

**Comune  
di Lavagna**

**PIANO DI PROTEZIONE CIVILE  
TESTO**

**2014**

---

Documento realizzato da:  
**QueSiTe srl**  
Via Cacherano di Bricherasio 9 – Pinerolo (TO)  
[www.quesite.it](http://www.quesite.it)

**Seconda  
Edizione**



**INDICE**

CAPITOLO 1: INQUADRAMENTO NORMATIVO.....	5
1. Legislazione europea .....	6
2. Legislazione nazionale .....	7
3. Legislazione regionale.....	10
CAPITOLO 2: ANALISI TERRITORIALE .....	12
1. Inquadramento territoriale nell’ambito di riferimento .....	13
1.1 Localizzazione geografica.....	13
1.2 Idrografia.....	14
1.3 Caratteri altimetrici e geomorfologici .....	15
2. Inquadramento antropico: le schede di censimento.....	17
2.1 Demografia (Scheda n. 1).....	18
2.2 Viabilità (Scheda n. 2).....	18
2.3 Edifici (Scheda n. 3).....	19
2.4 Volontariato (Scheda n. 4).....	22
2.5 Attività produttive (Scheda n. 5).....	23
2.6 Fonti e risorse essenziali (Scheda n. 6).....	23
2.7 Aree di ricovero e ammassamento (Scheda n. 7) .....	23
CAPITOLO 3: I RISCHI .....	32
1. Definizioni.....	33
2. Rischi naturali .....	34
2.1 La valutazione del rischio naturale .....	34
2.2 Il rischio idrogeologico.....	34
A) Processi lungo i versanti: le frane.....	35
B) Processi lungo la rete idrografica .....	40
2.2.1 Rischio idrogeologico localizzato .....	43
2.2.2 Eventi meteorologici di particolare intensità .....	49
2.2.3 Analisi storica.....	51
2.3.1 Aspetti generali.....	52
2.3.2 La sismicità del territorio ligure .....	54
2.3.3 La valutazione del rischio sismico: classificazioni e zonizzazioni .....	55
2.3.3.1 La classificazione sismica.....	59
3. Rischi antropici .....	61
3.1 La valutazione del rischio tecnologico .....	61
3.2 Il rischio industriale – tecnologico .....	62
3.2.1 Rischio connesso al collasso di sistemi tecnologici.....	62
3.2.2 Rischio connesso alla presenza di industrie: inquadramento normativo.....	65
3.2.3 Rischio connesso alla presenza di industrie: cenni tecnici.....	69
3.2.3.1 I metodi di pianificazione dell’emergenza “industriale”.....	71
3.2.3.2 Localizzazione del rischio connesso alla presenza di industrie .....	77
3.3 Il rischio connesso a vie e sistemi di trasporto.....	79
3.3.1 Rischio incidenti stradali.....	79
3.3.2 Rischio incidente ferroviario .....	80
3.3.3 Il trasporto di merci pericolose.....	80
3.4 Il rischio Incendi Boschivi .....	83
CAPITOLO 4: ATTORI E COMPETENZE.....	85
1. Il Dipartimento Nazionale di Protezione Civile .....	86
2. Il Servizio Nazionale della Protezione Civile .....	86
3. Le Componenti del Servizio Nazionale di Protezione Civile.....	86
3.1 La Regione .....	86
3.2. La Provincia.....	87
3.3. Il Comune e le attribuzioni del Sindaco.....	87
4. Le Strutture operative nazionali del Servizio .....	89
4.1 Il Volontariato.....	89
4.2 Il Corpo nazionale dei Vigili del Fuoco .....	90
4.3 Forze Armate .....	91

4.4 Forze di Polizia .....	91
4.5 Corpo Forestale dello Stato (C.F.S.).....	92
4.6 La Croce Rosse Italiana (C.R.I.).....	93
4.7 Le strutture del Servizio Sanitario Nazionale .....	94
4.7.1 Il Servizio 118.....	94
4.7.2 La Azienda Sanitaria Locale.....	94
4.7.3 L’A.R.P.A.L.....	95
5. La Prefettura .....	95
CAPITOLO 5: IL SISTEMA DI COMANDO E CONTROLLO SECONDO IL “METODO AUGUSTUS” .....	97
1. Introduzione .....	98
2. Modello organizzativo .....	98
2.1 Il Sistema di comando e controllo.....	98
2.2 Il Sistema delle strutture logistiche.....	101
2.3 Il Sistema delle risorse .....	101
2.4 Il Sistema delle procedure.....	102
CAPITOLO 6: LE PROCEDURE OPERATIVE .....	104
1. Le fasi dell’emergenza .....	105
2. Operatività per fasi di emergenza .....	106
3. La tipologia di procedure.....	107
4. Le procedure operative .....	109
5. Stato di emergenza e potere di ordinanza. ....	109
BIBLIOGRAFIA .....	111
RACCOLTA NORMATIVE.....	116

# **CAPITOLO 1: INQUADRAMENTO NORMATIVO**

Il concetto di Protezione civile si è trasformato velocemente negli ultimi anni: semplificando, si è passati da una visione di Protezione civile come “soccorso” a quella di un’attività integrata che parte dalla “previsione e prevenzione” per “minimizzare i rischi” e permettere un’efficiente “gestione dell’emergenza”.

Questi mutamenti si rispecchiano anche nella legislazione di riferimento che, da un lato, ha funzionato da traino alla trasformazione stessa, dall’altro, è stata una conseguenza di un cambiamento socio-culturale.

## 1. Legislazione europea

Le società moderne sono sempre più esposte a rischi di ogni genere, sia naturali che tecnologici, con grosse implicazioni ambientali. Per contribuire alla prevenzione di questi rischi e prepararsi ad affrontare le situazioni di emergenza che ne derivano, l'Unione europea ha istituito in particolare un meccanismo di cooperazione per gli interventi di soccorso e programmi per il finanziamento di azioni a favore della protezione civile.

Il Meccanismo Comunitario per la Protezione Civile supporta ed agevola la mobilitazione dei servizi di emergenza per affrontare le necessità immediate di nazioni che sono state colpite da una catastrofe o calamità o che sono a rischio. Definisce il coordinamento degli interventi di assistenza attraverso la definizione degli obblighi delle nazioni dell’Unione Europea e stabilisce la presenza di alcuni organismi e procedure come il Centro di Monitoraggio e Informazione (MIC)

Il Meccanismo Comunitario per la Protezione Civile è stato stabilito nel 2001<sup>1</sup> e poi riformulato con la più recente **Decisione 2007/779/EC Euratom del 08/11/2007<sup>2</sup>**.

Il Meccanismo si basa su una serie di elementi ed azioni, tra cui:

- formulare un elenco di squadre di assistenza e intervento disponibili nelle nazioni appartenenti all’Unione Europea;
- stabilire un percorso formativo per i membri di queste squadre
- organizzare le squadre di assistenza e intervento;
- lanciare workshop, seminari e progetti pilota sui principali aspetti dell’intervento in emergenza;
- stabilire il Centro di Monitoraggio e Informazione (MIC)
- stabilire un Sistema Comune di Comunicazione e Informazione in Emergenza (CECIS) attivo tra il MIC e le singole nazioni europee
- supportare lo sviluppo di sistemi di allertamento
- facilitare l’accesso alle risorse e attrezzature ed integrarle se necessario

Oltre a definire una serie di obblighi per gli Stati Membri, la Decisione definisce il che la Commissione Europea assume la responsabilità di organizzare e gestire il MIC, il CECIS e il programma di formazione delle squadre di intervento.

Il cuore operativo del Meccanismo ha sede presso la Commissione Europea a Bruxelles e qualunque Stato Membro colpito da calamità o catastrofe può richiedere aiuto alle altre nazioni direttamente attraverso il MIC che è attivo 24 ore su 24.

<sup>1</sup> decisione 2001/792/CE, Euratom del Consiglio, del 23 ottobre 2001

<sup>2</sup> attuata con Decisione della Commissione 2010/481/UE, Euratom del 29 luglio 2010

Per realizzare tutte queste attività l'Unione Europea ha definito uno strumento finanziario per finanziare la preparazione e l'implementazione delle attività afferenti la protezione civile. Tale strumento è attivo per tutto il periodo di programmazione finanziaria 2007-2013 ed è stato regolamentato dalla **Decisione 2007/132/EC Euratom del 05/03/2007**.

Infine, la Commissione Europea sta via via definendo una serie di azioni e procedure per migliorare il sistema di allertamento, la prevenzione delle calamità naturali e di origine umana e la risposta operativa in caso di emergenza<sup>3</sup>.

## 2. Legislazione nazionale

Un primo cambiamento è stato introdotto dalla **Legge 24 febbraio 1992, n. 225** che ha rappresentato un momento decisivo nello sviluppo della moderna concezione di Protezione civile, soprattutto perché include a pieno titolo nell'ambito delle sue attività, quelle relative alla previsione e prevenzione delle calamità. Questa legge ha infine il merito di definire i rischi suddividendoli in livelli, non in base alla tipologia dell'evento, ma all'intensità e alle forze chiamate ad intervenire.

L'articolo 2, infatti, identifica tre livelli di rischio cui sono associati anche diversi livelli di competenza:

Eventi di Livello A): "Eventi naturali o connessi con l'attività dell'uomo che possono essere fronteggiati mediante interventi attuabili dai singoli enti e amministrazioni competenti in via ordinaria" (Art. 2, comma 1, lettera a, L. 225/92). In questo caso l'unità di riferimento è l'amministrazione comunale. L'evento è gestibile con le risorse in forza al comune e il Sindaco coordina le operazioni, sia come capo dell'amministrazione, sia come autorità comunale di Protezione civile.

Eventi di Livello B): "Eventi naturali o connessi con l'attività dell'uomo che per loro natura ed estensione comportano l'intervento coordinato di più enti o amministrazioni competenti in via ordinaria" (Art. 2, comma 1, lettera b, L. 225/92). Questi eventi non possono essere fronteggiati con le ordinarie disponibilità locali e la legislazione nazionale ne conferisce la competenza alle Regioni<sup>4</sup>.

Eventi di Livello C): "Calamità naturali, catastrofi o altri eventi che, per intensità ed estensione, debbono essere fronteggiati con mezzi e poteri straordinari"(Art. 2, comma 1, lettera c, L. 225/92).

Queste indicazioni legislative non devono essere considerate rigide: si tratta di una classificazione a grandi linee volta ad individuare una tipologia di evento per facilitarne la comprensione e la gestione.

Tale classificazione è da considerarsi di tipo sequenziale, nel senso che, nella naturale evoluzione di un evento, si passerà dal Livello A), a quello B), ed infine al Livello C), con una progressiva attivazione delle strutture operative. Ma ciò non esclude che si verifichi direttamente un evento di Livello C), coinvolgendo automaticamente le strutture di livello inferiore.

<sup>3</sup> Per una completa rassegna normativa dell'UE sul tema della protezione civile, si rimanda al sito della Commissione [http://ec.europa.eu/echo/about/legislation\\_en.htm](http://ec.europa.eu/echo/about/legislation_en.htm) nell'ambito della DG "Humanitarian Aid & Civil Protection ([http://ec.europa.eu/echo/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/echo/index_en.htm))

<sup>4</sup> Ma, come evidenziato più avanti la L.R. n. 44/00 delega queste competenze alle Province, rendendo necessaria una gestione coordinata degli interventi di emergenza e soccorso a livello provinciale, per permettere l'adeguato apporto di uomini, mezzi e organizzazione.

Questo tipo di suddivisione in livelli si basa su un principio di sussidiarietà che crea un sistema a cascata: qualunque sia l'evoluzione dell'evento, le strutture operative di Livello A) sono sempre chiamate ad intervenire, in quanto le più prossime a dove si verifica il disagio. In questo senso, si può affermare che i principi alla base della normativa (concetti che trovano sempre maggiore applicazione anche in altri ambiti) sono:

- Sussidiarietà, che implica che le responsabilità pubbliche siano attribuite all'autorità territorialmente e funzionalmente più vicina ai cittadini interessati;
- Prossimità, strettamente legata alla precedente, implica che i livelli decisionali devono essere collocati il più possibile vicino ai cittadini cioè al luogo ove le esigenze ed i problemi sono maggiormente percepiti;
- Concorso, che si concretizza nella compartecipazione di vari soggetti alla gestione dell'emergenza, con la messa a disposizione di tutte le risorse necessarie a fronteggiare un evento calamitoso.

Sempre a livello nazionale, è opportuno ricordare gli importanti cambiamenti introdotti da una serie di provvedimenti, tra cui, il **Decreto Legislativo 31 marzo 1998, n. 112**, con cui sono state trasferite alle regioni e agli enti locali tutte le funzioni inerenti alla Protezione civile, ad eccezione di quelle espressamente mantenute dallo Stato<sup>5</sup>.

Il **Decreto Legge 7 settembre 2001, n. 343** (poi convertito nella **Legge 9 novembre 2001, n. 401**) destituisce la neonata Agenzia di Protezione civile (creata dal Decreto Legislativo 30 luglio 1999, n. 300) e riporta tutte le competenze sotto la responsabilità della Presidenza del Consiglio dei Ministri: non muta l'assetto generale dello schema organizzativo poiché non abrogando le norme relative al decentramento di funzioni e di compiti agli enti locali, il fondamento giuridico della attribuzione di responsabilità e di ruoli agli enti locali è rimasto lo stesso.

Questo quadro legislativo presenta elementi di indubbia complessità e a tal proposito interviene la **Circolare 30 settembre 2002, n.5114** della Presidenza del Consiglio dei Ministri Dipartimento della Protezione Civile "Ripartizione delle competenze amministrative in materia di protezione civile" che dettaglia ulteriormente il ruolo dei vari enti e soggetti chiamati ad intervenire in caso di emergenza.

Molte indicazioni operative relative alle azioni da intraprendere in un evento di protezione civile, inteso come gestione e superamento dell'evento stesso per un rapido ritorno alla normalità, sono contenute in ordinanze del Dipartimento Nazionale di Protezione Civile emanate in risposta a specifiche emergenze (come ad esempio il terremoto in Abruzzo dell'aprile 2009) o in decreti legge nati per rispondere ad esigenze analoghe e poi convertiti in Testi di Legge. Tra i più recenti, il Testo del decreto-legge 30 dicembre 2009, n. 195, coordinato con la **legge di conversione 26 febbraio 2010, n. 26** recante: "Disposizioni urgenti per la cessazione dello stato di emergenza in materia di rifiuti nella regione Campania, per l'avvio della fase post emergenziale nel territorio della regione Abruzzo ed altre disposizioni urgenti relative alla Presidenza del Consiglio dei Ministri ed alla protezione civile".

<sup>5</sup> Questo Decreto è un "Bassanini" e prosegue appunto sulla strada del decentramento delle funzioni. Nel caso della protezione civile delega in modo esplicito alle Regioni le competenze operative in caso di eventi di Livello B) (ai sensi della L. 225/92).

Questo tipo di norme hanno il merito di chiarire ulteriormente alcune procedure operative oltre che dettagliare i meccanismi di ingaggio delle varie forze operative integrando quanto previsto nella **Direttiva del presidente del consiglio dei Ministri del 3 dicembre 2008 Indirizzi Operativi per la gestione delle emergenze** che ha come obiettivo quello di garantire il tempestivo e costante flusso delle informazioni tra tutti i soggetti coinvolti e ottimizzare le capacità di allertamento, attivazione e intervento del sistema di protezione civile.

La direttiva definisce il modello organizzativo di risposta all'emergenza, evidenziando le competenze che la legge assegna alle diverse amministrazioni coinvolte.

Oltre che nella direttiva, con il **decreto sottoscritto nella stessa giornata del 3 dicembre dal Presidente del Consiglio** vengono definite l'organizzazione e il funzionamento di SISTEMA, centro di coordinamento nazionale attivo presso il Dipartimento della Protezione Civile.

SISTEMA garantisce la raccolta, la verifica e la diffusione delle informazioni sulle situazioni emergenziali previste o in atto, nonché l'allertamento e la tempestiva attivazione delle componenti e strutture operative del sistema di protezione civile. Opera 24 ore su 24 e rappresenta il punto di riferimento della Protezione Civile Nazionale grazie alla molteplicità dei soggetti che vi operano. Presenti in sala personale del Dipartimento della Protezione Civile, dei Vigili del Fuoco, delle Forze Armate, della Polizia di Stato, dei Carabinieri, della Guardia di Finanza, del Corpo Forestale e delle Capitanerie di Porto al quale si aggiungono, in situazioni di emergenza nazionale, le aziende del Sistema Italia componenti della Protezione Civile.

L'emanazione della direttiva formalizza un modello di gestione dell'emergenza messo a punto negli ultimi anni e rappresenta uno strumento importante per tutte le diverse componenti e strutture del Servizio Nazionale di Protezione Civile, che attuando puntualmente gli indirizzi operativi in essa contenuti potranno assicurare un'efficacia sempre maggiore dell'azione della macchina della protezione civile.

Infine, il **Decreto-legge n. 59 del 15 maggio 2012 convertito dalla legge n. 100 del 12 luglio 2012** recante disposizioni urgenti per il riordino della protezione civile, specifica, integra e modifica ulteriormente alcuni aspetti sanciti dalla L. 225/92 e in particolare:

- **Servizio Nazionale della Protezione Civile.** È riproposta la definizione di Servizio Nazionale della Protezione Civile, già prevista dall'art. 1 della legge n. 225/1992 che tuttavia, secondo alcune interpretazioni, risultava abrogato da parte della normativa di settore successivamente emanata. Si riafferma che la promozione e il coordinamento di tutte le attività del Servizio Nazionale sono in capo al Presidente del Consiglio dei Ministri, che può a tal fine delegare un "Ministro con portafoglio" o il "Sottosegretario di Stato alla Presidenza del Consiglio dei Ministri Segretario del Consiglio" e non "un Ministro" (come previsto dal **decreto legge n. 90 del 31 maggio 2005, convertito dalla legge n. 152 del 26 luglio 2005**, che aveva modificato la legge n. 225/1992). Il Presidente del Consiglio dei Ministri, o il suo delegato, si avvalgono del Dipartimento della Protezione Civile della Presidenza del Consiglio dei Ministri.
- **Eventi di tipo c).** Cambia la definizione degli eventi di tipo c) che sono definiti come "calamità naturali o connesse con l'attività dell'uomo che in ragione della loro intensità ed estensione debbono, con immediatezza d'intervento, essere fronteggiati con mezzi e

poteri straordinari da impiegare durante limitati e predefiniti periodi di tempo”. Vengono in questo modo precisate le tempistiche per l’impiego dei mezzi e poteri straordinari per fronteggiare l’emergenza.

- **Attività di protezione civile.** Accanto alle attività di “previsione e prevenzione dei rischi”, “soccorso delle popolazioni” e “superamento dell’emergenza” vengono meglio specificate come ulteriori attività necessarie e indifferibili anche quelle dirette al “**contrasto dell’emergenza**” e alla “**mitigazione del rischio**”. Viene poi precisato che le amministrazioni competenti provvedono alle attività di protezione civile nell’ambito delle risorse umane, strumentali e finanziarie disponibili a legislazione vigente.
- **Previsione.** L’idea di previsione prevista dalla legge n. 225/1992 viene superata con l’introduzione del concetto di “**identificazione degli scenari di rischio probabili**”. Inoltre si specifica che sono attività di previsione quelle dirette “**dove possibile, al preannuncio, al monitoraggio, alla sorveglianza e alla vigilanza in tempo reale degli eventi e dei livelli di rischio attesi**”.
- **Prevenzione.** Nella generale definizione di prevenzione prevista dalla legge n. 225/1992 – che rimane invariata - si esplicitano le singole attività volte a evitare o a ridurre al minimo la possibilità che si verifichino danni conseguenti agli eventi. Queste attività, definite “non strutturali”, sono: **l’allertamento, la pianificazione dell’emergenza, la formazione, la diffusione della conoscenza della protezione civile, l’informazione alla popolazione, l’applicazione della normativa tecnica e le esercitazioni.**
- **Soccorso.** La finalità del soccorso è assicurare alle popolazioni colpite dagli eventi ogni forma di prima assistenza e ciò si realizza, nella nuova definizione della legge n. 100/2012, con interventi “integrati e coordinati”.
- **Superamento dell’emergenza.** Non subisce modifiche la definizione di superamento dell’emergenza che consiste nell’attuazione, coordinata con gli organi istituzionali competenti, delle iniziative - necessarie e non rinviabili - volte a rimuovere gli ostacoli alla ripresa delle normali condizioni di vita. Le modalità con cui si realizza tale attuazione sono disciplinate dall’art. 5 che è stato modificato e integrato per definire con chiarezza come avviene il subentro delle amministrazioni competenti in via ordinaria.
- **Piani e programmi territoriali.** I piani e i programmi di gestione, tutela e risanamento del territorio devono essere coordinati con i piani di emergenza di protezione civile, con particolare riferimento ai piani di emergenza comunali e ai piani regionali di protezione civile. La modifica di questo comma ribalta la precedente impostazione che prevedeva che fossero le attività di protezione civile a doversi armonizzare con i programmi territoriali<sup>6</sup>.

### 3. Legislazione regionale

Naturalmente la legislazione regionale segue quella nazionale. La prima legge cui fare riferimento è la **Legge Regionale 21 ottobre 1996, n.45** che ha il merito, dando attuazione sul territorio regionale alla Legge 225/92, di:

- approvare i programmi regionali di previsione e prevenzione delle ipotesi di rischio
- definire le modalità di attuazione delle attività regionali.

<sup>6</sup> Per una completa rassegna normativa a livello nazionale, si rimanda al sito del Dipartimento Nazionale di Protezione Civile <http://www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/provvedimenti.wp>

La legge identifica le attività in capo alla Regione in merito alla gestione degli eventi di protezione civile (art. 3, 4), istituisce il Sistema Meteo Idrogeologico Regionale (art 5); e identifica il ruolo degli enti locali (art 8,9,10).

La **Legge Regionale 17 febbraio 2000, n. 9**, in applicazione a quanto indicato dal DLgs 118/98, identifica le funzioni e le attribuzioni del sistema degli enti locali in merito alla gestione operativa degli eventi di tipo b) e c) così come identificati dalla Legge 225/92.

La legge identifica inoltre le strutture operative che, a livello territoriale, sono chiamate alla gestione dell'emergenza. In questa legge la regione ribadisce inoltre il ruolo del volontariato e ne identifica le modalità di organizzazione (anche territoriale) per una sua partecipazione attiva nelle diverse fasi che caratterizzano una emergenza.

Con la **Legge Regionale 4 agosto 2006, n. 20** viene istituita l'Agenda Regionale per la Protezione dell'Ambiente Ligure (ARPAL) definendone compiti, attribuzioni e assetto organizzativo.

La legge (art. 38) identifica anche il ruolo e le funzioni del Centro Funzionale Meteoidrologico di Protezione Civile (CFMI-PC) quale struttura essenziale per le competenze di protezione civile negli ambiti della previsione e gestione degli eventi meteoidrologici estremi e della gestione della rete di monitoraggio meteorologico.

A fianco di tutte queste norme di carattere generale, relative al coordinamento dei soccorsi e a ruolo e competenze dei soggetti chiamati ad intervenire in caso di evento di Protezione Civile, esistono numerosi atti normativi che fanno riferimento a specifici rischi, quali quello sismico, idrogeologico, industriale, ecc. Questi atti saranno indicati nelle sezioni relative ai rischi stessi oltre che essere elencati nella sezione Bibliografia e Raccolta normativa.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> Per un elenco esaustivo della normativa regionale, si rimanda al sito del servizio protezione civile della Regione Liguria [http://www.regione.liguria.it/component/docman/cat\\_view/116-normativa/155-normativa-in-materia-di-territorio-ambiente-e-infrastrutture/1456-protezione-civile/1478-normativa-regionale.html](http://www.regione.liguria.it/component/docman/cat_view/116-normativa/155-normativa-in-materia-di-territorio-ambiente-e-infrastrutture/1456-protezione-civile/1478-normativa-regionale.html)

## **CAPITOLO 2: ANALISI TERRITORIALE**

# 1. Inquadramento territoriale nell’ambito di riferimento

## 1.1 Localizzazione geografica

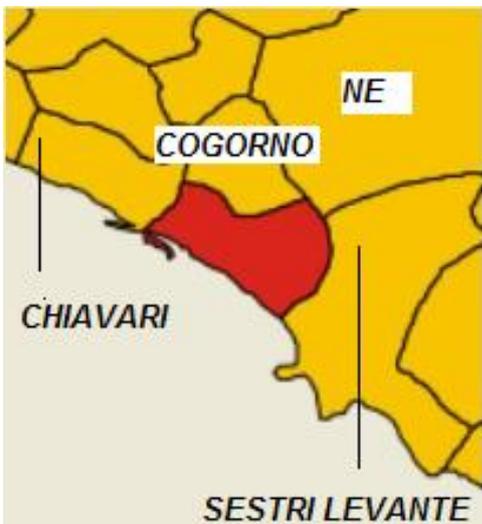


Figura 1: Inquadramento territoriale del territorio comunale del Comune di Lavagna

<b>Superficie</b>	13,87 Km <sup>2</sup>
<b>Altitudine</b>	6 metri s.l.m – Quota massima 693 m s.l.m
<b>Popolazione</b>	12.464 (Popolazione 2013)
<b>Comuni confinanti</b>	NORD: Cogorno – Ne SUD: Mar Ligure EST: Sestri Levante OVEST: Chiavari
<b>Frazioni</b>	Moggia – Rezza – San Bernardo – Ripamare – Arenella – Caccini – Cavi Barassi – Cereto - Crocetta - Santa Giulia - Sorlana – San Benedetto – La Murgia- Sant’Anna
<b>Descrizione</b>	<p>Il territorio comunale di Lavagna, comune della Riviera Ligure di Levante, si estende dal livello del mare sino ad una quota di quasi 700 m , ed è caratterizzato da una fascia costiera pianeggiante e un entroterra collinare boscato.</p> <p>Il capoluogo è posto in riva al mare presso la foce e sul lato sinistro del Torrente Entella, nel punto in cui la costa sabbiosa si allarga in una vera e propria pianura alluvionale.</p> <p>L’abitato principale forma ormai un unico agglomerato con Chiavari, che si estende invece alla destra del torrente, lungo il quale corre il confine amministrativo tra i due Comuni.</p> <p>A oriente la dividono da Sestri Levante le splendide Rocche di Sant'Anna, a picco sul Golfo del Tigullio.</p>

## 1.2 Idrografia



Figura 2: Idrografia principale del territorio comunale di Lavagna

<p><b>Descrizione</b></p>	<p>I corsi d'acqua principali che scorrono nel territorio di Lavagna sono il Torrente Entella, il Rio Fravega e il Torrente Barassi, a cui si aggiungono alcuni rii minori come il Rio Sant'Anna, il Cacalosa, il Selasca, il Rio Rezza e il Rio Ramella.</p> <p>Il torrente Entella, che nasce dall'unione del torrente Lavagna con lo Sturla, è il corso d'acqua con il bacino e le portate maggiori, e caratterizza la parte occidentale del Comune di Lavagna, dove sorge il capoluogo. Suoi tributari di sinistra sono il rio Rezza e il rio Ramella, il cui corso segna per un certo tratto il confine con il vicino Cogorno.</p> <p>Il rio Fravega nasce dalle alture di Lavagna per sfociare in mare nella parte orientale del capoluogo; suo tributario di sinistra il Rio Santa Giulia.</p> <p>Il Cacalosa e il Selasca sono due brevi corsi d'acqua che caratterizzano la parte centrale del territorio comunale.</p> <p>Il torrente Barassi è invece il corso d'acqua principale della porzione orientale, che sfocia in mare nei pressi della fraz. Cavi di Lavagna.</p>
---------------------------	---

**1.3 Caratteri altimetrici e geomorfologici**

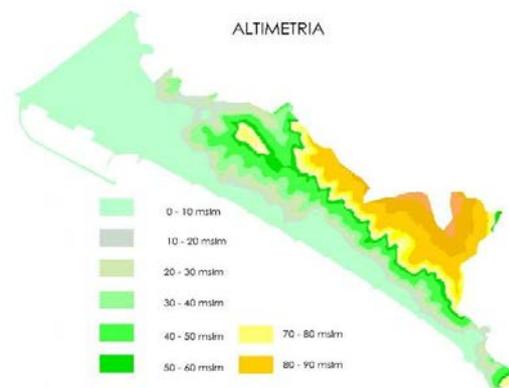


Figura 3: Altimetria del territorio comunale di Lavagna

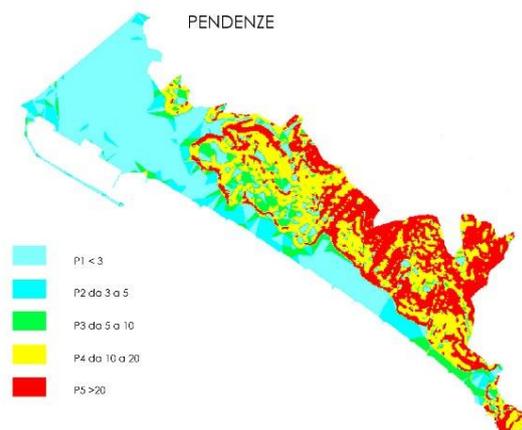


Figura 4. Classi di pendenza - Comune di Lavagna

<b>Quote altimetriche</b>	Le quote estreme del territorio vanno dal livello del mare, ai m 693 sui confini nord orientali con i Comuni di Cogorno, nord est Sestri Levante.
<b>Descrizione</b>	<p>Nel territorio comunale possiamo individuare due grandi aree: quella costiera e quella collinare.</p> <p>L'area costiera è caratterizzata da una morfologia pianeggiante, che interessa tutta l'area occidentale (lungo il torrente Entella e la fascia costiera) sino all'abitato di Cavi; l'ultimo tratto di costa orientale, ai confini con Sestri Levante, è caratterizzato invece da una morfologia più collinare e da pendenze maggiori.</p> <p>L'area collinare si estende alle spalle di quella costiera, soprattutto nella zona NE, ed è caratterizzata da rilievi con pendenze più accentuate, solcati da diversi rii e ricoperti in maggioranza da boschi e boscaglie, intramezzati da aree antropizzate e rari coltivi.</p>

1.4 Caratteristiche geologiche

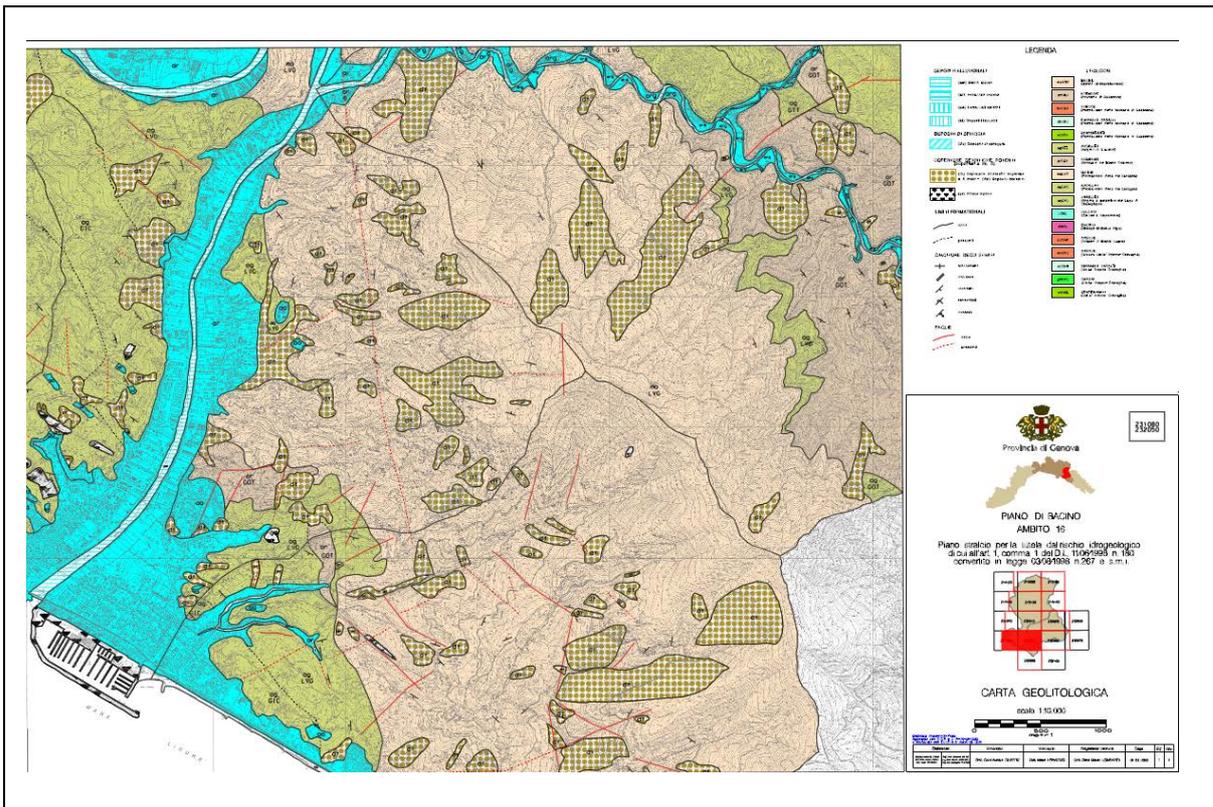


Figura 5: Estratto Carta geolitologica\_Cartografia Piano di Bacino\_Ambito 16  
<http://cartogis.provincia.genova.it/cartogis/pdb/ambito16/cartografia.htm>

<p><b>Descrizione</b></p>	<p>L'area è caratterizzata geologicamente dall'appartenenza al dominio Ligure, corrispondente ad un'area oceanica evolutasi in facies di flysch ed infine sovrappostasi, nel corso dell'orogenesi, a settori di crosta continentale.</p> <p>Si tratta di una successione scollata in genere in corrispondenza delle Argille a palombini, ed è costituita dal succedersi di queste ultime, della Formazione della Val Lavagna (a partire dal Santoniano), delle Arenarie di Monte Gottero (Campaniano sup.- Maastrichtiano) e infine delle Argilliti di Giaiette (Paleocene).</p> <p>Le arenarie del Monte Gottero affiorano nel settore sudorientale del territorio comunale, in bella esposizione lungo la linea di costa, con bancate a reggipoggio. Le ardesie del membro di Monte Verzi, appartenenti alla formazione della Val Lavagna, costituiscono la principale formazione presente nel bacino. Gli affioramenti sono modesti in quanto ricoperti quasi totalmente da una coltre detritica eluvio-colluviale.</p> <p>Gli scisti della formazione della Val Lavagna e le argille a palombini del lago di Giacopiane si rinvencono infine sul settore sud occidentale a contatto con la piana alluvionale dell'Entella.</p>
---------------------------	--

## 2. Inquadramento antropico: le schede di censimento

Le schede di raccolta dati ricoprono una triplice funzione:

- realizzare una prima panoramica sulla situazione del territorio;
- incentivare e facilitare l'aggiornamento delle informazioni raccolte, mantenendo costante l'attenzione sulle problematiche evidenziate;
- diventare un utile e rapido strumento di consultazione durante le emergenze.

Per svolgere al meglio queste funzioni, le informazioni contenute nelle schede rispondono ad alcuni concetti rilevanti nella pianificazione di Protezione civile:

1. il concetto di "livello minimo di informazioni", ovvero la necessità di rilevare una base minima di dati relativi ad alcune categorie specifiche, che possono essere definiti come sistemi:
  - Sistema umano: demografia,
  - Sistema infrastrutturale (soprattutto viabilità e reti energetiche),
  - Sistema culturale e socioeconomico (patrimonio edilizio, edifici storici, edifici pubblici, attività produttive)<sup>8</sup>
2. il concetto di "essenzialità", ovvero la necessità di calibrare la quantità e qualità delle informazioni, adattando la mole di dati alle dimensioni e alle reali caratteristiche del territorio considerato.
3. Il concetto di "versatilità": la Protezione civile è una materia multidisciplinare e la stessa logica va applicata alle strutture censite attraverso le schede di raccolta. Così, ad esempio, lo stesso edificio può essere considerato una risorsa o un bersaglio, una volta che le sue caratteristiche sono ben conosciute, ed essere adattato alle esigenze, in relazione alla situazione, al tipo di evento e all'evolversi dello stesso.

Affinché questo meccanismo rimanga "vivo" e dinamico, è necessario che venga costantemente aggiornato, con una cadenza per lo meno annuale. L'aggiornamento, oltre che correggere quei dati che naturalmente variano con il passare del tempo, ha il vantaggio di mantenere costante l'attenzione anche su quelle risorse comunali che non sono soggette a cambiamenti sostanziali, ma che possono presentare criticità specifiche che vanno tenute sotto controllo.

---

<sup>8</sup> Il "sistema fisico" è stato definito nella precedente sezione riguardante l'analisi territoriale da un punto di vista della morfologia, idrografia, geologia, ecc.

### **2.1 Demografia (Scheda n. 1)**

I dati di popolazione rientrano tra quelle informazioni minime che il sistema di protezione civile deve conoscere. Oltre al numero totale di residenti, è utile conoscere la loro dislocazione sul territorio comunale.

Ancora più importante dal punto di vista della protezione civile risulta poi la conoscenza del numero di abitanti che richiedono maggiore attenzione in caso di emergenza divisibili in tre categorie: i possessori di una percentuale di invalidità, i diversamente disabili e le persone con esigenze temporanee. A quest'ultima categoria appartengono tutte quelle persone che hanno momentaneamente necessità di particolari servizi (es. dialisi).

Sarebbe importante, per conferire continuità a questo lavoro, definire una metodologia di aggiornamento "automatico" del piano di protezione civile individuando un periodo specifico dell'anno, in modo da garantire una "pianificazione ordinaria" di protezione civile e omologare i dati di rilevazione.

