CITTA' DI DALMINE

COMUNE DI DALMINE
(Provincia di Bergamo)

PIANO DI EMERGENZA COMUNALE

Allegato B

Pericoli, vulnerabilità ed esposizione del territorio comunale

Elaborato ai sensi della Deliberazione di Giunta Regionale n. VIII/4732 del 16 maggio 2007

Approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. xxx del 18 dicembre 2017

INFORMAZIONI SUL DOCUMENTO

PIANO DI EMERGENZA COMUNALE – Allegato B – Pericoli, vulnerabilità ed esposizione del territorio comunale		
ID Modifica	Autore - Funzione	Data
Prima redazione	Dott. Aniello Amatruda - *Dirigente area Protezione Civile della Città di Dalmine* Dott. Roberto Bloise - *Associazione Protezione Civile USFIM* Dott. Fabio Bianchi - *Associazione Protezione Civile USFIM*	
Verificato:	Dott.ssa Lorella Alessio Sindaco di Dalmine	
APPROVATO:	Consiglio Comunale	
N° allegati:	1 – Allegato C- PRIM	

REGISTRO DELLE MODIFICHE

N° Rev.	**Descrizione**	**Data emissione**
n	Prima emissione	31 ottobre 2017

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il Comune di Dalmine è inserito in un situazione territoriale altamente industrializzata che costituisce un'area della Provincia di Bergamo sviluppatasi nel corso dei decenni con una vocazione prettamente produttiva e che ha permesso all'area di mantenere una propria forte identità economica.

Da un punto di vista geografico, il territorio è compreso, per un totale di 11,81 km^2 ed una popolazione di 23.338 unità (dati ISTAT al 30 novembre 2016), con un'alta densità abitativa, pari a 1.976,12 abitanti per chilometro quadrato.

Il Comune è stato interessato, soprattutto negli ultimi decenni, da un trend sostenuto di crescita progressiva di occupazione di suolo, in particolare negli anni che vanno dal 1950 al 1970, per poi diminuire dagli anni Ottanta (andamento che risulta in linea con la media provinciale). Tale occupazione di suolo è stata dovuta alla realizzazione prevalentemente di siti industriali, tanto che oggi l'area a costituisce una delle più densamente industrializzate di tutta la Provincia. In tale contesto ad alta industrializzazione, favorito anche dalla dotazione di principali collegamenti autostradali, stradali e ferroviari sulla direttrice trans-europea Lione – Torino – Trieste – Budapest, s'inseriscono i poli industriali di Tenaris (nel comune di Dalmine) e di Brembo (nel vicino comune di Stezzano) che contano numerose attività produttive industriali a carattere multinazionale, note in tutta la regione.

Il territorio comunale presenta un'altitudine costante di circa 207 metri sul livello del mare.

I residenti del Comune di Dalmine sono così ripartiti in base all'età:

Stastistiche Popolazione Residente (dal 2003 al 2016)

	da 0 a 14 anni	**da 15 a 65 anni**	**più di 65 anni**	**Totale**
2003	3278	15834	2889	**22001**
2004	3360	15919	3047	**22326**
2005	3385	15416	3489	**22290**
2006	3399	15391	3607	**22397**
2007	3446	15539	3756	**22741**
2008	3699	15683	3598	**22980**
2009	3447	15815	3870	**23132**
2010	3414	15908	3944	**23266**
2011	3365	15785	4087	**23237**
2012	3336	15856	4234	**23426**
2013	3153	15905	3960	**23018**
2014	2904	16212	4038	**23154**
2015	3145	15641	4345	**23131**
2016	3096	15795	4467	**23358**

L'area in esame deve le sue attuali caratteristiche litologiche superficiali e morfologiche agli eventi che l'hanno interessata negli ultimi 6 milioni di anni, ossia a partire dal Pliocene superiore. Tali eventi si sono così schematicamente susseguiti:

Il territorio comunale è caratterizzato dalla presenza di un corso d'acqua principale (il F. Brembo). Il corso d'acqua è considerato nel Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di bacino del fiume Po, che ha delimitato le fasce fluviali. R. 1573 – 106/2010.

Il territorio comunale di Dalmine evidenzia condizioni di rischio idraulico elevato per le zone rivierasche, dove è presente il sistema dei terrazzi fluviali più recenti che bordano il Fiume Brembo, mentre non pone nessuna restrizione per le aree situate in corrispondenza dei terrazzi fluviali posti a quote più elevate, peraltro altamente urbanizzate. Un secondo livello di rischio è determinato dal reticolo idrografico minore, prevalentemente artificiale. Il sistema idraulico artificiale, realizzato per rispondere alle esigenze prevalentemente agricole dell'epoca di costruzione, è ora caratterizzato da parametri idraulici (tempi di corrivazione e coefficienti di deflusso) fortemente modificati e si trova ormai al limite delle sue capacità di smaltimento. Ciò è causato da un lato dalle modifiche delle sistemazioni tradizionali dei terreni agricoli e, soprattutto, dalla crescita delle aree urbanizzate, che hanno fatto registrare nell'ultimo cinquantennio un raddoppio delle aree impermeabilizzate. Tali fenomeni hanno comportato due effetti principali: la riduzione della capacità d'invaso delle superfici agricole e l'aumento degli afflussi netti alla rete scolante, cioè dei volumi idrici e delle portate che devono essere smaltite.

il dissesto idrogeologico, per la prevalente conformazione piana o subpianeggiante del rilievo, risulta limitato a zone estremamente localizzate, concentrate soprattutto nelle aste fluviali, e legato ai processi deposizionali ed erosivi dei corsi d'acqua. Particolare attenzione occorre prestare ai fenomeni di erosione laterale di sponda e di sovralluvionamento che esprimono la tendenza evolutiva degli alvei fluviali a modificate il proprio assetto planimetrico con l'insorgere delle eventuali problematiche connesse alla stabilità e alla funzionalità delle arginature, delle opere di difesa spondale e delle opere di contenimento. Nel F. Brembo dopo una fase di netta erosione di fondo si stanno nuovamente affermando, grazie alla capacità di ripascimento del corso d'acqua, condizioni di sovralluvionamento e tendenza all'estensione laterale. Occorre pertanto valutare con oculatezza l'attuale tendenza evolutiva dell'alveo soprattutto nei confronti delle opere idrauliche e del sistema infrastrutturale ed insediativo. Essendo le aree esaminate di pianura non sussistono situazioni di dissesto gravitativi (frane).

I territorio comunale, oltre al F. Brembo e al Rio La Morla, è percorso da una fitta rete di canalizzazioni che sono state costruite a scopo di bonifica e d'irrigazione soprattutto durante il XX secolo. Tale territorio risulta idraulicamente confinato ad ovest dal Fiume Brembo e a est dal Rio La Morla. Il Fiume Brembo, nasce nella parte occidentale delle Alpi Orobie e sfocia nel Fiume Adda a monte dell'abitato di Canonica D'Adda, dove sottende un bacino di circa 945 km2 . Il regime idrologico dipende dalla precipitazioni meteoriche e dallo scioglimento del manto nevoso. Le portate presentano un massimo in tarda primavera e a maggio e uni di entità minore a ottobre. Il periodo di magra è in inverno, con il minimo nel mese di gennaio. Sia l'asta principale del Brembo sia la maggior parte dei suoi affluenti sono ampiamente sfruttati per la produzione di energia idroelettrica, con conseguente alterazione del regime naturale delle portate.

1. ANALISI DELLE INFRASTRUTTURE

2.1 La vulnerabilità territoriale

Il concetto di rischio (R), infatti, rimanda alla probabilità che un fenomeno potenzialmente dannoso (Pericolo o Hazard) possa avvenire in un determinato luogo ed in un determinato tempo provocando un atteso valore di danno (D) al territorio, alle sue caratteristiche quantitative (Esposizione) e qualitative (Vulnerabilità) (Varnes, 1984). Ne deriva che, in caso di evento incidentale (incidente rilevante in stabilimento fisso, esondazione, frana, nevicata forte, ecc.) la possibilità e l'entità di eventuali danni all'uomo o all'ambiente sono connessi anche al patrimonio costruito che caratterizza il territorio circostante (edifici, strade, strutture pubbliche, ecc.); tali elementi, infatti, costituiscono i così detti elementi di "vulnerabilità" ed "esposizione", ossia i fattori di rischio da cui dipende il danno atteso ad un territorio in caso di evento incidentale (Caragliano, 2007; Menoni 1997). Pertanto, il patrimonio può essere diversamente danneggiato, a seconda sia delle modalità con cui si manifesta l'evento incidentale di origine (incidente aereo, incidente ferroviario, allagamento, frana, ecc.) sia delle caratteristiche del territorio colpito (presenza di luoghi ad elevato affollamento di popolazione, nuclei storici, edifici vulnerabili, ecc.).

