



COMUNE DI SERIATE
PROVINCIA DI BERGAMO

PIANO DI PROTEZIONE CIVILE

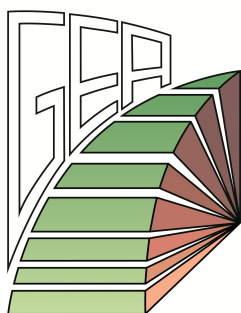
TITOLO ELABORATO

RISCHIO TRASPORTO MERCI PERICOLOSE

N.PRATICA	TIPOLOGIA	FASE PROGETTUALE	SCALA	ELABORATO
23_129	PPC	-	-	SE_F.7.2

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE
0	Maggio 2025	Prima emissione
1	-	-
2	-	-
3	-	-

PROGETTISTI



Studio G.E.A.
24020 RANICA (Bergamo)
Via La Patta, 30/D
Telefono e Fax: 035.340112
Email: gea@mediacom.it

Dott. Geol. SERGIO GHILARDI
iscritto all'O.R.G. della Lombardia n. 258



Dott. Ing. FRANCESCO GHILARDI
iscritto Ord. Ing. Prov. BG n. 3057



SOMMARIO

1	PREMESSA.....	2
2	ANALISI DEI TRASPORTI DI BENZINE E GPL	3
3	STUDIO DELLA PERICOLOSITA'	5
	3.1 GPL.....	7
	3.2 Benzine	8
4	INDIVIDUAZIONE DELLE STRUTTURE INTERFERENTI	9
5	FASI OPERATIVE GENERALI.....	10
6	SCENARI DI RISCHIO LOCALE.....	11



1 PREMESSA

Il presente documento costituisce il Manuale di Rischio per affrontare i fenomeni legati al rischio di incidente viabilistico derivante dal trasporto di merci pericolose.

Per rischio derivante dal trasporto di merci pericolose si intende la possibilità che, durante la movimentazione di una sostanza pericolosa lungo la viabilità stradale e/o ferroviaria, si verifichi un incidente in grado di provocare danni alle persone, alle cose e/o all'ambiente.

Non esiste, per il territorio di Seriate, un censimento analitico dei quantitativi di merci pericolose che attraversano il territorio. Il comune rappresenta però certamente una zona di transito di autocisterne (benzina e GPL) dirette ai distributori presenti sul territorio comunale e in aree limitrofe o, soprattutto per il GPL, presso impianti privati. Sebbene i carburanti rappresentino soltanto una delle tipologie di merci pericolose il cui trasporto potrebbe determinare scenari di rischio a livello comunale, lo studio dei flussi di benzina e GPL e l'analisi delle possibili conseguenze in caso di evento incidentale ha rappresentato uno spunto per lo sviluppo di una Procedura Operativa per questa tipologia di rischio, che può essere poi generalizzata.

Le attività condotte sono state così articolate:

- Analisi dei trasporti di benzine e GPL sul Comune di Seriate;
- Valutazioni di pericolosità;
- Definizione degli scenari di rischio;
- Sviluppo della Procedura Operativa per la gestione dell'emergenza in caso di incidente a mezzi che trasportino merci pericolose.



2 ANALISI DEI TRASPORTI DI BENZINE E GPL

L'analisi del contesto territoriale e il confronto con i locali uffici di Polizia Locale ha consentito di ricostruire:

- la distribuzione dei distributori di carburante (benzina e GPL) operativi;
- i percorsi seguiti dalle cisterne che si recano a rifornire i distributori presenti;
- l'individuazione dei tratti stradali maggiormente interessati da flussi di autobotti di carburante che, diretti in aree limitrofe, attraversano il territorio comunale.

La tabella che segue definisce il quadro dei distributori di Seriate, con l'indicazione della tipologia di combustibile commercializzata:

DISTRIBUTORE	INDIRIZZO	COMBUSTIBILE
Q8	Via G. Marconi, 79	BENZINA
Q8	Corso Roma, 154 (ex117)	BENZINA
IPER STATION	Via Stella Alpina, 4	BENZINA
ENIMOV	Via Stella Alpina, 7	BENZINA
AF PETROL	Via G. Marconi, 84	BENZINA
ESSO	SS 671 km 13+300	GPL E BENZINA
ESSO	SS 42 km 3+225	BENZINA
ESSO	Piazza Caduti della Libertà, 15	BENZINA
Q8	SS 42 km 11+750	BENZINA
TAMOIL	SS 671 km 8+895	BENZINA
Landini e Vignetti carburanti	Frazione Cassinone, 11	BENZINA



Una volta localizzate le stazioni di servizio che erogano GPL o benzine, sono stati ricostruiti i percorsi che le cisterne compiono per le attività di rifornimento dei distributori locali o nel caso in cui, dirette verso altre destinazioni, debbano attraversare il territorio di Seriate.