### **2.2 Viabilità (Scheda n. 2)**

La viabilità rappresenta la rete infrastrutturale più importante, in quanto è fondamentale per portare soccorso, per definire vie di accesso e di fuga (da e per le strutture e i luoghi classificati come bersagli e/o risorse), per trasportare materiali e mezzi.

Le schede di rilevazione sono state suddivise per tipologia di competenza, ovvero la viabilità comunale, provinciale e statale. Per quanto riguarda la viabilità provinciale e statale, sulle schede è importante riportare il nominativo e il recapito del capo cantoniere che si occupa di quel tratto di strada provinciale e/o del responsabile della viabilità statale.

All'interno del territorio comunale della Comune di Lavagna si possono elencare le seguenti Strade Provinciali:

- S.P. n. 34 Lavagna – Cogorno
- S.P. n. 45 di Santa Giulia

Inoltre percorrono il territorio comunale di Lavagna anche le seguenti strade:

- S.S. n. 1 Aurelia di proprietà dell'ANAS
- Autostrada A12 Autostrada Azzurra Genova – Livorno.

Le criticità potenziali, sia sulla viabilità provinciale che su quella comunale, sono concentrate in prossimità di attraversamenti vari, soprattutto attraversamenti di acque intubate e/o regimate in sezioni non sempre adeguate.

Particolare attenzione va prestata a quelle vie, per lo più comunali, che portano a frazioni e nuclei abitativi lontani dal centro del paese, in quanto spesso rappresentano l'unica via di accesso e, in caso di danni e o pericoli, rischiano di isolare i nuclei abitati stessi.

Infine, va segnalata la presenza di alcuni punti critici legati al traffico di veicoli, soprattutto di mezzi pesanti in prossimità di svincoli e/o di zone industriali e artigianali.

I punti critici segnalati, da un punto di vista operativo, saranno anche quelli da tenere sotto controllo nelle fasi di monitoraggio e allertamento.

### 2.3 Edifici (Scheda n. 3)

Gli edifici presenti sul territorio comunale ricoprono grande importanza ed è pertanto fondamentale stabilire se essi rappresentino una risorsa o un bersaglio, e in quale misura. Inoltre, è fondamentale sapere di quali strutture si può dotare il territorio durante un'emergenza, anche in ottica intercomunale.

Le schede di rilevazione degli edifici, suddivise per semplicità in tre tipologie principali (strutture scolastiche, strutture sanitarie, edifici strategici), hanno il vantaggio di censire in modo semi-permanente le strutture presenti sul territorio comunale e catalogarle in base alle loro caratteristiche<sup>9</sup>.

In caso di emergenza, è possibile stabilire una scala di priorità per quanto riguarda gli edifici, nel senso che alcune strutture richiedono un'attenzione maggiore:

- 1) edifici che raggruppano persone, nell'ottica primaria di salvaguardia di vite umana (bambini, ammalati e persone non autosufficienti in primis),
- 2) edifici strategici nel momento della gestione dell'emergenza (ad esempio palazzo comunale e la sede operativa),
- 3) edifici necessari al normale ritorno alla quotidianità dopo un evento di protezione civile,
- 4) edifici a valore storico culturale,
- 5) altri edifici.

In un'ottica di ricognizione dello stato di sicurezza degli edifici, si può fare riferimento all'ordinanza n. 3274 del 4 marzo 2003 ad opera del Presidente del Consiglio dei Ministri che assegna un fattore di importanza a tre diverse categorie di edifici:

Categoria	Edifici	Fattore di importanza
I	Edifici la cui funzionalità durante il terremoto ha importanza fondamentale per la protezione civile (ospedali, municipi, caserme dei vigili del fuoco, ecc.).	1.4
II	Edifici importanti in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso (ad esempio scuole e teatri).	1.2
III	Edifici ordinari non compresi nelle categorie precedenti.	1.0

Tale elenco è poi stato declinato ed aggiornato anche a livello regionale. L'elenco più recente è rintracciabile nell'Allegato della **DGR n. 1384 del 07.11.2003** che definisce gli

<sup>9</sup> Infatti, a parte qualche dato (come ad esempio il numero di alunni nelle scuole o il numero del personale presente in una determinata struttura), queste schede non necessitano di un aggiornamento costante, ma vanno compilate una tantum, a meno di grandi cambiamenti (come ad esempio la variazione di destinazione d'uso).

“edifici e le opere infrastrutturali aventi carattere strategico e rilevante, soggetti a forme specifiche di controllo.

Tale elenco si riferisce in particolare ad edifici e infrastrutture la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile:

#### ELENCO A

**Categorie di edifici e di opere infrastrutturali di interesse strategico di competenza regionale, la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile.**

##### 1. Edifici:

- Edifici destinati a sedi dell'Amministrazione Regionale (\*)
- Edifici destinati a sedi dell'Amministrazione Provinciale (\*)
- Edifici destinati a sedi di Amministrazioni Comunali (\*)
- Edifici destinati a sedi di Comunità Montane (\*)
- Strutture non di competenza statale individuate come sedi di sale operative per la gestione delle emergenze (COM, COC, ecc.)
- Centri funzionali di protezione civile
- Edifici ed opere individuate nei piani d'emergenza o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza
- Ospedali e strutture sanitarie, anche accreditate, dotate di Pronto Soccorso o dipartimenti di emergenza, urgenza e accettazione
- Sedi Aziende Unità Sanitarie Locali (\*)
- Centrali operative 118
- Presidi sanitari

*(\*) limitatamente agli edifici ospitanti funzioni/attività connesse con la gestione dell'emergenza*

##### 2. Opere infrastrutturali

- Vie di comunicazione (strade, ferrovie, ecc.) regionali, provinciali e comunali, ed opere d'arte annesse, limitatamente a quelle strategiche individuate nei piani di emergenza o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza
- Porti, aeroporti ed eliporti non di competenza statale individuati nei piani di emergenza o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza
- Strutture non di competenza statale connesse con la produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica
- Strutture non di competenza statale connesse con la produzione, trasporto e distribuzione di materiali combustibili (oleodotti, gasdotti, ecc.)
- Strutture connesse con il funzionamento di acquedotti locali
- Strutture non di competenza statale connesse con i servizi di comunicazione (radio, telefonia fissa e portatile, televisione)
- Altre strutture eventualmente specificate nei piani di emergenza o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza

#### ELENCO B

**Categorie di edifici e di opere infrastrutturali di competenza regionale che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso.**

##### 1. Edifici

- Asili nido e scuole di ogni ordine e grado
- Strutture ricreative (cinema, teatri, discoteche, ecc.)

- Strutture destinate ad attività culturali (musei, biblioteche, sale convegni, ecc.)
- Edifici aperti al culto non rientranti tra quelli di cui all'allegato 1, elenco B, punto 1.3 del Decreto del Capo del Dipartimento della Protezione Civile, n° 3685 del 21.10.2003
- Stadi ed impianti sportivi
- Strutture sanitarie e/o socioassistenziali con ospiti non autosufficienti (ospizi, orfanotrofi, ecc.)
- Edifici e strutture aperte al pubblico destinate alla erogazione di servizi (uffici pubblici e privati), o adibite al commercio (centri commerciali, ecc.) suscettibili di grande affollamento
- Strutture a carattere industriale, non di competenza statale, di produzione e stoccaggio di prodotti insalubri o pericolosi

## **2. Infrastrutture**

- Stazioni non di competenza statale per il trasporto pubblico
- Opere di ritenuta non di competenza statale
- Impianti di depurazione
- Altri manufatti connotati da intrinseche pericolosità eventualmente individuati in piani d'emergenza o in altre disposizioni di protezione civile

Seguendo questo elenco (in un accezione talvolta più ampia), le schede di rilevazione dei bersagli e delle risorse sul territorio del Comune di Lavagna comprende le seguenti schede:

### **Scheda n. 3.a – Strutture scolastiche**

Gli edifici scolastici richiedono attenzione in quanto luoghi di aggregazione di bambini e ragazzi che necessitano dell'aiuto di persone adulte in caso di emergenza

Da quanto rilevato, le costruzioni non sono antisismiche (anche in considerazione della scarsa sismicità del territorio novarese che, fino all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del marzo 2003, non era nemmeno classificato come sismico), mentre quasi tutte le scuole hanno un piano di evacuazione.

Questi sono gli aspetti che caratterizzano gli edifici scolastici come potenziali bersagli, ma le scuole sono anche utilizzabili come risorse, visto che sono già predisposte ad accogliere un certo numero di persone (sono infatti dotate di servizi igienici, spazi più o meno ampi – si pensi alle palestre – e, in alcuni casi, anche di mense).

Per tutte queste motivazioni, gli edifici scolastici ricoprono una particolare importanza nella pianificazione di protezione civile.

### **Scheda n. 3.b – Strutture sanitarie e socio-assistenziali**

Le strutture come ospedali, case di riposo e case di cura diventano particolarmente critiche in caso di necessità di evacuazione, dal momento che ospitano degenti, anziani (sia autosufficienti che non) o comunque persone che necessitano di assistenza. Per questo è importante censire queste strutture e raccogliere informazioni sulla loro condizione, in modo da tutelare le persone che vi soggiornano e che vi lavorano in primo luogo, ma anche le strutture stesse. che, all'occorrenza e in situazioni estreme, possono trasformarsi in risorse per il soccorso di eventuali feriti. In tali strutture, infatti, si può ragionevolmente

presumere la presenza di personale medico-sanitario, di locali adatti al soccorso, il deposito di medicinali e attrezzature mediche<sup>10</sup>.

### **Scheda n. 3.c – Edifici strategici**

Queste schede sono volte ad individuare edifici strategici e punti vulnerabili. I primi in un'ottica di utilizzo come risorsa o come centro operativo in caso di emergenza; i secondi per individuare i luoghi che richiedono di essere presidiati, controllati ed, eventualmente, che richiedono interventi per la messa in sicurezza dei fruitori.

Il primo luogo strategico è il palazzo comunale, ove risiede in genere il centro operativo comunale (C.O.C.) e da cui partono le segnalazioni di intervento e le richieste di soccorso all'esterno.

Per ospitare il C.O.C. il palazzo comunale dovrebbe possedere queste caratteristiche:

- essere ubicato in un sito territorialmente sicuro, ossia non vulnerabile in qualunque scenario di evento;
- essere facilmente accessibile in qualunque situazione di emergenza
- essere dotato di un sistema elettrico di emergenza;
- essere dotato di un sistema di comunicazioni di emergenza (radio).

Se il palazzo comunale non dovesse rispondere a queste caratteristiche base (infatti la sala operativa del C.O.C. può essere dotata di ulteriori strumentazioni, a seconda delle reali necessità e disponibilità del Comune stesso), si dovrà individuare un'altra sede che risponda a questi requisiti. Spesso i palazzi comunali sono situati nel centro storico del paese e pertanto pochi sono stati costruiti con tecniche antisismiche. Pertanto, in caso di terremoto, il C.O.C. può essere allestito in un edificio più sicuro da questo punto di vista, mentre può rimanere nel Municipio per altri rischi, come quello idrogeologico o di altra natura (industrie a rischio e incendi boschivi) poiché la stessa collocazione è solitamente sicura (lontano da zone industriali, da corsi d'acqua e da boschi).

Sono poi stati considerati come "strategici" gli edifici che rappresentano punti di ritrovo e aggregazione (campi sportivi, teatri, polisportive, cinema, centri commerciali, ...); le strutture ricettive (alberghi, pensioni, ...) ed eventuali siti adibiti a campeggio; edifici di culto (per il loro valore storico, culturale e sociale) e i beni culturali in genere (castelli e musei, principalmente).

### **2.4 Volontariato (Scheda n. 4)**

Il volontariato è una importante risorsa nel campo della protezione civile.

In primo luogo il volontariato è capillarmente diffuso sul territorio; in secondo luogo, mette a disposizione risorse di uomini e mezzi che assumono notevole importanza in momenti di emergenza e, in terzo luogo, presenta una varietà di competenze e specializzazioni che diventano strategiche in un'ottica intercomunale (ad esempio sul territorio del C.O.M.).

<sup>10</sup> Ovviamente il ricorso a tali strutture si rende necessario solo in situazioni estremamente critiche, come nel caso di eventi di grande intensità e/o dimensioni che vedano impossibile il ricorso alle normali strutture sanitarie.

### **2.5 Attività produttive (Scheda n. 5)**

Con queste schede si vuole censire l'attività produttiva prevalente sul territorio, con una particolare attenzione alle attività che possono essere in qualche modo pericolose dal punto di vista della protezione civile.

Le attività produttive possono però avere una duplice valenza ed essere importanti risorse, soprattutto in termini di materiali e mezzi. Per questo le schede relative al censimento di attività produttive sono state suddivise in due tipologie:

#### **Scheda n. 5.a – Attività produttive a rischio**

Il territorio comunale di Lavagna non è interessato da insediamenti produttivi di una certa rilevanza e sul suo territorio non sono presenti attività a rischio di incidente rilevante ex Decreto Legislativo 21 settembre 2005, n. 238 "Attuazione della direttiva 2003/105/CE, che modifica la direttiva 96/82/CE, sul controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose", cosiddetto SEVESO III

Le attività produttive a rischio comprendono anche quelle attività che, per la loro collocazione rappresentano una potenziale fonte di rischio: in primo luogo aziende collocate in prossimità di abitazione e aree residenziali in genere; aree industriali e/o artigianali che concentrino in un'unica zona attività produttive eterogenee tra loro ma legate da un rapporto di vicinanza che potrebbe far scaturire il cosiddetto "effetto domino"

#### **Scheda n. 5.b– Attività produttive come risorse**

Si intendono le attività che posseggono macchinari, attrezzature, materiali che potrebbero mettere a disposizione in caso di emergenza dei quali viene indicata una descrizione più dettagliata possibile per facilitare il coordinamento durante l'eventuale emergenza.

### **2.6 Fonti e risorse essenziali (Scheda n. 6)**

Questa scheda è volta a censire, eventualmente con l'ausilio di cartografia specifica, la localizzazione e le caratteristiche dei servizi essenziali presenti sul territorio comunale:

- a) elettricità: centrali e nodi di particolare importanza, tracciato linee aeree ed interrate, tracciato linee alta tensione, localizzazione cabine di trasformazione, centrali idroelettriche;
- b) risorse idriche: pozzi, serbatoi, bacini, idranti, sorgenti, tracciato acquedotto e fognature;
- c) distribuzione gas: tracciato alta e bassa pressione, localizzazione stazioni di pompaggio, depositi di combustibile ...
- d) telecomunicazioni: tracciato linee telefoniche, tracciato linee banda larga, ripetitori, aree di copertura

### **2.7 Aree di ricovero e ammassamento (Scheda n. 7)**

#### **Aree di Attesa della popolazione**

Le Aree di Attesa sono luoghi di prima accoglienza per la popolazione; si possono utilizzare piazze, slarghi, parcheggi, spazi pubblici o privati ritenuti idonei e non soggetti a rischio (frane, alluvioni, crollo di strutture attigue, etc.), raggiungibili attraverso un percorso sicuro.

Il numero delle aree da scegliere è funzione della capacità ricettiva degli spazi disponibili e del numero degli abitanti.

In tali aree la popolazione riceverà le prime informazioni sull'evento e i primi generi di conforto, in attesa dell'allestimento delle aree di ricovero.

#### **Aree di Ammassamento soccorritori e risorse**

Le Aree di Ammassamento dei soccorritori e delle risorse devono essere individuate dai Sindaci i cui Comuni sono sedi di C.O.M. Da tali aree partono i soccorsi per i Comuni afferenti al C.O.M.; a ragion veduta, nell'ambito della pianificazione provinciale di emergenza, si potranno individuare aree di ammassamento anche in Comuni lontani o difficilmente raggiungibili. I Comuni sede di C.O.M. e contemporaneamente di C.O.C. dovranno individuare una sola area di ammassamento di supporto ad entrambi. Le aree di ammassamento soccorritori e risorse garantiscono un razionale impiego dei soccorritori e delle risorse nelle zone di intervento: esse devono avere dimensioni sufficienti per accogliere almeno due campi base (circa 6.000 m<sup>2</sup>). Ciascun Sindaco il cui comune è sede di C.O.M., dovrà individuare almeno una di tali aree segnalando sulla cartografia il percorso migliore per accedervi. Si devono individuare aree non soggette a rischio (dissesti idrogeologici, inondazioni, etc..), ubicate nelle vicinanze di risorse idriche elettriche e ricettive per lo smaltimento di acque reflue. Tali aree dovranno essere poste in prossimità di un nodo viario o comunque dovranno essere facilmente raggiungibili anche da mezzi di grandi dimensioni. Le aree individuate per l'ammassamento soccorritori e risorse possono essere dotate di attrezzature ed impianti di interesse pubblico per la realizzazione e lo svolgimento, in condizioni di "non emergenza", di attività fieristiche, concertistiche, circensi, sportive etc.. Le Aree di Ammassamento dei soccorritori e risorse saranno utilizzate per un periodo di tempo compreso tra poche settimane e qualche mese.

#### **Aree di Ricovero per la popolazione**

Le Aree di Ricovero della popolazione individuano i luoghi in cui saranno installati i primi insediamenti abitativi: esse devono avere dimensioni sufficienti per accogliere almeno una tendopoli per 500 persone e servizi campali (circa 6.000 m<sup>2</sup>). Si devono individuare aree non soggette a rischio (di inondazioni, di frane, di crollo di ammassi rocciosi, etc..), ubicate nelle vicinanze di risorse idriche, elettriche e ricettive per lo smaltimento di acque reflue. Il percorso migliore per raggiungere tali aree dovrà essere riportato sulla cartografia. Tali aree dovranno essere poste in prossimità di un nodo viario o comunque dovranno essere facilmente raggiungibili anche da mezzi di grande dimensione. Inoltre, è preferibile che le aree abbiano nelle immediate adiacenze spazi liberi ed idonei per un eventuale ampliamento. Il numero e l'estensione delle aree da destinare al ricovero temporaneo della popolazione possono essere preventivamente valutate sulla base degli abitanti presenti sul territorio comunale.

Le aree individuate per il ricovero della popolazione possono essere dotate di attrezzature ed impianti di interesse pubblico per la realizzazione e lo svolgimento, in condizioni di "non emergenza", di attività fieristiche, concertistiche, circensi, sportive etc.. Le Aree di Ricovero

della Popolazione saranno utilizzate per un periodo di tempo compreso tra pochi mesi e qualche anno.

Le Aree di Ricovero rappresentano l'emblema della catastrofe e sono quelle maggiormente vissute da superstiti e sfollati. Pertanto la loro progettazione deve necessariamente tener conto delle esigenze fisiche e psicologiche degli occupanti.

L'ACNUR (Alto Commissariato delle Nazioni Unite per i Rifugiati) ha stabilito alcuni standard di pianificazione per programmi sul campo:

- 1) Minimo spazio vitale abitabile coperto per persona:
  - 3,5 m<sup>2</sup> in clima tropicale;
  - 4,5÷5,5 m<sup>2</sup> in clima freddo;
- 2) Campi da rifugiati: da non eccedere le 20.000 persone
  - nucleo di base 4-6 persone famiglia;
  - comunità 16 famiglie 80 persone;
  - blocco 16 comunità 1250 persone;
  - settore 16 blocchi 5000 persone.
- 3) Spazio complessivo per persona inclusi i servizi e zone a verde:
  - S > 45 m<sup>2</sup> per persona (inaccettabili spazi inferiori a 30 m<sup>2</sup> per persona) ;
  - 1 punto di acqua potabile ogni 80-100 persone;
  - 1 latrina ogni 6/10 persone;
  - 1 centro sanitario per ogni campo di 20.000 persone;
  - 1 centro scolastico ogni 5.000 persone;
  - 1 centro di distribuzione aiuti (cibo, utensili ed abbigliamento) ogni 5.000 persone;
  - 1 mercato centrale per campo;
  - 1 centro specializzato di nutrizione per campo;
  - 2 centri di raccolta rifiuti ogni 80/100 persone.

Le strutture più adottate consistono in:

- **Strutture improprie di accoglienza**

Tali strutture possono essere alberghi, centri sportivi, strutture militari, edifici pubblici temporaneamente non utilizzati, campeggi, centri sociali, strutture fieristiche, ecc.... Nell'ambito della pianificazione comunale è fondamentale tenere aggiornate le informazioni inerenti strutture ricettive pubbliche e/o private in grado di soddisfare esigenze di alloggiamento temporaneo

- **Tendopoli**

In primo luogo vi è la necessità di una corretta individuazione delle aree idonee che possono suddividersi in tre categorie:

*a. aree adibite ad altre funzioni, già fornite in tutto o in parte, delle infrastrutture primarie*

In questo caso sono ricomprese tutte quelle aree comunemente fornite di servizi, come zone sportive o spazi fieristici. Pensando per esempio alle superfici dedicate al calcio emergono alcune caratteristiche fondamentali per uno spazio da adibire a tendopoli:

- diffusa distribuzione sul territorio

- dimensioni sufficientemente ampia e misure certe
- esistenza di opere di drenaggio
- allacci con la rete elettrica, idrica e fognaria
- impianto di illuminazione notturna
- esistenza di vie di accesso
- presenza di aree adiacenti, quali parcheggi, idonee all'eventuale ampliamento della tendopoli o per essere adibite ad altre attività dell'organizzazione dei soccorsi.

*b. aree potenzialmente utilizzabili individuate successivamente ad un evento calamitoso*

Nel caso in cui si deve immediatamente individuare, per mancanza di pianificazione, aree idonee all'installazione di una tendopoli sarà importante valutare le aree e selezionarle rispetto al potenziale rischio residuo tenendo conto di fattori quali:

- aree sotto tesate elettriche o sopra elettrodotti interrati;
- superficie esposte a crolli di edifici o strutture sopraelevate (ciminiera, tralicci, antenne, gru...);
- zone percorse da condutture principali di acquedotti e gasdotti;
- aree sottoposte o immediatamente prossime a rilievi potenzialmente pericolosi o a rocce fessurabili;
- superfici sottostanti o immediatamente prossime a dighe, bacini idraulici e condotte forzate;
- zone di esondazione di fiumi e corsi d'acqua o esposte a fenomeni di marea
- superfici suscettibili di cedimenti del terreno, smottamenti e frane;
- terreni adibiti precedentemente a discarica poi bonificata;
- aree eccessivamente esposte localmente a fenomeni meteorologici particolari quali forti venti, trombe d'aria, ecc...
- zone vicine a complessi industriali, possibili fonti di rischio incendio, chimico, biologico, ecc...
- aree prossime a magazzini, centri di stoccaggio e serbatoi di gas, liquidi e solidi infiammabili o a rischio chimico, ecc....
- foreste e macchie (rischio incendi e folgorazione da fulmini), terreni aratri, conche e avvallamenti che con la pioggia possono perdere consistenza.

Inoltre da evitare anche la sovrapposizione tra le aree di accoglienza della popolazione e le aree operative destinate al personale addetto alle operazioni di soccorso, nonché le aree destinate all'atterraggio dei mezzi di soccorso e le aree individuate per la realizzazione degli insediamenti abitativi. Per le aree di accoglienza sono invece da prediligere zone con le seguenti caratteristiche:

- zone che consentano agevole fornitura di elettricità, acqua ed allacci fognari per le necessità tecniche ed igieniche del campo
- campi sportivi ed aree di parcheggio dei grandi centri di distribuzione commerciale
- aree industriali/commerciali in disuso che dispongano già di strutture per l'immagazzinaggio
- scuole ed impianti di ricreazione
- terreni preparati in bitume e/o cemento
- aree demaniali e terreni agricoli destinati da tempo a foraggio

In ultima analisi sarà necessario redigere un progetto di massima per la dislocazione della tendopoli sul terreno individuato. Da tenere in considerazione in questo caso alcune regole di base:

- pochi percorsi carrabili principali di attraversamento dell'area, protetti con materiali (piastre metalliche, palanche, ghiaia di diametro grande, ecc...) atti ad impedire lo sprofondamento dei mezzi
- aree di stoccaggio o magazzini-tenda dei materiali da posizionare ai bordi della tendopoli, per circoscrivere il transito dei mezzi pesanti
- eventuali tubazioni in superficie e non interrate

*c. aree da individuare, preventivamente, in sede di pianificazione di emergenza*

Nel terzo caso siccome siamo ancora in fase di pianificazione una forte attenzione va posta sul concetto di stabilire un percorso congiunto tra pianificazione territoriale e pianificazione di emergenza al fine di coniugare (principio della polifunzionalità) le esigenze di spazi da destinare a verde pubblico, aree di sosta o impianti sportivi, ad esempio, con gli scenari di eventi riferiti alle diverse tipologie di rischio a cui un determinato territorio è esposto, indicando il numero della potenziale popolazione da assistere in caso di evento.

Quindi nella progettazione di uno spazio pubblico (giardini, parchi, campi sportivi) si potrebbe tenere conto dei seguenti accorgimenti:

- la localizzazione dei siti, definiti in sede di pianificazione urbanistica, dovrà considerare la sicurezza dei luoghi in termini di potenziale utilizzo, in caso di calamità, per funzioni di assistenza alla popolazione;
- i collegamenti con l'area dovranno essere garantiti anche in previsione di un potenziale evento;
- le indicazioni provenienti dagli standard urbanistici, per il dimensionamento degli interventi di natura urbana, dovranno essere integrate con le esigenze derivanti dal piano di protezione civile;
- la progettazione esecutiva dovrà coniugare le esigenze sociali e/o territoriali con le funzioni di protezione civile, recependo le indicazioni dimensionali per l'installazione dei moduli tenda e/o moduli abitativi, sociali e di servizio nonché degli spazi necessari; alla movimentazione dei mezzi e dei materiali;
- dovrà essere prevista la possibilità di un rapido collegamento con le principali reti di servizio, dimensionate in base al potenziale bacino di utenza in caso di evento.

*d. Tendopoli tipo*

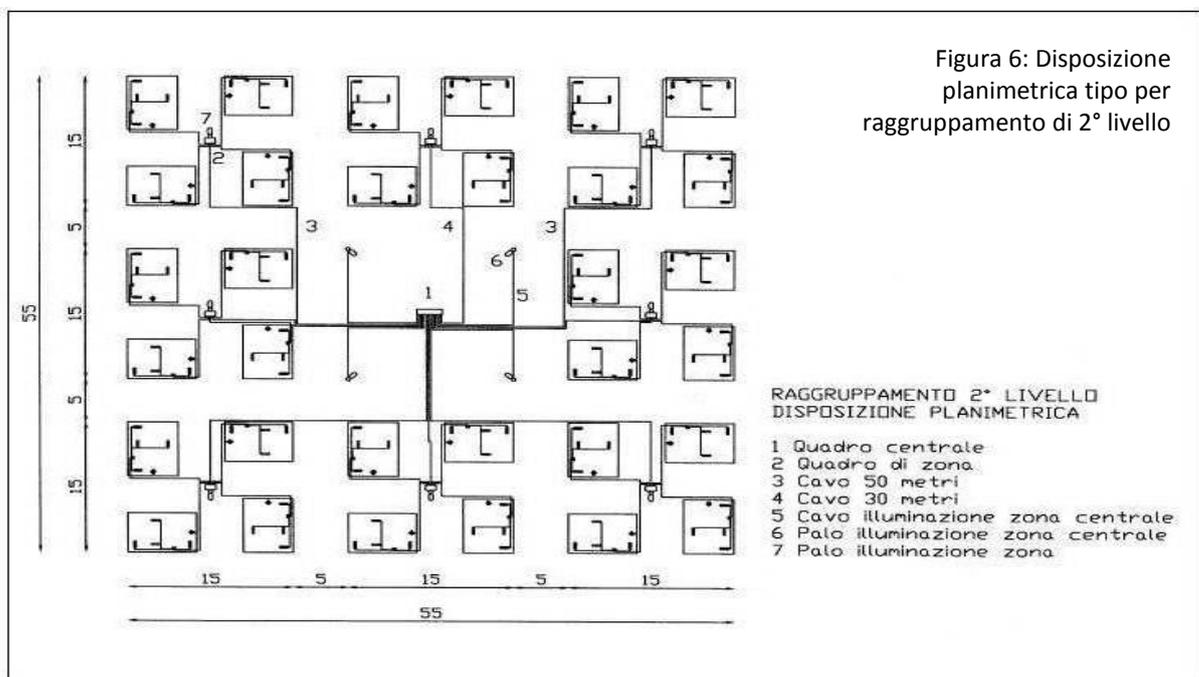
In tutti i casi sopra evidenziati è bene ricordare che l'installazione di una tendopoli prevede la predisposizione di moduli tenda standard secondo uno schema denominato "raggruppamento di secondo livello" o "modulo 32" del Dipartimento Nazionale della Protezione Civile. Secondo tale schema, inserito tra i documenti allegati al presente documento, una tendopoli tipo prevede:

- 32 tende mod. P.I. 88
- Rettangolo di 55 mt x 55 mt (circa 3000 mq)
- 192 persone circa (mediamente 6 persone per tenda)

- 2 moduli bagno (lunghezza 6,56 mt x larghezza 2,80 mt x altezza 2,50 mt, peso 2700 Kg) ciascuno contenente 3 lavabo, 3 water, 1 doccia lato donna e 3 lavabo, 3 water, 1 doccia lato uomo, 2 scaldabagni e 3 lampadine (ingombro totale dei due moduli bagni circa 36 mq)
- Almeno una tenda modulare "roder" per mensa, attività sociali, riunioni, chiesa, ecc...di dimensioni 12 x 15 mt (circa 180 mq) eventualmente espandibile in moduli da 12 x 20, 12 x 25 e fino a 12 x 30 (due tende complete con ingombro di 360 mq).
- Segreteria e gestione del campo in moduli container per attività sociali (modulo sociale sogeco) di dimensioni larghezza 2,50 mt x lunghezza 12,00 mt x altezza 2,50 mt e peso 4.000 Kg (ingombro per modulo 30 mq)
- Containers di risulta dei materiali utilizzati 9 container (ciascun mini box misura lunghezza 2,99 mt x larghezza 2,44 mt x altezza 2,44 mt e peso 1.160 Kg) ingombro totale circa 70 mq (se impilati uno sopra l'altro considerando 3 file da 3 mini box ciascuna l'ingombro si riduce a circa 25 mq).

Quindi considerando il modulo base di una tendopoli tipo per l'alloggio di circa 200 persone si dovrà disporre di uno spazio utile di circa 3500 mq senza considerare spazi esterni alla tendopoli adibiti a parcheggi, magazzini, deposito merci, ecc...

Da sottolineare come lo schema di tendopoli proposto può essere modificato in fase di progettazione facendo però riferimento al modulo base di 4 tende che per ovvi motivi di cablaggi di cavi e servizi dovrebbe rimanere come unità minima di progetto pur cambiando la disposizione dei restanti moduli per esempio a causa di necessità di spazi.



- **Insedimenti abitativi di emergenza vedi linee guida per l'individuazione delle aree di ricovero per strutture prefabbricate di protezione civile** (ex "Linee Guida per l'individuazione delle aree di ricovero per strutture prefabbricate di protezione civile" - Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri – GU 44 del 23 febbraio 2005)

La scelta della zona in cui insediare l'area di ricovero per moduli abitativi di protezione civile, deriva, in riferimento alle aree potenzialmente disponibili, dall'analisi e dal confronto tra le condizioni di diversa natura che contraddistinguono le aree suddette, classificabili in condizioni:

- **funzionali**

Le principali caratteristiche funzionali delle aree di ricovero per moduli abitativi di protezione civile possono essere così riassunte:

- Aree morfologicamente regolari, il più possibile pianeggianti e sgombre da materiale;
- Aree il più possibile baricentriche rispetto alla distribuzione territoriale degli edifici potenzialmente interessati da inagibilità, indipendentemente dalle diverse categorie di rischio;
- Aree di dimensioni complessive sufficienti ad accogliere la popolazione che negli scenari di evento posti a base della pianificazione di emergenza può essere colpita da eventi calamitosi, assicurando un soddisfacente livello di funzioni urbane e servizi sociali; da questo punto di vista è bene delineare un sostanzialmente diverso ordine di grandezza, per le aree da individuare e rendere disponibili, tra scenari di rischio sismico e di rischio idrogeologico: nel caso infatti di grave evento sismico la popolazione da assistere, almeno per i primi giorni, coincide, indipendentemente dai danni, con tutta la popolazione residente nel centro storico del Comune, mentre in genere, scenari relativi ad eventi franosi o di esondazione interessano solo una parte della popolazione comunale;
- Aree in grado di accogliere unità abitative corrispondenti ad una popolazione da insediare mediamente compresa tra 100 e 500 persone: i limiti sono dettati dall'esigenza di non frazionare eccessivamente la popolazione ed i servizi, ma d'altra parte di non incrementare il carico abitativo in aree urbanisticamente e socialmente non attrezzate a riceverlo;
- Aree possibilmente poste in prossimità di uno svincolo autostradale, ovvero servite da strade idonee al transito di grandi mezzi di trasporto e di movimentazione di materiali.
- Aree poste in prossimità di acquedotti o fonti di approvvigionamento idrico, di collettori di fognatura in grado di recepire lo scarico delle acque usate, di linee di adduzione elettrica di media tensione o di distribuzione elettrica di bassa tensione, di linee telefoniche;
- Aree demaniali o in disuso o a basso costo di espropriazione (aree destinate a pascolo od a colture agricole non pregiate).

La scelta delle aree in questione deve essere analizzata e valutata, prioritariamente, in rapporto agli strumenti urbanistici. Le aree in oggetto, tanto se ad uso esclusivo a fini di protezione civile, quanto se utilizzabili in un'ottica di polifunzionalità, devono

rientrare nella zona territorialmente omogenea “F”, cioè afferente alle “*parti del territorio destinate ad attrezzature ed impianti di interesse generale*”<sup>11</sup>.

Qualora lo strumento urbanistico non preveda zone di tipo “F” disponibili e disciplinate in modo da consentire la realizzazione delle attrezzature descritte nel “Capitolato per l’allestimento delle aree di ricovero per prefabbricati di protezione civile”, si rende necessaria la redazione di una Variante Urbanistica, secondo ordinarie procedure di redazione e di approvazione.

▪ **ambientali**

La procedura di individuazione di aree idonee ai fini dell’impianto degli insediamenti temporanei non può prescindere da valutazioni sulla compatibilità con le prescrizioni di natura ambientale e paesaggistica del sistema normativo vigente.

La norma di riferimento in materia è costituita dal **Decreto Legislativo n° 42 del 22 gennaio 2004**, contenente il “Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell’articolo 10 della L. 6 luglio 2002, n. 137”.

Saranno pertanto da escludere dal novero delle potenzialmente utilizzabili le aree sottoposte a vincolo ambientale di cui all’art. 136 del citato Decreto Legislativo 42/2004, e quelle sottoposte a vincolo paesaggistico ai sensi dell’art. 142 del medesimo Decreto Legislativo. A tale scopo è da prevedere il riscontro con le carte tematiche e con i piani territoriali paesistici o i piani urbanistico-territoriali elaborati dalle Regioni.

L’insediamento nell’area di ricovero per moduli abitativi deve altresì avvenire nel rispetto delle prescrizioni del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 contenente norme in materia ambientale:

- prevenire l’inquinamento dei corpi idrici;
- conseguire adeguate protezioni delle acque destinate a particolari usi;
- non interferire con il sistema di utilizzo delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili;
- mantenere la capacità naturale di auto depurazione dei corpi idrici nonché la capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.

Il raggiungimento degli obiettivi indicati è realizzabile attraverso i seguenti strumenti:

- il rispetto degli obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione dei corpi idrici individuati dalle autorità competenti;
  - la tutela integrata degli aspetti qualitativi e quantitativi nell’ambito del bacino idrografico di appartenenza;
  - il rispetto dei valori limite agli scarichi fissati dalle leggi dallo Stato, nonché di quelli definiti in relazione agli obiettivi di qualità del corpo recettore;
  - l’individuazione di misure per la riduzione dell’inquinamento nelle zone vulnerabili e nelle aree sensibili;
- **geologiche (litologia, stratigrafia, tettonica), morfologiche, idrologiche, climatiche**  
Per quanto riguarda le condizioni geologiche, intese nel senso più ampio, la base di partenza per l’individuazione di zone stabili e non soggette a dissesti di varia natura è

<sup>11</sup> In base alle definizioni contenute in prima analisi nel D.M. 2 aprile 1968.

costituita dall'analisi della cartografia di base e di dettaglio, sviluppata su base nazionale, regionale e locale, ovvero, in prima istanza e senza escludere eventuali ulteriori carte tematiche di dettaglio.

Alla luce della disamina della cartografia tematica disponibile si potranno immediatamente escludere aree:

- Poste su versanti acclivi, che necessitino di consistenti sbancamenti o riporti di terre;
- Su terreni di imposta di scadenti caratteristiche fisico-meccaniche e litologico-strutturali;
- Soggette a processi morfogenetici di tipo endogeno o esogeno, attivi o riattivabili;
- Sovrastanti terreni di copertura particolarmente comprimibili;
- Ubicate su strati rocciosi particolarmente fratturati disposti a franapoggio o ammassi rocciosi le cui famiglie di fratture isolino blocchi di roccia in condizioni di equilibrio instabile;
- Prossime a cigli di scarpate;
- Interessate da rilevanti fenomeni carsici;
- Poste in prossimità di faglie attive;
- Soggette a movimenti franosi attivi o riattivabili (crollo, scivolamento, scoscendimento, rotolamento, cedimento, ablazione calanchiva, colate di fango);
- A rischio di valanghe;
- Nelle quali siano libere di defluire, perché non regimentate, le acque meteoriche dirette o provenienti da monte;
- Nelle immediate vicinanze di affioramenti sorgentizi, di zone di ristagno o in cui la falda idrica sia prossima al piano campagna.

