

5 Rischio da trasporto sostanze pericolose

5.1 Introduzione

Il trasporto di sostanze pericolose rappresenta nella provincia di Pavia uno dei rischi più rilevanti in



virtù del fatto che la rete stradale è ormai fortemente congestionata e insufficiente a sopportare i carichi di traffico ma anche per via del considerevole quantitativo di merci pericolose che ogni giorno vengono trasportate. La situazione della rete stradale pavese è peggiorata dalla logistica di questo territorio che si trova ad essere nodo di interscambio tra quattro regioni fortemente produttive Lombardia, Emilia Romagna, Liguria e Piemonte; inoltre, l'assenza di grandi arterie

viabilistiche, ad esclusione delle autostrade, impone il trasporto merci a transitare su strade provinciali spesso in attraversamento a centri abitati.

Questa tipologia di rischio è strettamente legata alla possibilità che un vettore destinato al trasporto di sostanze ritenute pericolose per l'uomo e per l'ambiente sia coinvolto o sia esso stesso causa di un incidente stradale per effetto del quale tali sostanze entrano in contatto con l'ambiente circostante generando condizioni critiche.

Ad oggi, il trasporto di sostanze pericolose non è disciplinato da leggi nazionali ma è regolamentato da accordi internazionali tra cui l'A.D.R. che definiscono standard minimi di sicurezza per le operazioni di carico- scarico e di segnalazione del vettore ma non entrano nel merito di individuare percorsi preferenziali che escludano l'attraversamento di centri abitati e/o aree ad elevata vulnerabilità.

5.2 Aspetti normativi: l'accordo A.D.R.

L'accordo europeo denominato "ADR", acronimo di "European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road" (Accordo Europeo riguardante il Trasporto Internazionale di Merci su Strada), recepito dalla legislazione italiana con DM del 4 settembre 1996 è un documento molto complesso che viene costantemente aggiornato. Questo strumento normativo è suddiviso in 2 allegati:



- l'allegato A che specifica quali sostanze e preparati (compresi i rifiuti) possono e non possono essere trasportati sotto determinate condizioni; esso contiene inoltre le prescrizioni sia per i contenitori e gli imballaggi che per l'etichettatura identificativa degli stessi; tale elenco viene continuamente aggiornato a cura di istituti ed enti a ciò dedicati;
- l'allegato B che contiene, invece, le prescrizioni riguardanti gli equipaggiamenti e le modalità per il trasporto delle merci pericolose specificate nell'allegato A.

La normativa aggiornata al 2011 è consultabile sul sito: www.adr2011.it

Le norme ADR riguardano:

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

Per esempio, è previsto che la merce venga accompagnata da documenti, che vengono emessi al momento dell'invio della merce e vengono distrutti quando la merce stessa è stata consegnata, e che indicano i dati identificativi della sostanza, la quantità della medesima sostanza, il fornitore ed il destinatario del trasporto.

Inoltre, relativamente ad ogni sostanza trasportata viene predisposta una scheda tecnica di sicurezza, nella quale sono riportati i codici identificativi della sostanza, la descrizione del pericolo principale, di quelli collaterali i comportamenti da tenere in caso di incidente, di incendio e in altre condizioni particolari per cui la materia può diventare pericolosa, il tipo di equipaggiamento da utilizzare per il trattamento della sostanza e le azioni che il conducente deve intraprendere in caso di incidente.

Lo sforzo operato dall'ADR è in particolare volto a consentire una identificazione immediata dalla sostanza e dei pericoli connessi con l'interazione tra la stessa, l'uomo e l'ambiente.

Per questo motivo gli automezzi adibiti al trasporto di sostanze pericolose sono riconoscibili mediante dei cartelli di colore arancione e delle etichette di pericolo applicati sui lati dell'automezzo o dell'autocisterna e sul fronte/retro dell'automezzo.

5.3 La sorgente di pericolo

5.3.1 Il vettore di trasporto

Un indicatore semplice e utile al riconoscimento del pericolo è la forma del vettore che consente di capire innanzitutto lo stato fisico (solido, liquido, gas) della sostanza trasportata. La forma dei contenitori e delle cisterne è particolarmente indicativa rispetto al suo contenuto ancora prima delle etichette e dei pannelli.

Nella seguente tabella sono riportate alcune tipologie di cisterne comunemente utilizzate per il trasporto ADR accompagnate da una breve descrizione tecnica e il riferimento alle sostanze trasportate.

Tipologie di vettori per il trasporto di sostanze pericolose



Caratteristiche tecniche: Sezione ellittica in alluminio
Sostanza trasportata:
Liquidi infiammabili a pressione atmosferica
Peso specifico più leggero dell'acqua
Benzina, Gasolio, Alcool Etilico



Caratteristiche tecniche: Sezione cilindrica con calotte emisferiche
Sostanza trasportata:
Gas liquefatto
GPL, Butano, Ammoniaca anidra



Caratteristiche tecniche:
Sezione cilindrica (quasi sempre) in acciaio inox
La cisterna è di dimensioni ridotte a causa del maggiore peso specifico della sostanza
Sostanza trasportata:
Liquidi corrosivi
Acido nitrico, acido fosforico



Carro bombolaio

Tutte le informazioni che possono essere dedotte anche solo dalla forma del mezzo coinvolto devono essere tenute in debita considerazione nel momento in cui occorre valutare il pericolo connesso al trasporto ADR, in quanto consentono di distinguere anche tipologie diverse di interazioni tra le sostanze e l'ambiente.

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

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

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

5.3.2 I pannelli Kemler

Il cartello rettangolare arancione e nero è diviso orizzontalmente in due parti in cui sono riportati due numeri; nella parte superiore è riportato il numero di identificazione del pericolo (N.I.P.), composto da 2 o 3 cifre e nella parte inferiore il Numero Identificativo della Materia (N.I.M.) composto sempre da 4 cifre.

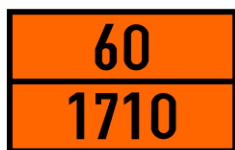
L'individuazione del pericolo viene operata analizzando le cifre che compongono il N.I.P.: la prima (a sx) indica il pericolo principale, potenzialmente più pericoloso, la seconda il pericolo secondario; nella sottostante tabella viene riportata la codificazione dei significati delle cifre componenti il N.I.P., mentre in allegato si riportano le principali descrizioni di pericolosità ordinate per Numero Identificativo del Pericolo (NIP).

Prima cifra Rischio principale		Seconda cifra Rischio secondario	
2	gas	0	nessun pericolo secondario
3	liquido infiammabile	1	esplosione
4	solido infiammabile	2	emissione di gas
5	materia comburente	3	infiammabilità
6	materia tossica	5	materia comburente
7	materia radioattiva	6	tossicità
8	materia corrosiva	8	corrosività
9	pericolo di esplosione violenta dovuta a decomposizione spontanea o a polimerizzazione	9	pericolo di esplosione violenta

Si segnalano alcuni casi particolari quali:

- ✓ il raddoppio delle prime due cifre comporta l'intensificazione del rischio, ad esempio, "33" è relativo alle merci molto infiammabili, "22" indica i gas liquefatti refrigerati asfissianti, "44" un solido infiammabile che può assumere la consistenza di liquido oltre una certa temperatura, "99" merci con pericolo generico trasportate ad alte temperature;
- ✓ lo zero indica l'assenza di un pericolo secondario mentre è possibile la presenza di una terza cifra qualora esista ulteriore pericolo.
- ✓ L'eventuale presenza di una X davanti alla prima cifra indica che la sostanza reagisce violentemente a contatto con l'acqua.

Il numero di identificazione della materia (N.I.M.) è invece sempre composto da 4 cifre, esso dipende da una codifica riconosciuta a livello internazionale stabilita dall'O.N.U. e identifica univocamente la materia trasportata (ad es. benzina, gasolio, GPL, ecc.).