Il concetto di Vulnerabilità (V) rimanda alla propensione a subire danni da parte di un dato elemento (o gruppo di elementi) che sono esposti al rischio derivante da un fenomeno di determinata pericolosità che si manifesta; esso esprime, pertanto, il grado di debolezza intrinseco ad un sistema territoriale a fronte di un pericolo specifico. Si tratta di una misura di fragilità e di incapacità del sistema di resistere e rispondere ad un fenomeno pericoloso quindi delle sue caratteristiche (capacità degli edifici di resistere all'onda d'urto di un'esplosione; possibilità di una rete elettrica di funzionare dopo un terremoto; capacità della popolazione di agire in emergenza; ecc.). Il concetto di esposizione (E), invece, rimanda ad una misura quantitativa del patrimonio materiale e sociale presente sul territorio colpito dal pericolo, e che può presentare diversi livelli di vulnerabilità (numero dei cittadini che vivono in prossimità di aree di frana; quantità di edifici in zona sismica in rapporto a tutto il patrimonio esistente; ecc.).

I fattori di vulnerabilità e di esposizione presenti sui territori comunale vengono identificati, ai sensi di quanto disciplinato dalla D.G.R. VIII/4732 del 16 maggio 2007, all'interno di questo capitolo dedicato alle infrastrutture territoriali. Più precisamente, le informazioni vengono riportate e descritte all'interno del paragrafo "analisi delle infrastrutture" (relazione descrittiva del Piano di Emergenza Comunale), catalogate nella banca Dati informatizzata e rappresentate sulle cartografie in allegato.

Come disciplinato dalle direttive vigenti, le informazioni raccolte in tale settore riguardano le sedi istituzionali e strategiche per la gestione delle emergenze (Municipio, Stazione Carabinieri, sede UCL, sede Volontari di protezione Civile; ecc.), i luoghi particolarmente vulnerabili perché centri attrattori di popolazione (poli industriali, scuole, parchi e mercati, ecc.) e le linee e i nodi infrastrutturali (strade, reti energetiche, acquedotto, ecc.). Il censimento delle infrastrutture presenti sul territorio, infatti, è il primo passo indispensabile nella stesura del piano di emergenza: gli scenari di rischio ed il modello di intervento, da attuare nel caso in cui si verificasse uno degli scenari previsti, sono strettamente connessi alla presenza di edifici vulnerabili o strategici, strade, mezzi e materiali (D.G.R. VIII/4732 del 16 maggio 2007).

2.2 Le infrastrutture nel territorio comunale

La D.G.R. VIII/4732 del 16 maggio 2007 nell'ambito delle analisi sulle infrastrutture include il censimento sia delle strutture sia delle infrastrutture presenti sui territori di pertinenza dei Comuni ricadenti nel presente Piano di Emergenza Comunale; questi devono essere considerati nell'ambito di un loro utilizzo strategico nella gestione di un'emergenza o in quanto siti vulnerabili.

Gli elementi minimali ed essenziali che devono essere considerati in fase di raccolta dati, a supporto dell'elaborazione del Piano di Emergenza Comunale, sono:

- Sedi istituzionali (Municipio, Prefettura, ecc.);
- Sedi delle strutture operative (Vigili del Fuoco, NUE 112, Croce Rossa, Forze dell'Ordine, Polizia Locale, Volontariato di Protezione civile, Centri Polifunzionali di Emergenza, magazzini comunali)
- Sedi dei centri operativi (Centro Coordinamento Soccorsi, Centro Operativo Misto, Centro Operativo Comunale, Unità di Crisi Locale, Posto di Comando Avanzato)
- Aree di emergenza (aree di attesa, ricovero/accoglienza, ammassamento)
- Piazzole omologate e/o temporanee per il possibile atterraggio di elicotteri, vasche per l'approvvigionamento di acqua
- Scuole, case di riposo, ospedali, palestre, campi sportivi, chiese, oratori, centri commerciali ed altri luoghi di possibile affollamento
- Stazioni ferroviarie e degli autobus, aeroporti, porti
- Life-lines ed impianti energetici (elettrodotti, gasdotti, centrali elettriche, depositi e distributori di carburante)
- Reti tecnologiche principali (acquedotti, fognature, connessioni a banda larga)
- Viabilità principale (autostrade, superstrade, strade statali, strade provinciali, con relativi punti critici, come strettoie, gallerie, sottopassi ecc.)
- Viabilità minore (collegamenti con gli ospedali e le principali infrastrutture di trasporto, collegamenti intercomunali principali, con relativi punti critici, come strettoie, gallerie, sottopassi, ponti a portata ridotta, ecc.).

In generale, la rete della viabilità dell'area in esame è ben servita e facilmente raggiungibile; infatti, la ramificazione delle strade provinciali consente rapidi collegamenti sia tra il Comune di Dalmine e quelli attinenti oggetto di questo Piano di Emergenza Comunale sia tra questi e quelli limitrofi. L'area comunale, infatti è interessata dalla presenza dei seguenti assi principali:

- l'autostrada A4 (Milano-Venezia), direttrice viaria di notevole importanza a livello nazionale, attraversa il comune di Dalmine, dove è presente anche un casello autostradale (Casello omonimo);

La gestione dell'Autostrada A4 è di competenza di Atlantia SpA, mentre la gestione delle strade provinciali è di competenza della Provincia di Bergamo, Settore Viabilità e Trasporti. Per quanto riguarda la gestione della viabilità comunale, la competenza è dell'Ufficio Tecnico comunale.

Sul territorio non sono presenti piazzole attrezzate di atterraggio per elicotteri;

Per quanto riguarda le reti tecnologiche presenti sul territorio comunale, quelle che sono state individuate sono: la rete di distribuzione idrica principale, gli acquedotti, la rete fognaria, la rete di distribuzione elettrica, la rete telefonica, la rete in fibra ottica, la rete distribuzione del gas metano.

Rete	Gestore Rete	Indirizzo	TEL	PEC
Idrica	UNIACQUE	Via Canovine n. 31 Bergamo	03570111 800123955	info@pec.uniacque.bg.it
Fognaria	UNIACQUE	Via Canovine n. 31 Bergamo	03570111 8001239551	info@pec.uniacque.bg.it
Elettrica	ENEL	Via Vittorio Emanuele II n. 2 Bergamo	803500	enelspa@pec.enel.it
Gas	ENEL RETE GAS	Via Albricci 10 - Milano	02938991 800901313	21retegas@pec.21retegas.it
Metanodotto	SNAM	Viale Locatelli 118 Dalmine	035561010	centrodalmine@pec.snamretegas.it
Tecnologica	TELECOM	Via A. Negri n. 1 MILANO	0285951 191	telecomitalia@pec.telecomitalia.it
Rete Alta tensione	TERNA	Via G. Galilei 18 PERO (MI)	0359504384 800999666	aot-milano@pec.terna.it
Teleriscaldamento	TENARIS	Piazza Caduti 6 Luglio 1944 n. 1 Dalmine	035560111	tenarisdalmine@pecdalminespa.it

2. ANALISI DI PERICOLOSITÀ

3.1 La pericolosità territoriale ed i pericoli presenti sul territorio comunale

Le direttive strategiche di Regione Lombardia (PRIM 2007-2010) individuano due tipologie principali di rischio: l'ambito dei così detti rischi maggiori (idrogeologici, sismico, meteorologico, incendio boschivo, incidente tecnologico-industriale) e l'ambito degli incidenti o eventi ad elevata rilevanza sociale (incidenti stradali, incidenti sul lavoro e situazioni di disagio sociale/urbano). In tale contesto, i fenomeni di pericolo che possono interessare un territorio costituiscono le diverse sorgenti di probabile danno, da cui si originano i rischi. Tali pericoli possono avere caratteristiche intrinsecamente differenti e, in funzione di queste, possono essere distinti in:

- pericoli che si concretizzano in eventi potenzialmente catastrofici ma estremamente rari, cioè a Bassa Frequenza ed Alta Magnitudo (eventi BFAM, quali ad esempio gli incidenti rilevanti negli stabilimenti industriali);
- pericoli che presentano conseguenze generali più limitate e che si concretizzano in eventi indesiderati molto frequenti, cioè ad Alta Frequenza e Bassa Magnitudo (eventi AFBM, quali ad esempio l'incidentalità stradale).

