

9. RISCHIO AGENTI METEORICI

I fenomeni meteorici quali grandine, fulmini, trombe d'aria possono colpire in modo eccezionale il territorio; tali fenomeni si distinguono sia per l'intensità con la quale si manifestano e per la loro durata sia per la loro estensione che può interessare totalmente o in parte il territorio comunale. In generale, non è possibile definire a priori la pericolosità legata al particolare fenomeno in quanto, ancora oggi, sono scarse le rilevazioni e le serie storiche che consentono una significativa analisi; inoltre, la manifestazione spesso locale di tali fenomeni rende difficile qualsiasi rilevazione o misura. Tra i vari pericoli che interessano il territorio comunale di Cassina de' Pecchi vi sono quelli di origine meteorologica, che generano il così detto "rischio maltempo" (allagamenti, congestione del traffico, incidenti stradali, ...). Infatti, ai sensi della D.G.R. n.VIII/8753 del 22 dicembre 2008 Determinazioni in merito alla gestione organizzativa e funzionale del sistema di allerta per i rischi naturali ai fini della protezione civile" e s.m.i., emanata da Regione Lombardia in recepimento della D.P.C.M. del 27 febbraio 2004, sono individuate tra le varie tipologie di rischio quelle connesse a fenomeni naturali, quali (oltre al rischio idrogeologico, rischio sismico, e rischio d'incendio boschivo):

RISCHIO TEMPORALI FORTI	
RISCHIO NEVE	
RISCHIO VENTO FORTE	
RISCHIO ONDATE DI CALORE	

RISCHIO TEMPORALI FORTI
RISCHIO NEVE
RISCHIO VENTO FORTE
RISCHIO ONDATE DI CALORE
RISCHIO NEBBIA

È infine opportuno sottolineare che la pianificazione di emergenza relativa ai rischi succitati presenta numerose interconnessioni con la pianificazione relativa ad altri rischi, in quanto un evento può costituire causa (o concausa) per situazioni di emergenza legate ad elementi naturali (ex. frane, crolli) o al sistema antropico (ex. incidenti in impianti produttivi, danneggiamento di infrastrutture puntuali o a rete).

9.1 IL TEMPORALE

Con il termine di temporale si indicano fenomeni atmosferici caratterizzati da:

- Insolita violenza;
- Durata limitata (in media 1-3 ore);
- Ridotta estensione spaziale;
- Precipitazioni intense, anche a carattere di rovescio, spesso associate a grandine;
- Raffiche di vento e turbini;
- Brusche variazioni della pressione e della temperatura;
- Attività elettrica atmosferica più o meno intensa.

I temporali sono da considerare gli eventi più violenti che si verificano nella nostra atmosfera e ad essi sono associati fenomeni di interesse per la protezione civile quali le piogge a carattere di rovescio, le alluvioni improvvise, i venti forti, le trombe d'aria, le grandinate ed i fulmini. Indotti da un insieme di fenomeni intensi, che si sviluppano contemporaneamente su aree ristrette (rovesci di pioggia, fulmini, raffiche di vento, grandine, trombe d'aria); a volte di lunga durata (fino a qualche ora) caratterizzati da intensi rovesci di pioggia o neve, ovvero intensità orarie comprese tra 40 e 80 mm/h (in casi rari anche superiori agli 80mm/h), spesso con grandine (occasionalmente di diametro superiore ai 2 cm) e/o con intense raffiche di vento, occasionalmente trombe d'aria, elevata densità di fulmini; si distinguono dai temporali (senza ulteriori specificazioni) che costituiscono temporali di breve durata e di bassa intensità, ovvero che determinano limitati quantitativi di precipitazione (valori orari di pioggia o neve generalmente inferiori ai



40 mm/h), raramente presentano grandine, determinano raffiche di vento di moderata intensità e molto circoscritte. I meccanismi di genesi dei temporali sono molteplici ed è quindi possibile parlare di:

- Temporali frontali (da fronte caldo, da fronte freddo e prefrontali)
- Temporali in massa d'aria (temporali di calore e temporali orografici)

La genesi e l'evoluzione di un temporale sono legati alla formazione di una nube o una cellula temporalesca che si origina quando una forte instabilità è accompagnata nei bassi strati da aria relativamente calda e molto umida. Il tempo di vita di un temporale varia da un'ora in quelli normali a tre ore nelle supercelle. Dato che l'instabilità aumenta con il riscaldamento dal basso e questo raggiunge i massimi valori al pomeriggio, questo è il periodo del giorno in cui i temporali sono più frequenti. Ovviamente, visto che il riscaldamento è maggiore durante la primavera e l'estate, tali sono le stagioni in cui questo fenomeno è più presente.