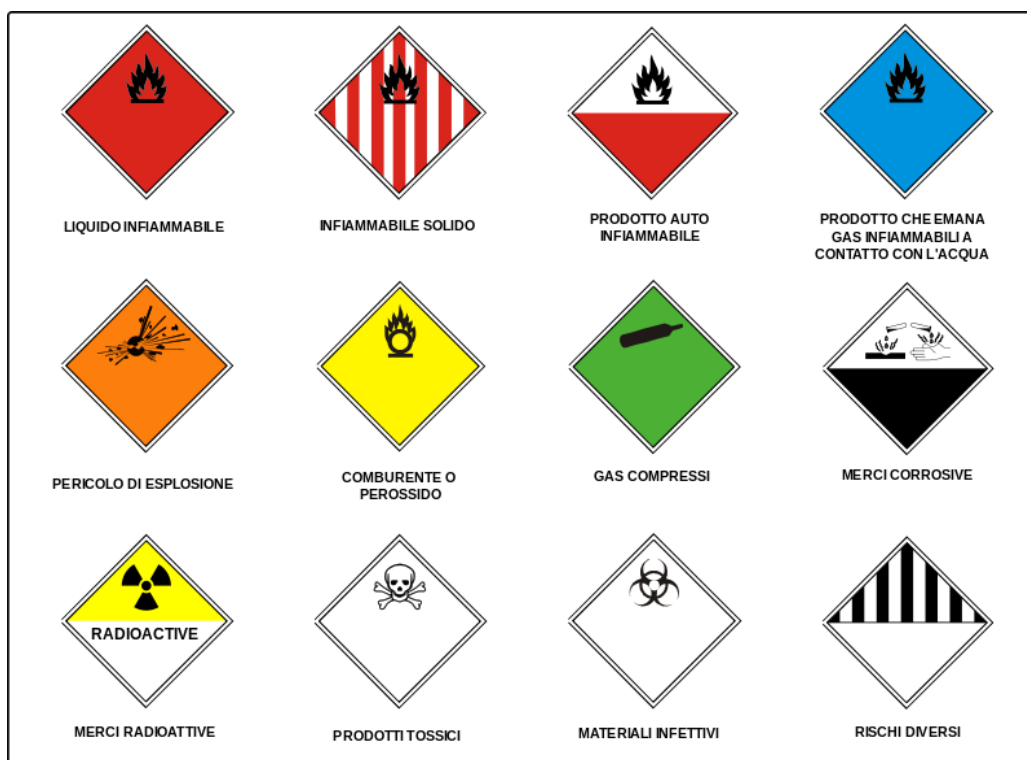


Il pannello Kemler riportato a fianco, si legge in questo modo: prodotto tossico ("60"), sostanza tricloroetilene ("1710" di codice ONU)

In allegato al capitolo si trovano le tabelle con l'elenco completo delle cifre di pericolo e un estratto della classificazione ONU.

5.3.3 Le etichette di pericolo

Sono la rappresentazione grafica della pericolosità, più facilmente identificabile rispetto ad una serie di cifre. Ad una stessa merce, e quindi ad uno stesso numero ONU, possono essere associate diverse etichette di pericolo. Ad esempio: al numero ONU (o UN) 1098 sono associate le etichette di pericolo n. 6.1 e 3 (rispettivamente, etichetta bianca con teschio e tibie incrociate nella parte alta ed il numero 6 sul vertice basso, ed etichetta rossa con fiamma nella parte alta ed il numero 3 sul vertice basso).

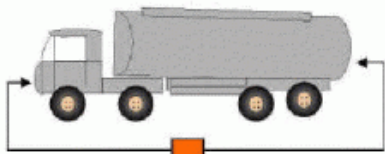


5.3.4 Collocazione dei cartelli di pericolo sul mezzo

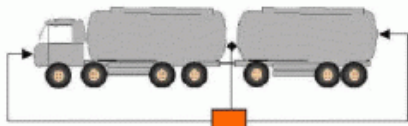
La seguente immagine riporta le posizioni di collazione dei cartelli di pericolo per i vettori ADR in base alla tipologia del mezzo utilizzato.

COLLOCAZIONE DEI CARTELLI SUI MEZZI DI TRASPORTO

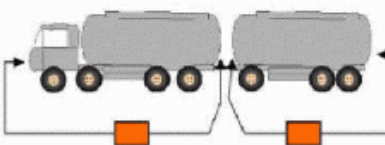
Di seguito vengono indicate le posizioni dei cartelli di pericolo sui mezzi di trasporto. Questa posizione è determinata dalle norme A.D.R. e valgono anche per i containers.



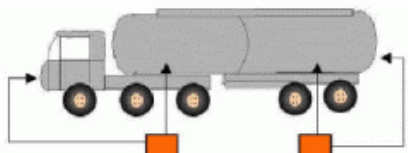
Cisterna montata su semirimorchio trasportante un'unica materia prima.



Cisterna a comparti separati montata su motrice o semirimorchio, trasportante nei vari comparti differenti materie pericolose.



Cisterna montata su semirimorchio trasportante un'unica materia prima.



Cisterna a comparti separati montata su motrice o semirimorchio, trasportante nei vari comparti differenti materie pericolose.

5.4 La definizione di pericolosità

La definizione della pericolosità connessa al trasporto di sostanze pericolose è un processo complesso e non sempre risolvibile in quanto si devono considerare diversi e differenti parametri che spesso risultano essere non valutabili per carenza di dati o perché semplicemente non sono definibili a priori; inoltre, i fattori che determinano le condizioni al contorno dell'evento hanno un elevato grado di variabilità tale da influenzare l'evoluzione del fenomeno e le criticità che si vengono a generare. I fattori che maggiormente contribuiscono a definire la criticità di un evento e che incidono sulla dinamica dello stesso sono:

- ✓ La sostanza o le sostanze interessate, il loro stato fisico e le condizioni di trasporto (pressione e/o temperatura)
- ✓ La quantità trasportate e/o interessate dall'incidente
- ✓ La tipologia di interazione della sostanza con l'ambiente (emissione in atmosfera, sversamento, combustione, cambio di stato)
- ✓ La dinamica dell'incidente (impatto con un altro veicolo, ribaltamento del mezzo, urto)
- ✓ La località dell'incidente (ambito urbano, aree di pianura)
- ✓ Il percorso utilizzato (strada, ferrovia, ecc.)
- ✓ Condizioni meteo-ambientali (temperatura, umidità, vento, pioggia, ecc.)

In generale, non potendo determinare in fase di pianificazione quali saranno le condizioni che si presenteranno al momento dell'incidente, ci si limita ad analizzare la pericolosità basandosi solo sui parametri noti che sono legati alla sostanza stessa e ai percorsi stradali interessati dal transito di mezzi ADR.

5.4.1 Le sostanze pericolose trasportate

L'analisi della pericolosità delle sostanze consiste nel definire il tipo di sostanze movimentate con maggior frequenza sulla rete stradale dell'area di interesse in modo da restringere il campo dei possibili scenari incidentali. Per quanto riguarda la provincia di Pavia non si hanno a disposizione studi specifici; pertanto, si è scelto di fare riferimento ai dati pubblicati nel Programma Provinciale di Previsione e Prevenzione della Provincia di Milano (P.P.P.Pr) relativi alle quantità di sostanze movimentate in un anno e suddivise per classi ADR. Le classi ADR istituite con D.Lgs n.52 del 03/02/1997 sono 13 e ad esse devono essere ricondotte tutte le merci pericolose soggette al trasporto.

