



**CITTA' DI ASTI**  
**Settore Corpo di Polizia Municipale**  
**Protezione Civile**

# **INTEGRAZIONE PIANO DI PROTEZIONE CIVILE**

**RISCHIO TRASPORTO DI  
SOSTANZE PERICOLOSE E  
RISCHIO INCIDENTI INDUSTRIALI**

## INDICE

	INTRODUZIONE E PREMESSE METODOLOGICHE	pag. 3
CAP. 1	IL RISCHIO INCIDENTI INDUSTRIALI	pag. 6
CAP. 2	IL RISCHIO TRASPORTO DI SOSTANZE PERICOLOSE	pag. 11
CAP. 3	MERCI E SOSTANZE PERICOLOSE (TRASPORTI)	pag. 20
CAP. 4	VALUTAZIONE GENERALE DELLA PERICOLOSITA' (TRASPORTI)	pag. 55
CAP. 5	INDUSTRIE A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE	pag. 105
CAP. 6	VALUTAZIONE GENERALE DELLA PERICOLOSITA' (STABILIMENTI)	pag. 111
CAP. 7	PROCEDURE	pag. 154
	Appendice: Piano di comunicazione trasporti nucleari	

## INTRODUZIONE E PREMESSE METODOLOGICHE

Sotto il profilo metodologico, l'obiettivo della pianificazione di Protezione Civile riconducibile al rischio trasporti al rischio industriale si combina di due elementi:

- l'analisi dei rischi che gravano sul territorio considerato e la definizione degli scenari di rischio (modello preventivo e previsionale);
- le procedure di emergenza che consentono di affrontare gli eventi ipotizzati (modello in intervento)

Per la redazione del presente documento, che costituisce integrazione e strumento speditivo di attuazione del vigente piano di Protezione Civile nelle more di adozione delle linee guida/modelli nazionali previsti dal D.Lgs 1/2018, si è attinto alle indicazioni generali dei modelli previsti dalla Linee Guida regionali per la redazione dei Piani di Protezione Civile ed alla letteratura tecnica disponibile, sviluppando gli elementi necessari per disporre di uno strumento operativo efficace e con grado di dettaglio rapportato al concreto rischio gravante sul territorio ed all'articolazione istituzionale di competenze in materia di soccorso tecnico urgente e soccorso sanitario.

Non sono trattate in questo documento la coerenza con le scelte di sviluppo e trasformazione urbanistica (si rimanda in tal senso anche al documento Variante Strutturale di adeguamento del P.R.G.C. al D.M. 09/05/2001 in materia di pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante") oltre alla coerenza temporale delle prescrizioni contenute nei piani per il governo del territorio, il controllo sull'efficienza ed efficacia delle procedure operative (ISO 9000 – 14000) e si rimanda alle procedure ed articolazioni operative esistenti (Deliberazione del Consiglio Comunale n. 16 del 19/01/2006 e n. 23 del 02/04/2009).

Il rischio industriale potenzialmente ricomprende una vasta serie di attività lavorative in cui si ravvisano pericoli connessi sia alla natura delle sostanze manipolate che alla tipologia delle attività condotte in uno stabilimento.

Il rischio industriale è di norma associato alla presenza di attività tecnologicamente complesse, che possono costituire fonti di pericolo per la popolazione e per l'ambiente ed

è riconducibile tipicamente alle attività a rischio di incidente rilevante che sono così individuate in base alla pericolosità e alle quantità di sostanze, preparati e prodotti, utilizzati, manipolati o depositati nello stabilimento, e può essere ricondotto sia dal verificarsi di un incidente presso un insediamento industriale oppure ad un incidente derivante dal trasporto di materiali o sostanze pericolose.

La normativa nazionale di Protezione Civile non fornisce indicazioni specifiche in merito: infatti già la L. 24/02/1992, n. 225 inquadrava diverse tipologie di eventi in funzione di intensità ed estensione e in termini di conseguenze, riferendosi a generiche “ipotesi di rischio” che divenivano oggetto di attività di previsione e prevenzione, analogamente a quanto avvenuto con il D.Lgs 02/01/2018, n.1 “Codice della Protezione Civile”.

La pianificazione dell'emergenza per rischi industriali risulta regolamentata, attraverso la definizione di ruoli, competenze e modalità di intervento e pianificazione, solamente per le attività soggette alla disciplina a suo tempo dettata dal D.Lgs 17/08/1999, n. 334 e si applica agli stabilimenti in cui sono presenti sostanze pericolose in quantità uguali o superiori rispetto alle soglie definite.

Il rischio trasporti è caratterizzato da una complessità di fattori che si possono manifestare disgiuntamente o congiuntamente nei confronti della popolazione e dei beni esposti e può interessare la popolazione in fase di utilizzo dell'infrastruttura di trasporto o, diversamente, la popolazione insediata sul territorio può essere interessata da eventi incidentali catastrofici. Il rischio trasporti, nel caso del territorio astigiano, deriva potenzialmente dal pericolo di incidente su strada o ferrovia e può essere determinato dal trasporto di merci pericolose o dalla loro sosta in centri abitati, con un rischio residuo di incidente rilevante. In tale seconda ipotesi assume rilevanza il rischio connesso con l'oggetto del trasporto (il prodotto o la sostanza) che incorpora il rischio di evento derivante dalla natura della merce, dalle condizioni in cui si svolge il trasporto, dalla tipologia di veicolo e dalla natura e caratteristiche dei contenitori, ed altresì il rischio a cui sono soggette le reti di trasporto (eventi calamitosi antropici e/o naturali)

In entrambi i casi i fenomeni con cui ci si deve ragionevolmente confrontare sono quelli riconducibili all'attività di stoccaggio, trattamento e trasformazione in impianti fissi o all'attività di trasporto di sostanze pericolose che, in caso di incidente o malfunzionamenti impiantistici o collasso delle strutture, possono determinare effetti di ampiezza tale da arrecare danni estesi e non puntualmente gestibili alla popolazione o all'ambiente.

Per questa ragione si ritiene funzionale alla pianificazione comunale di emergenza associare il rischio trasporti al rischio industriale, anche con il supporto della normativa tecnica vigente che, pur articolata e molto spesso settoriale e specializzata, ha riferimento univoco alla pericolosità delle sostanze e prodotti trattati sia in installazioni fisse (impianti) che nelle fasi di alimentazione degli stessi con flussi di prodotti finiti, materie vergini o semilavorati (fase di trasporto).

## **CAP. 1 - IL RISCHIO INDUSTRIALE**

Sotto il profilo tecnico normativo il rischio industriale veniva trattato dalla Direttiva 82/501/CEE, denominata Direttiva "Seveso", recepita in Italia con il D.P.R. 17/05/1988, n. 175 che, nella sua prima versione, imponeva agli Stati membri di identificare i propri siti a rischio (ad esclusione delle installazioni militari ed i rischi connessi all'emissione di radiazioni ionizzanti), e in particolare prevedeva:

- il censimento degli stabilimenti a rischio, con identificazione delle sostanze pericolose;
- la definizione in ogni stabilimento a rischio di un piano di prevenzione e di un piano di emergenza;
- obblighi relativi alla valutazione dei rischi e all'adozione delle misure di prevenzione e protezione cui sono soggetti i datori di lavoro che esercitano impianti o depositi, ivi comprese le infrastrutture fisse di trasferimento intermodale (porti, interporti, scali ferroviari, depositi di dogana ...)
- la cooperazione tra i gestori per limitare l'effetto domino;
- il controllo dell'urbanizzazione attorno ai siti a rischio;
- l'informazione degli abitanti delle zone limitrofe;
- l'esistenza di un'autorità preposta all'ispezione dei siti a rischio.

Con la Direttiva 96/82 CEE (denominata "Seveso II"), recepita in Italia con il D.Lgs. 17/08/1999, n. 334, veniva ridotto il numero di sostanze definite materie pericolose (da 180 a 50), affiancato tuttavia da una lista di classi di pericolosità che ampliava il campo di applicazione delle norme.

La citata disciplina nazionale, oltre a individuare le attività per le quali era necessario effettuare un'approfondita analisi dei rischi con riferimento alla tipologia, quantità e proprietà chimiche, fisiche e tossicologiche delle sostanze pericolose, poneva l'accento sulla necessità di individuare criteri di compatibilità ambientale e territoriale tra le aziende con presenza di sostanze pericolose e gli elementi territoriali caratterizzati da vulnerabilità antropica e ambientale.

Gli stabilimenti a rischio di incidente rilevante venivano classificati, sulla base delle quantità di sostanze detenute, in categorie di rischio a cui corrispondevano

differenti obblighi per i gestori degli stabilimenti, e precisamente:

- stabilimenti soggetti agli obblighi degli artt. 8, 6 e 7 (categoria “ad alto rischio”):
- stabilimenti soggetti agli obblighi degli artt. 6 e 7 (categoria a rischio medio).

Per questi stabilimenti soggetti a obblighi specifici di cui agli articoli 6, 7 e 8 (Notifica, Scheda di Informazione alla popolazione, Rapporto di sicurezza, Sistema di gestione della sicurezza), il legislatore nazionale prevedeva un adeguamento dei propri strumenti di pianificazione territoriale anche tenendo conto delle informazioni contenute nel “piano di emergenza esterno” delle aziende stesse, e l’obbligo per i Comuni di allegare al proprio Piano Regolatore un documento denominato Elaborato tecnico sul Rischio di incidenti rilevanti (Elaborato Tecnico RIR).

All’art. 14 del Decreto venivano definiti i criteri per il controllo dell’urbanizzazione e per una corretta pianificazione territoriale nelle aree interessate dalla presenza di stabilimenti a rischio di incidente rilevante, ponendo in relazione il tema del governo del territorio con quello del rischio tecnologico.

A tale proposito, il D.M. 09/05/2001, in attuazione del citato Decreto, individuava i requisiti minimi di sicurezza in materia di pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante, prevedendo un coordinamento tra la disciplina del governo del territorio e la materia dell’analisi del rischio industriale.

Il D.M. specificava i contenuti di tale relazione, che doveva contenere un’analisi ed una verifica della compatibilità tra l’urbanizzazione prevista e la presenza degli stabilimenti stessi, al fine di prevenire gli incidenti rilevanti e di limitarne le conseguenze per l’uomo e per l’ambiente oltre prevedere che le risultanze degli approfondimenti condotti nel corso della stesura dell’Elaborato Tecnico RIR dovessero trovare un adeguato riscontro anche nell’ambito delle Norme Tecniche di Attuazione del P.R:G.C., al fine di individuare e disciplinare le aree da sottoporre ad una mirata regolamentazione, tenuto conto anche di tutte le problematiche territoriali e infrastrutturali relative all’area vasta.

Il campo di applicazione veniva esteso agli stabilimenti soggetti agli obblighi degli artt.6, 7 e 8 del D.Lgs 17/08/1999, n. 334 con le seguenti tipologie di interventi:

- Insedimento di nuovi stabilimenti;
- modifiche a stabilimenti esistenti con aggravio del rischio di incidente rilevante;
- nuovi insediamenti o infrastrutture attorno agli stabilimenti esistenti (zone residenziali, luoghi frequentati dal pubblico, ecc.) con aggravio del rischio.

Con la Direttiva 2003/105/CE (definita “Seveso II bis”) recepita nell’ordinamento nazionale con D.Lgs 21/09/2005, n. 238, il legislatore comunitario ha apportato modifiche alla Direttiva “Seveso II” e l’ordinamento nazionale ha richiamato gli Enti Locali a mantenere opportune distanze tra gli stabilimenti e le zone residenziali, gli edifici e le zone frequentate dal pubblico, le vie di trasporto principali, le aree ricreative e le aree di particolare interesse naturale o particolarmente sensibili dal punto di vista naturale, nonché tra gli stabilimenti e gli istituti, i luoghi e le aree tutelate ai sensi del D.Lgs. 22/01/2004 n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio).

Successivamente, con Direttiva 2012/18/UE (definita “Seveso III”) sul controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose, venivano sostituite integralmente, a partire dal 01/06/2015, le citate Direttive 96/82/CE 2003/105/CE (e di conseguenza le norme nazionali di recepimento).

L’aggiornamento della normativa comunitaria in materia di controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi a determinate sostanze pericolose è stata determinata dalla necessità di adeguare la disciplina vigente ai costanti mutamenti del sistema di classificazione delle sostanze chimiche e ed al progresso tecnologico, introducendo elementi di innovazione mirati a:

- migliorare e aggiornare la direttiva in base alle esperienze acquisite con la Direttiva “Seveso II”, in particolare per quanto riguarda le misure di controllo degli stabilimenti interessati, semplificarne l’attuazione nonché ridurre gli oneri amministrativi;
- garantire ai cittadini coinvolti un migliore accesso all’informazione sui rischi dovuti alle attività dei vicini impianti industriali “Seveso” e su come comportarsi in caso di incidente;
- garantire la possibilità di partecipare alle decisioni relative agli insediamenti nelle aree a rischio di incidente rilevante e la possibilità di avviare azioni legali, per i cittadini ai quali non siano state fornite adeguate informazioni o possibilità di partecipazione.