Gli approfondimenti condotti hanno consentito di compiere una prima identificazione delle infrastrutture di Seriate interessate da flussi di carburanti. Queste sarebbero rappresentate da:

1. GPL: i flussi interessano principalmente l'Autostrada A4, la SP671, la SS42 (con relativa variante), Via Cassinone e la SP498;
2. Benzine: i flussi interessano principalmente l'Autostrada A4, la SP671, la SS42 (con relativa variante), la SP498, Via Cassinone, Via Guglielmo Marconi, Via Brusaporto, Via Stella Alpina e Via Nazionale.

Queste informazioni sono state utilizzate per costruire gli scenari di rischio



3 STUDIO DELLA PERICOLOSITA'

È opportuno premettere che l'incidente a una autocisterna rappresenta un tipico esempio di scenario di rischio non prevedibile, sia nel tempo (non esiste alcun tipo di precursore che aiuti a capire quando potrà avvenire un incidente) che nello spazio (l'evento incidentale può occorrere in qualsiasi punto della rete viabilistica).

Da un punto di vista spaziale, è possibile identificare delle fasce di pericolosità (raggio di distanza dall'asse stradale), che variano in funzione del tipo di sostanza (benzina o GPL), del tipo di vettore (dimensioni dell'autobotte) e del tipo di scenario (incendio o esplosione).

Le valutazioni di pericolosità sono state condotte assumendo che su Seriate circolino autobotti sia per il trasporto di benzine che di GPL (cisterne da 20 ton). Un incidente a tali vettori può generare due situazioni:

- collasso totale dell'autocisterna;
- rilevante perdita di carburante, con sviluppo di una nube infiammabile.

Si possono quindi verificare:

- BLEVE (*boiling liquid expanding vapor explosion*): esplosione delle cisterne per incendio esterno, surriscaldamento e formazione di un incendio globulare di vapori, firewall;
- UVCE (*Unconfined Vapour Cloud Explosion*): esplosione di nubi di vapori infiammabili in area parzialmente confinata.

Il D.M. 9 maggio 2001 (*"Requisiti minimi di sicurezza in materia di pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante"*) definisce, per diverse tipologie di scenario, valori soglia al di sopra dei quali si ritiene che si possano verificare danni a persone o strutture.



La tabella che segue riporta i valori soglia identificati dal Decreto:

Scenario incidentale	Elevata letalità	Inizio letalità	Lesioni irreversibili	Lesioni reversibili	Danni alle strutture ed effetti Domino
Incendio (radiazione termica stazionaria)	12,5 kW/m ²	7 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²	12,5 kW/m ²
BLEVE/Fireball (radiazione termica variabile)	Raggio fireball	359 kJ/m ²	200 kJ/m ²	125 kJ/m ²	200 – 800 m
Flash-fire (radiazione termica istantanea)	LFL	½ LFL	-	-	-
VCE (sovrappressione di picco)	0,3 bar (0,6 spazi aperti)	0,14 bar	0,07 bar	0,03 bar	0,3 bar
Rilascio tossico (dose assorbita)	LC50 (30 min, hmn)	-	IDLH	-	-

Figura 1 – Valori soglia per persone a danni o strutture definiti dal D.M. 9 maggio 2001

Le distanze di azione delle esplosioni sono inferiori a quelle per l'irraggiamento termico conseguente a un incendio. Per misurare conservativamente le aree di impatto dovute a incidenti che coinvolgano cisterne di GPL o benzine, si è quindi deciso di impiegare i valori soglia riferiti all'incendio.

Le aree sono di tipo sferico, con centro nel punto sorgente. Poiché l'incidente può avvenire in qualsiasi punto della viabilità percorsa dalle cisterne, l'involuppo di tutti gli scenari possibili origina un "corridoio" di impatto, ovvero una fascia parallela all'asse viario.



