dell'Autorità di Bacino del fiume Po (Decreto Presidente del Consiglio dei Ministri del 24 maggio 2001).

La L. 267/98 prevede l'obbligo per i comuni interessati da perimetrazioni di aree ad elevato rischio di redigere il piano di emergenza per le suddette aree, entro sei mesi dall'entrata in vigore della legge.

La L.R. 12/2005, nei "Criteri ed per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio" (D.G.R. VIII/1566 del 22.12.2005) prevede l'obbligo della redazione del piano di emergenza nelle aree individuate ad R4 del territorio comunale.

Il PAI sottolinea come, **all'interno della Fascia C** di esondazione, l'unico metodo di riduzione del rischio sia rappresentato dalla predisposizione del piano di emergenza comunale.

La D.G.R. 22 dicembre 2008 - n. 8/8753 prevede "Determinazioni in merito alla gestione organizzativa e funzionale del sistema di allerta per i rischi naturali ai fini di protezione civile".

#### **Fonti dei dati per l'analisi della pericolosità**

##### **• Esondazione dei corsi d'acqua di pianura e di fondovalle**

Per i corsi d'acqua minori, i dati sono stati reperiti nei Programmi di Previsione e Prevenzione della Provincia di Como.

Sono stati considerati gli studi ed i documenti specifici realizzati dalla Regione Lombardia ed Enti di Ricerca (ARPA, CNR, AIPO).

##### **• Dissesti idrogeologici**

Per frane, colate di detrito, erosione di versante, erosioni torrentizie ed eventi simili, il riferimento principale è stato il censimento dei dissesti realizzato dalla Regione Lombardia nell'ambito del Progetto IFFI, disponibile sul SIT regionale nella sezione dedicata alla cartografia on-line: "GeoIFFINet – Inventario delle frane e dei dissesti idrogeologici della Regione Lombardia" (cfr. link in [www.cartografia.regione.lombardia.it](http://www.cartografia.regione.lombardia.it))

A livello comunale un documento fondamentale è lo studio geologico a supporto del Piano di Governo del Territorio, sia realizzato ai sensi della L.R. 41/97, che ai sensi della L.R. 12/2005 - D.G.R. VIII/1566 del 22.12.2005 (cfr. link in [www.cartografia.regione.lombardia.it](http://www.cartografia.regione.lombardia.it) e [www.pgt.regione.lombardia.it](http://www.pgt.regione.lombardia.it))

## 2.2. RISCHIO TEMPORALI FORTI

Il rischio temporali considera le conseguenze indotte da un insieme di fenomeni intensi, che si sviluppano contemporaneamente su aree ristrette: rovesci di pioggia, fulmini, raffiche di vento, spesso grandine, a volte trombe d'aria. Da questi fenomeni possono derivare diverse tipologie di rischio diretto ed indiretto per la popolazione e per i beni presenti sul territorio colpito.

I fenomeni temporaleschi rappresentano un tipo di rischio molto particolare se considerato nell'ottica delle attività di protezione civile.

Infatti, a causa delle modalità con cui si presentano ed impattano sul territorio, allo stato attuale delle conoscenze scientifiche e dei modelli previsionali, sono quasi totalmente imprevedibili, e in particolare non è possibile individuare in modo assolutamente preciso dove si potranno manifestare, mentre sarà solo ipotizzabile, con un certo grado di affidabilità, la più o meno elevata probabilità di accadimento, in un dato periodo, in una certa area.

Analizzando la distribuzione dei fulmini connessi ai temporali nell'arco dell'anno, si può individuare un periodo compreso tra maggio e settembre nel quale è maggiore la loro concentrazione, mentre negli altri mesi i fenomeni temporaleschi sono più sporadici.

Nell'arco della giornata sono invece le ore pomeridiane quelle più favorevoli allo sviluppo dei temporali.

Le zone in cui si sono rilevati fenomeni più frequenti ed intensi sono quelle della fascia prealpina delle province di Varese, Como, Lecco, Bergamo, Brescia e la zona alpina della Valchiavenna; meno interessate sono le zone di alta montagna della fascia alpina.

Le attività di protezione civile che si possono collegare ai fenomeni temporaleschi sono di tipo preventivo e scaturiscono dalla lettura della tabella meteopluviometrica allegata al Bollettino Meteorologico emesso quotidianamente dal Servizio Meteorologico Regionale, oggi affidato all'ERSAF, dove compare una colonna relativa, in cui è riportato per ciascuna area territoriale omogenea un codice di probabilità di accadimento:

codice A = bassa o nulla

codice B = moderata

codice C = alta.

La Regione Lombardia emette un unico decreto ad inizio del periodo di maggiore frequenza dei fenomeni temporaleschi (tra maggio e settembre), con la sintesi delle raccomandazioni.

L'**avviso di criticità** per avverse condizioni meteorologiche è diramato dalla Regione Lombardia – U.O. Protezione Civile.

Il ricevimento dell'AVVISO di CRITICITÀ, per livelli 2 (CRITICITÀ MODERATA) e 3 (CRITICITÀ ELEVATA), fa scattare l'obbligo di attivare misure di monitoraggio e servizi di vigilanza rinforzati sul territorio.

In particolare, i **Comuni** devono attivare le procedure limitatamente al controllo delle aree a rischio ed alla sorveglianza dei punti critici sul territorio comunale (conoidi, conche, avvallamenti, pendii, torrenti e corsi d'acqua minori, guadi, ponti), in modo da consentire l'eventuale interdizione alla circolazione sulle strade interessate, l'allertamento della popolazione e la verifica dell'eventuale coinvolgimento della stessa in situazioni di pericolo, valutando a ragion veduta la possibilità di accadimento di temporali violenti con fulmini ed alluvioni improvvise, anche in funzione di precedenti storici.

Dovrà essere prestata particolare attenzione in caso di manifestazioni pubbliche o di massa (concerti, sagre, manifestazioni sportive, o di altro genere) previste in luoghi aperti o in aree a rischio, al fine di ridurre gli effetti di fenomeni improvvisi e/o di grossa entità.

In conseguenza di quanto sopra, sarà cura delle Amministrazioni Comunali provvedere alla consultazione dei bollettini emessi quotidianamente dall'ERSAF, disponibili direttamente dalla homepage del sito internet dell'U.O. Protezione Civile della Regione Lombardia: [www.protezionecivile.regione.lombardia.it](http://www.protezionecivile.regione.lombardia.it)



## 2.3. RISCHIO NEVE

Per rischio neve si intende tutta quella serie di disagi e difficoltà provocati da precipitazioni nevose abbondanti ed improvvise. Tali avversità atmosferiche, non sempre prevedibili, causano blocchi alla circolazione ed isolano paesi e località non soltanto di alta montagna.

Il rischio neve considera le conseguenze indotte da precipitazioni nevose con permanenza al suolo in quantità tali da generare difficoltà alle attività ordinariamente svolte dalla popolazione, rallentamenti e interruzioni del trasporto pubblico e privato e delle linee di servizi, (elettricità, acqua, gas, telecomunicazioni, ecc.) nonché danni alle strutture.

Risulta fondamentale che il Comune disponga di propri mezzi sgombraneve efficienti ed abbia periodici contatti con le principali ditte detentrici di idonei mezzi e materiali di approvvigionamento (sale ed altro).

Un ruolo primario spetta alle Strutture Operative (Carabinieri, Corpo di Polizia Municipale, ecc.) ed alla provincia di Como che si interesseranno in Emergenza di garantire la percorribilità delle strade.

In linea di massima il rischio di neve si può definire prevedibile seppure a breve termine.

Se le previsioni meteo a scala regionale (<http://www.arpalombardia.it/meteo/meteo.asp>) prevedono imminenti precipitazioni a carattere nevoso, si dovrà:

**- garantire i servizi essenziali (viabilità e punti strategici, energia elettrica, gas, acquedotto, collegamenti telefonici, strutture sanitarie, edifici pubblici, scuole ecc.);**

- controllare i tratti stradali e le zone più sensibili in relazione al fenomeno neve (mappatura della viabilità primaria e secondaria);

- individuare itinerari alternativi in relazione a situazioni di chiusura al traffico di tratti stradali fortemente innevati.

- controllare situazioni particolari (disabili, anziani residenti in containers o abitazioni isolate ecc.);

- organizzare uomini e mezzi e predisporre misure preventive;

- prevedere modalità di raccordo e concorso dei soggetti concorrenti;

- stabilire le modalità di attivazione ed intervento a seguito delle segnalazioni di emergenza

## 2.4. RISCHIO VENTO FORTE

Questo rischio considera le conseguenze indotte da condizioni di vento particolarmente intenso. L'arco alpino, sul territorio lombardo, costituisce una barriera che limita notevolmente la possibilità che eventi del genere assumano proporzioni catastrofiche; per cui il pericolo diretto è riconducibile all'azione esercitata sulla stabilità d'impalcature, cartelloni, alberi e strutture provvisorie. Inoltre il vento forte provoca difficoltà alla viabilità, soprattutto dei mezzi pesanti e costituisce un elemento aggravante per altri rischi.

In Brianza i venti spirano prevalentemente dai quadranti S e SW, dato significativo ai fini della valutazione del rischio chimico industriale. Tale direzione è confermata sia dai dati forniti dall'Arpa – Regione Lombardia sia dai valori registrati dall'Aeronautica Militare Italiana presso la stazione meteo di Milano - Malpensa.

Venti particolarmente forti che possono spirare sul territorio sono quelli di foehn, che secondo le statistiche spirano sulla pianura padana 20 giorni circa all'anno. Il foehn è un vento caldo e secco di caduta, con raffiche spesso violente, che si genera per l'impatto delle correnti umide settentrionali con l'arco alpino occidentale. L'intensità delle raffiche di foehn raggiunge velocità prossime o addirittura superiori ai 100 km/h . Questo vento soffia solitamente da nord ma sussiste la possibilità di temporanei e repentini mutamenti di direzione. Nelle giornate di foehn il rischio di incendi boschivi è particolarmente marcato.



## 2.5. RISCHIO ONDATE DI CALORE

La "[Direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allerta per i rischi naturali ai fini di protezione civile](#)" (D.g.r. 17 dicembre 2015 - n. X/4599) della Regione Lombardia ha stabilito il passaggio da otto a **sette tipologie di rischio per le quali è previsto l'allertamento: idraulico, idrogeologico, temporali forti, vento forte, neve, valanghe e incendi boschivi** (sono state escluse le ondate di calore, ricondotte interamente sotto il coordinamento del Servizio Sanitario regionale).

Si ritiene comunque opportuno di considerare tale rischio ai fini di una eventuale assistenza alle categorie di cittadini non autosufficienti.

Il rischio ondate di calore considera gli effetti sulla salute della popolazione residente nelle grandi aree urbane in seguito alla percezione di elevate temperature; tali effetti sono stati rilevati sulla base di studi epidemiologici sugli eccessi di mortalità che statisticamente si verificano in tali condizioni.

Per ondata di calore si intende il raggiungimento di temperature eccezionalmente elevate per più giorni consecutivi, accompagnate da alto tasso di umidità e scarsa ventilazione.

Il termine ondata di calore è entrata a far parte del vocabolario corrente per indicare 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 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).

Un'ondata di calore è definita in relazione alle condizioni climatiche di una specifica area e quindi non è possibile definire una temperatura soglia di rischio valida per tutte le latitudini.

Oltre ai valori di temperatura (ed eventualmente dall'umidità relativa), le ondate di calore sono definite dalla loro **durata**: è stato infatti dimostrato che periodi prolungati di condizioni meteorologiche estreme hanno un maggiore impatto sulla salute rispetto a giorni isolati con le stesse condizioni meteorologiche. In diversi paesi, quindi, si usano definizioni basate sull'identificazione di un livello soglia di temperatura e sulla sua durata.

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 la realizzazione di sistemi di allarme per la previsione e per la prevenzione degli effetti del caldo sulla salute.

La Prevenzione si esplica tramite:

- l'utilizzo dei sistemi di allarme per la previsione dei giorni a rischio.

Durante i mesi estivi è possibile informarsi giornalmente sulle condizioni climatiche locali ed il relativo livello di rischio.

Tale informazione è reperibile consultando via internet il sito web del Dipartimento della Protezione Civile, dove verranno pubblicati i bollettini città-specifici ogni mattina dopo le ore 10.

I Comuni hanno il compito di diffondere l'informazione a livello locale: a seconda delle condizioni di rischio e della realtà locale, i bollettini potranno essere resi disponibili alla popolazione generale tramite la stampa, la televisione e la radio.

- 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.

## 2.6. IL RISCHIO SISMICO

I fenomeni sismici sono quelli che più colpiscono la mente dell'uomo, in quanto fanno dubitare dei concetti innati di stabilità del suolo e di sicurezza degli edifici in cui si vive. Nessun altro fenomeno naturale ha la potenza di offuscare la esatta percezione degli avvenimenti: il rumore sordo, il movimento degli oggetti, lo scricchiolio degli edifici, il silenzio degli animali si imprimono profondamente nell'animo umano generando una sensazione di paura ed impotenza, anche per terremoti modesti, come quello di Salò del 24 novembre 2004.

Un temporale, una frana, un'alluvione sono percepiti e visti da chiunque: il terremoto no, proviene dalle profondità della Terra, dal buio, dagli Inferi. Era e resta, nell'immaginario collettivo, qualcosa di misterioso, di terribile e di imperscrutabile.

Rispetto a tutti gli altri rischi naturali il terremoto ha una caratteristica particolare: non uccide, quasi mai, direttamente ma colpisce proprio dentro le nostre case, dove l'uomo si sente, apparentemente, più sicuro. E' proprio il crollo degli edifici che causa le vittime, non il terremoto in sé ed è su questo aspetto che si opera con sempre maggiore consapevolezza. Contribuiscono ad una crescente adeguatezza operativa anche i singoli eventi, il crollo della scuola di San Giuliano nel terremoto del Molise del 2002 ha dato una forte impronta alla coscienza collettiva del paese innescando un processo di adeguamento normativo e tecnico tutt'ora in corso. I suoi fondamentali riguardano la riclassificazione sismica di tutto il territorio nazionale e la verifica degli edifici rilevanti e strategici ai fini sismici.

### 2.6.1. I terremoti

Le rocce che formano l'interno della Terra non sono omogenee, ma presentano zone con pressioni, temperature, densità e caratteristiche dei materiali assai diverse.

Questa forte disomogeneità induce lo sviluppo di forze che tendono a riequilibrare il sistema fisico - chimico. Tali forze determinano dei movimenti negli strati più superficiali della Terra, spingendo le masse rocciose le une contro le altre e deformandole.

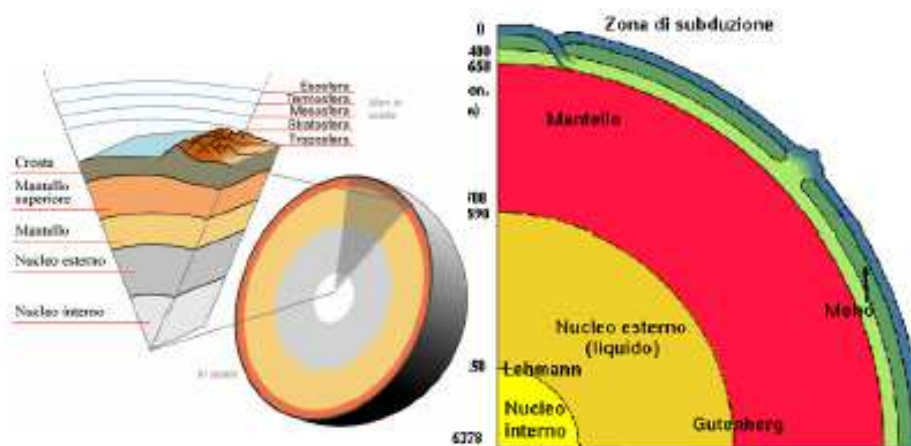
La Terra è dunque un sistema dinamico e in evoluzione continua.

*I terremoti sono una conseguenza dei processi dinamici e tettonici che determinano la genesi e l'evoluzione dei bacini oceanici, delle catene montuose e dei continenti.*

Infatti, quando tali deformazioni raggiungono il limite di resistenza dei materiali, questi si fratturano liberando quasi istantaneamente l'energia elastica sino ad allora accumulata.

L'energia si propaga in tutte le direzioni sotto forma di onde sismiche, provocando così quei movimenti del suolo che costituiscono il terremoto.

### Differenti strati che compongono l'interno della Terra



Parte dell'energia rilasciata durante un terremoto prende la forma di onde sismiche.

Le onde sismiche viaggiano attraverso la Terra e producono lo scuotimento del terreno in superficie anche a grandi distanze dalla sorgente del terremoto. Questo scuotimento viene avvertito e misurato dagli strumenti (sismografi).

Sul nostro pianeta i terremoti sono molto frequenti: fin dalla nascita della Terra, se ne possono contare circa 3.000 al giorno.

Fortunatamente l'ipocentro è spesso molto profondo - fino a 700 km - e solo i sismografi avvertono i quasi impercettibili smottamenti del suolo. I più disastrosi terremoti si verificano invece quando l'ipocentro è molto vicino alla superficie. Le regioni più a rischio sono dette fasce sismiche e si trovano ai margini delle zolle tettoniche, generalmente in corrispondenza di grandi catene montuose e della cintura circumpacifica.

Nelle zone in cui si ha allontanamento o scorrimento parallelo tra due placche, i terremoti sono piuttosto superficiali, mentre nelle zone in compressione, dove una placca scorre al di sotto dell'altra, si manifestano terremoti anche a profondità considerevoli (fino a circa 700 km). In Italia si hanno terremoti profondi sotto l'Appennino settentrionale (fino a 100 km) e sotto l'arco calabro (fino a 500 km).

## 2.6.2. Come si misura un terremoto

I terremoti vengono misurati tramite i sismometri, strumenti che misurano le oscillazioni del terreno causate dalla propagazione delle onde sismiche, e vengono registrati su supporti cartacei o digitali. Un insieme di stazioni sismiche dislocate in una certa area geografica, collegate fra loro e/o con una centrale di ricezione dei dati, costituisce una rete sismica.

Per indicare l'entità di un terremoto vengono utilizzate due differenti definizioni, **la magnitudo e l'intensità**.

**La magnitudo**, espressa attraverso un numero puro, misura oggettivamente la quantità di energia emessa durante un sisma ed è calcolata a partire dall'ampiezza delle onde registrate dai sismografi: in omaggio a Richter, famoso sismologo che la definì nel 1935, si parla di "magnitudo Richter" o impropriamente di "scala Richter".

**L'intensità** quantifica esclusivamente gli effetti provocati dal sisma sul paesaggio, sulle infrastrutture antropiche e sull'uomo; a differenza pertanto della magnitudo assume valori diversi in luoghi diversi, a seconda della distanza dall'epicentro e dalle condizioni geomorfologiche e geotecniche delle diverse aree (effetti di sito). Essa viene espressa con la scala MCS (Mercalli-Cancani-Sieberg), più nota come scala Mercalli, dal nome del sismologo italiano dell'inizio dello scorso secolo, che ha proposto una prima scala basata sugli effetti dei terremoti.