La Direttiva 2012/18/UE veniva recepita nell'ordinamento nazionale con D.Lgs 26/06/2015, n. 105, confermando l'assegnazione al Ministero dell'Interno delle funzioni istruttorie e di controllo sugli stabilimenti di soglia superiore ed alle Regioni le funzioni di controllo sugli stabilimenti di soglia inferiore, mentre il Ministero dell'Ambiente conservava le funzioni di indirizzo e coordinamento e monitoraggio, anche ai fini dello scambio di informazioni con la UE, oltre a misure volte a prevedere:

- il rafforzamento del ruolo di indirizzo e coordinamento espletato dal Ministero dell'ambiente prevedendo un coordinamento per l'uniforme applicazione della normativa tecnica sul territorio nazionale;
- l'introduzione di una modulistica unificata, a livello nazionale, utilizzabile in formato elettronico per la trasmissione della notifica e delle altre informazioni da parte del gestore;
- l'adozione di procedure per l'attivazione del meccanismo della "deroga", previsto dalla direttiva 2012/18/UE per le sostanze non in grado, in determinate condizioni chimico-fisiche, di generare incidenti rilevanti;
- il rafforzamento del sistema dei controlli, attraverso la pianificazione e la programmazione delle ispezioni negli stabilimenti;
- il rafforzamento delle misure necessarie a garantire maggiori informazioni al pubblico, nonché a permettere una più efficace partecipazione ai processi decisionali, in particolare nelle fasi di programmazione e realizzazione degli interventi nei siti in cui sono presenti stabilimenti a rischio di incidente rilevante.

Con il D.Lgs 26/06/2015, n. 105, venivano altresì aggiornate e completate tutte le norme di carattere tecnico necessarie per la sua applicazione (allegati da A ad M), in particolare della consistente decretazione attuativa. La completezza del provvedimento permetteva ai gestori degli stabilimenti rientranti nell'ambito di applicazione della Direttiva "Seveso III" ed alle Amministrazioni coinvolte di disporre di un vero e proprio "testo unico" in materia di controllo del pericolo di incidenti industriali rilevanti che definisce contestualmente ogni aspetto tecnico ed applicativo.

Gli stabilimenti ricadenti nel campo di applicazione della norma nazionale sono suddivisi in due grandi gruppi, gli stabilimenti di "soglia inferiore" (ex art. 6 del D.Lgs 17/08/1999, n. 334) in cui sono presenti quantità inferiori di sostanze pericolose, e stabilimenti di "soglia superiore" (ex art. 8 del D.Lgs 17/08/1999, n. 334) in cui le sostanze pericolose sono

presenti in quantità più elevate, in base ai valori di soglia riportati nell'Allegato 1 al medesimo Decreto.

I gestori degli stabilimenti di soglia superiore sono tenuti alla presentazione di un Rapporto di Sicurezza che riporti una serie di informazioni necessarie a conoscere nel dettaglio lo stabilimento, le sostanze pericolose detenute, gli eventi e scenari incidentali e le relative probabilità ed effetti, così, i gestori degli stabilimenti di soglia inferiore, sono tenuti alla presentazione di una Scheda Tecnica, che dimostri l'avvenuta identificazione dei pericoli e la relativa probabilità e gravità, approfondendo e fornendo dettagliate informazioni sullo stabilimento, le sostanze, nonché sugli eventi/ scenari incidentali/effetti.

Per entrambe le tipologie di stabilimenti deve essere redatto un Piano di Emergenza Esterno (PEE).

L'art. 21 del D.lgs. 105/2015, al comma 1, assegna al Prefetto il compito di predisporre, d'intesa con la Regione e gli Enti Locali interessati, il Piano di Emergenza Esterno (PEE) per gli stabilimenti di soglia superiore e di soglia inferiore "al fine di limitare gli effetti dannosi derivanti da incidenti rilevanti". Il Piano di Emergenza Esterno (PEE) rappresenta il provvedimento con il quale il Prefetto organizza la risposta di protezione civile e di tutela ambientale per mitigare i danni di un incidente rilevante sulla base degli scenari che individuano le zone a rischio ove presumibilmente ricadranno gli effetti nocivi dell'evento atteso.

## **CAP. 2 - IL RISCHIO TRASPORTO DI SOSTANZE PERICOLOSE**

Per quanto riguarda il trasporto di merci pericolose non è presente un equivalente quadro normativo, pur se gli interporti e gli scali ferroviari ricadono tra le installazioni assoggettate alla Direttiva Seveso nelle sue varie declinazioni, ma oltre alle norme tecniche di settore, la gestione della sicurezza in tale ambito è riservata all'Accordo Europeo relativo al trasporto internazionale su strada delle merci pericolose (Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route) ADR, sottoscritto il 30/09/1957 e ratificato con L. 12/08/1962, n. 1839, che detta le prescrizioni relative al trasporto in sicurezza delle merci pericolose oltre alla Direttiva 96/35/CE relativa alla designazione e alla qualificazione professionale dei consulenti per la sicurezza dei trasporti su strada, per ferrovia o per via navigabile di merci pericolose ,

Infatti le attività di trasporto di sostanze e preparati pericolosi non sono sottoposti alla disciplina sul rischio di incidente rilevante. La normativa che disciplina il trasporto di merci pericolose su strada infatti regola solo gli aspetti relativi all'etichettatura, alle caratteristiche dei contenitori e dei mezzi di trasporto, alle modalità di carico, alla formazione e al comportamento dei conducenti dei mezzi di trasporto, ai controlli della conformità agli obblighi di autorizzazione per il trasporto, oltre che alla definizione e classificazione delle merci pericolose in classi ed all'ammissione ed esclusione al trasporto di determinate merci pericolose.

Sono fatte salve le sostanze soggette alla normativa sui "gas tossici" di cui al R.D. 09/01/1927, n. 147, che deve essere eseguito da un conducente o sotto vigilanza di personale abilitato all'impiego di gas tossici e deve essere ottenuta l'autorizzazione dell'autorità di Pubblica Sicurezza – Questura. (nel caso di acido cianidrico, cianuri alcalini e alcalino-terrosi, cloro e fosgene qualunque sia la quantità; solfuro di carbonio per quantità superiori a 5 l., cloropicrina per quantità superiori a 1 kg), senza obblighi rispetto alla scelta dei percorsi ai fini della limitazione dei danni derivanti da eventuali incidenti e rilasci pericolosi.

Con il DM 22/02/1990 “Allineamento delle norme nazionali a quelle internazionali ADR per il trasporto nazionale su strada di merci pericolose” il legislatore ha previsto che le norme contenute negli Allegati A e B all’Accordo ADR, negli emendamenti già entrati in vigore nonché quelli che entreranno in vigore in futuro, costituiscano norme nazionali per il trasporto su strada di merci pericolose.

Per merci pericolose l’Accordo ADR intende quelle materie e quegli oggetti il cui trasporto su strada è vietato o ammesso solo a certe condizioni, specificate negli Allegati A e B all’Accordo stessi. Giova ricordare che le sostanze e i preparati etichettati come pericolosi ai sensi della normativa comunitaria sull’etichettatura delle sostanze pericolose, risultano “pericolosi” anche ai sensi della normativa relativa al trasporto delle merci di cui all’Accordo ADR, mentre l’inverso non costituisce clausola applicativa automatica, come nel caso dei rifiuti. L’Allegato A all’Accordo ADR specifica quali sostanze o preparati non possono essere trasportati e quali sostanze o preparati (compresi i rifiuti) possono essere trasportati sotto determinate condizioni oltre alle prescrizioni per i contenitori e gli imballaggi e per l’etichettatura. L’Allegato B all’Accordo ADR contiene le prescrizioni riguardanti gli equipaggiamenti del trasporto e le norme di trasporto.

L’accordo ADR viene periodicamente rieditato con emendamenti (l’ultima edizione risale al 2019 con validità operativa 01/07/2019 (dopo un periodo transitorio di 6 mesi) mentre con Decreto 13/01/2021 è stata recepita la Direttiva (UE) 2020/1833 della Commissione, che modifica gli allegati della direttiva 2008/68/CE del Parlamento europeo e del Consiglio relativa al trasporto interno di merci pericolose, che introduce il “nuovo” Accordo ADR 2021, con modifiche apportate in particolare le modifiche degli allegati A e B dell’ADR, oltre che dell’allegato del RID

Le novità introdotte dall’Accordo ADR 2021 che è entrato in vigore il 01/01/2021 nel trasporto internazionale e in ambito nazionale a seguito del recepimento della Direttiva citata sono quantitativamente limitate e in generale di impatto minimo, ciò dovuto principalmente alla situazione sanitaria globale.

Giova solamente ricordare che l’Accordo ADR 2019 in scadenza potrà essere comunque ancora applicato fino al 30/06/2021 e, in sintesi, le principali modifiche:

- aggiornamento della tabella la tabella 1.10.3.1.2, che riporta la lista delle merci pericolose ad alto rischio, con l' inserimento di nuovi numeri ONU: UN 0512 detonatori da mina elettronici programmabili (1.4B), UN 0513 detonatori da mina elettronici programmabili (1.4.S), UN 3549 rifiuti medicali infettanti per l'uomo, categoria A, solidi, o rifiuti medicali infettanti per gli animali unicamente, categoria A, solidi;
- inserimento nuova rubrica per la classe 6.2 (Materie infettanti): UN 3549 rifiuti medicali infettanti per l'uomo, categoria A, solidi, o rifiuti medicali infettanti per gli animali, categoria A, solidi;
- paragrafo 5.4.1.1.1 lett. k) modifica della codifica del codice restrizione galleria.
- eliminazione dalla rubrica UN 3291 del gruppo di imballaggio Classe 6.2 (Materie infettanti);
- al punto 3.1.2.8 Nomi generici o designazione "non altrimenti specificata" (N.A.S.) è stato introdotto un nuovo paragrafo relativo alle rubriche UN 3077 e 3082 che permette di utilizzare come nome tecnico anche una rubrica generica. Esempio UN 3082 materia pericolosa per l'ambiente, liquida, n.a.s. (pitture), 9, III.

Ancora, una regolamentazione del trasporto su strada di merci pericolose si rinviene nel "Nuovo Codice della Strada", in particolare rispetto all'imposizione di limiti di velocità per specifiche categorie di veicoli.

Invece, per il trasporto delle materie fissili o radioattive si applicano le norme dell'art. 5 della L. 31/12/1962 e ss.mm.ii. e del D.P.C.M. 10/02/2006 "Linee guida per la pianificazione di emergenza per il trasporto di materie radioattive e fissili, in attuazione dell'art. 125 del D.Lgs 17/03/1992. n. 230 (...)"

Il Ministro dei Trasporti provvede con propri Decreti al recepimento delle Direttive Comunitarie riguardanti la sicurezza del trasporto su strada delle merci pericolose ed altresì l'adozione di particolari attrezzature ed equipaggiamenti dei veicoli che si rendano necessari per il trasporto di singole merci o classi di merci pericolose.

Occorre sottolineare che il testo e, in particolare, gli allegati tecnici dell'Accordo ADR vengono periodicamente aggiornati in base ai progressi tecnico/scientifici, tecnologici ed

infrastrutturali via via introdotti ed all'evolversi del mercato e delle mutate esigenze produttive e del trasporto<sup>1</sup>.

Utile riportare i più significativi aggiornamenti, in funzione dell'analisi del rischio connesso al trasporto di merci pericolose:

- aggiornamento con modifiche agli allegati A e B dell'Accordo ADR da recepire entro il 01/07/1999 che prevede: a) la revisione dei alcuni regimi di esenzione; b) l'estensione dell'uso dei GIR (grandi imballaggi alla rinfusa) a materie solide del 1° gruppo di imballaggio; c) la revisione del marginale 10260 relativa all'equipaggiamento a bordo di ogni unità di trasporto; d) l'obbligo di formazione/addestramento, non più solo per il conducente del veicolo, ma anche per tutti gli addetti al carico e allo scarico delle materie soggette ad ADR (marg. 10316); e) la traduzione delle istruzioni da fornirsi al conducente del carico, relative ai rischi delle sostanze trasportate, oltre che nella lingua compresa dal conducente, anche nelle lingue dei Paesi di provenienza, di transito e di destinazione del carico stesso (marg. 10385; f) l'aggiunta di alcune materie e la modifica della classificazione di altre materie;
  
- aggiornamento con modifiche agli allegati A e B dell'Accordo ADR in vigore dal 19/07/2019 che prevede quattro generali interventi:
  - estensione dell'obbligo di nomina del consulente per la sicurezza dei trasporti;
  - modifiche alla gestione dell'esenzione per unità di trasporto (cap. 1.1.3.6 dell'ADR);
  - diversa gestione dei macchinari o dispositivi contenenti merci pericolose;
  - nuovo metodo per la classificazione delle materie corrosive (classe 8);
  - introduzione dell'istruzione n. UN 3536. "lithium batteries installed in cargo transport unit" relativo alle pile al litio installate in mezzi di trasporto (modifiche ai requisiti previsti per le batterie che contengono sia pile al litio metallico che pile agli ioni di litio, possibilità di trasporto in regime di esenzione a patto che il contenuto totale di litio metallico non superi 1.5 g e la capacità delle celle al litio ionico non superi i 10 Wh. e determinazione dei componenti delle celle costituenti la batteria

---

<sup>1</sup> Ai fini dell'aggiornamento della pianificazione comunale occorre considerare che ogni 2 anni vengono emanati i Decreti di recepimento delle Direttive comunitarie di adeguamento del progresso tecnico dell'Accordo ADR (l'ultima direttiva in tal senso è la n. 1846/18 del 23/11/2018, relativa all'Accordo ADR 2019, recepita nell'ordinamento nazionale con DM 12/02/2019, a seguito richiamato

che devono essere del tipo che ha superato i test del Manual of Test and Criteria, parte III, sez. 38.3);

- introduzione della disposizione speciale 193, applicabile al numero ONU 2071, che esenta dalle disposizioni dell'Accordo ADR per fertilizzanti e combustibili se si tratta di concimi composti al nitrato di ammonio classificati secondo la procedura data dal Manual of Test and Criteria, parte III, sezione 39 e in particolare:

UN 2067 fertilizzante a base di nitrato di ammonio (classe 5.1);

UN 2071 Fertilizzante a base di nitrato d'ammonio, miscela uniforme del tipo azoto/fosfato, azoto/potassio, azoto/fosfato/potassio, contenente non più del 70% di nitrato d'ammonio e non più dello 0,4% di materie combustibili/organiche totali calcolate in equivalente di carbonio o con non più del 45% di nitrato di ammonio e senza limitazione della percentuale di materie combustibili (classe 9).

modifica delle disposizioni inerenti il trasporto e la gestione di veicoli alimentati a gas liquido/infiammabile o a pila combustibile;

- introduzione di nuove modalità di spedizione e gestione dei campioni di materiali energetici;
- individuazione di nuove merci ritenute classificabili come pericolose quali merci auto-reattive (classe 4.1) aggiunti dietossifosfinotioilimmino e fenilacetone tra i perossidi organici l'idroperossido di 1-feniletile: UN 3109, perossido di diisobutirile: UN 3119 e il perossidocarbonato di di-(4-ter-butilcicloesile): UN 3116;
- introduzione della rubrica UN 3535 "solido inorganico, tossico, infiammabile, n.a.s.", colmando una lacuna nella classificazione delle merci di classe 6.1 con pericoloso sussidiario di infiammabilità.