In tale contesto, i pericoli si costituiscono come i fattori di origine di emergenze o disastri, quali fenomeni che impattano il territorio nelle sue componenti fisiche (patrimonio costruito) e sociali (popolazione). In base alla letteratura esistente in materia di rischio (Caragliano, 2007; Menoni, 2005; Varnes, 1984), la pericolosità è da intendersi come un evento improvviso che si manifesta su una determinata porzione di territorio, generando la possibilità che si verifichino danni in funzione delle caratteristiche sia dell'evento stesso sia del territorio interessato.

Per quanto riguarda l'ambito territoriale ricadente nel presente Piano di Emergenza Comunale, i pericoli presenti sono connessi con i rischi cosìdetti maggiori ed, in particolare, il rischio d'incidente rilevante, il trasporto di sostanze pericolose su strada, il rischio idrogeologico, il verificarsi di eventi atmosferici eccezionali (neve, pioggia e trombe d'aria). Ai sensi della D.G.R. n. VIII/4732 del 16 maggio 2007, infatti, nell'ambito del rischio idrogeologico connesso con fenomeni di esondazioni, dissesti idrogeologici, dighe e invasi, valanghe, il territorio comunale non è interessato da pericolosità da valanga né da eventi connessi alla presenza di dighe o invasi, mentre è interessato da fenomeni di esondazione e dissesto idrogeologico dovuti alla presenza del fiume Brembo ed altri corsi d'acqua del reticolo minore.

Le informazioni relative alla situazione di rischio idrogeologico sono state reperite da: Piano Stralcio per le Aree a rischio idrogeologico molto elevato (PS 267) del 1999 per le aree perimetrate e sottoposte a vincolo di edificazione; Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino del Fiume Po' (2001) per le perimetrazioni delle Fasce Fluviali (A, B, C); il Piano di Emergenza Provinciale per il Rischio Idraulico per dati di dettaglio; gli studi geologici allegati al Piano di Governo del Territorio (PGT), ai sensi della D.G.R. n. VIII/1566 del 22 dicembre 2005 come modificata dalla D.G.R. n. VIII/7374 del 28 maggio 2008, in raccordo con le disposizioni dell'art. 57, comma 1 della L.R. 12/2005.

Per quanto riguarda il rischio sismico, invece, il comune di Dalmine è classificato in zona a bassa sismicità, definita ai sensi della normativa vigente "zona sismica 3" (vedi O.P.C.M. n. 3519 del 28 aprile 2006, recepita in Lombardia con D.G.R. n. X/2129 del 11 luglio 2014, nell'ambito della redazione dei PGT). Ne consegue che:

- l'aggiornamento dello studio geologico in prospettiva sismica avvenga al momento della revisione dello strumento urbanistico;
- l'obbligo della progettazione antisismica sia prevista per i soli: edifici strategici ed opere infrastrutturali la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale ai fini della protezione civile; edifici ed opere infrastrutturali che possano assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso.

Il rischio di incendio boschivo valutato ai fini della protezione civile è mirato al rischio diretto nei confronti dell'incolumità delle persone e delle infrastrutture. La salvaguardia del patrimonio boschivo è invece l'oggetto del "Piano regionale delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi" redatto dalla Regione Lombardia, documento utilizzato per la valutazione del rischio di incendio boschivo.

Il Piano Regionale A.I.B. suddivide il territorio in Aree di Base, che coincidono con i limiti amministrativi degli Enti Territoriali con competenze A.I.B. che nel caso del Comune di Dalmine è la Provincia di Bergamo.

L'Area Base della Provincia di Bergamo ha un'estensione di 786 km^2 ed è identificata con il n. 1 nella mappa riportata in Figura 9.

Dalmine appartiene inoltre all'area omogenea di allertamento *F13 – Pianura Occidentale*, definita sia nel Piano Operativo A.I.B. Regionale che in quello della Provincia di Bergamo (2012, aggiornato nel 2014).

Come si evince dall'estratto dell'Allegato c) "Classe di rischio dei Comuni" del Piano Regionale A.I.B., riportato nella pianificazione regionale il comune di Dalmine ha una superficie bruciabile di 114,13*ha* su una superficie totale di 1196,05*ha*, pari a circa il 9,66% del territorio, ed è inserito nella Classe di Rischio 1. La definizione "classe di rischio" è stata mantenuta nell'aggiornamento del Piano Regionale A.I.B. del 2017 per dare continuità ai documenti che lo precedevano, sebbene tale classificazione riguardi la pericolosità, non essendo state effettuate analisi di vulnerabilità che permettano la stima del rischio complessivo (R = P x V).

La Classe 1 comprende quei territori che presentano le seguenti caratteristiche:

Incendi boschivi sporadici e di piccole dimensioni.

In questa classe si raggruppano i comuni caratterizzati da eventi con frequenza rara e superficie ridotta. Tali condizioni sono tipiche della frazione fisiologica del fenomeno e richiedono prevalentemente attività di controllo.

Il Piano di Indirizzo Forestale (PIF) della Provincia di Bergamo (approvato nel 2013), affronta la criticità relativa agli incendi boschivi, classificando le aree boscate a seconda del grado di rischio.

Nella cartografia contenuta nell'allegato C) viene riportato un estratto della *Carta del rischio degli incendi boschivi* del PIF, dove sono evidenziate le aree a rischio di incendio boschivo nel territorio di Dalmine. Tutte le zone individuate sono classificate come a Basso rischio.

Relativamente al rischio industriale (R.I.R.) Il Decreto Legislativo n. 105/2015 denominato "Decreto Seveso III" stabilisce gli adempimenti per il controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con lo stoccaggio e la lavorazione di determinate sostanze pericolose, aggiornando la norma precedentemente vigente (D.Lgs. n. 334/1999 come modificato dal D.Lgs. n. 238/2005).

A seconda delle tipologie e quantità di sostanze presenti all'interno dell'insediamento, scattano tutta una serie di adempimenti a carico:

- del gestore dell'impianto;

- del Ministero dell'Interno cui competono le funzioni istruttorie e di controllo sugli stabilimenti di "soglia superiore" (già definiti come "articolo 8" ai sensi del D.Lgs. n. 334/1999);

- della Regione cui competono le funzioni istruttorie e di controllo sugli stabilimenti di "soglia inferiore" (già definiti come "articolo 6" ai sensi del D.Lgs. n. 334/1999);

- di altri enti tecnici (es. ARPA, ATS, INAIL, ecc.);

- del Comune, cui compete fornire informazioni al pubblico.

Sul territorio comunale è presente la Valsped Italia S.p.A., in via Baschenis n. 11, definita come "stabilimento di soglia inferiore", la quale riceve, stocca e spedisce prodotti chimici che vengono trasportati su gomma.

Per quanto riguarda il Rischio viabilistico, in particolare, la D.G.R. n. VIII/4732 del 16 maggio 2007 individua tra i pericoli ricadenti in questa categoria quegli eventi connessi con incidenti stradali o blocchi dovuti a condizioni meteorologiche avverse, dissesti o manifestazioni di vario tipo (autorizzate o no). Ne deriva che, all'interno di questa categoria, possano anche rientrare gli incidenti stradali che coinvolgono il trasporto di sostanze pericolose, quale caso particolare di evento incidentale connesso con la viabilità e per gli aspetti annessi al trattamento delle sostanze pericolose con quello relativo al rischio industriale (procedure operative per la messa in sicurezza dell'area, ecc.).

A fronte di ciò, il Comune di Dalmine risulta altamente esposto al rischio viabilistico, anche nel caso in cui vi siano coinvolti trasporti di sostanze pericolose; l'area d'interesse del presente Piano di Emergenza Comunale è, infatti, interessata da una seria di arterie stradali di interesse regionale e nazionale soggette a congestione del traffico ordinario e straordinario (Autostrada A4 Torino-Trieste – la Tangenziale Sud di Bergamo – la strada provinciale ex SS 525 "del Brembo") e sulla viabilità ordinaria comunale a più alto tasso di attraversamento viabilistico, come meglio indicato nelle planimetria riportata nell'allegato c) del presente Piano di Emergenza comunale..

I pericoli sopra-definiti sono stati individuati a livello locale sulla base delle documentazioni disponibili in ambito comunale, provinciale e regionale.