**Tabella comparativa: Scala Mercalli (intensità) e Scala Richter (magnitudo)**

magnitudo Richter	energia (joule)	grado Mercalli
< 3.5	< 1.6 x 10 <sup>7</sup>	I
3.5	1.6 x 10 <sup>7</sup>	II
4.2	7.5 x 10 <sup>8</sup>	III
4.5	4 x 10 <sup>9</sup>	IV
4.8	2.1 x 10 <sup>10</sup>	V
5.4	5.7 x 10 <sup>11</sup>	VI
6.1	2.8 x 10 <sup>13</sup>	VII
6.5	2.5 x 10 <sup>14</sup>	VIII
6.9	2.3 x 10 <sup>15</sup>	IX
7.3	2.1 x 10 <sup>16</sup>	X
8.1	> 1.7 x 10 <sup>18</sup>	XI
> 8.1	.	XII

**SCALA MCS Mercalli**

<b>Grado</b>	<b>Effetto</b>	<b>Definizione</b>
I	Impercettibile	rilevato soltanto da sismografi.
II	Molto leggero	Sentito soltanto da persone sensibili o nervose, in perfetta quiete e quasi sempre nei piani superiori dei caseggiati.
III	Leggero	Anche in zone densamente abitate viene percepito come terremoto, soltanto da una piccola parte degli abitanti nell'interno delle case, come nel caso del passaggio di un pesante mezzo. Da alcuni viene riconosciuto come terremoto soltanto dopo averne parlato con altri.
IV	Moderato	All'aperto il terremoto è percepito da pochi. Nelle case è notato da numerose persone ma non da tutti, a seguito del tremolio o di oscillazioni leggere di mobili. Cristalleria e vasellame, posti a breve distanza, urtano come al passaggio di un pesante autocarro su strada dissestata. Finestre tintinnano; porte, travi e assi in legno scricchiolano; cricchiano i soffitti. In recipienti aperti, i liquidi vengono leggermente mossi. Si ha la sensazione che in casa si sia rovesciato un oggetto pesante; si oscilla con tutta la sedia o il letto come su una barca. In generale questi movimenti non provocano paura a meno che le persone non si siano innervosite o spaventate a causa di terremoti precedenti. In rari casi i dormienti si svegliano.
V	Abbastanza forte	Nel pieno delle attività giornaliere, il sisma viene percepito da numerose persone nelle strade e se sensibili anche in campo aperto. In casa si avverte in seguito allo scuotere dell'intero edificio. Piante e piccoli rami di cespugli ed alberi si muovono con evidenza, come se ci fosse un vento moderato. Oggetti pendenti come lampade, tendaggi, lampadari non troppo pesanti entrano in oscillazione, campanelle suonano. Gli orologi a pendolo si fermano od oscillano con maggior periodo, a seconda della direzione della scossa se perpendicolare o normale al moto di oscillazione. A volte orologi a pendolo fermi riprendono il movimento. La luce elettrica guizza o viene a mancare in seguito a movimenti della linea. I quadri urtano, battono contro le pareti oppure si spostano; da recipienti colmi e aperti vengono versate piccole quantità di liquido; ninnoli ed oggetti del genere possono cadere come pure gli oggetti addossati alle pareti; arredi leggeri possono essere spostati di poco; mobili rintonano; porte ed imposte sbattono; vetri delle finestre si infrangono. Quasi tutti i dormienti si svegliano. Sporadici gruppi di persone fuggono all'aperto.
VI	Forte	Il terremoto viene notato da tutti con paura, molti fuggono all'aperto, alcuni hanno la sensazione di instabilità. Liquidi si muovono fortemente; quadri, libri e cose simili cadono dalle pareti e dagli scaffali; porcellane si frantumano; suppellettili assai stabili, e perfino pezzi d'arredo vengono spostati se non rovesciati; piccole campane in cappelle e chiese, e orologi di campanili battono. Case isolate, solidamente costruite subiscono danni leggeri; spaccature all'intonaco, caduta del rinzafo di soffitti e di pareti. Danni più forti, ma non ancora pericolosi, si hanno sugli edifici mal costruiti. Qualche tegola e pietra di camino cade.
VII	Molto forte	Notevoli danni vengono provocati ad oggetti di arredamento anche di grande peso. Grandi campane rintoccano. Corsi d'acqua, stagni e laghi si agitano e s'intorpidiscono a causa della melma mossa. Qua e là, parte delle sponde di sabbia e ghiaia scivolano via. Varia la portata delle sorgenti. Danni moderati a numerosi edifici costruiti solidamente: piccole spaccature nei muri; caduta di toppe piuttosto grandi dell'incalcinatura e dello stucco, a volte anche di mattoni. Caduta generale di tegole. Molti fumaioi vengono lesi da incrinature. Camini già danneggiati si rovesciano sopra il tetto danneggiandolo. Da torri e costruzioni alte cadono decorazioni mal fissate. Quando la casa è a pareti intelaiate, i danni all'incalcinatura e all'intelaiatura sono più gravi. In casi isolati distruzione di case mal costruite oppure riattate.
VIII	Rovinoso	Interi rami d'albero pendono rotti e perfino si staccano. Anche i mobili più pesanti vengono spostati lontano e a volte rovesciati. Statue, monumenti in chiese, in cimiteri e parchi pubblici, ruotano sul proprio piedistallo oppure si rovesciano. Solidi muri di cinta in pietra si rompono e crollano. Circa un quarto delle case è gravemente leso, alcune crollano, molte diventano inabitabili; gran parte di queste cadono. Negli edifici intelaiati cade gran parte della tamponatura. Case in legno vengono schiacciate o rovesciate. Spesso campanili di chiese e di fabbriche con la loro caduta causano danni agli edifici vicini più di quanto non avrebbe fatto da solo il terremoto. In pendii e terreni acquirinosi si formano crepe. In terreni bagnati si ha l'espulsione di sabbia e di melma.
IX	Distruttivo	Circa la metà di case in pietra sono distrutte; molte crollano; la maggior parte diviene inabitabile. Case ad intelaiature sono divelte dalle proprie fondamenta e crollano; travi strappate a seconda delle circostanze contribuiscono alla rovina.
X	Completamente distruttivo	Gravissima distruzione di circa 3/4 degli edifici, la maggior parte crolla. Perfino costruzioni solide di legno e ponti subiscono gravi lesioni, alcuni vengono distrutti. Argini e dighe ecc., chi più, chi meno, sono danneggiati notevolmente, binari leggermente piegati e tubature (gas, acqua e scarichi) vengono troncate, rotte e schiacciate. Nelle strade lastricate e asfaltate si formano crepe e per pressione sporgono larghe pieghe ondose. In terreni meno densi e più umidi si creano spaccature fino alla larghezza di più decimetri; si notano parallelamente ai corsi d'acqua spaccature che raggiungono larghezze fino a un metro. Non solo pezzi di terreno scivolano dai pendii, ma interi macigni rotolano a valle. Grossi massi si staccano dagli argini dei fiumi e da coste scoscese; riviere basse subiscono spostamenti di masse sabbiose e fangose, per cui il livello del terreno viene notevolmente variato. Le sorgenti subiscono frequenti cambiamenti di livello dell'acqua. Da fiumi, canali e laghi ecc. le acque vengono gettate contro le sponde.
XI	Catastrofico	Crollo di tutti gli edifici in muratura, resistono soltanto le capanne di legno e le costruzioni ad incastro di grande elasticità. Anche i ponti più sicuri crollano a causa della caduta di pilastri in pietra o del cedimento di quelli in ferro. Binari si piegano fortemente e si spezzano. Tubature interrate vengono spaccate e rese irreparabili. Nel terreno si manifestano vari mutamenti di notevole estensione, a seconda della natura del suolo, si aprono grandi crepe e spaccature; soprattutto in terreni morbidi e acquirinosi il dissesto è considerevole sia orizzontalmente che verticalmente. Ne segue il trabocco di sabbia e melma con diverse manifestazioni. Sono frequenti lo sfaldamento di terreni e la caduta di massi.
XII	Grandemente catastrofico	Non regge alcuna opera dell'uomo. Lo sconvolgimento del paesaggio assume aspetti grandiosi. Corsi d'acqua sia superficiali che sotterranei subiscono mutamenti vari, si formano cascate, scompaiono laghi, fiumi deviano

### SCALA RICHTER

Livello	Caratteristiche
0	Sisma molto lieve.
2,5-3	Scossa avvertita solo nelle immediate vicinanze.
4-5	Può causare danni localmente.
5	L'energia sprigionata è pari a quella della bomba atomica lanciata su Hiroshima nel 1945.
6	Sisma distruttivo in un'area ristretta 10 Km di raggio
7	Sisma distruttivo in un'area di oltre 30 Km di raggio
7-8	Grande terremoto distruttivo magnitudo del terremoto di S. Francisco del 1906.
8,4	Vicino al massimo noto energia sprigionata dalle scosse $2 \times 10^{25}$ ergs
8,6	Massimo valore di magnitudo noto, osservato tra il 1900 e il 1950, l'energia prodotta dal sisma è tre milioni di volte superiore a quella della prima bomba atomica lanciata su Hiroshima nel 1945.

#### 2.6.3. Il rischio sismico in Lombardia

La sismicità maggiore sembra concentrarsi nella fascia prealpina orientale, dove i cataloghi dei terremoti collocano tra l'altro i sismi del 1117 e del 1222. Un discreto livello di sismicità è presente nelle zone dell'Oltrepò, mentre una modesta attività è presente in Alta Valtellina e nel Mantovano.

**Ogni otto anni mediamente**, in Italia, **si verifica un terremoto** con conseguenze da gravi a catastrofiche. Per quanto riguarda la normativa sismica italiana, le prime misure legislative vennero prese dal governo borbonico a seguito dei terremoti che colpirono la Calabria nel 1783 causando più di 30.000 morti; dopo il terremoto che distrusse Reggio Calabria e Messina il 28 dicembre 1908, causando, si stima, 80.000 vittime, fu promulgata **la prima classificazione sismica italiana, intesa come l'elenco dei comuni sismici**.

La lista comprendeva i comuni della Sicilia e della Calabria gravemente colpiti dal terremoto ed alcuni altri comuni per i quali si tramandava il ricordo di danneggiamenti subiti nel passato; fu modificata in seguito dopo altri eventi sismici semplicemente aggiungendo i nuovi comuni danneggiati.

**Nel 1974 fu promulgata la nuova normativa sismica nazionale** contenente i criteri di costruzione antisismica, e la classificazione sismica, la lista, cioè, dei comuni in cui devono essere applicate le norme costruttive; quest'ultima viene stabilita con decreto legislativo ed è pertanto aggiornabile qualora le nuove conoscenze in materia lo suggeriscano; fino al 1980 però vi sono stati inseriti semplicemente i comuni nuovamente colpiti da terremoti.

Gli studi sismologici e geologici (CNR) che seguirono i terremoti del 1976 in Friuli e del 1980 in Irpinia, portarono ad un sostanziale sviluppo delle conoscenze sulla sismicità del territorio nazionale e permisero la formulazione di una proposta di classificazione sismica basata, per la prima volta in Italia, su indagini di tipo probabilistico della sismicità italiana e che conteneva un embrione di stima del rischio sismico sul territorio nazionale. La proposta del CNR fu presentata al governo e tradotta in una serie di decreti tra il 1980 ed il 1984. Da allora la comunità scientifica ha compiuto altri significativi passi nella comprensione del fenomeno sismicità, nella valutazione e sviluppo di tecniche per la riduzione delle sue conseguenze. Come in tutti i settori della ricerca, i risultati non sono esaustivi; consentono però un aggiornamento della classificazione sismica del territorio.

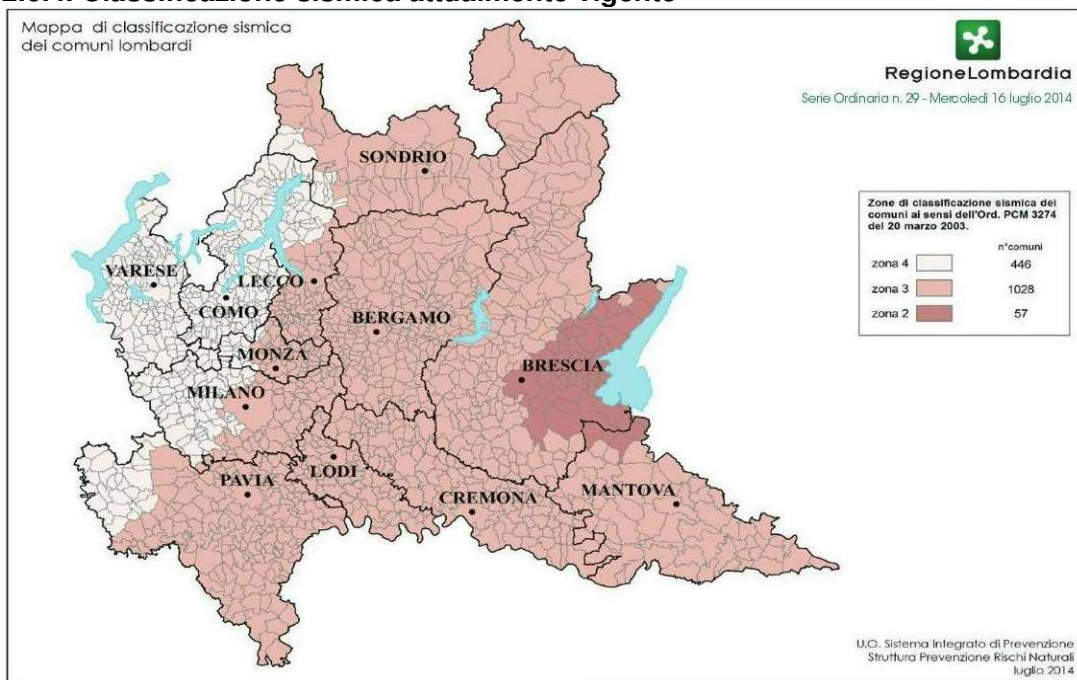
Con il terremoto del Molise del 31 ottobre 2002 ed in particolare con il crollo della scuola di San Giuliano è stato compiuto un passo decisivo nel valutare la pericolosità sismica a livello nazionale: **l'OPCM 3274 del 2003** ha definitivamente sancito che **tutto il territorio italiano è sismico** ovviamente con diversi livelli di pericolosità: elevatissimo per diversi tratti dell'Appennino meridionale praticamente nullo per la Sardegna.

In particolare per la Lombardia sono stati mantenuti in zona 2 i 41 comuni sismici già classificati di seconda categoria nel D.M. 5 marzo 1984, aggiungendo 238 comuni in zona 3 e 1267 in **zona 4**.

La nuova classificazione oltre a confermare la sismicità dell'area bresciano - bergamasca, evidenzia una discreta sismicità per l'alta Valtellina (Livigno in particolare) e la Val Malenco (So).



## 2.6.4. Classificazione sismica attualmente vigente



Fonte: D.g.r. 11 lug. 2014 - n. X/2129 Aggiornamento zone sismiche Lombardia (l.r. 1/2000, art. 3, c. 108, lett. d)

## 2.6.5. Interazioni con rischi di varia natura

### *Incendi boschivi*

Il rischio sismico non ha nessuna interazione col rischio incendi boschivi.

### *Tecnologico - industriale*

Il rischio sismico ha forti interazioni con il rischio tecnologico – industriale in quanto i terremoti determinano danni più o meno gravi su tutte le costruzioni.

### *Sicurezza*

I terremoti creano gravi situazioni di panico o di emergenza che portano gli abitanti delle zone colpite ad evacuare le loro case e ad abbandonare le loro attività. Durante queste situazioni drammatiche, si possono verificare atti di vandalismo e di sciacallaggio nei confronti dei beni personali e pubblici che si trovano all'interno delle zone residenziali e non solo.

### *Idrogeologico*

Il rischio sismico può interagire con quello idrogeologico in quanto può causare l'innescò di dissesti. Le vibrazioni del terreno possono causare il distacco di frane, soprattutto quelle di crollo, dove la componente gravitativa è preponderante, e lo stesso può accadere per il distacco di valanghe. In seguito a terremoti si potrebbero avere rotture di condutture e tubazioni con la conseguente fuoriuscita di fluidi che potrebbe creare allagamenti o saturazione anche di settori di versante di notevole estensione.

### *Stradale/trasporti*

I terremoti possono interessare e danneggiare la rete stradale e pertanto ostacolare e/o ritardare le attività di trasporto e/o di soccorso. La rete stradale, ma anche quella ferroviaria, può infatti essere interessata da diversi tipi di frane; i crolli avvengono spesso in zone di montagna dove le strade sono spesso costruite su versanti scoscesi.

## 2.7. INCENDIO BOSCHIVO

Il rischio incendio boschivo considera le conseguenze indotte da fenomeni legati all'insorgenza ed estensione di focolai, riconducibili a molteplici fattori, con suscettività ad espandersi su aree boscate, cespugliate o arborate, comprese eventuali strutture e infrastrutture antropizzate poste all'interno delle predette aree, oppure su terreni coltivati o incolti e pascoli ad esse limitrofi.

Il rischio di incendi boschivi rientra nel gruppo dei Rischi Maggiori ed è inquadrato nel PRIM come un rischio territoriale di tipo naturale in quanto il passaggio del fuoco interessa ambiti naturali quali boschi, vegetazione arbustiva, cespuglieti, prati, pascoli e vegetazione palustre; la materia è inoltre normata da una serie di leggi strettamente connesse alla gestione del bosco.

È tuttavia necessario sottolineare che il fenomeno degli incendi si colloca in una posizione intermedia fra i rischi naturali e quelli antropici, ciò per la stretta connessione fra l'innesco degli eventi e la presenza-azione antropica sul territorio, in termini sia di cause dolose che colpose.

Nell'ambito della pianificazione antincendio boschivo regionale il principale strumento di riferimento è il *Piano delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva agli incendi boschivi della Lombardia*, approvato in prima stesura nell'anno 2003 con deliberazione della Giunta Regionale n. VII/15534, rivisto ed aggiornato con deliberazione della Giunta Regionale n. VIII/3949 del 27/12/2006.

Tale strumento si qualifica all'oggi come lo strumento primo per l'analisi del fenomeno e la pianificazione delle azioni di mitigazione e gestione degli incendi boschivi in Regione Lombardia .

### 2.7.1. Descrizione del fenomeno

Il fenomeno che causa il rischio di incendio boschivo è una combustione che per avvenire e continuare nel tempo necessita di tre elementi fondamentali:

- il combustibile, ossia l'insieme dei materiali legnosi che formano (o hanno formato) le piante e gli altri vegetali presenti nell'area considerata;
- il comburente, l'ossigeno atmosferico;
- l'energia di accensione fornita da un qualsiasi apporto esterno, generalmente una fiamma.

L'incendio boschivo ha generalmente inizio con la combustione di sostanze vegetali leggere e di piccole dimensioni, progredendo e incrementando l'energia fino a bruciare anche la biomassa di grandi dimensioni.

Fra i molteplici fattori connessi alla propagazione degli incendi assumono particolare rilevanza le caratteristiche delle coperture vegetali, lo stato dei combustibili, l'esposizione dei versanti e le loro caratteristiche clivometriche, nonché la caratterizzazione climatica del territorio. Inoltre l'abbandono di molte aree agricole e boscate e il derivante deterioramento dello stato colturale dei boschi hanno contribuito all'incremento della frequenza di condizioni predisponenti lo sviluppo del fuoco.

I molteplici fattori connessi alla probabilità che un soprassuolo sia interessato da un incendio sono raggruppabili in due principali tipologie:

- *fattori predisponenti*, connessi alle caratteristiche intrinseche del territorio.

I principali fattori che rientrano in tale categoria sono la topografia (esposizione e pendenza dei versanti), la vegetazione (composizione specifica e condizioni selvicolturali), condizioni meteorologiche (precipitazioni, vento, temperatura e umidità relativa dell'area).

- *fattori determinanti*, riconducibili a cause naturali o di origine antropica.

Mentre le prime, rappresentate dai fulmini o dall'autocombustione sono fenomeni estremamente rari nel territorio regionale lombardo, le cause antropiche sono le più significative e possono essere volontarie, quando, legate alla specifica volontà di appiccare un incendio per causare un danno all'ambiente, a cose o persone), o involontarie, comprendenti le cause legate all'azione umana, ma senza volontà o dolose (cause colpose, scariche di linee elettriche, ecc.). Essendo il fattore di innesco generalmente legato alla presenza dell'uomo sul territorio il rischio di incendio boschivo si colloca in una posizione intermedia fra i rischi naturali e quelli antropici.

Focalizzando l'attenzione sul combustibile, uno dei tre fattori indispensabili perché si verifichi un incendio, esso può essere descritto sulla base di due principali caratteri pirologici: l'infiammabilità, determinata dalla prontezza a sprigionare le fiamme, e la combustibilità, ossia l'attitudine a sopportare un processo di combustione più o meno rapido e durevole nel tempo. Tali caratteri dipendono da fattori biologici, quali la copertura vegetazionale e la sua composizione, densità e struttura, e da fattori ambientali come le condizioni meteorologiche e geomorfologiche tipiche della zona considerata.

Nello studio i caratteri pirologici citati sono stati ricondotti a due indicatori.

L'infiammabilità è stata espressa come potenziale pirologico, attribuendo cioè un valore rappresentativo dell'incendiabilità della vegetazione a ciascuna categoria forestale, così come definite dalla Carta regionale dei tipi forestali.

Diversamente la combustibilità è stata descritta dall'indicatore di vulnerabilità specifica che sintetizza il grado di resistenza della vegetazione al passaggio del fuoco e la sua capacità di recupero (resilienza).

#### *Tipologia di meccanismi, processi*

All'inizio della reazione il combustibile si riscalda e subisce un processo di pirolisi (perdita di componenti volatili) e di disidratazione (perdita d'acqua), fino a che la temperatura o il contenuto energetico dei gas diviene sufficiente a innescare l'*accensione*. A questo punto la reazione chimica è esotermica e non richiede la presenza dell'originaria fonte di calore. Le particelle di combustibile possono bruciare con una combustione lenta (senza fiamma) o con una combustione viva, ossia con fiamma. Nella fase di accensione si presume che il combustibile sia in uno stato di combustione auto-sostenibile senza fiamma.

All'accensione, segue la fase di *crescita iniziale* che corrisponde al passaggio dalla combustione lenta alla combustione con fiamma, succeduta a sua volta dalla *crescita secondaria*, durante la quale la reazione di combustione si evolve passando dal combustibile di superficie a quello aereo delle chiome degli alberi (propagazione del fuoco di chioma).

Il fuoco si può poi evolvere in diversi modi: può perdere la sua energia calando fino a raggiungere la sua completa *estinzione*, o decadere e propagarsi come fuoco radente con un fronte di fiamma, oppure ancora, quando le fiamme si spengono, propagarsi come fuoco sotterraneo ed estinguersi fino a raggiungere lo stadio finale.

Si sottolinea infine che l'andamento descritto di crescita e decadimento non è un processo chiuso, ossia un fuoco sotterraneo in fase di decadimento può crescere e diffondersi nuovamente con una combustione viva o addirittura sviluppare una crescita secondaria e propagarsi, successivamente, come fuoco di chioma.

In funzione dello strato vegetale coinvolto nel processo di combustione è possibile distinguere diverse tipologie di incendi connesse alla modalità di diffusione del fuoco: fuoco sotterraneo, radente, di chioma e totale; con la possibilità che si verifichi nel corso dell'evento un'evoluzione verso diverse tipologie d'incendio.

Gli incendi sotterranei bruciano senza fiamma nello strato organico sopra l'orizzonte minerale con una propagazione molto lenta; essi si sviluppano di solito in periodi particolarmente siccitosi in presenza di esigua umidità del terreno e, sebbene non costituiscano un grave rischio per gli strati superiori della vegetazione, possono comunque determinare danni considerevoli al suolo a causa della loro lunga persistenza. Il fuoco radente è generalmente caratterizzato da una fiamma bassa in grado di bruciare lo strato superficiale del terreno, formato da residui vegetali non ancora decomposti, gli strati erbacei e arbustivi, lasciando integre le chiome delle piante e arrecando un danno più o meno esteso solo ai tronchi.

Diversamente l'incendio della chioma arreca danni quasi totali in quanto è un evento difficilmente contrastabile con i mezzi ordinari e la sua evoluzione può essere considerata la prosecuzione di un incendio con fuoco radente in un bosco ove la massa vegetale presente nei piani intermedi consente il passaggio della fiamma dal terreno alla chioma.



