



## RELAZIONE C

### Subrelazione C6 – Descrizione degli scenari di rischio

#### INDICE

<b>1. INTRODUZIONE .....</b>	<b>2</b>
<b>2. DESCRIZIONE DEL RISCHIO GRAVANTE SUL TERRITORIO COMUNALE .....</b>	<b>3</b>
2.1. RISCHIO IDROGEOLOGICO - EVENTI ALLUVIONALI.....	3
2.1.1. <i>Scenario di rischio esondazione Fiume Olona (Tavole 3.1)</i> .....	4
2.2. RISCHIO FRANE .....	7
2.3. RISCHIO SISMICO .....	7
2.3.1. <i>Valutazione del rischio sismico</i> .....	8
2.3.2. <i>Valutazione della vulnerabilità ed esposizione a scala comunale</i> .....	11
2.3.3. <i>Valutazione del rischio atteso</i> .....	16
2.3.4. <i>Scenari di rischio – rischio sismico</i> .....	17
2.4. RISCHIO INCENDI BOSCHIVI .....	25
2.5. RISCHIO INCIDENTE VIABILISTICO .....	28
2.5.1. <i>Scenari di rischio – trasporto sostanze pericolose (Tav. 3.2 – 3.3 – 3.4)</i> .....	28
2.6. RISCHIO INDUSTRIALE .....	30
2.7. RISCHIO CADUTA AEROMOBILI.....	31
2.7.1. <i>Scenari di rischio – caduta aeromobili</i> .....	32
2.8. RISCHIO RITROVAMENTO MATERIALE RADIOATTIVO .....	34
2.9. RISCHIO EVENTO A RILEVANTE IMPATTO LOCALE .....	35
2.9.1. <i>Scenari di rischio – evento di rilevante impatto locale</i> .....	36
2.10. TAVOLE DEGLI SCENARI DI RISCHIO.....	39

## 1. INTRODUZIONE

La determinazione degli scenari di rischio consente una prima valutazione del danno potenzialmente producibile a seguito del verificarsi degli eventi descritti nel capitolo sulla pericolosità (§ 7, Relazione A).

Gli scenari di rischio riportati in questo piano sono rappresentati nelle tavole *“Scenari di rischio”* (allegate alla presente subrelazione) e sono il risultato della sovrapposizione degli eventi potenziali riportati nella carta *“Analisi della pericolosità”* con gli elementi vulnerabili raffigurati nelle tavole *“Analisi del tessuto urbanizzato”*.

Data la tipologia territoriale in esame e le tipologie di accadimento previste, si ritiene che non si abbiano tipologie intermedie di scenari di rischio. In tal senso si individua la massima tipologia di scenario in relazione anche al fatto che la risposta della Protezione Civile rimane la medesima.

L'analisi è stata condotta utilizzando metodi e schemi funzionali utili alla realizzazione di uno strumento di supporto decisionale, che porterà alla predisposizione di un modello d'intervento.

Qui di seguito vengono descritti gli scenari di rischio individuati, discriminati in funzione della tipologia di rischio.

## 2. DESCRIZIONE DEL RISCHIO GRAVANTE SUL TERRITORIO COMUNALE

Il territorio è stato analizzato in modo da determinare i diversi rischi presenti, considerando come bersaglio la rete delle infrastrutture di trasporto, la popolazione e le attività produttive; il confronto effettuato tra questi elementi vulnerabili e i massimi eventi di origine naturale (idrogeologici) o antropica (inquinamenti e incidenti legati alle attività produttive o alla viabilità) che potrebbero verificarsi, ha consentito di effettuare una mappatura nel territorio comunale secondo zone a diverso grado di rischio.

Tale zonizzazione è riportata nelle tavole “*Carta degli scenari di rischio*” nella quale sono state delimitate le aree del territorio comunale in base a diversi gradi di rischio quali:

1. MODERATO: per il quale sono possibili danni sociali ed economici marginali;
2. MEDIO: per il quale sono possibili danni minori agli edifici e alle infrastrutture che non pregiudicano l’incolumità delle persone, l’agibilità degli edifici e lo svolgimento delle attività economiche;
3. ELEVATO: per il quale sono possibili problemi per l’incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi e l’interruzione delle attività economiche;
4. MOLTO ELEVATO: per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici e alle infrastrutture, la distruzione d’attività economiche.

### 2.1. Rischio idrogeologico - eventi alluvionali

Gli eventi maggiormente probabili nel territorio comunale sono riconducibili principalmente alle seguenti tipologie di evento:

- fenomeni di alluvione in corrispondenza di tratti in cui le sezioni idrauliche divengono insufficienti o per cedimento delle sponde o degli argini
- allagamenti nei pressi del sistema fognario delle acque piovane, di impluvi e in corrispondenza delle aree ubicate alle quote più basse

in misura minore possono verificarsi in corrispondenza del reticolo idrografico minore e/o del sistema fognario le seguenti tipologie di evento:

- erosioni delle sponde dei torrenti
- fenomeni localizzati di depositi di detriti solidi con formazione di sbarramenti temporanei;
- riduzione delle sezioni di libero deflusso delle acque del reticolo idrico;
- occlusioni parziali o totali delle aree di libero deflusso delle acque in corrispondenza dei ponti
- allagamenti nei pressi del sistema fognario delle acque piovane, di impluvi e in corrispondenza delle aree ubicate alle quote più basse

Il territorio comunale di Canegrate presenta diversi ambiti caratterizzati da potenziale pericolo di esondazione/alluvione che vengono di seguito schematicamente descritti.

### 2.1.1. Scenario di rischio esondazione Fiume Olona (Tavole 3.1)

Analisi	Aspetto analizzato	Descrizione
COSA	Tipologia evento	Allagamenti a seguito di esondazione del Fiume Olona
DOVE	Località interessate	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Aree ad elevata probabilità di alluvione (scenario frequente H3)</u>- corrisponde alla Fascia A del PAI integrata con i settori RME (rischio molto elevato) individuate dall'autorità di Bacino:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Nel territorio di Canegrate il settore H3 è compreso nell'alveo principale del fiume Olona</i></li> <li>○ <i>Alcuni edifici in località Molino Visconti</i></li> </ul> </li> <li>• <u>Aree a media probabilità di alluvione (scenario poco frequente H2)</u> - alcuni settori compresi nelle fasce B e C del PAI               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Settore agricolo in settore sponda destra a nord del tracciato di Via San Pietro</i></li> </ul> </li> <li>• <u>Aree a scarsa probabilità di alluvione o eventi estremi (scenario rari H1)</u> - settori compresi nelle fasce B e C del PAI               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Alcuni edifici residenziali ad est dell'asse di via Toti-Via Cascinette (precisamente Via Verdi-Via Zanella-Via Rossini, Depuratore di Canegrate)</i></li> </ul> </li> </ul>
QUANDO	Evento scatenante ed analisi storica	In seguito a forti e prolungate precipitazioni con elevati tempi di ritorno.
PERCHE'	Aspetti che concorrono al concretizzarsi dello scenario	Presenza nelle aree delimitate di edifici e infrastrutture ubicati nelle vicinanze dell'alveo del Fiume Olona.

**Piano di Protezione Civile**

Comune di Canegrate

<p align="center"><b>QUANTO</b></p>	<p align="center"><b>Grado di coinvolgimento della popolazione e delle infrastrutture</b></p>	<p><u>AZIENDE /INSEDIAMENTI INDUSTRIALI</u></p> <p>Sussistenza di rischio natech in quanto risultano direttamente coinvolgibili alcune industrie o attività produttive</p> <p>Nell'ambito della fascia B-C PAI sono presenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ n. 2 insediamenti produttivi in via San Pietro</li> <li>○ n. 2 insediamento produttivo in via Cascinette</li> </ul> <p><u>ABITAZIONI RESIDENZIALI: CASCINE</u></p> <p>Nell'ambito della fascia A, B e C PAI sono presenti caschine ed abitazioni residenziali, nelle vie sotto riportate.</p> <p><u>VIABILITA'</u></p> <p>Risulta possibile il coinvolgimento delle seguenti arterie viabilistiche:</p> <p>Via Toti - via Cascinette - via Molino Galletto – via San Pietro – via Ponchielli – via Bellini</p>
<p align="center"><b>CHI INTERVIENE</b></p>	<p align="center"><b>Adetti alle operazioni di soccorso</b></p>	<p>Polizia Locale – Gruppo PC</p> <p><u>Punti di monitoraggio fiume Olona (incaricati UFF.TECNICO LL.PPA., PL, PC)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ponte Cascinette – via Cascinette, isolino con presenza di residenti (n°. 3 nuclei famigliari)</li> <li>● Ponte via E. Toti (confine con Comune di San Vittore O.)</li> <li>● Ponte via Molino Galletto (confine con Comune di San Vittore O.)</li> <li>● Quartiere Cascinette</li> </ul> <p>Qualora l'evoluzione dell'evento non potesse essere affrontata dalla sola struttura comunale di P.C., il Sindaco comunica alla Prefettura l'esigenza di soccorsi.</p>

<p align="center"><b>IN CHE MODO - CON QUALI MEZZI</b></p>	<p align="center"><b>Modalità di Intervento</b></p>	<p><u>Cancelli stradali:</u></p> <p>In corrispondenza delle strade d’accesso alle aree allagate devono essere predisposti, a cura della Polizia Locale, degli sbarramenti onde evitare l’accesso veicolare e pedonale.</p> <p>Se il fenomeno è particolarmente rilevante vengono predisposti sacchetti a terra come misura di ostacolo al deflusso o vengono contattate le società disponenti di auto spurghi /idrovore.</p> <p>Dai cancelli alla viabilità ivi posti, il traffico veicolare e pedonale deve essere reinviato verso le strade limitrofe percorribili.</p> <p>(Il Sindaco richiede l’eventuale chiusura di strade statali e provinciali all’ANAS e/o alla Provincia.)</p> <p><u>Aree di emergenza prioritarie:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• strutture di emergenza presso edifici comunali (rif. Relazione B2)</li> </ul>
--	---	--

## 2.2. Rischio frane

Il territorio comunale di Canegrate non presenta ambiti caratterizzati, secondo l'analisi di pericolosità, da potenziale pericolo di frane.