Devono essere citate anche le raccomandazioni ONU e le disposizioni formulate dalle altre organizzazioni internazionali che si occupano di merci pericolose hanno consentito di elaborare i regolamenti internazionali per tutti i modi di trasporto delle materie ad esse riconducibili e in particolare, per quanto di interesse ed utilità per la pianificazione comunale<sup>2</sup>, il Regolamento RID (Reglement concernant les transport international ferroviaires des marchandises dangereuses).

---

<sup>2</sup> da richiamare anche i seguenti codici internazionali che regolano il trasporto marittimo delle merci pericolose; MDG (International maritime dangerous goods code) e MARPOL (International convention for the prevention of pollution from ships), oltre che ICAO (Technical instructions for the safe transport of dangerous goods by air) relativo alla regolamentazione del trasporto aereo delle merci pericolose e all'accordo ADN relativo al trasporto in acque interne di merci pericolose.

Rispetto alle norme nazionali, come accennato, il trasporto delle merci pericolose su strada è anche regolato da:

- D.Lgs. 30/04/1992, n. 285, "Nuovo Codice della Strada", art. 168;
- DPR 01/12/1992 n. 495, Regolamento di Esecuzione e di Attuazione del Nuovo Codice della Strada.

In particolare, l'art. 168 del "Nuovo Codice della Strada" prevede che le disposizioni dell'Accordo ADR applicabili nei trasporti internazionali siano applicabili anche per i trasporti di merci pericolose sul territorio nazionale a seguito del recepimento della direttiva n. 94/55/CE dal 01/01/1997 e considera come materiali pericolosi quelli appartenenti alle stesse classi previste dalla disciplina comunitaria e ne richiama le prescrizioni in ordine all'etichettatura, imballaggio, carico e scarico.

- DM 04/09/1996 di recepimento della Direttiva n. 94/55/CE e che ha reso obbligatorio dal 01/01/1997 il rispetto delle prescrizioni dell'Accordo ADR anche per i trasporti effettuati all'interno del territorio nazionale;
- DM 15/05/1997, di recepimento degli emendamenti all'Accordo ADR, di cui alla Direttiva n. 96/86/CE (che ha adeguato al progresso tecnico la direttiva n. 94/55/CE), a far data dal 01/01/1997, ma con validità dal 01/07/1997;
- DM 12/02/2019 di recepimento degli emendamenti all'Accordo ADR apportate con la Direttiva 2018/1846.

Ancora, è utile osservare che le varie disposizioni normative prevedono anche la formazione professionale dei conducenti e degli addetti al carico/scarico.

La materia sulla formazione professionale dei conducenti è disciplinata dall'Accordo ADR nel capitolo 8.2 relativo all'equipaggio del veicolo) e dal DM 12/01/2009.

E' previsto che i conducenti dei veicoli destinati ai trasporti nazionali ed internazionali di merci pericolose su strada, devono essere muniti di apposito certificato di formazione professionale previsto dall'Accordo ADR, noto anche come "patentino ADR", con validità massima di cinque anni, ottenibile attraverso corsi di formazione per l'abilitazione al trasporto di merci pericolose con modalità diverse da quelle in cisterna, con esclusione delle materie appartenenti alle classi 1 (esplosivi) e 7 (radioattivi) e corsi di

specializzazione per il trasporto di materie pericolose in cisterna e per il trasporto di materie esplosive e talune materie radioattive.

Il certificato di formazione professionale è obbligatorio sia per i trasporti nazionali che per quelli internazionali, con veicoli con qualsiasi massa complessiva a pieno carico per quantitativi superiori a quelli di esenzione indicati nel capitolo 1.1.3.6.

Dal 01/01/2007 (per effetto dell'Accordo ADR 2005) l'obbligo del patentino è stato esteso a tutti i veicoli, compresi quindi anche per i conducenti di veicoli con massa complessiva a pieno carico inferiore a 3,5 t.

Ai sensi del capitolo 8.2.3 dell'Accordo ADR, invece, ogni persona le cui funzioni riguardano attività diverse dal mero trasporto di merci pericolose su strada, ma ad esse connesse, devono aver ricevuto una formazione riguardante le prescrizioni che regolano il trasporto di tali merci, secondo la loro responsabilità ed i loro compiti. Questa prescrizione si applica al personale impiegato dal trasportatore o dallo speditore, al personale che carica o scarica le merci pericolose, al personale che lavora per i depositi intermedi e caricatori ed ai conducenti di veicoli diversi da quelli che detengono un certificato di formazione professionale ADR, che partecipano ad un trasporto di merci pericolose su strada.

Già con l'Accordo ADR 2011 è stato introdotto un obbligo di formazione anche per gli operatori che trattano merci pericolose in quantità limitate.

L'Accordo ADR 2017 ha specificatamente previsto che il caricatore deve osservare le prescrizioni concernenti il carico e la movimentazione e osservare le prescrizioni concernenti la placcatura, la marcatura e l'apposizione dei pannelli conformi al capitolo 5.3.

Per quanto riguarda le operazioni di stivaggio (carico su veicolo o su container), esse si considerano soddisfatte ai sensi del capitolo 7.5.7 dell'Accordo ADR 2017 se il carico è fissato in conformità alla norma EN 12195-1:2010.

Sono fissati obblighi del destinatario ed è stata istituita la figura dello scaricatore. Con l'Accordo ADR 2011 erano state introdotte alcune modifiche alle prescrizioni di comportamento del destinatario di un trasporto con merci pericolose ed istituita la nuova figura dello scaricatore. Le operazioni di scarico comprendono la rimozione, lo scarico e lo svuotamento. I suoi compiti sono di assicurarsi che le merci corrispondano a quelle da scaricare, confrontando le informazioni sul documento di trasporto con le informazioni presenti sul collo o sulle unità di carico, di verificare, prima e durante lo scarico, che gli

imballaggi, la cisterna, il veicolo o il contenitore non siano danneggiati a tal punto da mettere in pericolo le stesse operazioni di scarico (diversamente, lo scarico non potrà essere effettuato prima che siano state adottate le misure appropriate), oltre che di rispettare tutte le disposizioni applicabili alle operazioni di scarico.

Subito dopo lo scarico della cisterna, del veicolo o del contenitore, è prescritta la rimozione di ogni residuo pericoloso che avrebbe potuto aderire all'esterno della cisterna, del veicolo o del contenitore durante lo scarico (pulizia e decontaminazione) e la verifica della chiusura degli otturatori e delle aperture di ispezione oltre che la rimozione delle varie indicazioni di pericolo.

Infine, è stata istituita la figura professionale del consulente per la sicurezza. Ai sensi del capitolo 1.8.3 dell'Accordo ADR, infatti, ogni impresa la cui attività comporta trasporti di merci pericolose per strada, oppure operazioni di carico, scarico, riempimento o imballaggio connesse a tali trasporti, deve designare un consulente per la sicurezza dei trasporti di merci pericolose, a cui spetta il compito di garantire l'osservanza delle disposizioni in materia di trasporto merci pericolose, consigliare l'impresa nelle relative operazioni, provvedere alla redazione di una relazione annuale e di una in caso di incidente.

Come anticipato, il trasporto ferroviario di merci pericolose, è disciplinato dal Regolamento RID (Reglement concernant les transport international ferroviaires des marchandises dangereuses) che figura come allegato all'Appendice C della Convenzione sul Trasporto Internazionale per Ferrovia (COTIF), risalente al 1980 e modificata dal protocollo di Vilnius del 03/06/1999 per il trasporto ferroviario di merci in genere.

Il RID è stato reso efficace, in ultima sede di aggiornamento, dal Decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 22/05/2018 che ha previsto la suddivisione tra i soggetti coinvolti nel trasporto ferroviario di merci pericolose, individuando i ruoli e i compiti di ciascuno:

1. a) ANSF (Agenzia nazionale per la sicurezza ferroviaria)
2. b) RFI (Rete ferroviaria italiana)
3. c) altri soggetti coinvolti nel trasporto ferroviario di merci pericolose

Per quanto di interesse alla pianificazione comunale, gli aspetti legati alla tipologia di vettori ed agli scenari di rischio riconducibili al trasporto su gomma ed al trasporto ferroviario saranno trattati congiuntamente, ferma restando l'applicazione ad entrambe le modalità di trasporto delle norme tecniche sulle merci pericolose.

### **CAP. 3 – MERCI E SOSTANZE PERICOLOSE (TRASPORTI)**

Ai sensi dell'accordo ADR Una merce è considerata pericolosa quando può arrecare danni alle persone alle cose e all'ambiente e, in base alle caratteristiche chimico-fisiche e di pericolo, è classificata tra le 13 classi di pericolo stabilite nell'Accordo europeo.

Altra classificazione è composta da due indici detti, rispettivamente, codice di classificazione, (asfissiante, corrosivo, infiammabile, ...) e gruppo di imballaggio, che indica il grado di pericolo della sostanza a cui corrispondono esigenze di imballo più severe. Ogni sostanza è, poi, identificata con un numero a 4 cifre detto numero ONU che va riportato sugli imballaggi e nel documento di trasporto.

Il trasporto può avvenire in colli, alla rinfusa, in cisterna e in container con veicoli che devono rispettare alcune caratteristiche.

I veicoli destinati al trasporto di merci pericolose in cisterna o al trasporto di esplosivi in colli devono ottenere un certificato di approvazione che attesta l'equipaggiamento elettrico, dispositivi di frenatura, limitatore di velocità, dispositivi antincendio, e la conformità alle prescrizioni generali di sicurezza secondo le norme del Paese d'origine.

Inoltre il mezzo deve essere dotato di un equipaggiamento speciale, che comprende segnali di avvertimento pieghevoli arancioni, casco, occhiali protettivi e due estintori.

Tutti i conducenti di mezzi che trasportano merci pericolose devono essere in possesso di un certificato, il già citato "patentino ADR" con validità di 5 anni.

L'ADR rappresenta un documento complesso 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.

L'Accordo ADR prevede 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. 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'Accordo ADR è rivolto, in particolare, a consentire una identificazione immediata della sostanza e dei pericoli connessi con l'interazione tra la stessa, l'uomo e l'ambiente.

Ai fini di una migliore identificazione del rischio e per la corretta gestione di eventuali eventi incidentali, occorre ricordare che 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 autoprotezione in caso di incidente.

In un ipotetico percorso di avvicinamento all'incidente ogni operatore dovrebbe trovare informazioni via via più dettagliate sui rischi da questo generati osservando la forma del vettore e/o del contenitore, le etichette di pericolo ed infine i pannelli Kemler.