Infine quando il fuoco percorre tutti gli strati vegetazionali si ha un incendio totale, che interessa la lettiera, la vegetazione erbacea, cespugli e arbusti, fino al tronco e alla chioma degli alberi. Gli eventi di questo tipo sono quelli potenzialmente in grado di comportare ingenti danni al sistema bosco inteso nella sua globalità di funzioni e necessitano dunque di interventi particolarmente tempestivi ed efficaci.

La diffusione del fuoco sul territorio è determinata da diversi parametri; nel dettaglio i fattori fisici che influiscono significativamente sull'accensione e lo sviluppo di un incendio boschivo possono essere raggruppate in tre categorie.

Il primo aspetto riguarda la topografia in quanto la configurazione del terreno in termini di altitudine, pendenza ed esposizione, determina il tipo di clima, la vegetazione e il regime dei venti al suolo.

La seconda categoria concerne la vegetazione, ossia come precedentemente illustrato il combustibile; gli elementi che incidono sul fenomeno riguardano la tipologia vegetazionale, la struttura e la distribuzione spaziale sul territorio.

Il terzo e ultimo aspetto è rappresentato dalla meteorologia che è il fattore più variabile nel processo di propagazione del fuoco; per quest'ultima i parametri più rilevanti sono: temperatura e umidità dell'aria, precipitazioni, radiazione solare, stabilità atmosferica, profilo verticale o velocità e direzione del vento.

Per descrivere il comportamento del fuoco durante un incendio boschivo sulla base dei fattori descritti, sono stati codificati alcuni parametri che caratterizzano il fronte di fiamma in funzione di:

- velocità di propagazione - velocità con cui si sposta il fronte di fiamma, connessa al tipo di incendio e che determina la sua diffusibilità e pericolosità;
- lunghezza della fiamma;
- intensità del fronte di fiamma – esprime l'energia emanata nell'unità di tempo in Kcal per metro lineare.

L'illustrazione della tipologia di processi connessi l'innesco, lo sviluppo e la propagazione del fuoco non può esulare dalla trattazione delle conseguenze degli eventi di incendio boschivo.

Il passaggio degli incendi nell'ecosistema forestale comporta infatti danni alle molteplici funzioni espletate dal bosco la cui entità è riconducibile come anticipato al comportamento degli incendi e alle caratteristiche vegetazionali e morfologiche del sito in cui si sviluppano.

Ai danni più visibili al popolamento arboreo si affiancano altri deterioramenti più difficilmente individuabili e quantificabili, che coinvolgono il funzionamento dell'ecosistema "bosco" e il suo ruolo nell'intero contesto territoriale di riferimento.

Dalla perdita, totale o parziale, del soprassuolo arboreo derivano infatti profonde modificazioni alla vegetazione erbacea e arbustiva, alla fauna in genere, alle proprietà del suolo, così come la fruibilità del bosco, e al suo inserimento nel paesaggio.

Dunque le principali azioni dirette del fuoco, fra cui si annoverano la rapida rimozione dall'ecosistema di grandi quantità di biomassa e necromassa animale e vegetale in tempi estremamente rapidi, la scissione dei composti chimici complessi del suolo in elementi semplici in tempi accelerati rispetto al ciclo degli elementi, il riscaldamento dell'ambiente e l'immissione in atmosfera di grandi quantità di anidride carbonica in tempi brevi, determinano una serie di ripercussioni su:

- le proprietà chimiche e fisiche del suolo e dell'atmosfera;
- le caratteristiche degli habitat e la loro variabilità;
- l'insediamento, la densità, l'accrescimento, lo sviluppo delle popolazioni animali e vegetali;
- le relazioni di comunità e la dinamica di successione;
- la struttura specifica e spaziale dei soprassuoli forestali;
- l'accumulo di necromassa, le popolazioni dei decompositori e il ciclo degli elementi;
- l'adattamento genetico delle specie;
- gli effetti patologici delle popolazioni di insetti, parassiti e funghi.

Alla luce di queste considerazioni la stima dei danni causati dagli incendi boschivi appare assai complessa e può essere condotta in vario modo; infatti in funzione dell'obiettivo che si desidera perseguire nella quantificazione del danno, diverse sono le variabili che di volta in volta è necessario prendere in considerazione.

### **2.7.2. Le cause degli incendi boschivi**

Per delineare un quadro articolato del fenomeno degli incendi boschivi è indispensabile procedere ad un esame approfondito delle cause, al fine di individuare gli aspetti più significativi della dinamica degli eventi, le connessioni con il contesto socio-ambientale nel quale si sviluppano gli incendi, i vantaggi e gli interessi - anche di tipo criminoso - che si intrecciano con il verificarsi degli eventi, le misure da adottare per contrastarne gli effetti. Nell'anno 2001 il Governo ha affidato al Corpo Forestale dello Stato l'incarico di condurre un'analisi approfondita sulle cause degli incendi.

L'indagine conoscitiva, condotta sull'intero territorio nazionale dal Servizio Antincendio Boschivo del Corpo Forestale dello Stato con la collaborazione degli Uffici Forestali delle Regioni a Statuto ordinario e dei servizi Antincendio delle Regioni e delle Province Autonome, ha permesso di raccogliere numerose informazioni sull'articolazione dei sistemi antincendio, sulle risorse umane e strumentali impiegate nell'azione di contrasto al fenomeno, sui sistemi di analisi delle cause dei singoli eventi. L'indagine conoscitiva ha altresì evidenziato la necessità di standardizzare il sistema di rilevazione delle cause ed informatizzare la gestione delle informazioni acquisite. Il programma di archiviazione dei dati relativi agli incendi boschivi è stato conseguentemente aggiornato introducendo nella scheda AIB/FN di rilevazione degli incendi boschivi ulteriori elementi di valutazione tendenti all'attribuzione di ogni singolo evento ad una specifica origine.

Sono state prese in considerazione cinque categorie di cause: naturali, accidentali, colpose, dolose e dubbie e per ciascuna di queste cause è stata individuata una serie di motivazioni.

#### **Cause naturali**

Gli incendi dovuti a cause naturali sono quelli causati da eventi propri della natura e quindi inevitabili. Tra le cause naturali l'unica che ha rilevanza in Lombardia è il fulmine, la cui incidenza è comunque molto contenuta. Gli incendi causati da fulmine si verificano prevalentemente nelle zone montane: il fulmine appicca il fuoco al legno dell'albero o ai materiali combustibili della lettiera, spesso in zone impervie, per cui l'avvistamento del focolaio può essere tardivo e gli interventi difficoltosi a causa della distanza dalle principali vie di comunicazione.

Altre cause naturali sono rappresentate dalle eruzioni vulcaniche e dal fenomeno della autocombustione che non si verifica nelle condizioni climatiche che caratterizzano il territorio lombardo.

#### **Cause accidentali**

Gli incendi dovuti a cause accidentali sono quelli causati da eventi che non dipendono direttamente dall'azione umana, anche se sono riconducibili alla presenza dell'uomo ed alle sue attività sul territorio. Sono compresi in questa classe gli incendi provocati da scintille, che si originano dall'attrito degli impianti frenanti dei treni e da variazioni di tensione sulle linee elettriche o rottura, e conseguente caduta al suolo, di conduttori di impianti ad alta tensione. In entrambi i casi la presenza di materiale vegetale al suolo, secco e facilmente infiammabile, può determinare l'insorgere di un incendio.

#### **Cause involontarie o colpose**

Gli incendi dovuti a cause involontarie o colpose sono causati da comportamenti umani posti in essere senza la deliberata volontà di causare, per mezzo del fuoco, un danno all'ambiente naturale od alla proprietà altrui. Sono riconducibili ad una diversificata serie di azioni connesse con l'uso del territorio, quale sede di attività produttive come l'agricoltura e l'allevamento, o legate alla frequentazione dei contesti rurali e boscati da parte di turisti, escursionisti, cacciatori, automobilisti che, con la loro condotta, possono determinare l'insorgere di incendi.

La colpa si configura quando si opera con negligenza, imprudenza o imperizia, spesso in violazione di norme e regolamenti.

Tra le cause involontarie assumono particolare rilievo le seguenti azioni:

#### Abbandono di mozziconi di sigarette e fiammiferi

Con l'aumento dell'estensione della rete viaria principale e secondaria all'interno delle zone boscate e nelle aree rurali è aumentata la possibilità di penetrazione all'interno delle aree forestali per esigenze connesse ad attività produttive, ricreative e turistiche. Cerini e mozziconi di sigarette abbandonati o lanciati imprudentemente lungo i sentieri, le piste forestali, le strade rotabili e le linee ferroviarie possono, cadendo sull'erba secca o su altri residui vegetali molto fini e fortemente disidratati, provocare l'innescò di un incendio.

#### Attività agricole e forestali

Anche in Lombardia il fuoco ha sempre avuto largo uso in agricoltura. Ancora oggi, soprattutto in aree di collina e di montagna, il fuoco viene spesso impiegato per eliminare i residui vegetali provenienti da lavorazioni agricole e forestali e per rinnovare i pascoli e gli incolti.

Tali operazioni vengono effettuate in periodi che coincidono spesso con quelli di maggior rischio per gli incendi boschivi, in aree ove le superfici agricole sono contigue a boschi ed incolti che costituiscono facile preda del fuoco.

#### Attività ricreative e turistiche, lanci di petardi e razzi, uso di apparecchi di vario genere, bruciature di rifiuti in discariche abusive, cattiva manutenzione di elettrodotti

Una modesta quota di incendi colposi si origina durante lo svolgimento di attività ricreative e turistiche e a seguito di smaltimento con il fuoco di rifiuti abbandonati in prossimità o all'interno delle aree boscate. Gli eventi originati da fuochi pirotecnici, lanci di petardi o razzi, brillamento di mine o esplosivi, uso di apparecchi a motore, a fiamma, elettrici o meccanici, manovre militari o esercitazioni di tiro hanno un'incidenza ancora più ridotta.

#### **Cause volontarie o dolose**

Gli incendi dovuti a cause volontarie o dolosi sono riconducibili alla deliberata volontà di appiccare il fuoco per procurare un danno all'ambiente o alla proprietà altrui, con la coscienza e la consapevolezza di compiere un'azione contro la legge.

Le motivazioni che sottintendono la complessa casistica degli incendi dolosi possono essere suddivise in tre grandi gruppi:

#### Ricerca di un profitto

Spesso gli incendi dolosi derivano dall'erroneo convincimento che le aree boscate percorse e/o distrutte dal fuoco possano successivamente essere utilmente utilizzate a vantaggio di interessi specifici, connessi alla speculazione edilizia, all'esercizio della caccia ed al bracconaggio, all'ampliamento ed al rinnovamento delle coltivazioni agrarie. In altri casi essi sono riconducibili alla prospettiva di creare occupazione nell'ambito delle attività di vigilanza antincendio, di spegnimento e di ricostituzione boschiva. Tali motivazioni sono vanificate in partenza dalle disposizioni contenute nella Legge 353/2000, la Legge quadro in materia di incendi boschivi, che prevede, per un consistente numero di anni successivi all'incendio, precisi divieti e limitazioni d'uso del suolo nelle superfici percorse dal fuoco.

Il catasto delle aree percorse dal fuoco, istituito dalla stessa legge quadro in materia di incendi boschivi, è destinato a diventare, un valido strumento per l'applicazione dei predetti limiti e divieti e quindi anche per la prevenzione degli incendi dolosi innescati per perseguire interessi specifici.

#### Proteste e risentimenti

Un'altra tipologia di motivazioni degli incendi dolosi comprende le manifestazioni di protesta e risentimento nei confronti di privati o della Pubblica Amministrazione a seguito dei provvedimenti da essa adottati, quali l'istituzione di aree protette o la limitazione dei periodi e delle aree di caccia.

#### Motivazioni di ordine patologico o psicologico

Si tratta di azioni ascrivibili a problemi comportamentali, quali la piromania e la mitomania. Gli eventi generati da questo tipo di cause, difficili da prevedere per la varietà e la specificità delle circostanze

che li originano, tendono a manifestarsi con una certa ripetitività nella stessa zona e, pertanto, possono essere oggetto di attività di indagini mirate.

### **Cause dubbie**

Gli incendi dovuti a cause dubbie sono quelli per i quali, in conseguenza della mancanza di risconti precisi sul luogo dell'evento o di validi indizi, non è possibile inquadrare l'evento in una delle precedenti categorie.

Nel caso in cui invece sia possibile determinare la involontarietà o la volontarietà dell'incendio ma non sia possibile approfondire, per mancanza di elementi obiettivi, l'analisi della causa sino a determinare il fine perseguito dall'autore, gli eventi sono classificati nelle categorie delle cause colpose e/o dolose non definite.

### *Distribuzione e andamento del fenomeno in Italia*

In Italia il patrimonio boschivo che si estende su tutta la penisola è stimato, sulla base dei risultati preliminari Inventario Forestale ([www.ifni.it](http://www.ifni.it)), complessivamente in circa 10,5 milioni di ettari. Anche se l'estensione dei boschi è pressoché omogenea su tutto il territorio nazionale, il fenomeno degli incendi boschivi è caratterizzato invece da una localizzazione variabile: nel periodo invernale gli incendi si manifestano sull'arco alpino e in quello estivo nelle regioni del centro-sud; fa eccezione la Liguria ove si verificano nel corso di tutto l'anno. A tal proposito il Dipartimento di Protezione Civile ha realizzato una mappatura dell'indice di rischio da incendio boschivo nei mesi estivi in riferimento alle province italiane, come di seguito illustrato.

### **Mappa dell'indice di rischio da incendio boschivo nei MESI ESTIVI riferito alle province italiane**



Fonte: Dipartimento della Protezione Civile

La Lombardia, come si evince dalla mappa, presenta un rischio di incendio basso nel periodo estivo, concentrandosi gli eventi prevalentemente fra la fine dell'inverno e il principio della primavera.

Forte è la correlazione fra clima e fenomeno incendi; in base all'andamento meteorologico e climatologico è infatti possibile registrare due periodi di grave pericolosità sul territorio nazionale: uno estivo, nei mesi di luglio, agosto, settembre, più marcato nelle regioni del centro-sud, Liguria compresa; l'altro invernale, nei mesi di gennaio, febbraio e marzo localizzato in particolare nelle zone dell'arco alpino, quali la Liguria, il Piemonte, la Valle d'Aosta, la Lombardia, il Veneto. In entrambi i suddetti periodi, anche se con differente intensità e pur variando da zona a zona, si determinano infatti le condizioni d'aridità, predisponenti il fenomeno.

Sotto il profilo della frequenza degli incendi normalmente in Italia la maggiore concentrazione di eventi si verifica nella stagione estiva, con un picco di minore intensità alla fine dell'inverno; con differenze che si riscontrano da un anno all'altro e che riflettono in maniera diretta l'andamento climatico.

### La pianificazione AIB in Regione

La Regione Lombardia in ottemperanza agli obblighi derivanti dalla Legge 21 novembre 2000, n. 353 - legge quadro in materia di incendi boschivi, ha redatto nel 2003 il *Piano delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva agli incendi boschivi della Lombardia*, la cui revisione è stata approvata con deliberazione della Giunta Regionale n. VIII/3949 del 27/12/2006.

Sia la fase di redazione sia il suo successivo aggiornamento sono stati caratterizzati da una fattiva collaborazione fra Regione, CFS ed Enti territoriali competenti in materia AIB, che ha portato alla definizione e produzione di uno strumento in grado di perseguire con efficacia gli obiettivi di mitigazione e gestione delineati.

Il Piano regionale rappresenta il principale documento di riferimento in materia AIB, attraverso il quale la Regione affronta diverse tematiche, approfondendo in particolar modo le linee guida per le attività di previsione, prevenzione e ripristino e le modalità di svolgimento della lotta attiva.

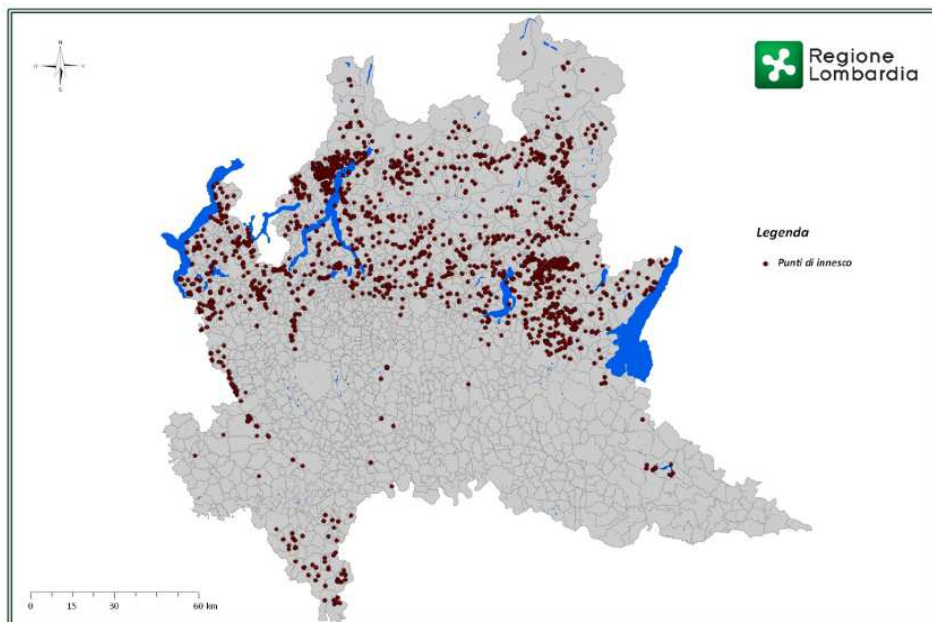
### Distribuzione degli incendi sul territorio regionale lombardo

Focalizzando l'attenzione sulla Lombardia il fenomeno degli incendi si manifesta in modo diverso sul territorio lombardo in funzione della presenza di soprassuoli boscati e dei prato-pascoli. La superficie potenzialmente percorribile da incendi boschivi in Regione è 7.500 kmq c.a., pari a poco più di un quarto della superficie totale regionale.

Al fine di descrivere lo stato attuale del fenomeno sul territorio regionale si ritiene opportuno utilizzare delle carte a scala regionale che rappresentino la distribuzione e concentrazione del fenomeno tratte dal *Piano delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva agli incendi boschivi della Lombardia* (in seguito denominato Piano AIB).

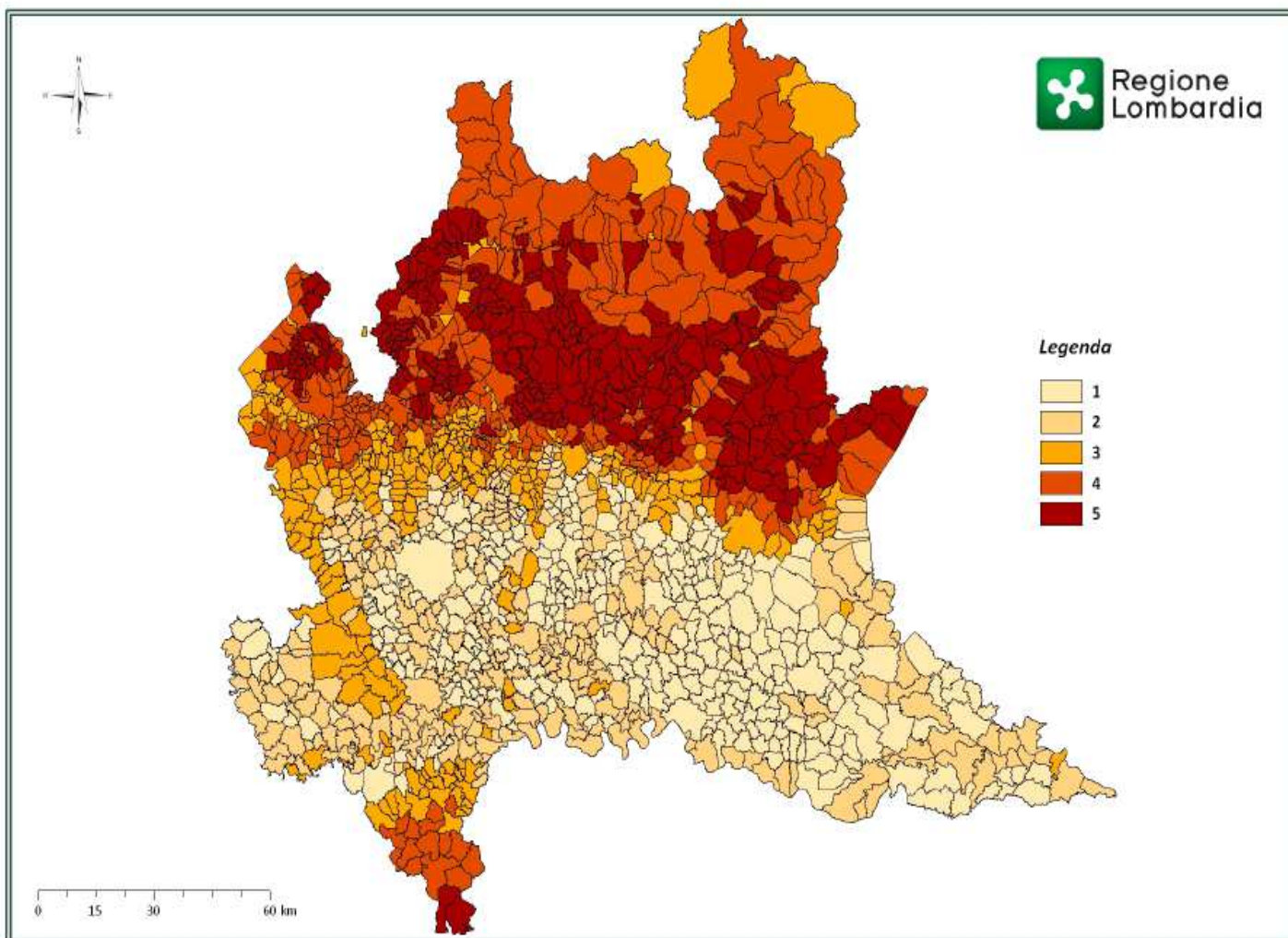
A tal proposito nella Figura che segue, è illustrata l'individuazione puntuale degli incendi verificatisi in Lombardia fra il 2002 e il 2011 che consente di individuare le aree con maggior concentrazione di fenomeni, dalla quale si evince che le aree maggiormente interessate sono quelle montane, della fascia pedemontana e dell'Appennino pavese, mentre nelle zone pianeggianti raramente si verificano incendi, e solo in modo localizzato, nelle zone boscate ubicate prevalentemente lungo le fasce fluviali.

