



C 5.II.1 Rischio da trasporto di sostanze pericolose (A.D.R.)

C 5.II.1.1 Generalità

Il trasporto di merci pericolose rappresenta per tutte le aree a forte sviluppo industriale una possibile fonte di pericolo particolarmente difficile da gestire.

Esso deriva dalla possibilità che un vettore destinato al trasporto di sostanze considerate pericolose per l'uomo o per l'ambiente venga coinvolto o sia esso stesso causa di un incidente stradale nel quale la o le sostanze trasportate interagiscano in maniera critica con l'ambiente in cui vengono introdotte.

Partendo dalla considerazione dell'oggettiva pericolosità del trasporto di sostanze pericolose e dalla comunque necessaria attività di trasporto delle stesse, l'unione europea ha stabilito per legge quali debbano essere gli standards minimi di sicurezza per il trasporto di tali sostanze.

Esso è infatti regolato da un accordo europeo contrassegnato dalla sigla "ADR", acronimo di "European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road" (Accordo Europeo riguardante il Trasporto Internazionale di Merci su Strada), fatto proprio dalla legislazione italiana con DM del 4 settembre 1996.

L'ADR rappresenta un documento molto complesso e di difficile approccio suddiviso in 2 allegati:

l'allegato A 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 contiene invece le prescrizioni riguardanti gli equipaggiamenti e le modalità per il trasporto delle merci pericolose specificate nell'allegato A.

Ad 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.





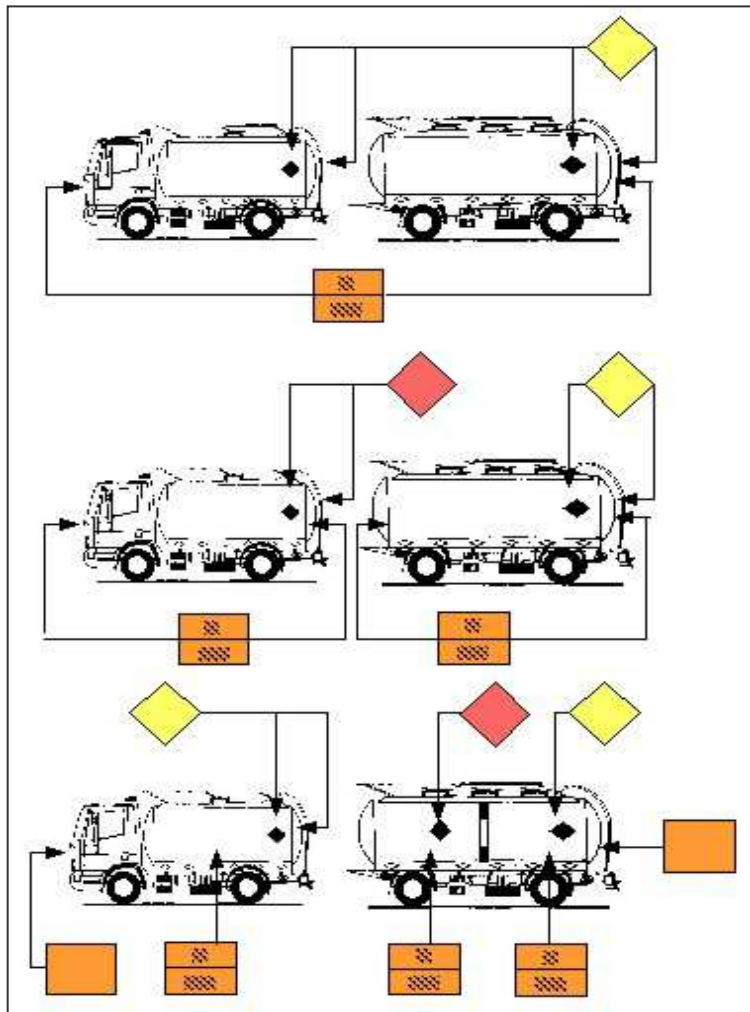
Comune di Cormano

Piano di emergenza



Nella medesima informativa, 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.

Mediante il riconoscimento dei cartelli e delle etichette è possibile individuare il tipo di pericolo costituito dalla sostanza trasportata e mettere in atto le primarie attività di autoporteazione in caso di incidente.