3.1 GPL

Per la costruzione degli scenari relativi al trasporto di GPL sono state compiute le seguenti assunzioni:

- le distanze di danno degli scenari considerati si riferiscono alla capacità totale di trasporto del mezzo considerato (20 ton) e non all'effettivo carico;
- le distanze di danno degli scenari considerati fanno riferimento alla situazione più catastrofica, ovvero il collasso dell'autocisterna e la conseguente fuoriuscita dell'intero volume di carburante trasportato.

La tabella che segue definisce, da dati dell'Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro (ISPELS), le distanze di irraggiamento entro le quali si verificano “Elevata letalità” e “Lesioni irreversibili”:

Massa (Kg)	Distanza di irraggiamento (m)	
	12 kW/m ²	5 kW/m ²
20.000	da 140 a 150	da 260 a 290

Figura 2 - Distanze di irraggiamento entro le quali si verificano “Elevata letalità” e “Lesioni irreversibili” in caso di incidente a autocisterna di GPL da 20 ton (fonte: ISPELS)

Gli ambiti di pericolosità impiegati per la definizione degli scenari di rischio sono quindi rappresentati da fasce parallele all'asse viario di 150 m (elevata letalità) e 290 m (lesioni irreversibili). La prima, zona I, rappresenta la fascia di sicuro impatto, con possibili vittime. La seconda, zona II, rappresenta un'area a impatto limitato, con possibili feriti.



3.2 Benzine

Il Quaderno n. 8 della Protezione Civile di Regione Lombardia “*Direttiva Regionale Grandi Rischi*” definisce le aree di impatto riconducibili a un evento di “*ribaltamento di una autobotte con rilascio da bocchello o equivalente*”. I valori previsti sono riassunti nella tabella seguente:

Tipologia di evento	Sostanza	Componente	Evento iniziatore	Tipologia di incidente	Aree o zone di rischio
B) Prolungata	Benzina	Autobotte	Ribaltamento autobotte con rilascio da bocchello o equivalente	Rilascio diffuso in superficie con tipologie dipendenti dall'orografia del terreno	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

Figura 3 - Distanze di irraggiamento entro le quali si verificano “Elevata letalità” (I Zona) e “Lesioni irreversibili” (II ZONA) in caso di incidente a autobotte di benzina (fonte: “Direttiva Regionale Grandi Rischi”)

Gli ambiti di pericolosità impiegati per la definizione degli scenari di rischio per il trasporto di benzina sono quindi rappresentati da fasce parallele all’asse viario di 35 m (elevata letalità) e 60 m (lesioni irreversibili). La prima, zona I, rappresenta la fascia di sicuro impatto, con possibili vittime. La seconda, zona II, rappresenta un’area ad impatto limitato, con possibili feriti.



4 INDIVIDUAZIONE DELLE STRUTTURE INTERFERENTI

Lo scenario di rischio riconducibile al **trasporto di GPL** interessa le fasce di territorio (150 m e 190 m, rispettivamente zona I e zona II) parallele alle infrastrutture stradali ove si è assunto che circolino le cisterne di GPL, ossia l'Autostrada A4, la SP671, la SS42 (con relativa variante), Via Cassinone e la SP498. Da rimarcare, oltre al coinvolgimento potenziale di alcuni edifici ad uso abitativo e industriale, anche l'esposizione, sia in zona I che in zona II, di alcune superfici identificate come possibili Aree di Attesa o di Accoglienza e Ricovero e di diverse Strutture Strategiche, indicate nella seguente tabella:

AREE DI EMERGENZA	STRUTTURE STRATEGICHE/RILEVANTI
AR01	SS04
AR04	SS09
AR05	SR16
AA01	SR17
AA09	SR18
	SR20

Lo scenario di rischio riconducibile al **trasporto di benzine** interessa invece le fasce di territorio (35 m e 60 m, rispettivamente zona I e zona II) parallele alle infrastrutture stradali ove si è assunto che circolino le cisterne di benzina, ossia l'Autostrada A4, la SP671, la SS42 (con relativa variante), la SP498, Via Cassinone, Via Guglielmo Marconi, Via Brusaporto, Via Stella Alpina e Via Nazionale. Come nel caso precedente, sia la zona I che la zona II interessano edifici a uso abitativo e industriale, oltre alle seguenti Aree di Attesa o di Accoglienza e Ricovero e Strutture Strategiche:

AREE DI EMERGENZA	STRUTTURE STRATEGICHE/RILEVANTI
AR04	SS04
AA01	SS09
AA03	SR16
AA09	SR20



5 FASI OPERATIVE GENERALI

Per la gestione di uno scenario di rischio derivante da problematica in fase di trasporto di merci pericolose è stata sviluppata la *Procedura Operativa Generale* riportata di seguito.