### MAPPATURA DEGLI INCENDI BOSCHIVI DAL 2002 AL 2011



La zona maggiormente interessata dal fenomeno degli incendi boschivi è quella prealpina. Nel dettaglio è possibile desumere dalle elaborazioni riportate nel Piano Antincendio regionale che, per quanto riguarda il territorio della provincia di Como, la C.M. Alto Lario Occidentale risulta quella in cui si è registrato il maggior numero di incendi per anno ogni 10 kmq di superficie territoriale.

**CARTA 6 -CLASSI DI RISCHIO - LIVELLO COMUNALE**



Classificazione del territorio del **comune di Anzano del Parco**

COMUNE	Superficie Totale (ha)	Superficie Bruciabile (ha)	Incendi Boschivi Anno (n)	Superficie totale Percorsa media annua (ha)	Classe di Rischio
<b>Anzano del Parco</b>	<b>323,95</b>	<b>187,09</b>	<b>0</b>	<b>0,000</b>	<b>4</b>

**2.7.3. La mitigazione e gestione del rischio**

*Il sistema pianificatorio AIB in Lombardia*

A livello nazionale la norma che disciplina il settore dell’antincendio boschivo è la Legge 21 novembre 2000, n. 353 119 - legge quadro in materia di incendi boschivi - che contiene disposizioni relative alla previsione, prevenzione e lotta attiva, ridefinendo inoltre le funzioni amministrative e sanzionatorie.

La legge attribuisce un ruolo strategico alle Regioni, infatti sulla base dell’art. 3 esse “... approvano il piano regionale delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva agli incendi boschivi, sulla base delle linee guida e delle direttive deliberate,...”, che si configura dunque come il principale strumento di riferimento del sistema pianificatorio AIB.



La Regione Lombardia ha approvato il proprio Piano nel 2003 e il documento è stato nel tempo sottoposto a una revisione che ha portato ad un aggiornamento approvato con DGR n. VIII/3949 del 27/12/2006 con validità triennale.

Attraverso il documento la Regione affronta diverse tematiche, approfondendo in particolar modo le linee guida per le attività di previsione, prevenzione e ripristino e le modalità di svolgimento della lotta attiva; provvede inoltre a delineare i criteri di intervento e le competenze delle diverse figure coinvolte nell'AIB, soffermando l'attenzione anche sulla necessità di organizzare e approfondire gli aspetti connessi alla formazione, l'informazione e la sicurezza. In riferimento a quest'ultima la Regione ha sempre collocato al centro delle proprie valutazioni la sicurezza degli operatori investendo in attività di formazione e in attrezzature; questo orientamento emerge ed è chiaramente ribadito nelle procedure operative individuate nel Piano regionale.

Il Piano è finalizzato a individuare interventi pianificatori volti a contrastare il fenomeno degli incendi boschivi e ad indirizzare l'operatività degli Enti coinvolti sulla base della conoscenza delle dinamiche degli eventi in Lombardia. Nel dettaglio attraverso l'analisi delle banche dati inerenti gli incendi il Piano perviene a una caratterizzazione pirologica del territorio regionale e a una successiva mappatura del rischio, a livello comunale e di area di base omogenea utilizzata per poter individuare una scala di priorità di intervento e conseguentemente come presupposto per determinare la distribuzione delle risorse.

Il Piano, cui si rimanda per ulteriori approfondimenti dei temi affrontati nel presente capitolo, si articola secondo la struttura seguente.

*Inquadramento territoriale* – Contenente una descrizione del territorio e indicazioni inerenti la cartografia di base e tematica disponibile e le banche dati sugli incendi boschivi.

*Incendi boschivi in Lombardia* – Partendo dall'analisi dei dati storici degli incendi è fornito un quadro della situazione incendi sul territorio regionale, con approfondimenti sulle cause e le conseguenze degli incendi, provvedendo anche a una localizzazione delle aree percorse dal fuoco fra il 1997 e il 2005.

*Rischio di incendio boschivo* – Attraverso elaborazioni di opportuni indicatori è calcolato un indice di rischio per il territorio.

*Distribuzione degli interventi da effettuarsi nel periodo di validità del Piano e miglioramenti del sistema* – Sulla base dei risultati del rischio incendi si perviene alla definizione degli interventi e soprattutto alla ripartizione territoriale delle risorse di protezione regionale disponibili; inoltre, sulla base delle criticità emerse dall'analisi del sistema AIB, sono delineati possibili miglioramenti al settore.

*Linee guida per le attività di previsione, prevenzione e ripristino* – Fornisce indicazioni per la previsione del pericolo d'incendio e gli interventi da realizzare nell'ambito della prevenzione diretta e indiretta, il ripristino, l'avvistamento e il monitoraggio delle superfici percorse dal fuoco.

*Lotta agli incendi boschivi* – Individua le procedure operative della regione Lombardia e le competenze delle diverse figure coinvolte nell'AIB.

*Volontariato antincendio boschivo* – Riporta le disposizioni di legge e i provvedimenti vigenti inerenti l'argomento e approfondisce i ruoli degli enti coinvolti nella gestione dei volontari.

*Formazione, informazione e sicurezza* – La regione Lombardia attiva dei corsi di formazione per il personale e predispone delle norme di sicurezza per gli operatori.

Risulta inoltre utile sottolineare la ripartizione delle competenze e responsabilità delle figure coinvolte così come stabilito dalla normativa e recepito dal Piano regionale.

## **Stato**

Lo Stato esercita, tramite l'Agenzia di Protezione Civile, competenze di lotta attiva, coordinamento sul territorio nazionale delle attività di spegnimento con flotta aerea antincendio dello Stato. Per tali funzioni si avvale del centro operativo aereo unificato (COAU).

## **Regione Lombardia**

Ai sensi dell'attuale legislazione la Regione è l'Ente competente in materia di prevenzione degli incendi boschivi sul proprio territorio di competenza; a essa sono infatti demandati il coordinamento dell'attività antincendio, la gestione dei mezzi aerei di spegnimento (esclusi i Canadair di competenza del Ministero per le politiche agricole e forestali), il finanziamento delle attività antincendio effettuate dagli Enti locali (acquisto attrezzature, radio, corsi di formazione, attività dimostrative ecc..).

Oltre alla programmazione e al coordinamento la Regione assolve anche la funzione pianificatoria che esplica attraverso il Piano di previsione, prevenzione e lotta agli incendi, il principale strumento che fornisce le linee guida e di intervento da adottarsi in tutto il territorio lombardo, nonché indirizzi per le attività formative e informative rivolte alla popolazione.

Nell'ambito della propria attività, la Regione richiede la collaborazione di Province, Comunità Montane, Parchi e Riserve Naturali.

La Regione Lombardia, tramite apposita convenzione con il Corpo Forestale dello Stato, ha demandato a esso i compiti di prevenzione e spegnimento degli incendi.

Per quanto concerne gli aspetti operativi presso la Direzione Generale Protezione Civile, Prevenzione e Polizia Locale della Regione Lombardia, ai sensi dell'art. 7, comma 3, della legge 21 novembre 2000, n. 353, è istituita la Sala Operativa Unificata Permanente (S.O.U.P.) che garantisce il coordinamento delle attività di lotta attiva agli incendi boschivi tra le strutture regionali, le strutture statali ed il volontariato impiegato nelle attività di spegnimento degli incendi. La SOUP viene attivata dalla Direzione Generale Protezione Civile, Prevenzione e Polizia Locale della Regione Lombardia, in accordo con il Corpo Forestale dello Stato - Comando Regionale Lombardia - ogni qualvolta il fenomeno degli incendi boschivi necessita di un coordinamento operativo di livello regionale, sia in riferimento al numero giornaliero di incendi in atto, sia alla loro consistenza e sia in relazione all'evolvere delle condizioni meteo favorevoli alla propagazione degli incendi boschivi. In tutte le altre situazioni il coordinamento delle operazioni di spegnimento degli incendi boschivi è garantito dal Centro Operativo AIB del Corpo Forestale dello Stato - Sala Operativa di Curno.

## **Il Corpo Forestale dello Stato**

La l. n. 353/2000, prevede che le Regioni, nel coordinamento delle operazioni a terra possano avvalersi del Corpo Forestale dello Stato, tramite i loro centri operativi antincendio; nel dettaglio per la Lombardia il Centro Operativo AIB del Corpo Forestale dello Stato - Sala Operativa di Curno.

In funzione della convenzione in essere con la Regione Lombardia il C.F.S., attraverso i Comandi di stazione, è responsabile del primo intervento e della direzione delle operazioni di spegnimento in caso d'incendio boschivo. Dà immediata comunicazione dell'evento all'Ente Locale territorialmente competente, al Coordinamento provinciale e se le fiamme possono interessare fabbricati o manufatti civili al Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco. Durante le operazioni di spegnimento, coordina e organizza gli interventi dei volontari. Ha la facoltà di richiedere, quando la situazione lo rende necessario, l'intervento dei mezzi aerei per la ricognizione e lo spegnimento e svolge compiti di polizia giudiziaria connessi all'eventuale esistenza di fatti dolosi. Al termine dell'evento provvede alla compilazione del Foglio Notizie Incendi, con la raccolta di tutti i dati che confluiscono nel Sistema Informativo Antincendio Boschivo (SIAB), nonché alla quantificazione del danno.

I rapporti operativi tra C.F.S. e Regione Lombardia sono regolati da una apposita convenzione che ne stabilisce le modalità tecniche e amministrative.

## **Il Corpo Nazionale dei Vigili del fuoco**

Come previsto dalla legge 353/2000 i Vigili del fuoco possono partecipare all'estinzione degli incendi boschivi in quanto rappresentano la prima e principale componente del servizio di protezione civile sul territorio.

Nello specifico la loro attività si esplica con maggiore efficacia qualora l'incendio interessi aree residenziali oppure vengano interessate dal fuoco infrastrutture tecnologiche per cui occorre



intervenire con apposite metodologie, non alla portata degli altri operatori. A tal proposito la Regione Lombardia ha stipulato una convenzione con Vigili del Fuoco (Delibera n. 16003 del 16.01.2004) per formalizzare le modalità di intervento e competenze in caso di incendio.

#### Enti locali – Province, Comunità Montane, Parchi

Gli Enti locali territorialmente competenti recepiscono il contenuto del Piano regionale delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva agli incendi boschivi. Le tematiche dell'antincendio boschivo possono essere affrontate con maggior dettaglio in strumenti pianificatori di settore. Nel Piano regionale si evince inoltre che *“le aree naturali protette, viste le loro peculiarità, necessitano, rispetto all'intero territorio regionale, di un approfondimento differente, ..., secondo le indicazioni della Legge 353/00”*.

Qualora non fosse disponibile sull'incendio personale del Corpo Forestale dello Stato, la direzione delle operazioni di spegnimento dell'incendio boschivo deve essere assunta dall'Autorità competente per territorio (Provincia, Comunità Montana, Parco) attraverso il Responsabile AIB dell'Ente all'uopo delegato.

In caso di incendio l'Ente Territoriale interagendo con le altre figure coinvolte attiva la seguente “catena di comando e controllo”: dispone l'immediata verifica della segnalazione di incendio collegandosi con il CFS e con la Regione Lombardia; attiva le squadre antincendio boschivo tenendosi costantemente in collegamento con il CFS; attiva la propria struttura operativa (sala operativa dell'Ente, se prevista, coordina l'arrivo delle squadre AIB sul luogo dell'incendio per la loro messa a disposizione al Direttore delle operazioni di spegnimento del CFS, assicurando altresì la presenza sul posto o l'attivazione del Responsabile AIB nominato dall'Ente; segnala alla Sala Operativa del CFS di Curno l'eventuale assenza di personale CFS sul luogo dell'incendio; attiva le procedure di intervento previste dall'Ente stesso e, nel caso in cui non fosse disponibile sull'incendio personale del CFS, assume la direzione delle operazioni di spegnimento mettendosi obbligatoriamente in costante collegamento con il Centro Operativo AIB del Corpo Forestale dello Stato - Sala Operativa di Curno (Bg); segue l'evolvere della situazione in stretto contatto con il Direttore delle operazioni di spegnimento del CFS, il Responsabile AIB dell'Ente e con la Regione Lombardia; predispone gli atti di competenza dell'Ente in ordine all'impiego delle Organizzazioni di volontariato antincendio boschivo impiegate nell'emergenza.

#### **2.7.4. Organizzazione del servizio antincendio boschivo in provincia di Como**

Con delibera n. 6551 di protocollo del 19 febbraio 2004 la Provincia di Como ha provveduto alla organizzazione ed al coordinamento del personale volontario utilizzato per le operazioni di prevenzione, avvistamento ed estinzione degli incendi boschivi.

Dal punto di vista operativo il territorio provinciale è stato suddiviso in aree di pertinenza delle comunità montane ed aree dipendenti direttamente dalla Provincia.

La suddivisione di quest'ultima area, in 7 zone raggruppate sotto 2 coordinamenti (est ed ovest), per la copertura totale dei 72 comuni, è avvenuta valutando la presenza di squadre singole o già organizzate in INTERGRUPPI, disponibili ed operative e per l'affinità di caratteristiche ambientali e di rischio.

## 2.7.5. Coordinatori A.I.B. e zone di competenza

AREA EST				AREA OVEST		
GUANZIROLI GIOVANNI				LIVERIERO LAVELLI GIOVANNI		
ZONE				ZONE		
1	2	3	4	5	6	7
Brunate	Alserio	Brenna	Cantu'	Bregnano	Bulgarograsso	Albiolo
Como	<b>Alzate Br.</b>	Cabiate	Capiago I.	Cadorago	Cassina R.	Appiano g.
Campione It.	<b>Anzano</b>	Carugo	Carimate	Carbonate	Cavallasca	Beregazzo
Lipomo	<b>Arosio</b>	Mariano C.	Casnate	Cirimido	Fino M.	Binago
Maslianico	<b>Inverigo</b>		Ceremate	Fenegro'	Drezzo	Bizzarone
	Lambrugo		Cucciago	Limido	Gironico	Cagno
	Lurago d'E.		Figino S.	Locate V.	Grandate	Castelnuovo B.
	Merone		Novedrate	Lomazzo	Guanzate	Faloppio
	Monguzzo		Senna C.	Lurago M.	Luisago	Oltrona s.
	Montorfano		Vertemate	Mozzate	Lurate C.	Rodero
	Orsenigo			Rovellasca	Montano I.	Solbiate
				Rovello P.	Olgiate C.	Uggiate T.
				Turate	Pare'	Valmorea
				Veniano	Ronago	
					S. Fermo d. B.	
					Villaguardia	
<b>4</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>13</b>

Il comune di **Anzano del Parco** rientra nella zona 2 dell'Area Est.

## 2.7.6. Catena di comando-controllo attivata in caso d'incendio boschivo

La procedura codificata da attivarsi in caso di incendio boschivo si compone di tre fasi:

### 2.7.6. 1 . Segnalazione di incendio boschivo

La segnalazione di incendio boschivo può essere fatta:

- genericamente, dal singolo cittadino
- in modo specifico, da rappresentanti di Enti, Istituzioni, Volontariato

### Segnalazione di incendio attraverso i numeri brevi (chiamata generica)

Il singolo cittadino ha la possibilità immediata di segnalare un incendio componendo i seguenti numeri telefonici brevi:

- 1515 CORPO FORESTALE DELLO STATO
- 115 VIGILI DEL FUOCO
- 113 SOCCORSO PUBBLICO DI EMERGENZA
- 112 CARABINIERI

### Segnalazione di incendio (chiamata specifica)

I rappresentanti di Enti, Istituzioni, Volontariato che operano sul territorio regionale lombardo devono prioritariamente segnalare eventuali incendi a:

1. CENTRO OPERATIVO ANTINCENDI BOSCHIVI DEL CORPO FORESTALE DELLO STATO PER LA LOMBARDIA – SALA OPERATIVA DI CURNO - (035/611009)

2. SALA OPERATIVA REGIONALE DI PROTEZIONE CIVILE (NUMERO VERDE: 800061160)

oppure chiamando i numeri telefonici del Corpo Forestale dello Stato, del Comune, della Comunità Montana, del Parco del territorio di appartenenza.

Le chiamate potranno essere indirizzate **INDIFFERENTEMENTE** alla Sala Operativa del CFS di Curno o alla Sala Operativa della Protezione Civile della Regione Lombardia sino ad avvenuta risposta di uno dei due soggetti individuati.

La segnalazione di un incendio dovrà specificare:

- a. il nominativo del chiamante;
- b. la località dell'incendio;
- c. una primissima valutazione di massima dell'incendio stesso (se di bosco, di pascolo, se sono presenti abitazioni, ecc...);
- d. se qualcuno che si sta già recando sull'incendio;
- e. il numero telefonico del chiamante.

Dell'avvenuta segnalazione di incendio, il Corpo Forestale dello Stato, la Regione Lombardia, i Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco devono darne immediata comunicazione all'Ente locale competente per territorio (Provincia, Comunità Montana, Parco).

Viceversa, l'Ente locale competente dovrà inoltrare la segnalazione di incendio boschivo al Centro Operativo del CFS - Sala Operativa di Curno - e/o alla Sala Operativa regionale di Protezione Civile.

### **2.7.6. 2. Verifica della segnalazione**

Ad avvenuta segnalazione di un incendio è necessario predisporre una immediata e tempestiva verifica della situazione in atto.

In conformità con quanto stabilito dal presente Piano Regionale per le attività di previsione, prevenzione e lotta attiva agli incendi boschivi l'Ente territoriale competente (Provincia, Comunità Montana, Parco) dispone per l'immediata verifica della situazione in atto.

Nel frattempo il Corpo Forestale dello Stato disporrà l'immediato invio di proprio personale sul luogo della segnalazione.

Particolare importanza in questa primissima fase riveste:

- a. la tempestività della segnalazione fatta al Corpo Forestale dello Stato;
- b. la tempestività delle operazioni di verifica della situazione in atto;
- c. la tempestività delle comunicazioni, anche radio, tra il Rappresentante dell' Ente e il personale del Corpo Forestale dello Stato.

La verifica della segnalazione potrà avere due esiti:

- esito negativo, vale a dire che la segnalazione di incendio si è risolta localmente senza bisogno dell'attivazione della "procedura di intervento" (di seguito riportata) in quanto si è trattato di un principio di incendio di piccole o insignificanti dimensioni e comunque completamente risolto;
- esito positivo, vale a dire che l'incendio assume o ha assunto significative dimensioni tali da richiedere l'attivazione immediata della "procedura di intervento".

### **2.7.6. 3. Procedura di intervento**

La direzione delle operazioni di spegnimento degli incendi boschivi in Lombardia è affidata al CORPO FORESTALE DELLO STATO.

Per le attività di spegnimento degli incendi boschivi, il Corpo Forestale dello Stato si avvale dell'apporto fornito dall' Autorità competente per territorio (Provincia, Comunità Montana, Parco) o suo delegato (Responsabile antincendio boschivo degli Enti sopraccitati), dalle squadre di Volontariato A.I.B. , nonché di quello fornito da tutti gli Enti e le Istituzioni che a vario titolo concorrono nelle suddette attività (Regione, Vigili del Fuoco, Carabinieri, ecc...).

La direzione delle operazioni di spegnimento degli incendi boschivi in Lombardia mediante l'utilizzo di aeromobili messi a disposizione dalla Regione Lombardia o dallo Stato è di **ESCLUSIVA COMPETENZA** del Corpo Forestale dello Stato.

Qualora non fosse disponibile sull'incendio personale del Corpo Forestale dello Stato, la direzione delle operazioni di spegnimento dell'incendio boschivo verrà assunta dall' Autorità competente per territorio (Provincia, Comunità Montana, Parco) attraverso il Responsabile AIB dell'Ente all'uopo delegato.

In questo caso il Responsabile AIB dell'Ente locale competente potrà coordinare l'intervento dell'elicottero messo a disposizione dalla Regione Lombardia mantenendosi in costante collegamento con la Sala Operativa del CFS di Curno (Bg).

In considerazione della situazione in atto, lo stesso Responsabile potrà altresì richiedere l'invio di ulteriori mezzi o personale.

In nessun caso, il Responsabile AIB dell'Ente locale potrà richiedere o coordinare elicotteri o mezzi aerei messi a disposizione dallo Stato.

Il Piano regionale prevede che, ad avvenuta verifica della segnalazione di incendio boschivo, gli elicotteri regionali decollino immediatamente per la località segnalata.

Nel periodo di massima pericolosità per gli incendi boschivi, che in Lombardia copre indicativamente i mesi da dicembre ad aprile, il decollo immediato degli elicotteri regionali avverrà con la presenza a bordo delle squadre AIB elitransportate, opportunamente dislocate presso le basi operative, con le modalità di cui all'allegata "procedura squadre AIB elitransportate".

In particolari situazioni legate ad incendi complessi e/o di dimensioni rilevanti e/o che richiedono particolari ed accurate operazioni di bonifica o in mancanza di personale volontario, potranno essere impiegate le "squadre AIB di secondo livello".

L'attivazione e l'intervento delle squadre AIB di secondo livello viene disposta dalla Regione Lombardia, in accordo con il Centro Operativo AIB del CFS – Sala Operativa di Curno -, con le modalità di cui all'allegata "procedura per l'impiego delle squadre AIB elitransportate".