Comune di Cormano Piano di emergenza

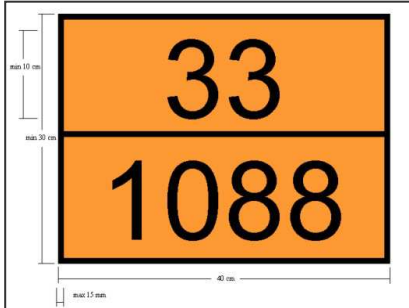
Aggiornamento: Ottobre 2006

Ing. Mario Stevanin

C 5.II.2



C 5.II.1.1 Riconoscimento del pericolo



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 sn) indica il pericolo principale, potenzialmente più pericoloso, la seconda il pericolo secondario; il raddoppio delle prime due cifre comporta l'intensificazione del rischio.

L'eventuale presenza di una X davanti alla prima cifra indica che la sostanza reagisce violentemente a contatto con l'acqua.

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

Tabella 1 Codici di individuazione rischi secondo la codifica Kemler

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, toluene diisocianato ecc.).





Comune di Cormano Piano di emergenza



L'elenco delle sostanze e dei loro codici è molto consistente ed in continuo aggiornamento, si ritiene quindi opportuno rimandare, la consultazione degli stessi ai testi specializzati¹.

C 5.II.1.1.2 Etichette di pericolo

Oltre ai cartelli arancioni i mezzi che trasportano sostanze pericolose hanno di solito esposti anche dei pannelli di forma quadrata inclinati di 45° che rappresentano, attraverso l'utilizzo di combinazioni cromatiche e di pittogrammi, il pericolo costituito dalla sostanza trasportata (vedi [Allegato "Etichette di pericolo"](#)).

C 5.II.1.2 Valutazione della pericolosità

La valutazione della pericolosità del rischio da trasporto di sostanze pericolose è particolarmente difficoltoso per diversi motivi: innanzitutto non esistono obblighi da parte dei trasportatori di comunicare alle autorità competenti la propria attività di trasporto, inoltre molta parte dei trasporti pericolosi attraversa il territorio senza fermarsi, per cui non esiste normalmente la possibilità di "tracciare" tutti i trasporti che avvengono in un determinato ambito territoriale.

Al fine di fornire alcune informazioni relative alla pericolosità, il Programma Provinciale di Previsione e Prevenzione della Provincia di Milano riporta i risultati di una indagine effettuata tramite dei questionari mirati elaborati, con la collaborazione di Federchimica, presso aziende classificate a R.I.R.

Tale indagine ha l'obiettivo di ricostruire i percorsi più importanti delle merci pericolose nella provincia di Milano partendo da matrici del tipo origine-destinazione, integrate da informazioni relative alla tipologia delle sostanze ed agli orari di viaggio.

I dati sono stati aggregati per tipologia di pericolosità delle sostanze in base alla classificazione operata dall'ADR e riportata nella successiva tabella.

¹ Un elenco (non aggiornato ma comunque affidabile) si può consultare nell'appendice II dell'allegato testo "[Guida al trasporto delle sostanze pericolose - Come prevenire e gestire le emergenze nel trasporto su strada](#)" pubblicato e distribuito gratuitamente dalla "Fondazione Lombardia per l'Ambiente" e liberamente scaricabile al sito internet www.flanet.org/download/trasporto/trasporto.pdf, altri dati sono reperibili in rete al sito internet dell'Ente Americano per lo Sviluppo e la Protezione dell'Ambiente www.epa.gov o presso la banca dati MHIDAS (Major Hazard Incident Data Service)



Comune di Cormano Piano di emergenza

Aggiornamento: Ottobre 2006

Ing. Mario Stevanin

C 5.II.4



Comune di Cormano

Piano di emergenza



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

I risultati sono sintetizzati nel successivo grafico dal quale emerge come le classi ADR maggiormente presenti sulla rete stradale provinciale di Milano sono rappresentate da liquidi infiammabili seguiti dalle materie corrosive e, notevolmente distanziati, da comburenti e tossici.