## 2.3. Rischio sismico

Con l'ordinanza n. 3274 della Presidenza del Consiglio dei Ministri del 20 marzo 2003, tutto il territorio nazionale viene dichiarato potenzialmente sismico, con diversi gradi di pericolosità.

Il comune di Canegrate risulta posto in classe 4, caratterizzata da bassi valori di  $a_g$ , ossia l'accelerazione orizzontale massima su suoli rigidi, compresi tra 0.025 g e 0.050 g.

In caso di evento sismico di intensa magnitudo, tutta la popolazione e le infrastrutture presenti sul territorio comunale possono essere considerate a rischio dando luogo ad un allarme generalizzato e talora effetti di panico nella popolazione.

Occorre evidenziare come allo stato attuale delle conoscenze scientifiche, il terremoto è da considerarsi assolutamente privo di preannuncio e quindi si tratta di un fenomeno naturale non prevedibile e dalla durata molto limitata (nella quasi totalità dei casi inferiore ad un minuto).

L'unica valutazione che può essere fatta è che, a seguito di una scossa di magnitudo elevata (> 4° Richter) possono verificarsi a distanza più o meno ravvicinata altre scosse, che nella consuetudine popolare vengono chiamate "scosse di assestamento"; l'intensità delle repliche è di norma inferiore o pari alla scossa principale.

Pertanto a seguito di una scossa di terremoto di rilevante intensità devono essere immediatamente attivate tutte le azioni previste nella fase di allarme ed emergenza, con priorità per quelle necessarie per la salvaguardia dell'incolumità delle persone.

Per quanto riguarda una valutazione del rischio sismico è utile considerare i principali effetti indotti dal verificarsi di un sisma che possono essere schematicamente indicati come segue:

- danneggiamenti e/o crolli ad edifici residenziali;
- danneggiamento e/o crolli ad edifici di pubblico servizio o produttivi;
- danneggiamenti ad infrastrutture viarie;
- danneggiamenti ad infrastrutture di servizio;
- crolli e franamenti naturali.

Gli effetti possono essere inoltre distinti in base alle modalità e alla durata secondo il seguente schema:

- diretti: definiti in rapporto alla propensione del singolo elemento fisico semplice o complesso a subire collasso (ad esempio di un edificio, di un viadotto o di un insediamento);
- indotti: definiti in rapporto agli effetti di crisi dell'organizzazione del territorio generati dal collasso di uno degli elementi fisici (ad esempio la crisi del sistema di trasporto indotto dall'ostruzione di una strada);
- differiti: definiti in rapporto agli effetti che si manifestano nelle fasi successive all'evento e alla prima emergenza e tali da modificare il comportamento delle popolazioni insediate (ad esempio il disagio della popolazione conseguente alla riduzione della base occupazionale per il collasso di stabilimenti industriali).

### 2.3.1. Valutazione del rischio sismico

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**.



In sintesi si può dunque evidenziare come il **rischio sismico** sia una valutazione probabilistica delle conseguenze (danni) materiali, economiche e funzionali che possono essere prodotte dai terremoti in un dato luogo e in un prefissato intervallo di tempo. Il rischio sismico deriva dalla combinazione di tre fattori: **pericolosità sismica**, **vulnerabilità sismica** ed **esposizione** rappresentato dalla seguente ben nota formula:

$$R = P \times V \times E$$

dove: **P** = pericolosità; **V** = vulnerabilità; **E** = esposizione.

Mentre gli aspetti relativi alla pericolosità sismica sono riportati nella relazione A, di seguito vengono riportate considerazioni inerenti la vulnerabilità ed esposizione.

### 2.3.1.1. Vulnerabilità sismica

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.

Infatti, considerando che una delle cause principali di morte durante un terremoto è dovuta al crollo degli edifici, per ridurre la perdita di vite umane, è fondamentale rendere sicure le strutture edilizie.

Attualmente, 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 i seguenti danni:

- danni strutturali agli elementi portanti (pilastri, travi);
- danni non strutturali agli elementi che non ne determinano l'instabilità (camini, cornicioni, tramezzi)

La tipologia di danno dipende dai seguenti parametri:

- struttura dell'edificio;
- età dell'edificio;
- materiali costruttivi;
- 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.

Al fine di 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.

### 2.3.1.2. Esposizione

L'obiettivo primario dell'attività di protezione civile è la salvaguardia della vita umana e per tale ragione è molto importante valutare il numero delle persone coinvolte, decedute e/o ferite che può dipendere da diversi tipi di cause: 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, 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.

Appare evidente come sia estremamente complesso stimare con precisione le conseguenze di un terremoto in termini di vite umane nei diversi momenti del giorno e dell'anno; infatti, il numero di persone che risiedono in un'abitazione varia da regione a regione, dalla città 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 come ad esempio, negli uffici, la presenza è massima nelle ore centrali del giorno ed è pressoché nulla durante la notte; in un'abitazione di città, 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.

### 2.3.2. Valutazione della vulnerabilità ed esposizione a scala comunale

Al fine di stimare la vulnerabilità e l'esposizione che caratterizza un territorio gli aspetti più rilevanti sono dati dalla densità di persone e strutture presenti; anche sulla base di alcuni studi a carattere regionale si può evidenziare come l'amplificazione di sito negli effetti di un sisma sia legata oltre che a fattori legati alle proprietà geotecniche del territorio anche, in modo significativo, all'intrinseca vulnerabilità del patrimonio abitativo.

Nello schema seguente è riportata una sintetica valutazione della vulnerabilità sismica in funzione delle varie tipologie edilizie; infatti sulla base di vari studi (ad es. Progetto Rinamed (Risques Naturels de l'Arc Méditerranéen Occidental) si è rilevato come i danni causati da sismi abbiano mostrato che alcune tipologie di costruzioni tendano a comportarsi peggio di altre, dunque ad essere più vulnerabili.

Gli edifici in muratura, ad esempio, generalmente subiscono conseguenze più gravi rispetto alle strutture in acciaio, in legno o in calcestruzzo armato, anche se il collasso di queste - per quanto meno frequente - può risultare assai più dannoso per gli occupanti, con un tasso quasi doppio di mortalità.