**Trasporti stradali**

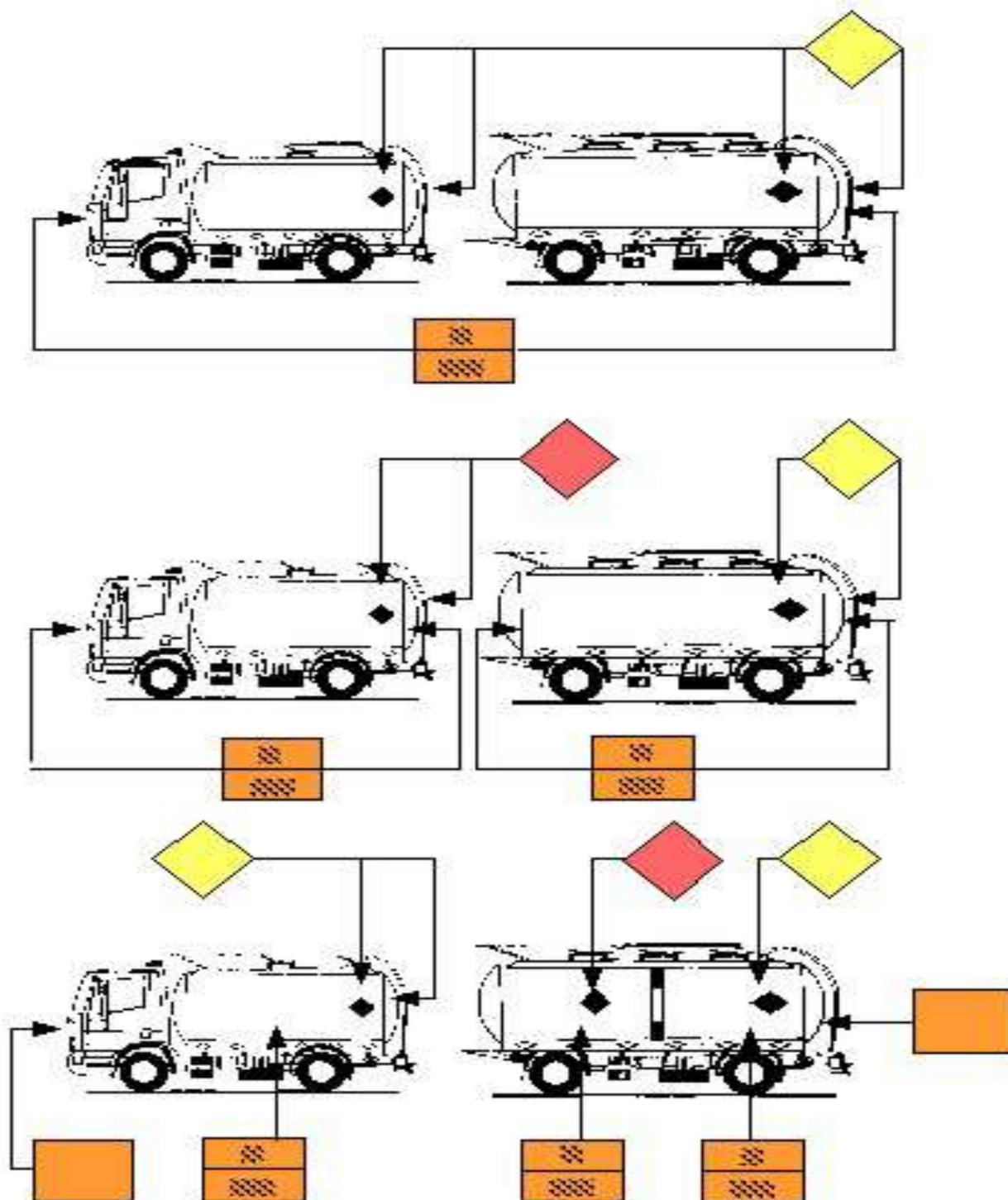


Fig. 1 posizionamento pannelli Kemler e etichette ADR su cisterna monoprodotto e multiprodotto

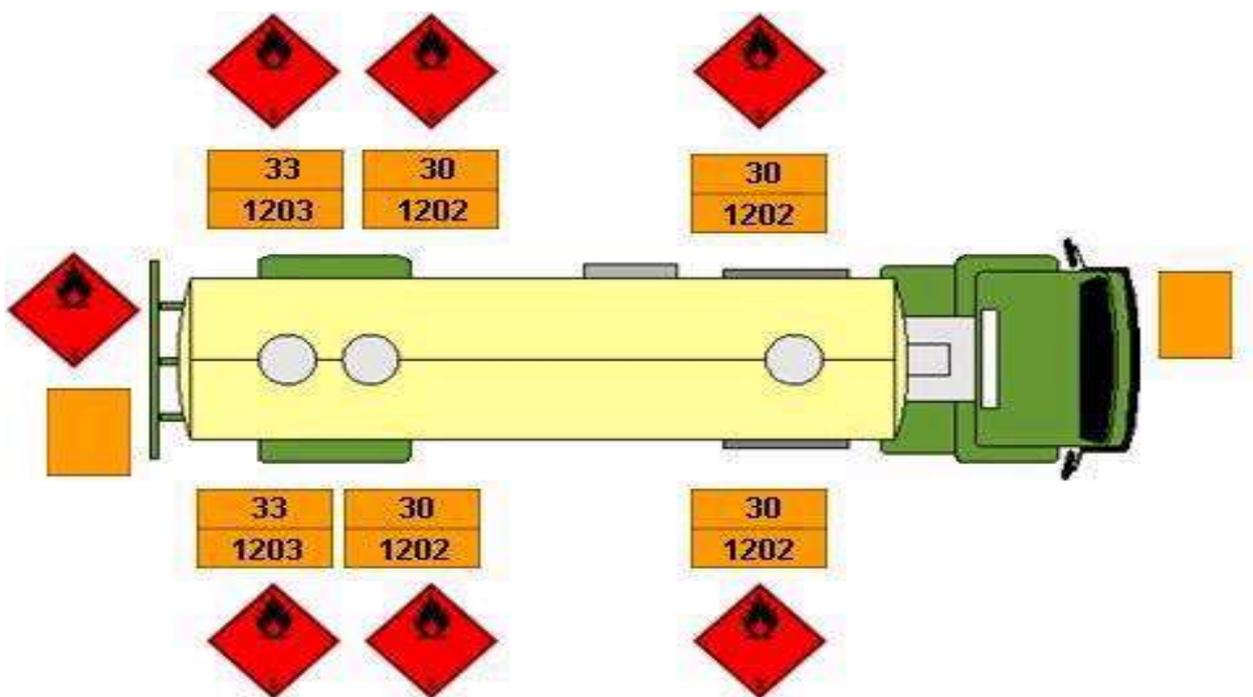


Fig. 2 posizionamento pannelli Kemler e etichette ADR su cisterna multi prodotto (dettaglio)

### La classificazione ADR

Nell'Accordo ADR l'individuazione delle sostanze è basata su nove classi, così ripartite:

CLASSE 1 materie ed oggetti esplosivi	Materie che, per reazione chimica, può emettere gas ad una temperatura, ad una pressione e ad una velocità tali da produrre danni all'ambiente circostante.
CLASSE 2 gas (trasporto ammesso in cisterna)	sostanze con una temperatura critica inferiore a 50°C, oppure che a 50°C hanno una tensione di vapore superiore a 300 kPa (3 bar).
CLASSE 3 liquidi infiammabili (trasporto ammesso in cisterna)	Sostanze che sono liquide o viscoso ad una temperatura non superiore ai 15°C, che hanno una tensione di vapore massima a 50°C di 300 kPa (3 bar) e un punto di infiammabilità fino a 100°C. In funzione del valore di questo ultimo parametro si identificano tre gruppi di diversa pericolosità
CLASSE 4.1 solidi infiammabili, sostanze autoreattive, soggette a polimerizzazione ed esplosivi solidi desensibilizzati (trasporto ammesso in cisterna)	L'Accordo ADR fornisce un elenco delle sostanze e non un criterio di appartenenza (es. zolfo, gomma, naftalina).
CLASSE 4.2 materie soggette ad accensione spontanea (trasporto ammesso in cisterna);	L'Accordo ADR fornisce un elenco delle sostanze e non un criterio di appartenenza (es. fosforo e suoi composti).

CLASSE 4.3 materie che a contatto con l'acqua sviluppano gas infiammabili (trasporto ammesso in cisterna);	L'Accordo ADR fornisce un elenco delle sostanze e non un criterio di appartenenza (metalli alcalini, polvere o trucioli di alluminio, di zinco, carburo di calcio, di alluminio).
CLASSE 5.1 materie comburenti (trasporto ammesso in cisterna);	L'Accordo ADR fornisce un elenco delle sostanze e non un criterio di appartenenza (es. perossido d'idrogeno stabilizzato, diserbanti inorganici contenenti clorati, cloriti di sodio e di potassio, concimi con nitrato di ammonio).
CLASSE 5.2 perossidi organici(trasporto ammesso in cisterna) ;	L'Accordo ADR fornisce un elenco delle sostanze e non un criterio di appartenenza.
CLASSE 6.1 materie tossiche (trasporto ammesso in cisterna)	Classificate in base a parametri che distinguono le varie sostanze secondo il loro grado di tossicità (molto tossiche, tossiche e nocive) sono la Ld50 (Ld = Letal dose) per ingestione e assorbimento cutaneo e di Lc50 (Lc = Letal concentration) per ingestione.
CLASSE 6.2 materie infettanti;	L'Accordo ADR fornisce un elenco delle sostanze e non un criterio di appartenenza (es. pelli fresche, pezzi anatomici di animali, letame).
CLASSE 7 materiali radioattivi;	Materiali con attività specifica superiore a 0,002 microcurie per grammo.
CLASSE 8 materie corrosive (trasporto ammesso in cisterna);	Sostanze che, per la loro azione chimica, attaccano i tessuti epiteliali della pelle, delle mucose o degli occhi con le quali esse vengono a contatto o che, in caso di dispersione, possono causare danni ad altre merci o ai mezzi di trasporto; sono comprese anche le sostanze che formano un composto liquido corrosivo in presenza di acqua o vapori o nebbie corrosivi in presenza di umidità. Si suddividono in molto corrosive, corrosive, poco corrosive.
CLASSE 9 materie ed oggetti pericolosi diversi (trasporto ammesso in cisterna).	Soluzioni e miscele (es. preparati, rifiuti) che non compaiono nelle classi precedenti

La “forma” del vettore consente di comprendere, in modo speditivo, innanzitutto lo stato fisico (solido, liquido, gas) della sostanza trasportata: con una estrema semplificazione infatti ci si può aspettare ragionevolmente un vettore cassonato o con vasca per trasporti sostanze solide o “collettame” a loro volta comprese in contenitori di varia natura, una cisterna sostanze liquide oppure carico “a rinfusa”, così come un vettore con in dotazione una specifica attrezzatura trasporti sostanze gassose e/o in pressione. 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.

La sezione circolare delle cisterne è adottata in caso di trasporto di prodotti in pressione, mentre la sezioni ellittiche e policentriche sono meglio adattabili al trasporto di liquidi in quanto consentono l’abbassamento del baricentro del veicolo e ne migliorano la stabilità durante la marcia. Le cisterne sono di norma suddivise in scomparti stagni o comunicanti da diaframmi trasversali con lo scopo sia di irrigidire la struttura della cisterna nonché quello di stabilizzare il liquido trasportato quando la cisterna non è completamente piena. La prima classificazione delle cisterne viene fornita dalla parte prima dei regolamenti ADR e RID, che dividono le cisterne in:

	Accordo ADR	RID
Cisterna	Serbatoio dotato di propri equipaggiamenti di servizio e di struttura, compresi i contenitori-cisterna, le cisterne mobili, smontabili e le cisterne fisse che costituiscono elementi di un veicolo o in un CGEM	
Container per gas a elementi multipli (CGEM) (“pianale bombola”)	Mezzo di trasporto comprendente elementi (bombole, tubi, fusti a pressione, pacchi di bombole) collegati tra loro da un tubo collettore e montati su telaio e cisterne per gas classe 2 con capacità > 0,45 m <sup>3</sup> (450 l.)	
Cisterna fissa	Cisterna con capacità > 1.000 l. fissata in modo stabile su veicolo (veicolo cisterna) o che ne fa parte integrante	Cisterna con capacità > 1.000 l. fissata in modo stabile su carro (carro cisterna) o che ne fa parte integrante
Cisterna mobile	Cisterna multimodale conforme alle definizioni ADR, del RID o del Codice IMDG indicata da un’istruzione di trasporto in cisterna mobile (Istruzione T) in Colonna 10 del Capitolo 3.2 e avente, quando utilizzata per il trasporto di gas di classe 2, con capacità > 450 l.	

Un secondo tipo di differenziazione delle cisterne, basata sulla pressione interna delle stesse, ci consente di dividerle essenzialmente in due differenti tipologie:

- cisterne atmosferiche, di sezione ellittica o policentrica, adibite al trasporto di prodotti petroliferi (carburanti), con scarico a gravità dal basso o con pompa di svuotamento.
- cisterne sotto pressione con sezione generalmente circolare, scaricabili sotto pressione dal basso o dall'alto.