9.1.1 IL 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. Le conseguenze non sono prevedibili, né in ordine alla tipologia e gravità, né in ordine alla quota del territorio interessata. Pur tuttavia, risulta utile approfondire alcune questioni circa le tipologie di scenari di rischio associati ai forti temporali. I fulmini, infatti, possono determinare danni diretti alle persone (spesso letali per chi è colpito) e ingenti danni a linee elettriche e di telecomunicazione, a impianti elettrici e a infrastrutture in genere. I rovesci intensi nei centri urbani possono determinare allagamenti con danni negli scantinati o nelle zone più depresse o prive di scolo dei piani terra e forte ostacolo alla viabilità in genere. In montagna possono dare luogo a fenomeni idrogeologici di rapida evoluzione come colate di detrito o piene torrentizie improvvise. Le raffiche di vento possono determinare danni diretti e indiretti a persone e cose destabilizzando impalcature e carichi sospesi, scoperciando tetti, abbattendo alberi, cartelloni stradali e pubblicitari.

9.1.1.1 I FULMINI

Spesso accompagnati ai fenomeni temporaleschi, ma anche a trombe d'aria, i fulmini sono la manifestazione visibile delle scariche elettrostatiche che si formano a causa della differenza di potenziale elettrico tra la terra ed i corpi nuvolosi. I fenomeni ceraunici si manifestano a seguito dello "sfregamento" di masse d'aria a differente densità e velocità e possono manifestarsi anche in assenza di fenomeni temporaleschi. La loro frequenza nell'area di interesse è stata determinata in circa 4 fulmini all'anno per Km² (fonte: Ministero dell'interno direzione generale della Protezione Civile e dei servizi antincendio). La pericolosità dei fenomeni è legata in particolare modo all'altissimo potenziale distruttivo delle cariche elettriche che sono normalmente superiori ai 100 milioni di Volt, con una intensità anche superiore al migliaio di Ampere. Il loro effetto sul fisico umano interessa gli apparati cardiovascolari, il sistema nervoso centrale e si esplica sempre con notevoli bruciature su tutte le parti del corpo interessate (il corpo umano se colpito da fulmine si comporta come un conduttore) in particolare in corrispondenza del punto d'ingresso del fulmine e di quello d'uscita. I fulmini possono creare problemi alla attività produttiva causando fenomeni di sovratensione che interessano sia apparati tecnologici sensibili (computer macchinari a controllo numerico ecc.) sia apparati produttivi teoricamente stabili (forni elettrici, carri ponte, ecc.). Nella stragrande maggioranza dei casi i fulmini sono accompagnati a precipitazioni temporalesche per cui il pericolo connesso con l'innescarsi di incendi boschivi appare, seppur non nullo, decisamente ridotto.

9.1.2 LA FASE DI SVILUPPO

E' caratterizzata dalla presenza di una corrente ascendente che interessa tutta la nube e che cresce rapidamente d'intensità con l'altezza. Sotto la spinta della corrente ascendente, la nube, che risulta più calda dell'ambiente circostante, si sviluppa rapidamente verso l'alto, oltrepassando il livello dello zero termico. Si vanno formando gocce di pioggia e fiocchi di neve che aumentano rapidamente di numero e di



dimensioni. Questa fase dura finché gli elementi di precipitazione, divenuti troppo grossi per essere sostenuti dalla spinta verso l'alto della corrente ascendente, iniziano il movimento di discesa dentro la nube. A causa dell'attrito, gli elementi precipitanti che cadono determinano un movimento di trascinarsi che dà origine ad una corrente discendente. Nella fase di massimo sviluppo sono presenti una corrente ascendente (che in questo stadio può raggiungere i 30-40 m/s) ed una discendente, quest'ultima proveniente dalla parte fredda della nube. La corrente discendente, giunta al suolo, diverge rapidamente verso l'esterno della zona interessata dalla nube. In questa fase si ha al suolo, oltre alla precipitazione, vento con raffiche violente ed un marcato abbassamento della temperatura. Quando tutti gli elementi precipitanti più grossi sono stati eliminati dalla nube ha inizio la fase di dissolvimento. Questa fase è caratterizzata dalla presenza di una corrente discendente in estensione che produce una precipitazione debole. In questa fase non è più presente la corrente ascendente e la nube perde i contorni marcati, iniziando a sfilacciarsi. I temporali si distinguono in due tipi:

- Temporali di massa d'aria. Sono dovuti al differente riscaldamento diurno della superficie terrestre e rimangono fenomeni isolati.
- Temporali frontali e linee di instabilità. Sono generati da aria convettivamente instabile che viene sollevata dall'aria fredda che vi si incunea sotto e appaiono di solito organizzati e tutti allineati.

I danni associati ai temporali possono essere causati sia dall'intensità delle precipitazioni che dalla forza e dall'andamento a raffica del vento. Pertanto, in occasione di questi eventi, è necessario fare attenzione alle strutture più esposte quali coperture, impalcature, cartelloni pubblicitari e alle alberature e pertanto più soggette a sradicamento o ribaltamento.

9.2 LA GRANDINE

La grandine risulta un evento meteorologico estremo in grado di causare danni diretti ai beni esposti particolarmente vulnerabili, alle coltivazioni, o anche vetture, merci trasportate su mezzi non protetti, ecc. Conseguenze rilevanti si possono determinare, in considerazione di quanto sopra, nei luoghi all'aperto a elevata concentrazione di persone e beni e possono essere amplificate dalla vicinanza a corsi d'acqua, alberi, impianti elettrici, impalcature, ecc. La grandine si forma esclusivamente nelle nubi temporalesche, dove a causa della notevole instabilità dell'aria si formano violente correnti convettive. Il vento, di intensità crescente con l'altezza, deve raggiungere valori sufficientemente elevati da assicurare una lunga sopravvivenza alla corrente ascendente principale, l'elemento fondamentale di un cumulonembo. Associato quindi ai cumulonembi temporaleschi, il fenomeno è tipico di aree poste nelle vicinanze di grandi sistemi montuosi. Il periodo favorevole alle grandinate coincide con quello di formazione dei fenomeni temporaleschi e risulta quindi esteso da marzo a novembre. Le grandinate più intense sono tuttavia tipiche del periodo estivo allorché l'atmosfera, ricchissima di energia, è in grado di dar luogo ai fenomeni di maggiore violenza.

9.2.1 LA FASE DI SVILUPPO

Nelle correnti ascensionali si creano le condizioni tali che un cristallo di ghiaccio venga sostenuto e portato in alto finché non raggiunga le dimensioni dei grossi chicchi di grandine o maggiori quali quelle di una noce, di un uovo, o addirittura di un'arancia. Tali dimensioni possono essere acquisite rapidamente soprattutto quando la loro caduta si associa alle correnti discendenti presenti nel cumulonembo, correnti che non di rado, possono raggiungere velocità di 50-100 Km/h. Più precisamente, durante il transito nella parte più bassa della nube si forma attorno al cristallo uno strato di ghiaccio trasparente, mentre nel passaggio nella parte più alta lo strato di ghiaccio diviene opaco. Inoltre, poiché in alto il vento è maggiore, al termine della salita, il cristallo già ingrossato si trova al di fuori della corrente ascendente e, non più sostenuto, ricade. Nel percorso di caduta incontra nuovamente la corrente ascendente e riprende a salire finché raggiunge delle dimensioni talmente grandi da precipitare al suolo non più sostenuto dalla corrente ascensionale. Se prevedere dove e quando si formeranno i temporali è un compito già difficile, prevedere la formazione della grandine lo è ancor di più.



Al giorno d'oggi, analizzando la stabilità verticale dell'atmosfera, si può determinare la probabilità o meno di formazione di temporali, ma occorre sottolineare che non tutte le nubi temporalesche danno poi origine a precipitazione grandinigena. Pertanto il fenomeno della grandine è variabilissimo nel tempo e nello spazio (a volte in poche decine di metri si passa da una zona con ingenti danni ad una zona del tutto priva di danni).