Classe ADR	Merce Pericolosa
1	Materie e oggetti esplosivi
2	Gas compressi, liquefatti o disciolti sotto pressione
3	Materie liquidi infiammabili
4.1	Materie solidi infiammabili
4.2	Materie soggette ad accensione spontanea
4.3	Materie che a contatto con l'acqua sviluppano gas infiammabili
5.1	Materie comburenti
5.2	Perossidi organici
6.1	Materie Tossiche
6.2	Materie Infettanti
7	Materie Radioattive
8	Materie Corrosive
9	Materie e oggetti pericolosi di altra natura

Tabella 1 Classi ADR delle sostanze pericolose

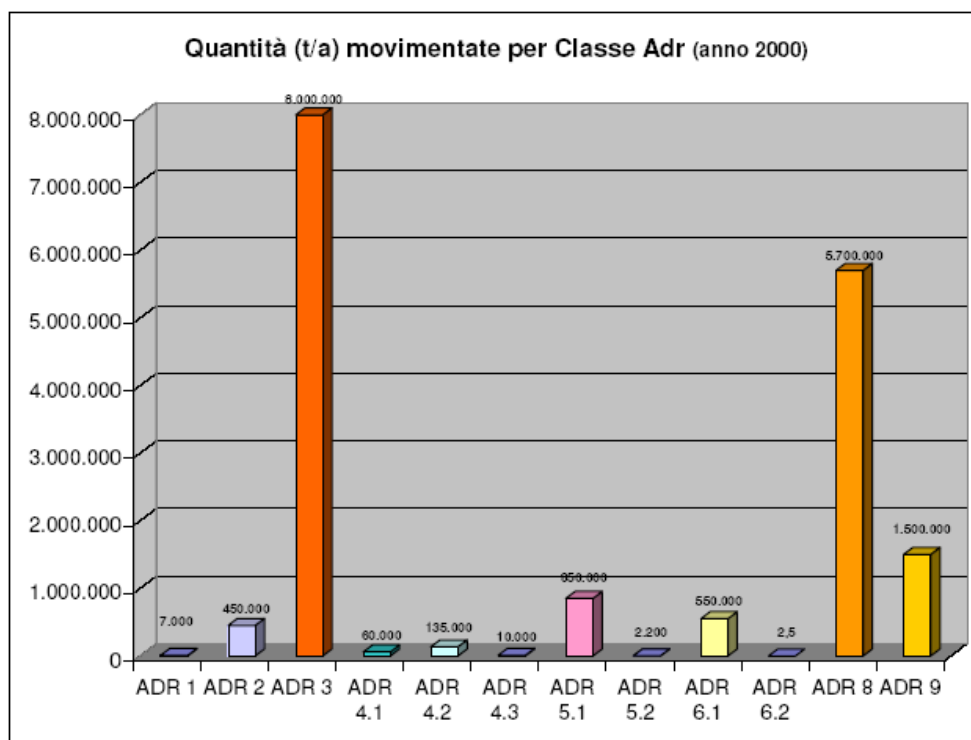
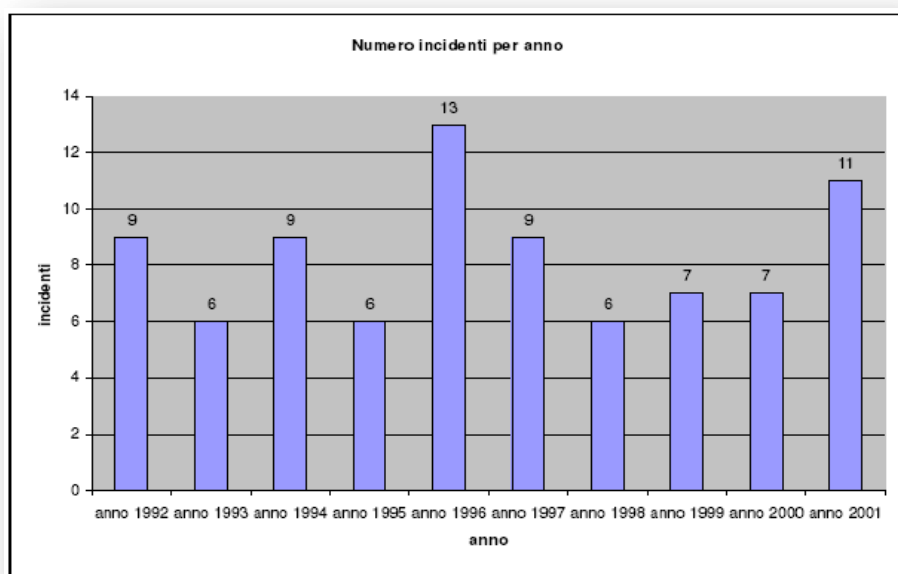


Figura 1 Tonnellate annue di merce pericolosa movimentata via strada in Provincia di Milano

I dati raccolti dalla Provincia fanno emergere come le classi ADR 3 (sostanze liquidi infiammabili), 8 (sostanze corrosive) e 9 (sostanze con pericolosità di altra natura) siano in assoluto quelle maggiormente movimentate; pertanto, è lecito aspettarsi che le merci pericolose appartenenti a queste classi siano anche quelle più facilmente coinvolte in scenari incidentali.

5.4.2 La pericolosità della rete stradale

Le analisi svolte nell'ambito del P.P.P.Pr relative ai casi di incidente con mezzi ADR in Provincia di Milano consentono di evidenziare alcune criticità rispetto sia al numero di incidenti sia al loro distribuzione spazio – temporale. Il grafico successivo mostra la distribuzione temporale degli incidenti verificatisi nel decennio 1992 –2001 da cui si evince che mediamente si verificano 9 incidenti all'anno.



L'analisi statistica rispetto le fasce orarie mostra una concentrazione di incidenti nelle ore notturne e nelle ore centrali della giornata comprese tra le 10 e le 16.

Per quanto riguarda la localizzazione degli incidenti, l'analisi dei dati forniti dai VV.F. – Ispettorato Regionale mostra un forte concentrazione nell'intorno dei grandi poli industriali, in prossimità degli impianti a rischio di incidente rilevante e lungo le principali direttrici stradali con elevato volume di traffico (Autostrada A4, Tangenziale Ovest).

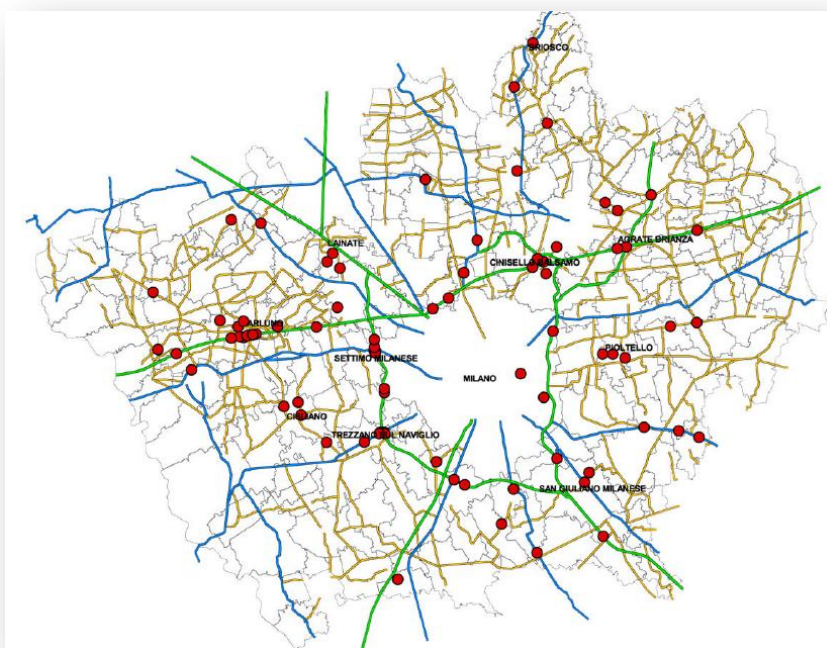


Figura 2 Localizzazione degli incidenti ADR nel periodo 1992 - 2002 in Provincia di Milano (fonte Provincia di Milano, P.P.P.Pr 2004)

5.5 La pericolosità nel territorio di Valle Salimbene

La pericolosità nel territorio di Valle Salimbene è stata definita analizzando a scala comunale le problematiche descritte in precedenza. La prima fase è stata dedicata all'individuazione della sostanze in transito con maggiore frequenza nel territorio comunale in modo da restringere il campo degli scenari incidentali attesi, all'individuazione dei percorsi utilizzati dai vettori e alla definizione delle possibili aree di impatto mentre la seconda fase è stata dedicata alla valutazione dell'incidentalità della rete viaria comunale al fine di individuarne i punti critici.