Si illustrano qui a seguito alcune tipologie di cisterne comunemente utilizzate per il trasporto ADR e che di norma possono trovarsi in condizioni di operatività sul territorio comunale e per quanto rileva rispetto ad eventuali interventi di gestione emergenza:

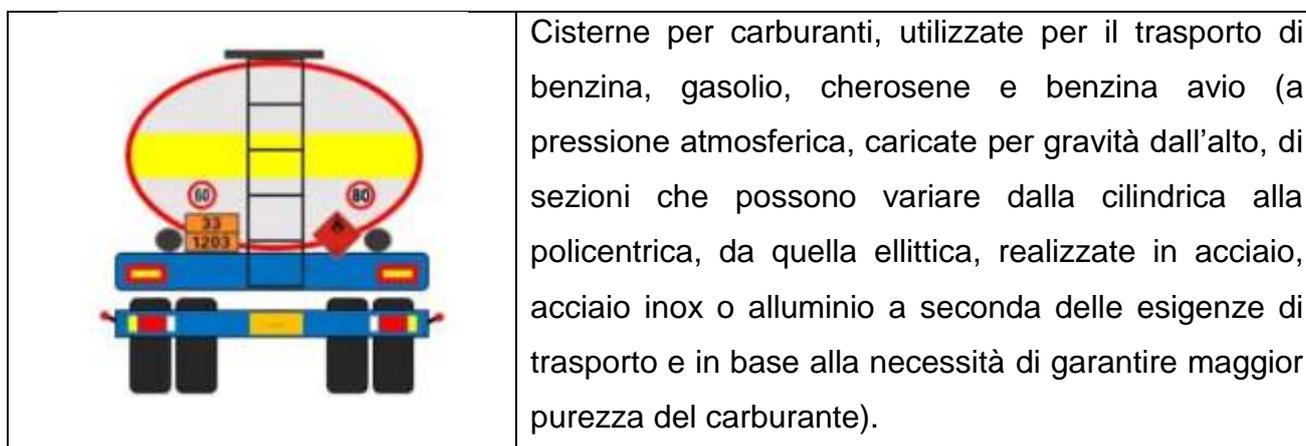
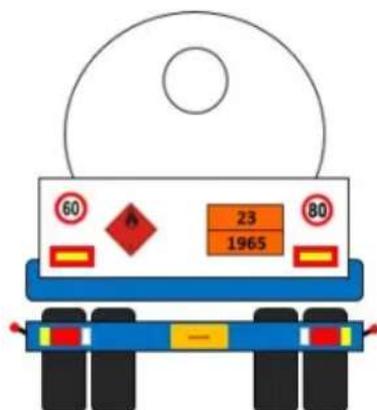






Fig.3 - Cisterne carburante della tipologia a sezione ellittica/policentrica (semirimorchio, autocarro e rimorchio) per trasporto liquidi a pressione atmosferica per prodotti a basso peso specifico quali benzina, gasolio, cherosene, benzina avio, alcool etilico



Cisterne per GPL o gas in genere, utilizzate principalmente per il trasporto soprattutto di gas di petrolio liquefatto (GPL) e altri gas tecnici altri gas tecnici utilizzati per impieghi civili e industriali o medicali come ossigeno, argon, azoto (realizzate con corpo cilindrico e testate emisferiche, in acciaio saldato a norma UNI 12493 relativa ai requisiti minimi per i materiali, la progettazione, la costruzione, i procedimenti di lavorazione e le prove dei serbatoi per cisterne stradali per gas di petrolio liquefatti GPL)





Fig. 4 - Cisterne per GPL o gas tipologia a cilindrica (semirimorchio, autocarro "botticella") per trasporto GPL, butano, ammoniaca anidra e gas tecnici in genere



Fig. 5 “semirimorchio bombola” costituito da gruppo di bombole collegati in serie, in allestimento fisso o movimentabile (tipologia non particolarmente utilizzata) adatta al trasporto di gas tecnici quali acetilene e idrogeno



Fig. 6 “semirimorchio bombola” costituito da gruppo di bombole collegati in serie, in allestimento (tipologia risalente e non particolarmente utilizzata in ambito nazionale) adatta al trasporto di gas tecnici quali acetilene e idrogeno



Fig. 7 autocarro cassonato per il trasporto di bombole di GPL ad uso domestico per consegna nei centri di distribuzione al dettaglio



Fig. 8 autocarro cassonato per la consegna dei gas tecnici medicali e industriali quali miscele per taglio ossiacetilenico, gas per saldatura a mig o a tig, gas puri per laboratorio, gas laser per impianti laseranti e gas alimentari per il confezionamento degli alimenti e per lo spillamento di bevande, azoto liquido;

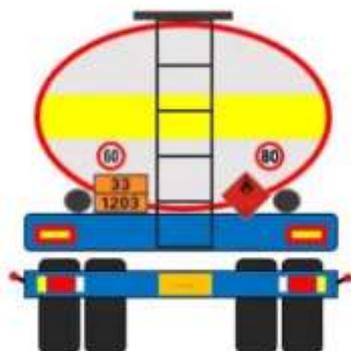


Cisterne per composti chimici liquidi (realizzata in due tipologie distinte a seconda della sezione che può essere 1) cilindrica utilizzata soprattutto per i materiali ad alto peso specifico come l'anidride solforica o gli acidi in genere 2) ellittica utilizzata per materiali ad basso peso specifico. I materiali di realizzazione dipendono strettamente dalle caratteristiche dei prodotti trasportati rispetto alla densità, viscosità, infiammabilità e di capacità corrosiva





Fig. 9 - Cisterne per composti chimici liquidi (semirimorchio) nella versione più diffusa, con sezione cilindrica di ridotte dimensioni, per trasporto acidi e liquidi corrosivi



- Altre tipologie di cisterne utilizzate per il trasporto di liquidi pericolosi in genere, infiammabili o non infiammabili, polimeri chimici, sostanze fluide ad alta temperatura quali resine, emulsioni o bitumi, percolati di discarica, rifiuti allo stato liquido o semisolido pompabile, realizzate in acciaio, acciaio inox o alluminio anche coibentate o fasciate a seconda delle esigenze di trasporto e in base alle caratteristiche del prodotto trasportato).
- “Tank container”, cisterne realizzate per il trasporto di liquidi pericolosi, con caratteristiche della cisterna variabili in base alle caratteristiche del prodotto trasportato, allestite su corpo e struttura container di norma nelle dimensioni corrispondenti al Codice ISO C 20 ft



Fig. 9 - Semirimorchio cisterna trasporto percolato di discarica (rifiuto)



Fig. 10 – rimorchio cisterna trasporto acque reflue e rifiuti liquidi



Fig. 11 - rimorchio cisterna trasporto acque afflue e rifiuti liquidi industriali (auto spurgo)



Fig. 12 – semirimorchio cisterna coibentata trasporto bitumi, emulsioni o liquidi ad alte temperature (modello di ultima generazione)



Fig. 13 – semirimorchio cisterna coibentata trasporto bitumi, emulsioni o liquidi ad alte temperature (modello obsoleto, con fasciatura)



Fig. 14 – “tank container” ISO C 20 ft su semirimorchio portacontainer

## **Trasporti ferroviari**

Sulla rete nazionale circolano svariate tipologie di carri adibiti al trasporto merci, di cui le tipologie dotate di cisterna sono in gran lunga le più impiegate per il trasporto di sostanze pericolose, unitamente ai pianali per container ed ai pianali per il trasporto di autocarri in combinazione completa o semirimorchi/rimorchi.

Le cisterne ferroviarie sono soggette alla medesima etichettatura e placatura (Kemler e etichette ADR) analoga a in uso per i trasporti su gomma, unitamente a codici specifici che identificano la tipologia di carro ed il regime di scambio, la rete proprietaria o di immatricolazione e le principali caratteristiche di esercizio (quali le dimensioni, i pesi ammessi, la tara ed il peso frenato oltre alle capacità di carico ammesse)

Per quanto di interesse, i carri cisterna riportano un apposito contrassegno relativo alla capacità del serbatoio.

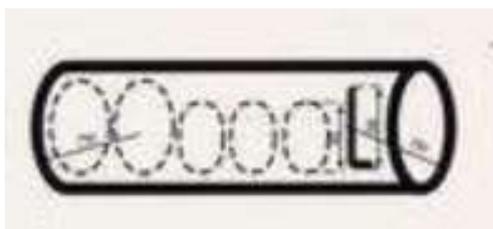


Fig. 15 – contrassegno capacità serbatoio

INTEGRAZIONE PIANO DI PROTEZIONE CIVILE - RISCHIO TRASPORTO DI SOSTANZE PERICOLOSE  
E RISCHIO INCIDENTI INDUSTRIALI (FEBBRAIO 2021)

TIPO DEI VEICOLI DEL PARCO MERCI FS	LETTERA DI SERIE	1ª CIFRA DEL NUMERO DI SERVIZIO	QUANTITA' (*)	
			FS	PRIVATI
COPERTI DI TIPO CORRENTE	<b>G</b>	1	27.991	99
COPERTI DI TIPO SPECIALE	<b>H</b>	2	5.296	19
ALTE SPONDE DI TIPO CORRENTE	<b>E</b>	5	27.194	—
ALTE SPONDE DI TIPO SPECIALE	<b>F</b>	6	1.173	56
PIANALI AD ASSI DI TIPO CORRENTE	<b>K</b>	3	4.804	1
PIANALI AD ASSI DI TIPO SPECIALE	<b>L</b>	4	18	2.505
PIANALI A CARRELLI DI TIPO CORRENTE	<b>R</b>	3	11.965	16
PIANALI A CARRELLI DI TIPO SPECIALE	<b>S</b>	4	5.232	521
A TETTO APRIBILE	<b>T</b>	0 (*)	3.032	32
REFRIGERANTI/ISOTERMICI/FRIGORIFERI	<b>I</b>	8	1.628	2.816
SERBATOI	<b>Z</b>	7	—	4.252
ALTRI SPECIALI	<b>U</b>	9	374	1.295

Fig. 16 – Parco carri Ferrovie dello Stato (in particolare, per quanto di interesse in termini meramente indicativi) consistenza serbatoi privati carri serie Z (dati risalenti al periodo antecedente all'avvento di Mercitalia Logistic – Gruppo FS)



Fig. 17 – carro cisterna ZAES per trasporto prodotti petroliferi (Zaes 33 83 788 0 035-7 da TMF)



Fig. 18 – carro cisterna ZAES per trasporto prodotti petroliferi O.T.S. Omnia Trasporto Speciali S.r.l. (carro cisterna AGIP 84 83 7550 029 da TMF) La Spezia Migliarina (F.Quirico)



Fig. 19 – carro cisterna ZAES per trasporto prodotti petroliferi/chimici a caldo (Carro cisterna 33 87 7882 271-2 Zaes RIV F - VTG F (VTG France SAS))



Fig. 20 – carro cisterna ZAGS gas compressi (Zags 33 83 781 6 158-6 da TMF ) Sestri\_Levante (F. Quirico)



Fig. 21 – carro cisterna ZAGS gas compressi (Zags 33 83 781 8848-3 da TMF)(M. Bonino 21/10/2010)



Fig. 22 - carro cisterna ZAGS per gas compresso – carro francese adibito al trasporto di GPL (carico 15 t) sosta per intervento svuotamento di emergenza Stazione di Ventimiglia (F. Quirico 03/07/2019)



Fig. 23 - carro trasporto "tank container " (da TRM)



Fig. 24 - carro trasporto autocarri (semirimorchio) con "tank container "



Fig. 25 – trasporto stradale (“carrellamento”) di un carro cisterna ZAES per servizio/navetta domiciliare\*

\*Tale tipologia di trasporti attualmente rappresenta una nicchia di mercato e il servizio domiciliare viene impiegato per il carico/scarico dei vettori ferroviari presso grandi stabilimenti produttivi privi di accesso diretto allo scalo ferroviario per la spedizione di singole partite di prodotto o per la composizione di un convoglio presso la stazione di residenza. In Asti il “carrellamento”, con deposito vettori presso la stazione ferroviaria cittadina (oggi nell’area occupata da parcheggio Babilano, così denominato con riferimento allo storico trasportatore) veniva effettuato dalla Società Babilano Trasporti ed stato interrotto più di 25 anni fa, quando la sua utilità, già dalla fine degli anno ’70, è stato progressivamente vanificato dallo sviluppo del trasporto su dei container ed accompagnata dalla soppressione dei piccoli scali che caratterizzavano la rete ferroviaria, quando era dedicato principalmente al servizio domiciliare per il carico di prodotti metalmeccanici e, soprattutto, cereali (Molino San Pietro, Molino di Corso Savona, Molino Ghia e “mangimificio Salga” di Fraz. Serravalle).

## **Etichette di pericolo e pannelli**

I mezzi che trasportano sostanze pericolose hanno solitamente esposti dei “cartelli” di forma quadrata inclinati di 45° che rappresentano, attraverso l'utilizzo di combinazioni cromatiche e di pittogrammi, il pericolo costituito dalla sostanza trasportata.

Tali indicatori vengono chiamati “etichette di pericolo” e sono riportate anche sui contenitori più piccoli o sulle scatole di imballo del collettame; essi consentono, attraverso un messaggio semplificato, di individuare, classificandolo, la tipologia di pericolo collegata alla sostanza in questione

Per agevolare l'attività di controllo e di intervento in caso di incidenti ed infortuni, la normativa ADR ha previsto, tra l'altro, l'obbligo di un documento di trasporto, di istruzioni scritte, di pannelli e di etichette di identificazione delle sostanze e del relativo pericolo, e precisamente:

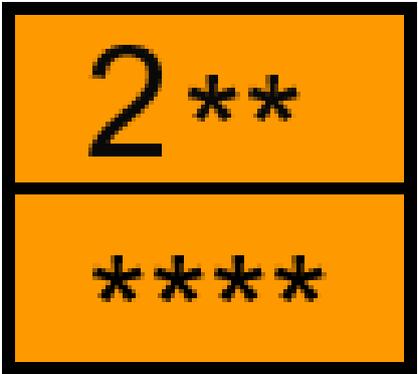
- Il documento di trasporto per le merci pericolose serve per identificare i soggetti coinvolti nel trasporto, la sostanza e la natura del pericolo mediante alcuni dati essenziali (mittente, destinatario, quantità e nome proprio della sostanza, ossia la denominazione ufficiale come riportata nella tabella nominativa ADR, numero ONU, classe di appartenenza, gruppo di imballaggio, restrizione galleria, ecc.);
- le istruzioni scritte (in gergo dette anche “scheda di sicurezza”) sono istruzioni e precauzioni da adottare in caso di incidente o perdita accidentale del carico, fornite dal trasportatore ai membri dell'equipaggio, redatte in documento plurilingue di facile e immediato reperimento.
- I pannelli di pericolo, sono di due tipi: pannello di segnalazione, di colore arancione, rettangolare, privo di alcuna indicazione, il cui scopo è segnalare la presenza sul veicolo o nella cisterna di sostanze pericolose, senza precisarne il tipo, né la natura del pericolo; pannello di identificazione pericolo, dello stesso colore e dimensioni, riportante nella metà inferiore un numero di quattro cifre che identifica la sostanza trasportata in base all'apposita tabella nominativa ADR (es. 1203 benzina) e nella metà superiore un numero di 2 o 3 cifre (noto anche come numero Kemler) che identifica la natura e il livello di pericolo (es. 3 liquido infiammabile – 33 liquido molto infiammabile).