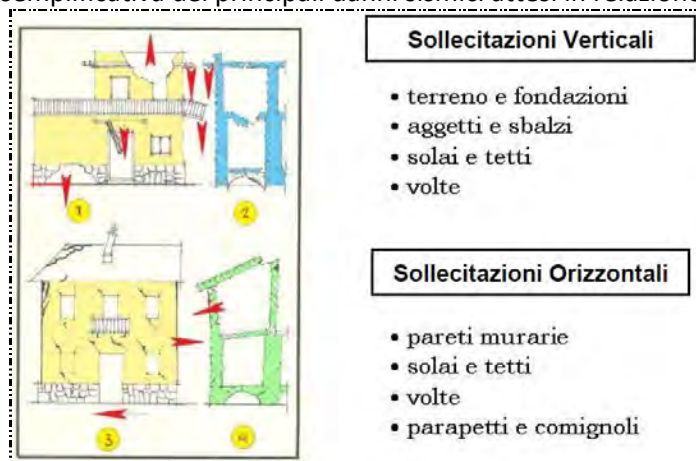


## Piano di Protezione Civile

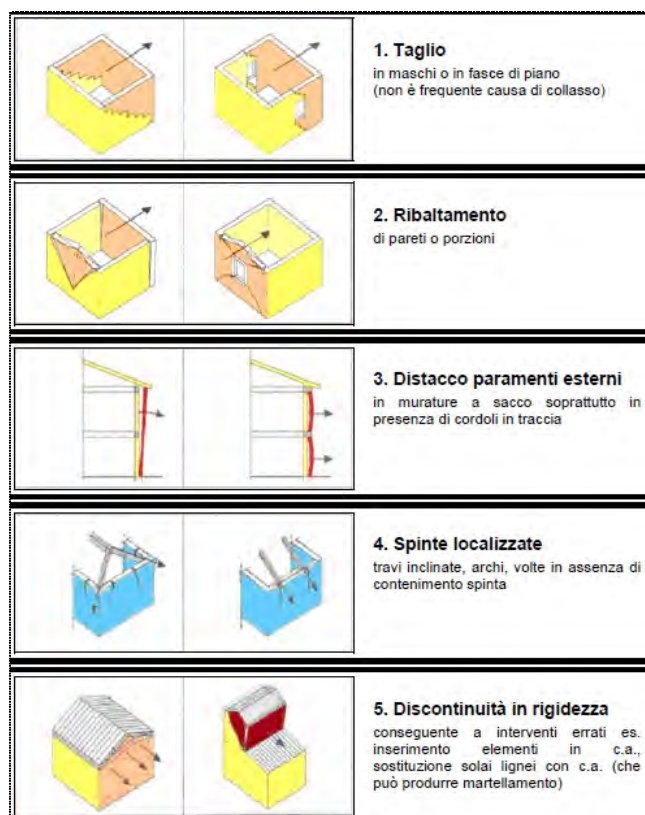
Comune di Canegrate

La risposta della struttura al terremoto è inoltre influenzata da svariati fattori (la regolarità in pianta ed in altezza, i particolari strutturali, i collegamenti fra gli elementi, la presenza di catene o rinforzi, lo stato di manutenzione, la vetustà, l'interazione fra edifici adiacenti, ecc.).

Di seguito una figura esemplificativa dei principali danni sismici attesi in relazione alle tipologie di scosse


















ed una raffigurazione schematica delle principali tipologie di dissesto da sisma (tratte da Piano Provinciale di Bergamo)




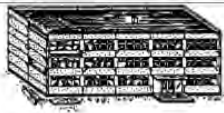



La valutazione della vulnerabilità sismica delle costruzioni è dunque un passo fondamentale nelle analisi di rischio sismico e nella definizione di scenari di danno per terremoti di diverse intensità.

Una ulteriore definizione dei livelli di danno si riferisce alla Macrosismica europea EMS98 di seguito rappresentata:

EDIFICI IN MURATURA	EDIFICI IN CEMENTO ARMATO														
<p><b>5.1.2 Classificazioni usate nella scala Macrosismica Europea EMS98</b></p> <p>La scala di riferimento utilizzata in questo lavoro è quella principalmente adottata dal mondo scientifico a livello nazionale ed europeo. Si riportano le principali definizioni:</p> <table border="1" data-bbox="304 757 799 1451"> <thead> <tr> <th colspan="2">Classe di Danno degli edifici in muratura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="304 801 507 987">  </td> <td data-bbox="507 801 799 987"> <p><b>Grado 1: Danno leggero o impercettibile</b></p> <p>(nessun danno strutturale, leggero danno non strutturale)</p> <p>Sottili linee di rottura in pochi muri.</p> <p>Caduta di piccole parti di intonaco.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="304 987 507 1205">  </td> <td data-bbox="507 987 799 1205"> <p><b>Grado 2: Danno moderato</b></p> <p>(danno strutturale leggero, moderato danno non strutturale)</p> <p>Molti muri fessurati.</p> <p>Caduta di estese parti di intonaco.</p> <p>Parziale collasso dei cornicioni.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="304 1205 507 1451">  </td> <td data-bbox="507 1205 799 1451"> <p><b>Grado 3: da danno sostanziale a danno pesante</b></p> <p>(moderato danno strutturale, pesante danno non strutturale)</p> <p>Fessure larghe ed estese in molti muri.</p> <p>Distacco di tegole. Cornicioni fratturati alla linea di base del tetto; collassi di singoli elementi non strutturali (pareti divisorie, timpani).</p> </td> </tr> </tbody> </table>	Classe di Danno degli edifici in muratura			<p><b>Grado 1: Danno leggero o impercettibile</b></p> <p>(nessun danno strutturale, leggero danno non strutturale)</p> <p>Sottili linee di rottura in pochi muri.</p> <p>Caduta di piccole parti di intonaco.</p>		<p><b>Grado 2: Danno moderato</b></p> <p>(danno strutturale leggero, moderato danno non strutturale)</p> <p>Molti muri fessurati.</p> <p>Caduta di estese parti di intonaco.</p> <p>Parziale collasso dei cornicioni.</p>		<p><b>Grado 3: da danno sostanziale a danno pesante</b></p> <p>(moderato danno strutturale, pesante danno non strutturale)</p> <p>Fessure larghe ed estese in molti muri.</p> <p>Distacco di tegole. Cornicioni fratturati alla linea di base del tetto; collassi di singoli elementi non strutturali (pareti divisorie, timpani).</p>	<table border="1" data-bbox="853 636 1481 1061"> <thead> <tr> <th colspan="2">Classe di danno degli edifici in c.a.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="853 680 1102 853">  </td> <td data-bbox="1102 680 1481 853"> <p><b>Grado 1: Danno leggero o impercettibile</b></p> <p>(nessun danno strutturale, leggero danno non strutturale)</p> <p>Sottili rotture dell'intonaco sugli elementi del telaio o nei muri alla base.</p> <p>Sottili rotture in prossimità degli elementi divisorii.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="853 853 1102 1061">  </td> <td data-bbox="1102 853 1481 1061"> <p><b>Grado 2: Danno moderato</b></p> <p>(danno strutturale leggero, moderato danno non strutturale)</p> <p>Rotture nei pilastri e nelle travi del telaio e nei muri strutturali.</p> <p>Rotture nei divisorii e nei muri di tamponamento; caduta di intonaco ed elementi di rivestimento fragili. Distacco di malta dai giunti dei pannelli murali.</p> </td> </tr> </tbody> </table>	Classe di danno degli edifici in c.a.			<p><b>Grado 1: Danno leggero o impercettibile</b></p> <p>(nessun danno strutturale, leggero danno non strutturale)</p> <p>Sottili rotture dell'intonaco sugli elementi del telaio o nei muri alla base.</p> <p>Sottili rotture in prossimità degli elementi divisorii.</p>		<p><b>Grado 2: Danno moderato</b></p> <p>(danno strutturale leggero, moderato danno non strutturale)</p> <p>Rotture nei pilastri e nelle travi del telaio e nei muri strutturali.</p> <p>Rotture nei divisorii e nei muri di tamponamento; caduta di intonaco ed elementi di rivestimento fragili. Distacco di malta dai giunti dei pannelli murali.</p>
Classe di Danno degli edifici in muratura															
	<p><b>Grado 1: Danno leggero o impercettibile</b></p> <p>(nessun danno strutturale, leggero danno non strutturale)</p> <p>Sottili linee di rottura in pochi muri.</p> <p>Caduta di piccole parti di intonaco.</p>														
	<p><b>Grado 2: Danno moderato</b></p> <p>(danno strutturale leggero, moderato danno non strutturale)</p> <p>Molti muri fessurati.</p> <p>Caduta di estese parti di intonaco.</p> <p>Parziale collasso dei cornicioni.</p>														
	<p><b>Grado 3: da danno sostanziale a danno pesante</b></p> <p>(moderato danno strutturale, pesante danno non strutturale)</p> <p>Fessure larghe ed estese in molti muri.</p> <p>Distacco di tegole. Cornicioni fratturati alla linea di base del tetto; collassi di singoli elementi non strutturali (pareti divisorie, timpani).</p>														
Classe di danno degli edifici in c.a.															
	<p><b>Grado 1: Danno leggero o impercettibile</b></p> <p>(nessun danno strutturale, leggero danno non strutturale)</p> <p>Sottili rotture dell'intonaco sugli elementi del telaio o nei muri alla base.</p> <p>Sottili rotture in prossimità degli elementi divisorii.</p>														
	<p><b>Grado 2: Danno moderato</b></p> <p>(danno strutturale leggero, moderato danno non strutturale)</p> <p>Rotture nei pilastri e nelle travi del telaio e nei muri strutturali.</p> <p>Rotture nei divisorii e nei muri di tamponamento; caduta di intonaco ed elementi di rivestimento fragili. Distacco di malta dai giunti dei pannelli murali.</p>														

**Piano di Protezione Civile**

Comune di Canegrate

EDIFICI IN MURATURA	EDIFICI IN CEMENTO ARMATO
 <p>Grado 4: Danno molto pesante (pesante danno strutturale, danno non strutturale molto pesante) Collasso strutturale di molti muri; parziale collasso strutturale di tetti e solai.</p>	 <p>Grado 3: da danno sostanziale a danno pesante (moderato danno strutturale, pesante danno non strutturale) Rottura nei nodi tra travi e pilastri dei telai al piano terreno. Espulsione di rivestimenti in cemento. Collasso delle barre. Larghe rotture nei divisori e nei muri di tamponamento, collasso di alcuni muri di tamponamento.</p>
 <p>Grado 5: Distruzione (danno strutturale molto pesante) Collasso totale.</p>	 <p>Grado 4: Danno molto pesante (pesante danno strutturale, danno non strutturale molto pesante) Larghe rotture negli elementi strutturali con collasso a compressione degli elementi in calcestruzzo e rottura delle armature; Collasso dei giunti delle barre nelle travi; Pilastri fuori asse. Collasso di pochi pilastri o di un singolo piano superiore.</p>
	 <p>Grado 5: Distruzione (danno strutturale molto pesante) Collasso della base o di parti dell'edificio.</p>