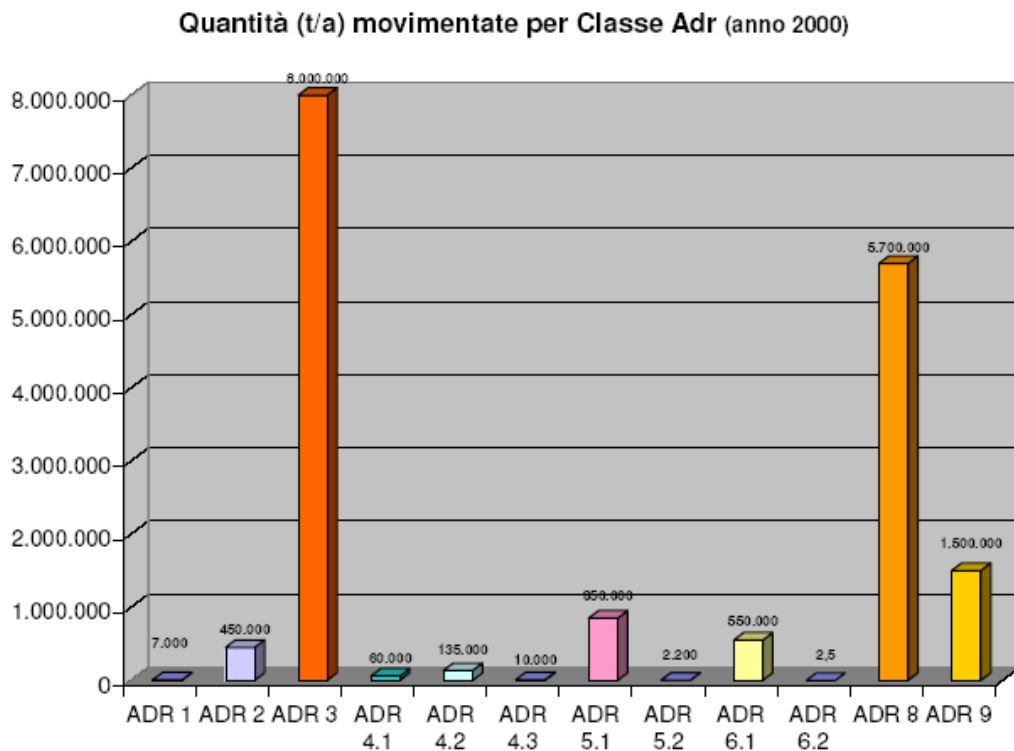


Figura C 4.II.1 Tonnellate di merci pericolose trasportate su strada (Fonte PPPPr Milano –2003)



Comune di Cormano Piano di emergenza

Aggiornamento: Ottobre 2006

Ing. Mario Stevanin

C 5.II.5



Comune di Cormano

Piano di emergenza



I dati raccolti sono stati successivamente incrociati con le informazioni della Polizia Stradale in merito ai tratti stradali maggiormente pericolosi della rete provinciale relativamente alla incidentalità degli stessi al fine di stabilire una possibile correlazione tra gli incidenti stradali e quelli di vettori trasportanti sostanze pericolose.

Infine si sono analizzati i dati sull'incidentalità dei trasporti pericolosi lungo le infrastrutture provinciali attraverso l'analisi dei verbali di intervento dei Comandi milanesi dei VVF nel decennio 1992-2002 elaborati in una cartografia di sintesi che si riporta di seguito.