Allo studio geologico va affiancata una accurata analisi delle condizioni morfologiche, il cui strumento è costituito da un rilievo plano-altimetrico di dettaglio, in modo da poter seguire, mediante accurate misure periodiche, l'eventuale evoluzione o il progresso di movimenti franosi, anche in rapporto agli eventi meteorologici.

La valutazione delle condizioni idrogeologiche dei siti sottoposti a giudizio di idoneità ai fini in oggetto deve essere fatta in relazione ai possibili riflessi che la circolazione delle acque sotterranee, interagendo con le formazioni geologiche presenti, può determinare ai fini della stabilità e della funzionalità delle aree stesse.

In riferimento alle condizioni climatiche, particolare riguardo deve essere rivolto alla valutazione delle caratteristiche di ventosità della zona, che possono compromettere la stabilità dei moduli abitativi, la cui salvaguardia deve essere assicurata comunque attraverso idonei dispositivi di ancoraggio.

## **CAPITOLO 3: I RISCHI**

## 1. Definizioni

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

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

a) entità delle conseguenze negative (danni). In questo contesto si devono considerare come elementi vulnerabili, cui deve essere attribuito un valore:

- l’uomo, che va considerato per la sua integrità fisica e la sua salute. Nell’ambito del rischio tecnologico va distinto in relazione al suo ruolo (lavoratore addetto all’impianto o persona ad esso estranea). Va considerata diversamente la posizione dell’uomo inserito nel suo ambiente di lavoro (quindi più prossimo alle fonti di rischio), dall’uomo come membro di una collettività più ampia, poiché diverso è il grado di protezione che deve essere offerto.
- l’ambiente ed i beni, che vanno considerati nei loro aspetti economici e sociali cioè l’ambiente naturale, le infrastrutture socioeconomiche, l’habitat umano, i beni quali la produzione, l’occupazione, ecc.

b) frequenza (o probabilità) con cui tali danni si verificano (o possono verificarsi): entra nella determinazione dell’entità di un rischio come fattore moltiplicativo che tiene conto del numero di eventi negativi che si sono verificati nel tempo in situazioni simili a quella presa in considerazione.

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

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

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

La configurazione (zona urbana o rurale – extraurbana, montana ...) e la potenziale estensione (inferiore a 1 Km, tra 1 e 100 Km, oltre 100 Km ...) geografica forniscono una prima valutazione quali-quantitativa, partendo dalla considerazione che gli eventi “tecnologici” sono in genere concentrati nello spazio, mentre le catastrofi naturali sono generalmente estese ad intere regioni. In base al numero di persone coinvolte, poi, si possono distinguere eventi limitati (meno di 100 persone), medi (tra 100 e 1.000) e maggiori (oltre 1.000 persone). Considerando gli effetti sulla comunità, è possibile definire una scala

di priorità per le strutture (edifici, infrastrutture, servizi ...) ed il loro ruolo nell'organizzazione sociale, in emergenza e nella quotidianità (ospedali, vie di comunicazione, edifici pubblici ...).

A questo fine sono stati elaborati diversi modelli matematici di "valutazione del rischio" che, con i limiti intrinseci alla materia stessa, forniscono una razionalizzazione di base<sup>12</sup>.

## 2. Rischi naturali

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

### 2.1 La valutazione del rischio naturale

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

In particolare vengono definiti i termini:

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

### 2.2 Il rischio idrogeologico

I principali elementi che entrano in gioco sono:

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

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

<sup>12</sup> La materia è disciplinata dalle norme europee "EN"

Il territorio del Comune di Lavagna, per la sua morfologia è interessato da questi fenomeni, che si sviluppano lungo i versanti e la rete idrografica :

#### **A) Processi lungo i versanti: le frane**

I processi più vistosi che si verificano lungo i versanti sono costituiti dalle frane. Questo termine generico indica tutti i fenomeni di crollo, di scivolamento o di colamento che possono interessare masse rocciose, terreni superficiali o entrambi, per effetto della gravità. Vi sono cause predisponenti naturali, come

- la fratturazione delle rocce a causa del ripetersi dei fenomeni di gelo e disgelo dell'acqua di infiltrazione (crioclastismo), che determina la crescente instabilità delle masse rocciose interessate (specie se la disposizione delle fratture ne favorisce il distacco);
- le fratture profonde nel substrato roccioso per cause geologiche, in grado di veicolare entro le discontinuità notevoli quantità di acqua di ruscellamento superficiale;
- la presenza di materiali incoerenti, come i suoli o depositi detritici al di sopra di superfici inclinate del substrato roccioso compatto;
- lo scalzamento della base di un versante ad opera di un corso d'acqua.

Affinché una frana si verifichi è necessario che intervengano cause scatenanti; la principale causa naturale è rappresentata da acqua in eccesso, che fluidifica i materiali incoerenti più fini e in ogni caso riduce gli attriti. A volte, poi, le cause sono riconducibili ad interventi dell'uomo sul territorio. Tra queste, le più diffuse sono: convogliamenti anomali di acque di scolo superficiale per la presenza di manufatti sui versanti; convogliamento di acque lungo strade asfaltate prive di cunette; cunette stradali sottodimensionate; sedi stradali delimitate da ampi tagli del versante senza opere di consolidamento o sostegno; muraglioni di sostegno inadeguati e/o privi di sistemi di drenaggio.

In una qualunque frana è presente una zona (o nicchia) di distacco (generalmente a profilo concavo) e una zona di accumulo (generalmente a profilo convesso)<sup>13</sup>.

#### **Tipologia delle frane**

In quest'area, a causa della varietà morfologica, litologica e delle condizioni litotecniche delle masse rocciose, i movimenti franosi non sempre corrispondono ad un preciso modello semplice ma possono presentare forme miste o, più frequentemente, manifestare una evoluzione nel tempo col procedere verso il basso del fenomeno gravitativo; possono ad esempio cominciare con un movimento di crollo, ed evolversi secondo altre modalità, come un colamento di massa.

Analizziamo ora la tipologia delle frane che più comunemente si verificano nei settori montani e in quelli di raccordo tra la pianura e le aree più interne dell'arco alpino.

#### **a) Movimenti di caduta libera (crollo)**

Si manifestano su pareti rocciose naturali e artificiali (tagli stradali in roccia o pareti di cava) e su pendii ad elevatissima inclinazione con distacco e caduta, di frammenti di varie dimensioni da masse rocciose affioranti, per la presenza di fessurazioni. In assenza di

<sup>13</sup> La convessità del profilo della base di un versante ci può segnalare la presenza di un vecchio accumulo di frana, anche quando la vegetazione è riuscita a mascherare la cicatrice nella zona di distacco.

intervento umano questo è il tipico fenomeno che porta alla formazione del detrito di falda (per crioclastismo e termoclastismo), che può manifestarsi in modo particolarmente intenso in conseguenza di fenomeni sismici.

#### **b) Fluidificazione della copertura superficiale**

I movimenti gravitativi più diffusi, che tuttavia nella maggioranza dei casi non assumono aspetti di particolare gravità, sono i fenomeni di fluidificazione dei terreni della copertura superficiale, con scollamento a livello dell'interfaccia substrato-copertura, indipendentemente dalla natura del basamento roccioso. Nel movimento sono coinvolti detriti vegetali anche grandi, come interi alberi, ed eventuale detrito roccioso, anche a grossi blocchi, presente sul versante per precedenti movimenti gravitativi di crollo.

Tra i fattori scatenanti, oltre a piogge di particolare intensità e/o durata, sono da considerare:

- precarie condizioni della copertura boschiva su versanti molto acclivi. Lo schianto, causato dal vento o da neviccate intense, di intere ceppaie e coinvolgente l'apparato radicale con tutta la zolla terrosa interessata, determina la formazione di nicchie di stacco a imbuto e avallamenti; tali depressioni diventano vie di infiltrazione concentrata per le acque meteoriche con il conseguente innesco di movimenti franosi superficiali di maggiori dimensioni. Il fenomeno è poi particolarmente accentuato nelle aree che hanno subito incendi boschivi poiché può coinvolgere tutte le ceppaie danneggiate, il cui apparato radicale non svolge più azione attiva di consolidamento del terreno o lo svolge in maniera ridotta; in questo caso il dissesto può assumere vaste proporzioni.
- tagli di versante (ed eventuale contemporaneo riporto di materiali di scavo) in corrispondenza di impluvi per la creazione di strade secondarie, senza adeguate opere di canalizzazione delle acque di ruscellamento lungo l'asse dell'impluvio. I movimenti gravitativi che possono innescarsi in seguito a queste azioni, anche se di entità arealmente non molto rilevante, sono in grado, sommati ad altri analoghi nello stesso bacino, di incrementare in modo significativo il trasporto solido in caso di piogge intense e/o prolungate; gli effetti di tali fenomeni si manifestano in un secondo tempo soprattutto lungo le aste torrentizie principali, anche a notevole distanza dai dissesti che costituiscono la fonte dei materiali detritici coinvolti.

Fenomeno analogo si verifica lungo la rete stradale ordinaria che percorre i versanti vallivi. In corrispondenza dell'attraversamento di impluvi secondari, normalmente in secca, vengono poste in opera tubature di cemento al di sotto della sede stradale il cui diametro, in alcuni casi, non è sufficiente a smaltire le acque che scendono lungo l'impluvio in caso di piogge intense; la situazione è aggravata dai detriti rocciosi e vegetali che possono facilmente ostruire la condotta. Il risultato è il danneggiamento o la distruzione del segmento stradale interessato e la formazione di accumuli, a valle dai quali può attivarsi un movimento di massa di più vaste proporzioni.

- convogliamenti concentrati di acque meteoriche su tratti rettilinei e acclivi di sentieri e piste forestali. Le nuove piste presentano talora lunghi tratti rettilinei o poco sinuosi che si trasformano, in caso di piogge intense, in ruscelli con elevata capacità erosiva

che si esplica con la massima intensità subito a valle dei punti di fuoruscita dell'acqua dal sedime stradale.

L'erosione trasforma inoltre le piste in profondi solchi incassati che impediscono di fatto un'educazione dell'acqua meno dannosa; la corrente si concentra al fondo del tratto rettilineo, con alte probabilità di innesco di movimenti franosi. Senza interventi, col progredire del fenomeno erosivo, si produce inoltre lo scalzamento dell'apparato radicale degli alberi a bordo strada e il crollo inevitabile delle piante e l'allargamento del dissesto. Lo stesso fenomeno di convogliamento concentrato di acque meteoriche su tratti rettilinei e acclivi si produce sulle strade asfaltate dotate di inadeguate opere (canalette e tubi) di educazione dell'acqua di pioggia. Il movimento franoso inizia con una sottoescavazione a bordo strada che si evolve nel crollo di una porzione del manto bituminoso e di tutta la zolla sottostante.

### c) Rimobilizzazione di vecchie frane

Sui versanti più acclivi, ma soprattutto alla base di essi e incombenti sui corsi d'acqua, si osservano in molti casi intumescenze ricoperte dal manto vegetale che denunciano la presenza di accumuli non recenti causati da precedenti movimenti gravitativi coinvolgenti per lo più la coltre superficiale. Anche se di non grandissima entità essi possono, in caso di piogge intense o prolungate, rimobilizzarsi, con rischio elevato di formazione di sbarramenti dei corsi d'acqua che a loro volta possono trasformarsi in distruttivi trasporti di massa lungo l'asta torrentizia.

#### Segni premonitori

Tra i più comuni fenomeni che ci segnalano la possibilità che su un versante stia per verificarsi un movimento franoso segnaliamo:

- Apertura o allargamento di fessurazioni
- Rigonfiamento del terreno
- Comparsa di emergenze idriche intermittenti
- Deformazione dei manufatti
- Inclinazione o traslazione di alberi e pali

Per determinare lo stato di attività di una frana si ritiene preferibile valutare, nel loro insieme, tutti quei fattori (geologici, geomorfologici, idrogeologici, di pericolosità, climatici, temporali, ecc.) che concorrono a caratterizzare lo stadio evolutivo del dissesto, non assumendo la data dell'ultima riattivazione come unico parametro discriminante.

La definizione dello stato di attività del dissesto viene basata quindi su parametri prevalentemente qualitativi, data la difficoltà di individuare parametri quantitativi validi; i parametri quantitativi, qualora disponibili, pur concorrendo a caratterizzare i dissesti oggetto d'indagine non sono stati considerati come unico strumento di riferimento.

Si riportano, nel seguito, in maniera schematica la caratterizzazione dello stato di attività dei dissesti.

- ✓ *Dissesto attivo (pericolosità molto elevata)* : il fenomeno è da considerarsi attivo in presenza di movimenti attuali evidenti (presenza di indicatori cinematici di

neoformazione) e/o nel caso in cui vi siano notizie di riattivazioni significative in tempi recenti, permanendo le condizioni geomorfologiche che hanno dato origine al dissesto.

- ✓ *Dissesto quiescente (pericolosità elevata)*: il fenomeno è da considerarsi quiescente quando non risultano movimenti attuali evidenti o non risultano riattivazioni in tempi recenti, permanendo condizioni geomorfologiche e climatiche tali da poter riattivare il fenomeno.
- ✓ *Dissesto stabilizzato (pericolosità media o moderata)*: il fenomeno è da considerarsi stabilizzato quando è riconoscibile solamente per evidenze morfologiche o quando sono intervenuti fattori antropici che hanno portato alla definitiva stabilizzazione del dissesto, eventualmente documentata attraverso monitoraggi nel tempo.

All'interno del **PIANO DI BACINO STRALCIO SUL RISCHIO IDROGEOLOGICO - AMBITO REGIONALE DI BACINO 16** - Provincia di Genova si è analizzata la suscettività al dissesto dei versanti, di cui si riporta un estratto per le parti che interessano il territorio del Comune di Lavagna

#### **A. Aree scolanti Ovest – Torrente Entella**

Dall'analisi d'insieme della Carta della Suscettibilità al Dissesto il bacino afferente al Torrente Entella si distingue per una bassa suscettibilità al dissesto dovuta essenzialmente ad una acclività mediamente bassa dovuta alla presenza dell'ampio fondovalle pianeggiante.

#### **B. Aree Scolanti Est – Fravega / Barassi**

Dall'analisi della carta della pericolosità è emerso che:

- Zone a suscettività alta e molto alta sono presenti particolarmente lungo il tratto di costa tra Scoglio del Cigno e Sestri Levante, e in quelle zone caratterizzate da substrato molto alterato e da acclività elevate nonché da movimenti franosi quiescenti e attivi e da coltri detritiche potenti (Sorlana, ad ovest di cresta delle Rocche ad est di Senasi, Villa Magi ecc)
- Zone a suscettività media interessano principalmente quelle aree delle marne della formazione della Val Lavagna che non ricadono in zona alta. Questi territori sono stati poi utilizzati da parte dell'uomo a scopo agricolo e abitativo. Molti sono i terrazzamenti costruiti e utilizzati come oliveti, i quali, se ben tenuti, contribuiscono ad aumentare la stabilità del versante
- Zone a suscettività bassa interessano i suoli argillitici a bassa energia di rilievo e i fondovalli
- Zone a suscettività molto bassa caratterizzano infine la piana alluvionale di Lavagna e la zona di San Benedetto.

Il fattore antropico è sicuramente un altro possibile elemento predisponente al dissesto: la geomorfologia attuale del nostro territorio risulta modificata rispetto al suo assetto naturale. Molti versanti sono stati rimodellati e utilizzati per le risorse umane. Specialmente in presenza di suoli argillitici, per coltivazioni olivicole, si sono realizzate fasce terrazzate, le quali, se abbandonate, sono soggette a crollo e a ruscellamento diffuso. La costruzione di strade e infrastrutture, se non progettate adeguatamente, può generare inoltre ferite e tagli al versante, provocando dissesti inizialmente solo a carattere locale ma che, via via, potrebbero giungere ad interessare porzioni di territorio più grandi.

Anche l'azione del moto ondoso, se in presenza di coste rocciose con caratteristiche geolitologiche scadenti, è un'altra causa di possibili movimenti franosi.

Inoltre, nel bacino dei Rii Fravega e Baratti, la configurazione morfostrutturale, contraddistinta dalla presenza di complessi rocciosi a prevalente comportamento fragile sovrapposti a complessi a comportamento prevalentemente duttile, può essere causa di rimobilizzazioni.

Nello specifico la maggior criticità è individuata nella natura del substrato litologico prevalente (le ardesie di Monte Verzi), che presenta Formazioni eteropiche a componente preponderante marnosa con alternanze di strati di ardesie, calcareniti, arenarie e argilloscisti a comportamento geomeccanico e idrogeologico differente. Ciò è una delle cause dei fenomeni gravitativi di medie e piccole dimensioni.

Un'altra criticità è da ricercarsi nella scarsa permeabilità dei suoli argillitici, spesso associata ad una cattiva regimazione delle acque: durante le intense precipitazioni, infatti, tali suoli tendono ad imbibirsi, causando locali smottamenti che sono tra le principali cause della rottura del manto stradale.

Di seguito alcuni esempi di dissesti verificatesi nella zona orientale:

1. uno smottamento verificatesi a seguito degli eventi alluvionali verificatesi nel Novembre 2000, in località Senaxi frazione di S. Giulia in Via Pascolini. Causa del dissesto è da ricercarsi sia nella natura del substrato litologico, al cui interno vi sono contrasti di permeabilità, che nell'azione dilavante delle acque con erosione incanalata dei principali impluvi.
2. La porzione del versante delimitata dai torrenti Sorlana e Barassi che interessa l'abitato di Sorlana. Il versante è caratterizzato da una coltre superficiale detritica su substrato marnoso. Un accentuarsi dell'erosione spondale al piede del versante e un eccessivo dilavamento delle acque superficiali potrebbero innescare una serie di mobilizzazioni all'interno dello strato di coltre.
3. Il tratto di versante compreso tra Case Fasoie, Costa dei Raffi e Cogorno, è caratterizzato da mobilizzazioni in atto, anche recenti, così come è risultato dagli ultimi eventi alluvionali (novembre 2000). Un aggravarsi del fenomeno potrebbe portare ad uno sbarramento parziale del corso d'acqua sottostante.

Per ulteriori informazioni si rimanda alla documentazione di riferimento del Piano Regolatore Generale (adottato dal consiglio comunale con D.C.C. n. 14 del 15.12.94 e approvato con Decreto Presidente della Giunta Regionale n. 287 del 14.09.98) e al Piano Provinciale di Protezione Civile.

## **B) Processi lungo la rete idrografica**

### **a) Trasporto torrentizio di massa**

Nelle vallate il fenomeno più devastante ma purtroppo comune, è il trasporto torrentizio di massa, coinvolgente anche detriti di grandi dimensioni come blocchi di roccia e alberi. Questo fenomeno è più frequente lungo i corsi d'acqua che scorrono in valloni profondamente incisi e i cui versanti sono interessati da dissesti per fluidificazione della copertura superficiale o da accumuli di materiali eterogenei con alta percentuale di materiali fini (come placche di morena). Eventi piovosi particolarmente intensi rimobilizzano le masse instabili e l'acqua si intorbida progressivamente trasformandosi in una miscela solido-liquida di elevata densità. Questa miscela può inglobare nel suo movimento rapido verso il basso detrito di falda grossolano e blocchi provenienti dal soprastante bacino, oltre ad alberi sradicati dalle sponde e detriti di ogni genere presenti in alveo.

Diventa inevitabile il danneggiamento o il crollo dei ponti a luce insufficiente o con pilastri in alveo e di altri manufatti che si trovino nella sezione investita dalla piena creando impedimenti al deflusso.

### **b) Formazione di nuovi alvei sui conoidi alluvionali instabili**

Nella zona di confluenza tra le vallate laterali e le valli principali, o lo sbocco di queste ultime in pianura, o allo sbocco di una valle in un bacino lacustre per effetto della minor pendenza degli alvei e della conseguente diminuita capacità di trasporto, si accumulano grandi quantità di depositi alluvionali che assumono delle forme a ventaglio dette conoidi. La formazione di questi corpi, costituiti da limi, sabbie, ghiaie e anche blocchi di grandi dimensioni, avviene in modo irregolare durante i maggiori eventi di piena. La superficie dei conoidi è un'area generalmente instabile, e quindi a rischio, poiché l'alveo del torrente che scende dalla valle retrostante, durante un evento meteorico particolarmente intenso accompagnato da trasporto di massa, può parzialmente ostruirsi per l'arrivo di grandi blocchi di roccia o da parti di manufatti strappati dalla torbida. Il torrente, in presenza di questi ostacoli, può cambiare percorso invadendo e danneggiando eventuali aree urbanizzate.

In teoria nessun conoide può essere ritenuto stabile in modo permanente, in quanto eventi franosi nei tratti vallivi a monte possono improvvisamente alterare le condizioni di deflusso e provocare disalveamenti con formazione di nuovi percorsi torrentizi nel corpo del conoide.

### **d) Erosione di sponda**

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

erosione di sponda può provocare il taglio del peduncolo di un meandro con il conseguente raccorciamento del tracciato fluviale e l'incremento della velocità della massa d'acqua.

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

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

**f) Allagamenti**

Il fenomeno degli allagamenti, anche in assenza di tracimazioni fluviali, si verifica con una certa facilità soprattutto in quelle aree di pianura più depresse dove la rete stradale corre su rilevato e in tutti quei settori dove è impedito il normale deflusso delle acque di pioggia. Se i rilevati (o muri o barriere di altro tipo) non presentano varchi sufficienti oppure se canalette o tubature di scolo sono sottodimensionate, si hanno ristagni d'acqua in caso di piogge intense o prolungate.

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

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

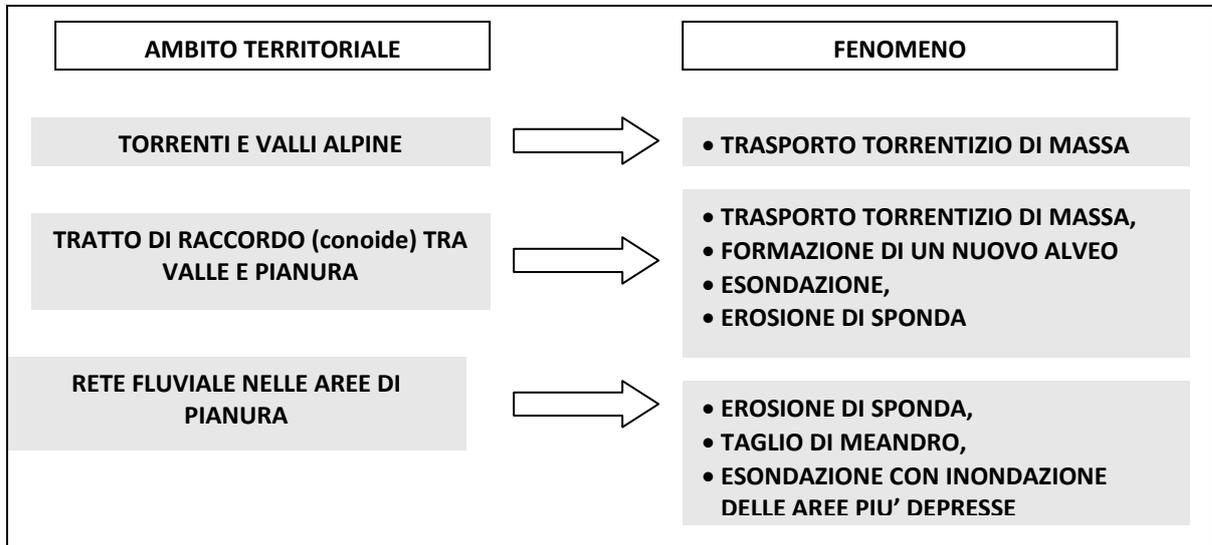
La copertura o l'intubamento dei canali irrigui minori e delle canalette a bordo strada nelle aree di recente urbanizzazione non permettono, in caso di piogge intense, l'eventuale tracimazione diffusa che può essere abbastanza agevolmente assorbita dal terreno circostante. Nelle condotte l'acqua può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

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

- rapida fusione del manto nevoso e/o di masse glaciali per brusco innalzamento della temperatura;
- piogge (di forte intensità e breve durata o di moderata intensità e lunga durata);
- fuoriuscita di volumi ingenti di acqua da invasi lacustri naturali o artificiali;
- impedimenti al deflusso lungo l'alveo di un corso d'acqua sia accidentali, come tronchi fluitati che sbarrano la luce di un ponte, sia permanenti, come manufatti

sottodimensionati rispetto alle portate massime (ponti a luce stretta, presenza di rilevati di accesso su entrambi i lati, parzialmente occupanti l'alveo di piena, superamento di torrenti su tratti convogliati in tubi).

I diversi processi menzionati si sviluppano in contesti morfologici generalmente ben definiti, secondo lo schema di seguito delineato:



Gli elementi che più probabilmente saranno destinati al dissesto sono edifici e manufatti di vario genere:

- sui versanti in corrispondenza di antiche frane, o alla base di ripidi pendii potenzialmente instabili o destabilizzati per tagli artificiali o erosione al piede;
- su conoidi alluvionali;
- nelle aree di naturale espansione dei corsi d'acqua.

### 2.2.1 Rischio idrogeologico localizzato<sup>14</sup>

I corsi d'acqua principali che scorrono nel territorio di Lavagna sono il Torrente Entella, il Rio Fravega e il Rio Barassi, a cui si aggiungono alcuni rii minori come il Rio Sant'Anna, il Caccalosa, il Selasca, il Rio Rezza e il Rio Ramella.

Di seguito si riassume le dinamiche fluviali relative ai corsi d'acqua principali.

#### *Torrente Entella- tratto finale*

In tale tratto l'alveo risulta inciso nelle alluvioni di fondo valle con un andamento sostanzialmente rettilineo in direzione NE-SO; esso presenta una sezione caratterizzata da una parte centrale più profonda (alveo di magra e di morbida) e da due ampie aree golenali caratterizzate da un elevato grado di urbanizzazione.

La piana alluvionale ha una larghezza complessiva variabile delimitata su entrambe le sponde dalla presenza della viabilità principale di collegamento con l'entroterra ai piedi del versante naturale.

L'alveo inciso ha una forma sostanzialmente trapezia con larghezze al fondo variabili tra 50 e 80 m circa, con allargamento a poco più di 100 m circa in prossimità dello sbocco a mare, ed altezza delle sponde variabile tra 4 e 6 metri circa; le sponde risultano perlopiù arginate con scogliere in massi naturali, il fondo alveo è costituito prevalentemente da ciottoli di medie dimensioni con presenza ai lati di depositi, in alcuni tratti anche di consistente entità, e di vegetazione arbustiva.

La pendenza media del fondo è variabile tra lo 0.13 per cento circa nel tratto compreso tra il viadotto autostradale e lo sbocco a mare e lo 0.28 per cento nel tratto di monte, con un valore medio pari allo 0.2 per cento circa.

Le aree golenali sia in sponda destra che in sponda sinistra risultano per la maggior parte invase da una serie di edifici, anche ad uso abitativo, che ne hanno compromesso in parte la funzionalità idraulica.

Lungo il tratto sono presenti, da valle verso monte, i seguenti manufatti di attraversamento: ponte della linea ferroviaria Genova - La Spezia, in c.a. a tre campate in prossimità dello sbocco a mare, ponte stradale della SS. No. 1 Aurelia, in c.a. a tre campate, circa 30 m a monte del precedente, ponte stradale di corso Dante, ad arco con 6 campate, ponte stradale della Maddalena, circa 1 Km a monte dello sbocco a mare, del tipo in pietra ad arco con 6 campate, passerella portatubi a due campate in località S. Martino, ponte stradale di Caperana in c.a. a tre campate, passerella pedonale in località Rivarola, a tre campate.

#### **Criticità - Aree inondabili**

Le analisi e le verifiche idrauliche effettuate lungo l'asta dell'Entella hanno consentito di individuare il livello di criticità di diversi tratti o sezioni d'alveo in relazione al deflusso della portata di piena con diversi periodi di ritorno.

<sup>14</sup> Le informazioni contenute in questo paragrafo sono riprese dalla relazione generale del **PIANO DI BACINO STRALCIO SUL RISCHIO IDROGEOLOGICO** (ai sensi dell'art. 1, comma1, del D.L. 180/1998 convertito in L. 267/1998) **AMBITO REGIONALE DI BACINO 16** - Provincia di Genova

L'asta del Fiume Entella, dalla confluenza con il Torrente Graveglia alla foce, come evidenziato anche dallo studio idraulico di dettaglio, risultano critiche per l'insufficienza dell'alveo di morbida a contenere anche gli eventi di piena più significativi (con tempi di ritorno anche sensibilmente inferiori a 50 anni), dando luogo all'inondazione di vaste aree intensamente urbanizzate su entrambe le sponde.

La portata massima smaltibile all'interno dell'alveo di morbida è circa la metà della portata di piena centennale.

La criticità è resa più evidente ovviamente dall'elevato grado di urbanizzazione che caratterizza in particolare il tratto terminale, ove grandi porzioni dei centri abitati di Chiavari e Lavagna sono inondabili anche con piene a tempo di ritorno di 50 anni

### ***Bacino del Rio Fravega***

Nel Piano di Bacino sono state analizzate l'asta principale e i relativi affluenti.

#### **1. Asta Principale**

Per quanto concerne la descrizione che segue, l'asta principale del torrente è stata suddivisa in tre tratti ritenuti omogenei dal punto di vista delle caratteristiche morfologiche dell'alveo, così definiti da monte verso valle:

**Tratto I** : dalla località Molino Pinesco al Viadotto Fravega

**Tratto II** : dal Viadotto Fravega alla sezione FRA\_S3

**Tratto III** : dalla sezione FRA\_S3 alla foce.

La descrizione non considera il tratto iniziale del corso d'acqua, a monte di Molino Pinesco, in quanto privo di elementi di interesse ai fini dello studio.

#### **Tratto I**

Il tratto comprende circa 1300 m di corso d'acqua, ubicato nella porzione più montana nell'area considerata. Non sono presenti nuclei urbani ad eccezione di alcune abitazioni sui versanti a ridosso del corso d'acqua..

L'alveo scorre inciso nel fondovalle, presenta andamento debolmente sinuoso in direzione NE-SO, ampiezza costante di circa 3-4 m, con sezione generalmente regolare. Fatta eccezione per alcuni brevi tratti a ridosso delle opere rilevate, le sponde sono generalmente naturali, in buon stato di conservazione, impostate in roccia affiorante e sub affiorante, o in deboli depositi alluvionali, generalmente fittamente vegetate.

Anche l'alveo sovente è impostato in roccia affiorante o subaffiorante tra modesti depositi ghiaiosi di pezzatura grossolana.

Le opere rilevate sono costituite da due ponti, il secondo dei quali è ubicato presso alcune abitazioni in sponda destra (Molino Berissi) a distanza di sicurezza dal corso d'acqua, che in questo tratto scorre incassato nel fondovalle.

#### **Tratto II**

Si estende per circa un chilometro dal Viadotto Fravega fino ad un centinaio di metri circa a monte dell'opera RF06. In questo tratto il rio attraversando un'area di coltivi, raggiungendo il limite dell'area urbanizzata di Lavagna. L'alveo diviene meno sinuoso, con sezione di larghezza sempre abbastanza costante (3-5 metri) e forma rettangolare.

Le sponde sono naturali ad eccezione di alcuni tratti in cui sono costituite da muri in pietrame e malta.

In questo tratto sono state rilevate tre opere. La prima è un ponte di accesso ad una abitazione in sponda sinistra, protetta da un argine in muratura di circa 3 m di altezza. Le due successive sono passerelle di accesso ai coltivi.

### **Tratto III**

Si distingue dai precedenti per l'intensa antropizzazione, dovendo attraversare l'abitato di Lavagna (circa 700 metri) per raggiungere lo sbocco a mare. Dell'intero tratto, i 400 metri finali sono tombinati, mentre la parte che scorre a cielo aperto è canalizzata con alveo presumibilmente naturale. Il corso d'acqua presenta andamento praticamente rettilineo, con sezione rettangolare, regolare, di ampiezza generalmente costante intorno ai 4-5 metri. Unica variazione di sezione si riscontra appena a valle della confluenza tra il rio Fravega ed il suo affluente di sinistra proveniente dalla località La Murgia. Qui l'alveo si allarga fino a circa 10 m, per poi restringersi sensibilmente (circa 4 m). Da qui in poi continua con sezione regolare sino all'imbocco della tombinatura, incrociando un ponte stradale. L'alveo si presenta nel complesso pulito, privo di vegetazione o di materiali di altro genere; sono visibili depositi ghiaiosi grossolani, eterometrici, presumibilmente di limitato spessore. Lungo l'intero tratto scoperto le sponde sono artificiali, rilevate circa 2-3 metri sul fondo alveo, costituite da muratura in pietrame e malta e calcestruzzo.

## **2. Affluenti principali**

Date le contenute dimensioni del bacino del rio Fravega, gli stessi affluenti sottendono bacini di dimensioni assai modeste, caratterizzate da corpi idrici di lunghezza nell'ordine di qualche centinaio di metri, che interessano aree disabitate.

L'unico affluente che viene descritto è un fosso di 2.2 km circa di lunghezza, proveniente dalla Valle Rugone - Rio S. Giulia, che confluisce in sinistra idrografica del rio Fravega, dopo aver attraversato, negli ultimi 400 m, un complesso di abitazioni (in località La Murgia) alla periferia N-E di Lavagna. In questa porzione finale, l'alveo è tombato per circa 270 m a partire dalla confluenza con il Fravega. A monte della tombatura, l'alveo prosegue con sezione regolare, rettangolare o trapezia, larghezza costante (circa 1 metro) inciso di due – tre metri rispetto al piano campagna. Le sponde sono in genere naturali, verticali, con fitta vegetazione arbustiva che spesso invade lo stesso alveo. A tratti le stesse sponde sono rivestite in calcestruzzo o costituite da muri in pietrame e malta, a protezione dell'adiacente rilevato stradale, che costeggia la sponda sinistra per un cospicuo tratto.

In questo tratto il corso d'acqua attraversa aree adibite a coltivi, con sporadica presenza di abitazioni

### **Criticità - Aree inondabili**

Le analisi e le verifiche idrauliche effettuate lungo l'asta del Rio Fravega hanno consentito di individuare il livello di criticità di diversi tratti o sezioni d'alveo in relazione al deflusso della portata di piena con diversi periodi di ritorno.

Le principali criticità di tipo geologico-geomorfologico emerse dagli studi e dalle analisi effettuate sono da ricondursi sia a fattori di carattere regionale, e che contraddistinguono la maggior parte dei bacini Liguri, sia a particolari situazioni locali.

I bacini del Rio Fravega e Barassi sono bacini in erosione in quanto i loro maggiori rii e torrenti sono in fase di ringiovanimento; ciò determina l'instaurarsi di processi gravitativi che hanno nell'azione dilavatrice delle acque, sia incanalate che diffuse, una delle loro principali cause innescanti.

Il fattore antropico è un altro possibile elemento predisponente al dissesto: la geomorfologia attuale del nostro territorio risulta modificata rispetto al suo assetto naturale.

Un'altra criticità è da ricercarsi nella scarsa permeabilità dei suoli argillitici, spesso associata ad una cattiva regimazione delle acque: durante le intense precipitazioni, infatti, tali suoli tendono ad imbibirsi, causando locali smottamenti che sono tra le principali cause della rottura del manto stradale.

Il Rio Fravega risulta, nella sua conformazione attuale, potenzialmente soggetto a esondazioni che coinvolgono il centro abitato di Lavagna anche con portate 50-ennali. Ciò è dovuto in particolare alla insufficienza della sezione dell'attuale copertura nel tratto terminale con conseguenti rigurgiti ed esondazioni.;

### ***Bacino del Rio Barassi***

Nel Piano di Bacino sono state analizzate l'asta principale e i relativi affluenti.

#### **1 Asta Principale**

Il Rio Barassi scorre per complessivi 4 km circa assumendo, dalla sorgente alla foce, direzione variabile ed andamento debolmente sinuoso. Analogamente al metodo descrittivo utilizzato per il Rio Fravega, anche il bacino in questione viene suddiviso in tratti ritenuti morfologicamente omogenei. In particolare sono stati individuati due tratti, rispettivamente da monte verso valle, così definiti:

***Tratto I : fino alla confluenza con Valle Cabanne***

***Tratto II : dalla confluenza con Valle Cabanne alla foce.***

Nella descrizione viene trascurata la parte più elevata del corso d'acqua, in corrispondenza della testata, in quanto priva di interesse ai fini del presente studio

#### **Tratto I**

Si estende per circa 1.9 km a partire dall'opera più a monte, fino alla confluenza con l'affluente in sinistra proveniente dalla Valle Cabanne. Per l'intero tratto mantiene le caratteristiche morfologiche di un rio montano, con marcata pendenza, andamento irregolare, debolmente sinuoso, alveo con salti in roccia, inciso nel fondovalle, sponde naturali in roccia subaffiorante od affiorante. La vegetazione è di solito fitta, limitata alle sponde, costituita generalmente da arbusti e, sovente, da piante d'alto fusto. I depositi in alveo sono assai modesti e, dove presenti, sono costituiti da pezzature molto grossolane (blocchi e ciottoli).

L'intera area attraversata è praticamente priva di abitazioni così come limitate nel numero sono le opere individuate. Particolare importanza riveste la tombinatura che attraversa il rilevato del soprastante tracciato autostradale. Essa è costituita da una tubazione metallica del diametro di 4 m di lunghezza pari a circa 250 m.