9.3 VENTO FORTE

Considera le conseguenze indotte da condizioni di vento particolarmente intenso, data la conformazione del territorio lombardo, e che può generare difficoltà alla viabilità, soprattutto dei mezzi pesanti e costituire un elemento aggravante per altri rischi (crollo impalcature, sradicamento alberi, ...); si considerano le situazioni alla scala regionale e sinottica in cui il vento interessa ampie porzioni di territorio, e non le raffiche di vento associate ai temporali in quanto fenomeni tipici di aree relativamente più ristrette e perché incluse nel rischio temporali. Fenomeni di trombe d'aria interessano sporadicamente il territorio ma producono danni spesso rilevanti. Il fenomeno delle trombe d'aria è importante per la sua violenza ma ha un'azione ristretta. I danni più gravi interessano infatti aree di norma al di sotto dei 5 km². Gli effetti sul territorio sono riconducibili allo scoperchiamento di abitazioni urbane e rurali, crolli di strutture, sradicamento di alberi, allagamento di cantine. 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. Le conseguenze non sono prevedibili, né in ordine alla tipologia e gravità, né in ordine alla quota del territorio interessata. Le situazioni di criticità per rischio di vento forte possono generare:

- pericoli diretti sulle aree interessate dall'eventuale crollo d'impalcature, cartelloni, alberi (particolare attenzione dovrà essere rivolta a quelle situazioni in cui i crolli possono coinvolgere strade pubbliche e private, parcheggi, luoghi di transito, servizi pubblici, ecc...);
- pericoli sulla viabilità, soprattutto nei casi in cui sono in circolazione mezzi pesanti;
- pericoli diretti legati alla instabilità dei versanti più acclivi, quando sollecitati dell'effetto leva prodotto dalla presenza di alberi;
- difficoltà nello svolgimento delle attività esercitate in alta quota;
- problemi per la sicurezza dei voli amatoriali.

9.3.1 LE TROMBE D'ARIA

Le trombe d'aria sono dei vortici depressionari di piccola estensione in cui i venti possono raggiungere elevate velocità, anche di alcune decine di km/h; esse si verificano alla base di quelle enormi nuvole temporalesche chiamate cumulonembi, che si formano in seguito a forti instabilità dell'aria.

9.3.1.1 FASE DI SVILUPPO

Una tromba tipica presenta la forma di un tubo o di un cono a pareti ripide, con la base verso l'alto ed il vertice che si protende verso la superficie terrestre fino a toccarla. Spesso l'andamento è sinuoso a causa della diversa velocità con cui la base trasla rispetto alla sommità, per cui l'aspetto della tromba diventa simile a quello di una proboscide. Si parla di tromba d'aria (funnel clouds) quando il vertice corre sul suolo e di tromba marina (waterspouts) quando corre sul mare, normalmente si fa distinzione tra trombe marine e trombe d'aria (o terrestri) a seconda del luogo d'origine anche se è abbastanza frequente vederle passare dal mare alla terraferma o viceversa. I venti hanno una rotazione normalmente ciclonica (antioraria nell'emisfero nord) e sono quasi ciclostrofici in quanto le uniche forze che intervengono significativamente sono la forza di gradiente e la forza centrifuga, entrambe notevolmente alte a causa dei raggi limitati delle trombe. La velocità aumenta dal centro alla periferia ed il valore massimo, come anche il diametro della tromba, è in relazione alla profondità della depressione. I meccanismi di formazione non sono ancora ben noti, anche se la situazione favorevole si ha ogni qualvolta al di sopra di aria fresca molto umida scorre un flusso d'aria calda secca. Questo fenomeno possiede diverse analogie con i tornado, da cui si differenzia



unicamente per le minori dimensioni (da 10 a 80 m), e per le velocità nettamente inferiori dei venti e quindi per le minori energie in gioco. Tuttavia, poiché l'area interessata al passaggio di una tromba è molto ristretta, i danni prodotti possono essere considerevoli in caso di impatto contro gli edifici. Se la tromba passa sulla terra ferma trasporta in alto polvere e tutto ciò che non è fissato, ma se ha molta forza riesce a sradicare alberi o a distruggere fabbricati; se il vertice cade sul mare, la zona interessata si agita formando una nube di spuma e la tromba assume l'aspetto di una colonna d'acqua in quanto la sua azione si esplica attraverso un risucchio più o meno violento. Caratteristica fondamentale delle trombe è la loro formazione improvvisa, con un brusco ed immediato calo della pressione, per cui è impossibile prevederle osservando il graduale abbassamento della pressione come avviene prima del passaggio dei cicloni. Il fenomeno ha una durata limitata che va dai 10 ai 30 minuti e dal luogo di formazione si spostano seguendo traiettorie imprevedibili e indefinite. Per quanto riguarda le trombe d'aria esse sono piuttosto frequenti sulle regioni settentrionali, in Toscana e nel Lazio. Le trombe hanno sempre rappresentato un pericolo anche se le probabilità di esserne colpiti sono piuttosto basse. La valutazione del rischio richiede, oltre alla stima della frequenza dell'evento, anche la definizione delle caratteristiche di una "tromba standard" e precisamente la lunghezza del percorso ed il diametro. A tal fine sono state fatte delle classificazioni di tipo qualitativo, basate unicamente sui danni prodotti; una classificazione basata sugli aspetti fisici (variazione della pressione, velocità del vento, ecc.) è praticamente impossibile considerata l'imprevedibilità del fenomeno, la sua breve durata e la sua localizzazione estremamente ristretta.