		FIGURE UNITA' DI CRISI LOCALE (UCL) E RISPETTIVE FUNZIONI DI SUPPORTO DEL METODO "AUGUSTUS"					
		SINDACO	RPC	TECNICO COMUNALE	COMANDANTE POLIZIA LOCALE	RESPONSABILE VOLONTARI PROTEZIONE CIVILE	RESPONSABILE FORZE DELL'ORDINE
			1.Tecnici scientifici-pianificazione	2. Sanità, assistenza sociale 4. Materiali e mezzi 5. Servizi essenziali e attività scolastica 6.Censimento danni, persone e cose	7.Strutture operative locali	3.Volontariato 4. Materiali e mezzi 8. Telecomunicazioni 9. Assistenza alla popolazione	7.Strutture operative locali
QUANDO	AZIONE / DECISIONE						
Nel caso si verificasse un incidente viabilistico che coinvolge un veicolo di trasporto di merci pericolose, con interruzione della strada in un punto critico della rete stradale (isolamento di frazioni, ecc)	Attivare la fase di Emergenza	Adotta tutti i provvedimenti necessari a garantire l'incolumità dei cittadini e la salvaguardia pubblica e privata Coordina l'attività delle 9 funzioni di supporto (Metodo Augustus)					
Immediatamente		Attiva il centro di coordinamento locale (UCL/COC) Comunica l'attivazione del UCL/COC alla Prefettura Dirige il COC/UCL e mantiene i contatti con la Prefettura ed eventualmente altri Enti sovraordinati Valuta se attivare il sistema di comunicazione ALERT SYSTEM Valuta se l'emergenza è superabile con le sue strutture a disposizione. In caso negativo, richiede l'intervento della Prefettura/Provincia (secondo le competenze) Dispone le operazioni di soccorso e la chiusura dei cancelli sulla viabilità (es. frazioni isolate, case sparse isolate, ecc.) Se necessario, individua e attiva le aree di attesa Se necessario, in funzione della tipologia e dell'entità dell'evento, nonché delle persone coinvolte, individua e attiva le strutture di ricovero più idonee	Utilizza gli strumenti comunicativi disponibili per avvisare tutta la popolazione (ad es. aggiorna il pannello informativo comunale, la pagina web comunale, ecc...) Valuta se attivare il sistema di comunicazione ALERT SYSTEM Effettua una comunicazione ai Comuni limitrofi sulle situazioni di criticità nella viabilità e sulla possibile interruzione della viabilità principale Mantiene costantemente informato il sindaco Supporta il sindaco nella gestione dell'emergenza Se necessario, dà supporto al sindaco nell'attivazione delle aree di attesa e delle aree di ricovero	Se necessario, dà supporto al sindaco nell'attivazione delle aree di attesa e delle aree di ricovero	Mantiene i contatti operativi con le forze istituzionali presenti sul territorio (Polizia statale, Carabinieri, VVFF, ecc...) Fa istituire cancelli/posti di blocco stradale in prossimità del punto in cui è avvenuto l'incidente per favorire i soccorsi Regolamenta il traffico Predispone il monitoraggio della rete stradale e il controllo della viabilità Studia e determina una rete viaria alternativa per non congestionare il traffico, in particolare cercando di creare un canale di trasporto sicuro per persone con particolari situazioni di difficoltà o esigenza sanitaria (es. dializzati, ecc...) Fa rapporto al sindaco e al RPC delle eventuali criticità nella viabilità	Mantiene attivi i contatti fra la Centrale Operativa e le squadre operative in campo Se necessario, invia squadre operative nei pressi del punto in cui è avvenuto l'incidente fornendo personale per il supporto alla gestione del traffico Se necessario, supporta la popolazione isolata e la accompagna nelle aree di attesa e di ricovero	Dà supporto all'istituzione di cancelli/posti di blocco stradale in prossimità del punto in cui è avvenuto l'incidente per favorire i soccorsi Dà supporto allo studio di una rete viaria alternativa per non congestionare il traffico
Al superamento delle condizioni di criticità con il ripristino della viabilità ordinaria	Ritorno alle condizioni di normalità	Dispone il ritorno alle condizioni di normalità					

6 SCENARI DI RISCHIO LOCALE

Per questa tipologia di rischio, non vengono definiti scenari di rischio locale.