#### **Tratto II**

Dalla confluenza con il rio proveniente dalla Valle Cabanne, il Rio Barassi raggiunge la foce dopo circa 1000 m, di cui i 300 finali tombinati. Rispetto al tratto precedente l'alveo assume una pendenza minore con andamento più regolare, a tratti rettilineo, caratterizzato da una serie di marcate anse appena a monte ed a valle dell'affluente di sinistra Rio Cereto, laddove il corso d'acqua si inserisce nell'abitato di Cavi. A valle di tale posizione il rio inizia il tratto tombinato, attraversando appunto l'abitato di Cavi, assumendo andamento perfettamente rettilineo fino allo sbocco a mare.

Il tratto di alveo spesso è impostato in roccia affiorante o subaffiorante. I depositi in alveo sono esigui, con pezzature granulometriche molto grossolane (ghiaie con ciottoli e spesso blocchi) testimoniando, a livello di intero bacino, un trasporto solido contenuto. Gli argini

sono generalmente naturali, in roccia subaffiorante, ricoperti a volte da deboli coltri superficiali. Complessivamente, unitamente alla tombinatura finale, sono stati rilevati due ponti di cui uno carrabile ed uno pedonale. A monte del ponte carrabile la sponda sinistra è artificiale, costituita da un muro in calcestruzzo, a protezione di un deposito di materiale edile, mentre a valle prosegue in pietrame e malta a sostegno del rilevato stradale. A valle del ponte pedonale, in corrispondenza dell'affluente Rio Cereto, l'alveo diviene canalizzato, con sponde in calcestruzzo e fondo ricoperto da un debole spessore di ghiaie grossolane. Il tratto finale è tombato, adibito in superficie al parcheggio e transito di veicoli.

## **2 Affluenti principali**

Dal versante idrografico sinistro del Rio Barassi, che definisce il limite di bacino con l'adiacente Gromolo, provengono gli affluenti principali del rio in esame.

Si tratta, date già le limitate dimensioni del bacino principale, di corpi idrici anch'essi di modesta estensione, per lo più incisi in ripide vallecole, generalmente disabitate, percorse da vie di comunicazione fra nuclei abitati solitamente insediati in zone di alto topografico. In particolare verranno descritti due tra i sottobacini principali ispezionati.

Il più settentrionale è il sottobacino del Rio Sorlana che lo percorre per circa 1.8 km. L'alveo è caratterizzato da una forte pendenza, con salti in roccia, direzione rettilinea ed andamento debolmente sinuoso, con sponde naturali in roccia affiorante o subaffiorante. Nel tratto superiore, il corso d'acqua intercetta in due punti la strada comunale che mette in comunicazione l'abitato di Sorlana con la località Barassi, mentre più a valle, verso la confluenza attraversa una strada secondaria.

Più a sud si cita il rio che incide la Valle Cabanne. Si tratta di un corpo idrico di 2.2 km di lunghezza di caratteristiche analoghe al precedente il quale, nel settore più montano, intercetta la strada di comunicazione tra la località Barassi ed il fondovalle. Nel tratto finale la pendenza si riduce sensibilmente e l'alveo assume andamento pressochè rettilineo con depositi ghiaiosi grossolani e di limitato spessore. Qui sonostate rilevate una passerella e un ponte stradale.

## **Aree inondabili**

Le analisi e le verifiche idrauliche effettuate lungo l'asta del Rio Barassi hanno consentito di individuare il livello di criticità di diversi tratti o sezioni d'alveo in relazione al deflusso della portata di piena con diversi periodi di ritorno.

Le principali criticità di tipo geologico-geomorfologico emerse dagli studi e dalle analisi effettuate sono da ricondursi sia a fattori di carattere regionale, e che contraddistinguono la maggior parte dei bacini Liguri, sia a particolari situazioni locali.

I bacini del Rio Fravega e Barassi sono bacini in erosione in quanto i loro maggiori rii e torrenti sono in fase di ringiovanimento; ciò determina l'instaurarsi di processi gravitativi che hanno nell'azione dilavatrice delle acque, sia incanalate che diffuse, una delle loro principali cause innescenti.

Il fattore antropico è un altro possibile elemento predisponente al dissesto: la geomorfologia attuale del nostro territorio risulta modificata rispetto al suo assetto naturale. La costruzione di strade e infrastrutture, se non progettate adeguatamente, può generare inoltre ferite e tagli al versante, provocando dissesti inizialmente solo a carattere locale ma che, via via, potrebbero giungere ad interessare porzioni di territorio più grandi.

Un'altra criticità è da ricercarsi nella scarsa permeabilità dei suoli argillitici, spesso associata ad una cattiva regimazione delle acque: durante le intense precipitazioni, infatti, tali suoli

tendono ad imbibirsi, causando locali smottamenti che sono tra le principali cause della rottura del manto stradale.

In particolare confermate anche da precedenti studi (Ingg. Misurale e Larco, 1999) risulta evidente l'insufficienza della sezione di deflusso dell'attuale tratto coperto del Rio Barassi per portate 200-ennali. Questa situazione, unitamente all'insufficienza della sezione del ponte ad arco posto a monte della confluenza con il T. Cereto, induce la maggiore criticità idraulica con possibilità di inondazioni del centro abitato

## 2.2.2 Eventi meteorologici di particolare intensità

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

Vediamo alcuni di questi eventi nel dettaglio, con l'ausilio dei dati meteorologici forniti dal *Piano di Bacino Stralcio sul Bilancio Idrico - Il Bacino del Fiume Entella e dell'Ambito 16* e in base alle informazioni pervenute dalle stazioni meteorologiche più vicine al Comune di Lavagna, ovvero quelle di Chiavari (Bacino Entella) e Lavagna Cavi (Rio Fravega – Berassi).

### *Precipitazioni intense*

I bacini liguri presentano una diversa esposizione alle perturbazioni meteorologiche, ancora a causa della particolare orografia del territorio, caratterizzato dalla presenza di rilievi appenninici e alpini nelle immediate vicinanze della costa.

Ciò comporta un'ampia variabilità spaziale del regime pluviometrico, che spazia tra i circa 800 mm annui medi che si registrano nelle zone più occidentali della regione fino ai circa 2000 mm annui medi relativi alla porzione di levante.

Ciò nonostante l'intero territorio è considerato caratterizzato da un unico regime pluviometrico, ovvero quello sublitoraneo, che determina una distribuzione degli afflussi meteorici nell'anno caratterizzata da due massimi, uno primaverile e uno autunnale, e da due minimi, uno estivo e uno invernale.

Le perturbazioni autunnali, in particolare, determinate dalla formazione di aree depressionarie sul mar Ligure e, più in generale, sull'alto Tirreno, sono in generale responsabili delle piogge più intense e degli eventi critici per molti corsi d'acqua. In particolare, considerando il bacino idrografico dell'Entella, si ritrova un afflusso piovoso medio di circa 1700 mm/anno.

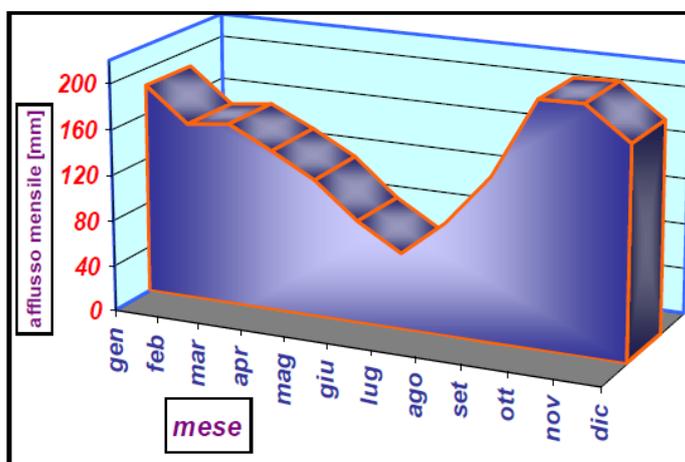


Figura 7: Andamento medio mensile delle precipitazioni nel bacino Entella  
(Fonte: *Piano di Bacino Stralcio sul Bilancio Idrico*)

L'andamento medio è caratterizzato da due "picchi" estremi (un massimo assoluto autunnale localizzato nel mese di novembre e un minimo assoluto estivo proprio del mese di luglio), in una sequenza che presenta anche un altro aumento delle precipitazioni all'inizio della stagione primaverile (attribuibile al mese di marzo) e parallelamente un secondo decremento che si concretizza nel minimo relativo durante il mese di febbraio.

Nel territorio comunale di Lavagna, i rischi connessi a precipitazioni intense sono generalmente localizzati lungo le sponde dei principali corsi d'acqua, soprattutto in corrispondenza di zone urbanizzate o di viabilità potenzialmente soggette ad allagamento. In particolare possono crearsi danni a causa dell'erosione spondale oppure in corrispondenza degli attraversamenti stradali o dei tratti tombati dei corsi d'acqua.

#### ***Raffiche di vento di intensità eccezionali***

I temporali e rovesci forti sono fenomeni di precipitazione localmente molto intensa, ai quali si possono associare forti raffiche di vento, trombe d'aria, fenomeni grandinigeni e fulminazioni. Pertanto, la pericolosità di tali fenomeni deve essere valutata partendo dal rischio meteorologico nel suo complesso e non solamente considerando l'aspetto idrologico. Per tali fenomeni la previsione è limitata ad una determinazione della probabilità di accadimento onde consentire di prevenire, per quanto possibile, situazioni e comportamenti a rischio e di gestire meglio l'occorrenza di eventuali effetti al suolo localizzati.

Tale fenomeno viene segnalato nei bollettini quando si tratta di vento intenso e persistente al suolo. Vengono individuate due soglie, anche in funzione della direzione del vento:

- **Soglia 1 – Livello di Attenzione:** burrasca forte<sup>2</sup> dai quadranti settentrionali o burrasca<sup>2</sup> dai quadranti meridionali.

A tale soglia si associa **Scenario Vento 1:** possibili danni e caduta di parti di strutture provvisorie e mobili e di insegne e vegetazione, disagi per lo svolgimento di attività in quota, disagi per il traffico aereo, le attività portuali, la viabilità dei mezzi pesanti e la navigazione da diporto.

- **Soglia 2 – Livello di Avviso:** tempesta<sup>2</sup> dai quadranti settentrionali o burrasca forte/tempesta<sup>2</sup> dai quadranti meridionali.

A tale soglia si associa: **Scenario Vento 2:** danni rilevanti e possibile caduta di strutture provvisorie e mobili, di insegne e vegetazione, pericolo per lo svolgimento di attività in quota, pericolo per il traffico aereo, le attività portuali, la viabilità dei mezzi pesanti e la navigazione da diporto

#### ***Altri rischi:***

Oltre a questi rischi, bisogna considerare anche altri due eventi tipicamente legati alla stagione invernale, ovvero le **neviccate a bassa quota**<sup>15</sup> e la formazione di strati di **ghiaccio** sulle strade in caso di temperature molto rigide; in ultimo nelle procedure operative si analizza anche il rischio mareggiate (procedura E5)

<sup>15</sup> In relazione a neviccate di particolare intensità, si fa riferimento alla circolare dal Ministero dell'Interno – Dipartimento della Pubblica Sicurezza – Direzione Centrale per la Polizia Stradale, Ferroviaria, delle Comunicazioni e per i reparti speciali della Polizia di Stato "Pianificazione Invernale 2012-2013. Linee Guida per la gestione delle emergenze di viabilità determinate da precipitazioni nevose. Regolazione della circolazione in autostrada dei veicoli pesanti in presenza di neve" cui si rimanda per maggiori dettagli

### 2.2.3 Analisi storica<sup>16</sup>

Per il bacino del T. Entella si è realizzata una tabella (derivata dallo Studio Propedeutico ed aggiornata con l'evento più recente) con l'indicazione degli eventi idrologici più significativi che hanno interessato storicamente il bacino e che hanno avuto come conseguenza esondazioni o piene rilevanti. Nella tabella sono riportati: la data dell'evento, il corso d'acqua interessato, la località maggiormente colpita ed eventuali informazioni caratterizzanti l'evento

Data Località	Descrizione dell'evento e note storiche
<b>1626</b>	Ponte della Maddalena fra Chiavari e Lavagna distrutto per un terzo
<b>13/11/1772</b>	A Lavagna l'inondazione provoca la caduta delle mura dei Carmelitani
<b>25/9/1915</b>	Nubifragio violento che interessò una zona costiera non molto profonda ma estesa diretta da O. e E. Il livello delle acque superò in certi punti il metro. Le acque selvagge ruppero in più punti gli argini e terrapieni delle ferrovie di Chiavari e Lavagna; una breccia di 300 metri a Lavagna e di 50 metri a Chiavari. Danneggiato il ponte, negozi, interrati, seminterrati. Si operano salvataggi con le piccole barche. Inondate le Chiese delle Clarisse e di Rupinaro
<b>14-15/10/1953</b>	Lavagna e Sestri L. inondate con danni rilevanti. Il fenomeno interessò tutti e tre i bacini degli affluenti dell'Entella, ma i danni più gravi si ebbero nella Vallata del Graveglia, Dall'idrometro di Panesi risultò il massimo di altezza di m. 7,57 ed una portata massima istantanea mc/sec.: 2137 (Uff. Idrograf.).
<b>4-26- 29/1/1977</b>	<b>Entella in piena</b>
<b>21/2/1977</b>	Entella fortemente ingrossato (sino a 20 + 25 cm.) dall'estremità superiore degli argini. Raggiunge il max verso le 3 di notte per poi decrescere e tornare normale verso le 9.00.
<b>26/2/1978</b>	Entella straripato senza danni
<b>28/2/1978</b>	Entella ingrossato
<b>3/2/1979</b>	Entella in piena – interrotto parzialmente il traffico ferroviario a Lavagna
<b>26/3/1979</b>	Entella in piena
<b>24/4/1979</b>	Entella in piena – straripa in più punti oltrepassando gli argini con notevoli danni
<b>22/9/1982</b>	Il temporale del 21 è durato fino alle 24 del 22, da direzioni varie, prevalentemente da SO, O, NO, con massimi vicini alle 8 ed alle 22 del giorno 22. Entella in piena deborda dagli argini 23 settembre
<b>8/11/1982</b>	Entella molto ingrossato, frane in strada (pioggia mm. 110,4).
<b>7/12/1982</b>	Entella in piena (mm. 51 pioggia).
<b>14-16/12/1984</b>	Entella in piena senza straripamenti.
<b>2-7/3/1985</b>	Entella in piena senza danni
<b>23-24/10/99</b>	Entella esondato in più punti: su entrambe le sponde del Ponte della Maddalena, sul piano di San Salvatore.
<b>6- 7/11/2000</b>	Entella esondato in più punti

<sup>16</sup> Le informazioni contenute in questo paragrafo sono riprese dalla relazione generale Piano di Bacino stralcio sul rischio idrogeologico AMBITO 16 – Provincia di Genova Modificato con D.G.P. n.144 del 19/09/2012

## 2.3 Il rischio sismico

### 2.3.1 Aspetti generali

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

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

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

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

Più comunemente viene usata la Scala Mercalli - Cancani - Sieberg (MCS), suddivisa in 12 gradi di intensità (tabella 1). La scala MCS, tuttavia, ha una correlazione molto vaga con l'energia liberata da un certo terremoto. La stessa quantità di energia sismica può produrre danni assai diversi in funzione delle caratteristiche dei manufatti coinvolti e della situazione geologico-morfologica locale.

La valutazione dell'energia effettivamente liberata da un terremoto, prescindendo dagli effetti, è invece possibile con la Scala Richter o della Magnitudo (M). Essa si basa sulla misura sperimentale dell'ampiezza massima di spostamento di un punto del suolo situato ad una distanza prefissata dall'epicentro. Tale scala è concepita in modo che, passando da un grado al successivo, l'ampiezza delle oscillazioni del punto sul suolo aumenti di dieci volte (tabella 2). E' suddivisa in valori che variano da 0 a oltre 9 (senza un limite superiore).

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

<b>SCALA MERCALLI – CANCANI – SIEBERG (MCS)</b>		
I	Impercettibile	Rilevata solo dai sismografi
II	Molto lieve	Avvertita, quasi esclusivamente negli ultimi piani delle case, da singole persone particolarmente impressionabili, che si trovino in assoluta quiete
III	Lieve	Avvertita da poche persone nell'interno delle case, con vibrazioni simili a quelle prodotte da una vettura veloce, senza essere ritenuta scossa tellurica se non dopo successivi scambi di impressioni.
IV	Moderata	Avvertita da molte persone all'interno delle case e da alcune all'aperto, senza però destare spavento, con vibrazioni simili a quelle prodotte da un pesante autotreno. Si ha lieve tremolio di suppellettili e oggetti sospesi, scricchiolio di porte e finestre, tintinnio di vetri e qualche oscillazione di liquidi nei recipienti.
V	Abbastanza forte	Avvertita da tutte le persone nelle case e da quasi tutte sulle strade con oscillazioni di oggetti sospesi e visibile movimento di rami e piante, come sotto l'azione di un vento moderato. Si hanno suoni di campanelli, irregolarità nel moto dei pendoli degli orologi, scuotimento di quadri alle pareti, possibile caduta di qualche soprammobile leggero appoggiato alle pareti, lieve sbattimento di liquidi nei recipienti, con versamento di qualche goccia, spostamento di oggetti piccoli, scricchiolio di mobili, sbattere di porte e finestre, i dormienti si destano, qualche persona timorosa fugge all'aperto.
VI	Forte	Avvertita da tutti con apprensione; parecchi fuggono all'aperto, forte sbattimento di liquidi, caduta di libri e ritratti dalle mensole, rottura di qualche stoviglia, spostamento di mobili leggeri con eventuale caduta di alcuni di essi, suono delle più piccole campane delle chiese; in singole case crepe negli intonachi, in quelle mal costruite o vecchie danni più evidenti ma sempre innocui, possibile caduta eccezionalmente di qualche tegola o comignolo.
VII	Molto forte	Considerevoli danni per urto o caduta alle suppellettili, anche pesanti, delle case; suono di grosse campane nelle chiese; l'acqua di stagni e canali si agita e intorpidisce di fango, alcuni spruzzi giungono a riva; alterazioni dei livelli nei pozzi; lievi frane in terreni sabbiosi e ghiaiosi. Danni moderati in case solide, con lievi incrinature nelle pareti, considerevole caduta di intonachi e stucchi, rottura di comignoli con caduta di pietre e tegole, parziale slittamento della copertura dei tetti; singole distruzioni in case mal costruite o vecchie.
VIII	Distruittiva	Piegamento e caduta degli alberi; i mobili più pesanti e solidi cadono e vengono scaraventati lontano; statue e sculture si spostano, talune cadono dai piedistalli. Gravi distruzioni a circa il 25% degli edifici, caduta di ciminiera, campanile e muri di cinta; costruzioni in legno vengono spostate o spazzate via. Lievi fessure nei terreni bagnati o in pendio. I corsi d'acqua portano sabbia e fango.
IX	Fortemente distruttiva	Distruzioni e gravi danni a circa il 50% degli edifici. Costruzioni reticolari vengono smosse dagli zoccoli, schiacciate su se stesse; in certi casi danni più gravi.
X	Rovinoso	Distruzioni a circa il 75% degli edifici, gran parte dei quali diroccono; distruzione di alcuni ponti e dighe; lieve spostamento delle rotaie; condutture d'acqua spezzate; rotture e ondulazioni nel cemento e nell'asfalto, fratture di alcuni decimetri nel suolo umido, frane.
XI	Catastrofica	Distruzione generale di edifici e ponti con i loro pilastri; vari cambiamenti notevoli nel terreno; numerosissime frane.
XII	Totalmente catastrofica	Ogni opera dell'uomo viene distrutta. Grandi trasformazioni topografiche; deviazione dei fiumi e scomparsa di laghi.

Tabella 1

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

Tabella 2

Le due scale rispondono a criteri sostanzialmente differenti: la scala Richter tende a definire una grandezza energetica oggettiva, che rende comparabili sismi diversi in aree diverse. La scala Mercalli individua effetti e danni. In tal senso può essere teoricamente influenzata dalle caratteristiche dei sistemi colpiti e potrebbe, a parità di sisma, fornire valori diversi a seconda dell'effetto.

### 2.3.2 La sismicità del territorio ligure

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

Per quel che riguarda il territorio ligure si può dire che è stato ed è tuttora sede di una attività sismica generalmente moderata come intensità e notevole come frequenza, anche se si ricordano terremoti di notevole intensità (soprattutto quello del 1887).

La sismicità è legata alla dinamica crostale che interessa tutta l'area mediterranea. Le forze che hanno determinato la formazione delle catene alpina e appenninica agiscono tuttora; questo fatto è dimostrato non solo dal manifestarsi degli eventi sismici nell'area (soprattutto nella zona appenninica), ma anche da precise misurazioni delle quote di determinati capisaldi (in gran parte lungo la rete ferroviaria) che mostrano sollevamenti recenti abbastanza sensibili, pari ad un paio di mm nelle zone dove il fenomeno è più evidente.

Il territorio di Lavagna è relativamente poco soggetto alla sismicità, tuttavia nel corso della storia sono stati rilevati due eventi di rilevante importanza (alla fine del 1800 con intensità pari a 6 della MCS); tuttavia la poco marcata attività sismica è dimostrata anche dalla Figura 16, seppur risalente al 1996.

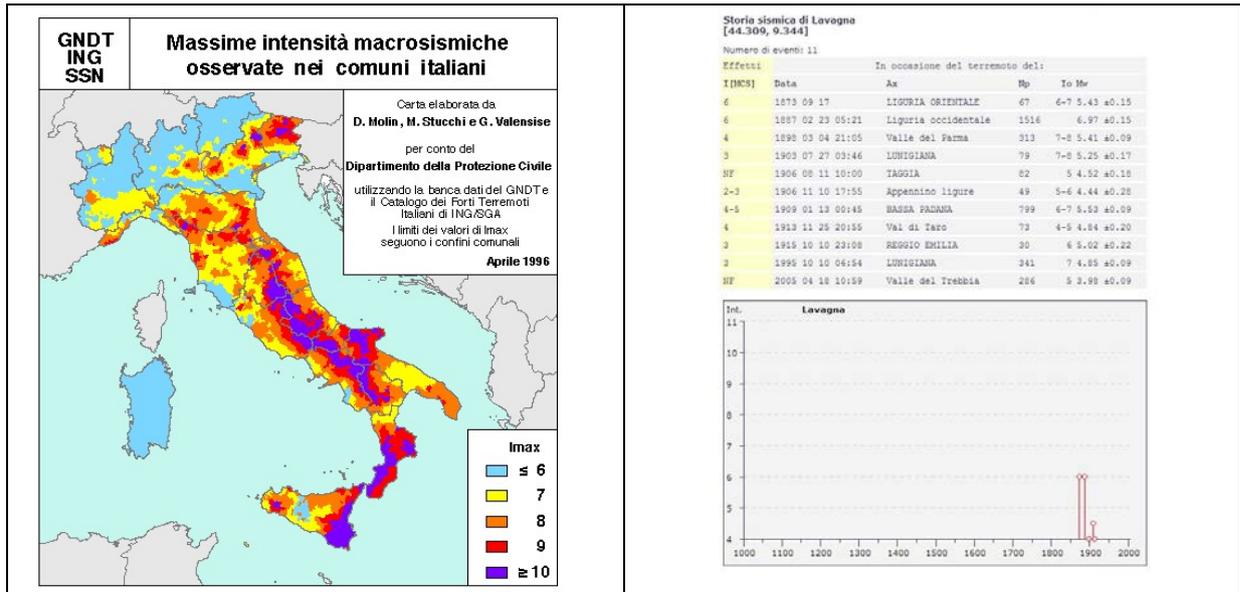


Figura 8: Mappa della Massima Intensità Macrosismica risentita in Italia (INGV). L'intensità è espressa in scala MCS Storia sismica di Lavagna. La tabella indica la storia sismica per valori di intensità macrosismica al sito.

(Fonte: "INGV-DATABASE MACROSISMICO ITALIANO 2011 versione DBMI11)

### 2.3.3 La valutazione del rischio sismico: classificazioni e zonizzazioni

La sismicità indica la frequenza e la forza con cui si manifestano i terremoti, ed è una caratteristica fisica del territorio. Se conosciamo la frequenza e l'energia associate ai terremoti che caratterizzano un territorio, e attribuiamo un valore di probabilità al verificarsi di un evento sismico di una data magnitudo in un certo intervallo di tempo, possiamo definirne la pericolosità sismica. La pericolosità sismica sarà tanto più elevata quanto più probabile sarà il verificarsi di un terremoto di elevata magnitudo, a parità di intervallo di tempo considerato.

Le conseguenze di un terremoto dipendono anche dalle caratteristiche di resistenza delle costruzioni alle azioni di una scossa sismica. La predisposizione di una costruzione ad essere danneggiata si definisce vulnerabilità. Quanto più un edificio è vulnerabile (per tipologia, progettazione inadeguata, scadente qualità dei materiali e modalità di costruzione, scarsa manutenzione), tanto maggiori saranno le conseguenze.

Infine, la maggiore o minore presenza di beni esposti al rischio, la possibilità cioè di subire un danno economico, ai beni culturali, la perdita di vite umane, è definita esposizione.

Il **rischio sismico**, determinato dalla combinazione della **pericolosità**, della **vulnerabilità** e dell'**esposizione**, è la misura dei danni attesi in un dato intervallo di tempo, in base al tipo di sismicità, di resistenza delle costruzioni e di antropizzazione (natura, qualità e quantità dei beni esposti).

L'Italia ha una pericolosità sismica medio-alta (per frequenza e intensità dei fenomeni), una vulnerabilità molto elevata (per fragilità del patrimonio edilizio, infrastrutturale, industriale, produttivo e dei servizi) e un'esposizione altissima (per densità abitativa e presenza di un patrimonio storico, artistico e monumentale unico al mondo). La nostra Penisola è dunque ad elevato rischio sismico, in termini di vittime, danni alle costruzioni e costi diretti e indiretti

### **La vulnerabilità**

La vulnerabilità sismica è la propensione di una struttura a subire un danno di un determinato livello, a fronte di un evento sismico di una data intensità.

Una delle cause principali di morte durante un terremoto è il crollo degli edifici. Per ridurre la perdita di vite umane, è necessario rendere sicure le strutture edilizie. Oggi, le norme per le costruzioni in zone sismiche prevedono che gli edifici non si danneggino per terremoti di bassa intensità, non abbiano danni strutturali per terremoti di media intensità e non crollino in occasione di terremoti forti, pur potendo subire gravi danni.

Un edificio può riportare danni strutturali agli elementi portanti (pilastri, travi) e/o danni non strutturali agli elementi che non ne determinano l'instabilità (camini, cornicioni, tramezzi). Il tipo di danno dipende da: struttura dell'edificio, età, materiali, luogo di realizzazione, vicinanza con altre costruzioni e elementi non strutturali. Quando si verifica un terremoto, il terreno si muove orizzontalmente e/o verticalmente, sottoponendo un edificio a spinte in avanti e indietro. L'edificio inizia così a oscillare, deformandosi. Se la struttura è duttile, e quindi capace di subire grandi deformazioni, potrà anche subire gravi danni, ma non crollerà. Il danno dipende anche dalla durata e dall'intensità del terremoto.

Dopo un terremoto, per valutare la vulnerabilità degli edifici è sufficiente rilevare i danni provocati, associandoli all'intensità della scossa. Più complessa è invece la valutazione della vulnerabilità degli edifici prima che si verifichi un evento sismico. Per questa sono stati messi a punto metodi di tipo statistico, meccanicistico, o i giudizi esperti.

I metodi di tipo statistico classificano gli edifici in funzione dei materiali e delle tecniche con cui sono costruiti, sulla base dei danni osservati in precedenti terremoti su edifici della stessa tipologia. Questa tecnica richiede dati di danneggiamento dei passati terremoti, non sempre disponibili, e non può essere utilizzata per valutare la vulnerabilità del singolo edificio, perché ha carattere statistico e non puntuale.

I metodi di tipo meccanicistico utilizzano, invece, modelli teorici che riproducono le principali caratteristiche degli edifici da valutare, su cui vengono studiati i danni causati da terremoti simulati.

Infine, alcuni metodi utilizzano i giudizi esperti per valutare il comportamento sismico e la vulnerabilità di predefinite tipologie strutturali, o per individuare i fattori che determinano il comportamento delle costruzioni e valutarne la loro influenza sulla vulnerabilità.

Per poter valutare la vulnerabilità degli edifici su tutto il territorio nazionale è necessario ricorrere a metodi statistici che utilizzino dati omogenei sulle caratteristiche degli stessi. Per il territorio italiano sono disponibili i dati dei censimenti Istat sulle abitazioni, che vengono utilizzati nell'applicazione di metodi statistici.

### **Pericolosità**

La pericolosità sismica di un territorio è rappresentata dalla frequenza e dalla forza dei terremoti che lo interessano, ovvero dalla sua sismicità. Viene definita come la probabilità che in una data area ed in un certo intervallo di tempo si verifichi un terremoto che superi una soglia di intensità, magnitudo o accelerazione di picco (Pga) di nostro interesse.

Gli studi di pericolosità sismica sono stati impiegati, soprattutto negli ultimi anni, nelle analisi territoriali e regionali finalizzate a zonazioni (pericolosità di base per la classificazione sismica) o microzonazioni (pericolosità locale). In quest'ultimo caso, valutare la pericolosità

significa individuare le aree a scala comunale che, in occasione di una scossa sismica, possono essere soggette a fenomeni di amplificazione e fornire indicazioni utili per la pianificazione urbanistica.

Gli studi di pericolosità possono essere utilizzati anche nelle analisi di sito, per localizzare opere critiche dal punto di vista della sicurezza, del rischio o dell'importanza strategica (centrali elettriche, installazioni militari, ospedali). Valutare la pericolosità significa, in questo caso, stabilire la probabilità di occorrenza di un terremoto di magnitudo (o Pga) superiore al valore di soglia stabilito dagli organi politici/decisionali, portando all'eventuale scelta di aree diverse.

L'approccio alla valutazione della pericolosità può essere di tipo deterministico oppure probabilistico. Il metodo deterministico si basa sullo studio dei danni osservati in occasione di eventi sismici che storicamente hanno interessato un sito, ricostruendo degli scenari di danno per stabilire la frequenza con cui si sono ripetute nel tempo scosse di uguale intensità. Tuttavia, poiché questo approccio richiede la disponibilità di informazioni complete sulla sismicità locale e sui risentimenti, nelle analisi viene generalmente preferito un approccio di tipo probabilistico. Attraverso questo approccio, la pericolosità è espressa come la probabilità che in un dato intervallo di tempo si verifichi un evento con assegnate caratteristiche. Il metodo probabilistico più utilizzato è quello di Cornell, che prevede vengano individuate nel territorio le zone responsabili degli eventi sismici (zone sismo genetiche), sia quantificato il loro grado di attività sismica e si calcolino gli effetti provocati da tali zone sul territorio in relazione alla distanza dall'epicentro.

### **Esposizione**

Il primo obiettivo di un programma generale di protezione dai terremoti è la salvaguardia della vita umana. Per questa ragione è molto importante valutare il numero delle persone coinvolte, decedute e/o ferite.

I motivi che causano la perdita di vite umane possono essere di diverso tipo: crollo di edifici, di ponti e altre costruzioni, ma anche incidenti stradali. A questi si aggiungono quelli legati a fenomeni innescati dal terremoto, come frane, liquefazione dei terreni, maremoti, incendi. Da alcune statistiche svolte sui principali terremoti nel mondo è stato rilevato che circa il 25% dei morti causati da un terremoto sono dovuti a danni non strutturali degli edifici (caduta di tramezzi, vetrate, cornicioni, tegole, ecc.) e a fenomeni indotti dal terremoto.

Generalmente è possibile stimare, con un certo margine di errore e specialmente per i terremoti più forti, quante persone sono rimaste coinvolte, attraverso calcoli che si basano sul numero degli edifici crollati o danneggiati. Per poter fare queste stime sono necessarie alcune considerazioni su:

- il numero delle persone che abitano negli edifici
- l'orario del terremoto
- le possibilità di fuggire e/o di proteggersi
- il tipo di coinvolgimento delle persone (morte o ferite subite)
- la possibilità di morire anche successivamente alle attività di soccorso.

E' molto difficile stimare con precisione le conseguenze di un terremoto in termini di vite umane nei diversi momenti del giorno e dell'anno. Il numero di persone che risiedono in un'abitazione, infatti, varia da regione a regione, dalla Comune alla campagna e dipende

dalle dimensioni del nucleo familiare. Inoltre, durante il giorno, il numero delle persone presenti in un edificio dipende dal suo utilizzo. Ad esempio, negli uffici, la presenza è massima nelle ore centrali del giorno ed è pressoché nulla durante la notte. In un’abitazione di Comune, invece, la presenza delle persone di sera e di notte è mediamente inferiore rispetto ad un’abitazione di campagna, perché esistono più attività, ludiche e lavorative, che si svolgono in quegli orari e spesso fuori casa. Il riferimento alla tipologia di edifici e ai relativi abitanti, comunque, può fornire una stima globale accettabile per terremoti violenti che interessino vaste aree.

Altro aspetto rilevante dell’esposizione è la presenza in Italia di un patrimonio culturale inestimabile, costituito dall’edificato corrente dei nostri centri storici, che ancora sfugge ad una quantificazione sistematica di consistenza e qualità.

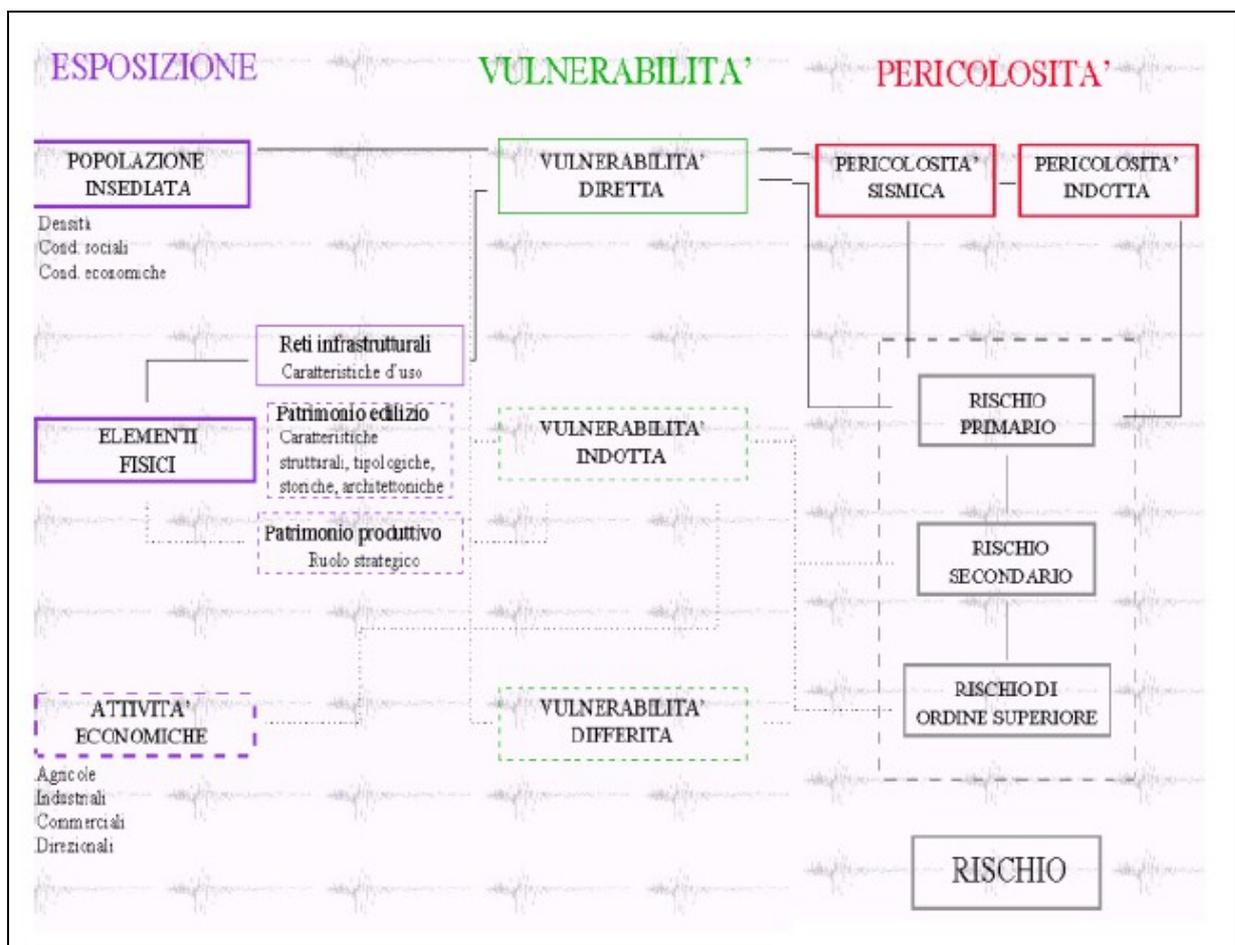


Figura 9: Processo di classificazione della vulnerabilità per il rischio sismico; fonte <http://www.dgt.uniud.it/seismol/rischio/rischio.html>

### 2.3.3.1 La classificazione sismica

Per ridurre gli effetti del terremoto, l'azione dello Stato si è concentrata sulla classificazione del territorio, in base all'intensità e frequenza dei terremoti del passato, e sull'applicazione di speciali norme per le costruzioni nelle zone classificate sismiche.

La legislazione antisismica italiana prescrive norme tecniche in base alle quali un edificio debba sopportare senza gravi danni i terremoti meno forti e senza crollare i terremoti più forti, salvaguardando prima di tutto le vite umane.

Sino al 2003 il territorio nazionale era classificato in tre categorie sismiche a diversa severità. I Decreti Ministeriali emanati dal Ministero dei Lavori Pubblici tra il 1981 ed il 1984 avevano classificato complessivamente 2.965 comuni italiani su di un totale di 8.102, che corrispondono al 45% della superficie del territorio nazionale, nel quale risiede il 40% della popolazione.