### **Altre procedure operative codificate**

In riferimento a quanto esposto nell'illustrazione dell'iter attivato in seguito alla segnalazione di incendio boschivo, risulta utile dedicare un breve approfondimento ad alcune delle procedure codificate a livello regionale per specifiche categorie di operatori e/o attività sul territorio.

#### Procedura per l'impiego delle squadre AIB elitransportate

La Regione Lombardia - DG Protezione Civile, Prevenzione e Polizia Locale, in collaborazione con il Corpo Forestale dello Stato - Centro Operativo AIB di Curno si avvale, per le attività di estinzione degli incendi boschivi, dell'apporto fornito dalle squadre AIB elitransportate, squadre composte da volontari in grado di intervenire, oltre che sul territorio di propria competenza, anche su tutto il territorio della Lombardia o delle regioni limitrofe.

Le squadre di volontariato AIB elitransportate operano presso le basi elicotteristiche individuate dalla Regione Lombardia e vengono messe a disposizione dall'Ente locale competente per territorio.

Con l'obiettivo di incrementare l'efficienza dell'intervento e la sicurezza la procedura affronta nel dettaglio:

- la composizione delle squadre, non solo in termini numerici ma anche per quanto riguarda DPI, attrezzature e livelli formativi, nonché aspetti assicurativi;
- l'operatività delle squadre;
- i compiti degli Enti locali.

#### Procedura per l'impiego delle squadre AIB di secondo livello

La Regione Lombardia - DG Protezione Civile, Prevenzione e Polizia Locale, in collaborazione con il Corpo Forestale dello Stato - Centro Operativo AIB di Curno si avvale, per le attività di estinzione degli incendi boschivi, dell'apporto fornito dalle squadre AIB di "secondo livello", squadre composte da

volontari in grado di intervenire, oltre che sul territorio di propria competenza, anche su tutto il territorio della Lombardia o delle regioni limitrofe.

Le squadre di volontariato di secondo livello sono perciò squadre di volontariato autosufficienti, in possesso di un'ottima conoscenza di base e specializzata, in grado di poter intervenire su tutto il territorio regionale della Lombardia in modo autonomo per interventi di spegnimento degli incendi boschivi a supporto delle squadre già presenti, o direttamente qualora non fossero presenti sul posto squadre di volontariato AIB locali o personale del CFS.

Nell'ambito delle procedure sono stabiliti per le squadre di secondo livello:

- le caratteristiche, con particolare riferimento agli equipaggiamenti;
- le modalità d'impiego.

#### Procedura operativa per il Servizio di Osservazione Aerea (S.O.A)

Nell'ambito del Piano regionale con questa procedura operativa si è inteso specificare meglio le attività che afferiscono al servizio di osservazione aerea (S.O.A.) che la Regione Lombardia - DG Protezione Civile, Prevenzione e Polizia Locale - effettua nel periodo di maggior rischio per gli incendi boschivi (dicembre/aprile).

La procedura disciplina il coordinamento delle attività svolte dai seguenti soggetti: Regione Lombardia, Corpo Forestale dello Stato, Società aggiudicataria del servizio, Associazioni ed Enti ai quali fanno riferimento i volontari/osservatori che prestano la loro attività sugli aerei ricognitori.

In primo luogo sono codificate le competenze di ciascuno dei soggetti citati e secondariamente sono affrontate le disposizioni operative per quanto concerne: orario di ritrovo, decollo, ricognizione, comunicazione radio e priorità, rapporti di volo.

#### **2,7.7. Interazioni con rischi di varia natura**

Il rischio specifico di incendio boschivo presenta interazioni con rischi di diversa natura che devono essere valutate per le possibili sinergie o gli effetti domino che possono innescarsi.

##### *Idro-geologico*

La copertura vegetale, e in particolare quella forestale, ha un funzione protettiva idrogeologica molto importante in quanto contribuisce a :

- conservare la stabilità dei versanti montani,
- regolare il deflusso delle acque,
- limitare l'erosione superficiale e il dissesto idrogeologico,
- salvaguardare i suoli,
- contenere i pericoli per le opere antropiche.

Esiste dunque una interazione abbastanza importante tra incendi boschivi e dissesto idrogeologico; la combustione della copertura vegetale induce infatti vari effetti diretti sui processi idrologici e geomorfologici. Uno dei principali consiste nella perdita dello strato organico di lettiera che protegge il suolo dalle varie cause di erosione, la quale, insieme al riscaldamento degli strati superficiali, determina mutamenti dei caratteri chimico-fisici del suolo.

In particolare in alcuni suoli dopo il passaggio del fuoco si può originare uno strato idrofobo caratterizzato da una scarsa capacità di attrazione dell'acqua, al di sopra del quale si forma uno strato permeabile che viene facilmente dilavato ed eroso dalle prime piogge. La perdita di substrato per rapida combustione e la conseguente asportazione dovuta al dilavamento accentuato da condizioni climatiche e di giacitura favorevoli, aumenta la vulnerabilità del suolo all'erosione. Questo processo in generale risulta tanto più pronunciato quanto maggiori sono l'intensità dell'incendio, la pendenza del suolo e più abbondanti le precipitazioni.

Nel caso di incendi particolarmente intensi e soprattutto ripetuti nel tempo le conseguenze sotto il profilo idrogeologico possono essere catastrofiche a causa delle mutate capacità di regimazione idrica da parte del suolo. Senza l'azione regimante della vegetazione, le precipitazioni concorrono quasi

completamente allo scorrimento superficiale. Il corso dell'acqua superficiale diventa più rapido aumentando il trasporto delle particelle di terreno, l'erosione e la frequenza delle piene e determinando l'instabilità dei suoli e delle coperture detritiche.

Si sottolinea inoltre come il passaggio del fuoco su substrati rocciosi possa determinare fratture della roccia, instabilità delle formazioni e crolli.

### *Tecnologico-Industriale*

Le interazioni che si possono avere tra il rischio di incendio boschivo e quello tecnologico-industriale possono essere bilaterali.

Da un lato infatti il fuoco può propagarsi fino a lambire e interessare un impianto industriale con conseguenze molto serie se vengono trattate sostanze nocive la cui combustione può provocare esplosioni o lo sprigionarsi nell'atmosfera di nubi tossiche.

D'altro canto, seppur più improbabile è possibile che si verifichi anche che un incidente di natura industriale vada a interessare l'ambiente circostante e sia dunque causa di innesco di un incendio boschivo.

### *Meteo*

Nel considerare il rapporto bosco-atmosfera in relazione al fuoco è necessario considerare che il clima, condizionando insediamento e continuità di una data formazione arborea, determina anche le caratteristiche quantitative e tipologiche del combustibile ovvero la predisposizione a essere interessata dal fuoco, mentre le singole condizioni atmosferiche giocano un ruolo importante nella possibilità di accensione e nelle modalità di sviluppo di ogni singolo incendio.

Molteplici sono dunque gli aspetti che caratterizzano l'interazione fra il fenomeno degli incendi e le caratteristiche meteorologiche.

In primo luogo, come anticipato, il clima condiziona la quantità e il tipo di materiale vegetale disponibile per la combustione e inoltre determina la lunghezza e l'intensità dei periodi dell'anno caratterizzati da un notevole pericolo di incendi boschivi, caratterizzati sotto il profilo climatico da una forte aridità.

D'altronde le condizioni atmosferiche (temperatura, precipitazioni, umidità relativa) sono annoverate fra i fattori predisponenti del fenomeno degli incendi boschivi; infatti le scarse precipitazioni, e il conseguente basso grado di umidità del suolo e della vegetazione, le temperature elevate e la presenza di vento sono variabili determinanti per l'infiammabilità del combustibile ossia per l'innesco del fuoco, e soprattutto per la sua modalità e possibilità di propagazione sul territorio.

Nell'ambito del PRIM il rischio meteorologico considerato è quello dato dai fulmini. Questi fenomeni sono classificati e codificati dal Corpo Forestale dello Stato come una delle cause naturali di innesco di incendi boschivi insieme all'autocombustione e alle eruzioni vulcaniche. Nel dettaglio in Lombardia tra le cause naturali l'unica che ha rilevanza è il fulmine, la cui incidenza è comunque molto contenuta rispetto alle cause dolose, colpose e dubbie; dalle analisi del Piano antincendio regionale si evince infatti che dal 1997 al 2005 le cause naturali costituiscono solo lo 0,7% del totale degli incendi, contro il 74% delle dolose. Gli incendi causati da fulmine si verificano prevalentemente nelle zone montane: il fulmine appicca il fuoco al legno dell'albero o ai materiali combustibili della lettiera, spesso in zone impervie, per cui l'avvistamento del focolaio può essere tardivo e gli interventi difficoltosi a causa della distanza dalle principali vie di comunicazione. Diversamente l'autocombustione derivante dalla compresenza delle situazioni meteorologiche descritte è un fenomeno che non si verifica nelle condizioni climatiche che caratterizzano il territorio lombardo.

Infine il passaggio del fuoco e la conseguente scomparsa o alterazione del soprassuolo ha delle conseguenze sulle condizioni climatiche dell'area bruciata a livello di microclima. Notevoli sono infatti le differenze di luce, di irraggiamento termico, di temperatura e di umidità relativa fra il terreno nudo e una superficie coperta da vegetazione arborea. La copertura esercita infatti un'azione protettiva nei confronti del vento e diminuisce l'evapotraspirazione, mentre dopo un incendio distruttivo il regime idrologico è modificato: aumenta l'evaporazione dell'acqua, solo in parte compensata dalla mancanza di traspirazione e di ritenzione da parte delle piante.

### *Sicurezza*

Il fenomeno degli incendi boschivi interagisce con la sicurezza della popolazione limitatamente ad alcune categorie:

- coloro che risiedono nelle aree boscate o nelle zone limitrofe;
- chi lavorano nel bosco o ne fruisce per attività turistico - ricreative, sportive, ecc.;
- i volontari delle squadre antincendio e tutto il personale impegnato nelle attività di spegnimento.

In Lombardia il fenomeno presenta una bassa incidenza sulla popolazione; ciò può essere determinato dal fatto che le aree potenzialmente percorribili dal fuoco sono lontane dall'urbanizzato e comunque caratterizzate da una bassa intensità abitativa; inoltre nel caso di fenomeni particolarmente intensi e pericolosi la popolazione in pericolo può essere evacuata e messa in sicurezza dalle forze dell'ordine. Alcuni elementi sono considerati particolarmente sensibili per quanto concerne la tematica della sicurezza, sia in modo diretto (scuole, ospedali, centri di ricovero e ospitalità), sia in modo indiretto (impianti industriali a rischio di incidente rilevante o impianti elettrici).

### *Sismico*

Non è possibile esplicitare alcun collegamento diretto fra il rischio di incendio boschivo e il rischio sismico. Come descritto in merito all'interazione con il rischio idrogeologico il passaggio del fuoco favorisce i fenomeni di erosione e la conseguente instabilità dei versanti. Le conseguenze di un sisma per quanto concerne crolli, frane e tutti i fenomeni di instabilità possono dunque essere amplificate nelle aree percorse ripetutamente da incendi.

### *Stradale/trasporti*

L'interazione fra gli incendi boschivi e il sistema dei trasporti può essere di due diverse tipologie.

In primo luogo i tracciati che attraversano le aree boscate o limitrofi ad esse possono essere interessati da interruzioni vere e proprie, causate dal fuoco che impedisce il passaggio o rende particolarmente pericoloso il transito. Le problematiche che ne derivano sono legate soprattutto alla possibilità di evacuare la popolazione in pericolo e di raggiungere le aree interessate dal fuoco per portare soccorso e per lo spegnimento delle fiamme.

Un altro fenomeno che incide sull'incidentalità stradale è il fumo e la conseguente diminuzione della visibilità che esso comporta. Tale fenomeno non riguarda solo la viabilità minore ma può interessare anche strade ad alta percorrenza il cui tracciato si sviluppa nei pressi di aree percorse dal fuoco.

## 2.8. IL RISCHIO INDUSTRIALE

Per la valutazione del rischio industriale, per gli stabilimenti che ricadono nelle specificità previste dalla norme di settore (D.Lgs. 334/99 – Seveso II, D.Lgs. 238/2005 – Seveso III), il riferimento è il Piano di Emergenza Esterno, che deve essere predisposto dalla Prefettura, in collaborazione con l'azienda interessata, Vigili del Fuoco, ARPA e Regione, secondo le "Linee guida per la pianificazione dell'emergenza esterna degli stabilimenti industriali a rischio d'incidente rilevante", approvate con D.P.C.M. del 25 febbraio 2005, contenenti anche un utile metodo speditivo.

I Comuni in cui risiedono industrie a rischio di incidente rilevante, ai sensi delle suddette norme, dovranno integrare nel Piano Comunale i Piani di Emergenza Esterni che comprendono la delimitazione delle aree interessate da un eventuale incidente, oltre alle procedure ed ai comportamenti da attuarsi in caso di emergenza, da parte del comune e della popolazione. In aggiunta alla normativa statale, la Regione Lombardia ha emanato la L.R. 19/2001, che prevede, tra l'altro, la verifica di compatibilità urbanistica degli insediamenti con il territorio circostante (per l'applicazione pratica della L.R. 19/2001 v. la D.G.R. 19794 del 10 dic. 2004).

Sul territorio del comune di arosio non sono presenti industrie a rischio di incidente rilevante.

La Struttura Prevenzione Rischi Tecnologici della U.O. Sistema Integrato di Sicurezza è la struttura regionale competente in materia di rischio industriale.

Per tutti gli altri insediamenti, per cui non è prevista dalla normativa la redazione di un piano di emergenza esterno, gli Enti locali potranno fare riferimento alla "Direttiva Regionale Grandi Rischi – Linee guida per la gestione di emergenze chimico-industriali", approvata con D.G.R. 15496 del 05.12.2003. Le linee guida sono disponibili sul sito [www.protezionecivile.regione.lombardia.it](http://www.protezionecivile.regione.lombardia.it)

Sul **rischio da trasporti di merci pericolose**, al momento, non esistono direttive specifiche in merito alla pianificazione di tali emergenze; pertanto, in via speditiva, potrà essere mutuata la metodologia contenuta nella Direttiva Grandi Rischi.

Con il termine di "rischio industriale", si intende fare riferimento a quella componente del rischio tecnologico (cioè dovuto all'attività antropica) che si correla alla presenza di infrastrutture industriali in cui vengono manipolate sostanze pericolose, qualunque sia la loro dimensione.

Un insieme di assoluto rilievo di tali infrastrutture industriali è rappresentato dalle cosiddette Aziende a Rischio di Incidente Rilevante (ARIR), cioè quelle attività produttive che ricadono nel campo di applicazione degli artt. 6 e 8 del D.Lgs. 334/1999 (1).

**Come sopra accennato, non rientrano nella definizione data i rischi associati al trasporto di sostanze pericolose**, in qualunque forma esso avvenga (strada, ferrovia, via navigabile o condotta). Rientra invece nella definizione di rischio industriale il trasporto di sostanze pericolose all'interno degli stabilimenti produttivi in quanto funzionale ai processi di produzione.

### Distribuzione sul territorio regionale lombardo

Le Aziende a Rischio di Incidente Rilevante (ARIR), cioè quelle attività produttive che ricadono nel campo di applicazione degli artt. 6 e 8 del D.Lgs. 334/1999 in Regione Lombardia al 31/12/2006 si contano complessivamente 243 aziende di cui 124 soggette all'art. 6 (ARIR in fascia bassa) e 119 soggette all'art. 8 (ARIR in fascia alta) del D.Lgs. 334/1999 (v. **fig. 1**).

Le 243 ARIR lombarde sono distribuite in 173 comuni di cui 108 interessati dalla presenza di almeno una ARIR soggetta all'art. 6 e 65 interessati dalla presenza di almeno una ARIR soggetta all'art. 8, indipendentemente dalla presenza di ARIR soggette all'art. 6 (v. **fig. 2**).

#### (1) Art. 6 - Notifica

1. Il gestore degli stabilimenti di cui all'articolo 2, comma 1, oltre a quanto disposto agli articoli 7 e 8, è obbligato a trasmettere al Ministero dell'ambiente, alla regione, alla provincia, al comune, al prefetto e al Comitato tecnico regionale o interregionale del Corpo nazionale dei Vigili del fuoco, di cui all'articolo 20 del decreto del Presidente della Repubblica 29 luglio 1982, n. 577, integrato ai sensi dell'articolo 19 e d'ora in avanti denominato Comitato, una notifica entro i seguenti termini:

- a) centottanta giorni prima dell'inizio della costruzione, per gli stabilimenti nuovi;
- b) entro un anno dalla data di entrata in vigore del presente decreto, per gli stabilimenti preesistenti.



2. La notifica, sottoscritta nelle forme dell'autocertificazione con le modalità e gli effetti della legge 4 gennaio 1968, n. 15, e successive modifiche, deve contenere le seguenti informazioni:

- a) il nome o la ragione sociale del gestore e l'indirizzo completo dello stabilimento;
- b) la sede o il domicilio del gestore, con l'indirizzo completo;
- c) il nome o la funzione della persona responsabile dello stabilimento, se diversa da quella di cui alla lettera a);
- d) le notizie che consentano di individuare le sostanze pericolose o la categoria di sostanze pericolose, la loro quantità e la loro forma fisica;
- e) l'attività, in corso o prevista, dell'impianto o del deposito;
- f) l'ambiente immediatamente circostante lo stabilimento e, in particolare, gli elementi che potrebbero causare un incidente rilevante o aggravarne le conseguenze.

3. Il gestore degli stabilimenti che, per effetto di modifiche all'allegato I, parte 1, o per effetto di modifiche tecniche disposte con il decreto di cui all'articolo 15, comma 2, o per effetto di mutamento della classificazione di sostanze pericolose rientrano nel campo di applicazione del presente decreto deve espletare i prescritti adempimenti entro un anno dalla data di entrata in vigore delle suddette modifiche ovvero dal recepimento delle relative disposizioni comunitarie.

4. In caso di chiusura definitiva dell'impianto o del deposito ovvero, in caso di aumento significativo della quantità e di modifica significativa della natura o dello stato fisico delle sostanze pericolose presenti, il gestore informa immediatamente il Ministero dell'ambiente, la regione, la provincia, il Comitato, il comune, il prefetto e il Comando provinciale dei Vigili del fuoco, competenti per territorio.

5. Il gestore, contestualmente alla notifica di cui al comma 2, invia al Ministero dell'ambiente, alla regione, al sindaco e al prefetto competenti per territorio le informazioni di cui all'allegato V.

6. Il gestore degli stabilimenti di cui all'articolo 2, comma 1, può allegare alla notifica di cui al comma 2 le certificazioni o autorizzazioni previste dalla normativa vigente in materia ambientale e di sicurezza e quanto altro eventualmente predisposto in base a regolamenti comunitari volontari, come ad esempio il Regolamento (CEE) 1836/93 del Consiglio, del 29 giugno 1993, sull'adesione volontaria delle imprese del settore industriale a un sistema comunitario di ecogestione e audit, e norme tecniche internazionali.

#### Art. 8 - Rapporto di sicurezza

1. Per gli stabilimenti in cui sono presenti sostanze pericolose in quantità uguali o superiori a quelle indicate nell'allegato I, parti 1 e 2, colonna 3, il gestore è tenuto a redigere un rapporto di sicurezza.

2. Il rapporto di sicurezza di cui il documento previsto dall'articolo 7, comma 1, è parte integrante, deve evidenziare che:

- a) è stato adottato il sistema di gestione della sicurezza;
- b) 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;
- c) la progettazione, la costruzione, l'esercizio e la manutenzione di qualsiasi impianto, deposito, attrezzatura e infrastruttura, connessi con il funzionamento dello stabilimento, che hanno un rapporto con i pericoli di incidente rilevante nello stesso, sono sufficientemente sicuri e affidabili; per gli stabilimenti di cui all'articolo 14, comma 6, anche le misure complementari ivi previste;
- d) sono stati predisposti i piani d'emergenza interni e sono stati forniti all'autorità competente di cui all'articolo 20 gli elementi utili per l'elaborazione del piano d'emergenza esterno al fine di prendere le misure necessarie in caso di incidente rilevante.

3. Il rapporto di sicurezza contiene anche 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.

4. Con uno o più decreti del Ministro dell'ambiente, di concerto con i Ministri dell'interno, della sanità e dell'industria, del commercio e dell'artigianato, sentita la Conferenza Stato - regioni, sono definiti, secondo le indicazioni dell'allegato II e tenuto conto di quanto già previsto nel D.P.C.M. 31 marzo 1989, i criteri, i dati e le informazioni per la redazione del rapporto di sicurezza nonché della relazione prevista all'articolo 5, comma 3, i criteri per l'adozione di iniziative specifiche in relazione ai diversi tipi di incidenti, nonché i criteri di valutazione del rapporto medesimo; fino all'emanazione di tali decreti valgono, in quanto applicabili, le disposizioni di cui ai decreti ministeriali emanati ai sensi dell'articolo 12 del decreto del Presidente della Repubblica 17 maggio 1988, n. 175, e successive modifiche.

5. Al fine di semplificare le procedure e purché ricorrano tutti i requisiti prescritti dal presente articolo, rapporti di sicurezza analoghi o parti di essi, predisposti in attuazione di altre norme di legge o di regolamenti comunitari, possono essere utilizzati per costituire il rapporto di sicurezza.

6. Il rapporto di sicurezza è inviato all'autorità competente preposta alla valutazione dello stesso così come previsto all'articolo 21, entro i seguenti termini:

- a) per gli stabilimenti nuovi, prima dell'inizio dell'attività;
- b) per gli stabilimenti esistenti, entro un anno dalla data di entrata in vigore del presente decreto;
- c) per gli stabilimenti preesistenti, non soggetti alle disposizioni del citato D.P.R. n. 175 del 1988, entro due anni dalla data di entrata in vigore del presente decreto;
- d) in occasione del riesame periodico di cui al comma 7, lettere a) e b).