Al di là di una stima puramente numerica, indicativa ma non certo esaustiva, occorrerebbe considerare che nella realtà le porzioni del territorio maggiormente esposte al danno sono soprattutto rappresentate dagli insediamenti abitativi per una serie di caratteristiche legate, più che all'evento in sé o alla composizione litologica, alle condizioni insediative e strutturali del sito quali:

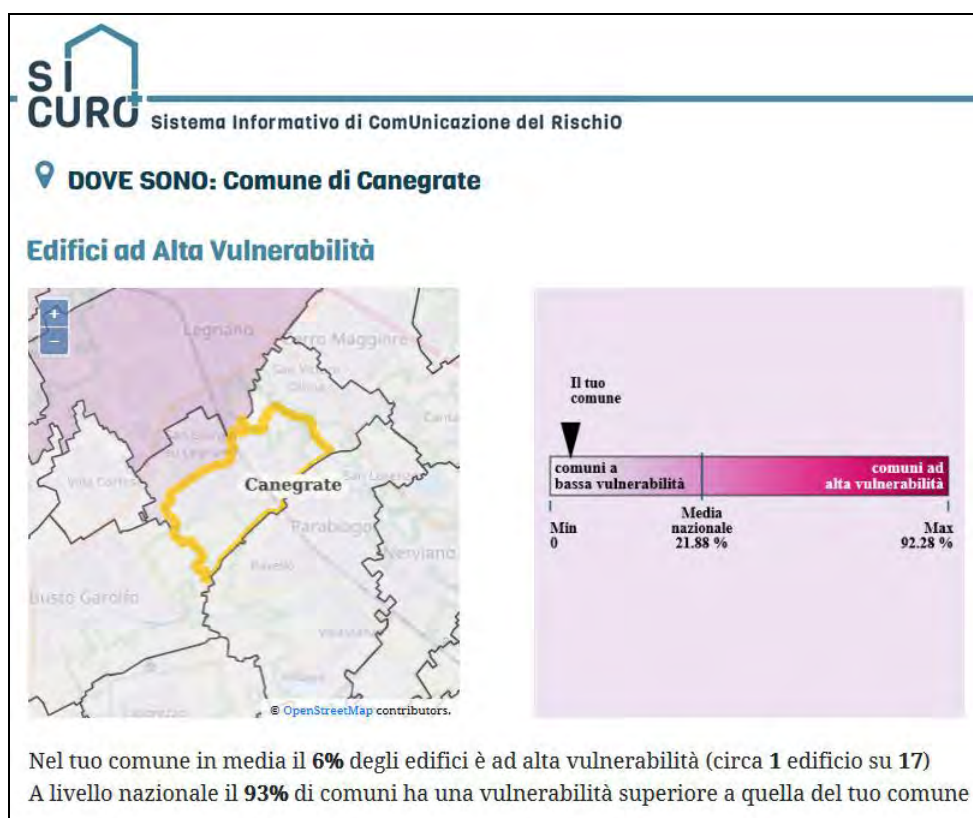
- ✓ presenza di edifici storici o comunque con un grado di conservazione e di resistenza strutturale intrinsecamente legato alla vetustà ed alla manutenzione;
- ✓ presenza di edifici ad elevato valore storico-artistico;
- ✓ presenza di edifici a forte densità abitativa, anche temporanea (scuole, supermercati, chiese, ecc.);
- ✓ presenza della maggiore densità di reticolo delle condutture nel sottosuolo con maggiore fragilità dell'intero sistema infrastrutturale;
- ✓ presenza del serbatoio idrico principale (torre dell'acquedotto);
- ✓ presenza di edifici a due o più piani vetusti o costruiti con struttura portante a muratura;
- ✓ presenza di edifici abbandonati o con scadente stato di conservazione e manutenzione;
- ✓ presenza di vie densamente popolate e, per contro, di sedi stradali ristrette nel centro storico, in grado di garantire il passaggio di un solo automezzo di dimensioni standard e di costituire un serio intralcio in caso di crolli.

In via teorica, maggiormente protette dovrebbero essere le infrastrutture lineari (strade, viabilità) e quelle puntuali (centrali, cabine, ecc.) o a rete (condotti e cablaggi); in realtà spesso anch'esse subiscono danni (vulnerabilità intrinseca), talora derivanti dall'intensità del sisma, ma più spesso indotti da cedimenti o rotture di elementi circostanti, da effetti domino o dalla concomitanza di svariati fattori, in particolare

quando le tratte si trovano a percorrere aree urbane o centri storici altamente vulnerabili. D'altra parte, le lifelines possono costituire anche un elemento di vulnerabilità territoriale, intesa come grado di propensione al danno dei sistemi nel caso di mancato funzionamento di uno dei servizi, che a sua volta può propagarsi con effetti incontrollati ad altre infrastrutture, causando una perdita cumulata di servizio, particolarmente delicata nell'emergenza.

Proprio a partire dai dati del censimento ISTAT 2011, è stato possibile, sulla base delle poche informazioni disponibili (tipologia strutturale, epoca di costruzione, numero di piani) raggruppare gli edifici di un dato comune in sottoinsiemi di edifici dai più ai meno vulnerabili nei confronti del sisma; in base a tali dati è stata calcolata la percentuale di edifici ad alta vulnerabilità presenti nel territorio comunale riportata nella piattaforma SICURO+ (Sistema Informativo di Comunicazione del Rischio).

**Nel territorio comunale di Canegrate è stato pertanto calcolato che in media il 6% degli edifici è ad alta vulnerabilità (circa 1 edificio su 17; a livello nazionale il 93% di comuni ha una vulnerabilità superiore a quella del comune in esame).**



Una **valutazione dell'esposizione** al rischio del territorio comunale può essere effettuata facendo riferimento alle elaborazioni riportate dalla piattaforma SICURO+ relativamente ai seguenti parametri:

- **Abitazioni** – si intende l'insieme di locali destinati stabilmente ad uso abitativo, il numero di abitazioni con popolazione residente proviene dai dati dei censimenti ISTAT,
- **Edifici** – si intende l'intero fabbricato, dotato di una struttura indipendente e non va confuso con

l'unità immobiliare (abitazione); un edificio infatti può comprendere una o più unità immobiliari al suo interno. Le valutazioni del portale SICURO+ sono relative agli edifici residenziali del comune selezionato

Di seguito le valutazioni relative al territorio comunale:

- Nel territorio di Canegrate ci sono 5003 abitazioni (fonte: ISTAT 2011); a livello nazionale il 12% di comuni ha un numero di abitazioni superiore
- Nel territorio di Canegrate ci sono 2145 edifici (fonte: ISTAT 2011); a livello nazionale il 18% di comuni ha un numero di edifici superiore

### 2.3.3. Valutazione del rischio atteso

Uno scenario di danno deve poter rappresentare in maniera efficace l'impatto di un evento sismico sul territorio, nei confronti dei principali elementi esposti (persone, beni, economia, ecc.); è necessario pertanto definire determinati parametri significativi del rischio utilizzando indicatori impiegati e riconosciuti a livello nazionale; le conseguenze possono essere rappresentate secondo questi tre principali fattori:

- in termini di perdite umane (vittime o feriti);
- in termini di edifici coinvolti (inagibili o crollati);
- in termini di perdite economiche

Nella piattaforma SICURO+ (Sistema Informativo di ComUnicazione del Rischio) sono riportate a scala comunale le valutazioni distinte nei tre fattori sopra descritti.

<i>fattori</i>		% [percentuale]	<i>Stralcio dal portale SICURO+</i>
Perdite umane	Vittime	0.0002%	
	Feriti	0.0009%	
Edifici coinvolti	Inagibili	0.12%	
	Crollati	0.0017%	



<i>fattori</i>		% [percentuale]	<i>Stralcio dal portale SICURO+</i>
Perdite economiche	(sul totale del valore dell'edificato)	<1% pari a € 366.877,73	

Sono state comunque predisposte delle procedure di emergenza specifiche per il rischio sismico, riportate in Relazione C e alle quali si rimanda per maggiori specifiche.

#### 2.3.4. Scenari di rischio – rischio sismico

In seguito all'aggiornamento della classificazione sismica dei comuni lombardi di cui alla D.g.r. 11 luglio 2014 – n. X/2129 il territorio di Canegrate risulta ricompreso in zona sismica 4; tale classificazione è diventata effettiva a partire dal 10 aprile 2016.