Nel 2003 sono stati emanati i criteri di nuova classificazione sismica del territorio nazionale, basati sugli studi e le elaborazioni più recenti relative alla pericolosità sismica del territorio, ossia sull'analisi della probabilità che il territorio venga interessato in un certo intervallo di tempo (generalmente 50 anni) da un evento che superi una determinata soglia di intensità o magnitudo.

A tal fine è stata pubblicata l'**Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003**, sulla Gazzetta Ufficiale n. 105 dell'8 maggio 2003.

Il provvedimento detta i principi generali sulla base dei quali le Regioni, a cui lo Stato ha delegato l'adozione della classificazione sismica del territorio (Decreto Legislativo n. 112 del 1998 e Decreto del Presidente della Repubblica n. 380 del 2001 - "Testo Unico delle Norme per l'Edilizia"), hanno compilato l'elenco dei comuni con la relativa attribuzione ad una delle quattro zone, a pericolosità decrescente (zona 1, zona 2, zona 3, zona 4), nelle quali è stato riclassificato il territorio nazionale.

**Zona 1** - E' la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti.

**Zona 2** - Nei comuni inseriti in questa zona possono verificarsi terremoti abbastanza forti.

**Zona 3** - I Comuni interessati in questa zona possono essere soggetti a scuotimenti modesti.

**Zona 4** - E' la meno pericolosa. Nei comuni inseriti in questa zona le possibilità di danni sismici sono basse.

La differenza sostanziale tra le norme di nuova generazione e quelle tradizionali consiste nell'abbandono del carattere convenzionale e puramente prescrittivo a favore di una impostazione esplicitamente prestazionale, nella quale gli obiettivi della progettazione che la norma si prefigge vengono dichiarati, ed i metodi utilizzati allo scopo vengono singolarmente giustificati. L'elemento apparentemente più innovativo della proposta consiste nell'eliminazione della dicotomia tra "zone classificate" e "zone non classificate", che di fatto veniva interpretata come zone sismiche e zone non sismiche.

Il Comune di Lavagna rientrava, fino al marzo del 2003, nella classe 3, ed è stata pertanto inserito nella zona 4, caratterizzata da scarsa sismicità (come si vede dalle figure n. 19 e 20). Il rischio sismico, benché non prevalente, non è pertanto da escludere come potenziale

pericolo per il territorio. In quest’ottica viene previsto uno scenario di evento anche per il rischio terremoto

Le novità introdotte con l’ordinanza sono state pienamente recepite e ulteriormente affinate. Un aggiornamento dello studio di pericolosità di riferimento nazionale (, è stato adottato con **l’Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28 aprile 2006**.

Il nuovo studio di pericolosità, allegato all’Opcm n. 3519, ha fornito alle Regioni uno strumento aggiornato per la classificazione del proprio territorio, introducendo degli intervalli di accelerazione (ag), con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, da attribuire alle 4 zone sismiche.

Zona sismica	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (ag)
1	ag >0.25
2	0.15 <ag≤ 0.25
3	0.05 <ag≤ 0.15
4	ag ≤ 0.05

Tabella 3: Suddivisione delle zone sismiche in relazione all’accelerazione di picco su terreno rigido (OPCM 3519/06)

Nel rispetto degli indirizzi e criteri stabiliti a livello nazionale, alcune Regioni hanno classificato il territorio nelle quattro zone proposte, altre Regioni hanno classificato diversamente il proprio territorio, ad esempio adottando solo tre zone (zona 1, 2 e 3) e introducendo, in alcuni casi, delle sottozone per meglio adattare le norme alle caratteristiche di sismicità.

La Regione Liguria ha recentemente adottato la DGR 19 novembre 2010, n.1362 che sostituisce la vecchia classificazione della D.G.R. n. 1308 del 24/10/2008 con cui approva le procedure attuative della nuova classificazione sismica (Figura 21).

Il comune di Lavagna viene classificato in Zona 3 con numero identificativo su mappa di 28.

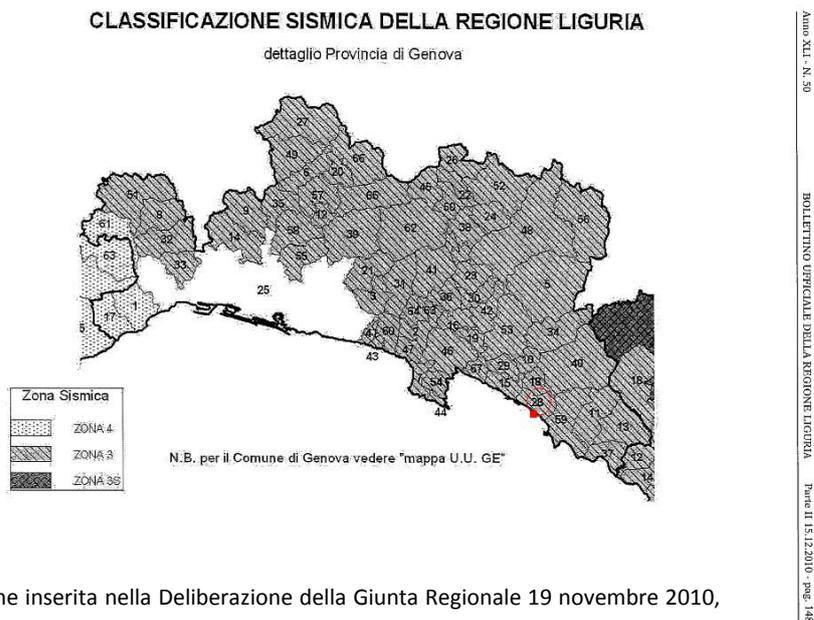


Figura 10: zonazione inserita nella Deliberazione della Giunta Regionale 19 novembre 2010, n. 1362

### 3. Rischi antropici

#### 3.1 La valutazione del rischio tecnologico

Gli eventi che interessano principalmente il rischio tecnologico sono:

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

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

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

Il rischio venne cioè definito come il prodotto:

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

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

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

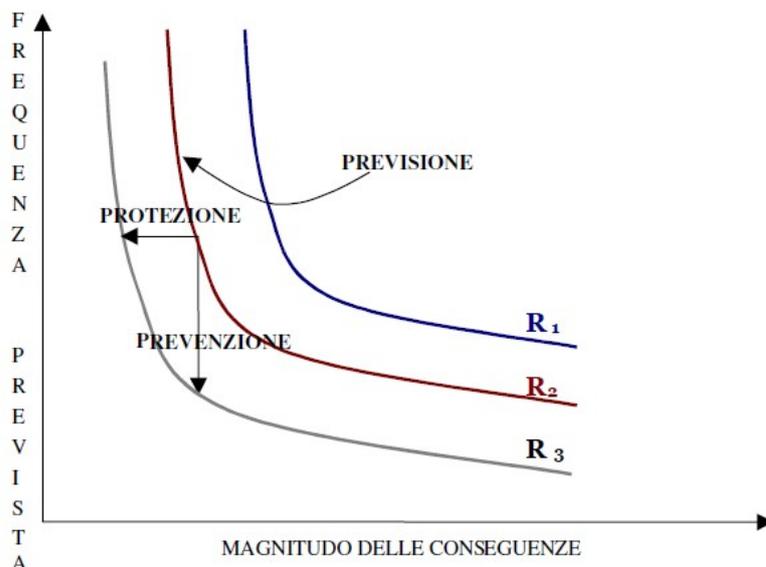


Figura 11: raffigurazione grafica del rischio tecnologico

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

Ad esempio, il rischio connesso ad un evento che comporta la perdita di beni per 1 milione di Euro e che si verifica una volta all’anno è uguale ad un evento che causa 100 milioni di euro di danni e si verifica una volta ogni 100 anni<sup>17</sup>.

Nel grafico sopra riportato vi sono tre curve di isorischio: R1, R2, R3. La curva R1 indica una situazione di rischio maggiore alla R2 e alla R3. Nel grafico è inoltre indicato che, per un dato impianto o situazione pericolosa è possibile passare da un livello di rischio più basso diminuendo la frequenza o la magnitudo, oppure entrambe. La frequenza diminuisce agendo attraverso interventi preventivi, tendenti cioè a non fare originare gli eventi indesiderati. La magnitudo può diminuire adottando interventi protettivi, cioè finalizzati a contrastare l’evoluzione degli eventi negativi.

### 3.2 Il rischio industriale – tecnologico

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

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

#### 3.2.1 Rischio connesso al collasso di sistemi tecnologici

Tra le molteplicità di tali sistemi tecnologici, vi sono quelli di cui fruiamo quotidianamente, tra cui gli impianti di distribuzione del gas, dell’acqua e dell’energia elettrica, disegnando scenari che implicano notevoli problematiche come quelle di seguito esemplificate:

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

<sup>17</sup> E’ evidente come nel campo della Protezione civile la quantificazione dei danni e quindi della Magnitudo non è così automatica (come ad esempio avviene nel campo delle Compagnie assicurative), poiché vi sono danni assolutamente non quantificabili, come morti e feriti, e altro difficilmente valutabili, quali i disagi, le spese di sfollamento, la sospensione di attività produttive, l’interruzione dei servizi, la bonifica di aree urbane o agricole, ecc.

RETE DI DISTRIBUZIONE DELL'ELETTRICITÀ	* Blocco alla rete di distribuzione del gas (vedi sopra)	Vedi sopra
	* Blocco alla rete di distribuzione dell'acqua (vedi sopra)	
	* Assenza di luce artificiale	

Tabella 4: Potenziali effetti dovuti al collasso di sistemi tecnologici.

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

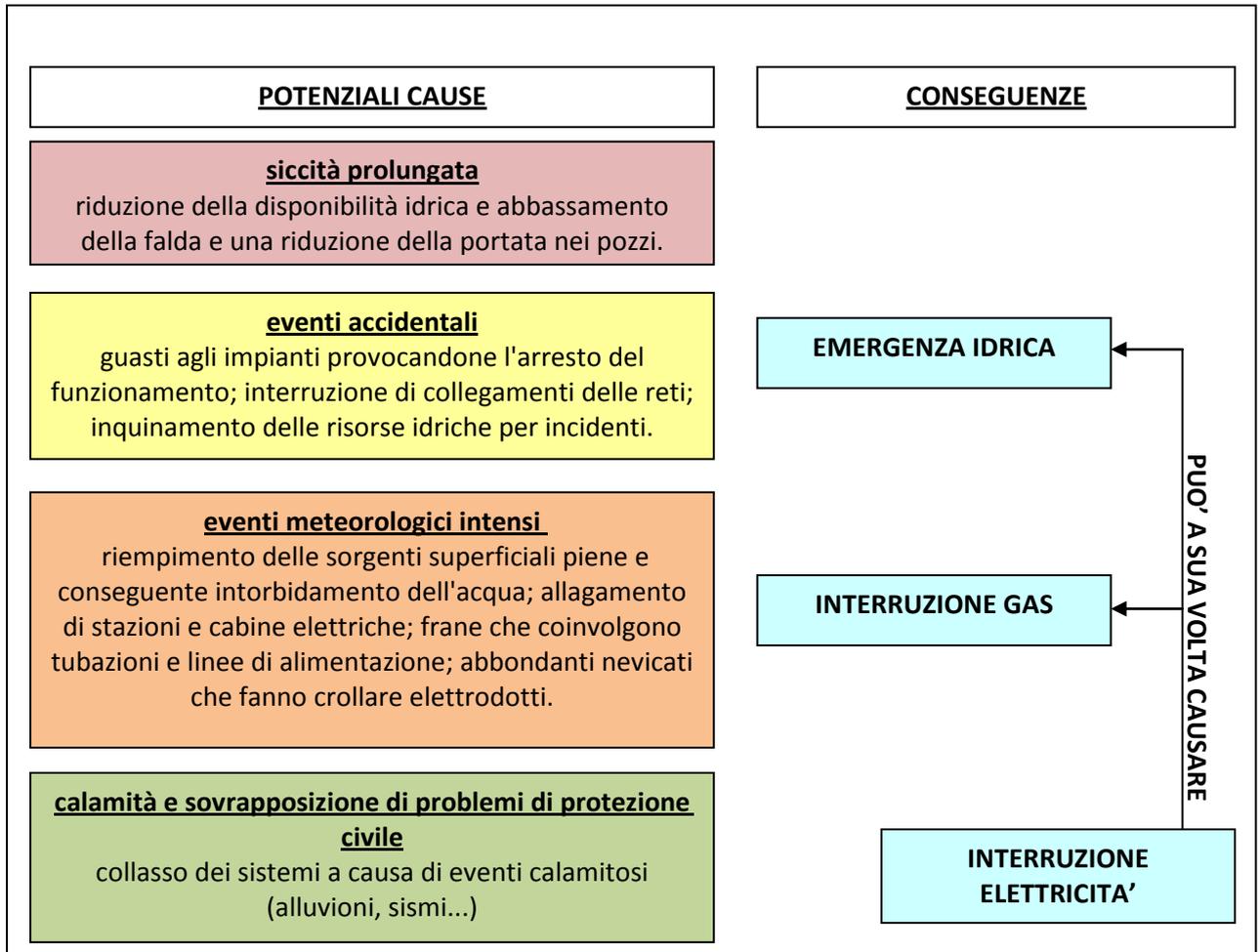


Figura 11: Possibili cause di innesco di un collasso ai sistemi tecnologici primari.

Come si evince dallo schema sopra descritto il collasso della rete di distribuzione di energia elettrica è quello che causa maggiori danni, nonché tra i più frequenti negli ultimi anni. Il termine inglese “**Black-out**”, ormai molto utilizzato nella lingua italiana, si usa per indicare un'interruzione temporanea di energia elettrica in un determinato territorio. Lo stesso termine è adottato dagli organi di stampa per descrivere l'esteso o non pianificato disservizio della rete elettrica.

Solitamente i Black-out sono causati da:

- un'eccessiva richiesta di energia elettrica da parte degli utenti non calcolata in precedenza dall'azienda produttrice (che predispone le centrali elettriche ad un livello di produzione proporzionato alla richiesta di ogni fascia oraria);
- un problema tecnico verificatosi in una centrale di produzione o di distribuzione della corrente elettrica sul territorio;

- una concomitanza di eventi atmosferici.

In Italia il più grave Black-out è avvenuto il 28 settembre 2003, quando, per quasi 12 ore, l'intero paese (esclusa la Sardegna e l'Isola di Capri) è rimasto senza corrente elettrica. Cinque giorni prima un analogo episodio si era verificato a Copenaghen (Danimarca) e qualche mese prima (14 agosto 2003) negli Stati Uniti e in Canada.

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

Infatti per tali attività, a cui si applica il D.Lgs. 238/05<sup>18</sup>, vi è l'obbligo di redigere un Rapporto di Sicurezza se si ha una quantità di sostanze pericolose superiore a certe soglie, e in tale documento si devono descrivere il comportamento dell'impianto o dello stabilimento in caso di indisponibilità parziale o totale delle reti di servizio, quale è la rete elettrica, e si devono indicare le norme e/o i criteri utilizzati per la progettazione degli impianti elettrici.

---

<sup>18</sup> Di cui si parlerà più diffusamente nel paragrafo successivo.

### 3.2.2 Rischio connesso alla presenza di industrie: inquadramento normativo

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

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

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

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

#### **D.Lgs 334/99 e successiva modifica D.Lgs 238/05, art. 5 - Obbligo di relazione**

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

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

#### **D.Lgs 334/99 e successiva modifica D.Lgs 238/05, artt. 6 e 7 - Obbligo di notifica**

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

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

#### **D.Lgs 334/99 e successiva modifica D.Lgs 238/05, art. 8- Obbligo di rapporto di sicurezza**

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

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

Per un maggiore dettaglio sulle disposizioni previste da entrambi i citati Decreti Legislativi, noti come Seveso II e Seveso III, si rimanda alle tabelle inserite nelle pagine successive che ne riportano la sintesi.

Il D.Lgs 334/99 – SEVESO II																			
<p>La legislatura italiana regolamenta tutta una serie di attività all'interno delle industrie con norme atte a conoscere, valutare, eliminare e prevenire tutti i possibili rischi che possono verificarsi riducendone le conseguenze. In particolare le aziende, che per le proprie caratteristiche possono dar luogo ad eventi incidentali di notevole entità, sono obbligate a comunicare alle autorità competenti una scheda, al fine di informare la popolazione circa i possibili rischi, le precauzioni ed i comportamenti da adottare in tali evenienze.</p>																			
<p>Il D.Lgs 334/99 si applica agli stabilimenti in cui sono presenti sostanze pericolose in quantità uguali o superiori a quelle indicate dalla normativa. Viene definito incidente rilevante un evento quale un'emissione, un incendio o un'esplosione di grande entità, dovuto a sviluppi incontrollati che si verificano durante l'attività di uno dei suddetti stabilimenti, e che dia luogo ad un pericolo grave, immediato o differito per la salute umana o per l'ambiente, all'interno o all'esterno dello stabilimento, e in cui intervengano una o più sostanze pericolose.</p>																			
<p><b>Obblighi del gestore.</b> Il gestore dello stabilimento deve farsi carico in prima persona della gestione del rischio. In particolare ha l'obbligo di:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· identificare tutti i rischi presenti e possibili;</li> <li>· adottare le misure di prevenzione e sicurezza;</li> <li>· effettuare periodiche verifiche;</li> <li>· predisporre i piani di emergenza interna;</li> <li>· informare e formare i lavoratori;</li> <li>· informare le autorità competenti.</li> </ul>																		
<p>Per quanto riguarda quest'ultimo punto i gestori devono trasmettere una Scheda d'Informazione a Ministero dell'Ambiente, Regione, Provincia, Comune, Prefetto, Comitato Tecnico Regionale dei Vigili del Fuoco. La Scheda contiene le seguenti informazioni:</p>																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 15%; text-align: center;">Sezione 1</td><td>Informazioni di base sull'azienda, l'attività e la localizzazione; riferimenti aziendali e nominativi per informazioni sui rischi presenti e le misure di prevenzione e sicurezza previste all'interno dello stabilimento</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Sezione 2</td><td>Informazioni circa gli uffici dell'amministrazione pubblica incaricati dell'informazione sui rischi rilevanti e dell'organizzazione delle emergenze esterne;</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Sezione 3</td><td>Informazione generale sulle attività produttive o di deposito svolte dall'azienda</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Sezione 4</td><td>Informazione su sostanze e preparati pericolosi presenti nel ciclo di lavorazione che possono produrre rischio rilevante</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Sezione 5</td><td>Informazione su sostanze e preparati pericolosi presenti nel ciclo di lavorazione che possono produrre rischio rilevante</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Sezione 6</td><td>Informazione su sostanze e preparati pericolosi presenti nel ciclo di lavorazione che possono produrre rischio rilevante · Sezione 6: Informazione sugli effetti degli incidenti ipotizzabili negli stabilimenti/depositi e le relative misure previste dall'azienda</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Sezione 7</td><td>Informazione sull'organizzazione delle emergenze</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Sezione 8</td><td>Informazioni per le autorità competenti atte all'identificazione esatta di ogni singola sostanza o preparato (caratteristiche chimico-fisiche, eco-tossicologiche; etichettatura, ecc.)</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Sezione 9</td><td>Informazioni per le autorità competenti sugli scenari incidentali previsti</td></tr> </table>	Sezione 1	Informazioni di base sull'azienda, l'attività e la localizzazione; riferimenti aziendali e nominativi per informazioni sui rischi presenti e le misure di prevenzione e sicurezza previste all'interno dello stabilimento	Sezione 2	Informazioni circa gli uffici dell'amministrazione pubblica incaricati dell'informazione sui rischi rilevanti e dell'organizzazione delle emergenze esterne;	Sezione 3	Informazione generale sulle attività produttive o di deposito svolte dall'azienda	Sezione 4	Informazione su sostanze e preparati pericolosi presenti nel ciclo di lavorazione che possono produrre rischio rilevante	Sezione 5	Informazione su sostanze e preparati pericolosi presenti nel ciclo di lavorazione che possono produrre rischio rilevante	Sezione 6	Informazione su sostanze e preparati pericolosi presenti nel ciclo di lavorazione che possono produrre rischio rilevante · Sezione 6: Informazione sugli effetti degli incidenti ipotizzabili negli stabilimenti/depositi e le relative misure previste dall'azienda	Sezione 7	Informazione sull'organizzazione delle emergenze	Sezione 8	Informazioni per le autorità competenti atte all'identificazione esatta di ogni singola sostanza o preparato (caratteristiche chimico-fisiche, eco-tossicologiche; etichettatura, ecc.)	Sezione 9	Informazioni per le autorità competenti sugli scenari incidentali previsti	
Sezione 1	Informazioni di base sull'azienda, l'attività e la localizzazione; riferimenti aziendali e nominativi per informazioni sui rischi presenti e le misure di prevenzione e sicurezza previste all'interno dello stabilimento																		
Sezione 2	Informazioni circa gli uffici dell'amministrazione pubblica incaricati dell'informazione sui rischi rilevanti e dell'organizzazione delle emergenze esterne;																		
Sezione 3	Informazione generale sulle attività produttive o di deposito svolte dall'azienda																		
Sezione 4	Informazione su sostanze e preparati pericolosi presenti nel ciclo di lavorazione che possono produrre rischio rilevante																		
Sezione 5	Informazione su sostanze e preparati pericolosi presenti nel ciclo di lavorazione che possono produrre rischio rilevante																		
Sezione 6	Informazione su sostanze e preparati pericolosi presenti nel ciclo di lavorazione che possono produrre rischio rilevante · Sezione 6: Informazione sugli effetti degli incidenti ipotizzabili negli stabilimenti/depositi e le relative misure previste dall'azienda																		
Sezione 7	Informazione sull'organizzazione delle emergenze																		
Sezione 8	Informazioni per le autorità competenti atte all'identificazione esatta di ogni singola sostanza o preparato (caratteristiche chimico-fisiche, eco-tossicologiche; etichettatura, ecc.)																		
Sezione 9	Informazioni per le autorità competenti sugli scenari incidentali previsti																		
<p><i>n.b. Nessuna delle informazioni riportate nella scheda è soggetta a segreto industriale, e chiunque può prenderne visione, rivolgendosi al Comune di appartenenza.</i></p>																			
<p>Oltre alla scheda di informazione per alcuni stabilimenti viene richiesta la redazione di un <b>rapporto di sicurezza</b> che descrive la politica perseguita per impedire gravi incidenti.</p>																			
<p><b>Ruolo delle autorità competenti:</b></p>	<p>Le autorità competenti esercitano funzioni di controllo sul rispetto dei requisiti di sicurezza, e gestiscono il rischio residuo attraverso la pianificazione dell'uso del territorio e delle emergenze. I Comuni hanno inoltre il compito di fornire ai cittadini le informazioni circa le misure di sicurezza e le procedure da seguire in caso di incidente rilevante, e portano a conoscenza della popolazione le informazioni sugli stabilimenti a rischio di incidente rilevante contenute nelle sezioni 1,2,3,4,5,6,7 della Scheda di Informazione.</p>																		

Tabella 5: sintesi delle principali prescrizioni previste dal D.Lgs. 334/99

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

Tabella 6: sintesi delle principali modifiche previste dal D.Lgs 238/05

### 3.2.3 Rischio connesso alla presenza di industrie: cenni tecnici

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

Gli eventi incidentali primari possono essere così suddivisi:

- Rilascio di sostanze: diffusione di gas, vapori, liquidi, polveri: Si tratta di emissioni di sostanze tossiche, infiammabili, esplosive o radioattive. Le conseguenze dannose sono particolarmente legate alla modalità di diffusione nell’atmosfera, al suolo o nel sottosuolo per infiltrazione.
- Incendio di notevoli dimensioni: A seguito di incendi, quali scoppi e sversamenti, in cui sono coinvolte sostanze infiammabili possono verificarsi incendi di notevoli dimensioni. A seconda della dinamica dell’incidente si distinguono solitamente i seguenti fenomeni:
  - pool-fire: o incendio da pozza, dovuto allo sversamento di liquido infiammabile o gas liquefatto infiammabile, che interessa grandi superfici;
  - tank-fire: o incendio di serbatoi di grandi dimensioni, a seguito di scoperchiamento degli stessi;
  - flash-fire: dovuto a fuoriuscita di vapori a bassa velocità, intimamente mescolati con l’aria che vengono innescati immediatamente, ma che ha durata limitatissima nel tempo.
  - jet-fire: che si verifica quando c’è una fuoriuscita di gas infiammabile ad alta velocità, con innesco immediato. Può avere una durata notevole e l’irraggiamento nel verso del dardo provoca seri problemi a persone e strutture;
  - fireball: può verificarsi a seguito del danneggiamento e/o cedimento di un recipiente contenente gas infiammabile liquefatto sotto pressione. La fuoriuscita del liquido sarà caratterizzata da un violento flash, con conseguente formazione di una nube di vapori infiammabili. Il fireball può essere accompagnato da sensibili spostamenti di aria e può causare danni a persone e cose per effetto dell’irraggiamento termico.
- Esplosioni: Sono combustioni rapidissime che, per effetto della quantità di calore prodotto in tempi brevissimi ed il conseguente aumento di temperatura dei gas coinvolti, provocano notevoli aumenti di pressioni.

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

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

può creare violente onde di pressione nonché sparare a lunghe distanze frammenti del contenitore (proiettili).

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

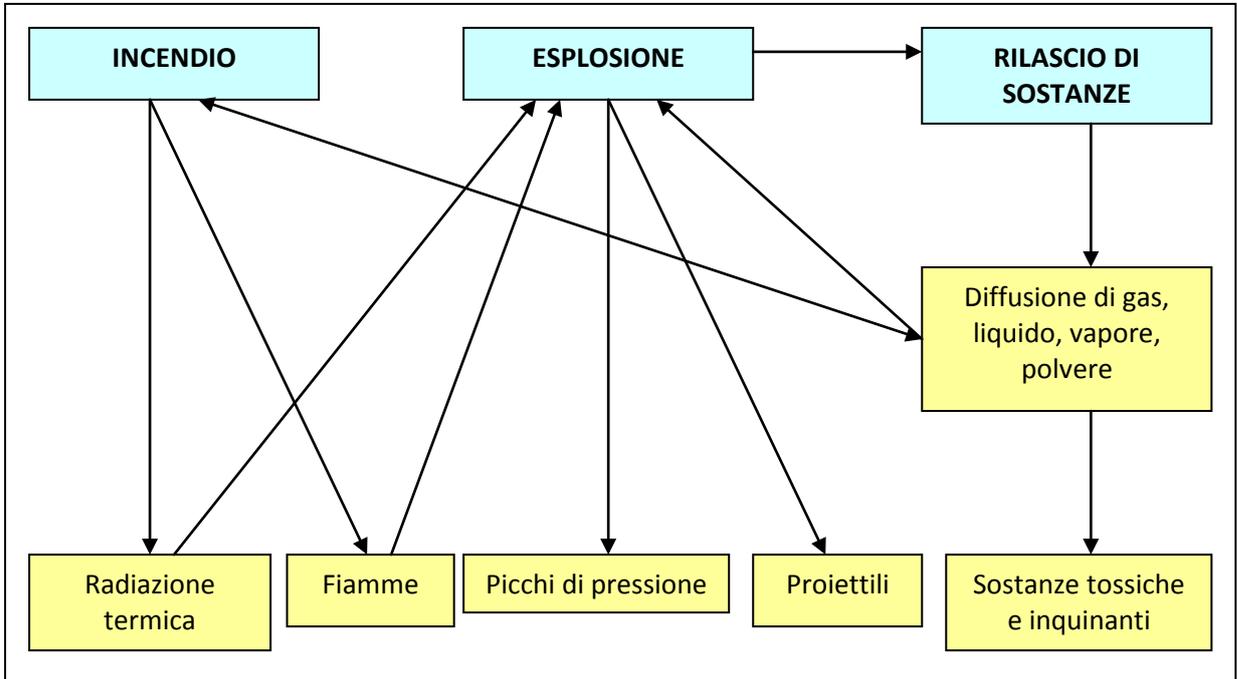


Figura 12: Potenziali sviluppi di un evento incidentale.

Dalle serie storiche disponibili, si può ipotizzare una distribuzione percentuale degli incidenti industriali, esemplificato in n. 25. Le statistiche sono importanti in quanto rappresentano spesso gli unici dati disponibili utili a modellizzare eventi intrinsecamente non prevedibili come gli incidenti.

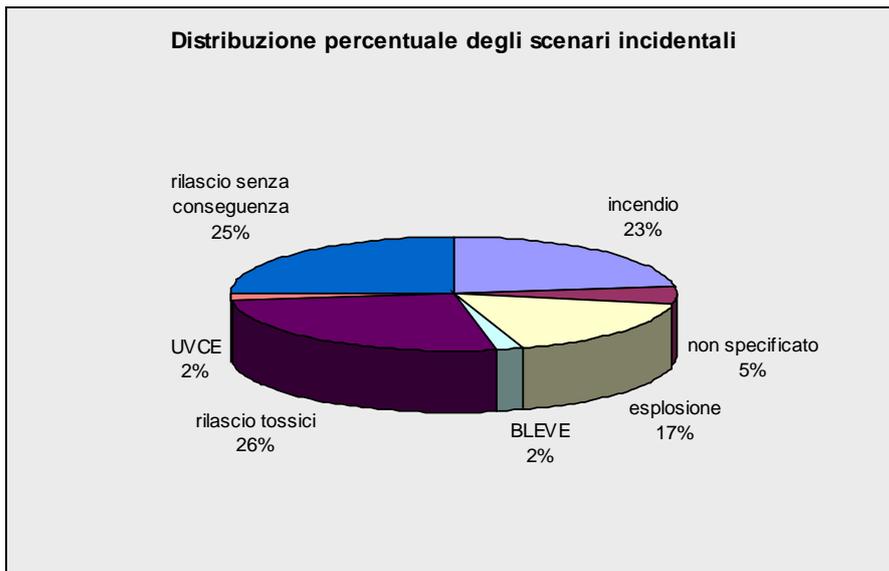


Figura 13: Distribuzione percentuale per tipologia di incidente industriale in base ai dati storici disponibili.

Infine, Il rischio può essere:

- **RISCHIO INDIVIDUALE:** definito come la probabilità che, in un determinato intervallo di tempo, un individuo, posto in una determinata collocazione geografica, possa morire in conseguenza all'attività di tipo industriale. Una volta determinato il rischio individuale per le varie localizzazioni geografiche è possibile tracciare curve di isorischio e determinare l'andamento del rischio al variare della distanza dallo stabilimento.
- **RISCHIO SOCIALE:** generalmente presentato nella forma delle curve F-N, che legano la frequenza F di tutti i possibili eventi in grado di causare un numero di decessi uguale o superiore a N.

### **3.2.3.1 I metodi di pianificazione dell'emergenza "industriale"**

#### **Descrizione della pericolosità**

La pericolosità associata agli stabilimenti a rischio di incidente rilevante, o probabilità che si verifichi un incidente in un dato periodo di tempo, aumenta in conseguenza a:

- inadeguata formazione/informazione del personale: l'errore umano è una delle principali cause degli incidenti in stabilimento
- presenza di sostanze o preparati pericolosi in quantità superiori a certe soglie
- cattivo stato di manutenzione degli impianti
- mancanza di rigorose procedure operative
- mancanza di un adeguato controllo da parte delle autorità competenti

L'analisi di sicurezza per uno stabilimento a rischio di incidente rilevante si compone di due parti principali, la prima orientata ad identificare i malfunzionamenti, errori operativi ed eventi esterni in grado di causare incidenti nell'impianto in esame, la seconda finalizzata a studiare nel dettaglio gli incidenti più critici per frequenza di accadimento o gravità delle conseguenze.

L'obiettivo finale consiste nell'individuare l'impatto sugli operatori, sulla popolazione circostante e sull'ambiente che potrebbe realizzarsi in caso di anomalie nel funzionamento dell'impianto (guasti, errori operativi, errori di manutenzione, eventi incidentali esterni).

L'analisi si articola in diverse fasi:

1. *Identificazione dei pericoli presenti.* L'identificazione dei pericoli consiste nell'analizzare tutte le installazioni presenti sul sito e le funzioni che queste devono svolgere, al fine di evidenziare le anomalie che potenzialmente potrebbero verificarsi a seguito di guasti dei componenti, errori umani ed eventi esterni. L'approccio si suddivide in due fasi, la prima orientata a descrivere in un modello le funzioni svolte dal sistema, la seconda orientata ad analizzare una per una dette funzioni, evidenziarne le possibili deviazioni (incidenti), le relative cause e gli effetti che questa provoca. Un valido strumento di supporto in questa fase dello studio è l'analisi storica. A ciascuna deviazione viene poi associata una stima qualitativa di frequenza di accadimento ed entità delle conseguenze che sarà utilizzata in seguito per selezionare gli eventi ritenuti più critici.
2. *Selezione dei pericoli più critici e definizione degli eventi iniziatori di incidente.* Al termine dell'identificazione dei pericoli è necessario evidenziare gli eventi ritenuti più critici che

possono essere all'origine di sequenze incidentali gravi, o che comunque possono fornire indicazioni per ridurre il rischio di impianto. A questo fine si selezionano gli eventi più critici ricorrendo ad una Matrice di Rischio che permette di classificare tutti gli eventi in tre grandi categorie: gli eventi non accettabili per cui si raccomandano modifiche progettuali e/o di gestione, gli eventi quasi accettabili ma per i quali, se possibile, si suggerisce una riduzione ed infine gli eventi del tutto accettabili. Selezionati gli eventi critici, si evidenzieranno quelli in grado di diventare iniziatori di sequenze incidentali gravi (Eventi Iniziatori). Questi verranno poi raggruppati in classi omogenee (stessa sostanza coinvolta, stesse funzioni di sicurezza richieste, simile evoluzione dell'incidente, stessa area di impianto coinvolta). Per ognuna delle classi si sceglierà quindi un Evento Iniziatore di Riferimento, rappresentativo di tutti gli eventi appartenenti alla classe, che verrà studiato quantitativamente per determinare le sequenze incidentali che da questo possono scaturire.

3. *Analisi delle sequenze incidentali che possono derivare dagli eventi iniziatori selezionati.* L'analisi delle sequenze incidentali costituisce la fase quantitativa dell'analisi di rischio. In questa fase, per ogni Evento Iniziatore di Riferimento si delineano le sequenze incidentali che questo può scatenare, se ne stimano le frequenze di accadimento ed i danni associati. Un unico Evento Iniziatore, infatti, in base al funzionamento più o meno corretto dei sistemi di protezione/sicurezza e in base ai fenomeni che si verificano (innesco, vento, ecc.) potrà portare a evoluzioni dell'incidente molto diversificate tra loro e tutte dovranno essere analizzate per stimarne il rischio associato. L'analisi delle sequenze incidentali si basa sulla costruzione di una struttura ad albero (Albero degli Eventi), la cui radice è l'Evento Iniziatore di Riferimento, che si dirama in base al corretto o non corretto intervento dei sistemi di protezione/sicurezza e in base all'accadimento o meno dei fenomeni che interessano la sequenza. Identificate le sequenze incidentali, si procede alla stima della loro frequenza di accadimento.

### **Valutazione della vulnerabilità**

I bersagli degli incidenti rilevanti possono essere le persone interne allo stabilimento, la popolazione circostante, edifici, infrastrutture, mezzi circolanti sui sistemi viabili, e i beni ambientali. La vulnerabilità dei bersagli può essere valutata anch'essa tramite complessi modelli di calcolo (ad. esempio le Probit Functions) od in modo semplificato come funzione della loro distanza dallo stabilimento.

Con riferimento al DM 9 maggio 2001: "Requisiti minimi in materia di pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante", la valutazione della vulnerabilità del territorio nei confronti del rischio industriale è alla base di una pianificazione territoriale nel rispetto della sicurezza. La procedura di analisi per la verifica della compatibilità territoriale si compone delle seguenti fasi:

- individuazione delle categorie territoriali compatibili con lo stabilimento in riferimento alla tabella 3.a dell'allegato al DM 9 maggio 2001;
- identificazione degli elementi territoriali ed ambientali sensibili presenti in un'area di indagine coerente con gli inviluppi oppure individuata cautelativamente in relazione alle sostanze pericolose nello stabilimento e ai possibili scenari;

- categorizzazione del territorio nell'area di indagine mediante l'attribuzione delle categorie territoriali definite dal DM 9 maggio 2001, in riferimento sia alle destinazioni d'uso del PRGC sia ai criteri previsti dallo stesso decreto;
- formulazione del giudizio di compatibilità territoriale, in termini di prescrizioni per la salvaguardia degli elementi sensibili esistenti e di vincoli per il futuro sviluppo del territorio; formulazione del giudizio di compatibilità ambientale sulla base delle valutazioni espresse dai gestori oppure in relazione a situazioni di criticità rispetto agli elementi ambientali vulnerabili.
- La caratterizzazione delle categorie territoriali e degli elementi ambientali vulnerabili del DM 9 maggio 2001 ed i criteri per la valutazione di compatibilità vengono riportati nelle seguenti tabelle.