Va premesso che non si è considerato il trasporto merci pericolose su ferrovia poiché la linea "Pavia-Codogno-Cremona" che attraversa Nord il territorio di Valle Salimbene effettua prevalentemente servizio passeggeri mentre il trasporto merci è limitato alle bisarche per il trasporto di autoveicoli di nuova produzione.

5.5.1 Le merci pericolose in transito

Per la valutazione della pericolosità strettamente legata alla natura delle sostanze, si è proceduto dapprima all'individuazione della tipologia di sostanze che più di frequente transitano sul territorio di Valle Salimbene sia perché trovano origine e/o destinazione all'interno dell'ambito comunale sia perché semplicemente sono in transito lungo le strade provinciali di attraversamento.

Pertanto, il primo step è stato quello di effettuare una ricognizione a scala comunale riguardante le attività produttive esistenti che utilizzassero e/o avessero in deposito materiali pericolosi. Dalla consultazione dell'inventario nazionale delle aziende assoggettate alla Direttiva "Seveso ter" risulta che a Valle Salimbene non ci sono attività di questo tipo; le aziende RIR più vicine si trovano a Pavia e a Belgioioso e trattano prevalentemente materiali infiammabili.



Figura 3 Localizzazione delle aziende RIR rispetto Valle Salimbene

Inoltre, sul territorio comunale non sono presenti distributori di carburante che possono essere oggetto di periodico rifornimento. Valutata la tipologia delle strade cittadine e l'estensione della rete viaria, ai fini dell'analisi di pericolosità sono state considerate le strade Provinciali in attraversamento al territorio di Valle Salimbene.



Figura 4 Strade provinciali (in giallo) considerate per lo scenario di rischio

5.5.2 L'incidentalità della rete stradale di Valle Salimbene

L'analisi dell'incidentalità della rete viaria è stata effettuata sulla base dei dati pubblicati dalla Provincia di Pavia nel Piano del traffico della Viabilità Extraurbana riferiti al periodo 2007-2008.

Dalla carta dell'incidentalità a scala comunale emerge che a Valle Salimbene, lungo le strade provinciali, nel periodo considerato si sono verificati 11 incidenti non mortali.

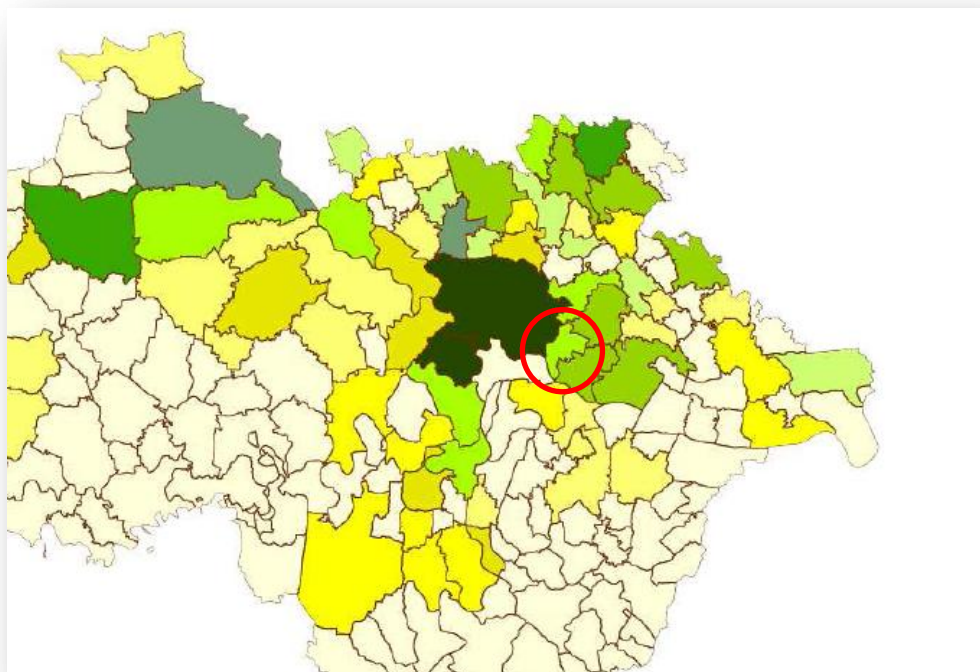


Figura 5 Estratto della Carta dell'incidentalità a scala comunale

ID PTVE	Strada	Progressiva km		Località	Problematica	Note
R_INC_27	SP ex SS35 "dei Giovi"	-	-	Borgarello Incrocio con SP 27	Intersezione critica	Necessità Rifacimento segnaletica
R_INC_28	SP ex SS35 "dei Giovi"	-	-	Bressana Bottarone Ponte sul Po	Curve di immissione al ponte pericolose	Necessità segnaletica luminosa
R_INC_29	SP ex SS234 "Codognese"	-	-	Corteolona Ponte sull'Oloni	Curva pericolosa	Necessità segnaletica luminosa
R_INC_30	SP ex SS234 "Codognese"	-	-	Corteolona loc. Zagonara Incrocio con SP 199	Intersezione critica non illuminata	Miglioramento segnaletica e illuminazione (proposta rotatoria)
R_INC_31	SP ex SS234 "Codognese"	-	-	Valle Salimbene Incrocio con SP 13	Intersezione critica e molto pericolosa	Necessità di rotatoria o canalizzazione con segnaletica luminosa
R_INC_32	SP ex SS235 "di Orzinuovi"	-	-	Albuzzano loc. Vigalfo	Curva pericolosa	Necessità segnaletica luminosa
R_INC_33	SP ex SS596 "dei Cairoli"	-	-	Cava Manara Intersezione con SP 193bis	Intersezione critica non illuminata	Necessità rotatoria Segnaletica luminosa

Figura 6 Estratto della tabella delle criticità puntuali

La mappatura dei punti critici della viabilità a rischio incidentalità evidenzia come tale l'incrocio tra la SP13 e la SP ex SS234 "Codognese" situato ad Ovest del centro abitato di Valle Salimbene.



5.6 La vulnerabilità del territorio

Dal punto di vista della vulnerabilità il territorio risulta particolarmente esposto a questo tipo di rischio per due ragioni: la prima è dovuta al fatto che è un genere di rischio che di solito non è percepito dalla popolazione e quindi non viene considerato come pericoloso, la seconda è dovuta proprio al fatto che esso si presenta più forte proprio laddove la densità di popolazione è più alta, non solo per la maggiore presenza di individui esposti, ma anche perché dove la densità è più alta pure il traffico è più elevato e proporzionalmente cresce anche il rischio di incidenti.

Anche per questo fattore dell'equazione del rischio l'assoluta indeterminatezza dei parametri caratteristici del fenomeno non consente una individuazione precisa delle aree maggiormente vulnerabili.

Se infatti è facile considerare le aree maggiormente antropizzate come quelle più vulnerabili è in ogni caso di difficile definizione il numero di persone potenzialmente coinvolto da un incidente accadente ad un trasporto di sostanze pericolose sia per il fatto che tra queste si devono considerare gli utenti della strada coinvolti direttamente od indirettamente nell'incidente, sia perché non è possibile stabilire a priori in che senso evolverà la situazione in quanto questa dipende da tutti i parametri esplicitati precedentemente.

5.7 Il rischio sul territorio di Valle Salimbene

La definizione del rischio legato trasporto di sostanze pericolose non deriva dall'applicazione della classica equazione dove sono presenti pericolosità e danno in quanto, come spiegato in precedenza, non è possibile valutare questi fattori a priori.

Quindi, per quanto riguarda questa tipologia di rischio, la carta del rischio riporta l'individuazione di aree a differente impatto; tali aree sono il risultato di elaborazioni spaziali derivate considerando la sorgente di rischio rappresentata da un elemento puntuale intorno al quale, per effetto dell'evento incidentale, sono rilevabili effetti dannosi la cui entità diminuisce con la distanza.