	
<p>Fig. 26 Pannelli Kemler targa ADR</p>	<p>Fig. 27 Pannelli Kemler cartello anteriore e posteriore</p>

La targa rettangolare contiene due codici numerici; il primo numero (numero Kemler o Numero di Identificazione del Pericolo N.I.P.) è identificativo del pericolo e può essere formato da 2 o 3 cifre, mentre il secondo (Numero Identificativo della Materia (N.I.M.)) è identificativo della materia trasportata ed è costituito da 4 cifre, mentre la targa romboidale fornisce una rappresentazione grafica della pericolosità.

L'individuazione del pericolo viene operata analizzando le cifre che compongono il N.I.P.: la prima 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, come meglio sintetizzato nelle seguenti tabelle.

	<p>La prima cifra indica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2-gas</li> <li>• 3-liquido infiammabile</li> <li>• 4-solido infiammabile</li> <li>• 5-materia comburente o perossido organico</li> <li>• 6-materia tossica</li> <li>• 7-materia radioattiva</li> <li>• 8-materia corrosiva</li> <li>• 9-materia pericolosa diversa</li> </ul>
---	--

	<p>Seconda e terza cifra indicano:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0-materia non ha pericolo secondario</li> <li>• 1-esplosione</li> <li>• 2-emissione di gas per pressione o reazione chimica</li> <li>• 3-infiammabilità</li> <li>• 5-proprietà comburenti</li> <li>• 6-tossicità</li> <li>• 8-corrosività</li> <li>• 9-pericolo di esplosione violenta dovuta a decomposizione spontanea od a polimerizzazione</li> </ul>
	<p>Il numero di identificazione del pericolo, preceduto dalla lettera X indica che la materia reagisce pericolosamente con l'acqua</p>
	<p>Nella parte inferiore il numero (Numero ONU o Numero Identificativo della Materia N.I.M.) è composto da quattro cifre identificative della materia trasportata, in base alla denominazione chimica ed alla sua classificazione.</p> <p>Casi particolari: 22 Gas fortemente refrigerato 44 Materia infiammabile che, a temperatura elevata, si trova allo stato fuso. 90 Materie pericolose diverse</p>

Fig, 28 – sintesi numerazione pnnelli Kemler

<b>NUMERO IDENTIFICATIVO DELLA MATERIA (N.I.M) DELLE SOSTANZE PIU' COMUNI</b>			
<b>N.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>N.</b>	<b>Descrizione</b>
1001	acetilene	1223	kerosene
1005	ammoniaca anidra	1230	alcool metilico
1011	butano	1267	petrolio
1016	ossido di carbonio	1268	olio lubrificanti motori
1017	cloro	1381	fosforo
1027	ciclopropano	1402	carburo di calcio
1028	freon 12	1428	sodio
1038	etilene	1547	anilina
1040	ossido di etilene	1613	acido cianidrico
1045	fluoro	1654	nicotina
1049	idrogeno	1680	cianuro potassio
1050	acido cloridrico	1710	trielina
1053	acido solfidrico	1779	acido formico
1072	ossigeno	1791	ipoclorito di sodio
1075	gpl	1805	acido fosforico
1076	fosgene	1823	soda caustica
1079	anidride solforosa	1869	magnesio
1089	acetaldeide	1888	cloroformio
1090	acetone	1971	metano
1114	benzolo	2015	acqua ossigenata
1134	clorobenzene	2209	formaldeide
1170	alcool etilico	2304	naftalina
1202	gasolio	2761	ddt
1203	benzina	9109	solfo di rame

Fig. 29 – tabelle esplicative numeri Kemler o Numeri di Identificazione del Pericolo (N.I.P.) e Numero Identificativo della Materia (N.I.M.)

Nella sottostante tabella viene riportata la codificazione dei significati delle cifre componenti il N.I.P.

Prima cifra		Seconda cifra	
Rischio principale		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	Pericoli diversi	9	pericoli diversi

Fig. 30 - Codici di individuazione rischi secondo la codifica Kemler

Le etichette di pericolo, a forma di losanga, hanno lo scopo di consentire una immediata identificazione del tipo di pericolo. Sono applicate sul contenitore cisterna o sull'imballaggio, come qui a seguito riportato:



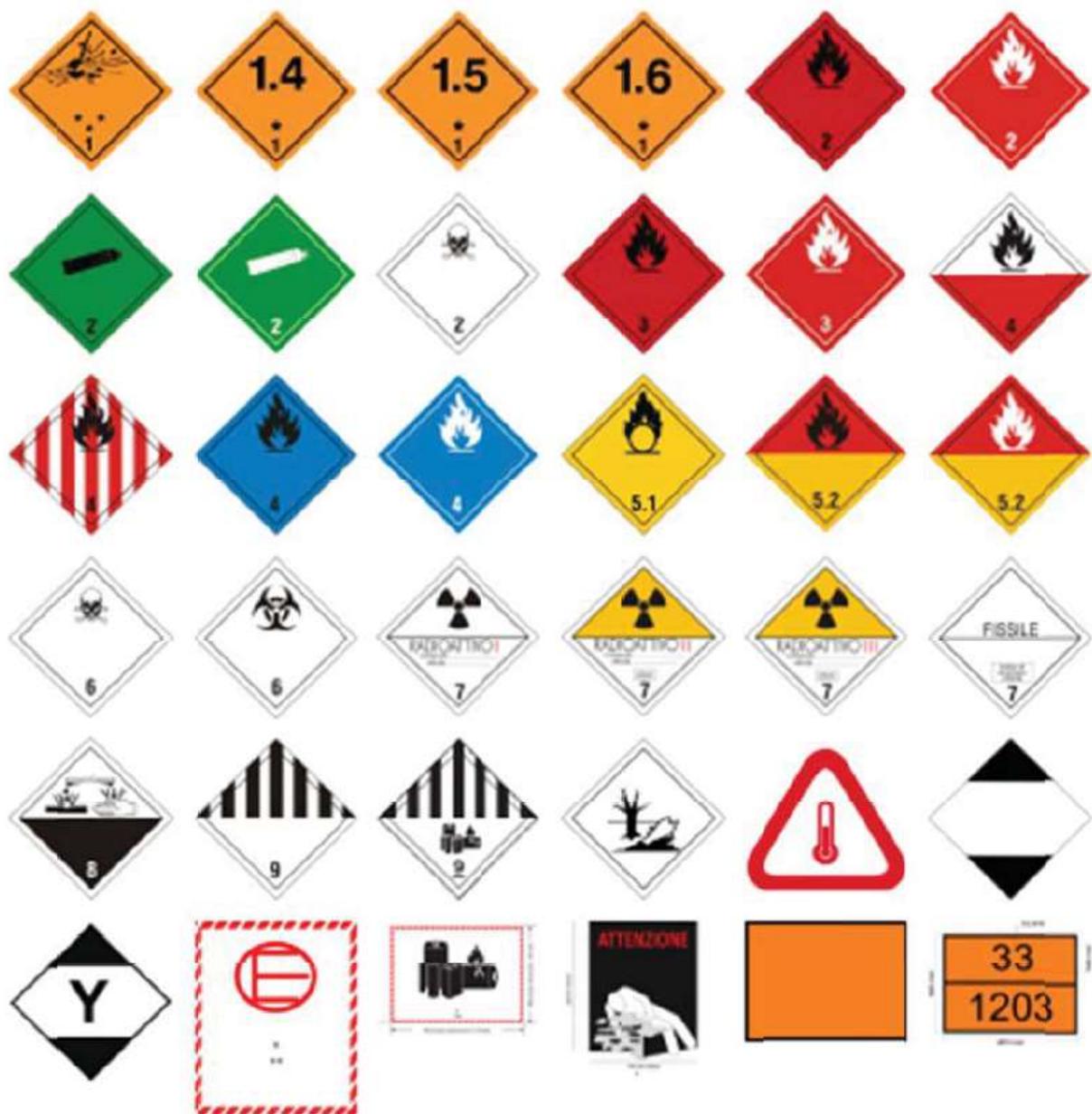
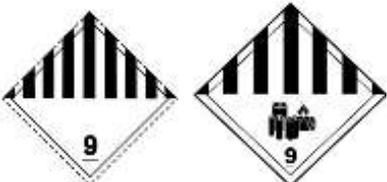


Fig. 31 - Etichette di pericolo ADR 2019

Istruzioni sulle caratteristiche di pericolo delle diverse classi di merci pericolose e sui provvedimenti da adottare in relazione alle circostanze prevalenti	
<u>Etichette di pericolo A.D.R.</u>	<u>Caratteristiche di pericolosità</u>
 <p>Materie e oggetti esplosivi</p>	<p>Possono avere proprietà ed effetti diversi quali: detonazione di massa; proiezione di frammenti; fuoco o flusso di calore intenso; produzione di luce intensa, rumori o fumi intensi. Sensibili agli urti e/o agli impatti e/o al calore.</p>
 <p>Materie e oggetti esplosivi</p>	<p>Possono avere proprietà ed effetti diversi quali: detonazione di massa; proiezione di frammenti; fuoco o flusso di calore intenso; produzione di luce intensa, rumori o fumi intensi. Sensibili agli urti e/o agli impatti e/o al calore.</p>
 <p>Materie e oggetti esplosivi</p>	<p>Basso rischio di esplosione e di incendio.</p>
 <p>Gas infiammabili</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rischio di incendio.</li> <li>▪ Rischio di esplosione.</li> <li>▪ Possono essere sotto pressione.</li> <li>▪ Rischio di asfissia.</li> <li>▪ Possono causare ustioni e/o congelamento.</li> <li>▪ I contenitori possono esplodere se riscaldati.</li> </ul>
 <p>Gas non infiammabili, non tossici</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rischio di asfissia.</li> <li>▪ Possono essere sotto pressione.</li> <li>▪ Possono causare congelamento.</li> <li>▪ I contenitori possono esplodere se riscaldati.</li> </ul>
 <p>Gas tossici</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rischio di intossicazione.</li> <li>▪ Possono essere sotto pressione.</li> <li>▪ Possono causare ustioni e/o congelamento.</li> <li>▪ I contenitori possono esplodere se riscaldati.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rischio di incendio.</li> <li>▪ Rischio di esplosione.</li> <li>▪ I contenitori possono esplodere se riscaldati.</li> </ul>

<p>Liquidi infiammabili</p>	
<div style="text-align: center;">  </div> <p>Solidi infiammabili, materie autoreattive, materie che polimerizzano ed esplosivi solidi desensibilizzati</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rischio di incendio. Infiammabili o combustibili,</li> <li>▪ Possono incendiarsi per calore, scintille o fiamme. Possono contenere materie autoreattive che possono subire una decomposizione esotermica se viene fornito calore, se a contatto con altre materie (come acidi, composti di metalli pesanti o ammine), per frizioni o urti. Ciò può comportare lo sviluppo di gas o vapori nocivi e infiammabili o l'autoaccensione. i contenitori possono esplodere se riscaldati.</li> <li>▪ Rischio di esplosione degli esplosivi desensibilizzati in caso di perdita dell'agente desensibilizzante.</li> </ul>
<div style="text-align: center;">  </div> <p>Materie soggette ad accensione spontanea</p>	<p>Rischio di incendio per accensione spontanea se gli imballaggi vengono danneggiati o se fuoriesce il contenuto. Possono reagire violentemente con l'acqua.</p>
<div style="text-align: center;">  </div> <p>Materie che, a contatto con l'acqua, sviluppano gas infiammabili</p>	<p>Rischio di incendio ed esplosione a contatto con l'acqua.</p>
<div style="text-align: center;">  </div> <p>Materie comburenti</p>	<p>Rischio di violenta reazione, di incendio ed esplosione a contatto con materie combustibili o infiammabili.</p>
<div style="text-align: center;">  </div> <p>Perossidi organici</p>	<p>Rischio di decomposizione esotermica ad alte temperature, a contatto con altre materie (come acidi, composti di metalli pesanti o ammine), per frizioni o urti. Ciò può comportare lo sviluppo di gas o vapori nocivi e infiammabili o l'autoaccensione.</p>

 <p>Materie tossiche</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rischio di intossicazione per inalazione, contatto con la pelle o ingestione.</li> <li>▪ Rischio per ambienti acquatici o sistemi fognari.</li> </ul>
 <p>Materie infettanti</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rischio di infezione. Può causare gravi malattie all'uomo o agli animali.</li> <li>▪ Rischio per ambienti acquatici o sistemi fognari.</li> </ul>
 <p>Materiale radioattivo</p>	<p>Rischio di irraggiamento esterno ed interno.</p>
 <p>Materiale radioattivo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rischio di irraggiamento esterno ed interno.</li> <li>▪ Rischio di reazione nucleare a catena.</li> </ul>
 <p>Materie corrosive</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rischio di ustioni per corrosione. Possono reagire violentemente fra loro, con l'acqua e con altre sostanze. Le materie fuoriuscite possono sviluppare vapori corrosivi.</li> <li>▪ Rischio per ambienti acquatici o sistemi fognari.</li> </ul>
 <p>Materie e oggetti pericolosi diversi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rischio di ustioni.</li> <li>▪ Rischio di incendio.</li> <li>▪ Rischio di esplosione.</li> <li>▪ Rischio per ambienti acquatici o sistemi fognari.</li> </ul>
 <p>Materie pericolose per l'ambiente</p>	<p>Rischio per ambienti acquatici o sistemi fognari.</p>

 <p>Materie trasportate a caldo</p>	Rischio di ustioni per il calore
 <p>rifiuti</p>	Rischio per le matrici ambientali coinvolte

Fig. 32 - Istruzioni sulle caratteristiche di pericolo delle diverse classi di merci pericolose

Qualora siano rispettate precise modalità di imballaggio ed il rispetto di limiti quantitativi prefissati, la fase di trasporto delle sostanze pericolose può avvenire senza osservare tutte le prescrizioni previste dall'Accordo ADR ricadendo nelle fattispecie delle cd."esenzioni totali" o "esenzioni parziali", a cui si rimanda.