3.2 Pericoli di origine naturale

3.2.1 Eventi idrogeologici: esondazioni, dissesti idrogeologici, dighe e invasi, valanghe

Come accennato in precedenza, ai sensi della D.G.R. n. VIII/4732 del 16 maggio 2007, ricadono nell'ambito del rischio idrogeologico quei rischi connessi con fenomeni di esondazione, dissesto idrogeologico, valanghe e con la presenza di dighe e invasi. In tale contesto, il territorio intercomunale oggetto del presente Piano di Emergenza Comunale è interessato da fenomeni di esondazione (le alluvioni) e di dissesto idrogeologico (frane, colate di detrito, erosione di versante, erosioni torrentizie, ecc.).

Per quanto riguarda le esondazioni, è da precisare che per "esondazione" in senso stretto si intende la fuoriuscita di bacini o corsi d'acqua dalla loro sede naturale, straripamento di rive o alvei, mentre per "alluvione" si intende l'allagamento dei centri urbani di strade, cantine, ecc. I rischi suddetti sono, quindi, costituiti dalla possibilità che, sul territorio comunale, si verifichino esondazioni o alluvioni in grado di provocare danni alle persone alle cose e all'ambiente.

L'esondazione si verifica quando la portata di un fiume non può essere contenuta entro i limiti del suo alveo, così che l'acqua si espande sui terreni adiacenti; infatti, durante le piene i corpi d'acqua superficiali tendono a defluire, dove possibile, nelle piane alluvionali. Tale fenomeno si verifica durante la stagione in cui l'abbondante afflusso d'acqua superficiale si combina con gli effetti di una falda freatica elevata e, quindi, di una grande quantità di acqua nel suolo, oppure durante particolari ed intense precipitazioni a carattere eccezionale (forti quantità di pioggia in brevi periodi di tempo); conseguentemente le portate possono superare la capacità di portata dell'alveo fluviale e generare danni ingenti su tutto il territorio interessato a causa dello straripamento delle acque.

Considerando il territorio d'indagine, è lecito ritenere che il rischio di esondazione/alluvione sia connesso a due fenomeni in particolare:

- l'esondazione dei corsi d'acqua, ovvero l'inondazione urbana o delle infrastrutture periurbane o delle infrastrutture viarie extraurbane conseguente allo straripamento dei corsi d'acqua superficiali: questo fenomeno interessa principalmente il Fiume Brembo ed alcuni corsi d'acqua minori che scorrono nel territorio comunale. Questa tipologia di evento si verifica, eventualmente, a seguito di precipitazioni prolungate nel tempo e di notevole gravità, anche se non direttamente interessanti il territorio comunale; infatti, il bacino idrografico del Fiume Brembo va ben oltre i limiti amministrativi del presente Piano di Emergenza Comunale e, pertanto, onde di piena possono riversarsi lungo il corso d'acqua, nell'ambito locale, anche in un diverso momento rispetto all'evento meteorologico.
- l'allagamento urbano, ovvero l'allagamento di un'area urbana o delle infrastrutture periurbane o delle infrastrutture viarie extraurbane, conseguente al malfunzionamento della rete di smaltimento delle acque meteoriche: l'evento si verifica, eventualmente, a seguito di precipitazioni intense sviluppatesi in breve tempo ed a causa del cattivo deflusso delle acque regimate o meno, nella rete di smaltimento, ovvero alla presenza di depressioni topografiche; tale tipologia di fenomeno può interessare buona parte del territorio comunale, nel caso in cui la rete di smaltimento delle acque meteoriche sia insufficiente e/o dove esistano depressioni topografiche tali da trattenere le acque stesse.

Le aree a pericolo esondazione vengono individuate dall'Autorità di Bacino del Fiume Po' nell'ambito del Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI), approvato con Deliberazione n.18 del 26 aprile 2001. In particolare, il PAI identifica:

- Fascia A: Fascia di deflusso della piena, costituita dalla porzione di alveo sede prevalente, per la piena di riferimento (Tr = 200 anni), del deflusso;
- Fascia B: Fascia di esondazione, esterna alla precedente, interessata da inondazione al verificarsi della piena di riferimento (Tr = 200 anni);
- Fascia C: Area di inondazione per piena catastrofica, costituita dalla porzione di territorio esterna alla precedente, può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi (Tr = 500 anni e/o massima piena storica).

All'interno delle fasce A e B devono essere rispettate le prescrizioni di tipo urbanistico-edilizio individuate nelle NdA del PAI; per quanto riguarda la fascia C è lasciato ai comuni la possibilità di normare. Come evidenziato, molto spesso l'entità delle precipitazioni, previste a carattere meteorologico nazionale e/o regionale, risultano essere l'avviso cautelativo per cui tutte le amministrazioni comunali devono mettere in opera quelle attenzioni, sul proprio territorio comunale, al fine di mitigare o prevenire eventi disastrosi; per questo motivo, la Regione Lombardia, in recepimento della D.P.C.M. del 27 febbraio 2004 "Indirizzi operativi per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento nazionale e regionale per il rischio idrogeologico ed idraulico ai fini di protezione civile", ha emanato la D.G.R. n. VIII/8753 del 22 dicembre 2008, inerente le "Determinazioni in merito alla gestione organizzativa e funzionale del sistema di allerta per i rischi naturali ai fini della protezione civile".

Il territorio del comune di Dalmine è interessato dal passaggio di vari corsi d'acqua che potenzialmente possono costituire pericolo per esondazioni ed allagamenti del territorio circostante.

In particolare i corsi d'acqua si possono dfifferenziare:

1) reticolo idrico principale: Fiume Brembo e Rio Morla o Morletta;

2) reticolo idrico minore: Roggia Brembilla (ramo sotteso), Roggia Verdellina, Roggia Serio Piccolo, Roggia Coda di Serio, Roggia Colleonesca e Roggia Colleonesca ramo di Osio;

Per quanto riguarda, invece, i fenomeni di dissesto, è opportuno premettere che si tratta di pericoli connessi alla caduta di materiali (terreni o rocce) da un pendio; una frana, infatti, può esser definita come un movimento verso il basso e verso l'esterno di materiali (rocce e terreni naturali, materiali di riporto o combinazione di materiali) formanti un pendio (Varnes, 1958). Il criterio guida di classificazione dei fenomeni di dissesto generalmente adottato è quello proposto da Varnes nel 1978, basato sul tipo di movimento; del corpo di frana rispetto alla parte stabile, con particolare riguardo al tipo di spostamento. Tale classificazione può essere determinata mediante osservazioni di superficie o con indagini speditive nel sottosuolo e si articola in cinque classi principali:

- crolli
- ribaltamenti
- scorrimenti (rotazionale e traslazionali)
- espansioni laterali

- colamenti
- frane complesse.

Per quanto riguarda il territorio comunale, si osserva che questo è interessato da fenomeni franosi che rientrano nelle categorie dei crolli, degli scorrimenti e dei colamenti. Le frane di crollo e/o ribaltamento interessano generalmente il substrato roccioso affiorante (prevalentemente di natura sedimentaria) che, per le proprie caratteristiche geo-meccaniche, per l'assetto tettonico-strutturale regionale nonché per le caratteristiche topografiche offre una principale fonte di rischio naturale. Le frane di scorrimento (smottamenti e creeping) e/o di colamento interessano i versanti più o meno acclivi dove la copertura terrigena superficiale è costituita da prevalenti depositi detritici di falda, morenici ed eluvium-colluvium. La franosità segnalata di questa tipo è principalmente localizzata lungo gli orli di scarpata di erosione fluviale o torrentizia o lungo orli di scarpata morfologici e pertanto esclusivamente nelle aree limitrofe al percorso del fiume Grembo.

3.2.2 Eventi atmosferici eccezionali

Tra i processi fisici in grado di determinare situazioni potenzialmente critiche in termini di rischio vi sono anche quelli di origine meteorologica. Il così detto "rischio maltempo", in particolare, rimanda ad una condizione di pericolo, o di forte disagio per la collettività, che spesso si manifesta con effetti dannosi quali: allagamento di strada o edifici, congestione del traffico, incidenti stradali, malesseri accusati dalla popolazione a seguito delle alte temperature, ecc. (vedi la "Guida alle Condizioni meteo avverse di Regione Lombardia").