Nel caso del rischio da trasporto ADR, la sorgente di rischio è in costante movimento lungo la rete stradale e quindi il risultato della schematizzazione è l'involuppo di tutte le aree di impatto lungo tutti i possibili percorsi utilizzati dal vettore considerato.

In generale, si definiscono tre aree di impatto che si distinguono sia per dimensione sia per effetti dannosi:

Zona di sicuro impatto: caratterizzata da effetti sanitari comportanti una elevata probabilità di letalità anche per le persone mediamente sane;

Zona di danno: esterna alla precedente è caratterizzata da possibili danni anche irreversibili, per persone mediamente sane che non intraprendono le corrette misure di autoprotezione e da possibili danni anche letali per le persone maggiormente vulnerabili (neonati, bambini, malati, anziani, ecc.);

Zona di attenzione: esterna alle precedenti è caratterizzata dal possibile verificarsi di danni generalmente non gravi, a soggetti particolarmente vulnerabili, o comunque da reazioni fisiologiche che possono determinare situazioni di turbamento tali da richiedere provvedimenti anche di ordine pubblico nella valutazione delle autorità locali.

L'estensione delle aree di impatto e gli effetti dannosi riscontrabili sono variabili e dipendono dalla sostanza coinvolta e spesso anche dalle condizioni ambientali che caratterizzano lo scenario di evento.

Ai fini dell'elaborazione delle aree di impatto sul territorio di Valle Salimbene si è scelto di considerare lo scenario di rischio che interessa il trasporto di sostanze infiammabili lungo le strade provinciali di attraversamento al centro abitato. Considerata la presenza a Belgioioso della ditta Lampogas che tratta GPL si è scelto come scenario di rischio quello legato al trasporto di GPL con autocisterne.

La definizione delle aree di rischio è stata svolta utilizzando i parametri di riferimento proposti dalla Direttiva Regionale Grandi Rischi per le sostanze considerate e le dinamiche incidentali ipotizzate così come proposte nella seguente tabella:

Tipologia di Evento	Sostanza	Componente	Evento iniziatore	Tipologia Incidente	Aree o Zone di Rischio
A) Istantanea	GPL (Propano)	Serbatoio coibentato fuori terra (circa 60 t)	Rilascio bifase o gas da condotta per 10 minuti $Q_{tot} \approx 1 \text{ t}$	UVCE con 200 kg coinvolti e picco di pressione (quantità minima) $Q > 5 \text{ t}$	I Zona (0.3 bar) = 60 m II Zona (0.07 bar) = 200 m III Zona (0.03 bar) = 270 m
	GPL (butano)	Da condotta di impianto in fase di carico ferrocisterna	Effetto domino: rilascio con incendio, irraggiamento di ferrocisterna con BLEVE e Fireball (40 t contenute)	Fireball da BLEVE	I Zona (raggio FB) = 70 m II Zona (200 kJ/m^2) = 160 m III Zona (125 kJ/m^2) = 200 m
B) Prolungata	Gasolio	Serbatoio atmosferico verticale a tetto fisso con bacino cementato $Q_{serb} = 3000 \text{ t}$	Rilascio in bacino di $\phi = 46 \text{ m}$ $Q_{versata} = 90 \text{ t}$	Incendio del gasolio rilasciato in bacino	I Zona (12.5 kW/m^2) = 50 m II Zona (5 kW/m^2) = 70 m III Zona (3 kW/m^2) = 90 m
	Benzina	Stoccaggio in serbatoio verticale a tetto galleggiante con bacino cementato $Q = 2000 \text{ t}$	Rilascio con sversamento per tracimazione in bacino $Q = 20 \text{ t}$	Incendio di bacino	I Zona (12.5 kW/m^2) = 60 m II Zona (5 kW/m^2) = 100 m III Zona (3 kW/m^2) = 120 m
		Autobotte	Ribaltamento con rilascio da bocchello o equivalente (intervento di contenimento entro 10 minuti) $Q = 30 \text{ l/s}$	Rilascio diffuso in superficie con tipologie dipendenti dall'orografia del terreno, le zone coinvolte sono perciò indicative	Dati puramente indicativi I Zona (12.5 kW/m^2) = 35 m II Zona (5 kW/m^2) = 60 m III Zona (3 kW/m^2) = 70 m
	Cloro	Serbatoio di stoccaggio $P = 5 \text{ bar}$ $T = 5^\circ\text{C}$	Rilascio continuo e quasi-stazionario da connessione $\phi = 2''$ ($Q = 10 \text{ Kg/s}$)	Diffusione atmosferica	I Zona (LC_{50}) = 70 m II Zona ($IDLH$) = 280 m
		Autobotte	Rilascio istantaneo per rottura tubazione flessibile o equivalente ($Q = 10 \text{ t}$)	Diffusione atmosferica	I Zona (LC_{50}) = 110 m II Zona ($IDLH$) = 500 m

Nell'immagine è riportato un estratto della cartografia relativa allo scenario incidentale sulle strade provinciali nel quale la sostanza coinvolta è il GPL; in particolare, le aree di impatto di danno rappresentate sono quelle calcolate per un firewall da BLEVE causato da un rilascio con incendio di una ferrocisterna.

La carta del rischio è stata costruita in ambiente GIS elaborando i buffer lungo il grafo delle strade provinciali corrispondenti alle tre zone di impatto che si estendono per 70, 160 e 200 metri.

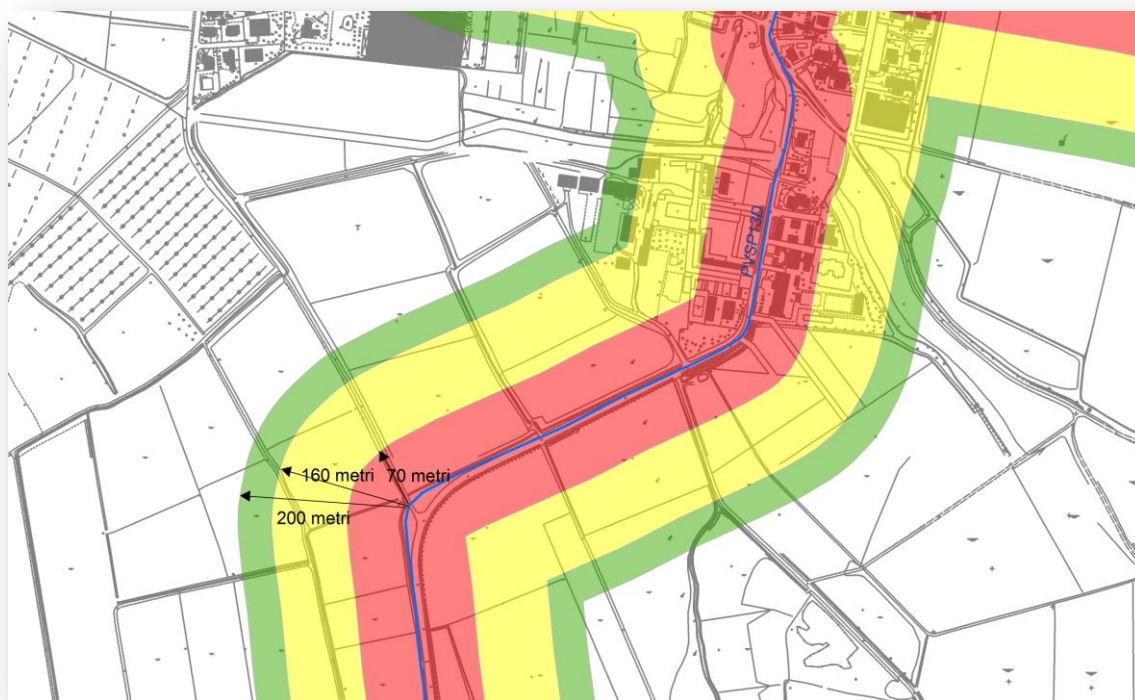


Figura 7 Estratto della Tavola 1b: Rischio ADR

L'analisi del rischio da trasporto di sostanze pericolose si è conclusa con l'individuazione degli elementi sensibili ricadenti all'interno delle zone di impatto elaborate secondo il metodo testé descritto. La verifica effettuata ha riguardato tutte le strutture ritenute sensibili sia perché sedi di attività strategiche o di forze dell'ordine sia perché caratterizzate da una cospicua presenza di persone quali scuole, ricoveri per anziani, centri commerciali, strutture per attività ricreative, ecc.