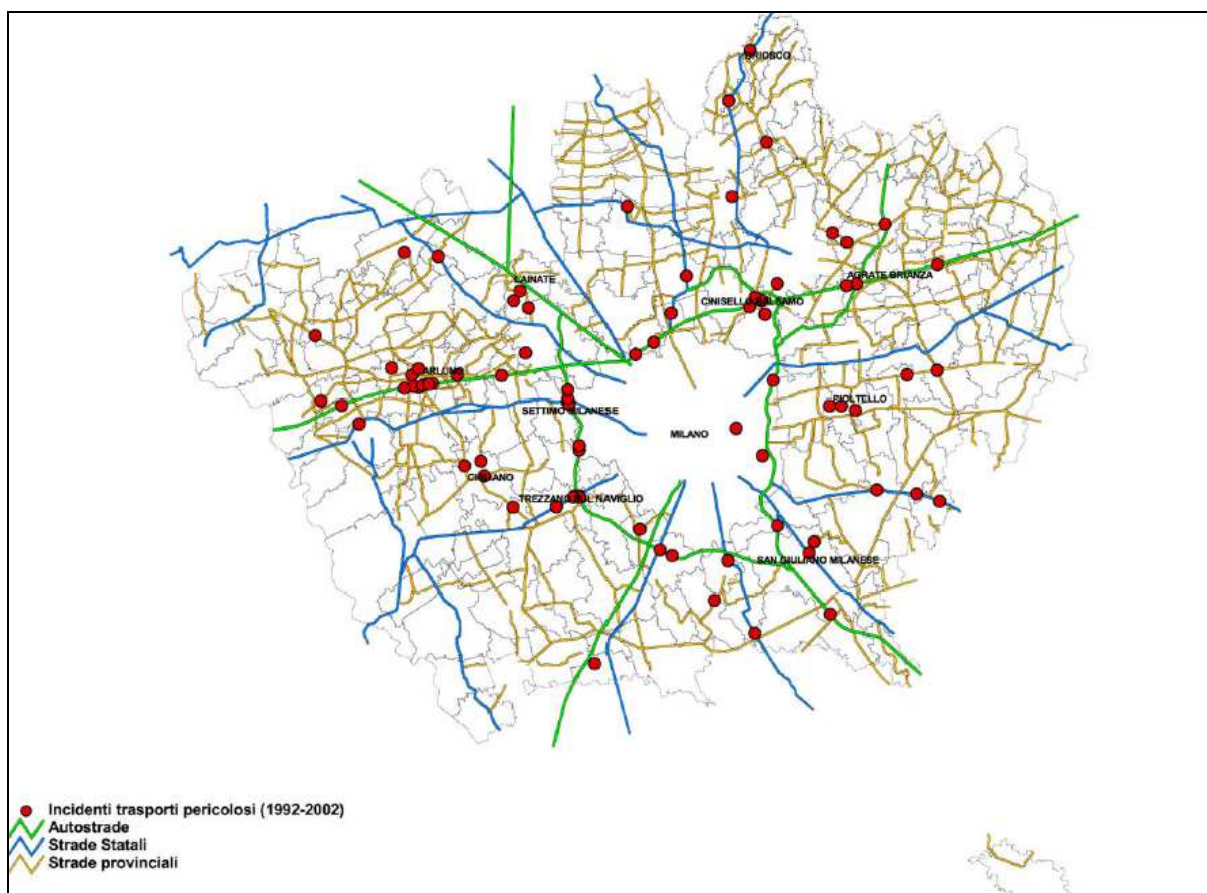


Figura C 4.II.2 Localizzazione incidenti di vettori che trasportano merci pericolose su strada (Fonte PPPPr Milano -2003)

L'osservazione dei dati dei rapporti di incidente resi disponibili dal Comando dei VVF consente di individuare alcune caratteristiche peculiari del fenomeno: infatti è possibile contare mediamente 9 incidenti interessanti mezzi in ADR, inoltre è possibile identificare nelle ore notturne e nelle ore comprese tra le 10.00 e le 16.00, i periodi della giornata nei quali si concentrano il maggior numero di incidenti.



Comune di Cormano Piano di emergenza

Aggiornamento: Ottobre 2006

Ing. Mario Stevanin

C 5.II.6

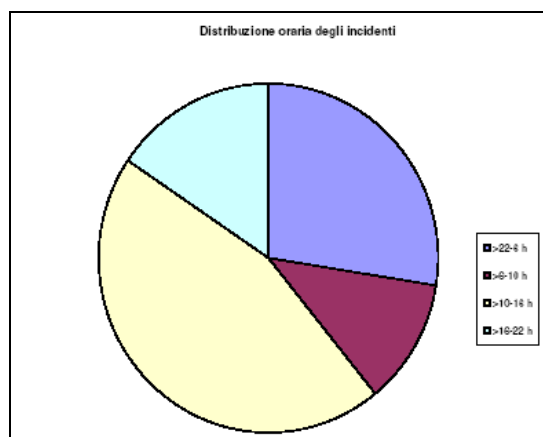
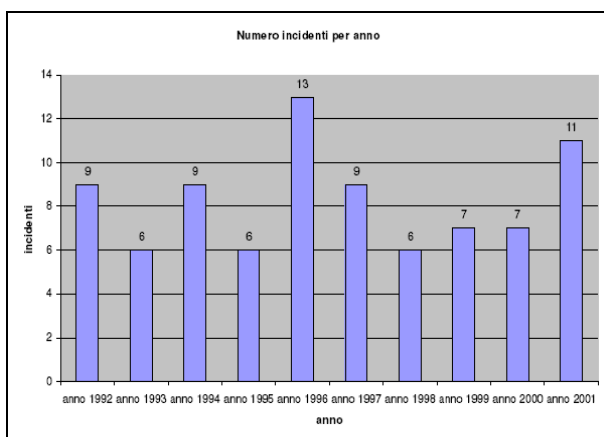


Figura C 4.II.3 Distribuzione degli incidenti di vettori che trasportano merci pericolose su strada nell'anno e nell'arco della giornata (Fonte PPPPr Milano –2003)

La pericolosità legata agli incidenti coinvolgenti trasporti deriva dagli incidenti stradali (ma anche dalle attività di carico e scarico dei vettori) che coinvolgono automezzi adibiti al trasporto di sostanze potenzialmente pericolose; non tutti gli incidenti stradali generano rischio per l'ambiente in quanto non in tutti gli incidenti la sostanza interagisce con lo stesso.