Tale tipologia di rischio non viene esplicitamente contemplata all'interno della D.G.R. n. VIII/4732 del 16 maggio 2007, tuttavia, nell'ambito delle attività di monitoraggio da considerare nei Piani di Emergenza vengono individuati alcuni fenomeni meteorologici (piogge e temporali) come fattori precursori di evento e di cui il comune deve occuparsi tramite l'attività di previsione, monitoraggio e sorveglianza. Si vedano, a tal proposito, la D.G.R. n. VII/11670 del 20 dicembre 2002, la così detta "Direttiva Temporali" (per la prevenzione dei rischi indotti da fenomeni meteorologici estremi sul territorio regionale), poi inserita nella D.G.R. n. VIII/8753 del 22 dicembre 2008 "Determinazioni in merito alla gestione organizzativa e funzionale del sistema di allerta per i rischi naturali ai fini di Protezione Civile" (aggiornata dalla D.D.U.O. n. 12812 del 30 dicembre 2013) di recepimento della D.P.C.M. del 27 febbraio 2004 "Indirizzi operativi per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento nazionale e regionale per il rischio idrogeologico ed idraulico ai fini di protezione civile".

La Direttiva regionale, che disciplina le modalità e le procedure di allerta in ambito idraulico ed idrogeologico, individua tra i possibili rischi anche il rischio temporali forti, il rischio neve, il rischio vento forte ed il rischio di ondate di calore. In particolare, all'Allegato 5, la D.G.R. n. VIII/8753 del 22 dicembre 2008 identifica delle "specifiche sui temporali" individuando come fenomeni pericolosi i fulmini, i rovesci, la grandine, le raffiche di vento. Tali fenomeni sono da considerarsi attendibili anche sul territorio di pertinenza del presente Piano di Emergenza Comunale; infatti, data la configurazione geografica e climatica, nonché una stima speditiva degli eventi avvenuti in passato, è lecito ritenere il Comune di Dalmine esposto a pericoli connessi ad eventi atmosferici eccezionali. La sorgente primaria del rischio in esame è data dalle cattive condizioni meteorologiche e dal loro perdurare per un tempo piuttosto lungo. Si tratta, in genere, di fenomeni di breve durata, ma molto intensi, che possono provocare danni ingenti ed a

volte coprire estensioni notevoli di territorio; possono provocare dei danni estremamente diversi e hanno un'incidenza sul territorio, per frequenza ed estensione, molto differente.

Uragani e trombe d'aria non si verificano spesso nel nostro paese, molto più comuni sono tutti gli altri fenomeni citati; tuttavia, nell'agosto del 2007, proprio nella vicina area dell'Isola Bergamasca è stata colpita da una tromba d'aria che ha causato gravissimi danni a case rimaste scoperchiate, veicoli ribaltati e piante sradicate. I Comuni più colpiti sono stati quelli di Terno d'Isola, Calusco d'Adda, Sotto il Monte, Filago, Madone e Bonate Sotto. Per tromba d'aria si intende una tempesta vorticosa di piccole dimensioni (100 m di raggio), di straordinaria violenza, che può interessare, nei casi peggiori, una striscia di terreno fino a 40 km, per una superficie pari a circa 8 km^2; tale fenomeno non va confuso con, le raffiche di vento eccezionali, molto più frequenti, che non sono associate a perturbazioni vorticose intensamente distruttive. Diversamente, durante gli uragani oltre al vento si verificano in genere abbondanti precipitazioni che spesso portano ad allagamenti; i danni maggiori si verificano a carico della vegetazione che viene completamente distrutta, degli edifici che possono anche subire crolli. Gli uragani non si verificano, normalmente, alle nostre latitudini.

I possibili effetti delle trombe d'aria sono sempre molto localizzati e possono andare dal sollevamento in aria di oggetti di poco peso, rottura di vetri, scoperchiamento di tetti, torsione di tralicci dell'alta tensione, sradicamento di alberi, scardinamento di imposte, sollevamento in aria di macchine, tegole ed altri oggetti pesanti anche per distanze di parecchi metri. Il materiale preso in carico, una volta esaurita la spinta ascensionale, ricade a terra anche a notevole distanza. Più comuni risultano in Lombardia le grandinate: si tratta di grani di ghiaccio arrotondati, condensato intorno ad un nucleo detto "nucleo di accrescimento"; la struttura interna è a cristalli concentrici. La statistica sulla grandine è purtroppo carente ed incompleta, data la variabilità temporale e spaziale del fenomeno temporalesco da cui è generata. Pericoli particolari per le persone non ne esistono durante le grandinate e i danni si registrano a carico soprattutto delle colture, di edifici costruiti con materiali leggeri e delle coperture delle abitazioni; spesso si registrano locali allagamenti a causa dei chicchi che, prima di sciogliersi, ostruiscono le vie di evacuazione dell'acqua.

Oltre alle grandinate, il territorio comunale può essere interessato da precipitazioni nevose di notevole intensità e durata, creando disagi soprattutto ai collegamenti ed all'approvvigionamento di beni essenziali, oltre che pericoli vari ad immobili causati dal peso della neve. Le grandi nevicate sono un fenomeno relativamente poco frequente in Lombardia, in particolare si verificano nei mesi di gennaio e febbraio, tuttavia, negli ultimi anni si sono verificate alcune nevicate eccezionali a causa della concentrazione intensa continua (da poche ore a 12 ore) di precipitazioni nevose, generando una condizione di emergenza generale, a livello intercomunale, dovuta alla paralisi del traffico ed alla estremamente difficoltosa circolazione pedonale e veicolare, richiedendo attività di spargimento sale e rimozione neve.

Molto spesso anche i temporali possono costituire una fonte di pericolo; i temporali consistono in un'intensa perturbazione, associata ad un grande e compatto cumulonembo nel quale vi sono vigorosi moti ascensionali. Tuoni e scariche elettriche, che sono una ulteriore fonte di rischio, accompagnano normalmente il temporale; la pioggia è intensa e spesso, per brevi periodi, anche a carattere di nubifragio: violenti

eventi in superficie possono verificarsi all'inizio del temporale stesso. Durante i temporali, poi, si può verificare la caduta di fulmini, che possono provocare notevoli danni, ad esempio possono essere la causa iniziatrice di incendi boschivi; la mancanza di parafulmini in industrie o piccole aziende che utilizzano sostanze infiammabili può essere estremamente pericolosa.

3.2.3 Incendi boschivi e arbustivi

L'analisi della minuta del Piano di Indirizzo Forestale (PIF) della Provincia di Bergamo, già adottato con Decreto di Giunta Provinciale n. 21 del 17 gennaio 2011, a cura del Settore Agricoltura e Urbanistica sottolinea come le aree di competenza forestale provinciali (con particolare riferimento alle aree del Monte Canto, del Monte Santo Stefano e delle colline di Scanzorosciate) non siano particolarmente soggette a rischio incendio boschivo (fatta eccezione per il Comune di Chiuduno). Tale analisi deriva dall'incrocio dei dati storici di accadimento degli incendi boschivi con la predisposizione a tali eventi dei soprassuoli forestali esistenti.

L'analisi dell'archivio storico incendi della Regione Lombardia conferma la mancanza di eventi significativi nell'ultimo decennio (fatta eccezione per Ambivere con due incendi nel 2008) sul territorio forestale di competenza provinciale.

Da un confronto con i referenti delle squadre AIB, organizzato dalla Provincia di Bergamo ai fine della redazione del Piano Antincendio Provinciale (approvato con Delibera della Giunta Provinciale n. 70 del 5 marzo 2012), emerge che i boschi di competenza provinciale sono estremamente ricchi di materiale vegetale secco presente in grossa quantità anche causa abbandono. Inoltre appare sempre più evidente che, il rischio incendi sta subendo alcune modifiche legate all'alternanza di periodi siccitosi a periodi di forte piovosità: nei periodi siccitosi molte delle cause, tra cui i fuochi di ripulitura o inneschi involontari (salvo l'attività di piromani) possono provocare l'avvio di incendi tanto più difficilmente estinguibili quanto più aumenta la quantità di materiale combustibile presente sul soprassuolo e quanto più difficoltoso è il raggiungimento delle zone interessate dall'innesco e dallo sviluppo dell'incendio medesimo. L'esperienza suggerisce quindi cautela nel giudicare basso il pericolo d'incendio utilizzando semplicemente i dati storici e di predisposizione dei soprassuoli, e sottolinea sia l'importanza della prevenzione (attraverso la quale valorizzare l'attività delle squadre di volontariato), sia la disponibilità di risorse idriche e la predisposizione di strutture e azioni atte a favorire gli interventi di spegnimento aereo.