## **CAP. 4 – VALUTAZIONE GENERALE DELLA PERICOLOSITA' (TRASPORTI)**

Il territorio astigiano è caratterizzato da una limitata presenza di aziende a rischio di incidente rilevante e da alcune vie di trasporto particolarmente significative e con volumi di traffico elevati.

Il trasporto di merci pericolose rappresenta, per sua natura, 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 le sostanze trasportate vengano disperse o 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, come accennato in premessa l'unione europea ha stabilito per legge quali debbano essere gli standards minimi di sicurezza per il trasporto di tali sostanze.

La definizione della pericolosità connessa al trasporto di sostanze pericolose è un processo complesso e non sempre consente di raggiungere un'adeguata sintesi in quanto si devono considerare diversi e differenti parametri che spesso risultano essere non valutabili per carenza di dati o perché non definibili a priori.

Inoltre i fattori che determinano le condizioni che possono potenzialmente favorire il verificarsi di un evento hanno un elevato grado di variabilità tale da influenzare l'evoluzione del fenomeno e le criticità che si vengono a generare, rendendo spesso poco affidabile il modello di previsione, vale a dire:

- sostanza interessata (categoria, stato fisico, rischio intrinseco);
- quantità (trasportate, coinvolte in un evento incidentale, interazione con l'ambiente o con altre sostanze);
- dinamica dell'incidente (impatto con altro veicolo, ribaltamento, urto contro ostacolo fisso, evento di fase di carico/scarico, perdita di carico);
- sito di incidente (topografia, antropizzazione);
- condizioni meteo-ambientali (temperatura, umidità, vento).

In termini generali è comunque possibile oltre che funzionale alla pianificazione comunale in assenza di informazioni puntuali ed aggiornate rispetto a flussi di dati e fenomeno che presentano una elevata dinamicità, identificare una pericolosità “di rete” cioè legata alle dinamiche incidentali che si verificano su determinate vie di comunicazione, ed una pericolosità “intrinseca” delle sostanze pericolose trasportate.

#### Pericolosità intrinseca

Al fine dell’analisi di pericolosità intrinseca non sono disponibili dati quantitativi relativi ai flussi di sostanze maggiormente trasportate relativi al Comune di Asti o all’area che vede il Comune di Asti come zona di transito. Inoltre, la tipologia di aziende che potenzialmente possono impiegare sostanze pericolose, sotto soglia rispetto alla classificazione come industrie a rischio di incidente rilevante non rende possibile effettuare un’analisi affidabile ed esaustiva dei flussi, se non rispetto alla sostanza gas di petrolio liquefatti (GPL). Non sono infatti a disposizione i dati relativi né alle quantità che, in un determinato arco temporale, giungono agli stabilimenti cd. “sotto soglia” ubicati sul territorio, né si può considerare tali stabilimenti come l’unica destinazione o partenza di sostanze pericolose che possono in gran parte anche solo attraversare il territorio verso altre destinazioni.

Ancora, i dati storici relativi agli incidenti avvenuti durante il trasporto di prodotti chimici pericolosi sono poco affidabili. In quanto, come facilmente verificabile, così come è rinvenibile abbondante documentazione per gli incidenti più gravi ed a maggiore conseguente rilievo mediatico, altrettanto sono carenti le informazioni circa gli incidenti di minor entità e con effetti dannosi limitati. I dati disponibili, inoltre, sono di carattere descrittivo e ridondanti rispetto al luogo dell’evento ed ai danni registrati, mentre sono spesso lacunosi rispetto agli elementi tecnici relativo alla dinamica dell’incidente ed alla tipologia di sostanza, ai quantitativi coinvolti e all’interazione della stessa con l’ambiente<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> L’analisi condotta dal Centro Comune di Ricerca di ISPRA, nell’ambito dell’attività di ricerca in merito ai connesso ai flussi di sostanze pericolose, ha infatti evidenziato che, considerando i medesimi incidenti riportati da diverse fonti, le informazioni relative alla data e al luogo dell’incidente mostrano una elevata corrispondenza, mentre quelle sulla modalità di accadimento e sul numero di morti di “media qualità”, quelle riguardanti il nome e la quantità della sostanza coinvolta sono di “bassa qualità” e spesso non concordanti.

### Pericolosità di rete

Le statistiche incidentali disponibili rivelano come la maggior parte degli incidenti che hanno coinvolto vettori che trasportano sostanze pericolose avvenga all'interno degli impianti fissi (nelle fasi di carico e scarico delle sostanze dal vettore all'impianto) mentre una percentuale prossima al 30% degli incidenti registrati avviene durante il trasporto vero e proprio. Questi risultati sono sovrapponibili con quelli della banca dati MHIDAS (Major Hazard Incident Data Service) secondo i quali circa il 40% degli incidenti concerne il trasporto.

E' utile sottolineare come in sede di pianificazione comunale sono affrontati gli eventi connessi con il trasporto stradale, tenendo conto che i vettori che trasportano sostanze pericolose sono soggetti alle medesime dinamiche ed alle medesime relazioni di causa-effetto che generano un qualsiasi incidente stradale, fatte salve specifiche criticità legate alle dinamiche di guida dei veicoli cisternati.

Il "13° Rapporto del Servizio Emergenza Trasporti - Anno 2019" di Federchimica<sup>4</sup>, che raccoglie, analizza ed elabora dati ed informazioni da molteplici fonti, esterne ed interne al Servizio stesso, segnala che le sostanze pericolose in Italia rappresentano il 6% dei trasporti totali e che gli incidenti che riguardano vettori che trasportano sostanze pericolose sono in progressiva diminuzione, pur scontando recenti casi di gravi incidenti

Il rapporto evidenzia che continua la ripresa dell'autotrasporto, che nel 2018 registra un aumento del trasporto di merci di 5,2 milioni di tkm (+4,3%) rispetto al 2017. La frazione di merci classificate come pericolose segue il trend positivo della modalità (+6,3%), ma resta, in percentuale, sostanzialmente costante rispetto al trasporto totale (6,6% nel 2017 e 6,7% nel 2018).

---

<sup>4</sup> Pubblicato nel maggio 2020 su dati 2019, non sono stati pubblicati i dati dell'anno 2020, ritenuti scarsamente significativi a causa della riduzione del flusso merci/trasporti causata dall'emergenza sanitaria da diffusione del virus Sars-CoV2 ancora in atto

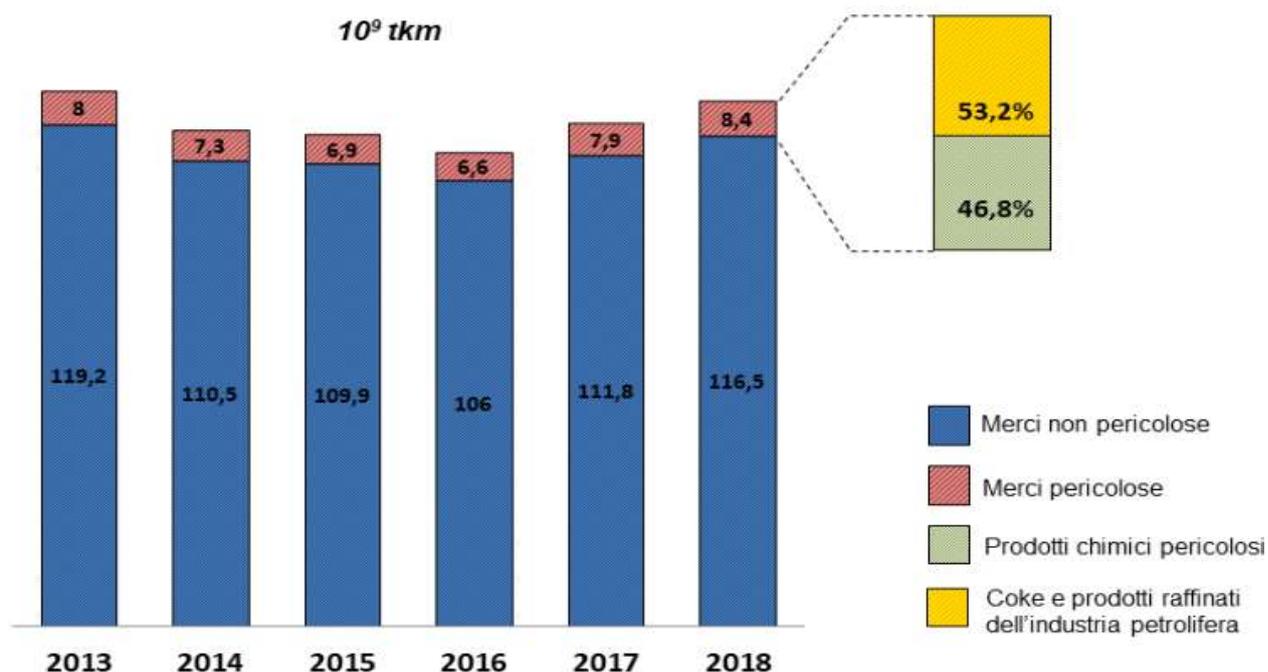


Fig. 33 - Andamento del trasporto totale e delle merci pericolose su strada (fonte Eurostat)

I prodotti chimici pericolosi sono una frazione minoritaria (46,8%) delle merci pericolose trasportate, che perlopiù consistono in prodotti dell'industria petrolifera (53,2%).

Si rileva nell'anno 2018 (dati consolidati) la diminuzione dell'incidentalità totale (-1,2% rispetto al 2017): il 99,6% degli incidenti avviene ancora su strada.

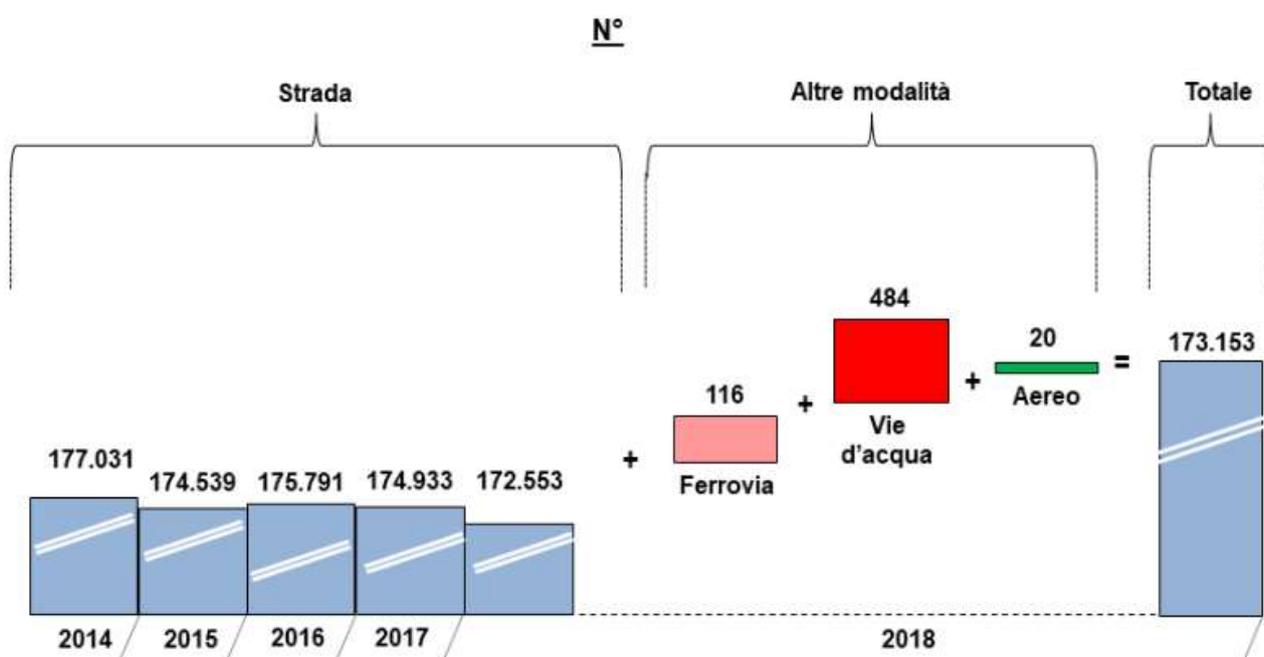


Fig. 34 - Andamento e tipologia di incidenti nei trasporti (anno 2018) fonte ISTA – Ministero Infrastrutture e Trasporti

Con maggiore grado di dettaglio, il rapporto da rilevanza alla circostanza per cui, nonostante l'aumento delle tkm trasportate nell'anno 2018, si sia registrata una forte diminuzione degli incidenti che hanno coinvolto veicoli commerciali (-49,7% rispetto al 2017). Gli incidenti che hanno coinvolto veicoli commerciali sono limitati all'6,1% rispetto al totale degli incidenti su strada. Gli incidenti ferroviari gravi<sup>5</sup> (subiscono il lieve aumento (+14,8%).