7. Il gestore, fermo restando l'obbligo di riesame biennale di cui all'articolo 7, comma 4, deve riesaminare il rapporto di sicurezza:

- a) almeno ogni cinque anni;
- b) nei casi previsti dall'articolo 10;
- c) in qualsiasi altro momento, a richiesta del Ministero dell'ambiente, eventualmente su segnalazione della regione interessata, qualora fatti nuovi lo giustificano, o in considerazione delle nuove conoscenze tecniche in materia di sicurezza derivanti dall'analisi degli incidenti, o, in misura del possibile, dei semincidenti o dei nuovi sviluppi delle conoscenze nel campo della valutazione dei pericoli o a seguito di modifiche legislative o delle modifiche degli allegati previste dall'articolo 15, comma 2.

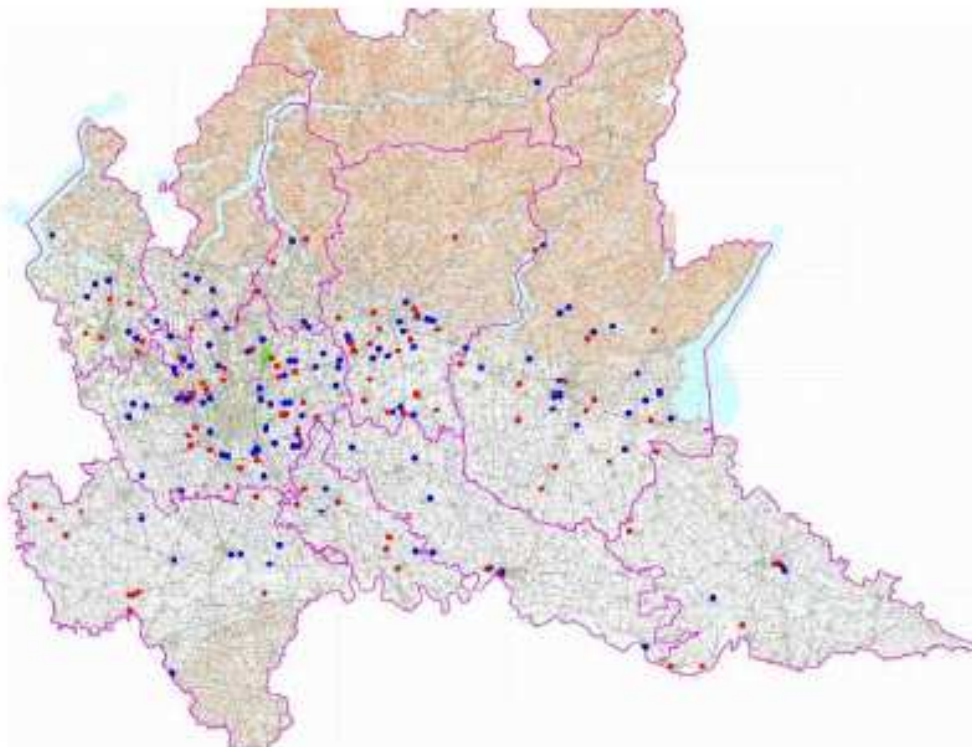
8. Il gestore deve comunicare immediatamente alle autorità di cui al comma 6 se il riesame del rapporto di sicurezza di cui al comma 7 comporta o meno una modifica dello stesso.

9. Ai fini dell'esercizio della facoltà di cui all'articolo 22, comma 2, il gestore predispone una versione del rapporto di sicurezza, priva delle informazioni riservate, da trasmettere alla regione territorialmente competente ai fini dell'accessibilità al pubblico.

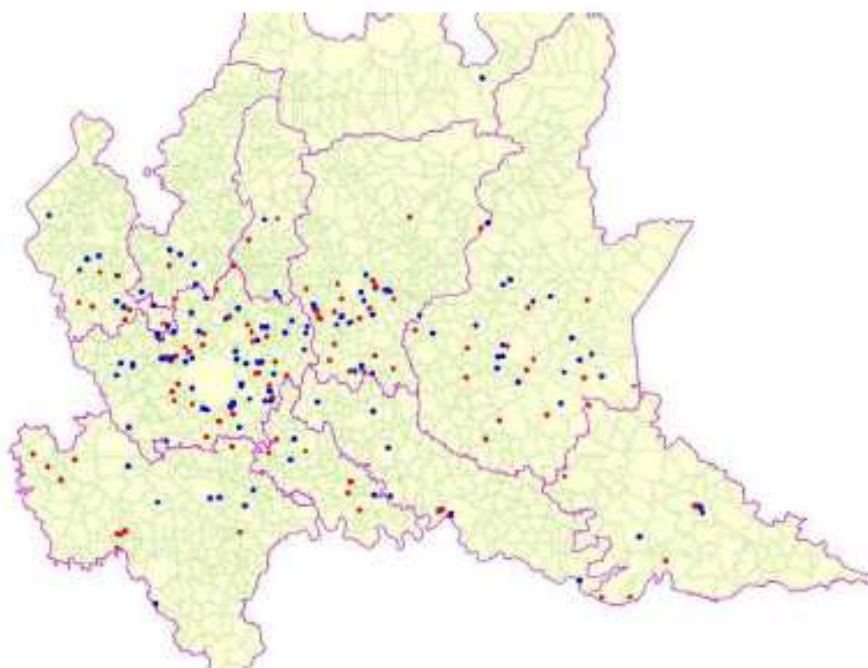
10. Il Ministero dell'ambiente, quando il gestore comprova che determinate sostanze presenti nello stabilimento o che una qualsiasi parte dello stabilimento stesso si trovano in condizioni tali da non poter creare alcun pericolo di incidente rilevante, dispone, in conformità ai criteri di cui all'allegato VII, la limitazione delle informazioni che devono figurare nel rapporto di sicurezza alla prevenzione dei rimanenti pericoli di incidenti rilevanti e alla limitazione delle loro conseguenze per l'uomo e per l'ambiente, dandone comunicazione alle autorità destinatarie del rapporto di sicurezza.

11. Il Ministero dell'ambiente trasmette alla Commissione europea l'elenco degli stabilimenti di cui al comma 10 e le motivazioni della limitazione delle informazioni.

**Figura 1 – Distribuzione territoriale delle ARIR in Lombardia (base Carta Tecnica regionale 1:50.000). Legenda = Rosso: imprese art. 8. Blu: imprese art. 6**



**Figura 2 – Distribuzione territoriale delle ARIR in Lombardia (base con circoscrizioni comunali). Legenda = Rosso: imprese art. 8. Blu: imprese art. 6**



### Tabella Distribuzione delle ARIR e dei comuni sede di ARIR su base provinciale con ulteriori indicatori di sintesi

Province	ARIR			Comuni con ARIR			Dati demografici e territoriali			Indicatori di sintesi		
	Art. 6	Art. 8	TOT	Art. 6	Art. 8	TOT	n. comuni	ab	km2	ab/km2	ab/ARIR	km2/ARIR
Bergamo	18	26	44	17	12	29	244	1.033.848	2.722,86	380	23.497	62
Brescia	18	12	30	16	8	24	206	1.182.337	4.784,36	247	39.411	159
Como	7	2	9	6	2	8	162	566.853	1.288,07	440	62.984	143
Cremona	7	4	11	6	0	6	115	348.370	1.770,57	197	31.670	161
Lecco	2	3	5	2	3	5	90	325.039	816,17	398	65.008	163
Lodi	3	7	10	3	5	8	61	211.986	782,25	271	21.199	78
Milano	47	38	85	40	16	56	189	3.869.037	2.338,84	1.654	45.518	28
Mantova	3	8	11	2	5	7	70	393.723	1.984,39	198	35.793	180
Pavia	7	11	18	6	9	15	190	515.636	2.964,73	174	28.646	165
Sondrio	1	0	1	1	0	1	78	179.767	3.211,90	56	179.767	3.212
Varese	11	8	19	9	5	14	141	848.606	1.198,71	708	44.663	63
<b>TOTALE</b>	<b>124</b>	<b>119</b>	<b>243</b>	<b>108</b>	<b>65</b>	<b>173</b>	<b>1.546</b>	<b>9.475.202</b>	<b>23.862,85</b>	<b>397</b>	<b>38.993</b>	<b>98</b>

Fonte: elaborazione degli autori su dati DB ARIR e Annuario Statistico Regionale della Lombardia.

Con specifico riferimento a quelle che in Regione Lombardia vengono definite “classi merceologiche di rischio” si rileva che il 21% delle ARIR produce ausiliari per la chimica, il 14% polimeri, plastiche e gomme, il 12% esercita attività di deposito di GPL e il 10% attività di deposito di altri idrocarburi.

La tabella seguente evidenzia maggiori dettagli sulla distribuzione delle ARIR tra le diverse “classi merceologiche di rischio”:

### Tabella distribuzione delle ARIR per classe merceologica

Classi merceologiche	Simbolo	Art. 6	Art. 8	TOTALE
Ausiliari per la chimica	AUS	20	31	51
Chimica Inorganica	CHIN	1	2	3
Chimica Organica Fine	CHOF	1	6	7
Depositi non meglio identificati	DEP	6	10	16
Depositi idrocarburi	DHC	16	9	25
Esplosivi	ESP	2	0	2
Farmaceutiche e Fitofarmaci	FAR	16	8	24
Galvaniche	GAL	16	6	22
Gas Tecnici	GAST	7	5	12
Gas di Petrolio Liquefatti	GPL	16	14	30
Metallurgica e Siderurgica	MET	4	5	9
Polimeri, Plastiche e Gomme	POL	16	17	33
Raffinazione idrocarburi	RHC	2	3	5
Trattamento Rifiuti	RIF	1	3	4
<b>TOTALE</b>		<b>124</b>	<b>119</b>	<b>243</b>

La problematica del rischio industriale è strettamente connessa all’urbanizzazione delle aree.

Ciò non implica in modo consequenziale che le attività produttive in grado di comportare rischi siano ubicate esclusivamente o sistematicamente in corrispondenza dei centri urbani (e quindi a stretto contatto con la popolazione residente e con altri elementi territoriali sensibili), ma è indubbio che le aree a maggiore urbanizzazione siano anche quelle a maggiore industrializzazione.

Ciò trova riflesso anche nella distribuzione territoriale delle ARIR che tendono a concentrarsi nelle province dove maggiore è la popolazione (Bergamo, Brescia e Milano) e/o la densità abitativa (Bergamo, Milano e Varese).

La problematica del rischio industriale è una caratteristica peculiare (anche se non esclusiva) del territorio regionale lombardo, dove su una superficie pari all'8% dell'intero territorio nazionale si concentra ben il 23% delle ARIR notificate in Italia. Ciò è in qualche modo direttamente correlabile con lo sviluppo economico regionale: in **Lombardia infatti si produce circa il 20% del PIL nazionale** e si concentra più del 18% delle unità di lavoro complessive, a fronte di una popolazione residente pari al 16% di quella nazionale.

I pochi dati di sintesi sopra richiamati mostrano chiaramente come la produzione industriale ancora effettuata in ambito regionale costituisca un elemento di ricchezza e allo stesso tempo di criticità sul territorio.

### 2.8.1. Dataset disponibili a scala regionale

I *dataset* disponibili a scala regionale che raccolgono informazioni utili per la conoscenza del fenomeno "rischio industriale" risultano:

- la banca dati DB ARIR della Regione Lombardia;
- la banca dati AIAP di ARPA Lombardia.

#### 1. La banca dati DB ARIR della Regione Lombardia

La banca dati ufficiale a livello regionale sulle ARIR è denominata DB ARIR e viene costantemente aggiornata dalla Struttura Prevenzione Rischio Tecnologico (U.O. Sistema Integrato Sicurezza, D.G. Protezione Civile, Prevenzione e Polizia Locale).

La banca dati DB ARIR al 31/12/2006 contiene per ogni ARIR le seguenti informazioni:

- anagrafica completa (ragione sociale, indirizzo, recapiti telefonici/Email, nominativo responsabile);
- coordinate geografiche puntuali ingresso stabilimento e poligonale confini stabilimento;
- classe di rischio;
- codice ATECO e classe merceologica;
- stato di aggiornamento documentazione amministrativa (notifica, rapporto di sicurezza/scheda di valutazione tecnica, sistema di gestione della sicurezza, informazione alla popolazione, piani di emergenza interno ed esterno);
- esito istruttoria e Indice Sicurezza Gestore (ISG).

Parte dei dati contenuti nel DB ARIR confluiscono nell'"Inventario nazionale degli stabilimenti suscettibili di causare incidenti rilevanti ai sensi dell'art. 15, comma 4 del D.Lgs. 334/1999".

#### 2. La banca dati AIAP di ARPA Lombardia

ARPA Lombardia ha realizzato e gestisce una banca dati finalizzata a centralizzare tutti i dati di rilevanza ambientale relativamente alle attività produttive della Regione: si tratta della banca dati AIAP (Archivio Integrato delle Attività Produttive).

La banca dati AIAP integra in un unico archivio informazioni su:

- ARIR;
- aziende soggette alla normativa IPPC;
- impianti di gestione rifiuti;
- aziende censite nell'inventario delle emissioni in atmosfera INEMAR;
- aziende soggette ad autorizzazione alle emissioni in atmosfera;
- aziende dotate di sistemi automatici di monitoraggio delle emissioni in atmosfera;
- aziende tenute alla compilazione del MUD;
- aziende certificate EMAS.

L'archivio è georeferenziato e contiene tutte le unità locali presenti sul territorio regionale così come disponibili nel Registro delle Imprese (oltre un milione). Esso viene aggiornato con frequenza annuale.

Nell'ambito dell'archivio le aziende sono classificate per mezzo di uno specifico *ranking* da 1 a 7 in funzione del livello di pericolosità potenziale. Tale classificazione si basa in parte sul tipo di attività

(codice ATECO) e in parte su indicatori ricavabili dalle altre banche dati che popolano l'archivio. Le ARIR vengono di *default* inserite nella classe più alta di pericolosità.

Attraverso la banca dati AIAP è possibile ampliare il campo delle aziende potenzialmente “a rischio” estendendo di fatto l'elenco delle ARIR a quello di attività in egual modo suscettibili di causare incidenti industriali con rilevanza ambientale seppur non soggette alla normativa Seveso.

#### *Tipologia di pericolo/Entità che causa il rischio*

La problematica del rischio industriale si deve alla presenza sul territorio di attività produttive che utilizzano, producono, movimentano e/o stoccano sostanze pericolose.

Dal momento che moltissime sono le attività produttive che ricadono in questo insieme, ma è evidente che in talune situazioni i quantitativi di sostanze pericolose sono così modesti da non poter generare incidenti con effetti gravi esternamente ai confini aziendali, il diritto comunitario ha introdotto la nozione di “**incidente rilevante**”.

L'incidente rilevante è un evento dovuto a sviluppi incontrollati che si verificano durante l'attività di uno stabilimento in cui sono presenti sostanze pericolose al di sopra di opportune soglie quantitative, e che dia luogo a 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.

Ciò che caratterizza un incidente rilevante rispetto alla comune incidentalità sul lavoro è in particolare il fatto che le sue conseguenze negative possano determinarsi anche all'esterno dello stabilimento, come ad esempio nei famosi incidenti di Seveso (1976), Bhopal (1984), Chernobyl (1986) e, più recentemente, Tolosa (1999).

La nozione di “presenza” di sostanze pericolose proposta sempre dal diritto comunitario è molto ampia: le sostanze pericolose infatti possono essere presenti in una ARIR sotto forma di materie prime, prodotti, sottoprodotti, residui o prodotti intermedi, ivi compresi quelli che possono ragionevolmente ritenersi generati in caso di incidente.

#### *Le cause*

Le cause primarie di un evento incidentale possono essere interne o esterne allo stabilimento: se interne possono differenziarsi in funzione della tipologia di processo produttivo, se esterne possono coincidere anche con eventi associabili a rischi di altra natura.

Mentre le cause primarie di un evento incidentale possono essere, per quanto presupposto, molto ampie e a priori non generalizzabili, gli eventi incidentali si riducono sostanzialmente a tre tipologie di eventi finali:

- incendio;
- esplosione;
- emissione/rilascio incontrollata/o nell'ambiente.

Ciascuno di essi si caratterizza in termini generali per la differente intensità e la differente evoluzione nello spazio e nel tempo.

Normalmente gli effetti di un'esplosione sono quelli di più breve durata, mentre quelli associati a un rilascio accidentale possono produrre effetti di lungo periodo (ad es. inquinamento del suolo o della falda) o differiti nel tempo. Per contro le esplosioni si caratterizzano per la considerevole intensità e sono spesso circoscritti a una definita distanza massima dalla sorgente, mentre i rilasci accidentali possono produrre effetti molto estesi e addirittura transfrontalieri (si pensi ad esempio alla contaminazione da diossina a Seveso e quella da radioisotopi conseguente all'incidente di Chernobyl).

## **2.8.2. Interazioni con rischi di altra natura**

### *Idrogeologico*

Il rischio industriale non ha in genere interazioni positive con il rischio idrogeologico nel senso che un incidente industriale molto difficilmente può indurre eventi che rientrano nella definizione di rischio idrogeologico quali alluvioni, frane, ecc.

Taluni dissesti idrogeologici come le alluvioni o le frane possono invece essere cause primarie importanti di eventi che possono dare luogo a incidenti industriali, ad es. causando collassi strutturali che a loro volta determinano incendi, esplosioni o rilascio di sostanze pericolose nell'ambiente.

### *Incendi boschivi*

Il rischio industriale può avere mutue interazioni positive con il rischio di incendi boschivi: da una parte un incendio boschivo che andasse a interessare uno stabilimento industriale può causare un effetto domino e così un incidente industriale che dia luogo a un incendio può, sotto certe condizioni, determinare lo sviluppo di un incendio boschivo.

### *Meteorologico*

Il rischio industriale non ha interazioni positive con il rischio meteorologico nel senso che non è ipotizzabile che un incidente industriale possa indurre fenomeni meteorologici estremi quali siccità, venti estremi o fulminazioni.

Taluni fenomeni meteorologici, come i venti estremi, possono invece essere cause primarie importanti di eventi che possono dare luogo a incidenti industriali, ad es. causando collassi strutturali che a loro volta determinano incendi, esplosioni o rilascio di sostanze pericolose nell'ambiente; le fulminazioni possono costituire causa di innesco di incendi o esplosioni nel caso ad es. del rilascio controllato o meno di miscele di gas infiammabili.

### *Sismico*

Il rischio industriale non ha interazioni positive con il rischio sismico nel senso che non è ipotizzabile che un incidente industriale possa indurre fenomeni sismici.

I fenomeni sismici possono invece essere cause primarie importanti di eventi che possono dare luogo a incidenti industriali, ad es. causando collassi strutturali che a loro volta determinano incendi, esplosioni o rilascio di sostanze pericolose nell'ambiente.

### *Incidentalità stradale e nei trasporti*

Il rischio industriale può avere interazioni positive con il rischio di incidenti nei trasporti come nel caso in cui un incendio industriale si propagasse fino a raggiungere il tracciato di strade o ferrovie.

Non è invece pensabile, se non in casi del tutto imprevedibili, che un incidente nei trasporti possa essere causa/concausa o possa amplificare gli effetti di un incidente industriale.

### *Incidentalità sul lavoro*

Il rischio industriale ha dirette implicazioni sull'incidentalità sul lavoro nel senso che un incidente industriale, soprattutto se rilevante come fin qui definito, può determinare (e spesso determina) importanti incidenti sul lavoro. In questo senso i lavoratori di una azienda suscettibile di dar luogo a incidenti sono per definizione i soggetti più esposti al rischio industriale.

Non è ovviamente vero il contrario e cioè un incidente sul lavoro non è necessariamente causato da un incidente industriale.

### *Sicurezza*

Esiste una crescente attenzione sul fatto che stabilimenti industriali strategici in cui sono presenti sostanze pericolose (ad es. i depositi di idrocarburi) possano essere oggetto di attacchi terroristici a loro volta causa prima di incidenti industriali rilevanti.

### 2.8.3. Glossario

In relazione al diffuso utilizzo di tecnicismi non sempre di uso comune, insieme a termini di uso comune che richiedono comunque qualche precisazione, si è ritenuto opportuno corredare il presente dossier tematico sul rischio industriale con un glossario dei termini tecnici tratto da ANPA (2001).

**BLEVE** *Boiling Liquid Expanding Vapor Exploding*: Evento prodotto dal riscaldamento esterno di un recipiente contenente un liquido in pressione: il recipiente collassa e rilascia istantaneamente il contenuto che evapora e forma un *Fireball* (vedi “*Fireball*” ed “*Incendio*”).

**Combustione** Ossidazione con aria (comburente), rapida e molto esotermica, di materiale (combustibile). Si manifesta con fiamma che negli incidenti industriali è sempre turbolenta.

**Dardo di fuoco (*jet fire*)** Vedi “*Incendio*”.

**Deflagrazione** Rapida combustione del gas/vapore infiammabile con velocità di propagazione del fronte di fiamma di tipo subsonico, dell'ordine, cioè, del m/s.

**Detonazione** Combustione di gas/vapore infiammabile con formazione di un'onda di pressione che precede il fronte di fiamma e si muove a velocità supersonica, dell'ordine, cioè, di 2.000-3.000 m/s (per confronto, la velocità del suono è di 330 m/s).

**Dispersione tossica** Processo d'emissione o fuoriuscita di un prodotto che miscelandosi con l'aria o con l'acqua si disperde nell'ambiente, formando una nube tossica che può interessare direttamente le persone, infiammarsi o contaminare le acque superficiali o il suolo.