Sulla base dei possibili livelli di severità di un evento sismico che potrebbero interessare il territorio, sono stati ipotizzati **tre scenari con crescente grado di rischio** descritti nelle successive schede (Fonte: Piano di Emergenza della Provincia di Cremona):

<b>Analisi</b>	<b>Aspetto analizzato</b>	<b>Descrizione</b>
<b>COSA</b>	<b>Tipologia evento</b>	<b><u>SCENARIO 1</u></b> <b><u>evento sismico che non comporta particolari situazioni di rischio per la popolazione</u></b>
<b>DOVE</b>	<b>Località interessate</b>	Tutto il territorio comunale
<b>QUANDO</b>	<b>Evento scatenante ed analisi storica</b>	Evento sismico diffuso che coinvolga più comuni, ma gestibile in via ordinaria in quanto non ha comportato la dichiarazione dello stato di emergenza da parte della Presidenza del Consiglio dei Ministri
<b>PERCHÉ</b>	<b>Aspetti che concorrono al concretizzarsi dello scenario</b>	Presenza di edifici e infrastrutture che possono essere a rischio di danni significativi, anche e soprattutto nel momento che si trovino ad accogliere una gran folla di persone.
<b>QUANTO</b>	<b>Grado di coinvolgimento della popolazione e delle infrastrutture</b>	Evento sismico che <b><u>non comporta particolari situazioni di rischio per la popolazione</u></b>
<b>CHI INTERVIENE</b>	<b>Addetti alle operazioni di soccorso</b>	Unità di Crisi Locale  Ufficio Tecnico - Polizia Locale – Gruppo PC – Volontari di Protezione Civile  Qualora l'evoluzione dell'evento non potesse essere affrontata dalla sola struttura comunale di P.C., il Sindaco comunica alla Prefettura l'esigenza di soccorsi.  <u>Il Centro di Coordinamento Provinciale sarà interessato solo per una verifica di larga massima</u>

Analisi	Aspetto analizzato	Descrizione
<p align="center"><b>IN CHE MODO - CON QUALI MEZZI</b></p>	<p align="center"><b>Modalità di intervento</b></p>	<p>Attivazione del PPC</p> <p>Applicazione (eventuale) dei piani di evacuazione degli edifici pubblici o privati (a cura degli addetti alla gestione emergenza dei singoli luoghi di lavoro)</p> <p><u>Sopralluogo e verifica sul territorio degli edifici strategici e sensibili</u></p> <p>In corrispondenza delle strade d'accesso delle aree eventualmente coinvolte devono essere predisposti dei cancelli alla viabilità onde evitarne l'accesso veicolare e pedonale.</p> <p>La Polizia Locale, eventualmente supportata dal gruppo comunale di PC e dai volontari di PC, provvede alla gestione della viabilità della zona ed eventualmente dirotta il traffico verso percorsi alternativi.</p>

**Piano di Protezione Civile**

Comune di Canegrate

<b>Analisi</b>	<b>Aspetto analizzato</b>	<b>Descrizione</b>
<b>COSA</b>	<b>Tipologia evento</b>	<b>SCENARIO 2</b> <u>si ipotizza un evento sismico per il quale si vengono a determinare situazioni di emergenza di livello provinciale o sovra provinciale - Evento di tipo B (rif. art. 7, comma 1 lett. b), del D.Lgs. 1/2018).</u>
<b>DOVE</b>	<b>Località interessate</b>	Tutto il territorio comunale
<b>QUANDO</b>	<b>Evento scatenante ed analisi storica</b>	Evento sismico diffuso che coinvolga più comuni, gestibile in via ordinaria in quanto non ha comportato la dichiarazione dello stato di emergenza da parte della Presidenza del Consiglio dei Ministri
<b>PERCHÉ</b>	<b>Aspetti che concorrono al concretizzarsi dello scenario</b>	In tale scenario si possono riscontrare danni limitati a strutture strategiche e vulnerabili (municipi, abitazioni, scuole, chiese, locali pubblici, attività produttive e commerciali...) nonché ad alcuni edifici ad uso abitativo.
<b>QUANTO</b>	<b>Grado di coinvolgimento della popolazione e delle infrastrutture</b>	<u>Evento sismico che può anche contemplare la presenza di alcuni feriti (lievi) a seguito degli effetti diretti ed indiretti del sisma</u>
<b>CHI INTERVIENE</b>	<b>Addetti alle operazioni di soccorso</b>	Unità di Crisi Locale  Ufficio Tecnico - Polizia Locale – Gruppo PC – Volontari di Protezione Civile  Qualora l'evoluzione dell'evento non potesse essere affrontata dalla solo struttura comunale di P.C., il Sindaco comunica alla

**Piano di Protezione Civile**

Comune di Canegrate

Analisi	Aspetto analizzato	Descrizione
		<p>Prefettura l'esigenza di soccorsi.</p> <p>Attivazione (se ritenuto necessario) di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unità di Crisi Provinciale (c/o sede della Prefettura o in sede decentrata in posizione baricentrica rispetto ai comuni colpiti)</li> <li>- Centro Coordinamento Soccorsi (c/o sede della Prefettura)</li> <li>- Sala Operativa Unificata</li> </ul>
<p align="center"><b>IN CHE MODO</b></p> <p align="center">-</p> <p align="center"><b>CON QUALI</b></p> <p align="center"><b>MEZZI</b></p>	<p align="center"><b>Modalità di intervento</b></p>	<p>Attivazione del PPC</p> <p>Applicazione dei piani di evacuazione degli edifici pubblici o privati (a cura degli addetti alla gestione emergenza dei singoli luoghi di lavoro)</p> <p><u>Sopralluogo e verifica sul territorio degli edifici strategici e sensibili</u></p> <p>Attivazione di un Centro di Comando Provinciale, che potrebbe comportare evacuazioni preventive o localizzate</p> <p>In corrispondenza delle strade d'accesso delle aree eventualmente coinvolte devono essere predisposti dei cancelli alla viabilità onde evitarne l'accesso veicolare e pedonale.</p> <p>La Polizia Locale, eventualmente supportata dal gruppo comunale di PC e dai volontari di PC, provvede alla gestione della viabilità della zona ed eventualmente dirotta il traffico verso percorsi alternativi.</p>

Analisi	Aspetto analizzato	Descrizione
COSA	Tipologia evento	<b>SCENARIO 3</b> <u>si ipotizza un evento sismico per il quale si vengono a determinare situazioni di emergenza di livello nazionale, per le quali viene dichiarato lo stato di emergenza - Evento di tipo C (rif. art. 7, comma 1 lett. c), del D.Lgs. 1/2018).</u>
DOVE	Località interessate	Tutto il territorio comunale
QUANDO	Evento scatenante ed analisi storica	Evento sismico diffuso che coinvolga più comuni, gestibile in via straordinaria che ha comportato la dichiarazione dello stato di emergenza da parte della Presidenza del Consiglio dei Ministri
PERCHÉ	Aspetti che concorrono al concretizzarsi dello scenario	Tale scenario prevede che possano prodursi danni significativi, con crolli di chiese ed abitazioni; contestualmente al terremoto vennero segnalati fenomeni di liquefazione e fagliazione superficiali dei terreni.  Si tratta di uno scenario in cui un sisma investe tutto o parte del territorio cremonese ed i suoi effetti diretti ed indiretti sono tali che Regione Lombardia chieda la dichiarazione dello stato di emergenza.
QUANTO	Grado di coinvolgimento della popolazione e delle infrastrutture	<u>Evento sismico</u> che <b>può anche contemplare la presenza di diversi feriti a seguito degli effetti diretti ed indiretti del sisma; non è certa la presenza di deceduti</b>  In tale scenario si riscontrano gravi danni sia a strutture strategiche e vulnerabili (municipi, abitazioni, scuole, chiese, locali pubblici, attività produttive e commerciali...) sia ad edifici ad uso abitativo, con necessità di evacuazione di persone e creazione di aree di assistenza ed accoglienza per la popolazione.
CHI INTERVIENE	Addetti alle operazioni di soccorso	Unità di Crisi Locale  Ufficio Tecnico - Polizia Locale – Gruppo PC – Volontari di Protezione Civile

**Piano di Protezione Civile**

Comune di Canegrate

Analisi	Aspetto analizzato	Descrizione
		<p>Tale scenario comporta una risposta immediata da parte del sistema di protezione civile locale e il successivo intervento del livello regionale e del livello nazionale; in questo ultimo caso verranno attivate le attività/procedure contenute nella Direttiva nazionale di soccorso per il rischio sismico.</p> <p>Attivazione di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- DI.CO.MAC. – Direzione di COMando e Controllo</li> </ul> <p>(Centro di coordinamento nazionale delle Componenti e Strutture Operative di protezione civile attivato sul territorio interessato dall’evento, se ritenuto necessario, dal Dipartimento della Protezione Civile in caso di emergenza nazionale)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro Coordinamento Soccorsi (c/o sede della Prefettura)</li> <li>- Sala Operativa Unificata</li> <li>- Centro Operativo Misto (<u>Spino d'Adda ricade nel COM di Crema con sede c/o il relativo Municipio</u>)</li> </ul>
<p><b>IN CHE MODO</b></p> <p align="center">-</p> <p><b>CON QUALI</b></p> <p align="center"><b>MEZZI</b></p>	<p><b>Modalità di intervento</b></p>	<p>Attivazione del PPC</p> <p>Applicazione dei piani di evacuazione degli edifici pubblici o privati (a cura degli addetti alla gestione emergenza dei singoli luoghi di lavoro)</p> <p>Sopralluogo e verifica sul territorio degli edifici strategici e sensibili</p> <p>Intervento a livello regionale e nazionale (Dipartimento Nazionale Protezione Civile)</p> <p>In corrispondenza delle strade d’accesso delle aree</p>

**Piano di Protezione Civile**

---

Comune di Canegrate

<b>Analisi</b>	<b>Aspetto analizzato</b>	<b>Descrizione</b>
		<p>eventualmente coinvolte devono essere predisposti dei cancelli alla viabilità onde evitarne l'accesso veicolare e pedonale.</p> <p>La Polizia Locale, eventualmente supportata dal gruppo comunale di PC e dai volontari di PC, provvede alla gestione della viabilità della zona ed eventualmente dirotta il traffico verso percorsi alternativi.</p>



## 2.4. Rischio incendi boschivi

Il Piano Regionale delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi (agg. 2017-2019) ha provveduto alla classificazione dei comuni per raggrupparli in classi di rischio omogenee.