Partendo dalla considerazione che le sostanze pericolose transitano normalmente su vettori i quali percorrono le medesime strade e partecipano alle dinamiche della circolazione esattamente come gli altri mezzi di trasporto, è possibile, dalle statistiche degli incidenti accadenti ai mezzi di trasporto merci "ordinari" estrapolare delle informazioni comunque importanti anche per i mezzi che soggiacciono alla regolamentazione dell'A.D.R.

Secondo le statistiche ufficiali dell'ISTAT i mezzi di trasporto di cose rappresentano circa il 25,2% del parco veicoli circolanti, essi sono responsabili per circa il 7% degli incidenti totali pari a circa 15.300 incidenti all'anno.

Considerando una incidenza di almeno il 10% di trasporti in regime di ADR sui trasporti totali si può dire che ogni anno in Italia, circa 1500 vettori trasportanti merci classificate pericolose sono essi stessi causa di un incidente stradale.



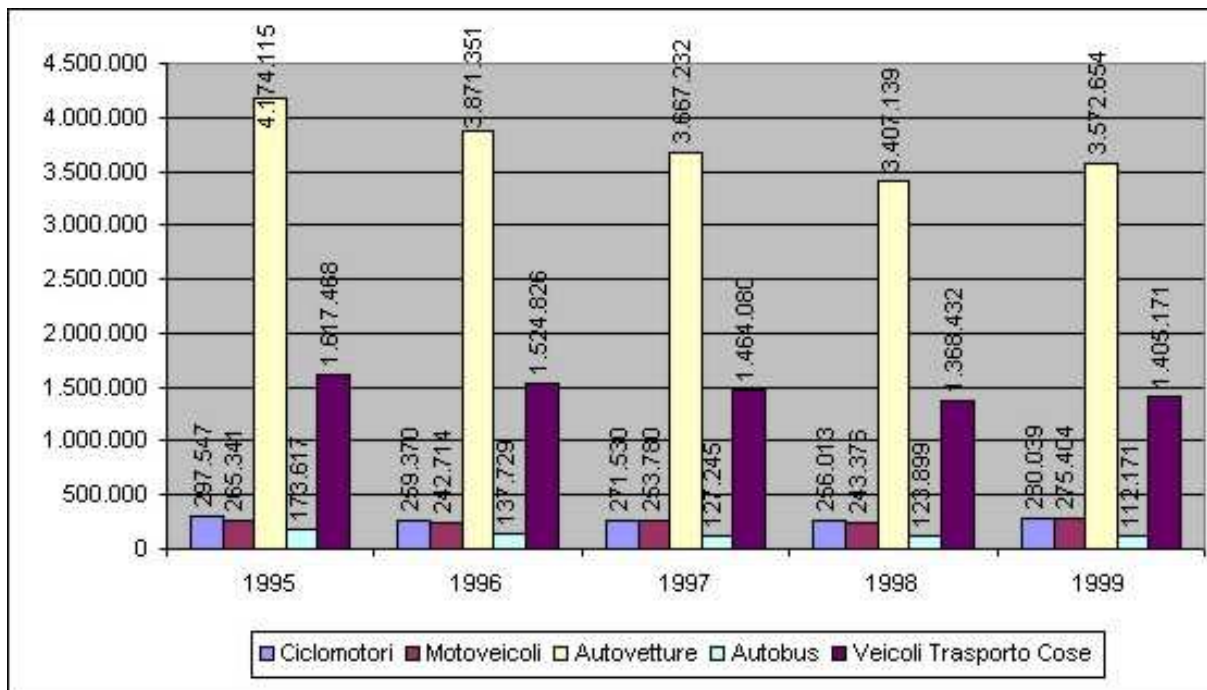


Figura C 4.II.4 Parco veicoli circolanti 1995-1999 (fonte Polizia Stradale-ISTAT)

C 5.II.1.2.1 Localizzazione degli incidenti

Da un punto di vista statistico, pur non essendo disponibili dati precisi in merito, è possibile individuare, così come fatto per altre categorie di incidenti stradali, alcuni elementi contestuali favorevoli all'incidente, principalmente su strade extraurbane caratterizzate da un'intensa attività veicolare.