3.3 Pericoli di origine tecnologica

3.3.1 Incidente chimico-industriale

Il rischio industriale è legato alla presenza sul territorio di aziende a rischio di incidente rilevante, che rientrano nel campo di applicazione della Direttiva Europea 2015/18/CE, cosiddetta "Seveso III" relativa al controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose. Il 29 luglio 2015 è entrato in vigore il Decreto Legislativo 26 giugno 2015, n. 105, che ha abrogato il precedente Decreto Legislativo 17 agosto 1999, n. 334.

La Seveso III introduce alcune importati cambiamenti, tra cui:

- maggiore attenzione sull'interazione tra stabilimenti ed il territorio circostante e sulla diffusione delle informazioni alla popolazione;
- nuove definizioni;
- maggiore attenzione ed approfondimento degli scenari di contaminazione ambientali;
- valutazione degli eventi esterni (terremoti, alluvioni, frane, ecc.) come cause iniziatrici degli scenari incidentali: è di fatto richiesta la valutazione degli effetti domino NAT-TEC;
- conformità al Regolamento Europeo CLP relativo alla nuova classificazione delle sostanze e delle miscele pericolose, entrato pienamente in vigore a far data dal 1 giugno 2015. Questa modifica ha portato all'introduzione di nuove categorie di pericolosità e la modifica di classificazione di alcuni sostanze/miscele.

Nel seguito si riportano le definizioni per la classificazione degli stabilimenti:

- «Stabilimento di soglia inferiore» (ex. artt. 6 e 7): uno stabilimento nel quale le sostanze pericolose sono presenti in quantità pari o superiori alle quantità elencate nella colonna 2 della parte 1 o nella colonna 2 della parte 2 dell'allegato 1, ma in quantità inferiori alle quantità elencate nella colonna 3 della parte 1, o nella colonna 3 della parte 2 dell'allegato 1, applicando, ove previsto, la regola della sommatoria di cui alla nota 4 dell'allegato 1
- «Stabilimento di soglia superiore» (ex. art. 8): uno stabilimento nel quale le sostanze pericolose sono presenti in quantità pari o superiori alle quantità elencate nella colonna 3 della parte 1 o nella colonna 3 della parte 2 dell'allegato 1, applicando, ove previsto, la regola della sommatoria di cui alla nota 4 dell'allegato 1
- «Nuovo stabilimento»:
  1) uno stabilimento che avvia le attività o che è costruito il 1° giugno 2015 o successivamente a tale data
  2) un sito di attività che rientra nell'ambito di applicazione della direttiva 2012/18/UE o uno stabilimento di soglia inferiore che diventa uno stabilimento di soglia superiore o viceversa il 1° giugno 2015 o successivamente a tale data, per modifiche ai suoi impianti o attività che determinino un cambiamento del suo inventario delle sostanze pericolose
- «stabilimento preesistente»: uno stabilimento che il 31 maggio 2015 rientra nell'ambito di applicazione del decreto legislativo 17 agosto 1999, n. 334 , e che, a decorrere dal 1° giugno 2015, rientra nell'ambito di applicazione della direttiva 2012/18/UE, senza modifiche della sua classificazione come stabilimento di soglia inferiore o stabilimento di soglia superiore

- «altro stabilimento»: un sito di attività che rientra nell'ambito di applicazione della direttiva 2012/18/UE, o uno stabilimento di soglia inferiore che diventa uno stabilimento di soglia superiore o viceversa, il 1° giugno 2015 o successivamente a tale data, per motivi diversi da quelli di cui alla lettera e)

In generale, tale normativa prevede per tutti gli stabilimenti, entro un anno dalla data di entrata in vigore della stessa, la redazione di un modulo di Notifica (art. 13 – Allegato 5) e l'implementazione del Sistema di Gestione della Sicurezza (art. 14), nonché, per gli stabilimenti di "soglia superiore", la redazione di un Rapporto di Sicurezza (art. 15 – Allegato C). Tali documenti / Sistemi, in particolare il Rapporto di Sicurezza, presumono la conduzione di un'analisi di rischio atta ad identificare e valutare gli scenari d'incidente rilevante ritenuti credibili.

In questo contesto, in conformità a quanto previsto dall'allegato 5 (Modulo di notifica e di informazione), tutte le aziende a rischio di incidente rilevante dovranno produrre ed inviare alle autorità competenti (fra cui Ministero e dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e CTR – Comitato tecnico della Regione Lombardia), file vettoriali geo-referenziati dei confini dell'azienda, nonché le coordinate geografiche dei punti sorgente degli scenari incidentali di riferimento che hanno conseguenze all'esterno degli stabilimenti.

In aggiunta, in conformità a quanto invece stabilito dall'allegato C al suddetto Decreto (Contenuti richiesti per i Rapporti di sicurezza), gli stabilimenti di "soglia superiore" nell'ambito del Rapporto di Sicurezza dovranno produrre ed inviare anche i file vettoriali geo-referenziati delle mappe dei contours di danno risultanti dall'analisi di rischio.

Così come previsto dall'art. 5, comma 3, il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare dovrà predisporre un database degli stabilimenti a rischio di incidenti rilevante comprensivo degli esiti di valutazione dei rapporti di sicurezza e delle informazioni contenute nelle notifiche di art. 13, nonché degli strati informativi sopra menzionati.

Gli effetti degli eventi incidentali ricadono sul territorio con una gravità decrescente in relazione alla distanza dal punto di origine o di innesco di ciascun evento (o sorgente); pertanto, in base alla gravità degli effetti stimati, il territorio esterno a ciascuno stabilimento a rischio è suddiviso in zone a rischio concentriche (zona di impatto, zona di danno e zona di attenzione), aventi come punto di origine il luogo di innesco dell'evento incidentale che caratterizza ciascuno scenario. La misurazione e la perimetrazione di tali zone è individuata dal gestore dello stabilimento in corrispondenza dell'inviluppo geometrico di danno definito per ciascuno scenario incidentale, ossia del raggio di circonferenza corrispondente a ciascuna tipologia di zona. In particolare:

- la delimitazione della prima area (zona di sicuro impatto) è determinata dai parametri corrispondenti al valore di soglia per elevata letalità; questa zona è immediatamente adiacente allo stabilimento e caratterizzata da effetti comportanti un'elevata letalità per le persone;

- la delimitazione della seconda area (zona di danno) è determinata dai parametri corrispondenti al valore di soglia per lesioni irreversibili; tale zona, esterna alla zona di sicuro impatto, si caratterizza per la possibilità di includere danni gravi anche

irreversibili, per le persone che non assumono le corrette misure di auto protezione, e da possibili danni anche letali per persone più vulnerabili, come i minori e gli anziani;

- la delimitazione della terza area (zona di attenzione) è determinata dai parametri corrispondenti al valore di soglia per lesioni reversibili; questa zona è caratterizzata dal possibile verificarsi di danni generalmente non gravi, anche per i soggetti particolarmente vulnerabili, oppure da reazioni fisiologiche che possono determinare situazioni di turbamento tali da richiedere provvedimenti anche di ordine pubblico.

Gli specifici scenari incidentali (e le aree di danno ad essi relative) che ricadono sui territori dei otto comuni sono riportate nella tabella di seguito riportata. È da precisare a tal proposito che i dati riportati di seguito sono stati direttamente forniti dai Gestori delle aziende a rischio nel rispetto delle più aggiornate valutazioni effettuate dalle autorità competenti nell'ambito dei Rapporti di Sicurezza, elaborati ai sensi del D.Lgs. 105/2015 e s.m.i. Si fa presente, inoltre, che tali informazioni potrebbero non concordare con quanto individuato nel Piano di Emergenza Provinciale – Rischio Industriale (approvato con Delibera Consiglio Provinciale n. 134 del 29 novembre 2010), documento ormai datato, tanto è vero che nel corso del 2009 la Provincia di Bergamo in coordinamento con la Prefettura di Bergamo ha avviato una campagna di aggiornamento del Piano di Emergenza Provinciale che dovrebbe convogliare nell'emanazione del Piano aggiornato.

In tale contesto, è opportuno segnalare il fatto che, anche ai sensi del D.M. 151/2011, gli strumenti urbanistici locali devono individuare e disciplinare le aree a rischio industriale corrispondenti alle aree di danno stimate per gli scenari previsti dalle singole aziende a rischio, tenendo conto anche di tutte le problematiche territoriali e infrastrutturali relative all'area vasta. A tal fine, gli strumenti urbanistici (che per Regione Lombardia sono i Piani di Governo del Territorio ed i Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale) devono recepire prescrizioni di tipo urbanistico-edilizie individuate ad hoc in un apposito elaborato tecnico predisposto dai Comuni ai fini del controllo dell'urbanizzazione, denominato "Rischio di Incidenti Rilevanti" (RIR); le informazioni in esso contenute sono trasmesse agli altri Enti Locali (Comuni e Provincia) eventualmente interessati dagli scenari incidentali previsti per ciascuna delle ARIR presenti sul territorio.