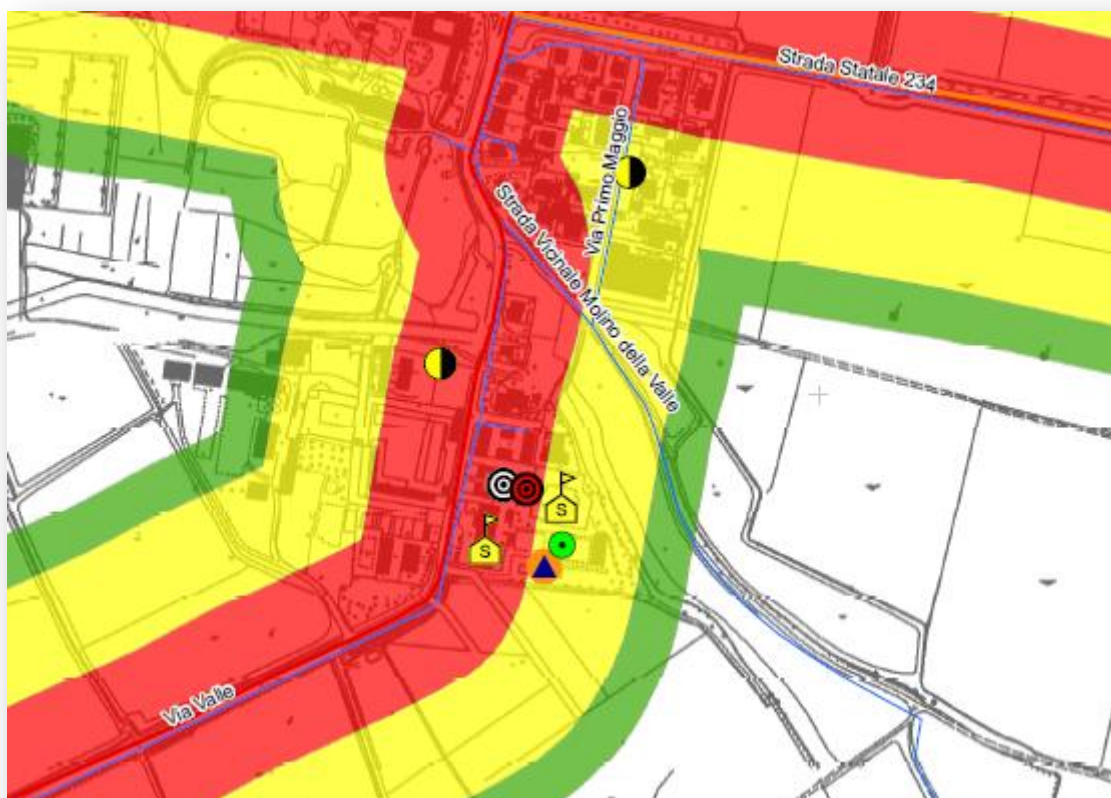


Figura 8 Individuazione degli elementi sensibili e delle strutture strategiche nelle aree a rischio

5.8 Scenario di evento

Come meglio spiegato nella parte descrittiva rischio non è possibile creare degli scenari incidentali a causa della infinita combinazione di parametri non preventivamente pianificabili.

Si deve comunque considerare lo scenario di evento che può ragionevolmente prospettarsi alla struttura comunale di Protezione Civile per un incidente legato al trasporto di sostanze pericolose.

Appare infatti altamente improbabile che la struttura comunale si attivi in qualità di first responder, mentre appare più probabile che la stessa venga attivata dalle strutture di soccorso tecnico e sanitario che già hanno iniziato ad operare sul posto.

Queste potranno chiedere al comune il supporto legato alla raccolta delle informazioni determinanti lo scenario di intervento e richiederanno sia supporto di carattere logistico che di gestione della popolazione potenzialmente coinvolta.

Esso verrà valutato dal responsabile operativo dei VV.F. presente sul posto in funzione di una molteplicità di parametri legati sia alla fonte del rischio (la sostanza trasportata) che all'ambiente su cui la stessa incide.

Lo stesso responsabile operativo (Direttore Tecnico dei Soccorsi o D.T.S.) avrà il compito di tracciare delle aree concentriche al luogo dell'incidente (la cui forma non sempre sarà quella di un cerchio) con i diversi livelli di impatto descritti nella parte descrittiva del rischio.



L'apporto alla gestione dell'emergenza da parte della struttura comunale non sarà quindi di carattere operativo sull'incidente, ma sarà orientata alla risoluzione delle problematiche determinate dall'incidente nell'area intorno allo stesso (dall'area di attenzione in poi).

Probabilmente si sarà la necessità di organizzare un sistema viabilistico alternativo a quello interessato dall'incidente e che rimanga all'esterno dell'area di impatto, si dovranno poi valutare le interazioni della sostanza sull'ambiente reperendo informazioni legate ai parametri meteorologici ed alle reti tecnologiche (le reti di drenaggio urbano rappresentano una direttrice di sviluppo per inquinanti fluidi, sostanze corrosive possono interagire con la molteplicità di reti correnti sotto il fondo stradale o a lato dello stesso, ecc.).

Nel peggiore dei casi la struttura comunale di protezione Civile dovrà fornire alla popolazione coinvolta le informazioni relative alle attività di autoprotezione o addirittura, se il DTS lo riterrà opportuno ed in coordinamento con il Sindaco del comune, dovrà gestire prima l'evacuazione della popolazione e poi l'alloggio della stessa.

5.9 La gestione delle emergenze

5.9.1 Premessa

Un concetto che è bene sottolineare prima di scendere nel dettaglio delle procedure è che il rischio da trasporti di sostanze pericolose non può e non deve essere affrontato con le metodologie normali della Protezione Civile a causa della complessità e molteplicità dei fattori che lo caratterizzano. E' appunto la complessità di questa problematica che porta alla necessità di dover adottare un approccio diverso da quelli utilizzati per la gestione di emergenze di altro genere.

Innanzitutto, va chiarita la modalità con la quale si individuano sul territorio colpito due aree di intervento ben distinte in cui attori diversi con modalità e tempi differenti intervengono. Le suddette aree sono così definite:

- zona di intervento attivo sulla fonte di rischio (rappresentata nello spazio dalle aree di sicuro impatto, dall'area di danno e dall'area di attenzione) nella quale intervengono tecnici e operatori specificamente addestrati ed equipaggiati al fine di affrontare situazioni sempre differenti e mai prevedibili;
- zona di intervento sulla popolazione (rappresentata dall'area di danno ed eventualmente da quella di coinvolgimento e dall'area esterna alle stesse) nella quale potranno muoversi, opportunamente coordinati, gli operatori della struttura comunale di Protezione Civile con l'obiettivo di portare informazioni ed assistenza alla popolazione.


Si deve inoltre considerare che il coinvolgimento della struttura comunale di Protezione Civile avviene normalmente in un secondo tempo, quando il soccorso tecnico urgente operato dai VV.F. ha consentito di determinare la portata dell'evento e, conseguentemente, la individuazione delle aree di impatto.

L'obiettivo prioritario della stessa sarà volto a fornire supporto logistico ed informativo a chi interviene operativamente nella prima zona (rispettando le procedure di sicurezza imposte dal coordinatore delle operazioni) ed in un secondo momento alla gestione delle problematiche di



carattere sociale che eventualmente si rendessero necessarie nel momento in cui la popolazione dovesse venire coinvolta.

5.9.2 La chiamata dei soccorsi

Per quanto riguarda la chiamata dei soccorsi, va sottolineato che è con molta probabilità la struttura comunale non sarà mai coinvolta come "first responder", bensì essa stessa sarà eventualmente attivata da strutture di soccorso che già si trovano ad operare sul posto; tuttavia, va tenuto presente che in ogni caso, l'obiettivo prioritario è quello di attivare la struttura di soccorso ( **115**) alla quale si dovrebbe fornire, fin da questa fase, il maggior numero di informazioni possibile al fine di consentire alle squadre di pronto intervento la creazione di uno scenario di intervento in tempi rapidi.