Grado	Effetti
Lieve	Oggetti di poco peso vengono scaraventati in aria; rottura di vetri.
Moderata	Scoperchiamento parziale dei tetti, crollo dei cornicioni e di qualche muro pericolante; abbattimento dei cartelloni pubblicitari, danni alle colture.
Forte	Scoperchiamento totale dei tetti; crollo di qualche casa di vecchia costruzione, di baracche e capannoni, piegamento e abbattimento di alberi.
Rovinoso	Lesione alle strutture degli edifici, diversi crolli di case di vecchia costruzione, edifici pericolanti, baracche e capannoni, pali abbattuti ed alberi sradicati; qualche oggetto pesante scaraventato in aria a qualche metro di distanza.
Disastrosa	Crolli di case in muratura di costruzione anche recente e di capannoni industriali, piloni in cemento armato abbattuti, imposte e saracinesche scardinate, parecchi oggetti pesanti (macchine, roulotte, lamiere, tubi, ecc.) e persone scaraventate in aria a parecchi metri di distanza.
Catastrofica	Tornado di tipo americano.

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

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

nella quale:

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

Le difficoltà maggiori si hanno nella valutazione della superficie "spazzata" da una singola tromba.



Negli Stati Uniti e nel caso dei tornado si considera una superficie di 7,3 kmq.; in Italia i due autori Palmieri e Pulcini hanno considerato un'area media di circa 4 kmq.

REGIONE	Probabilità (x 10 ⁻⁴)
Lazio	24.0
Toscana	18.0
Campania	9.4
Calabria	8.8
Piemonte	5.0
Lombardia	5.0
Liguria	4.0
Veneto	3.6
Friuli Venezia Giulia	3.2
Emilia Romagna	2.4
Basilicata	1.8
Sicilia	1.4
Sardegna	1.3
Puglia	1.2

Valori di probabilità per un punto di essere colpito da tromba d'aria nelle Regioni italiane

9.5 LA NEVE

Il rischio neve considera le conseguenze indotte da precipitazioni nevose con permanenza al suolo in quantità tali da generare difficoltà alle attività ordinarie 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. Le conseguenze non sono prevedibili, né in ordine alla tipologia e gravità, né in ordine alla quota del territorio interessata. Indotte quindi da precipitazioni nevose con permanenza al suolo in quantità tali da generare difficoltà alle attività ordinarie svolte dalla popolazione, rallentamenti e interruzioni del trasporto pubblico e privato e delle linee di servizi (elettricità, acqua, gas, telecomunicazioni, ...), nonché danni alle strutture:

- Difficoltà, rallentamenti e possibili blocchi del traffico stradale, ferroviario e aereo.
- Interruzioni della fornitura di energia elettrica e/o delle linee telefoniche.
- Danni agli alberi con ripercussioni alle aree sottostanti.
- Danni e crolli delle coperture di edifici e capannoni.

La climatologia ci indica che la pianura lombarda riceve in media dai 20 ai 50cm di neve l'anno, raramente nei mesi di ottobre e aprile e molto raramente in maggio. Gli effetti conseguenti a precipitazioni eccezionali possono essere il crollo di tetti o di altre strutture, l'isolamento di insediamenti rurali, circolazione viaria e pedonale gravemente difficoltosa. In generale, il territorio di Cassina de' Pecchi **non risulta soggetto a nevicate di particolare intensità**; a tal proposito, si ricordano per la loro eccezionalità le nevicate del Gennaio 1985 e quella meno intensa e più recente del Gennaio 2006. La pericolosità di questo fenomeno è legata a problematiche connesse con la viabilità stradale e ai cedimenti strutturali di coperture di aree estese (tipicamente capannoni industriali) non dimensionate per sopportare il carico nevoso; a tal proposito, si ricorda che il carico di uno strato di neve di 1m è pari a circa 100-150 Kg per ogni m² di neve fresca, che può arrivare a 300-350 Kg per ogni m² in condizioni di neve trasformata.