<i>"Categorie territoriali ed Elementi ambientali vulnerabili" del DM 9 maggio 2001</i>
<b>CATEGORIA A</b>
1. Aree con destinazione prevalentemente residenziale, per le quali l'indice fondiario di edificazione sia superiore a 4,5 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .
2. Luoghi di concentrazione di persone con limitata capacità di mobilità -ad esempio ospedali, case di cura, ospizi, asili, scuole inferiori, ecc. (oltre 25 posti letto o 100 persone presenti).
3. Luoghi soggetti ad affollamento rilevante all'aperto -ad esempio mercati stabili o altre destinazioni commerciali, ecc. (oltre 500 persone presenti).
<b>CATEGORIA B</b>
1. Aree con destinazione prevalentemente residenziale, per le quali l'indice fondiario di edificazione sia compreso tra 4,5 e 1,5 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .
2. Luoghi di concentrazione di persone con limitata capacità di mobilità -ad esempio ospedali, case di cura, ospizi, asili, scuole inferiori, ecc. (fino a 25 posti letto o 100 persone presenti).
3. Luoghi soggetti ad affollamento rilevante all'aperto -ad esempio mercati stabili o altre destinazioni commerciali, ecc. (fino a 500 persone presenti).
4. Luoghi soggetti ad affollamento rilevante al chiuso -ad esempio centri commerciali, terziari e direzionali, per servizi, strutture ricettive, scuole superiori, università, ecc. (oltre 500 persone presenti).
5. Luoghi soggetti ad affollamento rilevante con limitati periodi di esposizione al rischio -ad esempio luoghi di pubblico spettacolo, destinati ad attività ricreative, sportive, culturali, religiose, ecc. (oltre 100 persone presenti se si tratta di luogo all'aperto, oltre 1000 al chiuso).
6. Stazioni ferroviarie ed altri nodi di trasporto (movimento passeggeri superiore a 1000 persone/giorno).
<b>CATEGORIA C</b>
1. Aree con destinazione prevalentemente residenziale, per le quali l'indice fondiario di edificazione sia compreso tra 1,5 e 1 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .
2. Luoghi soggetti ad affollamento rilevante al chiuso -ad esempio centri commerciali, terziari e direzionali, per servizi, strutture ricettive, scuole superiori, università, ecc. (fino a 500 persone presenti).
3. Luoghi soggetti ad affollamento rilevante con limitati periodi di esposizione al rischio -ad esempio luoghi di pubblico spettacolo, destinati ad attività ricreative, sportive, culturali, religiose, ecc. (fino a 100 persone presenti se si tratta di luogo all'aperto, fino a 1000 al chiuso; di qualunque dimensione se la frequentazione è al massimo settimanale).
4. Stazioni ferroviarie ed altri nodi di trasporto (movimento passeggeri fino a 1000 persone/giorno).
<b>CATEGORIA D</b>
1. Aree con destinazione prevalentemente residenziale, per le quali l'indice fondiario di edificazione sia compreso tra 1 e 0,5 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .
2. Luoghi soggetti ad affollamento rilevante, con frequentazione al massimo mensile - ad esempio fiere, mercatini o altri

eventi periodici, cimiteri, ecc..
<b>CATEGORIA E</b>
1. Aree con destinazione prevalentemente residenziale, per le quali l'indice fondiario di edificazione sia inferiore a $0,5 \frac{m^3}{m^2}$ .
2. Insediamenti industriali, artigianali, agricoli, e zootecnici.
<b>CATEGORIA F</b>
1. Area entro i confini dello stabilimento.
2. Area limitrofa allo stabilimento, entro la quale non sono presenti manufatti o strutture in cui sia prevista l'ordinaria presenza di gruppi di persone.
Elementi ambientali vulnerabili
Beni paesaggistici e ambientali (decreto legislativo 29 ottobre 1999, n. 490);
Aree naturali protette (es. parchi e altre aree definite in base a disposizioni normative);
Risorse idriche superficiali (es. acquifero superficiale; idrografia primaria e secondaria; corpi d'acqua estesi in relazione al tempo di ricambio ed al volume del bacino);
Risorse idriche profonde (es. pozzi di captazione ad uso potabile o irriguo; acquifero profondo non protetto o protetto; zona di ricarica della falda acquifera).
Uso del suolo (es. aree coltivate di pregio, aree boscate)

Tabella 7: "Categorie territoriali ed Elementi ambientali vulnerabili" del DM 9 maggio 2001

### **Compatibilità territoriale ambientale**

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

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

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

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

#### **1) Individuazione degli elementi territoriali e ambientali vulnerabili**

Ai sensi del Decreto del Ministero dei lavori pubblici 9-5-2001, gli elementi tecnici utili ai fini di una valutazione di compatibilità ambientale e territoriale sono espressi in relazione all'esigenza di assicurare sia i requisiti minimi di sicurezza per la popolazione e le infrastrutture, sia un'adeguata protezione per gli elementi sensibili al danno ambientale. L'indirizzo adottato dal Decreto Ministeriale tiene conto di due diversi approcci tecnico scientifici invalsi nell'uso internazionale:

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

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

2) *Determinazione delle aree di danno*

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

In particolare, per le valutazioni in oggetto, ha definito la possibilità di danni a persone od a strutture sulla base del superamento dei valori di soglia espressi nella Tabella n. 8.

SCENARIO INCIDENTALE	SOGLIE DI DANNO				
	ELEVATA LETALITÀ	INIZIO LETALITÀ	LESIONI IRREVERSIBILI	LESIONI REVERSIBILI	DANNI STRUTTURE /EFFETTO DOMINO
	1	2	3	4	5
<b>Incendio</b> (radiazione termica stazionaria)					
	12,5 kW/m <sup>2</sup>	7 kW/m <sup>2</sup>	5 kW/m <sup>2</sup>	3 kW/m <sup>2</sup>	12,5 kW/m <sup>2</sup>
<b>BLEVE / Fireball</b> (radiazione termica variabile)					
	Raggio fireball	350 kJ/m <sup>2</sup>	200 kJ/m <sup>2</sup>	125 kJ/m <sup>2</sup>	200-800 <sup>19</sup> m
<b>Flash fire</b> (radiazione termica istantanea)					
	LFL	½ LFL	-	-	-
<b>VCE<sup>20</sup></b> (sovrappressione di picco)					
	0,3 bar (0,6 spazi aperti)	0,14 bar	0,07 bar	0,03 bar	0,3 bar
<b>Rilascio tossico</b> (dose assorbita)					
	LC50 (30 min)	-	IDLH	-	-

Tabella 8: Soglie di danno per scenario incidentale

<sup>19</sup> Secondo la tipologia del serbatoio.

<sup>20</sup> Si definiscono VCE le esplosioni confinate di gas, che si verificano quando una nuvola infiammabile di gas trova una sorgente di innesco in uno spazio confinato. Al riguardo possono configurarsi essenzialmente tre casi: 1) esplosioni di gas in recipienti; 2) esplosioni di gas in edifici; 3) esplosioni di gas in condotte.

### 3) *Valutazione delle compatibilità territoriali ed ambientale*

Per quanto riguarda la valutazione della compatibilità territoriale, atteso che non tutti gli eventi hanno la stessa probabilità di verificarsi, il citato D.M. introduce un nuovo elemento, ovvero la “probabilità di accadimento” degli eventi incidentali. In particolare vengono definite 4 classi che, per ogni evento incidentale, sono state messe in relazione con le categorie degli effetti (elevata letalità, inizio letalità, lesioni irreversibili, lesioni reversibili). Ad integrazione dei criteri sopra evidenziati si deve tenere conto della presenza o della previsione degli elementi aventi particolare rilevanza sotto il profilo sociale, economico, culturale e storico, tra cui, a titolo d’esempio, si possono citare: reti tecnologiche, infrastrutture di trasporto, beni culturali e storico-architettonici.

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

#### **Il metodo speditivo e l’individuazione delle aree di danno**

Un approccio, proposto nel 1994 dal Dipartimento della Protezione Civile e ampiamente utilizzato negli anni passati, si basa sul tipo di sostanza impiegata nello stabilimento, la quantità presumibilmente coinvolta nell’incidente e le modalità di stoccaggio della stessa. Questo metodo, noto come “metodo speditivo”, è spesso considerato troppo semplicistico, rispetto ad altri metodi più complessi, ma ha fornito uno strumento di rapida applicazione per la stima delle conseguenze di incidenti da utilizzarsi per la predisposizione dei piani provvisori di emergenza esterna. Il metodo speditivo identifica le aree di danno, definite prima, seconda e terza zona di pianificazione, in funzione della tipologia di impatto.

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

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

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

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

Pur essendo ancora possibili effetti letali per gli individui sani, almeno limitatamente alle distanze più prossime, la seconda zona, esterna rispetto alla prima, è caratterizzata da

possibili danni, anche gravi ed irreversibili, per persone mediamente sane che non intraprendono le corrette misure di autoprotezione e da possibili danni anche letali per persone maggiormente vulnerabili (neonati, bambini, malati, anziani, ecc.).

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

- *Terza zona (zona di attenzione)*

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

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

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

### **3.2.3.2 Localizzazione del rischio connesso alla presenza di industrie**

L'intero territorio della Regione Liguria è interessato dalla presenza di industrie a rischio di incidente rilevante, con una concentrazione maggiore nella Provincia di Genova e marginale nelle altre province; su base regionale abbiamo 10 attività soggette all'art.6 e 24 all'art 8 del D.Lgs 334/99 (dati dicembre 2012) per un totale di 34 attività, suddivise in diverse tipologie così come riportato in Tabella 9.

Il territorio della Provincia di Genova è sicuramente interessato da questa tipologia di rischio, data la sostanziale presenza di industrie a rischio di incidente rilevante

Il Comune di Lavagna non ha industrie a rischio di incidente rilevante sul suo territorio, ma nel vicino comune di Carasco è presente la **A-ESSE FABBRICA OSSIDI DI ZINCO S.P.A.** che ha presentato la notifica prescritta dall'art. 6 del D.Lgs. 334/99 e il Rapporto di Sicurezza prescritto dall'art. 8 del D.Lgs. 334/99.

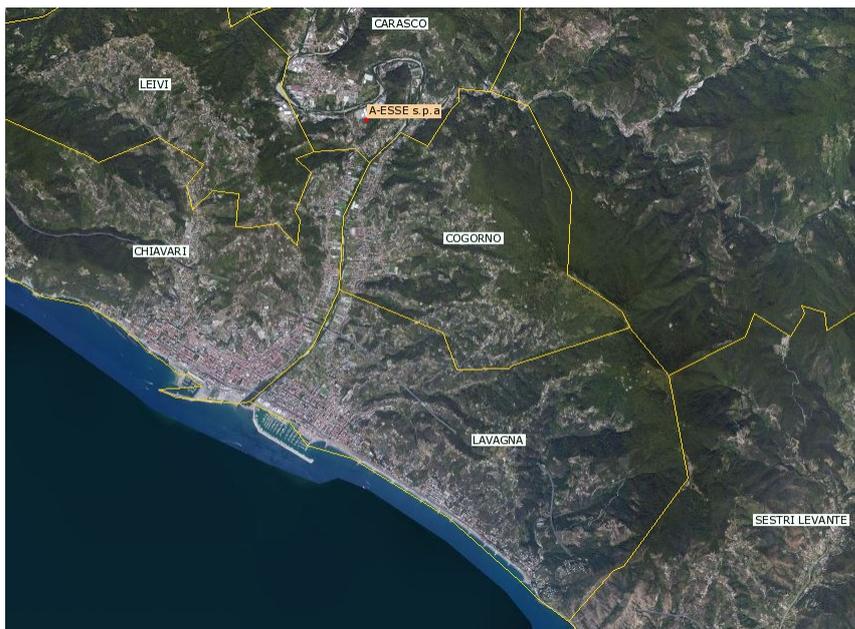


Figura 14: Localizzazione stabilimento A-ESSE a Carasco

A tal fine si propone una procedura da adottarsi in caso di sversamento nell'Entella di ossido di zinco in polvere, e si allega la **SCHEDA DI INFORMAZIONE SUI RISCHI DI INCIDENTE RILEVANTE PER I CITTADINI ED I LAVORATORI** redatta dall'azienda e trovabile sul sito internet [www.a-esse.com/db/imgDB/prodotto/A34030878543.pdf](http://www.a-esse.com/db/imgDB/prodotto/A34030878543.pdf).

Attività	Art 6	Art 8
<b>STABILIMENTO CHIMICO E PETROLCHIMICO</b>	1	3
<b>GPL</b>	6	2
<b>RAFFINERIE</b>	0	1
<b>OLI MINERALI</b>	0	14
<b>GALVANICHE</b>	1	0
<b>ESPLOSIVI</b>	1	0
<b>ACCIAIERIE ED IMPIANTI SIDERURGICI</b>	1	0
<b>CENTRALI TERMOELETTRICHE</b>	0	3
<b>ALTRO</b>	0	1
	10	24

Tabella 9: Elenco delle TIPOLOGIE DI ATTIVITA' classificate a rischio di incidente rilevante presenti sul territorio della Regione Liguria, aggiornamento dicembre 2012).

### 3.3 Il rischio connesso a vie e sistemi di trasporto

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

#### 3.3.1 Rischio incidenti stradali

Questi tipi di eventi includono gli incidenti stradali, che possono essere causati da uno o più veicoli, e comportano danni spesso gravi a beni, a persone e l'interruzione della circolazione dei mezzi. Le cause o le concause possono essere relative a fattori meteorologici, a fattori umani, a guasti del veicolo e/o di sistemi di controllo e regolazione del traffico, o ad atti di vandalismo. Particolare attenzione va prestata nel caso in cui uno o più veicoli coinvolti trasportino materiali o sostanze pericolose<sup>21</sup> (basti pensare che oltre l'80% di questo tipo di merci in Italia è trasportato su strada) poiché in caso di incidente, può ingenerare rischio per la popolazione sia diretto che indiretto, attraverso contaminazioni dell'ambiente.

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

E' pertanto importante conoscere:

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

NOME STRADA	COMPETENZA
S.P. n. 34 Lavagna – Cogorno	Provincia di Genova
S.P. n. 45 di Santa Giulia	Provincia di Genova
S.S. 1 Aurelia	ANAS
A12 Autostrada Azzurra Genova – Livorno	Autostrade per l'Italia

Tabella 10: principali direttrici di traffico

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

Infine, un corretto svolgimento della segnalazione dell'incidente può rivelarsi decisivo per l'efficacia dell'intervento di emergenza.

<sup>21</sup> Le materie pericolose sono da intendersi come quelle in grado di provocare danni alle persone, alle cose e all'ambiente e si possono riconoscere negli esplosivi, combustibili tossici, materie radioattive, sostanze infiammabili e corrosive.

### 3.3.2 Rischio incidente ferroviario

Un altro tipo di evento connesso alle vie e i sistemi di trasporto è, infatti, l'incidente ferroviario che, coinvolgendo uno o più treni congiuntamente a fattori esterni, comporta la distruzione o danni non immediatamente reversibili alle persone, e/o beni, e/o servizi, e/o interruzione della circolazione ferroviaria. Con treno si intende qualunque mezzo circolante su rotaia e per fattore esterno qualunque mezzo che interferisca direttamente sulla sede ferroviaria opponendosi alla libera circolazione dei treni. Un incidente ferroviario dipende essenzialmente da fattori naturali, umani, guasti e possibili atti terroristici.

Il territorio comunale di Lavagna è attraversato dalla linea ferroviaria Genova - Pisa.

Il tracciato della ferrovia è interno all'abitato, con la presenza di alcuni passaggi a livello e ponti ferroviari. La velocità tenuta dai convogli all'interno del centro abitato è mediamente bassa, anche da parte dei treni merci che non fermano alla stazione. Questo aspetto rende la presenza della ferrovia meno impattante, ma il tracciato è in maggior parte a livello delle abitazioni. Tale analisi impone di considerare tra i rischi insistenti sul territorio, benché marginalmente, anche quello connesso al possibile verificarsi di un incidente ferroviario.

Oltre all'attenzione rivolta alla popolazione e ai passeggeri, anche in questo caso, il transito di merci è da considerarsi come potenziale fonte di pericolo e, come per il trasporto su gomma, particolare attenzione deve essere posta al trasporto di sostanze pericolose: si vedano a riguardo le norme RID per il trasporto di merci pericolose su rotaia.

### 3.3.3 Il trasporto di merci pericolose

La normativa in questo settore è di tipo essenzialmente prescrittivo e non introduce ancora il concetto di rischio. Con riferimento al territorio della Regione Piemonte si farà riferimento in particolare al trasporto su strada, su ferrovia e mediante pipeline.

Nessuna normativa specifica include nel proprio campo di applicazione le attività di trasporto di sostanze pericolose, sebbene ad esse sia connessa un'incidentalità ad ampie conseguenze come nel caso degli impianti fissi industriali.

Per il settore trasportistico le norme esistenti presentano carattere unicamente prescrittivo (ADR, RID), dimostrandosi insufficienti ad una valutazione degli aspetti di sicurezza connessi ad un'infrastruttura viaria e ai mezzi circolanti su di essa.

In linea generale, ogni soggetto coinvolto nel trasferimento di merci pericolose (speditore, caricatore, trasportatore, destinatario) ha i suoi precisi doveri, a partire dallo speditore (indicato anche come mittente) che deve provvedere alla classificazione delle merci, alla scelta degli imballaggi (o dei contenitori o delle cisterne) appropriati in relazione alle caratteristiche di pericolosità delle merci, a fornire al trasportatore tutti i documenti necessari per poter effettuare il trasporto a regola d'arte e in sicurezza.

Il trasporto su strada di merci pericolose è regolamentato dall'accordo internazionale **ADR** (*Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road*), il cui testo è aggiornato periodicamente. La versione attualmente in vigore è l'ADR 2011.

Per quanto riguarda l'Italia, la norma di riferimento è la legge n. 24 marzo 2012, n. 28 "Misure straordinarie e urgenti in materia ambientale" che amplia la tipologia di sostanze che devono essere ritenute pericolose ai sensi dell'accordo ADR stesso.

Tutti i rifiuti che rientrano nella caratteristica di pericolo H14 devono essere trattati secondo le modalità dell'Accordo ADR per la classe 9 con riferimento ai codici di classificazione:

- M6 («Materie pericolose per l'ambiente acquatico, liquide»),
- M7 («Materie pericolose per l'ambiente acquatico, solide»).

La norma ADR contiene anche l'aggiornamento per il **RID** (*Règlement concernant le transport International ferroviaire des marchandises Dangereuses*), la regolamentazione relativa al trasporto su ferro che è molto simile a quella su strada.

La maggior parte delle disposizioni sono indicate negli allegati A (disposizioni generali sulle materie e oggetti pericolosi) e B (disposizioni sull'equipaggiamento di trasporto.)

Le norme riguardano:

- classificazione delle sostanze pericolose in riferimento al trasporto su strada;
- determinazione e classificazione come pericolose delle singole sostanze;
- condizioni di imballaggio delle merci,
- caratteristiche degli imballaggi e dei contenitori;
- modalità costruttive dei veicoli e delle cisterne;
- requisiti per i mezzi di trasporto e per il trasporto, compresi i documenti di viaggio;
- abilitazione dei conducenti i mezzi trasportanti merci pericolose;
- esenzioni dal rispetto delle norme dell'Accordo.

Il mezzo di trasporto, prima di essere autorizzato al carico di merci pericolose, deve essere attrezzato specificatamente per la/le classi di materiali, destinato ad ospitare attrezzature evidentemente diverse a seconda del tipo di pericolosità. Ad esempio, saranno obbligatoriamente a bordo estintori specializzati per le merci infiammabili oppure ci saranno adeguate aperture di aerazione nel caso di merci allo stato gassoso.

Per quanto riguarda il trasporto su strada e per ferrovia una delle prime condizioni fondamentali è che sull'autocarro o sul carro ferroviario merci sia riportato in modo molto visibile il fatto che nel vano di carico sono stivate merci rivestenti carattere di pericolosità.

A tal fine sono applicati, a seconda della modalità di trasporto (in colli, cisterna o rinfusa), sulla parte anteriore e posteriore ed eventualmente sui lati degli autocarri o dei carri ferroviari, dei pannelli e delle etichette di pericolo: i primi, di colore arancione e di forma rettangolare (dalle misure di cm. 40 x 30), le seconde a forma di quadrato posto sulla punta (losanga) di cm 25x25 o 30x30.

**Spiegazione della segnalazione arancione**

33

---

1088

→ Numero di pericolo

→ Numero ONU della materia

Il numero di identificazione del pericolo è composto da due o tre cifre. In generale lo stesso indica il pericolo seguente (secondo il 5.3.2.3.1):

- 2 = Emissione di gas risultanti dalla pressione o da una reazione chimica
- 3 = Infiammabilità di materie liquide (vapori) e gas o materia liquida autoriscaldante
- 4 = Infiammabilità di materie solide o materia solida autoriscaldante
- 5 = Comburenze (favorisce l'incendio)
- 6 = Tossicità o pericolo d'infezione
- 7 = Radioattività
- 8 = Corrosività
- 9 = Pericolo di violenta reazione spontanea
- x = La materia reagisce pericolosamente con l'acqua
- 0 = Quando il pericolo di una materia può essere adeguatamente indicato da una sola cifra, tale cifra deve essere completata da uno zero (0)

Il raddoppio di una cifra indica un'intensificazione di quel particolare pericolo (es. codice 33 = liquido molto infiammabile).

Figura 15: spiegazione della segnalazione arancione

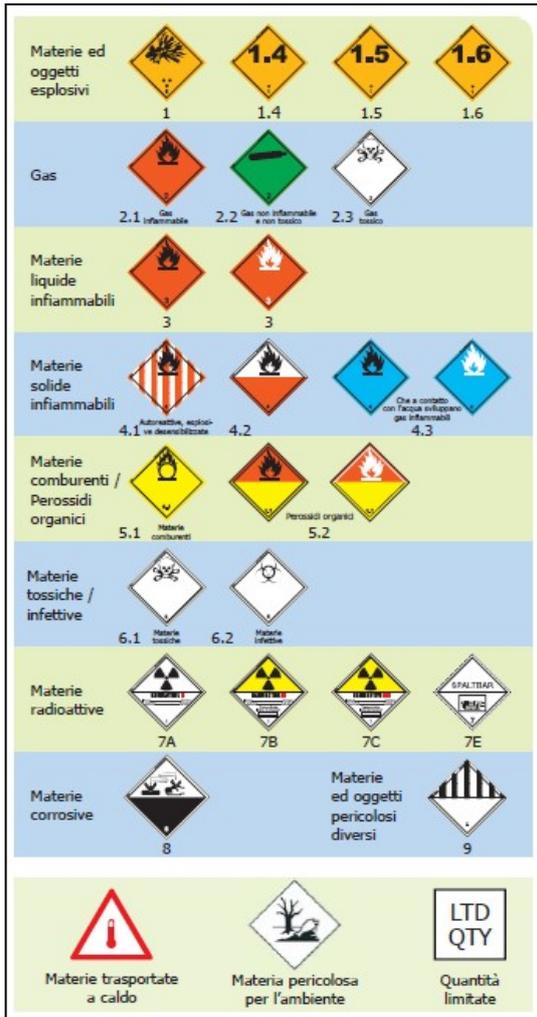


Figura 16: pannelli di identificazione del pericolo



Figura 17: possibili collocazioni dei pannelli di pericolo e di identificazione

Criteri di analisi del rischio

I materiali pericolosi generalmente trasportati sono i liquidi e i solidi infiammabili, le sostanze corrosive, i gas in pressione, gli agenti ossidanti, le sostanze velenose (tossiche), le materie radioattive, gli esplosivi.

Per valutare il rischio di incidente rilevante nel caso dei trasporti si fa riferimento alle metodologie già consolidate nel caso di installazione fisse, con le varianti che prendono in considerazione i continui cambiamenti che subisce l'ambiente circostante durante un trasporto. Occorre quindi effettuare una gran mole di indagini e calcoli, a causa della

variabilità delle condizioni lungo l'itinerario. Per agevolare i calcoli è assai comune suddividere il percorso in un certo numero di tratte, in cui i valori dei parametri significativi (meteorologia, popolazione, incidentalità) vengono assunti costanti. In questo modo però si introducono delle approssimazioni che non consentono di scendere nel dettaglio della effettiva situazione.

In genere, quando si applicano le tecniche di analisi di rischio al trasporto delle sostanze pericolose, si considerano solamente eventi originati da una perdita di prodotto per cause accidentali durante il trasporto. Vengono invece esclusi dall'indagine quegli eventi pericolosi che non hanno luogo durante il trasporto (ad esempio, durante la fase di carico-scarico del prodotto) come pure quelli che non sono legati alla pericolosità del prodotto (legati alla normale infortunistica stradale):

La quantificazione del rischio si compone di due fasi principali (comuni a tutte le procedure proposte in letteratura):

- a) determinazione della frequenza di accadimento attesa per ognuno degli eventi pericolosi presi in esame;
- b) determinazione dell'area impatto per ogni evento pericoloso, tramite tecniche di analisi delle conseguenze (occorre aver fissato dei valori di soglia di pericolosità per le esposizioni a radiazione termica, onde di sovrappressione e concentrazione di sostanze tossiche).

Il rischio associato al trasporto di sostanze pericolose viene misurato come rischio individuale e sociale, in analogia con quanto fatto per gli impianti fissi. Tali metodologie derivano in particolare dalle analisi di rischio d'area, sviluppate per la determinazione degli impatti sull'ambiente aree ad alta densità industriale.

### 3.4 Il rischio Incendi Boschivi

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

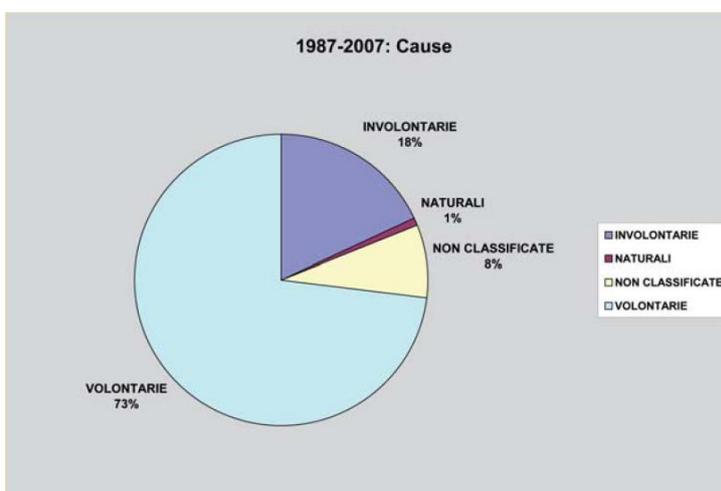


Figura 18: Frequenze relative per cause di innesco per incendi boschivi relativi al periodo 1987-2007 della Regione Piemonte (tratto da Regione Liguria – Ass. Agricoltura e Protezione Civile – Il Sistema regionale Antincendio Boschivo”).

La Liguria è tra la regione italiana a più alta pericolosità per gli incendi boschivi, nonché quella a più alta percentuale di boscosità e con nuclei abitati completamente circondati da boschi. Esistono due periodi ad alta pericolosità per gli incendi (uno estivo ed uno invernale), intervallati da un periodo primaverile sufficientemente tranquillo, però di ampiezza molto variabile a seconda dell'andamento stagionale ed un altro autunnale caratterizzato da una riduzione del numero degli incendi ma non della superficie percorsa dal fuoco.

Il bosco è poi spesso a contatto con le aree urbanizzate determinando un elevato rischio di incendi di interfaccia. In queste situazioni di emergenza è fondamentale il ruolo dei Vigili del fuoco e del Volontariato di protezione civile per il supporto alla popolazione

Il Comune di Lavagna ha un territorio mediamente boscato, localizzato soprattutto nella porzione collinare dove la copertura forestale caratterizza le zone di impluvio e i coltivi abbandonati; questo fattore fa sì che il rischio incendi boschivi sia ben presente, supportato anche da dati storici che rilevano per il Comune di Lavagna numerosi eventi, anche di superficie rilevante.

In base a quanto previsto dalla legge regionale, lo spegnimento e la circoscrizione degli incendi boschivi compete in prima istanza ai Comuni. I Comuni possono delegare tali competenze agli Enti delegati, in tali casi le funzioni attribuite al Sindaco devono intendersi riferite al Presidente dell'Ente delegato.

Il Comune di Lavagna aveva delegato alla C.M Fontanabuona (codice GE4) tali competenze, con la soppressione delle C.M le funzioni sono in capo alla Regione Liguria.

Ai Comuni compete inoltre l'aggiornamento annuale del catasto dei soprasuoli percorsi dal fuoco così come previsto dall'art. 10 comma 2 della Legge 353/2000, il quale può essere effettuato anche avvalendosi delle segnalazioni predisposte dal CFS.

## **CAPITOLO 4: ATTORI E COMPETENZE**

## 1. Il Dipartimento Nazionale di Protezione Civile

Il **Dipartimento della protezione civile** (DPCN) della Presidenza del Consiglio dei Ministri ha un ruolo di indirizzo, in accordo con i Governi regionali e le Autonomie locali, dei progetti e delle attività per la prevenzione, la previsione e il monitoraggio dei rischi e delle procedure di intervento comuni a tutto il sistema. Il Dipartimento coordina le attività di risposta alle calamità naturali, catastrofi o altri eventi - eventi di tipo c - che, per intensità ed estensione, devono essere fronteggiati con mezzi e poteri straordinari.

Inoltre, sempre in accordo con i Governi regionali e le Autonomie locali, collabora alla stesura della legislazione sulla prevenzione dei rischi e dei provvedimenti normativi indispensabili per far fronte alle calamità e ridurre al minimo i danni alle persone e alle cose. Promuove esercitazioni, a livello nazionale e internazionale, progetti di formazione e attività che contribuiscono alla diffusione della cultura di protezione civile.

## 2. Il Servizio Nazionale della Protezione Civile

Servizio nazionale della protezione civile ha lo scopo di tutelare l'integrità della vita, i beni, gli insediamenti e l'ambiente dai danni o dal pericolo di danni derivanti da calamità naturali, da catastrofi e da altri eventi calamitosi.

A promuovere e coordinare le attività delle amministrazioni dello Stato, centrali e periferiche, delle regioni, delle province, dei comuni, degli enti pubblici nazionali e territoriali e di ogni altra istituzione e organizzazione pubblica e privata presente sul territorio nazionale è direttamente Il Presidente del Consiglio dei Ministri (ovvero, per sua delega, un Ministro con portafoglio o il Sottosegretario di Stato alla Presidenza del Consiglio dei Ministri segretario del Consiglio). Per svolgere tali attività si avvale del supporto del Dipartimento.

Ai sensi dell'art. 6 della L. 225/92, sono Componenti del Servizio Nazionale della Protezione Civile le amministrazioni dello Stato, le regioni, le province, i comuni e le comunità montane che, secondo i rispettivi ordinamenti e le rispettive competenze, provvedono all'attuazione delle attività di protezione civile. Concorrono alle attività di protezione civile anche enti pubblici, istituti e gruppi di ricerca scientifica, ogni altra istituzione e organizzazione anche privata, e i cittadini, i gruppi associati di volontariato civile, gli ordini e i collegi professionali.

## 3. Le Componenti del Servizio Nazionale di Protezione Civile<sup>22</sup>

### 3.1 La Regione

La Regione svolge un ruolo di indirizzo e controllo del sistema regionale di protezione civile attraverso il coordinamento delle componenti che lo costituiscono, al fine di ottimizzare l'intervento degli enti pubblici competenti.

La Legge 225/92 ha attribuito alle regioni il ruolo di programmazione, di indirizzo e di partecipazione alla attività di protezione civile: in particolare ad esse è stato affidato il compito di provvedere alla predisposizione e all'attuazione del Programma Regionale di Previsione e Prevenzione dei Rischi (in armonia con le indicazioni degli strumenti di

<sup>22</sup> Di seguito si elencano solo le principali componenti e le più rilevanti.

pianificazione a livello nazionale) e, al tempo stesso, di partecipare all'organizzazione e all'attuazione delle attività di protezione civile.

Il D.Lgs. 112/98, poi, prevede il conferimento alle regioni di varie funzioni, dalle quali risulta evidente un ruolo fondamentale nell'attività di prevenzione e previsione, che si concretizza nel censimento, identificazione dei rischi e nell'elaborazione di linee guida per la loro valutazione ed analisi.

Con la L.R. 09/00, la Regione Liguria, in attuazione della legge 24 febbraio 1992, n. 225, ha dettato norme in materia di protezione civile, riconoscendo quali sono gli eventi di interesse regionale (eventi b e c) e definendo l'esercizio delle funzioni amministrative connesse

- alle azioni ed interventi di prevenzione e protezione
- all'adozione dei provvedimenti volti ad assicurare l'attuazione degli interventi urgenti in caso di crisi determinata dal verificarsi o dall'imminenza degli eventi di tipo b
- al coordinamento degli interventi ad essa demandati in relazione agli eventi di tipo c
- al coordinamento degli interventi necessari per favorire il ritorno alle normali condizioni di vita nelle aree colpite da eventi calamitosi o catastrofici;
- a fornire indirizzi per la predisposizione da parte degli Enti Locali dei programmi di previsione e prevenzione provinciali e dei piani di emergenza provinciali e comunali raccordandone, a livello regionale, le risultanze;
- alle attività di previsione, avvistamento e spegnimento degli incendi boschivi;
- alla organizzazione e all'impiego del Volontariato di Protezione Civile ed Antincendio boschivo.

### **3.2. La Provincia**

La Legge 225/92 ha definito meglio ruoli e competenze delle Province, assegnando loro il compito di svolgere precise attività, tra cui la rilevazione, raccolta ed elaborazione dei dati di interesse per la protezione civile, la predisposizione del Programma Provinciale di Previsione e Prevenzione dei Rischi e la gestione del Comitato provinciale di Protezione civile.

Il D.Lgs 112/98 riconferma le attribuzioni in termini di programmazione e funge da fondamento giuridico alla L.R. 09/00. I compiti assegnati alla Provincia sono di previsione e prevenzione dei rischi e conseguentemente di pianificazione dell'emergenza per gli eventi sovracomunali identificati dagli scenari individuati. Le norme regionali affidano alle province anche l'effettuazione di una reperibilità continuativa ai fini di protezione civile e l'attività di formazione delle unità di intervento antincendio boschivo.

Le Province intervengono poi direttamente con i mezzi e le professionalità disponibili nell'assistenza ai Comuni colpiti da calamità per il pronto ristabilimento delle normali condizioni di vita in base agli indirizzi dei Centri Operativi Provinciali di Emergenza.

### **3.3. Il Comune e le attribuzioni del Sindaco**

La riforma delle autonomie locali ha configurato il Comune quale ente a competenza generale, deputato alla cura di tutti gli interessi dei propri amministrati. Di conseguenza, in ambito di protezione civile, la legislazione gli affida un ruolo importante nelle fasi di previsione, di prevenzione e di gestione della situazione di emergenza.

In quest'ottica, il Sindaco, ai sensi dell'art. 15 della Legge 225/92, è **Autorità Comunale di protezione civile** (come ribadito anche dalla L. 100/12). Ciò significa che,

indipendentemente dalla gravità dell'evento, il Sindaco deve assumere, al verificarsi dell'emergenza, la direzione dei servizi di emergenza che insistono sul territorio comunale nonché il coordinamento dei servizi di soccorso e di assistenza alle popolazioni colpite e, avvalendosi della struttura comunale, provvedere con i mezzi disponibili agli interventi necessari dandone immediata comunicazione al prefetto e al presidente della giunta regionale. Come si vede dalla Tabella 3.1, se l'evento è di Livello a), la competenza è interamente affidata al Sindaco che, comunque, rimane l'autorità di riferimento anche in caso di Livelli di evento b) o c), per il territorio del Comune che amministra<sup>23</sup>.

Un ulteriore rafforzamento del ruolo del Sindaco è previsto dal D.Lgs. 112/98, che conferisce ai Comuni anche le funzioni relative all'attuazione dei programmi di previsione e prevenzione dei rischi e alla predisposizione del piano comunale di protezione civile, precisando che l'ente deve dotarsi di una struttura comunale di protezione civile. In particolare al Sindaco sono assegnate le seguenti attività:

- attuazione, in ambito comunale, delle attività di previsione e degli interventi di prevenzione dei rischi stabiliti da programmi e piani;
- adozione dei provvedimenti necessari ad assicurare i primi soccorsi in caso di eventi calamitosi;
- predisposizione del piano comunale (e/o intercomunale) di emergenza sulla base degli indirizzi provinciali e regionali;
- attivazione dei primi soccorsi alla popolazione e degli interventi urgenti e necessari a fronteggiare l'emergenza;
- vigilanza sull'attuazione, da parte delle locali strutture di protezione civile, dei servizi urgenti;
- impiego del volontariato a livello comunale.

La Legge 3 agosto 1999, n. 265 ha inoltre trasferito, in via esclusiva, al Sindaco le competenze prefettizie in materia di informazione alla popolazione su situazioni di pericolo o comunque connesse con esigenze di protezione civile.

La L.R. 09/00, inoltre, attribuisce ai Comuni, ai sensi dell'art. 6, le seguenti competenze:

- organizzare sul territorio delle strutture operative per gli interventi di protezione civile;
- attivare, anche attraverso il volontariato opportunamente coordinato, i primi soccorsi alla popolazione e gli interventi urgenti necessari a fronteggiare l'emergenza dandone immediata comunicazione al Centro Provinciale di Emergenza ed alla Struttura regionale della Protezione Civile;
- predisporre o aggiornare i piani comunali di emergenza di cui tengono conto gli strumenti urbanistici comunali
- fornire adeguata informazione alla cittadinanza sul grado di esposizione al rischio desunto dalle mappe dei piani di emergenza
- provvedere alla vigilanza sull'insorgere di situazioni di rischio idrologico o di altro rischio, specie in presenza di ufficiali comunicazioni di allerta, adottando le necessarie azioni di tutela e salvaguardia della privata e pubblica incolumità

<sup>23</sup> La normativa specifica che, quando la calamità naturale o l'evento non possono essere fronteggiati con i mezzi a disposizione del comune, il sindaco chiede l'intervento di altre forze e strutture al prefetto che adotta i provvedimenti di competenza, coordinando i propri interventi con quelli dell'autorità comunale di protezione civile.