Pertanto, chiunque dovesse trovarsi nelle condizioni di dover effettuare la chiamata di attivazione dei soccorsi dovrebbe poter fornire all'operatore le seguenti informazioni:

- ☒ località dell'incidente (comune, provincia, via, civico, eventuali altri riferimenti);
- ☒ mezzo di trasporto (forma del vettore);
- ☒ sostanza trasportata (comunicare i codici N.I.P. e N.I.M.);
- ☒ situazione viabilistica e presenza di eventuali infrastrutture viarie;
- ☒ valutazione coinvolgimento altri mezzi (tipologie veicoli coinvolti, merci trasportate,...);
- ☒ condizioni meteo locali (pioggia, temperatura elevata,...);
- ☒ eventuali e ulteriori richieste specifiche della centrale 115.

Solo una volta che si è attivata la struttura di soccorso tecnico urgente si può attivare la struttura comunale di Protezione Civile informando prioritariamente il ROC ed il Sindaco.

Il personale della pubblica amministrazione (in particolare tecnici comunali e polizia municipale) è bene che sia formato ed informato relativamente alle principali problematiche relative al trasporto delle merci pericolose e all'individuazione dei pericoli in modo da poter fornire indicazioni il più possibile precise ai vigili del fuoco.



Comune di Valle Salimbene (PV)

Piano di Emergenza Comunale



5.9.3 I ruoli e le competenze: la matrice attività/responsabilità

		AZIONE																	
		Arrivo segnalazione (*)	Cross check con le altre sale operative (*)	Avviso altri Enti (**)	Avviso al Sindaco (**)	Verifica tipologia incidente	Delimitazioni aree a rischio	Allertamento strutture sanitarie	Informazione alla popolazione	Attivazione COM	Attivazione UCL	Attivazione CCS	Piano anti-sciacallaggio	Attivazione posti di blocco	Attivazione evacuazioni	Attivazione richieste stato di emergenza	Effettuazione prelievi	Ricovero vittime	Preparazione aree ammassamento
ENTE/STRUTTURA	Vigili del Fuoco	R	R	R	R	R	R	I	S	I	I	I		I	S		S	S	I
	SSUEm 118	R	R	R	R	I		R	S	I	I	I		I	S			R	
	Forze dell'Ordine	R	R	R	R	I	S		S	I	I	I	R	R	S				I
	Polizia Locale	R	R	R	R	I	S		S	I	S	I	R	R	S				I
	ARPA			I		I	S		S	I	I	I					R		
	ASL			I		I	S	R	S	I	I	I			S		S	S	
	Centro Anti-Veleni			I		I			S	I	I	I					S	S	
	Strutture ospedaliere			I				I		I	I	I			I			S	I
	Gestore				R	S					I								
	Sindaco				I	I	I		R	I	R	I	I	I	R	I		I	R
	Prefetto			I		I	I		I	R	I	R	I	I	I	I		I	I
	Provincia			I		I	I			I	I	I		I	I	I			I
Regione			I		I	I	I		I	I	I		I	I	R		I	I	

R = Responsabile, S = Supporto, I = Informato

(*) Il Responsabile dipende dalla Sala Operativa presso cui giunge la segnalazione

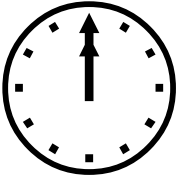
(**) Nel caso in cui la gravità o la tipologia di incidente lo richieda, e sia necessario un coordinamento istituzionale



Comune di Valle Salimbene (PV)
Piano di Emergenza Comunale



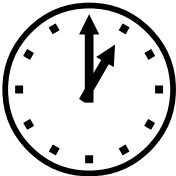
5.9.4 Le Procedure Operative Standard (POS)

Attori	VVF	118	Sindaco	UCL	ROC	Polizia Municipale
 Fase temporale T0	Sono attivati su chiamata al 115 e intervengono sul posto Viene identificato un DTS (Direttore Tecnico del Soccorso) il quale ha la titolarità nella gestione del soccorso Attivano le strutture di soccorso sanitario Attivano le strutture di polizia					



Comune di Valle Salimbene (PV)
Piano di Emergenza Comunale

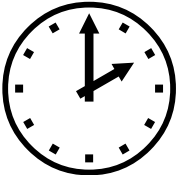


Attori	VVF	118	Sindaco	UCL	ROC	Polizia Municipale
 Fase temporale T1	Intervengono sull'incidente per mitigare la probabilità che lo stesso coinvolga la popolazione	Intervengono sul posto e prestano assistenza sanitaria in coordinamento e sotto il controllo operativo del DTS dei VV.F. Attivano le procedure operative per le maxiemergenza intra ed extraospedaliere secondo i protocolli NBCR individuando un Direttore dei Soccorsi Sanitari (DSS)	Attiva immediatamente la struttura comunale di P.C Attiva la polizia municipale Convoca l'UCL	Viene attivata dal Sindaco	Viene attivata dal Sindaco	Viene attivata dal Sindaco Si reca sul posto e attiva i primi interventi di gestione della viabilità, in coordinamento con il ROC e con i VVF



Comune di Valle Salimbene (PV)
Piano di Emergenza Comunale

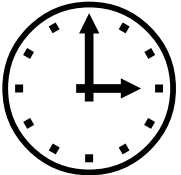


Attori	VVF	118	Sindaco	UCL	ROC	Polizia Municipale
 Fase temporale T2	Gestiscono l'emergenza	Gestiscono il supporto sanitario ai feriti dell'incidente Predispongono l'attività di maxi-emergenza secondo i protocolli di centrale	Partecipa all'unità di crisi istituita presso la sede comunale mantenendosi in contatto con le strutture di coordinamento provinciali e regionali	Mantiene i contatti con il ROC e con le centrali operative, Struttura le informazioni e le veicola al ROC; Richiede alla propria PM la creazione di un'area controllata e l'allontanando delle persone inutilmente esposte al rischio	Si reca sul posto dotato di D.P.I., radio, planimetria dell'area e cancelleria; Si mette a disposizione del DTS; organizza il meeting point; Mantiene il contatto con l'UCL	Individua percorsi alternativi per i flussi di traffico e dispone i necessari blocchi stradali: Richiede all'U.C.L. eventuali rinforzi per la gestione della viabilità e dell'ordine pubblico



Comune di Valle Salimbene (PV)
Piano di Emergenza Comunale

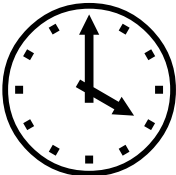


Attori	VVF	118	Sindaco	UCL	ROC	Polizia Municipale
 Fase temporale T3	Gestiscono l'emergenza	Partecipa alla gestione dell'emergenza in coordinamento con altri enti deputati alla gestione delle problematiche ambientali (ARPA)	Riceve le informazioni dal sito dell'incidente attraverso l'U.C.L. Mantiene i contatti con il Prefetto	Attiva strutture proprie per la gestione dello scenario intorno all'area dell'incidente Raccoglie i dati dal luogo dell'incidente Fornisce le necessarie informazioni mediante la PM e/o organi di informazione	Mantiene il contatto con l'UCL fornendo con continuità informazioni circa l'evoluzione dell'evento e sull'attività di gestione dell'emergenza	Gestisce i flussi di traffico in coordinamento con il DTS ed il DSS



Comune di Valle Salimbene (PV)
Piano di Emergenza Comunale



Attori	VVF	118	Sindaco	UCL	ROC	Polizia Municipale
 Fase temporale T4	Stabiliscono in coordinamento con le altre forze operative, la Prefettura ed il Sindaco la chiusura dell'intervento	Partecipa alla decisione circa la chiusura dell'intervento.	Da' comunicazione all'UCL del rientrato allarme.	Riceve comunicazione del Sindaco riguardo la chiusura dell'intervento e divulga l'informazione alla popolazione	Partecipa con gli altri attori alla decisione di chiusura dell'intervento	Chiude l'intervento una volta ripristinate le condizioni normali di viabilità e traffico.