9.5 ONDATE DI CALORE

Il rischio ondate di calore considera gli effetti sulla salute da parte 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. Le conseguenze non sono prevedibili, né in



ordine alla tipologia e gravità, né in ordine alla quota di popolazione interessata. Possono infine determinare gravi conseguenze sulla salute di anziani e bambini oltre che di altre categorie a rischio. Alla percezione del caldo si devono sommare infatti gli effetti psicosomatici indotti dal traffico, dal rumore, dall'affollamento, ma anche dalle condizioni socio-economiche delle singole persone (riferimento alle norme di prevenzione sanitaria all'indirizzo web http://www.protezionecivile.it/cms/attach/prevenzione_info_per_la_popolazione.pdf). In particolare, la D.G.R. n.VIII/8753 del 22 dicembre 2008, modificata successivamente dal D.d.U.O. n.4830 del 15 maggio 2009 e dal D.d.U.O. n.12722 del 22 dicembre 2011, ha introdotto in regione Lombardia un sistema di allertamento in caso di eventi naturali sulla base delle previsioni fornite da ARPA-SMR (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente – Servizio Meteorologico Regionale), individuata come Centro Funzionale per il rischio idrogeologico. Ciò significa che, sulla base di una classificazione del territorio regionale in Aree Omogenee per ciascuna delle tipologie di rischio sopra menzionata, ARPA-SMR svolge attività di monitoraggio e di previsione in funzione di sistemi di rilevazione e modelli previsionali, emanando Bollettini ed Avvisi in merito alle condizioni meteo in atto e previste (Bollettino di vigilanza meteorologica regionale; Bollettino di vigilanza pericolo valanghe; Bollettino di vigilanza AIB; ...). Qualora il trattamento dei dati forniti rilevi il superamento di soglie di allerta, che predefinite per ciascuna tipologia di rischio, cui corrispondono livelli/codici di allerta, ARPA-SMR invia Avvisi di Condizioni Meteorologiche Avverse o di Criticità Regionale per rischio idrogeologico, per rischio idraulico, per rischio di incendi boschivi a supporto delle Autorità competenti per la gestione delle emergenze. Di conseguenza, la Regione Lombardia:

- ha individuato le autorità a cui compete la decisione e la responsabilità di allertare il sistema regionale di protezione civile;
- ha definito i soggetti istituzionali e le strutture operative territoriali coinvolti nelle attività di previsione e prevenzione;
- ha disciplinato le modalità e le procedure di allerta, ai sensi del D.Lgs.112/98 e della L.R.16/2004.

9.6 RISCHIO NEBBIA

La foschia e la nebbia sono fenomeni derivati dalla presenza di gocce finissime di vapore acqueo condensato in sospensione negli strati atmosferici vicini al suolo che determinano una più o meno forte riduzione della visibilità. In particolare si parla di:

- **foschia** con visibilità orizzontale compresa fra 5000 e 1000 m,
- **nebbia** con visibilità orizzontale inferiore ai 1000 m e di nebbia fitta con visibilità orizzontale inferiore ai 100 m.

9.6.1 FASI DI SVILUPPO

Il meccanismo di innesco delle nebbie è formato da un abbassamento della temperatura che faccia giungere la stessa al punto di rugiada, producendo la condensazione del vapore acqueo sui nuclei di condensazione presenti. Necessaria comunque per la formazione della nebbia è la presenza di una fonte di umidità nei bassi strati e tale fonte è spesso rappresentata dai corsi d'acqua. La nebbia quindi risulta difficile da prevedere anche a brevissimo termine. Il numero medio di giorni con nebbia è ricavabile da apposite statistiche da cui si desume che il periodo più esposto al rischio di nebbia è quello che va dal mese di novembre fino al mese di gennaio. Molto basso è invece il rischio di nebbia nel periodo da maggio ad agosto.