La definizione delle classi di rischio è stata realizzata mediante l'utilizzo di un sistema di matrici atto a considerare congiuntamente aspetti statistici e territoriali. (Si rimanda al Piano sopracitato per maggiori specifiche in merito alla metodologia utilizzata).

Il Piano Regionale assegna a ciascun comune una classe di rischio specifica per il proprio territorio, in una scala ascendente da 1 a 5.

Ciascun comune è stato inoltre inserito in un'Area di Base alla quale è stata a sua volta assegnata un indice di rischio da 1 a 3.

In base alle indicazioni dell'Allegato 1 al Piano Regionale delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi, il Comune di Canegrate compare nell'elenco dei comuni a rischio incendio boschivo, con un indice di rischio basso.

Nella carta tematica n.6 - Classi di Rischio, del sopracitato piano, viene infatti attribuito al Comune di Canegrate un indice di rischio = 1, in una scala di valore massimo pari a 5.

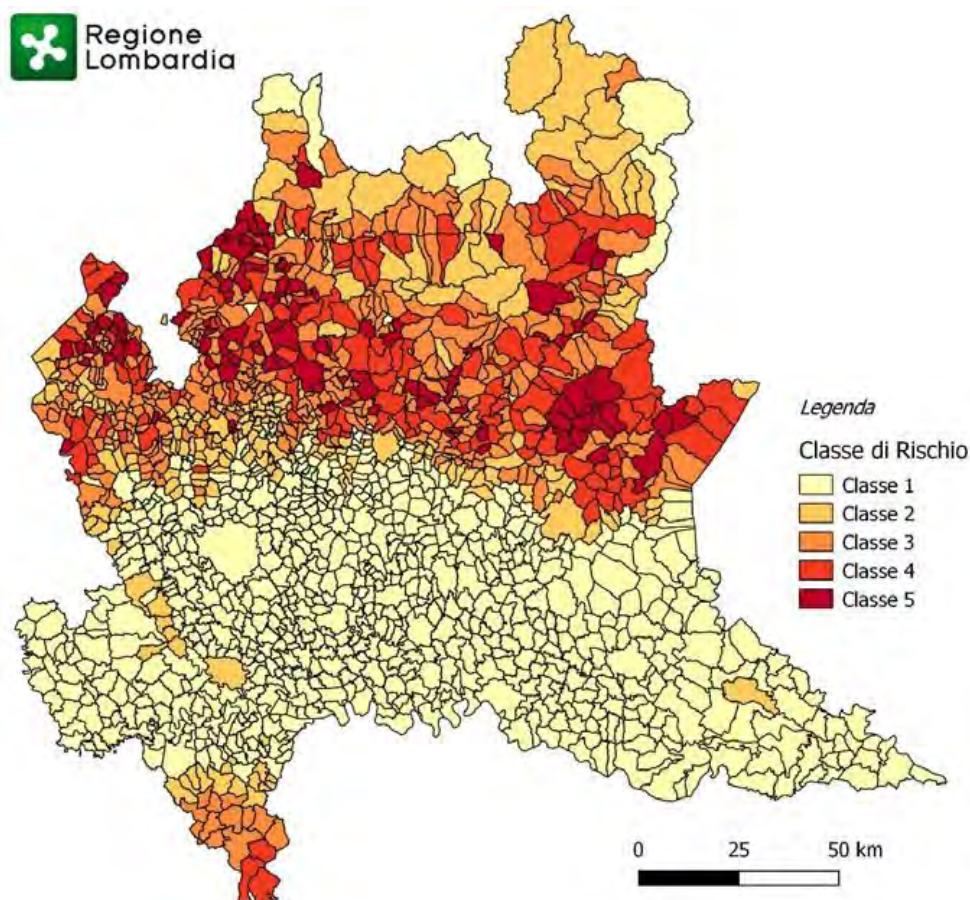


Figura 1: Classificazione dei comuni a rischio

COMUNE	Superficie totale (ha)	Superficie bruciabile (ha)	Numero IB 2009-2018	Superficie boscata percorsa media annua (ha)	Classi di rischio
<b>CANEGRATE</b>	<b>553,12</b>	<b>49,19</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>

Tabella 1: Classificazione dei comuni a rischio

Va però evidenziato che a prescindere dalle cause predisponenti (tipo di vegetazione e situazione climatica in primo luogo) tutte le aree boscate sono potenzialmente soggette al verificarsi di incendi in quanto le cause innescanti sono nella quasi totalità di origine antropica dolosa e/o colposa; quindi, ai fini della definizione del grado di rischio nei diversi settori del territorio è importante considerare il differente uso del suolo, evidenziando come aree a maggiore rischio, nell'ambito dei settori boscati, quelle adiacenti a nuclei abitativi ed elementi viabilistici (strade e sentieri).

A fronte dell'aver constatato che le aree boscate presenti sul territorio del Comune di Canegrate non interferiscono con alcun elemento sensibile e non ricadono a ridosso di edifici a destinazione residenziale o produttiva, non è stato predisposto uno specifico scenario di rischio.

Per completezza sono state tuttavia predisposte delle procedura di emergenza per il rischio incendio boschivo all'interno della sub relazione C1, alla quale si rimanda per maggiori specifiche in merito.

## 2.5. Rischio incidente viabilistico

Per quanto riguarda il Comune di Canegrate, le vie di comunicazione maggiormente interessate dal rischio derivante dal trasporto di sostanze pericolose, la cui dispersione a seguito di incidente viabilistico potrebbe potenzialmente interessare qualsiasi arteria della rete stradale, inclusa la rete ferroviaria.

Lungo le principali vie di comunicazione è stata calcolata, a titolo esemplificativo, l'ipotetica area di evacuazione conseguente ad un incidente ad automezzo trasportante sostanze pericolose.

Come esempio rappresentativo sono state scelte sostanze quali il cloro e la benzina riconducibili alle due tipologie di evento più diffuse, ovvero il rilascio tossico e l'incendio.

Si è inoltre predisposto uno scenario di rischio incentrato sulla possibilità di incidente viabilistico da trasporto GPL, come rappresentativo del fenomeno "Fireball da BLEVE" (palla di fuoco da esplosione di un serbatoio sotto pressione) ed in quanto l'utilizzo di tale sostanza risulta discretamente diffuso sul territorio lombardo.

L'ampiezza dell'area di danno attesa è stata valutata in base alle indicazioni fornite dalla Direttiva Regionale Grandi Rischi: linee guida per la gestione delle emergenze chimico industriali (ai sensi della L.R. n. 1/2000, art. 3, comma 131).

### 2.5.1. Scenari di rischio – trasporto sostanze pericolose (Tav. 3.2 – 3.3 – 3.4)

Analisi	Aspetto analizzato	Descrizione		
		Cloro (Tav. 3.2)	Benzina (Tav. 3.3)	GPL (Tav. 3.4)
COSA	Tipologia evento	Rilascio sostanze pericolose e/o incendio a seguito di incidente stradale che coinvolge mezzi di trasporto di sostanza pericolose		
DOVE	Strutture interessate	L'evento può interessare tutta la viabilità del territorio comunale, inclusa la rete ferroviaria. A titolo esemplificativo vengono evidenziate le direttrici principali.		
QUANDO	Evento scatenante ed analisi storica	Incidente stradale dovuto a molteplici cause ipotizzabili: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Guasto meccanico</i></li> <li>• <i>Avverse condizioni meteo</i></li> <li>• <i>Errore umano</i></li> </ul> La ricerca storica di questi fenomeni sul territorio comunale non ha fornito dati in merito ad eventi significativi registrati.		
PERCHE'	Aspetti che concorrono al concretizzarsi dello scenario	Presenza di elementi sensibili, aree urbanizzate e infrastrutture ricadenti nelle aree di danno ipotizzato, secondo le indicazioni della Direttiva Grandi Rischi.		