Sebbene infatti le statistiche incidentali attribuiscono una incidenza maggiore agli incidenti accadenti su strade urbane si è scelto di considerare come maggiormente pericolose le strade extraurbane in quanto, dai dati a disposizione, si deve ritenere che, per il comune di Cormano, il rischio sia rappresentato da un traffico veicolare di solo attraversamento.





Comune di Cormano

Piano di emergenza



TIPOLOGIA DI STRADA	Incidenti	
	Numero	%
Strade urbane	163.472	74,6
Strade extraurbane	55.560	25,4
- Autostrade	14.147	6,5
- Strade statali	19.690	9,0
- Strade provinciali	13.930	6,4
- Strade comunali extraurbane	7.793	3,6
Totale	219.032	100,0

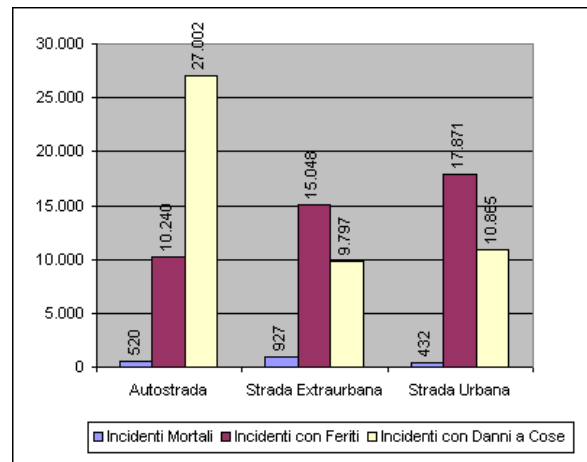


Tabella C 4.II.2 Incidenti stradali per tipologia di strada - Anno 1999 (fonte Polizia Stradale – ISTAT)

Si deve inoltre tenere presente che, seppure le merci pericolose potenzialmente circolano su tutte le strade, sempre per il fatto che esse rappresentano una percentuale dei trasporti “ordinari”, la probabilità di incidente, seppur non nulla nelle strade “minori”, appare maggiore laddove si ha maggiore frequenza di traffico, sia perché le percentuali di incidenti aumentano con l’intensità del traffico, sia perché il numero totale di trasporti soggetti ad ADR è maggiore.

Da questo punto di vista i dati del C.N.VV.F. del Comando di Milano consentono di individuare nei vari tratti dell’Autostrada A4 e delle tangenziali di Milano, le strade dove, con maggior frequenza, accadono incidenti.

Dai dati raccolti risulta inoltre che la maggior parte degli incidenti coinvolgenti mezzi di trasporto si verificano in corrispondenza di discontinuità della rete viaria; in particolar modo sono “sede” di incidenti le intersezioni, gli svincoli, le interruzioni in corrispondenza di cantieri, le entrate e le uscite dalle gallerie (correlate soprattutto con repentini cambiamenti di luminosità, prospettiva e condizioni ambientali), i sottopassaggi o i viadotti.

Considerando quindi che i trasporti pericolosi rappresentano una percentuale dei trasporti pesanti totali è lecito ritenere che i tratti stradali in cui si verificano le condizioni testè descritte rappresentino i punti a maggiore probabilità di accadimento di incidenti coinvolgenti



Comune di Cormano Piano di emergenza

Aggiornamento: Ottobre 2006

Ing. Mario Stevanin

C 5.II.9



mezzi che trasportano sostanze pericolose e quindi sezioni soggette a maggiore pericolosità specifica per il rischio considerato.²

C 5.II.1.3 Valutazione della vulnerabilità

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.

² A causa della natura degli incidenti che si verificano con le sostanze pericolose (eventi sporadici e casuali) e del fatto che il periodo di tempo nel quale è stata accumulata esperienza non è abbastanza lungo da poterne trarre dati statistici significativi, la valutazione delle probabilità di incidente non può essere basata sull'osservazione diretta.

Di conseguenza, i dati di frequenza degli incidenti vengono valutati per tutti i veicoli e quindi normalizzati al fine di rappresentare l'incidenza possibile dei veicoli addetti al trasporto delle sostanze pericolose nel flusso del traffico (Nemmers e Williams, 1983).

Come risultato di studi specifici si possono trovare alcuni tassi di frequenza e probabilità nella letteratura relativa al trasporto stradale e ferroviario delle sostanze pericolose.

- $6,21 \times 10^{-6}$ incidenti/Km è il tasso medio di incidenti utilizzato dal "U.S. Pacific Northwest Laboratory" relativamente al trasporto per ferrovia di alcune sostanze pericolose.