**Dose** Quantità di una sostanza incorporata dagli organismi a seguito di qualsiasi tipo d'esposizione. Di norma è riferita all'unità di massa dell'organismo ricettore (es. mg di sostanza per kg di peso corporeale).

**Emissione tossica** Rilascio di una sostanza tossica, che presenta un pericolo immediato per la salute e la vita e può costituire la fase precedente a una dispersione.

**Esplosione** Rilascio di energia meccanica a seguito della combustione di gas/vapore infiammabile; può avvenire sotto forma di deflagrazione o di detonazione (vedi).

**Esplosione confinata o semiconfinata** Evento conseguente l'innesco di una nube di vapori infiammabili, generatasi a seguito di un rilascio liquido o gassoso e successivamente migrata in un ambiente completamente o parzialmente confinato (da pareti, da ingombri di impianto,...).

**Esplosione chimica** Esplosione nella quale l'energia necessaria all'espansione dei gas deriva da una reazione chimica.

**Esplosione fisica** Esplosione dovuta al violento cambiamento di stato fisico di un liquido surriscaldato (espansione adiabatica o RPT – *Rapid Phase Transition*).

**Esplosione non confinata** Evento conseguente l'innesco di una nube di vapori infiammabili, generatasi a seguito di un rilascio in fase liquida o gassosa e successivamente migrata in uno spazio aperto. L'onda di pressione può raggiungere, nell'area d'innesco, un valore massimo di 1 bar.

**Fireball** Incendio globulare di una grande nube di sostanza infiammabile rilasciata istantaneamente (vedi “*BLEVE*” e “*Incendio*”).

**LC50** *Lethal Concentration 50*: il livello di concentrazione di una sostanza tossica, assorbita per inalazione, che causa il 50% di letalità in individui sani esposti, riferita ad un tempo di esposizione generalmente compreso tra 30 minuti e 4 ore. L'unità di misura è mg/m<sup>3</sup>.

**LD50** *Lethal Dose 50*: il livello di concentrazione di una sostanza, assorbita per ingestione o attraverso la pelle, che causa il 50% di letalità in individui sani esposti. L'unità di misura è mg/kg.

**LOC Level of Concern:** è la concentrazione nell'ambiente di sostanze pericolose che possono causare danni alla salute di individui particolarmente vulnerabili, a seguito di un'esposizione, anche relativamente breve. Questo indicatore potrebbe rappresentare il primo livello di attenzione per situazioni di emergenza, almeno per soggetti vulnerabili o situazioni critiche.

**IDLH Immediately Dangerous to Life and Health:** è la concentrazione massima nell'ambiente di una sostanza alla quale un individuo sano può restare esposto per 30 minuti, senza che ciò gli procuri morte o danni organici irreversibili, gli impedisca di evacuare il luogo dell'incidente o di adottare le opportune azioni protettive (anche se potrebbe essere necessaria, comunque, una successiva assistenza sanitaria o ospedaliera).

**Incendio** Evento determinato dall'innescò di gas o vapori che si possono sviluppare in differenti modi: a seguito di un rilascio ad alta velocità (dardo di fuoco, *jet fire*), oppure sotto forma di nube infiammabile (*flash fire*), per evaporazione da una pozza di liquido al suolo (pozza di fuoco, *pool fire*) oppure dalla superficie liquida all'interno di un serbatoio (incendio di serbatoio, *tank fire*), per emissione da sostanze solide sottoposte a riscaldamento (incendio di solidi) oppure a seguito di un BLEVE - collasso catastrofico di un serbatoio a pressione - (incendio globulare o *fireball*).

**Nube di vapore infiammabile** Nube formata dalla miscela di un prodotto infiammabile ed aria, avente una concentrazione compresa tra il limite superiore e quello inferiore d'infiammabilità del prodotto. Si può verificare quando avviene il rilascio diretto in atmosfera di gas/vapori infiammabili oppure un rilascio di liquido infiammabile che forma una pozza, dalla quale successivamente si liberano vapori infiammabili (esempio: nube di vapori di propano). La nube di vapore può essere in condizioni di confinamento (per es. all'interno di un locale, delimitata da una barriera o dal muro di un edificio, ecc.) oppure non confinata (in tal caso la concentrazione di prodotto potrà variare nel tempo a seguito, per esempio, delle condizioni atmosferiche).

**Nube tossica** Nube formata dalla miscela di un prodotto tossico ed aria, avente una concentrazione superiore alla soglia di pericolosità per inalazione. Si può verificare quando avviene il rilascio diretto in atmosfera di gas/vapori tossici o quando avviene il rilascio di liquido tossico che forma una pozza, dalla quale successivamente si liberano vapori tossici (esempio: nube di vapori di cloro).

**Nube tossica e infiammabile** Nube formata dalla miscela di un prodotto tossico ed infiammabile ed aria, avente una concentrazione superiore alla soglia di pericolosità per inalazione ed alla soglia d'infiammabilità. Si può verificare quando avviene il rilascio diretto in atmosfera di gas/vapori tossici e infiammabili o quando avviene il rilascio di liquido tossico e infiammabile che forma una pozza, dalla quale successivamente si liberano vapori tossici e infiammabili (esempio: nube di vapori d'ossido d'etilene).

#### **Pozza di fuoco (*pool fire*)**

Vedi "Incendio".

**Rilascio di gas/vapori** Evento originato dalla fuoriuscita accidentale di una sostanza aeriforme, che può dar luogo alla formazione di un getto e/o di una nube tossica, infiammabile o tossica ed infiammabile.

**Rilascio di liquidi** Evento originato dalla fuoriuscita accidentale di una sostanza in fase liquida e che può dar luogo a tre differenti situazioni: la formazione di una pozza evaporante con successiva nube tossica, infiammabile o tossica ed infiammabile; il percolamento nel terreno di sostanze pericolose; oppure il convogliamento di liquidi pericolosi nella rete fognaria, o direttamente in quella idrica superficiale.

**Rilascio o emissione** Flusso di un prodotto sversato, di norma misurato in un'unità di massa nell'unità di tempo.

#### **Scoppio di un recipiente**

Evento conseguente al collasso meccanico di un recipiente a pressione. Può avvenire per difetti intrinseci o per il crearsi di condizioni eccedenti quelle di progetto (a causa di esplosioni interne, di reazioni esotermiche incontrollate, ecc.).

**TLV Threshold Limit Value:** concentrazione di un prodotto nell'aria, in mg/m<sup>3</sup>, per la quale un'esposizione continuativa in ambiente di lavoro per 8 ore/giorno non provoca effetti sull'organismo. È la tipica unità di misura per esposizione cronica, riportata, per esempio, nel contratto nazionale dei lavoratori dell'industria chimica.

**UVCE Unconfined Vapor Cloud Explosion:** Vedi "Esplosione non confinata".



## 2.9. RISCHIO VIABILISTICO

La congestione della rete viabilistica regionale, autostradale e stradale, rende inevitabile occuparsi delle possibili conseguenze di incidenti stradali o blocchi dovuti a condizioni meteorologiche avverse, dissesti o manifestazioni di vario tipo (autorizzate e non).

La principale problematica da affrontare riguarda l'individuazione di viabilità alternativa in grado di sopportare il traffico deviato; pertanto sono stati censiti i punti critici (strette, curve pericolose, tornanti, ponti con capacità di carico limitata, ponti e sottopassi con relative altezze) lungo i percorsi di collegamento con i comuni limitrofi e la viabilità principale (autostrade, superstrade, strade statali e provinciali).

### 2.9.1. Transiti di sostanze pericolose

Nel caso di trasporto di merci pericolose, le azioni intraprese per l'attuazione pratica degli interventi, sono indirizzate sulle seguenti linee:

- monitoraggio: conoscenza delle caratteristiche delle merci pericolose, delle loro modalità di trasporto, nonché della posizione e delle condizioni fisiche dei carichi mobili pericolosi lungo la rete, al fine della previsione dei rischi connessi e della definizione delle misure di prevenzione dei danni;
- mappatura: conoscenza delle caratteristiche delle reti di trasporto e delle attrezzature di supporto per il trasporto delle sostanze pericolose, in relazione alla previsione delle situazioni di rischio attivo (ossia quando le attività di trasporto determinano l'insorgere di pericoli per l'incolumità delle popolazioni non direttamente coinvolte nelle attività stesse) e alla definizione delle conseguenti misure di prevenzione.

Gli scenari che si possono riferire a questa tipologia di incidenti sono vari; per semplicità vengono classificati facendo riferimento ai possibili effetti sull'ambiente e sulle persone.

C'è da tenere conto che in genere gli scenari si verificano assieme (esempio: incendio di una sostanza infiammabile che provoca il rilascio di una sostanza tossica).

SCENARI	DESCRIZIONE	EFFETTI SULL'AMBIENTE	POSSIBILI EFFETTI DIRETTI SULLE PERSONE
ESPLOSIONE	L'incidente trova origine o nella natura delle sostanze trasportate o nel tipo di trasporto (esempio in contenitori sottopressione).	<input type="checkbox"/> Sovrapressioni (onde d'urto) <input type="checkbox"/> Proiezioni di frammenti	SI
RILASCIO DI TOSSICI NELL'ARIA	Dai vettori incidentati si liberano gas o vapori che si disperdono nella zona circostante in funzione dell'orografia, del vento e della natura del vapore	<input type="checkbox"/> Nube tossica <input type="checkbox"/> Contaminazione persistente del terreno e delle cose	SI
RILASCIO DI TOSSICI O INQUINANTI NELL'ACQUA	Dai vettori incidentati si disperdono nei vicini corsi d'acqua sostanze che recano pregiudizio alla flora e alla fauna, ma anche alle attività collegate al corso d'acqua	<input type="checkbox"/> Inquinamento	SI (indiretti): irrigazione; approvvigionamento idrico
INCENDIO	Le sostanze trasportate in caso di incidente possono incendiarsi e propagare le fiamme all'ambiente circostante	<input type="checkbox"/> Incendio	SI
CONTAMINAZIONE RADIOATTIVA	In caso d'incidente di mezzi trasportanti sostanze radioattive si può rompere la schermatura	<input type="checkbox"/> Contaminazione	SI: esposizione a radiazioni ionizzanti

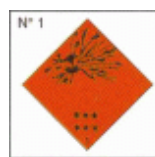
## 2.9.2. Caratteristiche delle merci pericolose e delle loro modalità di trasporto: il CODICE KEMLER

### Accordo Europeo relativo al Trasporto Internazionale di Merci Pericolose su Strada Ginevra 30/9/1957

Il codice kemler rappresenta un metodo codificato di identificazione delle sostanze pericolose viaggianti su strada o ferrovia. Le indicazioni fornite riguardano: dannosità alla salute del soccorritore, equipaggiamento minimo consigliato per la protezione dei soccorritori; precauzioni da prendere in attesa dei Vigili del Fuoco. Ai sensi dei DD.MM 25/2/86 e 21/3/86 la codifica delle materie pericolose è riportata su un pannello arancione (30 X 40 cm) apposto su cisterne e contenitori trasportati su strada. Su tali mezzi vengono collocati due tipi di cartelli segnaletici ovvero:



Pannello dei codici di pericolo



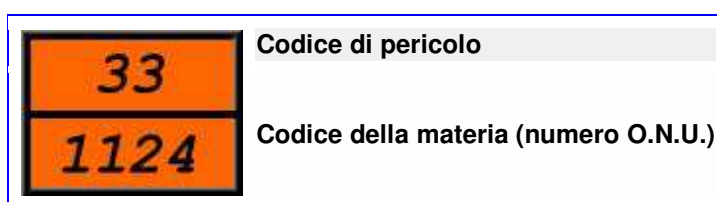
Etichetta romboidale di pericolo

## COSA FARE IN CASO DI INCIDENTE

- Non avvicinarsi
- Allontanare i curiosi
- Portarsi, rispetto al carro o alla cisterna, sopravvento
- Non fumare
- Non provocare fiamme né scintille
- Non toccare l'eventuale prodotto fuoriuscito
- Non portare alla bocca mani o oggetti "contaminati"
- Non camminare nelle pozze del prodotto liquido disperso
- Contattare subito il **115** (Vigili del Fuoco)

## Pannello dei codici di pericolo

Il pannello dei codici di pericolo è di colore arancione ed ha forma rettangolare.



Al suo interno riporta due numeri:

### 1. Il codice di pericolo



E' riportato nella parte superiore ed è formato da due o tre cifre:

- La prima cifra indica il **pericolo principale**.
- La seconda e terza cifra indica il **pericolo accessorio**.

### 2. Il codice della materia (numero O.N.U.)

E' riportato nella parte inferiore ed è formato da quattro cifre.

## SIGNIFICATO DEI CODICI DI PERICOLO

Pericolo principale	Pericolo accessorio
	

Pericolo principale	
2	Gas
3	Liquido infiammabile
4	Solido infiammabile
5	Comburente
6	Tossico
7	Radioattivo
8	Corrosivo
9	Pericolo di reazione violenta spontanea

Pericolo accessorio	
1	Esplosione
2	Emanazione gas
3	Inflammabile
5	Comburente
6	Tossico
8	Corrosivo
9	Reazione violenta (decomposizione spontanea)

Note:

- Quando il pericolo può essere sufficientemente indicato da una sola cifra, essa è seguita da uno zero.
- Le prime due cifre uguali indicano un rafforzamento del pericolo principale.
- La seconda e terza cifra uguali indicano un rafforzamento del pericolo accessorio.
- La X davanti al codice di pericolo indica il divieto di utilizzare l'acqua in caso di incidente, salvo il caso di autorizzazione contraria da parte degli esperti.

Casi particolari:

22	Gas fortemente refrigerato.
44	Materia infiammabile che, a temperatura elevata, si trova allo stato fuso.
90	Materie pericolose diverse.

## Il numero O.N.U.

### Codice della materia (numero O.N.U.)


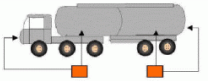
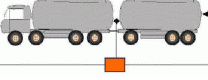
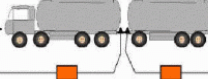


N.	Descrizione	N.	Descrizione
1001	acetilene	1223	kerosene
1005	ammoniaca anidra	1230	alcool metilico
1011	butano	1267	petrolio
1016	ossido di carbonio	1268	olio lubrificanti motori
1017	cloro	1381	fosforo
1027	ciclopropano	1402	carburo di calcio
1028	freon 12	1428	sodio
1038	etilene	1547	anilina
1040	ossido di etilene	1613	acido cianidrico
1045	fluoro	1654	nicotina
1049	idrogeno	1680	cianuro potassio
1050	acido cloridrico	1710	trielina
1053	acido solfidrico	1779	acido formico
1072	ossigeno	1791	ipoclorito di sodio
1075	gpl	1805	acido fosforico
1076	fosgene	1823	soda caustica
1079	anidride solforosa	1869	magnesio
1089	acetaldeide	1888	cloroformio
1090	acetone	1971	metano
1114	benzolo	2015	acqua ossigenata
1134	clorobenzene	2209	formaldeide
1170	alcool etilico	2304	naftalina
1202	gasolio	2761	ddt
1203	benzina	9109	solfo di rame

## COLLOCAZIONE DEI CARTELLI DI PERICOLO SUI MEZZI DI TRASPORTO



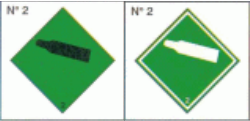



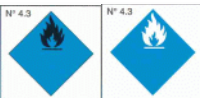
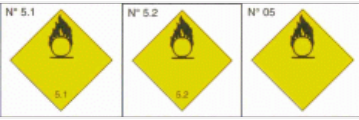






Di seguito vengono indicate le posizioni dei cartelli di pericolo sui mezzi di trasporto.

Questa posizione è determinata dalle norme A.D.R. e valgono anche per i containers.

	Cisterna montata su semirimorchio trasportante un'unica materia prima.
	Cisterna a comparti separati montata su motrice o semirimorchio, trasportante nei vari comparti differenti materie pericolose.
	Cisterna montata su semirimorchio trasportante un'unica materia prima.
	Cisterna a comparti separati montata su motrice o semirimorchio, trasportante nei vari comparti differenti materie pericolose.

**CARTELLI ROMBOIDALI DI PERICOLO ESPOSTI SUI VEICOLI DA TRASPORTO MERCI**

DPR 895 del 20/11/79 - Appendice A. 9 (G.U. n. 120 del 3/5/1980 - Supplemento Ordinario)

	<b>Esplosivi</b>
	<b>Esplosibili</b>
	<b>Gas non tossici non infiammabili</b>
	<b>Inflammabili (Gas o Liquidi)</b>
	<b>Inflammabili (Solidi)</b>
	<b>Accensione spontanea</b>
	<b>Sviluppo di gas infiammabili a contatto con l'acqua</b>
	<b>Comburenti (favoriscono l'incendio)</b>
	<b>Tossici</b>
	<b>Nocivi</b>
	<b>Corrosivi</b>
	<b>Radioattivi</b>
	<b>Materie pericolose diverse</b>
	<b>Rifiuti speciali tossici nocivi</b>

A livello preventivo è comunque possibile effettuare qualche considerazione.

È possibile ipotizzare alcune tipologie di prodotti pericolosi movimentati, ovvero individuare alcune sostanze da prendere come indicatori delle differenti tipologie del danno che si potrebbe verificare in caso di situazione incidentale.

- Gas estremamente infiammabili: GPL
- Liquidi facilmente infiammabili: Benzina
- Liquidi tossici: cloro

Applicando il metodo del Dipartimento Protezione Civile sono state calcolate le aree di pianificazione per situazioni incidentali coinvolgenti tali sostanze. Tali zone sono:

Sostanza	Prima zona	Seconda zona	Terza zona
GPL	60 m	120 m	500 m
Benzina	30 m	60 m	200 m
Cloro	300 m	800 m	1500 m

## 2.10. EVENTI METEOROLOGICI ECCEZIONALI

Un territorio complesso come quello della Regione Lombardia, che include le Alpi, le Prealpi, la pianura, un'idrografia ricca ed articolata ed un forte popolamento, è caratterizzato da una complessa varietà di situazioni di rischio, legate ad un ampio spettro di processi fisici e realtà socio-economiche.

Tra i processi fisici in grado di determinare situazioni potenzialmente critiche in termini di rischio, vi sono naturalmente quelli di origine meteorologica.

La meteorologia rappresenta dunque un'importante forzante esterna in grado di innescare situazioni di rischio.

Il concetto di meteorologia come forzante esterna è particolarmente interessante proprio perché, con l'unica eccezione del rischio di tipo geologico, variabili meteorologiche come la temperatura, le precipitazioni, l'umidità relativa, il vento, la radiazione solare, e così via sono in grado di innescare tutte le situazioni di rischio che più comunemente si presentano, da quello idrogeologico, a quello industriale (ossia innescato da cause naturali con effetti tecnologici), a quello sanitario.

### *Dati disponibili per le temperature e le precipitazioni in Lombardia*

La valutazione del rischio di origine meteorologica richiede, come già visto, la disponibilità di serie storiche di dati meteorologici che abbiano a) risoluzione giornaliera o sub-giornaliera; b) lunghezza tale da poter definire gli indicatori di maggior interesse sulla base di un numero di dati statisticamente significativo; c) densità spaziale sufficiente a cogliere, con l'ausilio dei metodi descritti precedentemente, la complessità del territorio da studiare.

Purtroppo i nostri archivi non consentono, allo stato attuale, di disporre di dati di questo tipo neanche per le precipitazioni e le temperature, che sono naturalmente le variabili per le quali si dispone del maggior numero di dati.

### *Dati disponibili per le altre variabili meteorologiche in Lombardia*

A fronte di una buona disponibilità di dati per le temperature e per le precipitazioni, purtroppo per le altre variabili meteorologiche la situazione è molto più problematica, con la sola eccezione dell'attività ceraunica per la quale sono disponibili informazioni già immediatamente utilizzabili.

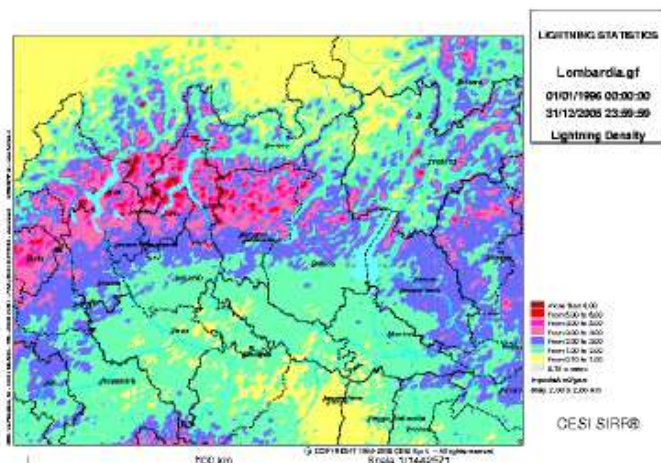
#### 2.10.1. Dati di attività ceraunica

Le informazioni relative all'attività ceraunica provengono dalla rete del Sistema Italiano Rilevamento Fulmini del Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano (SIRF-CESI).

Per ulteriori dati, è possibile consultare la pagina web: [http://www.fulmini.it/about\\_sirf/default.htm](http://www.fulmini.it/about_sirf/default.htm).

Il sistema di rilevamento è composto da 16 sensori situati sul territorio Italiano, integrati, per aumentare le prestazioni, da sensori posti in vicinanza del confine Italiano, in Francia, in Svizzera ed in Austria, come è possibile osservare dalla figura seguente

**Distribuzione dei fulmini nube-suolo in numero di eventi (o impatti) per km<sup>2</sup> all'anno, così come rilevata dal Sistema Italiano Rilevamento Fulmini (SIRF) del Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano (CESI)**



Come si evince chiaramente dalla mappa, sono le zone pedemontane e prealpine ad essere maggiormente interessate dalle fulminazioni nube-suolo: in particolare, le province di Varese, Como, Lecco, la provincia di Bergamo risultano registrare un numero di impatti annuale, per km<sup>2</sup>, compreso tra 2 e 6, con una tendenza all'incremento del numero di impatti di fulmini (e naturalmente, del rischio ad essi connesso), monotona e concorde con la quota.