**Piano di Protezione Civile**

Comune di Canegrate

<b>QUANTO</b>	<b>Grado di coinvolgimento della popolazione e delle infrastrutture</b>	COLORO <u>Diffusione atmosferica</u>	BENZINA <u>Rilascio diffuso in superficie</u>	GPL <u>Firewall da BLEVE</u>
		I ZONA DI DANNO (letalità) 110 m (LC50)	I ZONA DI DANNO (letalità) 35 m (12.5 kW/m2)	I ZONA DI DANNO (letalità) 70 m (raggio FB)
		II ZONA DI DANNO (lesioni irreversibili) 500 M (IDLH)	II ZONA DI DANNO (lesioni irreversibili) 60 m (5 kW/m2)	II ZONA DI DANNO (lesioni irreversibili) 160 m (200 kJ/m2)
			III ZONA DI DANNO (lesioni reversibili) 70 m (3 kW/m2)	III ZONA DI DANNO (lesioni reversibili) 200 m (125 kJ/m2)
<b>CHI INTERVIENE</b>	<b>Adetti alle operazioni di soccorso</b>	Polizia Locale - Gruppo PC. Il Sindaco avvisa i Vigili del Fuoco. Avvisare la Prefettura se l'evento è rilevante		
<b>IN CHE MODO - CON QUALI MEZZI</b>	<b>Modalità di intervento</b>	Il Sindaco avvisa il Comando provinciale dei VV.FF. ai quali spetta la successiva gestione dell'emergenza. La Polizia Locale, eventualmente supportata dal gruppo comunale di PC , provvede alla gestione della viabilità della zona ed eventualmente dirotta a monte il traffico verso percorsi alternativi.		

## 2.6. Rischio industriale

Come già anticipato nel capitolo relativo alla pericolosità, all'interno del territorio comunale di Canegrate non sono presenti industrie a rischio incidente rilevante. Non sono stati redatti scenari di rischio specifici per il rischio industriale.

Sono comunque presenti diverse attività produttive, in massima parte esterne rispetto al tessuto residenziale, che sono state evidenziate nella tavola 1c.

Pur non ricostruendo scenari specifici di dettaglio sono state comunque predisposte delle procedure di emergenza specifiche per il rischio industriale, riportate in Relazione C1 e alle quali si rimanda per maggiori specifiche.

## 2.7. Rischio caduta aeromobili

I cieli di Canegrate possono essere interessati dal transito di aeromobili in virtù della vicinanza dell'aeroporto di Malpensa.

Il pericolo di crash all'interno del territorio comunale, anche se remoto, è comunque presente e può potenzialmente interessarlo per intero, producendo conseguentemente un rischio che potenzialmente interessa tutte le infrastrutture del comune.

Si rimanda alla Relazione C, per le specifiche sulle procedure previste dalla Direttiva PC 6 aprile 2006, relative ad incidenti aerei entro o esterni al perimetro aeroportuale.

Nel presente piano verrà trattato lo scenario di rischio connesso ad un incidente dovuto all'impatto di un aeromobile con la terra ferma al di fuori del perimetro aeroportuale.

Nel caso in cui l'incidente aereo dovesse ricadere all'interno del perimetro aeroportuale o comunque nell'area di giurisdizione aeroportuale, verrà invece attuato quanto indicato nell'ordinanza ENAC.

L'area di analisi è quella relativa **all'area valutata a maggior rischio** che la normativa nazionale individua in corrispondenza delle zone di decollo e di atterraggio degli aeromobili anche se è da ritenersi estremamente difficoltoso stimare i possibili punti di caduta di un aeromobile, a causa dell'elevato numero di fattori che intercorrono in incidenti di questo tipo.

Nello specifico la normativa nazionale vigente (Codice della Navigazione e s.m.i. e Regolamento ENAC) individua, per aeroporti di codice 1, le aree di tutela previste nel Piano di rischio (zone A, B e C).

In un'ottica di intervento di protezione civile per questo tipo di evento non ha senso addentrarsi nelle classiche analisi del rischio ma occorre avere a disposizione con tempestività alcune informazioni circa l'evento atteso in termini coinvolgimento della popolazione e di strutture vulnerabili al fine di dimensionare in modo appropriato l'intervento di soccorso, quali

a) **Zona di impatto** – coordinate e reticolo di riferimento della griglia INCIVOLO

b) **Vulnerabilità in volo** (informazione da ENAC):

- Tipologia (passeggeri o merci) e dimensioni aeromobile;
- Numero passeggeri;
- Materiale trasportato;
- Quantitativo carburante

c) **Vulnerabilità a terra**

per quest'ultimo aspetto si può fare riferimento alla presenza dei seguenti elementi vulnerabili e sensibili nella aree di tutela:

### 2.7.1. Scenari di rischio – caduta aeromobili

Analisi	Aspetto analizzato	Descrizione
COSA	Tipologia evento	Impatto di un aeromobile con la terra ferma
DOVE	Strutture interessate	Qualsiasi parte del territorio comunale (prioritariamente nei settori ricadenti nelle zone di tutela individuati dallo specifico Piano di rischio)
QUANDO	Evento scatenante ed analisi storica	<p>Gli incidenti possono avvenire sia in fase di decollo (takeoff) che in fase di atterraggio (landing) e a loro volta si suddividono in due modalità <i>crash</i> e <i>overrun</i>:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. take-off overruns (TO): questo tipo di incidente si verifica quando in fase di decollo l'aereo non riesce a prendere quota e ricade al suolo, oppure non riesce a decollare in tempo, supera il punto di non ritorno e va oltre la fine della pista;</li> <li>2. landing overruns (LO): in questo caso l'aereo atterra oltre l'inizio della pista o arriva troppo veloce e non riesce a fermarsi prima da fine di essa;</li> <li>3. take-off crash (TC): Si considerano tutti possibili tipi di incidente in fase di decollo diverso dal caso overrun;</li> <li>4. landing crash (LC): si classificano con questa sigla tutti gli incidenti in fase di atterraggio di natura diversa dal semplice atterraggio lungo.</li> </ol>
PERCHÉ	Aspetti che concorrono al concretizzarsi dello scenario	Presenza di elementi sensibili, aree urbanizzate e infrastrutture ricadenti nelle aree di danno ipotizzato
QUANTO	Grado di coinvolgimento o della popolazione e delle infrastrutture	Variabile a seconda della zona territoriale interessata e del relativo grado di urbanizzazione e di insediamento
CHI	Addetti alle	Polizia Locale - Gruppo PC.



**Piano di Protezione Civile**

---

Comune di Canegrate

<b>Analisi</b>	<b>Aspetto analizzato</b>	<b>Descrizione</b>
INTERVIENE	operazioni di soccorso	Il Sindaco avvisa i Vigili del Fuoco
IN CHE MODO CON QUALI MEZZI	Modalità di intervento	Il Sindaco avvisa il Comando provinciale dei VV.FF. ai quali spetta la successiva gestione dell'emergenza. La Polizia Locale, eventualmente supportata dal gruppo comunale di PC , provvede alla gestione della viabilità della zona ed eventualmente dirotta il traffico verso percorsi alternativi.

## 2.8. Rischio ritrovamento materiale radioattivo

Gli interventi di pianificazione sono contenuti in appositi piani predisposti dalla Prefettura di competenza (*Piano d'intervento per la messa in sicurezza in caso di rinvenimento o di sospetto di presenza di sorgenti orfane*) che sono finalizzati all'individuazione delle azioni per i seguenti scopi:

- a) la messa in sicurezza in caso di rinvenimento di una sorgente orfana, prevedendo a tal fine anche idonee misure di safety e di security;
- b) la radioprotezione dei gruppi di riferimento della popolazione, dei lavoratori e dei soccorritori, della matrice ambientale e dei beni dalla potenziale contaminazione radioattiva derivante dalla sorgente orfana;
- c) l'interdizione al sito ed all'area ad essa limitrofa alle persone non autorizzate e/o non adeguatamente protette;
- d) la decontaminazione dei gruppi di riferimento della popolazione, dei lavoratori e dei soccorritori eventualmente contaminati dalla sorgente orfana;
- e) il controllo dell'evoluzione dell'evento conseguente al rinvenimento della sorgente orfana, mediante un monitoraggio ambientale dell'andamento della radioattività;
- f) l'informazione durante l'evento dei gruppi di riferimento della popolazione, dei lavoratori e delle autorità/organi locali competenti in merito alle misure di comportamento e di radioprotezione eventualmente da adottare;
- g) aggiornare gli organi di informazione sull'evoluzione dell'evento;
- h) lo smaltimento della sorgente orfana oppure il rinvio della stessa al soggetto estero che l'ha introdotta in Italia;
- i) la bonifica del sito, della matrice ambientale e dei beni eventualmente contaminati dalla sorgente orfana;
- j) l'attivazione delle attività di polizia giudiziaria da parte degli organi competenti.