- $1,5 \times 10^{-6}$ morti/anno è la probabilità valutata in uno studio sul rischio del trasporto di cloro per ferrovia in Francia (Menzie, 1979).

- $1,12 \times 10^{-6}$ incidenti/Km è la probabilità usata in uno studio sul trasporto delle sostanze chimiche per ferrovia (Menzie, 1979).

- $1,55 \times 10^{-6}$ incidenti/Km è il tasso medio di incidenti usato dal "U.S. Pacific Northwest Laboratory" relativamente al trasporto su strada di alcune sostanze pericolose.

- Saccomanno (TTR 1020), valuta le probabilità di incidenti di autocarri pesanti per una combinazione di sei tipi di strade e quattro tipi di situazioni ambientali dipendenti dalle condizioni dell'asfalto e dalla visibilità. Queste probabilità variano da $0,593 \times 10^{-6}$ incidenti/Km per i raccordi stradali principali (con asfalto bagnato e visibilità ridotta) fino a $8,279 \times 10^{-6}$ incidenti/Km per gli svincoli.

- Uno studio dell'OCSE (1987) presenta probabilità condizionate, dato un incidente, stimate da Hubert sulla base dei dati tratti da 1,300 incidenti avvenuti in Francia. Tali probabilità (dato un incidente) sono: urto e compressione 0,583, cappottamento 0,219 e perdita della sostanza 0,039.

Le probabilità (dato un incidente con urto e compressione) di impatto contro un ostacolo mobile sono 0,662. Le probabilità (dato un incidente con cappottamento) che non vi sia versamento della sostanza trasportata sono 0,75.



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 accidentale 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.

Dunque il rischio legato al trasporto di sostanze pericolose difficilmente può essere rappresentato in uno scenario di accadimento dell'evento a causa della molteplicità di aspetti che gli sono caratteristici.

C 5.II.1.3.1 Il rischio da incidente da trasporto di sostanze pericolose sul territorio di Cormano

Come detto nel capitolo relativo all'inquadramento territoriale, il Comune di Cormano è attraversato da una autostrada (la A4 che, secondo i dati elaborati dalla Polizia Stradale relativi al 1999, presenta una incidenza di 5,74 incidenti per Km contro una media nazionale di 0,64), una Strada Statale (la S.S.35 "Dei Giovi") e due strade provinciali (la S.P.44 "Milano-Meda-Lentate" e la S.P.199 "Baranzate – Sesto S. Giovanni").

In considerazione delle valutazioni svolte precedentemente si può dunque ragionevolmente considerare l'incidente chimico legato al trasporto di sostanze pericolose come un evento con una probabilità di coinvolgimento del territorio di Cormano, e quindi una pericolosità relativa, da mediamente a molto elevata.

Al fine di dare una rappresentazione schematica della problematica incidente sul comune di Cormano si è realizzata la carta del rischio da incidente da trasporto di sostanze pericolose.

Essa parte dalla considerazione che, così come si fa per il rischio dovuto all'attività industriale, è possibile identificare, per la gestione delle emergenze, delle aree a differente impatto; considerando la fonte di rischio rappresentata da un punto, tali aree possono



Comune di Cormano

Piano di emergenza



schematicamente avere una forma circolare (in realtà la forma di queste aree è determinata da diversi parametri tra i quali quelli meteorologici e quelli morfologici dell'area coinvolta):

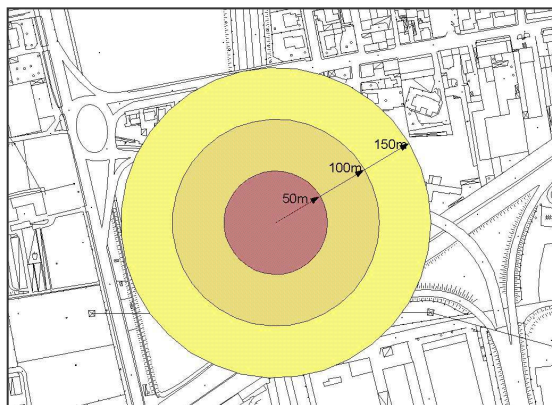
Zona di sicuro impatto: caratterizzata da effetti sanitari comportanti una elevata probabilità di letalità anche per le persone mediamente sane;

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.

A queste è stata aggiunta una quarta area (detta *di coinvolgimento*) nella quale si può ragionevolmente pensare che non esistano danni sanitari alle persone, ma nel contempo ci si aspetta che la popolazione di quest'area venga, anche solo emotivamente, coinvolta dall'incidente.