- organizzare, per i fini di prevenzione e soccorso, squadre comunali o intercomunali di volontari o provvedere, alla stipula di apposite convenzioni con altre associazioni di volontariato
- assicurare una reperibilità finalizzata in via prioritaria alla ricezione di comunicazioni di allerta

Il Sindaco è autorità comunale di protezione civile ed allo stesso sono attribuite le funzioni e le responsabilità di referente comunale di Protezione Civile. In caso di emergenza sul territorio comunale dispone, fino a che non si renda possibile il coordinamento dei Centri Operativi Provinciali di Emergenza, circa l'impiego delle Strutture operative comunali e del Volontariato per il superamento dell'emergenza.

## **4. Le Strutture operative nazionali del Servizio<sup>24</sup>**

### **4.1 Il Volontariato**

La normativa vigente in materia di protezione civile, prendendo atto delle difficoltà che comporta l'adempimento da parte degli enti locali dei complessi compiti richiesti da questa attività, permette e consiglia agli stessi di avvalersi della collaborazione di privati cittadini e, soprattutto, di utilizzare le risorse del volontariato nelle sue varie forme. A tal fine, il Servizio nazionale riconosce e stimola le iniziative di volontariato civile e ne assicura il coordinamento (Art. 18, Legge 225/92, ulteriormente specificato dalla L. 100/12 che indica l'importanza del coinvolgimento delle organizzazioni di volontariato di protezione civile, ponendo così l'accento sulle forme di partecipazione organizzate e sistemiche, piuttosto che a iniziative singole).

Il volontariato non deve pertanto essere considerato come una risorsa da utilizzare nei momenti di emergenza, ma può e deve essere impiegata anche in fase di previsione e prevenzione, in quanto spesso all'interno di queste organizzazioni sono presenti figure qualificate e qualificanti. Ciò è confermato dal D.P.R. 8 febbraio 2001, n. 194 (recante la nuova disciplina della partecipazione delle organizzazioni di volontariato alle attività di protezione civile), secondo cui deve essere considerata "organizzazione di volontariato di protezione civile ogni organismo liberamente costituito, senza fini di lucro, ivi inclusi i gruppi comunali di protezione civile, che svolge o promuove, avvalendosi prevalentemente delle prestazioni personali volontarie e gratuite dei propri aderenti, attività di previsione, prevenzione e soccorso" in vista o in occasione di eventi calamitosi nonché "attività di formazione e addestramento nella stessa materia".

La disciplina del volontariato in materia di protezione civile a livello regionale è affidata alla L.R. 09/00, che istituisce l'Elenco regionale del volontariato di protezione civile e antincendio boschivo suddiviso in Sezione regionale e Sezione provinciale. Con Regolamento Regionale n.4 del 27 maggio 2013 la Regione Liguria ha dettato poi le norme per la gestione dell'Elenco regionale del volontariato di protezione civile e antincendio boschivo, e con successiva DGR 81 del 5 luglio 2013 ha approvato i criteri e gli indirizzi procedurali e la modulistica per la sua gestione.

<sup>24</sup> Di seguito si elencano solo le principali strutture e le più rilevanti.

#### **4.2 Il Corpo nazionale dei Vigili del Fuoco**

Il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco interviene nella tutela della vita umana, nella salvaguardia dei beni e dell'ambiente dai danni o dal pericolo di danni causati dagli incendi, da situazioni accidentali e dai rischi industriali, compresi quelli che derivano dall'impiego dell'energia nucleare.

In caso di eventi calamitosi, il Corpo può essere immediatamente attivato come struttura operativa del Sistema nazionale della Protezione Civile ed assicura gli interventi tecnici immediati e urgenti nell'ambito delle proprie competenze e nel rispetto dei livelli di coordinamento previsti dall'attuale normativa di Protezione Civile. Per fronteggiare al meglio le calamità, i Vigili del Fuoco operano attraverso le colonne mobili regionali di soccorso, costituite da un numero uniforme di uomini e mezzi impiegati.

Il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, oltre a garantire il soccorso tecnico urgente sul territorio, fornisce informazioni sulle conseguenze dell'evento, per determinare una prima stima delle vittime, dei feriti e delle persone che hanno bisogno di assistenza. Inoltre, i Vigili mettono a disposizione i propri centri operativi mobili, attivano il personale per la verifica dell'agibilità degli edifici destinati ad ospitare i centri operativi e di coordinamento del sistema dei soccorsi, forniscono il supporto operativo e logistico per l'assistenza alloggiativa d'urgenza delle popolazioni e intervengono per mettere in sicurezza strutture, infrastrutture e beni culturali.

In caso di incendi boschivi, i Vigili del Fuoco mettono a disposizione delle Regioni risorse, mezzi e personale per gli interventi di lotta attiva e promuovono lo studio e la sperimentazione di misure e norme per evitare gli incendi o limitarne le conseguenze.

Inoltre, i Vigili del Fuoco concorrono con personale e mezzi speciali alle campagne antincendio boschive attraverso specifiche convenzioni con le Regioni. Oltre alla lotta attiva svolgono anche attività di prevenzione con pattugliamenti sul territorio. Promuovono inoltre lo studio e la sperimentazione di misure e norme per evitare gli incendi o limitarne le conseguenze<sup>25</sup>.

Sul territorio della provincia di Genova, il Corpo dei Vigili del Fuoco è così organizzato:

- Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco con sede a Genova;
- 1 Nucleo Sommozzatori e 1 Reparto Volo con sede a Genova;
- 3 Distaccamenti Cittadini (Bolzaneto\_GenovaEst\_Multedo);
- 3 Distaccamenti Provinciali (Busalla\_Chaivari\_Rapallo);
- 2 Distaccamenti Portuali e 1 Distaccamento Aereoportuale a Genova.

---

<sup>25</sup> Il 16 aprile 2008 è stato siglato un accordo quadro tra i Vigili del Fuoco e il Corpo Forestale dello Stato, che stabilisce le linee guida di coordinamento e di intervento sul territorio. L'accordo stabilisce che il personale del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco assuma la direzione e il coordinamento delle operazioni di spegnimento dei roghi nel caso gli incendi interessino luoghi geografici in cui il sistema urbano e quello rurale-forestale vengono a contatto, perché è più elevato il rischio per la popolazione. Il Corpo Forestale dello Stato, invece, dirige e coordina le operazioni di spegnimento e ha la responsabilità dell'intervento dei mezzi aerei, nel caso sia prevalente la salvaguardia dell'ambiente rispetto alla presenza di centri abitati, mentre i Vigili del fuoco si occupano della difesa degli insediamenti civili e industriali, delle infrastrutture e delle persone presenti. L'accordo promuove, infine, un coordinamento tra il Direttore delle operazioni di spegnimento del Corpo forestale dello Stato e il Responsabile delle Operazioni di Soccorso dei Vigili del Fuoco, qualora gli incendi boschivi minaccino con la stessa intensità sia l'ambiente, sia i centri abitati, al fine di ottimizzare gli interventi di spegnimento e assicurare la tutela delle persone e dei beni. L'attività di coordinamento delle due strutture nei periodi a rischio di incendi boschivi è assicurata dalle Sale Operative Unificate Permanenti - Soup, in cui sono presenti sia i rappresentanti della Forestale, sia quelli dei Vigili del Fuoco.

### **4.3 Forze Armate<sup>26</sup>**

Le Forze Armate partecipano al Servizio nazionale della Protezione civile e garantiscono la collettività nazionale in caso di danno o pericolo di grave danno alla incolumità delle persone e ai beni. Di fronte a eventi emergenziali o critici, l'Esercito Italiano, la Marina Militare, l'Aeronautica Militare e i Carabinieri forniscono supporto logistico e operativo, personale qualificato, strumenti e mezzi. Il concorso delle Forze Armate è assicurato attraverso le unità operative dislocate sull'intero territorio nazionale, che è suddiviso in aree di responsabilità (le regioni militari) e zone di intervento (i comandi militari di zona). Il collegamento con il Servizio nazionale della Protezione Civile è assicurato dallo Stato maggiore della Difesa a livello nazionale e dal Comando della Regione militare a livello regionale.

In caso di calamità naturali, le Forze Armate attivano immediatamente uomini e mezzi per le attività di ricerca e soccorso della popolazione, la rimozione delle macerie e l'allestimento dei campi base dei soccorritori e delle aree di ricovero della popolazione e mettono a disposizione risorse di terra, aeree o navali per l'afflusso dei soccorritori e il trasferimento dei feriti. Le Forze Armate regolamentano l'attività di volo sulle aree a rischio, inviano le strutture mobili per il coordinamento delle attività aeronautiche e attivano i mezzi per il rilievo aerofotografico anche in infrarosso notturno dell'area interessata dall'evento. Inoltre, attivano le strutture per realizzare una rete di telecomunicazioni riservata, assicurano la presenza del proprio personale presso i centri operativi e di coordinamento, indicano le strutture logistiche militari che possono essere utilizzate come aree di ammassamento dei soccorritori ed aree di stoccaggio per mezzi, attrezzature e beni e mettono a disposizione le proprie risorse per l'assistenza alloggiativa d'urgenza delle popolazioni.

In caso di incendi boschivi, l'Esercito, l'Aeronautica Militare e la Marina Militare mettono a disposizione personale e mezzi aerei per l'attività di spegnimento, coordinata sul territorio nazionale dal Dipartimento della Protezione Civile tramite il Centro Operativo Aereo Unificato-Coau.

Insieme al Dipartimento, le Forze Armate svolgono attività di Protezione Civile anche attraverso missioni umanitarie sia in Italia che all'estero. Garantiscono cura e soccorso ai rifugiati e ai profughi, realizzano progetti nel campo dell'assistenza sanitaria, dell'educazione, dell'approvvigionamento idrico ed energetico, nonché della ricostruzione di infrastrutture essenziali e collaborano con le agenzie governative e non governative che operano sul territorio.

### **4.4 Forze di Polizia**

Le Forze di Polizia (Polizia di Stato, Arma dei Carabinieri, Guardia di Finanza, Guardia Costiera, Polizia penitenziaria, Polizia locale), sono chiamate a partecipare agli interventi di Protezione Civile in ogni situazione che coinvolga la sicurezza e l'incolumità delle persone, ciascuna secondo le proprie possibilità logistiche, strumentali e di organico.

In caso di calamità naturali, le Forze di Polizia forniscono uomini e mezzi per garantire l'afflusso dei soccorsi, l'immediata evacuazione e il trasporto dei feriti verso aree sicure o

<sup>26</sup> Il riferimento normativo è Decreto Legislativo 15 marzo 2010, n. 66 Codice dell'ordinamento militare.

strutture ospedaliere, l'ordine pubblico, la gestione della viabilità e la sicurezza delle squadre dei soccorritori, delle aree di ricovero della popolazione e dei centri operativi e di coordinamento. Predispongono l'adozione di misure per garantire l'attuazione di eventuali ordinanze di evacuazione, la mobilità prioritaria al sistema dei soccorsi, il controllo degli accessi alle aree nelle quali sono in corso attività di ricerca e soccorso e il presidio delle aree evacuate.

Le Forze di Polizia garantiscono l'attivazione delle squadre per l'identificazione delle salme, la presenza di proprio personale presso i centri operativi e di coordinamento attivati sul territorio, unità cinofile per il concorso alle diverse attività, personale per i controlli doganali presso porti e aeroporti e indicano le infrastrutture che possono essere utilizzate come aree di ammassamento dei soccorritori ed aree di stoccaggio per mezzi, attrezzature e beni.

In particolare:

- La Questura: il Questore coordina i servizi di ordine e sicurezza pubblica in caso di emergenza.
- Il Comando Provinciale dei Carabinieri (112): collabora all'assolvimento dei compiti di ordine e sicurezza pubblica ed espleta quelli di Polizia Militare. Cura, in particolare, i compiti informativi sull'evolversi della situazione, data la sua distribuzione capillare nel territorio della provincia.
- Il Comando Sezionale Polizia Stradale (113): concorre all'attuazione dei blocchi stradali nonché alla disciplina delle deviazioni del traffico, ad effettuare la scorta all'unità di soccorso e di evacuazione della popolazione, previa intesa con il Questore.
- Il Comando Gruppo Guardia di Finanza (117): attua i compiti inerenti allo specifico servizio di istituto, nonché di collaborazione con le altre Forze dell'Ordine.
- Il Comando di Polizia Municipale: collabora con le strutture operative comunale al mantenimento dell'ordine pubblico e alla viabilità.

#### **4.5 Corpo Forestale dello Stato (C.F.S.)**

Il Corpo Forestale dello Stato è una forza di polizia a ordinamento civile, specializzata nella tutela del patrimonio naturale e paesaggistico.

Il Corpo svolge un ruolo di assistenza e soccorso alla popolazione nelle aree rurali e montane e interviene contro gli incendi boschivi. Grazie alla sua struttura organizzativa diffusa in modo capillare sul territorio, alla sua conoscenza delle zone montane e alla capacità di muoversi in aree di difficile accesso, il Corpo concorre nella ricerca di persone smarrite, nel ripristino dei collegamenti in condizioni di emergenza e nel trasporto di viveri e acqua potabile.

In caso di calamità naturali, il Corpo Forestale dello Stato partecipa al Servizio nazionale della Protezione Civile e garantisce l'attuazione di eventuali ordinanze di evacuazione, concorre ad assicurare una mobilità prioritaria al sistema dei soccorsi, delimita le aree nelle quali sono in corso attività di ricerca e soccorso e presidia le aree evacuate. Il Corpo fornisce informazioni sulle conseguenze dell'evento, per determinare una prima stima delle vittime, dei feriti e delle persone che hanno bisogno di assistenza e attiva le competenze tecnico-scientifiche per l'identificazione delle salme. Il Corpo garantisce, inoltre, la presenza di

proprio personale per la sicurezza dei campi base dei soccorritori, delle aree di ricovero della popolazione e dei centri operativi e di coordinamento attivati sul territorio.

Il Corpo Forestale dello Stato è una struttura specializzata nella conservazione del patrimonio boschivo ed è impegnato nell'attività di sensibilizzazione, informazione, prevenzione e primo intervento contro gli incendi, come stabilito dalla legge quadro in materia di incendi boschivi<sup>27</sup>.

In particolare, il Corpo si occupa di:

- pattugliamento, intervento e coordinamento delle operazioni a terra di spegnimento degli incendi boschivi;
- coordinamento dei collegamenti radio con i mezzi aerei;
- attività investigative e rilevazione scientifica delle cause di incendio, grazie alle specifiche competenze e strumentazioni del Nucleo Investigativo Antincendi Boschivi;
- campagne di sensibilizzazione e informazione;
- ricerche e statistiche sulla valutazione economica dei danni da incendio boschivo e sulla rilevazione delle aree forestali percorse dal fuoco;
- individuazione delle aree e dei periodi di rischio di incendio boschivo;
- attività di contrasto ai reati legati agli incendi boschivi.



Il Corpo Forestale dello Stato opera attraverso un numero di emergenza sempre attivo che serve per segnalare l'avvistamento di incendi boschivi. Il Comando regionale e quello Provinciale hanno sede a Genova; a Lavagna è presente un Comando Stazione, con sede in Via del Mercato 6.

#### **4.6 La Croce Rosse Italiana (C.R.I.)**

La Croce Rossa Italiana - Cri, è la Società Nazionale italiana del Movimento Internazionale di Croce Rossa e Mezzaluna Rossa ed è un'associazione di soccorso volontaria che opera nel campo dell'assistenza sanitaria e sociale, sia in tempo di pace, che in caso di conflitto.

L'organismo della Croce Rossa Italiana che si occupa della gestione delle emergenze nazionali ed internazionali di protezione e difesa civile è l'Unità di Crisi Centrale, mentre la Sala operativa centrale è l'area da cui partono tutte le operazioni di intervento, soccorso e assistenza in condizioni di emergenza. Il Presidente Nazionale o il suo Delegato di Protezione Civile pianificano gli interventi di protezione civile, assicurano la direzione unitaria e il coordinamento di tutte le strutture centrali, territoriali e di supporto e si occupano di formare il personale volontario o dipendente.

In caso di calamità, la Croce Rossa si avvale dei Nuclei di valutazione composti da personale dipendente e volontario, con competenze sanitarie, tecnico logistiche, socio assistenziali e psicologiche.

La Cri contribuisce con mezzi e personale allo sgombero, al soccorso e all'assistenza sanitaria dei feriti con l'allestimento di ospedali militari da campo, posti di pronto soccorso e ambulanze. Inoltre, la Croce Rossa organizza la difesa sanitaria, partecipa alla ricerca e al ricongiungimento dei dispersi, garantisce l'attivazione dei dispositivi per la potabilizzazione

<sup>27</sup> Vedi nota n. 31

delle acque a supporto delle strutture sanitarie e i servizi di produzione e distribuzione pasti per i soccorritori e per la popolazione.

#### **4.7 Le strutture del Servizio Sanitario Nazionale**

Il Servizio Sanitario Nazionale - Ssn è il complesso delle funzioni e delle attività assistenziali che svolgono i Servizi sanitari regionali, lo Stato, gli Enti e le istituzioni di livello nazionale per garantire la tutela della salute. La salute è infatti un diritto fondamentale dell'individuo e un interesse della collettività, nel rispetto della dignità e della libertà della persona umana. Il Servizio sanitario nazionale non è un'unica amministrazione, ma è un sistema pubblico composto da: Ministero della Salute, Enti e istituzioni di livello nazionale (Consiglio Superiore di Sanità, Istituto Superiore di Sanità, Istituto Superiore per la Prevenzione e Sicurezza del Lavoro, Agenzia per i Servizi Sanitari Regionali, Istituti di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico, Istituti Zooprofilattici Sperimentali, Agenzia italiana del farmaco) e servizi sanitari regionali (che comprendono le Regioni e le Province autonome, le Aziende Sanitarie Locali e le Aziende Ospedaliere).

##### **4.7.1 Il Servizio 118**



Sul territorio della Regione Liguria, il Servizio 118 gestisce le attività di elisoccorso, di soccorso alpino e di maxiemergenze.

Il Servizio 118 è pertanto attivo anche in caso di terremoti, incidenti ferroviari, alluvioni, esplosioni, emergenza da inquinamento (nubi tossiche, perdita di sostanze pericolose).

La Centrale 118 può far fronte a qualsiasi emergenza sanitaria anche in caso di maxiemergenza (alluvioni, terremoti, esplosioni, incidenti aerei ecc.) grazie ad un contatto diretto con altre forze operative come: Polizia, Carabinieri, Vigili del Fuoco, Polizia Municipale. La Centrale Operativa 118 provvede anche alla rilevazione in tempo reale dei posti letto nei reparti di emergenza degli ospedali della Regione, consentendo la destinazione finale dei pazienti a seconda della patologia e dalla gravità.

Sul territorio provinciale di Genova ci sono due Centrali Operative, quella di Genova e quella denominata "Tigullio Soccorso- LAVAGNA" con sede a Lavagna.

Per svolgere tutte queste funzioni, all'interno della Centrale Operativa 118 operano diversi soggetti, tra cui:

##### **4.7.2 La Azienda Sanitaria Locale**

Il territorio comunale di Lavagna è inserita nel territorio della A.S.L. n.4 Chiavarese – Distretto Socio Sanitario 15 Chiavarese – Ambito territoriale di Lavagna.

Le A.S.L. predispongono tutti i servizi (personale medico ed attrezzature) necessari per affrontare le esigenze del soccorso e coordinano le attività mediche e di pronto soccorso da effettuarsi presso gli ospedali, che verranno individuati dal Servizio di Emergenza Sanitaria (118) al momento dell'evento.

Le A.S.L. competenti per territorio mantengono i contatti con la Croce Rossa ed i luoghi di cura e di ricovero per ogni possibile collaborazione e propongono, alle autorità comunali, i provvedimenti da adottare a tutela della salute pubblica.

Sul territorio della Comune di Lavagna la Asl 4 è presente con un ufficio CUP presso la Croce Rossa Italiana in Piazza San Michele 7 e presso l’Ospedale in Via Don G. Bobbio 25 .

#### 4.7.3 L’A.R.P.A.L

L’A.R.P.A.L (Agenzia Regionale per la Protezione dell’Ambiente Ligure) è l’Ente pubblico di riferimento in materia ambientale, operativo dal 1 gennaio 1998 a supporto di Regione, Province, Comuni e Comunità Montane per:

- la protezione dell’ambiente e della natura,
- la tutela delle risorse idriche,
- la difesa del suolo,
- la protezione civile,
- la prevenzione e promozione della salute collettiva e della sicurezza.

**ARPAL** è stata istituita con Legge Regionale 39/95, in attuazione della Legge 61/94; attualmente l’Agenzia è regolata dalla legge regionale n 20 del 4 agosto 2006 e s.m.i., "*Nuovo ordinamento dell’Agenzia Regionale per la Protezione dell’Ambiente Ligure e riorganizzazione delle attività e degli organismi di pianificazione, programmazione, gestione e controllo in campo ambientale*", che mantiene in capo ad **ARPAL** le competenze istituzionali in campo ambientale.

## 5. La Prefettura<sup>28</sup>

Nell’ambito della protezione civile, il Prefetto sovrintende al coordinamento degli interventi di immediato soccorso per fronteggiare le situazioni di emergenza.

Ai sensi della Legge 225/92 e della Legge 100/12, Il Prefetto, anche sulla base del programma provinciale di previsione e prevenzione, predispose il piano per fronteggiare l’emergenza su tutto il territorio della provincia e ne cura l’attuazione. Pertanto, al verificarsi di uno degli eventi calamitosi di livello b) e c), il Prefetto:

- a) informa il Dipartimento della protezione civile, il presidente della giunta regionale e il Dipartimento dei vigili del fuoco, del soccorso pubblico e della difesa civile del Ministero dell’interno;
- b) assume, coordinandosi con il presidente della giunta regionale, la direzione unitaria dei servizi di emergenza da attivare a livello provinciale, coordinandoli con gli interventi dei sindaci dei comuni interessati;
- c) adotta tutti i provvedimenti necessari ad assicurare i primi soccorsi;
- d) vigila sull’attuazione, da parte delle strutture provinciali di protezione civile, dei servizi urgenti, anche di natura tecnica.

Il Prefetto, infine, a seguito della dichiarazione dello stato di emergenza, opera quale delegato del Presidente del Consiglio dei ministri con i relativi poteri

Il ruolo centrale e l’esperienza maturata dalle Prefetture è stata così unita all’importanza di una gestione integrata dell’emergenza, priva di frammentazione decisionale e di sovrapposizioni funzionali. Questi concetti sono stati esposti in passato con chiarezza dal

<sup>28</sup> Il D.Lgs. 30 luglio 1999, n. 300 ("Riforma dell’organizzazione del Governo, a norma dell’art. 11 della Legge 15 marzo 1997, n. 59") all’art. 11 trasforma le Prefetture in Uffici Territoriali del Governo, assumendo il Prefetto del capoluogo della regione anche le funzioni di commissario del governo. Tali Uffici sono titolari di tutte le attribuzioni dell’amministrazione periferica dello Stato non espressamente conferiti ad altri uffici.

Dipartimento della Protezione civile (attraverso ad esempio la Circolare 30 settembre 2002, n. 5114) che attribuisce al Prefetto un ruolo di “cerniera” con gli altri enti pubblici attivando, secondo quanto pianificato in sede locale dai competenti enti territoriali, tutti i mezzi ed i poteri di competenza statale.

GLI AMBITI DI COMPETENZA IN SITUAZIONI DI EMERGENZA (articolo 2 della Legge 225/92 così come integrata e modificata dalla L. 100/12; artt. 107 e 108 del D.Lgs. 112/98)		
<i>Livello di evento</i>	<i>Tipologia degli eventi calamitosi</i>	<i>Competenza</i>
<b>A</b>	Eventi naturali o connessi con l'attività dell'uomo che possono essere fronteggiati mediante interventi attuabili dai singoli Enti e amministrazioni competenti in via ordinaria	Comune (tra gli altri)
<b>B</b>	Eventi naturali o connessi con l'attività dell'uomo che per loro natura ed estensione comportano l'intervento coordinati di più Enti o amministrazioni competenti in via ordinaria	Regione
<b>C</b>	Calamità naturali o connesse con l'attività dell'uomo che in ragione della loro intensità ed estensione debbono, con immediatezza di intervento, essere fronteggiate con mezzi e poteri straordinari da impiegare durante limitati e predefiniti periodi di tempo	Organi dello Stato (Dipartimento di Protezione civile, Prefettura)

Tabella 11: Schematizzazione di competenze per tipologia di evento.

## **CAPITOLO 5: IL SISTEMA DI COMANDO E CONTROLLO SECONDO IL “METODO AUGUSTUS”**

## 1. Introduzione

Per poter affrontare il complesso e articolato sistema di soccorso è indispensabile rifarsi ad un modello di intervento adeguato alle esigenze derivate dalla definizione degli scenari e dalla conoscenza dei compiti, ruoli e funzioni delle componenti del sistema di protezione civile. Il comune dovrà definire tale modello in relazione alle risorse umane, finanziarie e strumentali di cui dispone.

Il modello organizzativo di seguito esemplificato è tratto dalle “Linee Guida per la Redazione dei Piani comunali di Protezione Civile” redatte dalla Regione Piemonte ed è una traccia su cui delineare il sistema di protezione civile per il Comune in esame.

## 2. Modello organizzativo

Il modello organizzativo si basa sulla costituzione di un Centro Operativo Comunale (C.O.C.) che è identificabile attraverso un:

- a. sistema di comando e controllo;
- b. sistema di strutture logistiche (sede e sala operativa);
- c. sistema delle risorse;
- d. sistema delle procedure.

Il C.O.C. si attiva in presenza di uno STATO di ALLERTA 1 o ALLERTA 2.

### 2.1 Il Sistema di comando e controllo

Il Sindaco è Autorità comunale di Protezione civile.

Al verificarsi dell'emergenza nell'ambito del territorio comunale il Sindaco assume la direzione unitaria e il coordinamento dei servizi di soccorso e di assistenza alle popolazioni colpite e provvede agli interventi necessari.

Per l'espletamento di queste funzioni, il Sindaco può avvalersi di una serie di strutture e organismi presenti sul territorio comunale che saranno d'ausilio per la direzione e il coordinamento durante le fasi dell'emergenza<sup>29</sup> sia a livello politico che tecnico.

Il C.O.C. è strutturato secondo 9 Funzioni di Supporto<sup>30</sup> che costituiscono l'organizzazione delle risposte che occorre dare alle diverse esigenze presenti in qualsiasi tipo evento calamitoso. Attraverso l'attivazione delle funzioni comunali si raggiungono due distinti obiettivi: da un lato si individuano i vari referenti che, in caso di emergenza, garantiranno una risposta alle esigenze che potrebbero ragionevolmente sorgere, dall'altro, si garantisce il continuo aggiornamento del piano tramite l'attività degli stessi referenti in “tempo di pace”.

Questo consente al Sindaco di avere nel Centro operativo esperti che già conoscono il piano, diminuendo i tempi di reazione e raggiungendo una migliore omogeneità fra i suoi componenti e le strutture operative altrimenti diversificati fra di loro per procedure interne, mentalità e cultura.

Vediamo in dettaglio le 9 funzioni di supporto:

<sup>29</sup> Questo modello organizzativo è applicabile anche alle attività di pianificazione e previsione di protezione civile “in tempo di pace”.

<sup>30</sup> Individuate mediante il sistema di pianificazione denominato “Metodo Augustus” elaborato dal Dipartimento di Protezione Civile.

**1 – TECNICA E PIANIFICAZIONE**

Il referente mantiene i rapporti e coordina le varie componenti scientifiche e tecniche, al fine di procedere alle azioni di raccolta, analisi, valutazione e diffusione delle informazioni inerenti l'evento potenziale o in corso, al fine di formulare ipotesi di intervento. In particolare, il referente di questa funzione si occuperà di:

- predisporre e gestire i presidi di monitoraggio (anche con l'appoggio di esperti ed enti esterni);
- valutare le informazioni provenienti dai punti di monitoraggio e/o da altri soggetti;
- valutare gli scenari di rischio.

**2 – SANITÀ, ASSISTENZA SOCIALE**

Il referente mantiene e coordina le azioni per il raccordo del soccorso sanitario, socio assistenziale, igienico ambientale (ad esempio, nel caso di inquinamento e con il supporto dell'A.R.P.A.), veterinario, medico legale (per il recupero di eventuali salme) e farmacologico. Il referente mantiene, inoltre, i rapporti con le componenti sanitarie locali – A.S.L., C.R.I., volontariato che opera nel settore sanitario – per attivare gli interventi di primo soccorso sul campo, per la gestione dei pazienti, la ricerca dei posti letto disponibili e l'assistenza di base sanitaria. Organizza, altresì, un'adeguata assistenza durante l'eventuale allontanamento preventivo della popolazione (anche attraverso supporto socio assistenziale) e la messa in sicurezza del patrimonio zootecnico.

**3 – VOLONTARIATO**

Il referente coordina le azioni delle organizzazioni e associazioni di volontariato presenti sul territorio attraverso una valutazione e analisi delle esigenze del territorio e delle disponibilità di mezzi, uomini e professionalità facenti capo alle diverse organizzazioni di volontariato. Si occuperà anche di gestire e tenere traccia degli interventi ed utilizzazione delle stesse.

Inoltre, il coordinatore provvederà in "tempo di pace" a censire le varie organizzazioni, la loro disponibilità di risorse e la loro operatività anche attraverso la predisposizione di esercitazioni.

**4 – MATERIALI E MEZZI**

Il referente censisce i materiali e i mezzi resi disponibili da Enti locali, organizzazioni di volontariato (evidente quindi il raccordo con la precedente funzione), privati e altri soggetti presenti sul territorio. Confronta poi le disponibilità con le esigenze e predispone il piano di utilizzo (acquisizione, trasporto e impiego) e occupandosi anche del recupero delle risorse stesse.

**5 – SERVIZI ESSENZIALI E ATTIVITÀ SCOLASTICA**

Il referente mantiene i contatti con i soggetti erogatori dei servizi – aziende fornitrici di energia elettrica, acqua, gas, ecc. – e acquisisce notizie sull'efficienza delle reti di distribuzione, al fine di garantire la continuità dell'erogazione dei servizi e la sicurezza delle

reti medesime. Verifica, inoltre, l'esistenza dei piani di evacuazione delle scuole ubicate in aree a rischio.

#### **6 – CENSIMENTO DANNI A PERSONE E COSE**

Il referente organizza e coordina le attività necessarie alla rilevazione, quantificazione e stima dei danni derivanti dall'evento.

Il referente dovrà organizzare i sopralluoghi (definendoli in base alle segnalazioni) per le verifiche fisiche delle strutture (volte alla messa in sicurezza) e quelle funzionali (finalizzate alla dichiarazione di agibilità/non agibilità).

Tramite le apposite schede dovrà poi effettuare una prima quantificazione e valutazione dei danni in termini economici.

#### **7 – STRUTTURE OPERATIVE LOCALI**

Il referente mantiene i rapporti con le componenti operative (esempio Forze dell'Ordine) per garantire il pronto intervento, l'intervento tecnico e specialistico, la messa in sicurezza e l'ordine pubblico. In particolare, presterà assistenza alle attività sopra elencate, si occuperà di mantenere i contatti con le componenti preposte alla viabilità (garantire il flusso/deflusso di evacuati e soccorritori, regolare i trasporti, inibire il traffico ove necessario...), e si preoccuperà di garantire la sorveglianza degli edifici evacuati (antisciacallaggio).

#### **8 – TELECOMUNICAZIONI**

Il referente verifica l'efficienza delle reti di comunicazione, mantenendo i contatti e operando di concerto con le aziende erogatrici dei servizi di telecomunicazioni. Si occuperà quindi di garantire le comunicazioni nella zona interessata dall'evento, individuando eventualmente linee di comunicazione alternative (come ad esempio le associazioni dei radioamatori).

#### **9 – ASSISTENZA ALLA POPOLAZIONE**

Il referente coordina le azioni per garantire l'assistenza fisica e funzionale alla popolazione evacuata. Aggiorna la stima della popolazione residente nelle aree a rischio, tentando una prima distinzione tra coloro che, in caso di evacuazione, avranno bisogno di alloggio presso i centri di accoglienza e coloro che, invece, usufruiranno di una seconda casa o saranno ospitati presso altre famiglie. In caso di grande rischio (come ad esempio un terremoto) provvederà a predisporre le aree di attesa (meeting point) assicurandosi che queste siano presidiate e svolgerà tutte le attività necessarie ad allestire le aree di ricovero (ricerca di dotazioni base, organizzazione interna alle aree stesse...).

L'articolazione in 9 funzioni di supporto non deve però essere considerata rigida: l'importante è mantenere la logica di copertura dei settori così individuati, ma l'assetto delle competenze potrebbe non essere compatibile con le risorse disponibili sul territorio (soprattutto per Comuni di piccole dimensioni). In alcuni casi, pertanto, alcune funzioni potrebbero essere accorpate ed affidate alla competenza di un unico soggetto e in altri, potrebbero essere necessari più soggetti per un'unica funzione che assumerebbe una configurazione più estesa.

FUNZIONI DI SUPPORTO IN BASE AL METODO AUGUSTUS											ORGANIZZAZIONE FUNZIONI DI SUPPORTO DELLA CITTÀ' DI LAVAGNA	
	COORDINATORE DELLE FUNZIONI	TECNICO SCIENTIFICO DI PIANIFICAZIONE	SANITÀ ASSISTENZA SOCIALE	VOLONTARIATO	MATERIALI E MEZZI	SERVIZI ESSENZIALI E ATTIVITÀ SCOLASTICA	CENSIMENTO DANNI, PERSONE E COSE	STRUTTURE OPERATIVE LOCALI	TELECOMUNICAZIONI	ASSISTENZA ALLA POPOLAZIONE		AMMINISTRATIVA
> 20.000 ABITANTI												SINDACO
												FUNZIONE AMMINISTRATIVA
												FUNZIONE INFORMAZIONE E MASS MEDIA
												FUNZIONE DANNI – SERVIZI TECNICI ED ESSENZIALI
												FUNZIONE VIABILITA' ED ORDINE PUBBLICO
												FUNZIONE TELECOMUNICAZIONI
												FUNZIONE ASSISTENZA, SERVIZI SOCIO-SANITARI E SCUOLE
												FUNZIONE MATERIALI E MEZZI COMUNALI
												FUNZIONE VOLONTARIATO

**Tabella 12:** Matrice di corrispondenza tra Funzioni di supporto del Metodo Augustus e organizzazione per funzioni di supporto interne al Comune di Lavagna

### 2.2 Il Sistema delle strutture logistiche

La sala operativa dovrà essere ubicata in un edificio non vulnerabile ed in un'area di facile accesso (preferibilmente nel palazzo comunale e/o in edifici di proprietà comunale).

La sala operativa dovrà essere dotata di sistemi ausiliari di alimentazione elettrica (ed eventualmente anche di riscaldamento) che la rendano indipendente da eventuali interruzioni.

Nella strutturazione di una sala operativa si dovrà, infine, tenere conto di una serie di dotazioni di base, sempre dimensionati sulle disponibilità del Comune:

- Locali (protetti, accessibili...);
- Postazioni (adeguate al numero di persone facenti parte dell'Unità di Crisi, valutando la potenziale presenza di altri soggetti);
- Dotazioni impiantistiche (impianto elettrico, telefonico, radio, ecc. Valutando anche la presenza di eventuali impianti alternativi di emergenza, es. gruppi di continuità);
- Dotazioni strumentali (personal computer, telefono, fax...);
- Dotazioni d'arredo e di segnalazione (come ad esempio cartografia a muro con gli scenari di evento);
- Dotazioni software (facoltativa anche se risulta importante la presenza di un GIS).

### 2.3 Il Sistema delle risorse

La qualità della risposta alle emergenze è strettamente proporzionale alle risorse impiegate; in particolare possiamo raggrupparle in tre insiemi:

- Umane – persone, gruppi o associazioni di persone che possono fornire un contributo concreto alle attività espletate dalla Protezione Civile.
- Strumentali (materiali e mezzi) – patrimonio pubblico e privato messo a disposizione che consente di realizzare interventi necessari per tutte le attività di protezione civile.
- Finanziarie – disponibilità accantonata od offerta intesa come risorsa integrativa necessaria per soddisfare e rispondere alle esigenze provenienti dalle comunità colpite da particolari eventi.

Per un maggiore dettaglio di si veda la Figura 40.

#### **2.4 Il Sistema delle procedure**

Le procedure, i mansionari e i regolamenti sono documenti condivisi, conosciuti e divulgati che nella loro essenzialità stabiliscono le azioni e le operazioni da effettuare in caso di emergenza, in ordine logico e in ordine temporale. Sono pertanto elementi essenziali che strutturano tutti i documenti di pianificazione necessari ad affrontare un'emergenza e le cui prescrizioni devono essere formulate con chiarezza e assoluta semplicità.