Per completezza di esposizione e di programmazione di eventuali emergenze si allegano i moduli di notifica e di informazione sui rischi di incidente rilevante predisposte dalla VALSPED Italia spa, con sede in Dalmine alla via Evaristo Baschenis n. 11 e della SIAD spa con sede in Osio Sopra alla Strada Provinciale ex SS 525 n. 1, con le relative planimetrie.

3.2.2 Incidente stradale con sostanze pericolose

Considerando la rete infrastrutturale che interessa i comuni rientranti nell'ambito del presente Piano di Emergenza Comunale, caratterizzata dalla presenza dell'Autostrada A4 e di arterie di collegamento tra luoghi di destinazione ad alta attrattività è evidente la possibilità di eventi incidentali connessi alla viabilità stradale, che vanno a determinare il così detto rischio viabilistico. Si tratta di eventi altamente diffusi a livello nazionale e regionale, spesso anche dovuti a condizioni meteorologiche avverse, e che possono anche interessare trasporti con sostanze pericolose.

Il rischio viabilistico, connesso al verificarsi di incidenti stradali è da considerarsi anche connesso ad un altro tipo di rischio, quello che generalmente viene definito da "trasporto di sostanze pericolose", costituito dalla possibilità che durante il trasporto di una sostanza pericolosa si verifichi un incidente in grado di provocare danni alle persone, alle cose ed all'ambiente. Data la tipologia di materiali trasportati che viaggiano sulle arterie stradali presenti nell'area comunale, infatti, è lecito considerare la possibilità che si verifichino anche incidenti che coinvolgono automezzi adibiti al trasporto di sostanze pericolose.

Considerando l'ambito territoriale di studio, le principali sorgenti di pericolo da trasporto di sostanze pericolose sono le vie di comunicazione lungo:

Tangenziale Sud di Bergamo di Proprietà della Provincia di Bergamo

Ex Strada Statale 525 del Brembo Bergamo – Milano

Un'altra potenziale fonte di pericolo è rappresentata dall'**Autostrada A4**, che attraversa una porzione del Comune di Dalmine ed è caratterizzata da un intenso traffico pesante. Su queste strade, in particolare, viaggiano quei mezzi che hanno come origine o destinazione alcuni degli stabilimenti industriali presenti sul territorio di Dalmine e dei comuni contigui. La pericolosità è valutata con metodo probabilistico sulla base di possibili incidente che provocano un irraggiamento termico; in particolare, le aree di rischio per irraggiamento termico sono state stimate con un'ampiezza pari a:

- 90 m per l'area entro cui si possono avere morti;
- 210 m per l'area entro cui si possono avere possibili feriti.

Osservando che un incidente può accadere in ogni punto del tratto viario considerato (punto sorgente), l'area massima corrisponderà ad una doppia striscia di larghezza pari a 180 e 420 metri. Da un punto di vista normativo, la necessità di regolamentare questa tipologia di trasporto si è resa un'esigenza a partire già dagli inizi del secolo scorso (soprattutto se si pensa al trasporto nelle sue varie forme: marittima, aerea, ferroviaria, ecc.); tuttavia, nel corso degli anni sono state sviluppate regolamentazioni specifiche per le diverse modalità di trasporto (vedi normativa ADR), senza porre un'adeguata attenzione alla vulnerabilità dei percorsi da effettuarsi (origine e destinazione delle merci). Infatti, le regolamentazioni esistenti riguardano: le modalità di classificazione delle merci pericolose, le condizioni per il loro trasporto (utilizzo di imballaggi e cisterne con caratteristiche particolari), le caratteristiche e le modalità di carico sui diversi mezzi di trasporto e, sempre con maggiore enfasi negli ultimi anni, i requisiti in termini di organizzazione, di formazione del personale, di documentazione. Non esistono normative inerenti la pianificazione dei percorsi pericolosi, intesa come insieme di strategie per individuare i percorsi più opportuni; solo recentemente si stanno sviluppando studi e

ricerche in questo ambito, rivolgendosi soprattutto verso il monitoraggio dei percorsi effettuati da certi trasporti pericolosi. È da citare, a tal proposito, proprio l'emanazione di Direttive europee nell'ambito della valutazione del rischio chimico connesso alla presenza di infrastrutture (Basta et al., 2008).

In particolare, sul rischio trasporti di merci pericolose non esistono direttive regionali specifiche nemmeno nell'ambito della pianificazione dell'emergenze, pertanto, in via speditiva, la Regione Lombardia indica la Direttiva Grandi Rischi (D.G.R. n. VII/15496 del 5 dicembre 2003) come il documento d'indirizzo sulla base del quale costruire procedure operative adeguate alla gestione dell'emergenza con coinvolgimento di sostanze pericolose trasportate (D.G.R. VIII/4732 del 16 maggio 2007). Esiste, tuttavia, una Direttiva del Capo del Dipartimento della Protezione Civile che tratta la questione del trasporto pericoloso introducendo "Indicazioni per il coordinamento delle iniziative e delle misure finalizzate a disciplinare gli interventi di soccorso e di assistenza alla popolazione in occasione di incidenti stradali, ferroviari ed aerei in mare, di esplosioni e crolli di strutture e di incidenti con presenza di sostanze pericolose" (Direttiva del 2 maggio 2006, n.1636, emanata in ottemperanza del D.P.C.M. 6 aprile 2006).

3.2.3 Incidenti o attacchi ad infrastrutture critiche

Il Decreto Legislativo 11 Aprile 2011, n. 61 stabilisce le procedure per l'individuazione e la designazione delle Infrastrutture Critiche Europee (ICE) nei settori dell'energia e dei trasporti, nonché le modalità per la valutazione della sicurezza e le prescrizioni minime di protezione delle ICE, in conformità a quanto disposto dalla direttiva europea che recepisce.

Le attività di individuazione e designazione sono ben distinte nel provvedimento nazionale come pure nella direttiva europea. Attori importanti nell'attività di individuazione delle ICE sono il Nucleo Interministeriale Situazione e Pianificazione (NISP) e la "struttura responsabile" che svolge attività tecnica e scientifica e cura i rapporti con la Commissione Europea in supporto al NISP.

All'attività di individuazione è dedicato l'art. 7 del Decreto (recepimento art. 3 della Direttiva 2008/114/CE), in cui vengono illustrate le modalità di comunicazione e di confronto con gli altri Stati membri e con la Commissione europea circa le infrastrutture individuate come critiche dal NISP. La designazione è invece un passo successivo, cui è dedicato l'art. 8 del Decreto (recepimento art. 4 della Direttiva): l'infrastruttura individuata come critica ai sensi dall'art. 7, comma 3, del Decreto è designata come ICE solo se vi è il consenso dello Stato membro nel cui territorio è ubicata. Se il NISP individua una infrastruttura che ritiene critica a livello europeo, la sua struttura responsabile predispone un'intesa, che dovrà essere sottoscritta dai rappresentanti di tutti gli Stati membri interessati. Se, viceversa, l'infrastruttura critica individuata dal NISP o da uno Stato membro fosse situata sul territorio italiano, il NISP dovrà - dopo aver espresso consenso in caso l'individuazione fosse fatta da un altro Stato - proporre la designazione al Presidente del Consiglio dei Ministri, che procederà ad emanare il decreto.

La responsabilità per la protezione delle ICE ricade su diversi soggetti, coinvolti a seconda della loro competenza: su territorio nazionale spetta al Ministero dell'interno, al Ministero della difesa, al Ministero dello sviluppo economico (per il settore energetico) e al Ministero delle infrastrutture e dei trasporti (per il settore trasporti), nonché al Dipartimento della protezione civile; a livello locale la responsabilità è attribuita invece al Prefetto territorialmente competente.

Una volta che una infrastruttura è designata come ICE, si crea una rete di rapporti tra i soggetti responsabili. Infatti l'operatore dell'infrastruttura, soggetto pubblico o privato responsabile del suo funzionamento (art. 2, comma 1, lett. m), D.Lgs 61/2011), dovrà nominare un funzionario di collegamento in materia di sicurezza, che collaborerà con il funzionario individuato per l'ICE dai Ministeri e dal Dipartimento della Protezione Civile per l'analisi dei rischi, la redazione e l'aggiornamento del Piano di sicurezza dell'operatore (PSO).