## 2.9. Rischio evento a rilevante impatto locale

Come già anticipato nel capitolo relativo alla pericolosità, la categoria di scenario di rischio riferita agli eventi di rilevante impatto locale racchiude quegli scenari che hanno in comune l'assembramento e lo stazionamento di una folla di persone, più o meno numerosa, in zone o ambienti circoscritti, per un determinato periodo di tempo, a causa di attività derivanti dalla vita sociale dell'uomo, intesa come esigenza ed occasione di svago, di cultura o di lavoro.

Queste situazioni possono comportare potenziale grave rischio per la pubblica e privata a fronte dell'afflusso eccezionale di persone oppure per la insufficiente capacità delle vie di fuga.

Gli scenari si possono ricondurre a due modelli di base, caratterizzati dal numero di persone presenti, dall'estensione e della durata:

### - *Modello ad accumulo*

Si ha quando in un'area predefinita, il numero massimo di presenti viene raggiunto dopo una fase iniziale di accumulo progressivo e limitato nel tempo (esempio, afflusso in un impianto sportivo), rimane costante per un periodo di tempo definito (esempio, durata di un evento sportivo o culturale) e diminuisce con andamento inverso a quello di accumulo (esempio, deflusso da un impianto sportivo);

### - *Modello dinamico*

Si ha quando in un'area predefinita il numero di presenti varia per il continuo sommarsi e sottrarsi di persone in entrata ed in uscita (esempio, flusso di clienti di un centro commerciale).

I parametri che possono concorrere a definire meglio i possibili scenari di rischio riguardano l'estensione del luogo del raduno, sia in ambiente chiuso (impianto sportivo) sia in spazio aperto recintato (area feste), e la variabile tempo, di diversa rilevanza a seconda si tratti di uno scenario riconducibile al modello ad accumulo o a quello dinamico.

Altro parametri riguardano la tipologia di persone interessate all'evento (bambini, anziani, singoli individui, famiglie, pedoni, ciclisti, motociclisti, automobilisti, etc), le attese dei presenti rispetto all'evento (per prevedere possibili reazioni) e in generale il contesto territoriale e sociale in cui si svolge l'evento.

**Le cause che possono dare luogo ad una emergenza** sono riconducibili ad **eventi antropici e sociali** (emergenza in stretta correlazione con la manifestazione connessa ad interventi da parte di soggetti singoli od aggregati) piuttosto che a **situazioni non legate specificatamente all'evento** ma che possono verificarsi essendo connesse ad alterazioni ambientali, naturali o provocate dall'uomo, a volte del tutto inattese e difficilmente prevedibili.

### 2.9.1. Scenari di rischio – evento di rilevante impatto locale

Analisi	Aspetto analizzato	Descrizione
<b>COSA</b>	<b>Tipologia evento</b>	Evento di rilevante impatto locale
<b>DOVE</b>	<b>Località interessate</b>	Tutto il territorio comunale, in particolar modo edifici o aree atte all'accoglimento di attività derivanti dalla vita sociale dell'uomo.
<b>QUANDO</b>	<b>Evento scatenante ed analisi storica</b>	Durante lo svolgimento di un evento di rilevante impatto locale. In particolare, al verificarsi di eventi di origine antropica (principio d'incendio di piccole dimensioni, fuga di gas, esplosioni localizzate o diffuse, traumi o malori, atti terroristici, disordini, ...), al potenziale realizzarsi di un evento meteorologico imponente (trombe d'aria, nubifragi, allagamenti, etc...) o a causa del sovraffollamento eccessivo dell'area.
<b>PERCHE'</b>	<b>Aspetti che concorrono al concretizzarsi dello scenario</b>	Presenza in quest'area di una folla di persone che può rendere difficile le operazioni di sgombero o che può facilitare il diffondersi di atti di panico. Presenza di edifici che possono essere a rischio di danni significativi, anche e soprattutto nel momento che si trovino ad accogliere una gran folla di persone. Presenza di vie di accesso che si possono dimostrare difficoltose come vie di deflusso o di fuga per la presenza di un gran numero di persone da evacuare.
<b>QUANTO</b>	<b>Grado di coinvolgimento della popolazione e delle infrastrutture</b>	<u>PIANO OPERATIVO DI PROTEZIONE CIVILE</u> = scenari in cui potrebbero generarsi emergenze durante lo svolgimento della manifestazione. Si integra e completa con la <b>relazione di sicurezza e il piano di emergenza predisposto dagli organizzatori dell'evento</b>  ABITAZIONI RESIDENZIALI Possono essere coinvolti direttamente o indirettamente alcuni centri abitati di diverse dimensioni o singole abitazioni isolate (per danni diretti o per interruzione delle vie di accesso). È possibile il coinvolgimento di persone disabili o con bisogno di particolari cure assistenziali (mediche, di deambulazione, etc).

Analisi	Aspetto analizzato	Descrizione
		<p>Possono essere interessati anche edifici pubblici o privati che prevedano il possibile affollamento di persone al loro interno.</p> <p><b>AZIENDE /INSEDIAMENTI INDUSTRIALI</b>                      Potenziale interessamento delle realtà produttive del territorio comunale, con indiretto scatenamento di potenziali incidenti relativi alle attività industriali.</p> <p><b>VIABILITA'</b>                      Coinvolgimento delle principali vie di comunicazione.                      Interessamento delle vie di comunicazione secondarie interne ai nuclei abitati, che possono risultare di difficile accesso per i mezzi di soccorso.</p> <p><b>RETI TECNOLOGICHE</b>                      Si segnala la probabile presenza della rete idrica comunale (acquedotto), di distribuzione del gas, della rete elettrica, della rete fognaria e delle telecomunicazioni.</p>
<p align="center"><b>CHI INTERVIENE</b></p>	<p align="center"><b>Adetti alle operazioni di soccorso</b></p>	<p><b>Individuare responsabile della sicurezza dell'evento</b>                      Definire numero e competenze degli operatori di sicurezza (sanitari, antincendio, ...)</p> <p>Unità di Crisi Locale /Centro Operativo Comunale</p> <p>Polizia Locale – Gruppo PC – Volontari di Protezione Civile</p> <p>Qualora l'evoluzione dell'evento non potesse essere affrontata dalla solo struttura comunale di P.C., il Sindaco comunica alla Prefettura l'esigenza di soccorsi.</p>
<p align="center"><b>IN CHE MODO - CON QUALI MEZZI</b></p>	<p align="center"><b>Modalità di intervento</b></p>	<p>In corrispondenza delle strade d'accesso alle aree coinvolte devono essere predisposti dei cancelli alla viabilità onde evitarne l'accesso veicolare e pedonale.</p> <p>(Il Sindaco richiede l'eventuale chiusura di strade statali e</p>

**Piano di Protezione Civile**

---

Comune di Canegrate

<b>Analisi</b>	<b>Aspetto analizzato</b>	<b>Descrizione</b>
		<p>provinciali all'ANAS e/o alla Provincia.)</p> <p>Analogamente deve essere garantita l'accessibilità alle vie di fuga individuate che collegano alle principali vie di comunicazione comunali.</p> <p>La Polizia Locale, eventualmente supportata dal gruppo comunale di PC e dai volontari di PC, provvede alla gestione della viabilità della zona ed eventualmente dirotta il traffico verso percorsi alternativi.</p> <p>Personale specificatamente formato dirige le operazioni di allontanamento.</p> <p>È necessario Individuare chiaramente le aree indicate nel Piano di Emergenza Comunale come punti di atterraggio degli elicotteri per il soccorso.</p> <p>È necessario individuare, ove possibile, zone di maggior ampiezza per alleggerire il flusso di persone in uscita.</p>

## **2.10. Tavole degli scenari di rischio**

Di seguito si presenta una breve descrizione delle tavole degli scenari allegate alla presente relazione.

### **1 Tavole 3.1: Scenario rischio esondazione**

Rappresentazione cartografica di dettaglio delle aree a rischio esondazione, riportante le infrastrutture coinvolte nell'emergenza e le relative procedure operative che le principali figure istituzionali coinvolte dovranno eseguire.

### **2 Tavole 3.2: Scenario rischio incidente viabilistico (trasporto cloro)**

Rappresentazione cartografica di dettaglio delle aree a rischio emissione nociva in atmosfera, a seguito di incidente stradale coinvolgente mezzi trasportanti sostanze pericolose e riportante le infrastrutture coinvolte nell'emergenza e le relative procedure operative che le principali figure istituzionali coinvolte dovranno eseguire.

### **3 Tavole 3.3: Scenario rischio incidente viabilistico (trasporto benzina)**

Rappresentazione cartografica di dettaglio delle aree a rischio incendio, a seguito di incidente stradale coinvolgente mezzi trasportanti sostanze pericolose e riportante le infrastrutture coinvolte nell'emergenza e le relative procedure operative che le principali figure istituzionali coinvolte dovranno eseguire.

### **4 Tavole 3.4: Scenario rischio incidente viabilistico (trasporto GPL)**

Rappresentazione cartografica di dettaglio delle aree a rischio incendio, a seguito di incidente stradale coinvolgente mezzi trasportanti sostanze pericolose e riportante le infrastrutture coinvolte nell'emergenza e le relative procedure operative che le principali figure istituzionali coinvolte dovranno eseguire.