Benché i fulmini possano prodursi per diverse situazioni meteorologiche, quali ad esempio bufere di neve, nuvole di polvere vulcanica o tempeste di sabbia, la situazione propizia più classica e più comune nella nostra regione è data dal temporale, costituito da nuvole dette cumulonembi: è quindi ragionevole attendersi che proprio le aree più soggette ad attività di tipo temporalesco siano quelle più esposte ad impatti di fulmini nube-suolo; l'area pedemontana e le Prealpi sono, in Lombardia, le aree più soggette a temporali, presentando un numero variabile tra 20 e 40 giornate temporalesche all'anno.

Pur nell'accordo generale, una significativa ed attesa differenza tra le due mappe si evince ad un'osservazione più accurata: mentre il massimo, in termini di numero di giornate temporalesche, si riscontra nella zona pedemontana, il massimo in termini di impatto da fulmini è più spostato verso nord, ossia verso quote più alte. Questo potrebbe essere spiegabile considerando che i fulmini, prodotti in situazioni temporalesche (e quindi di fatto distribuiti in numero maggiore nelle zone in cui vi è maggior probabilità di avere temporali), sono attratti dall'"effetto punta", ossia tendono a scaricarsi e ad impattare in luoghi topograficamente ed orograficamente più elevati.

Il passaggio di un temporale (che nella massima parte dei casi, nel Nord Italia, è legato al passaggio di un fronte e, conseguentemente, al contatto di masse d'aria termicamente diverse con instaurarsi di forti moti verticali) ha maggiori probabilità di dar luogo ad impatti da fulmini in aree orograficamente elevate.

Allo stesso tempo, aree alpine, e quindi orograficamente ancora più elevate come, in particolare, alcuni settori della Valtellina Orientale, mostrano un minimo lombardo di giornate temporalesche (meno di 10) ed un conseguente minimo di numero di impatti da fulmini (in ampie aree minore di 2 impatti per km<sup>2</sup> all'anno, minore che nella gran parte della pianura lombarda).

La pianura presenta, in Lombardia, un valor medio di impatti compreso tra 1 e **2 fulmini per km<sup>2</sup> all'anno**.

### 2.10.2. Vento: i dati di ARPA Lombardia

Potenzialmente, la più importante fonte di dati per le altre variabili meteorologiche è costituita dalla banca dati meteorologici di ARPA Lombardia (UU. OO: Meteorologia ed Idrografia), che raccoglie i dati della rete di monitoraggio regionale.

Purtroppo però, anche se questa banca dati si riferisce ad un elevato numero di stazioni, poche di esse hanno una lunghezza adeguata per ricerche di carattere climatologico.

*Vento: altri database di interesse nazionale, ENEA ed UCEA*

Notevole interesse possono potenzialmente avere anche alcune banche dati disponibili a livello nazionale, come quelle ENEA (Profilo Climatico d'Italia) ed UCEA (Banca dati Agrometeorologica Nazionale).

La prima banca dati, una cui dettagliata descrizione è disponibile on-line. (Si veda a questo proposito la pagina web: <http://erg7118.casaccia.enea.it/Pagine/Profilo.htm>).

Dal **sito internet** è possibile scaricare i **dati meteorologici** divisi per regione, per provincia e per singola stazione: le variabili meteorologiche raccolte sono, ove possibile, **temperature** massime medie e minime (medie ed estreme), **precipitazioni** (in cumulati annuali), **velocità e direzione del vento**, **umidità relativa** massima e minima, valore cumulato di **eliofanìa** (in ore d'insolazione all'anno), **radiazione**, numero di giorni sereni, giorni ventosi e giorni piovosi.



Il database UCEA, conosciuto come Banca Dati Agrometeorologica Nazionale (BDAN) è anch'esso disponibile on-line.

(Si veda a questo proposito la pagina web: <http://www.politicheagricole.it/ucea/forniture/index3.htm>).

I dati sono presentati in termini di percentuale mensile di eventi anemologici divisi per direzione, velocità media e velocità massima per ogni direzione.

### 2.10.3. Numero di giorni con nebbia

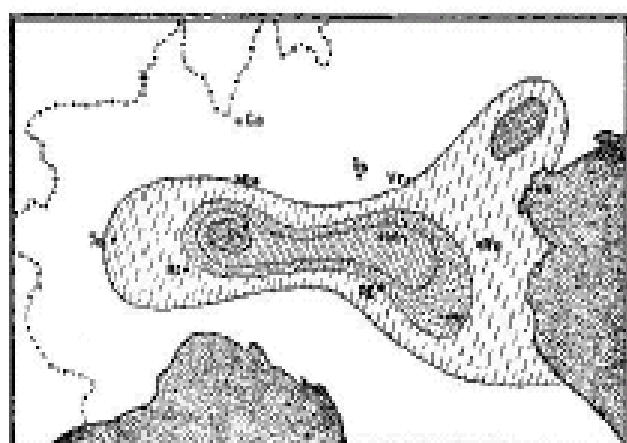
Le elaborazioni relative alla nebbia sono state effettuate mediante dati raccolti dall'Aeronautica Militare e da stazioni afferenti all'Ufficio Centrale di Ecologia Agraria. Esse sono disponibili in termini di numero di giorni con nebbia, definiti come giorni nei quali la visibilità è inferiore ai 1000 m.

La mappa mostra innanzitutto che l'area del Pavese presenta, insieme con il Trevigiano, il massimo autunnale delle nebbie nella Pianura Padana (oltre 25 giorni di nebbia), mentre il Mantovano presenta il massimo invernale delle nebbie nella Pianura Padana (oltre 25 giorni di nebbia).

Come è ragionevole aspettarsi, la distribuzione delle nebbie segue la topografia della Lombardia: si osserva cioè una diminuzione progressiva dei giorni di nebbia se ci si sposta da zone più basse, in termini di quota, a zone più elevate: in questo senso, i minimi autunnali di numero di giorni di nebbia si osservano a nord della fascia Milano-Brescia (immediatamente a sud della zona pedemontana, con valori stagionali inferiori ai dieci giorni), mentre i minimi invernali del bacino padano sono spostati più a nord, lungo la direttrice Como-Brescia.

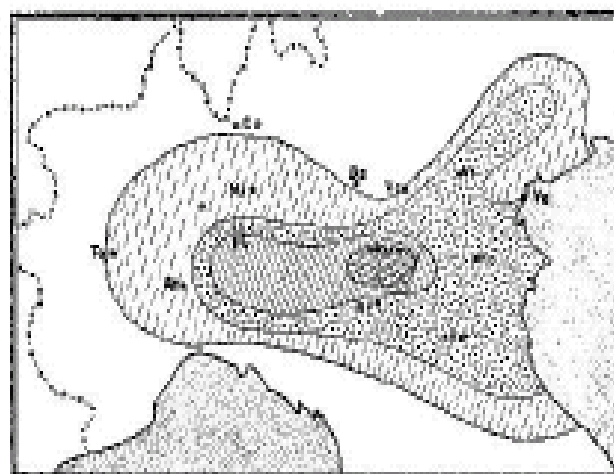
Naturalmente tutta la fascia alpina e prealpina non è pressoché soggetta al fenomeno.

**Frequenza delle nebbie nella Valle Padana in Autunno ed Inverno. Fonte: C. Mennella**



Frequenza della nebbia sulla Valle Padana in autunno

meno di 10 giorni	da 11 a 15	da 16 a 20	da 21 a 25	oltre 25 giorni
-------------------	------------	------------	------------	-----------------



Frequenza della nebbia sulla Valle Padana in inverno

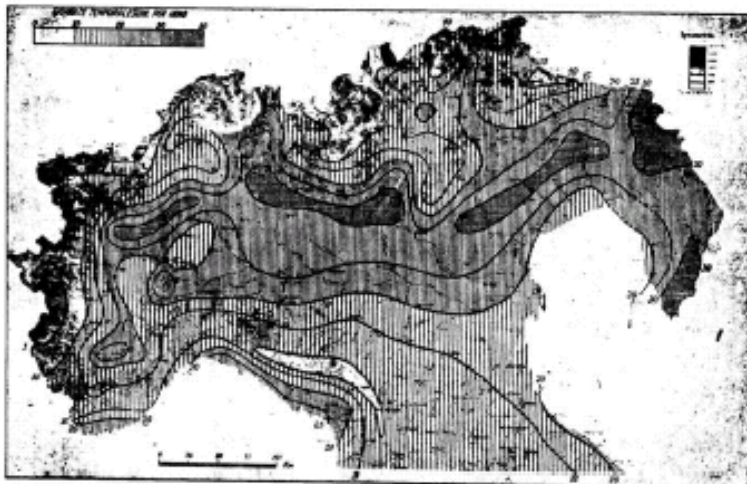
meno di 10 giorni	da 11 a 15	da 16 a 20	da 21 a 25	oltre 25 giorni
-------------------	------------	------------	------------	-----------------

(con il V. Bassano)

#### 2.10.4. Numero di giornate temporalesche e con grandine

Di particolare interesse, anche alla luce della mappa ceraunica ottenuta all'interno del Progetto PRIM, risulta essere la mappa del numero annuale medio di giornate temporalesche, presentata nella seguente figura:

Numero delle giornate temporalesche per anno. Fonte. C. Mennella



La figura evidenzia come il massimo numero di giornate temporalesche in Lombardia sia riscontrabile, come già accennato nel paragrafo relativo all'attività ceraunica, nell'area pedemontana compresa tra le province di Varese e Brescia, con un numero di giorni con temporale compreso tra i 30 e i 40 all'anno.

Aree interessate da un numero di temporali annuali variabili tra i 20 ed i 30 sono, inoltre, l'intera pianura e le Prealpi, dove però il numero di eventi temporaleschi decresce repentinamente sino ad un minimo nel Nord Est della Valtellina, che presenta meno di 10 temporali in un anno.

A seconda della loro genesi, i temporali possono distinguersi in quelli cosiddetti "da calore", in quelli "orografici", in quelli "avvettivi" ed in quelli "prefrontali" o "frontali".

Il tipo frontale è, nell'Italia settentrionale, quello più importante e frequente: a seguito del contatto di masse d'aria termicamente diverse, lungo i fronti si hanno normalmente formazioni nuvolose nelle quali sono frequenti i moti verticali dovuti appunto a gradienti termici anomali (instabilità).

Nella maggior parte dei casi, è il transito di un fronte freddo (o occluso, in minima parte) in quota a rappresentare la causa scatenante: aria fredda si trova al di sopra ed a contatto con aria calda ed umida, una configurazione termica e dinamica assai più probabile in zone poco rilevate che in alta montagna, specialmente durante la stagione estiva.

#### 2.10.5. Rischio neve

Reperire informazioni sulla neve in termini di numero di giorni con neve o di altezza del manto è particolarmente difficile, in special modo se si desidera che queste informazioni siano presentate sotto forma di mappa. Le serie storiche relative a questo interessantissimo parametro meteorologico sono spesso discontinue, disomogenee e disponibili solo per limitate aree del territorio.

Il numero di nevicate in pianura, nelle zone pedemontane e nelle valli principali della nostra regione, mostrando un valore massimo di 5 giorni per anno nel bacino del Lario, nel Varesotto ed in Valtellina.

In realtà, per certi aspetti, quali quelli legati alla viabilità o più in generale al rischio stradale, sono proprio le aree di pianura a mostrare particolare interesse dal punto di vista della vulnerabilità al rischio neve.

### 2.10.6. Vento: direzione predominante del vento nelle quattro stagioni

Analogamente a quanto affermato per la neve, l'ottenimento di informazioni circa la direzione e l'intensità del vento, parametri meteorologici di assoluto interesse anche per quanto riguarda l'eventuale rischio ad essi connesso, risulta spesso particolarmente arduo.

Le immagini proposte nel seguito si riferiscono a mappe stagionali ottenute grazie ai dati dell'AM: nelle mappe sono in primo luogo indicate le direzioni predominanti dei venti nelle quattro stagioni nelle stazioni aeroportuali dell'Italia Settentrionale tramite frecce la cui lunghezza descrive l'intensità media del vento nelle medesime stazioni (l'intensità è espressa in nodi, dove 1 nodo =  $0.5145 \text{ m/s} = 1.852 \text{ km/h}$ ); in secondo luogo, frecce più estese indicano la direzione prevalente del vento sull'intera superficie dell'Italia Settentrionale nella stagione in esame.

Si nota innanzitutto come, in autunno ed in inverno, in prossimità dei rilievi lombardi predominino correnti settentrionali associate alle depressioni di origine orografica o al passaggio di saccature (ossia di "insenature" di pressione più bassa rispetto alle aree circostanti) a nord dell'arco alpino, oppure alle classiche situazioni di föhn.

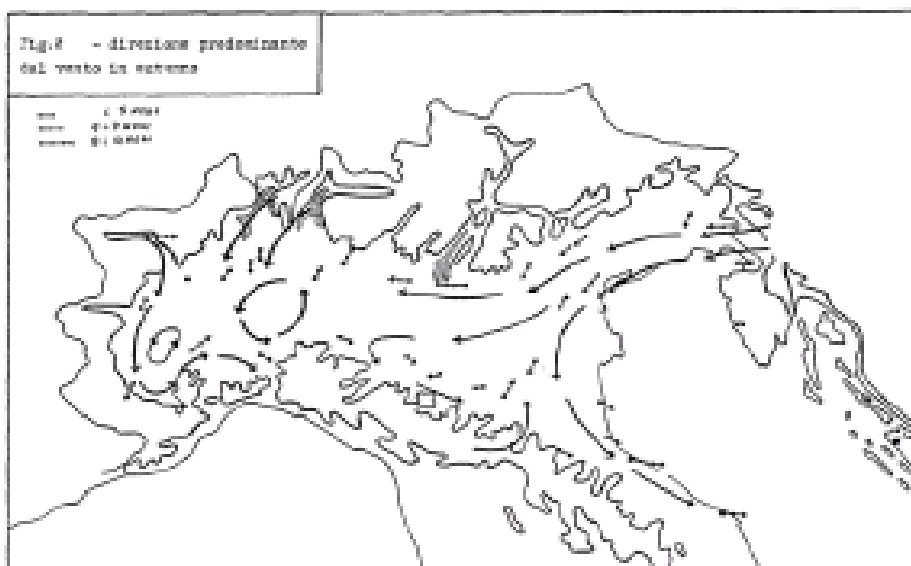
La direzione prevalente nel resto della regione è nord-nord ovest.

Nell'intera regione l'intensità media è intorno ai 5 nodi, e la stazione più ventosa sembra essere Bergamo-Orio al Serio, con intensità comprese tra i 5 e i 7 nodi.

In estate prevalgono ancora, sui rilievi e nella fascia pedemontana, le direzioni settentrionali le quali, però, sono legate soprattutto a venti catabatici notturni o alle brezze di monte. In pianura, dove le brezze notturne non riescono ad esercitare il loro effetto, è evidente una configurazione "anticiclonica" nelle correnti, determinata dal diverso riscaldamento diurno tra arco alpino e pianura, che dà luogo a venti diretti dalla pianura verso i rilievi.

In primavera sono invece frequenti le correnti da sud-sud est, associate alle frequenti ciclogenese sul mar Ligure ed i mari adiacenti.

#### Direzione predominante del vento in autunno



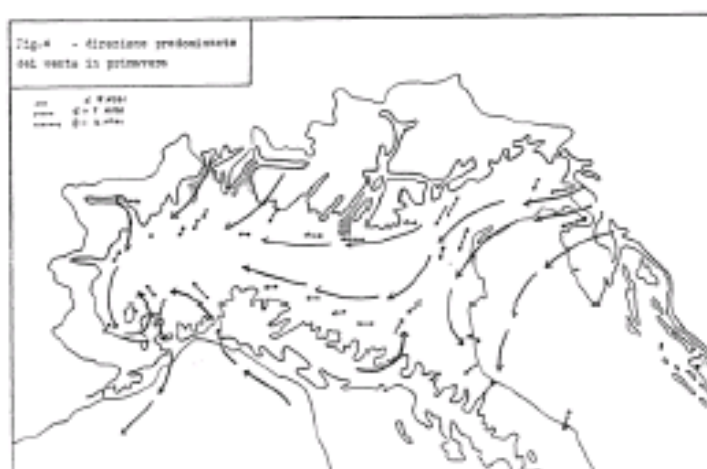
### Direzione predominante del vento in inverno



### Direzione predominante del vento in estate



### Direzione predominante del vento in primavera



## 2.11. INFRASTRUTTURE ESPOSTE AI RISCHI

Sulla carta di sintesi delle infrastrutture vengono ubicate tutte le infrastrutture esposte, totalmente o marginalmente, agli effetti dei fenomeni considerati ed in particolare gli edifici strategici e particolarmente vulnerabili.

### 2.11.1 Edifici strategici

#### comune e servizi comunali

Comune di <b>Anzano del Parco</b>	22040 Anzano del Parco (CO) 1, PIAZZA <a href="#">MUNICIPIO</a>	031 630030 031 632131	Mappa
Comune di Anzano del Parco	22040 – Anzano del Parco – Via Diaz n. 16		

### 2.11.2. Edifici particolarmente vulnerabili

<u>scuole pubbliche</u>			
denominazione	indirizzo	Telefono	note
Scuola elementare (primaria)	22040 <b>Anzano del Parco</b> Via Galgina	031 632826	<a href="#">Mappa</a>

<u>scuole private - materne - nidi d'infanzia</u>			
denominazione	Indirizzo	telefono	note
SCUOLA dell'Infanzia e Micro nido "Marchesa Lina Carcano"	22040 <b>Anzano del Parco</b> via Galgina	031 630516	<a href="#">Mappa</a> <a href="#">Foto Aerea</a>

<u>chiesa cattolica - servizi parrocchiali</u>			
denominazione	indirizzo	Telefono	note
Chiesa di San Michele	22040 <b>Anzano del Parco</b> <a href="#">Via Roma, 16</a>	031630132	<a href="#">mappa</a>
Chiesa Madonna dell'Addolorata	22040 <b>Anzano del Parco</b> Piazza Oratorio, 1	---	

denominazione	Indirizzo	Telefono	note
<b>ORATORIO "PIO XI"</b>	<b>22040 Anzano del Parco</b> <a href="#">Via Fornacetta</a>		<a href="#">mappa</a>

denominazione	Indirizzo	Telefono	note
<b>DISTRIBUTORE DI CARBURANTE/METANO Q8</b> Adiacente a roggia e ferrovia	<b>22040 Anzano del Parco</b> <a href="#">Via Cavolto</a>	031 632659	<a href="#">mappa</a>

### 2.11.3 Punti critici della viabilità: SI RIMANDA AL VOLUME 1

### 2.11.4 Passaggi a livello: //

## 2.12. RISORSE UMANE E STRUMENTALI

### 2.12.1. Comune

Elenco dei dipendenti comunali e relative qualifiche:

UFFICI	Responsabile Collaboratore	NOMINATIVO	TELEFONO N	POSTA ELETTRONICA
Area Economica Finanziaria	Responsabile (convenzione)	DR. CIVELLI MAURO		
	Istruttore amministrativo	D.SSA LINI DANIELA		
Area Amministrativa	Responsabile	DR. SANGIORGIO MARCO		
	Istruttore Amministrativo	BALLABIO DANIELA		
	Istruttore Amministrativo	VALSECCHI MARIA RITA		
	autista/messo	IMPERIOLI LUCIANO		
Area TECNICA		GEOM. ANDREA VIGANO'		
	(operatore ecologico)	Proserpio Flavio		
	Vigile	Lamanna Pasquale		

Elenco mezzi:

FIAT PANDA  
 FIAT PUNTO  
 AUTOBUS OTOKAR  
 AUTOCARRO FORD

## 2.12.2. Gruppi di volontariato: Corpo Intercomunale di Protezione Civile

Mezzi e materiali:

### ATTREZZATURA INDIVIDUALE

N°	Descrizione
20	DPI di sicurezza

### ATTREZZATURA DI SQUADRA

N°	Descrizione
05	motosega
01	decespugliatore
03	motopompe
03	generatori
01	tosasiepi
04	forche
12	badili
04	rastrelli
02	tende
03	carrelli tenda

### MEZZI

N°	Descrizione
02	FIAT PANDA 4x4
01	FIAT PUNTO
01	TOYOTA PIK-UP
01	NISSAN KIM KAB
01	FORD NEW RANGER
01	FIAT IVECO 4x4
01	BUCHER 4x4
01	CARRELLO TENDA

## 2.12.3. Ditte di “somma urgenza”

In caso di emergenza è importante il reperimento delle risorse distribuite sul territorio.

Il Comune potrà stipulare convenzioni con le ditte cosiddette “di somma urgenza” per la propria fornitura - in caso di emergenza - di mezzi speciali quali autospurghi, ruspe e altre macchine per il movimento terra, materiali e attrezzi quali sacchetti, sabbia, pale, picconi etc.

Per attivare velocemente il reperimento delle ditte private distribuite sul territorio è indispensabile conoscere l’ubicazione delle stesse, come di seguito riportato in elenco:

DENOMINAZIONE	ATTIVITA'	INDIRIZZO	TELEFONO
GLOBAL SERVICE SRL	Spurghi	Via degli Alpini 13 AROSIO	031 761158
La Campagnola SNC	Attività florovivaistica, sgombero neve	Via Diaz n. 4 ANZANO DEL PARCO	031/619772
LARIOGIARDINI	Attività florovivaistica, sgombero neve	Viale Ortelli n. 10 ANZANO DEL PARCO	031630318
F.LLI SEMINARA SCAVI	IMPRESA SCAVI E DEMOLIZIONI	Via Monticello n. 1 ANZANO DEL PARCO	031/3350229