Punto di contatto nazionale con gli altri Stati membri e con la Commissione europea sarà invece il NISP, che ha inoltre il compito di elaborare, entro un anno dalla designazione di un'ICE, una valutazione delle possibili minacce nei riguardi del sotto-settore in cui opera l'ICE designata e di produrre, ogni due anni, i dati generali su rischi, minacce e vulnerabilità dei settori in cui opera l'ICE designata.

3. SCENARI DI RISCHIO

4.1 Scenari di Rischio in ambito di emergenze tecnologiche e naturali

Sulla base delle analisi effettuate, vengono identificati i possibili scenari di rischio, sia di origine naturale sia di origine tecnologica, che potrebbero interessare il territorio comunale. In particolare, è stato individuato uno specifico scenario di rischio (descrizione evento e cartografia associata), accompagnato da opportune procedure di emergenza (interne ed esterne al comune). Tali scenari costituiscono una descrizione verbale e sintetica delle possibili situazioni di emergenza e delle conseguenze a livello territoriale che ne derivano, nonché del modello di intervento da adottare sull'intero territorio intercomunale e del censimento del personale coinvolto nella gestione dell'emergenza.

Infatti, ai sensi della direttiva regionale inerente la Pianificazione di Emergenza degli Enti Locali della Regione Lombardia (D.G.R. n. VIII/4732 del 16 maggio 2007), emanata in attuazione dell'art. 7 della L.R.16/2004, con il termine "scenario" si intende una descrizione verbale sintetica, accompagnata da cartografia esplicativa, dei possibili effetti sull'uomo, o sulle infrastrutture presenti in un territorio, di evenienze meteorologiche avverse (piene, inondazioni), di fenomeni geologici o naturali (terremoti, frane e valanghe), di incendi boschivi, oppure di incidenti industriali o a veicoli recanti sostanze pericolose. In generale, si può indicare come "scenario" ogni possibile descrizione di eventi generici, o particolari, che possono interessare un territorio; la discriminante per effettuare una selezione tra fenomeni dello stesso tipo è pertanto l'interazione tra l'evento ed il territorio interessato.

In tale contesto, l'individuazione dei possibili pericoli che si possono manifestare sul territorio comunale, nonché la valutazione delle eventuali conseguenze dovute al coinvolgimento di elementi vulnerabili, è utile ai fini della definizione delle procedure di intervento che i responsabili di protezione civile devono adottare in caso di emergenza. Tali scenari, infatti, definiscono le diverse tipologie di emergenze che si possono verificare, mettendo in evidenza le esigenze operative di messa in sicurezza delle aree colpite dall'evento pericoloso (incidente rilevante, allagamento, terremoto, incidente stradale con sostanze pericolose, ecc.) e di ripristino delle condizioni di normalità. Essi sono individuati tenendo in considerazione gli specifici eventi pericolosi, la loro intensità e localizzazione, e le condizioni di vulnerabilità ed esposizione del sito, caratteristiche territoriali del luogo in cui si è manifestato il pericolo.

Come indicato dalla Direttiva regionale, la cartografia allegata a ciascuno scenario è stata predisposta in formato A3, così da essere facilmente utilizzabile in emergenza. Inoltre, sulle carte degli scenari sono state riportate, oltre alla perimetrazione delle aree a rischio ed alle infrastrutture e strutture strategiche (valutate scenario per scenario), anche alcune indicazioni operative essenziali per la gestione dell'emergenza (Tavola 1 di ciascuno scenario contenente indicazioni inerenti i soggetti che costituiscono l'UCL e Funzioni del cosiddetto "Metodo Augustus" da attivare, interventi tecnico-operativi da realizzare, ecc.).

Gli scenari di rischio identificati, sono stati ipotizzati quali eventi circoscritti che si manifestano su uno specifico comune, ed in particolare:

- rischio idrogeologico per fenomeni di dissesto;
- rischio maltempo per forti nevicate;
- rischio incendio boschivo ed arbustivo;
- rischio viabilistico per incidente con trasporto di sostanze pericolose;
- rischio industriale per incidente rilevante;
- rischio di interruzione o attacco alle infrastrutture critiche.

Tuttavia, è da sottolineare il fatto che alcuni di questi eventi (per esempio il rischio meteorologico od il rischio da trasporto di sostanze pericolose) potrebbero verificarsi non solo nel Comune di Dalmine, ma anche negli altri comuni contigui alla pertinenza del presente Piano di Emergenza Comunale. Si pensi, ad esempio, ai temporali ed alle forti nevicate che costituiscono pericoli difficilmente localizzabili, pur potendo generare pesanti conseguenze soprattutto in zone di pianura. Si tratta, pertanto, di scenari di rischio che sono stati contestualizzati laddove le conseguenze attese sarebbero più gravose e la gestione dell'emergenza più complicata, date le specifiche caratteristiche territoriali. Proprio per il rischio maltempo, infatti, la D.G.R. n. VIII/4732 del 16 maggio 2007 precisa che per questi fenomeni devono essere predisposti degli scenari che individuino i punti critici della viabilità, come incroci, sottopassi, cavalcavia, ponti e viadotti, soggetti ad allagamento o interruzione ed il modello di intervento ne dovrà tenere particolare considerazione.

4.3 Attività di monitoraggio

Alcune tipologie di rischio, quale ad esempio il rischio idrogeologico, implicano l'individuazione di indirizzi operativi per lo svolgimento delle attività di monitoraggio da svolgersi a livello intercomunale, a supporto del processo di previsione e prevenzione dei rischi. A tal proposito, la Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 febbraio 2004 "Indirizzi operativi per la gestione del sistema di allertamento nazionale e regionale per il rischio idrogeologico ed idraulico ai fini di protezione civile" definisce in modo operativo le attività di previsione e prevenzione introdotte dalla Legge n. 225/1992. In sua attuazione, la Regione Lombardia ha emanato la D.G.R. n. VIII/8753 del 22 dicembre 2008 introducendo determinazioni in merito alla gestione organizzativa e funzionale del sistema di allerta per i rischi naturali ai fini di protezione civile. In base a questa direttiva, le fasi di previsione, monitoraggio e sorveglianza a livello regionale vengono svolti dal Servizio meteorologico di ARPA Lombardia (ARPA-SMR), quale Centro di Competenza regionale del Dipartimento nazionale di Protezione Civile, tramite l'osservazione dei dati strumentali e l'utilizzo di modellistica numerica idrologia ed idraulica; tali informazioni una volta elaborate, anche sulla base di quanto reperito presso eventuali Presidi Territoriali, vengono diffuse a livello comunale sulla base di un sistema di comunicati (bollettini e avvisi) diramati dall'ARPA-SMR in modo scadenzato e regolare (Bollettino di vigilanza meteorologica regionale, bollettino di vigilanza pericolo valanghe e incendi boschivi, avviso regionale di condizioni meteorologiche avverse, ecc.).

La rilevazione dei dati per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allerta per i rischi naturali avviene sulla base di "Aree Omogenee di allerta per rischio idrogeologico ed idraulico", individuate a livello regionale. In particolare, otto ricadono nell'Area Omogenea IM10 – Pianura Occidentale per il rischio idrogeologico, idraulico, temporali forti, neve e vento forte (non sono soggetti a monitoraggio per rischio valanghe e incendi boschivi). Tra i sistemi di monitoraggio utilizzabili ai fini di Protezione Civile vi sono anche quelli a livello locale, a disposizione cioè dei vari presidi (Prefetture, Province, Comuni, privati, ecc.). Per quanto riguarda il territorio comunale è da segnalare la presenza di alcune stazioni di monitoraggio gestite sia da Enti pubblici che da privati. È stata riconosciuta e censita una tipologia di rete di monitoraggio e precisamente una rete di monitoraggio meteoclimatica con la centralina meteo/climatica di proprietà della Provincia di Bergamo che consente la misurazione di:

- precipitazioni in millimetri (mm);
- pressione atmosferica in millibar (mmbar) e umidità relativa in percentuale (%);
- temperatura in gradi centigradi (°C);
- direzione e velocità del vento;
- radiazione solare.

Sul Fiume Brembo è presente una stazione idrometrica dotata di strumentazione per la registrazione in continuo dei dati relativi alle portate del Fiume a Briolo (BG), località posta circa dieci chilometri a Nord-Est rispetto al territorio del Consorzio che fa capo all'Ufficio Idrografico della Provincia di Bergamo.