Comune di Valle Salimbene (PV)
Piano di Emergenza Comunale



Attori	VVF	118	Sindaco	UCL	ROC	Polizia Municipale
In caso di necessità...	Richiede al sindaco, attraverso il ROC eventuali assistenza logistico informativa		Richiede alla Prefettura rinforzi per la gestione della viabilità e dell'ordine pubblico Predispone le necessarie ordinanze	Mantiene attivo il monitoraggio della popolazione Fornisce, attraverso il ROC, ai VVF tutte le informazioni disponibili Qualora venga richiesto attiva altre strutture tecniche di supporto		Individua i percorsi viabilistici alternativi per i flussi di traffico e i mezzi di trasporto pubblico Dispone i necessari blocchi stradali.

Attori	VVF	118	Sindaco	UCL	ROC	Polizia Municipale
Attività in caso di evacuazione popolazione	Richiedono, sentiti il Sindaco ed il Prefetto, l'evacuazione della popolazione	Organizza l'assistenza sanitaria durante le operazioni di evacuazione.	Ordina, in coordinamento con il Responsabile dei VVF ed il Prefetto l'evacuazione della popolazione emettendo apposita ordinanza	Attiva le strutture necessarie a garantire il vitto e l'alloggio alla popolazione evacuata	Fornisce le informazioni necessarie per la gestione dell'evacuazione	Individua i percorsi da utilizzare per l'evacuazione della popolazione



5.10 Allegato 1: cifre di pericolo

- 20 Gas inerte
- 22 Gas liquefatto
- 223 Gas liquefatto e infiammabile
- 225 Gas liquefatto e comburente
- 23 Gas infiammabile
- 236 Gas infiammabile e tossico
- 239 Gas infiammabile che spontaneamente potrebbe reagire violentemente
- 25 Gas comburente
- 26 Gas tossico
- 263 Gas tossico e infiammabile
- 265 Gas tossico e comburente
- 266 Gas altamente tossico
- 268 Gas tossico e corrosivo
- 30 Liquido infiammabile
- 323 Liquido infiammabile che reagisce con l'acqua sviluppando gas infiammabile
- X323 Liquido infiammabile che reagisce pericolosamente con l'acqua sviluppando gas infiammabile
- 33 Liquido altamente infiammabile
- 333 Liquido piroforico
- X333 Liquido piroforico che reagisce pericolosamente con l'acqua
- 336 Liquido altamente infiammabile e tossico
- 338 Liquido altamente infiammabile e corrosivo
- X338 Liquido altamente infiammabile, tossico che reagisce pericolosamente con l'acqua
- 339 Liquido altamente infiammabile che spontaneamente potrebbe reagire violentemente
- 36 Liquido infiammabile e tossico o liquido autoriscaldante e tossico
- 362 Liquido infiammabile e tossico che reagisce con l'acqua emettendo gas infiammabile
- X362 Liquido infiammabile e tossico che reagisce pericolosamente con l'acqua emettendo gas infiammabile
- 368 Liquido infiammabile, tossico e corrosivo
- 38 Liquido infiammabile e corrosivo
- 382 Liquido infiammabile e corrosivo che reagisce con l'acqua emettendo gas infiammabile
- X382 Liquido infiammabile e corrosivo che reagisce pericolosamente con l'acqua emettendo gas infiammabile
- 39 Liquido altamente infiammabile che spontaneamente potrebbe reagire violentemente
- 40 Solido infiammabile, materiale autoinnescante o autoriscaldante
- 423 Solido che reagisce con l'acqua emettendo gas infiammabile
- X423 Solido infiammabile che reagisce pericolosamente con l'acqua emettendo gas infiammabile
- 43 Solido piroforico



- 44 Solido infiammabile fuso o ad un'elevata temperatura
- 446 Solido infiammabile tossico, fuso o ad un'elevata temperatura
- 46 Solido infiammabile e tossico o solido autoriscaldante, tossico
- 462 Solido tossico che reagisce con l'acqua emettendo gas infiammabile
- X462 Solido infiammabile che reagisce pericolosamente con l'acqua emettendo gas tossico
- 48 Solido corrosivo infiammabile o autoriscaldante
- 482 Solido corrosivo che reagisce con l'acqua emettendo gas infiammabile
- X482 Solido che reagisce pericolosamente con l'acqua emettendo gas corrosivo
- 50 Sostanza comburente
- 539 Perossido organico infiammabile
- 55 Sostanza fortemente comburente
- 556 Sostanza fortemente comburente e tossica
- 558 Sostanza fortemente comburente e corrosiva
- 559 Sostanza fortemente comburente che spontaneamente potrebbe reagire violentemente
- 56 Sostanza comburente e tossica
- 568 Sostanza comburente, tossica e corrosiva
- 58 Sostanza comburente e corrosiva
- 59 Sostanza comburente che spontaneamente potrebbe reagire violentemente
- 60 Sostanza tossica
- 606 Sostanza infettante
- 623 Liquido tossico che reagisce con l'acqua emettendo gas infiammabile
- 63 Liquido tossico, infiammabile
- 638 Liquido tossico, infiammabile e corrosivo
- 639 Liquido tossico e infiammabile che spontaneamente potrebbe reagire violentemente
- 64 Solido tossico infiammabile o autoriscaldante
- 642 Solido tossico che reagisce con l'acqua emettendo gas infiammabile
- 65 Sostanza tossica e ossidante
- 66 Sostanza altamente tossica
- 663 Liquido altamente tossico e infiammabile
- 664 Solido altamente tossico, infiammabile o autoriscaldante
- 665 Sostanza altamente tossica e comburente
- 668 Sostanza altamente tossica e corrosiva
- 669 Sostanza altamente tossica che spontaneamente potrebbe reagire violentemente
- 68 Sostanza tossica e corrosiva
- 69 Sostanza tossica che spontaneamente potrebbe reagire violentemente
- 70 Sostanza radioattiva
- 72 Gas radioattivo
- 723 Gas radioattivo e infiammabile
- 73 Liquido radioattivo e infiammabile
- 74 Solido radioattivo e infiammabile
- 75 Sostanza radioattiva e comburente
- 76 Sostanza radioattiva e tossica
- 78 Sostanza radioattiva e corrosiva
- 80 Sostanza corrosiva



- X80 Sostanza corrosiva che reagisce pericolosamente con l'acqua
- 823 Sostanza corrosiva che reagisce con l'acqua emettendo gas infiammabile
- 83 Liquido corrosivo e infiammabile
- X83 Liquido corrosivo e infiammabile che reagisce pericolosamente con l'acqua
- 839 Liquido corrosivo e infiammabile che spontaneamente potrebbe reagire violentemente
- X839 Liquido corrosivo, infiammabile che spontaneamente potrebbe reagire violentemente e che reagisce pericolosamente con l'acqua
- 84 Solido corrosivo, infiammabile o autoriscaldante
- 842 Solido corrosivo che reagisce con l'acqua emettendo gas infiammabile
- 85 Sostanza corrosiva e comburente
- 856 Sostanza corrosiva, comburente e tossica
- 86 Sostanza corrosiva e tossica
- 88 Sostanza fortemente corrosiva
- X88 Sostanza fortemente corrosiva che reagisce pericolosamente con l'acqua
- 883 Liquido fortemente corrosivo e infiammabile
- 884 Solido fortemente corrosivo, infiammabile o autoriscaldante
- 885 Sostanza fortemente corrosiva e comburente
- 886 Sostanza fortemente corrosiva e tossica
- X886 Sostanza fortemente corrosiva e tossica che reagisce pericolosamente con l'acqua
- 89 Sostanza corrosiva che spontaneamente potrebbe reagire violentemente
- 90 Sostanza pericolosa mista o sostanza pericolosa per l'ambiente
- 99 Sostanza pericolosa mista trasportata a caldo