Considerando l'indeterminatezza della tipologia di sostanza e della quantità della stessa si è scelto di considerare aree di impatto aventi raggi multipli di 50m per cui si ha che la zona di sicuro impatto è rappresentata da un'area circolare avente raggio di 50m, l'area di danno è una corona circolare avente raggio interno di 50 metri e raggio esterno di 100, mentre la zona di attenzione è una corona circolare avente raggio interno di 100m e raggio esterno di 150m.



L'ultima area è esterna alle precedenti e può avere raggio esterno di circa 200m.



Comune di Cormano Piano di emergenza

Aggiornamento: Ottobre 2006

Ing. Mario Stevanin

C 5.II.12



Considerando inoltre l'indeterminatezza della posizione in cui si può verificare l'incidente si è prodotto un inviluppo delle aree descritte secondo le direttrici rappresentate dalle principali strade presenti sul territorio ottenendo la successiva figura.

A tale proposito appare comunque utile sottolineare come la presenza di uno svincolo complesso come quello che lega le principali arterie stradali presenti sul territorio possa risultare la sede con la più elevata probabilità di accadimento di incidente.



Figura C 4.II.5 Carta degli inviluppi delle aree di impatto conseguenti ad incidente a trasporto di sostanze pericolose

Al fine di consentire in ogni caso una valutazione degli effetti di un incidente si riporta un estratto della [direttiva Regionale Grandi Rischi](#) relativa alla possibile determinazione speditiva delle aree di impatto in funzione della sostanza e della dinamica del fenomeno incidentale che la interessa.





Comune di Cormano

Piano di emergenza



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 $Q \text{ tot} \approx 1 \text{ t}$	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 $Q \text{ serb} = 3000 \text{ t}$	Rilascio in bacino di $\phi = 46 \text{ m}$ $Q \text{ versata} = 90 \text{ t}$	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 trascinamento 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	Ribalamento 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
	Ammoniaca	Serbatoio verticale criogenico $Q \text{ totale} = 2700 \text{ t}$ $P = \text{atmosferica}$ $T = -33^\circ\text{C}$ Copertura in azoto, sfiato in torcia	Rottura/fessurazione condotta di carico (linee per nave o ferrocisterne). Possibili interventi d'intercettazione	Rilascio esemplificativo: es 5 t in acqua - 50% diffonde in atmosfera come vapore per riscaldamento - 50% si mescola in acqua L'effetto principale è la diffusione in atmosfera	I Zona (LC ₅₀) = 250 m II Zona (IDLH) = 1150 m
Serbatoi orizzontali in pressione $P = 13-18 \text{ kg/cm}^2$ $T = \text{ambiente}$ $Q = 200 \text{ t}$		Rilascio per rottura flessibile di raccordo DN 125	Rilascio atmosferico con svuotamento totale in circa 25 min $Q \text{ media} = 10.5 \text{ kg/s}$	I Zona (LC ₅₀) = 250 m II Zona (IDLH) = 1600 m	
C) Differita	Gasolio	Autobotte ribaltata con travaso su terreno a sabbia medio-grossa ($Q = 20 \text{ t}$ riferimento indicativo)	Rilascio con sversamento sul terreno	Inquinamento falda sotterranea: Profondità: 6 m Distanza esterna con corpo idrico di superficie: 35-40 m Permeabilità: $k = 10^{-3} \text{ m/s}$ Porosità: 20% Gradiente idraulico verticale = 1 Gradiente idraulico orizzontale = 3×10^{-2}	Vulnerabilità verticale (tempo per raggiungere la falda) = circa 2 h Vulnerabilità orizzontale (tempo per raggiungere l'esterno ed il corpo idrico) = 2 d, 16 h Rischio serio di contaminazione

Figura C 4.II.6 Aree di impatto per sostanze tipiche e quantità standard corrispondenti a serbatoi, contenitori, autobotti di varie tipologie commerciali (fonte Direttiva Grandi Rischi).

[Vai a scenari di rischio da trasporto di sostanze pericolose](#)

[Vai a procedure Operative per la gestione del rischio da trasporto di sostanze pericolose](#)



Comune di Cormano Piano di emergenza

C 5.II.14

Aggiornamento: Ottobre 2006

Ing. Mario Stevanin



Comune di Cormano

Piano di emergenza



Comune di Cormano Piano di emergenza

Aggiornamento: Ottobre 2006

Ing. Mario Stevanin

C 5.II.15