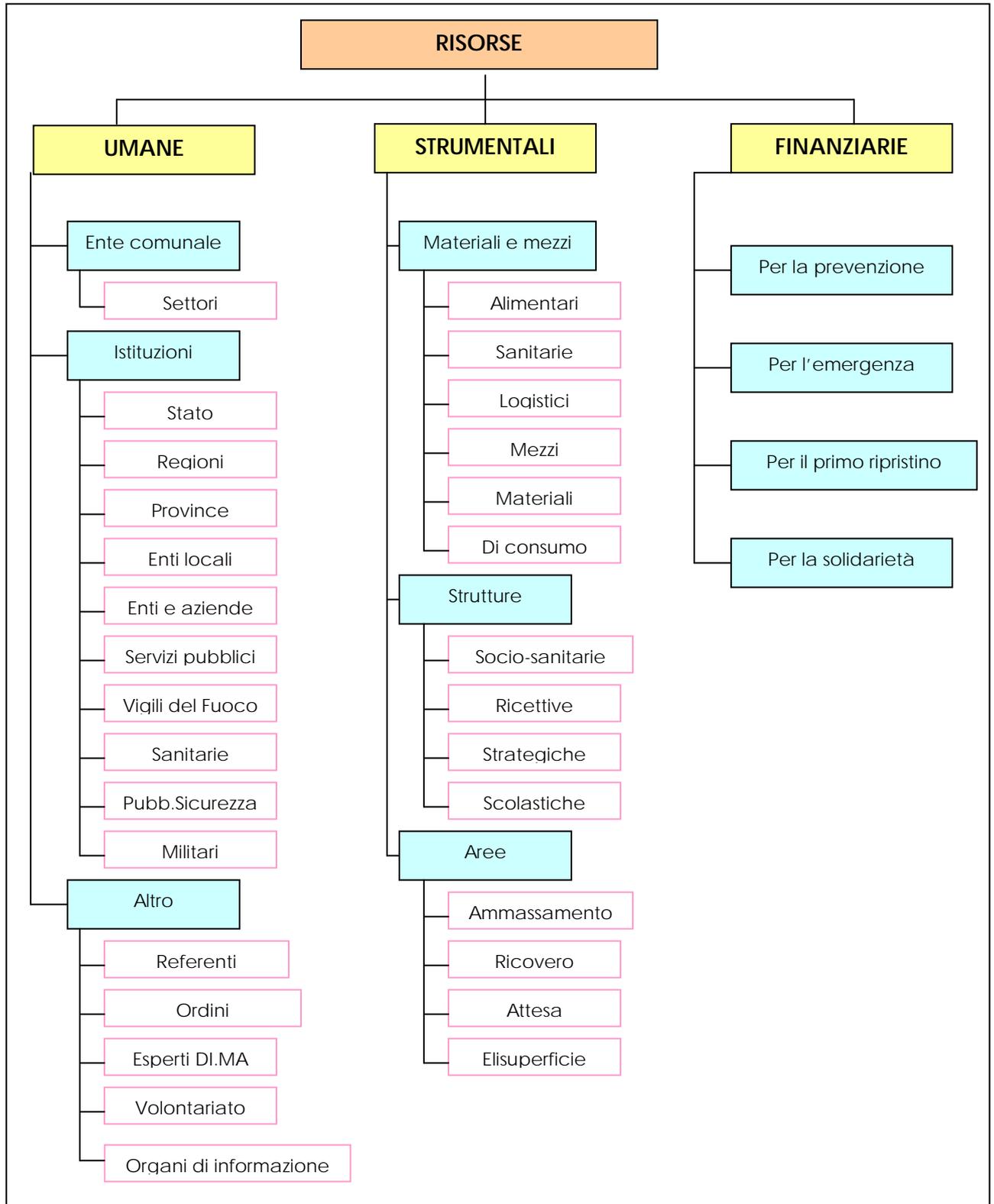


Figura 19: Articolazione delle risorse utilizzabili durante un evento di protezione civile.

## **CAPITOLO 6: LE PROCEDURE OPERATIVE**

## 1. Le fasi dell'emergenza

Le procedure e i mansionari sono documenti condivisi, conosciuti e divulgati che nella loro essenzialità stabiliscono le azioni e le operazioni, in ordine logico e in ordine temporale.

L'ordine logico-temporale è schematizzato in una serie di fasi successive, che riprendono l'evoluzione di un evento in situazioni di allerta crescente, a cui sono associate diverse attività che possono ragionevolmente essere svolte in precisi momenti, così codificati:

1. Fase di PREALLERTA
2. Fase di ALLERTA 1
3. Fase di ALLERTA 2

Tale suddivisione è ovviamente una modellizzazione e il passaggio da una fase all'altra non è netta e, in alcuni casi, alcune fasi potrebbero non essere presenti: non esistono infatti parametri fissi in base ai quali proseguire con sicurezza nelle procedure, in caso di peggioramento o persistenza della situazione avversa, ma grande importanza ricopre anche la conoscenza storica degli eventi e del territorio.

Le fasi sopra elencate si attivano principalmente per i rischi prevedibili, ossia per quegli eventi il cui sopraggiungere può essere controllato grazie ad un monitoraggio continuo degli indicatori di rischio.

Ad esempio, un evento di tipo idrogeologico dovuto a piogge intense può ragionevolmente seguire tutte le fasi sopra indicate poiché vi è una progressione naturale dell'evento stesso, corredata da una serie di bollettini previsionali, di soglie critiche conosciute e di un sistema di allertamento già definito. Ma nel caso di eventi di altra natura, come un terremoto, non vi è purtroppo alcun avviso né sistema di previsione. Lo stesso si può dire per un incendio boschivo (nel cui caso l'unico strumento è quello preventivo di monitoraggio nelle zone e nei periodi maggiormente soggetti) o per un incidente di tipo industriale (a meno che non esista un sistema di monitoraggio interno in grado di avvertire perdite di sostanze o il superamento di soglie critiche, ma esiste lo stesso il rischio di un evento improvviso).

Tenendo presente i limiti sopra descritti, il passaggio da una fase all'altra potrebbe essere semplificato secondo lo schema di figura 41<sup>31</sup>.

---

<sup>31</sup> L'utilizzo dei colori risponde ad una convenzione cromatica ampiamente diffusa che sopperisce alle differenze di linguaggio utilizzato da diversi soggetti.

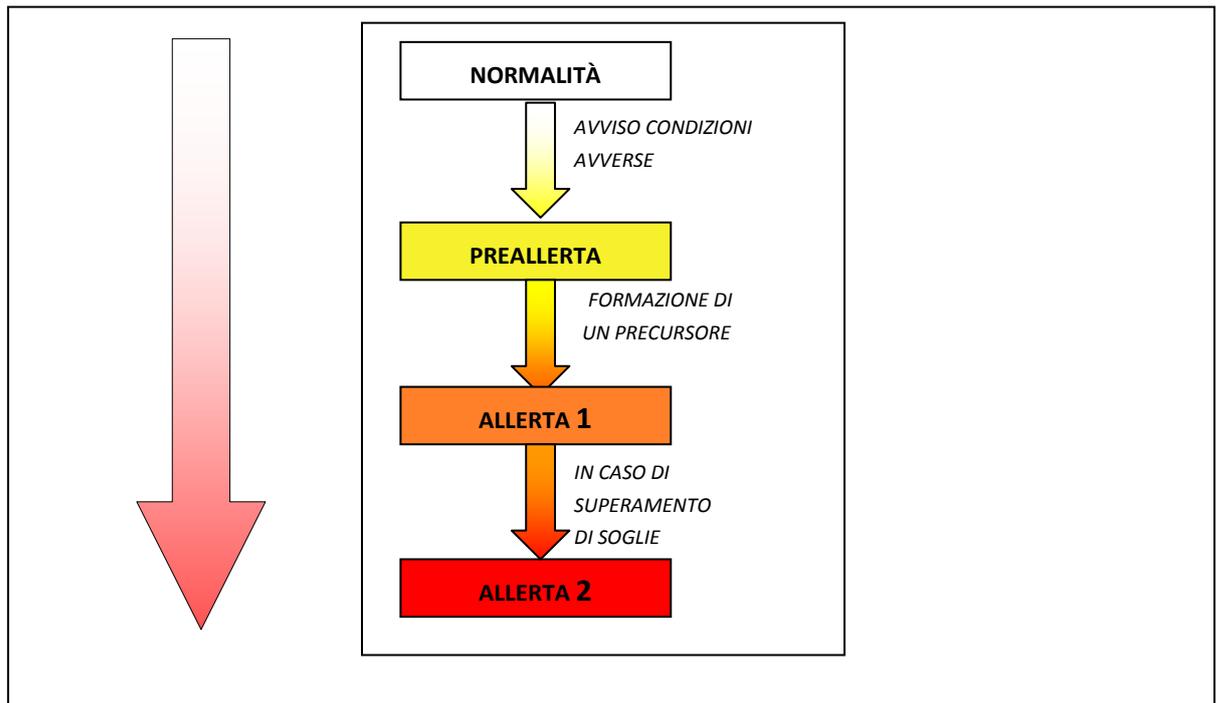


Figura 20: Schema di passaggio tra fasi operative

Un modello di intervento così articolato si propone di definire procedure di intervento per una gestione delle emergenze il più possibile immediata ed efficace.

## 2. Operatività per fasi di emergenza

Attraverso l'individuazione, poi, di azioni specifiche che le stesse strutture e organi di protezione civile devono compiere, sarà possibile impostare una pianificazione "in tempo di pace" con lo scopo di ottenere una immediata, coordinata ed efficace risposta alle prime richieste di intervento "in emergenza".

### 1) Fase di Preallerta

Come già accennato in precedenza, questa fase si attiva in caso di eventi prevedibili. In presenza, quindi, di un avviso di condizioni avverse, il "comando" della struttura di protezione civile (che a livello comunale è ricoperto dal Sindaco in qualità di Autorità di protezione civile) attiva le misure necessarie a vigilare sulla situazione stessa, in modo da prevenire e mitigare i possibili effetti di un evento, nel caso questo dovesse evolversi peggiorando.

Verificando i possibili scenari di evento in relazione al tipo di rischio che si sta profilando, si potranno predisporre i punti che richiedono un monitoraggio costante. Allo stesso tempo, verranno verificate, valutate ed eventualmente ricercate, le informazioni riguardanti la situazione in corso, rivolgendosi ad Enti ed esperti specializzati. Inoltre, si provvederà a segnalare la situazione di potenziale pericolo alle squadre di Volontariato e alla propria struttura interna, in modo da verificarne anche la reperibilità e la disponibilità in vista di un passaggio alla fase successiva.

### 2) Fase di Allerta 1

Anche questa fase è presente solo se si tratta di un evento prevedibile e si attiva in caso la situazione avversa peggiori o persista nel tempo. Il “comando” della struttura operativa attiverà il Centro Operativo Comunale, definendo il luogo e convocando i soggetti che ne fanno parte.

Verranno rafforzati i presidi di monitoraggio nei punti ritenuti maggiormente critici e, verificando sempre gli scenari di evento, si procederà ad informare la popolazione potenzialmente coinvolta, senza creare inutili allarmismi e seguendo una procedura predefinita. L’opera di informazione avviene sia per ricordare modelli comportamentali di autoprotezione che per predisporre un’eventuale evacuazione, laddove le circostanze siano tali da richiederla.

Per realizzare queste attività dovrà essere attivata sia la struttura interna dell’apparato comunale che il Volontariato, oltre ad altri soggetti eventualmente interessati (come gli Enti gestori di servizi).

### 3) Fase di Allerta 2

Questa è la fase di emergenza vera e propria e spesso un evento di protezione civile si manifesta già in questa fase, senza “segni premonitori”. Per questo motivo, le azioni precedentemente descritte andranno realizzate contemporaneamente a quelle tipiche di un’emergenza: ovvero la messa in sicurezza della popolazione, la mitigazione dei danni e delle situazioni di pericolo, la gestione delle strutture operative e di protezione civile. Così, laddove necessario, si predisporrà l’evacuazione delle persone in pericolo e, allo stesso tempo, verranno allestite le aree di attesa (meeting point) ed, eventualmente, quelle di ricovero.

Per realizzare queste attività e per permettere l’arrivo di mezzi e personale per il soccorso e il ripristino di eventuali danni, sarà necessario impiegare personale e/o forze dell’ordine nella gestione della viabilità.

Nel frattempo sarà necessario predisporre gli strumenti per mitigare i danni, attraverso l’emanazione di ordinanze e gli interventi di ripristino (come ad esempio la rimozione di macerie), così da permettere una prima valutazione e censimento dei danni che, tramite apposite schede, andrà comunicato alla Autorità competente.

## **3. La tipologia di procedure**

Il piano di protezione civile dovrebbe, infine, contemplare le seguenti procedure:

- a) Procedura di intervento (azioni ad alto contenuto coercitivo)
- b) Procedura di attivazione e funzionamento degli organi politici-tecnici e logistici (azioni strettamente integrate e dipendenti dalle procedure di intervento)
- c) Procedura amministrativa e contabile
- d) Procedura per la prima ricostruzione (rilevazione, gestione danni e rendicontazione).

Nella Figura 42 viene esemplificata la complessità e le varie azioni che possono fare parte delle procedure operative di protezione civile:

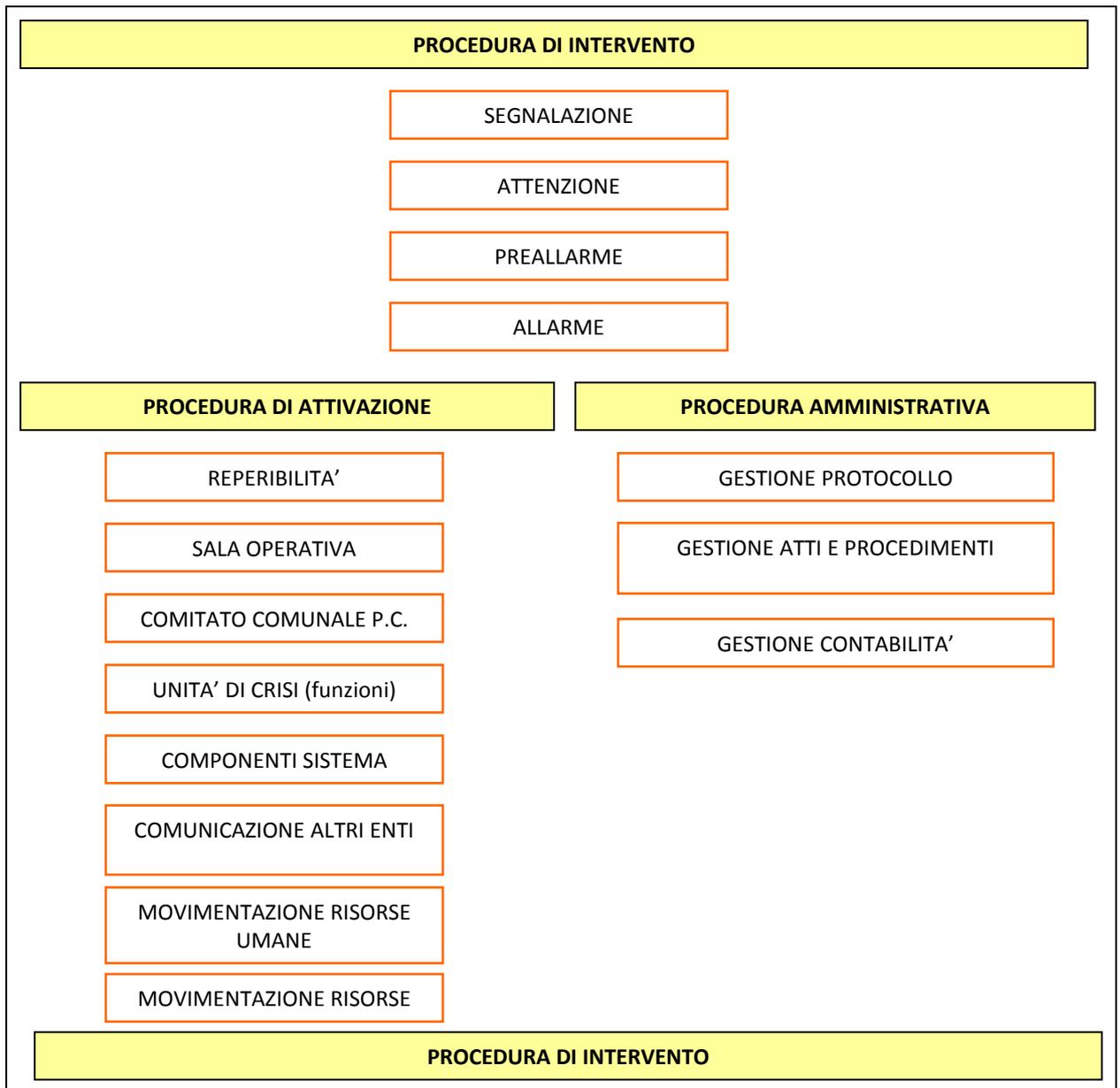


Figura 21: Procedure di un Piano di Protezione civile: quadro di sintesi

#### 4. Le procedure operative

Unendo quanto prima accennato si può ottenere uno schema di procedure operative semplificato:

##### NORMALITÀ

Normale attività di prevenzione  
Avviso condizione avverse

##### PREALLERTA

Attivazione comando (Sindaco)  
a) verifica dello scenario di rischio probabile;  
b) valutazione e ricerca informazioni.

##### ALLERTA 1

Messa in reperibilità del personale del C.O.C.  
a) predisposizione punti di monitoraggio  
b) informazione alla popolazione  
c) segnalazione soggetti potenzialmente coinvolti  
d) valutazione circa la possibile evoluzione dello scenario d'evento  
e) gestione preventiva viabilità

##### ALLERTA 2

a) allestimento e presidio aree  
b) valutazione in merito all'evacuazione  
c) gestione viabilità  
d) gestione evacuati  
e) mitigazione danni  
f) richiesta eventuale supporto straordinario  
g) valutazione e censimento danni

#### 5. Stato di emergenza e potere di ordinanza.

Al verificarsi di eventi di particolare rilievo (ovvero quelli classificati come di livello c) il Consiglio dei Ministri, su proposta del Presidente del Consiglio dei Ministri (o delegato), anche su richiesta del presidente della regione o delle regioni territorialmente interessate e comunque acquisita l'intesa delle medesime regioni, delibera lo **stato di emergenza**, determinandone durata ed estensione territoriale in stretto riferimento alla qualità ed alla natura degli eventi, disponendo in ordine all'esercizio del potere di ordinanza nonchè indicando l'amministrazione pubblica competente in via ordinaria a coordinare gli interventi conseguenti all'evento successivamente alla scadenza del termine di durata dello stato di emergenza<sup>32</sup>.

Per l'attuazione degli interventi da effettuare durante lo stato di emergenza si provvede anche a mezzo di ordinanze in deroga ad ogni disposizione vigente, nei limiti e secondo i criteri indicati nel decreto di dichiarazione dello stato di emergenza e nel rispetto dei

<sup>32</sup> Con le medesime modalità si procede alla eventuale revoca dello stato di emergenza al venire meno dei relativi presupposti

principi generali dell'ordinamento giuridico. Le **ordinanze** sono emanate, acquisita l'intesa delle regioni territorialmente interessate e dal Capo del Dipartimento della protezione civile. L'attuazione delle ordinanze e' curata in ogni caso dal Capo del Dipartimento della protezione civile. Con le ordinanze si dispone in ordine all'organizzazione e all'effettuazione dei servizi di soccorso e di assistenza alla popolazione interessata dall'evento, alla messa in sicurezza degli edifici pubblici e privati e dei beni culturali gravemente danneggiati o che costituiscono minaccia per la pubblica e privata incolumita', nonche' al ripristino delle infrastrutture e delle reti indispensabili per la continuita' delle attivita' economiche e produttive e per la ripresa delle normali condizioni di vita, e comunque agli interventi volti ad evitare situazioni di pericolo o maggiori danni a persone o a cose.

## **BIBLIOGRAFIA**

“Analisi per la condizione limite per l'emergenza (CLE) dell'insediamento urbano - Versione 1.0”, Dipartimento di Protezione Civile e Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome.

“Attività preparatoria e procedure d'intervento in caso di emergenza di protezione civile”, Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento della Protezione Civile, II edizione, luglio 1996.

“Così ho riorganizzato le strutture di protezione civile” – pubblicazione integrale dell'audizione alla Camera dei Deputati del capo del Dipartimento della Protezione Civile, Guido Bertolaso, ai membri della VIII Commissione Ambiente Territorio e Lavori Pubblici (29 giugno 2002), in “La Protezione Civile Italiana”, anno XXII, numero 6, luglio/agosto 2002.

“Criteri di scelta e simbologia cartografica per l'individuazione delle sedi e dei Centri Operativi e delle aree di emergenza”, Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento della Protezione Civile – Ufficio Emergenze – Servizio Pianificazione ed attività addestrative.

“Documento di indirizzo sull'attuazione integrata delle Leggi 266/91 e 3981/91” a cura della presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento per gli Affari Sociali, Osservatorio Nazionale sul Volontariato – Approvato nella seduta del 13 luglio 1993.

“Gestire l'emergenza – le politiche di protezione civile in prospettiva comparata”, B. Baldi, Pubblicazione a cura del CNR, 1996

“Guida al trasporto di sostanze pericolose. Come prevenire e gestire le emergenze nel trasporto su strada”, a cura di Roberto Fanelli e Roberto Carrara – Fondazione Lombardia per l'ambiente, 1999.

“Il Metodo Augustus” a cura della Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento della Protezione Civile – Ufficio Emergenze Servizio Pianificazione e Attività Addestrative.

“Il Metodo Augustus” elaborazione a cura della Prefettura di Messina.

“Il metodo VIGILPRO: gestire e pianificare l'emergenza” in ANTINCENDIO giugno 2000.

“Il Sistema di Protezione Civile – Competenze Regionali – Finalità e obiettivi” disponibile sul sito Internet della Regione Piemonte all'indirizzo <http://www.regione.piemonte.it>

“Il Sistema di Protezione Civile – Competenze Regionali – La Riforma Bassanini” disponibile sul sito della Regione Piemonte all'indirizzo <http://www.regione.piemonte.it>

“Istituzione dell'elenco delle associazioni di volontariato di protezione civile ai fini ricognitivi della sussistenza e della dislocazione sul territorio nazionale delle associazioni da impegnare nelle attività di previsione, prevenzione e soccorso. Adempimenti finalizzati all'erogazione di contributi per il potenziamento delle attrezzature ed il miglioramento della preparazione

tecnica”, - Circolare n. 01768 U.L. del 16 novembre 1994.

“La gestione di un centro operativo misto. Obiettivi, Criteri, Risorse Umane, Qualità del Servizio, Risultato”, sintesi dell’intervento di Gianmarco Gnechi all’interno del Convegno “Protezione Civile: esperienze nell’emergenza del terremoto in Umbria e nelle Marche” (Usmate Velate –MI – 21 febbraio 1998), reperibile all’indirizzo Internet: <http://www.vigilidelfuoco.bergamo.it>, 1998.

“La pianificazione dei rischi territoriali nella protezione civile”, A. Cellura, R. Bonfiglio, ed. Franco Angeli, 1998

“La pianificazione sociale delle emergenze”, A.d’Errico, F.Cola, L.DeLuca, ed. EPC libri, 2000.

“La Protezione Civile I”, M.A. Gerbi, ed. McGraw-Hill, 1998

“La Protezione Civile II”, M.A. Gerbi, ed. McGraw-Hill, 1998

“La protezione civile in Europa viaggia anche su Internet” in ANTINCENDIO maggio 2000.

“La protezione civile nelle realtà locali”, AA.VV, ed. Maggioli Editore, 2000.

“Le competenze nella protezione civile”, Guido Bertolaso in “La Protezione Civile Italiana”, anno XXII, numero 8, ottobre 2002.

“Linee guida per la predisposizione dei rischi di protezione civile”, F. Cipolla e C. Sebastiani, CNR – Cd ROM, 2000.

“Linee guida per la predisposizione del piano comunale di protezione civile – Rischio idrogeologico” – Pubblicazione a cura del Cnr, numero 1890 (CD ROM).

“Linee guida per l’informazione alla popolazione sul rischio industriale” Dipartimento di Protezione Civile, Novembre 2006.

“Manuale operativo per la predisposizione di un piano intercomunale di Protezione Civile” Dipartimento di Protezione Civile, Ottobre 2007.

“Modalità per la costituzione dei Fondi speciali per il volontariato presso le Regioni. Disposizioni esplicative del D.M. 8 ottobre 1997 sostitutivo del D.M. 21 novembre 1991”.

“Modello di intervento per eventi di tipo provinciale. Documento di massima”, Regione Piemonte, Direzione Gabinetto – Settore protezione civile.

“Neotectonic Map of Italy - Foglio 1” , Ambrosetti P et Al. C.N.R., Progetto Finalizzato Geodinamica, Sottoprogetto Neotettonica -. Quaderni della Ricerca scientifica, 114,4, (1983).

Norme di esercizio in vigore sulla Rete RFI

<http://www.trail.liguria.it/> - Linea Ferroviaria Genova - La Spezia

Movimento passeggeri ferroviari – Regione Liguria

Classificazione sismica(DGR 530/03; Mappa pericolosità Sismica OPCM 3519/06

Provincia di Genova. Ambito Regionale di Bacino 16 – Piano di Bacino Stralcio sul Rischio Idrogeologico

Piano di Bacino Stralcio sul Bilancio Idrico – Bacino Fiume Entella

Bilancio Idrico [http://cartogis.provincia.genova.it/cartogis/pdb/bilancio\\_idrico/index.htm](http://cartogis.provincia.genova.it/cartogis/pdb/bilancio_idrico/index.htm)

Vincolo Idrogeologico

<http://cartogis.provincia.genova.it/cartogis/pdb/Vincoloidrogeologico/index.htm>

Regione Liguria – Linee Guida per la pianificazione comunale d'emergenza

Valutazione e gestione del rischio di alluvioni – Regione Liguria

Ministero dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare – Indirizzi operativi per l'attuazione della Direttiva 2007/60/CE - (Decreto Legislativo n. 49/2010)

Piano Regionale di Previsione, Prevenzione e Lotta Attiva contro gli Incendi Boschivi  
DGR 1402/2002 – Revisione Anno 2010

Il Sistema Regionale Antincendio Boschivo – Regione Liguria

Industrie a rischio di incidente rilevante

<http://geoportale.regione.liguria.it/geoviewer/pages/apps/Geoportale/GeoportalViewer.html?id=913>

“Vademecum on civil protection in the European Union”, European Commission – Directorate-general Environment, Marzo 2012

[http://ec.europa.eu/echo/civil\\_protection/civil/vademecum/index.html](http://ec.europa.eu/echo/civil_protection/civil/vademecum/index.html).

“Piano di allertamento per situazioni meteopluviometriche di particolare attenzione” – Prefettura di Torino, Protezione Civile, ottobre 1995.

“Piano nazionale di emergenza per il rischio esondazione nell'area del bacino del Po”, Protocollo n. 5085/065/11-1 EMER della Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento della Protezione Civile, 10 dicembre 1996.

“Prevention des risques majeurs”, <http://www.prim.net>, in collaborazione con République

Française – Ministère de l'écologie et du développement durable.

“Previsione e gestione dei fenomeni alluvionali. Gli strumenti operativi. Le iniziative della Direzione regionale Servizi Tecnici di Prevenzione”, Regione Piemonte, Torino 6 aprile 2001.

“Prima sintesi geodetico-geologica sui movimenti verticali del suolo nell'Italia Settentrionale”, Arca S. & Beretta G.P. - Boll. Geod. Sc. Aff..2,1 (1985).

“Rischio ambientale. Il rischio della civiltà industriale”, S. Simonetti, D. Flaccovio Ed., 2002.

“Ruolo e funzioni del Comune e del Sindaco in protezione civile” Supplemento al n. 32, gennaio 2001 di DPC informa.

“Pianificazione di emergenza esterna per impianti industriali a rischio di incidente rilevante – Linee guida”, Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento della Protezione Civile, gennaio 1994.

“Protezione civile. Origine, sviluppi e metodi”, Mario Moiraghi, ed. Libreria Clup, 2002.

“Protezione civile. Pianificazione e gestione dell'emergenza. Guida per gli operatori di protezione civile. 2°edizione corredata da CD-ROM”, Francesco Santoianni, Firenze Nocchioli Editore, maggio 2003.

# **RACCOLTA NORMATIVE**

Legge 8 dicembre 1970, n. 996 – Norme sul soccorso e l'assistenza alle popolazioni colpite da calamità – Protezione Civile.
D.P.R. 6 febbraio 1981, n. 66 - Regolamento di esecuzione della legge 8 dicembre 1970, n. 996, recante norme sul soccorso e l'assistenza alle popolazioni colpite da calamità - Protezione civile
D.P.R. 17 maggio 1988, n. 175 - Attuazione della direttiva CEE n. 82/501, relativa ai rischi di incidenti rilevanti connessi con determinate attività industriali, ai sensi della legge 16 aprile 1987, n. 183
Legge 18 maggio 1989 n. 183 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della Difesa del Suolo"
Legge 8 giugno 1990, n. 142 – Ordinamento delle autonomie locali.
Legge Regionale 22 gennaio 1991, n. 4 "Legge Regionale Forestale"
Legge 11 agosto 1991, n. 266 – Legge quadro sul volontariato.
Legge 24 febbraio 1992, n. 225 – Istituzione del servizio nazionale di protezione civile.
Legge Regionale 28 maggio 1992, n. 15 "Disciplina del Volontariato"
Legge Regionale 28 gennaio 1993, n. 9 "Organizzazione regionale della difesa del suolo in applicazione della Legge 18 maggio 1989, n. 183"
D.P.R. 21 settembre 1994, n. 613 – Regolamento recante norme concernenti la partecipazione delle associazioni di volontariato nelle attività di protezione civile.
Legge Regionale 21/10/1996 n° 45 "Disciplina delle attività di Protezione Civile in ambito regionale" (abrogata dalla L.R 9/2000)
Legge Regionale 28/01/1997 n° 6 Organizzazione della struttura operativa di intervento per la prevenzione e la lotta agli incendi boschivi.(abrogata dalla L.R 9/2000)
Legge 15 marzo 1997, n. 59 – Delega per il conferimento di funzioni e compiti alle Regioni e agli Enti locali, per la riforma della Pubblica amministrazione e per la semplificazione amministrativa.
Legge Regionale 4 settembre 1997, n. 36 "Legge urbanistica regionale"
Decreto Legislativo 31 marzo 1998, n.112 – Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello stato alle Regioni ed agli Enti locali in attuazione del capo I della Legge 15 marzo 1997, n. 59.
Legge del 3 agosto 1998, n. 267 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge

11 giugno 1998, n. 180, recante misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania" (Sarno)
Deliberazione di Giunta Regionale 28 dicembre 1998, n. 2615 "Approvazione ai sensi dell'art.6 della L.R. 21 ottobre 1996, n. 45, della mappa di rischio di inondazione presente sul territorio regionale"
Legge Regionale 22 gennaio 1999 n. 4 "Norme in materia di foreste e assetto idrogeologico"
Legge Regionale del 28 aprile 1999, n. 13 "Disciplina delle funzioni in materia di difesa della costa, rinascimento degli arenili, protezione e osservazione dell'ambiente marino e costiero, demanio marittimo e porti"
Legge Regionale del 21 giugno 1999, n. 18 "Adeguamento delle discipline e conferimento delle funzioni agli enti locali in materia di ambiente, difesa del suolo ed energia"
Decreto Legislativo 30 luglio 1999, n. 300 – Riforma dell'organizzazione del Governo, a norma dell'art. 11 della legge 15 marzo 1997, n. 59.
Legge 3 agosto 1999, n. 265 - Disposizioni in materia di autonomia e ordinamento degli enti locali, nonché modifiche alla legge 8 giugno 1990, n. 142.
Decreto Legislativo 17 agosto 1999, n. 334 – Attuazione della direttiva CEE 96/82/CE relativa al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose.
Deliberazione di Giunta Regione Liguria 26 novembre 1999, n. 1411 "Integrazione ed aggiornamento della del. G.R. n. 1277/99 relativa all'approvazione, ai sensi del disposto di cui all'art. 1, c. 1 - bis, del D.L. 180/98, del Piano Straordinario volto alla mitigazione del rischio"
Legge Regionale 17 febbraio 2000, n. 9 "Adeguamento della disciplina e attribuzione agli Enti Locali delle funzioni amministrative in materia di Protezione Civile ed antincendio"
Decreto Legge 4 agosto 2000, n. 220 "Disposizioni urgenti per la repressione degli incendi boschivi"
Decreto Legislativo 18 agosto 2000, n. 267 – Testo Unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali.
D.P.C.M. 12 settembre 2000 – Individuazione dei beni e delle risorse finanziarie, umane, strumentali e organizzative da trasferire alle regioni ed agli enti locali per l'esercizio delle funzioni e dei compiti amministrativi di cui all'art. 108 del D.Lgs. 31 marzo 1998, n. 112, in materia di protezione civile.
Legge del 21 novembre 2000, n. 353 "Legge quadro in materia di incendi boschivi" (abroga la Legge Regionale 28 gennaio 1997 - n. 6 "Organizzazione della struttura operativa di intervento per la prevenzione e la lotta agli Incendi Boschivi")

Legge 11 dicembre 2000 , n. 365 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 12 ottobre 2000, n. 279, recante interventi urgenti per le aree a rischio idrogeologico molto elevato e in materia di protezione civile, nonché a favore delle zone della regione Calabria danneggiate dalle calamità idrogeologiche di settembre ed ottobre 2000" (Soverato)

D.P.R. 8 febbraio 2001, n. 194 - Regolamento recante nuova disciplina della partecipazione delle organizzazioni di volontariato alle attività di protezione civile.

Decreto della Presidenza del Consiglio dei Ministri 13 febbraio 2001  
"Adozione dei "Criteri di massima per l'organizzazione dei soccorsi sanitari nelle catastrofi"

DM 9 maggio 2001: "Requisiti minimi in materia di pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante"

Decreto del Presidente della Repubblica n. 380 del 2001 - "Testo Unico delle Norme per l'Edilizia"

Decreto Legge 7 settembre 2001, n. 343 - Disposizioni urgenti per assicurare il coordinamento operativo delle strutture preposte alle attività di protezione civile e per migliorare le strutture logistiche nel settore della difesa civile.

Decisione 2001/792/CE, Euratom del Consiglio, del 23 ottobre 2001

Legge 9 novembre 2001, n. 401 – Conversione in legge del Decreto Legge 7 settembre 2001, n. 343: "Disposizioni urgenti per assicurare il coordinamento operativo delle strutture preposte alle attività di protezione civile e per migliorare le strutture logistiche nel settore della difesa civile".

D.P.C.M. 12 dicembre 2001 – Organizzazione Dipartimento della Protezione Civile.

Circolare 30 settembre 2002, n.5114 della Presidenza del Consiglio dei Ministri Dipartimento della Protezione Civile "Ripartizione delle competenze amministrative in materia di protezione civile" che dettaglia ulteriormente il ruolo dei vari enti e soggetti chiamati ad intervenire in caso di emergenza.

Legge 27 dicembre 2002, n. 286 – "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 4 novembre 2002, n. 245, recante interventi urgenti a favore delle popolazioni colpite dalle calamità naturali nelle regioni Molise e Sicilia, nonché ulteriori disposizioni in materia di protezione civile".

Ordinanza n. 3274 del 20 marzo 2003 – "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica".

Decreto Legislativo n° 42 del 22 gennaio 2004, contenente il "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della L. 6 luglio 2002, n. 137"

Direttiva della Presidenza del Consiglio dei Ministri del 27 febbraio 2004 "Indirizzi operativi per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento nazionale e regionale per il rischio idrogeologico e idraulico ai fini di protezione civile"
Ordinanza Presidente Consiglio dei Ministri 20 marzo 2004, n. 3274 "Individuazione delle zone ad elevato rischio sismico del territorio nazionale"
Delibera di Giunta Regionale del 6 agosto 2004, n.877. "Linee Guida per la Pianificazione Comunale di protezione Civile" realizzate dalla Regione Liguria, a' sensi art. 3 p.to 2 comma d) della Legge Regionale 17 febbraio 2000, n.9
Deliberazione della Giunta Regionale della Regione Liguria del 6 agosto 2004, n.877 "Procedura operativa relativa ad eventi Meteo-Idrologici estremi per la Regione Liguria"
"Linee Guida per l'individuazione delle aree di ricovero per strutture prefabbricate di protezione civile" - Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri – GU 44 del 23 febbraio 2005
Decreto Legge n. 90 del 31 maggio 2005, convertito dalla legge n. 152 del 26 luglio 2005
Decreto Legislativo 21 settembre 2005, n. 238 "Attuazione della direttiva 2003/105/CE, che modifica la direttiva 96/82/CE, sul controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose", cosiddetto SEVESO III)
Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, Norme in materia ambientale
Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28 aprile 2006
Legge Regionale 4 agosto 2006, n. 20 "Nuovo ordinamento dell'Agenda Regionale per la Protezione dell'Ambiente Ligure e riorganizzazione delle attività e degli organismi di pianificazione, programmazione, gestione e controllo in campo ambientale"
Direttiva 2007/60/CE – Direttiva "alluvioni"
Decisione 2007/132/EC Euratom del 05/03/2007
Decisione 2007/779/EC Euratom del 08/11/2007
Decreto Legislativo 81/08 – TU in materia di sicurezza e salute sui luoghi di lavoro
Direttiva del presidente del consiglio dei Ministri del 3 dicembre 2008 Indirizzi Operativi per la gestione delle emergenze
Decreto-legge 30 dicembre 2009, n. 195, coordinato con la legge di conversione 26 febbraio 2010, n. 26 recante: "Disposizioni urgenti per la cessazione dello stato di emergenza in materia di rifiuti nella regione Campania, per l'avvio della fase post emergenziale nel territorio della regione Abruzzo ed altre disposizioni urgenti relative alla Presidenza del

Consiglio dei Ministri ed alla protezione civile”.

Decreto Legislativo 15 marzo 2010, n. 66 Codice dell'ordinamento militare

Decreto Legislativo 23 febbraio 2010 “Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni”

Decisione della Commissione 2010/481/UE, Euratom del 29 luglio 2010

Legge n. 24 marzo 2012, n. 28 “ Misure straordinarie e urgenti in materia ambientale

Decreto-legge n. 59 del 15 maggio 2012 convertito dalla legge n. 100 del 12 luglio 2012 recante disposizioni urgenti per il riordino della protezione civile

DL 69/2013 convertito con legge n. 98 del 9 agosto 2013 Decreto del Fare