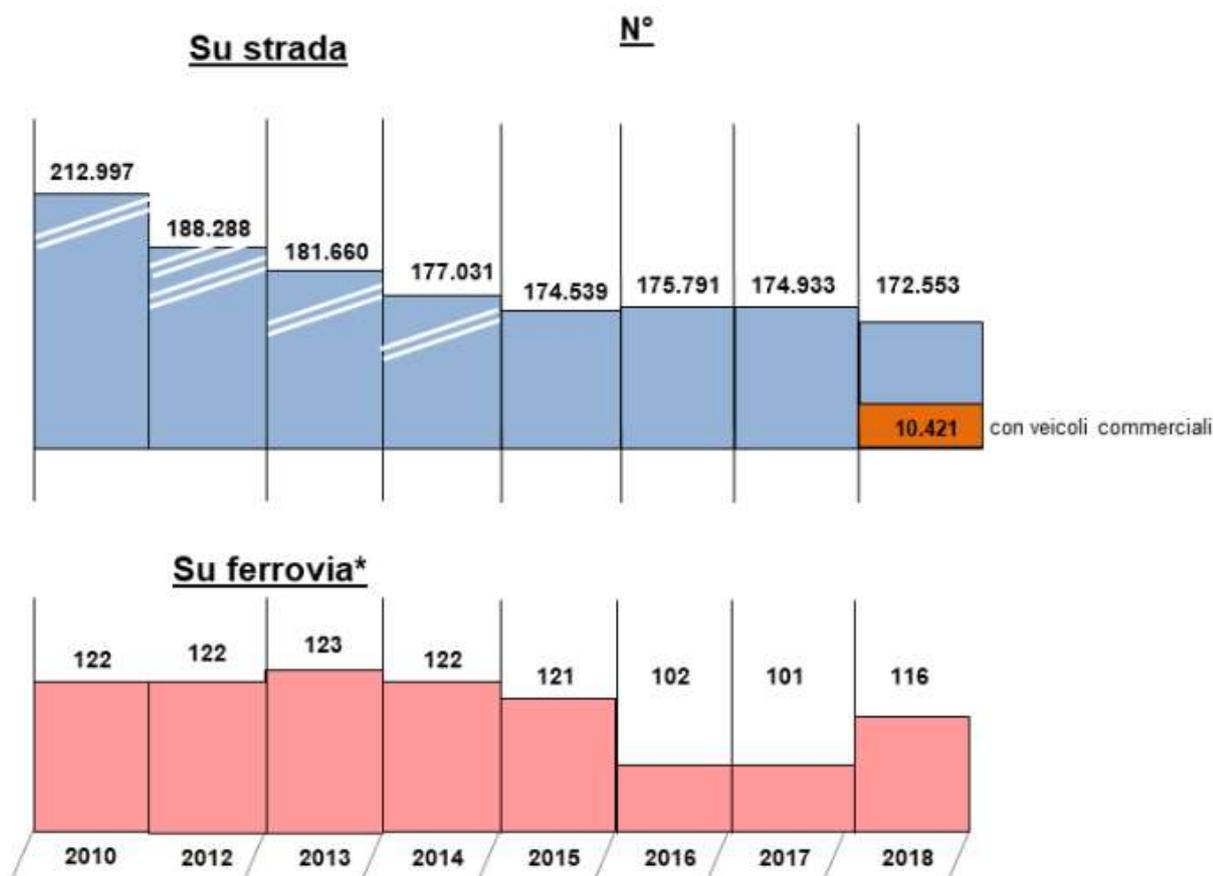


Fig. 35 - Andamento e tipologia di incidenti nei trasporti (anno 2018) fonte ISTAT – Ministero Infrastrutture e Trasporti e Corpo Nazionale VV.F.

<sup>5</sup> Incidente ferroviario grave: qualsiasi incidente che, coinvolgendo almeno un veicolo Ferroviario in movimento, causa un decesso o un ferito grave, e/o danni significativi a materiale, binari, altri impianti o all'ambiente (per un valore superiore a 150.000 euro), e/o un'interruzione prolungata del traffico (maggiore di sei ore o in cui i passeggeri siano stati trasferiti su un altro treno). Sono esclusi gli incidenti nelle officine, nei magazzini o nei depositi.)

Infine, il rapporto analizza gli incidenti verificatisi sulla rete autostradale: questi rappresentano solamente il 5,5% dei sinistri occorsi su strada nel 2018.

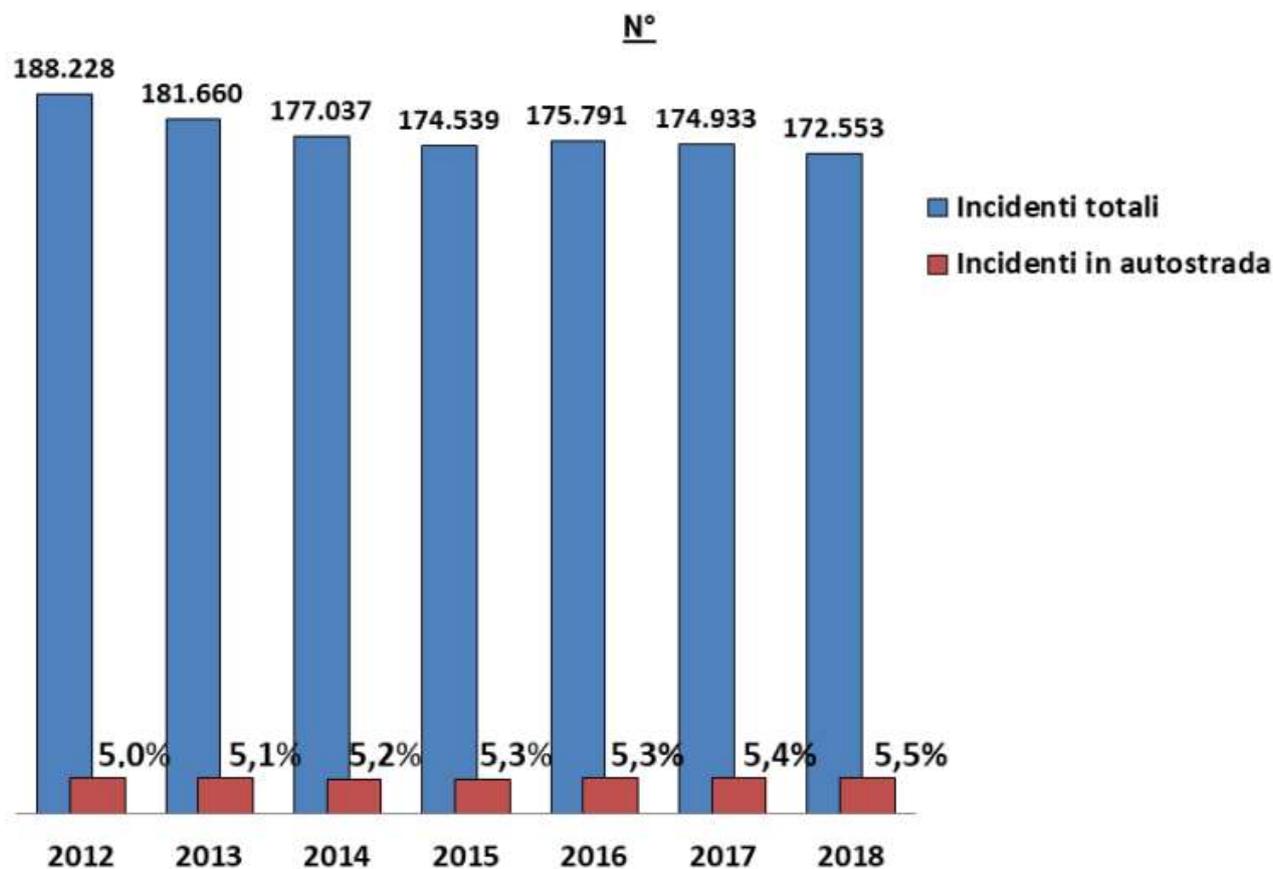


Fig. 36 - Andamento e tipologia di incidenti stradali fonte ISTAT – Ministero Infrastrutture e Trasporti

A livello nazionale, i prodotti petroliferi costituiscono circa il 7,5% del totale delle merci trasportate su strada, mentre i prodotti chimici pericolosi movimentati sono circa il 3% del totale. I prodotti infiammabili (liquidi o gas) risultano essere le sostanze più trasportate in assoluto, così come qui a seguito sintetizzato.

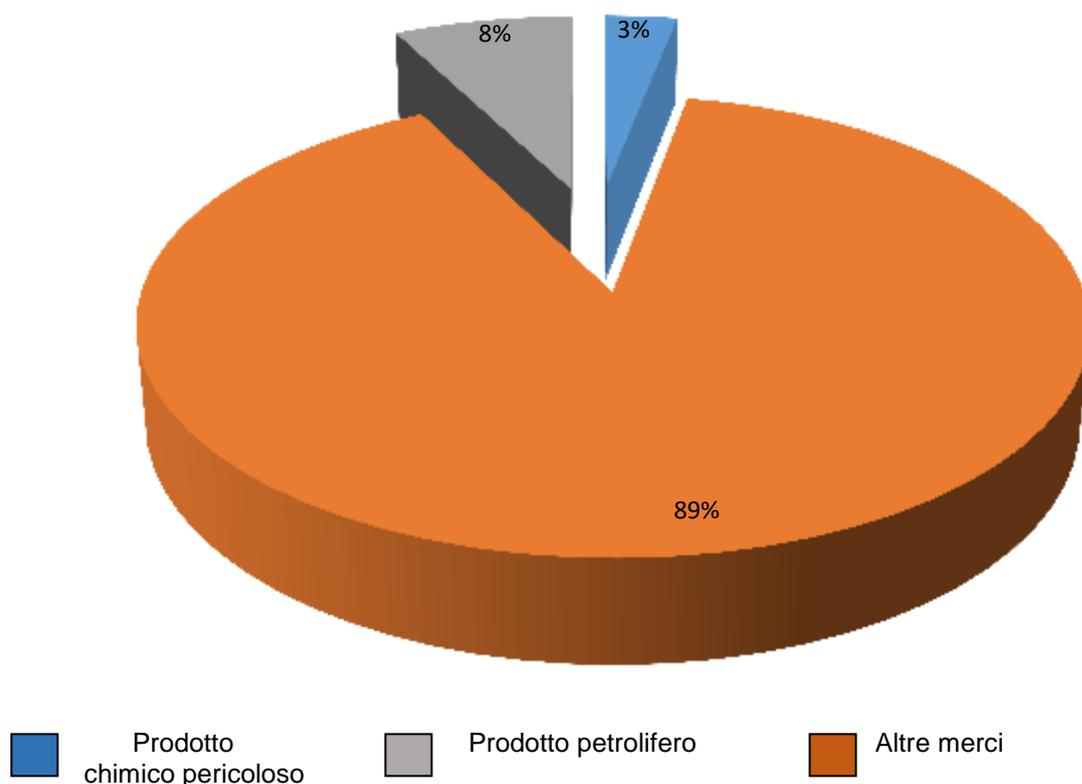


Fig. 37: incidenza merci pericolose sul totale delle merci trasportate su strada in Italia Fonte: Bertelle A. Haasstrup P., Trasporto di merci pericolose

Il rischio da trasporto di merci pericolose è paragonabile a quello relativo agli impianti fissi. In Europa gli incidenti che avvengono durante il trasporto di prodotti chimici rappresentano il 35% degli incidenti che coinvolgono prodotti chimici in generale ed è interessante osservare che lo studio condotto da Bertelle et al. nell'anno 1996 di comparazione tra i rischi derivanti dal trasporto e quelli dall'impiego di sostanze pericolose in impianti fissi, ha dimostrato che l'entità delle conseguenze derivate dagli incidenti, espresse in numero di persone decedute e considerando il corrispondente valore della frequenza di accadimento, su un andamento della distribuzione degli incidenti in funzione dei parametri probabilità di accadimento - numero di morti è sostanzialmente simile nonostante la probabilità di accadimento di incidenti negli impianti fissi sia in media pari al doppio di quella relativa al trasporto, come meglio evidenziato in fig. 38.

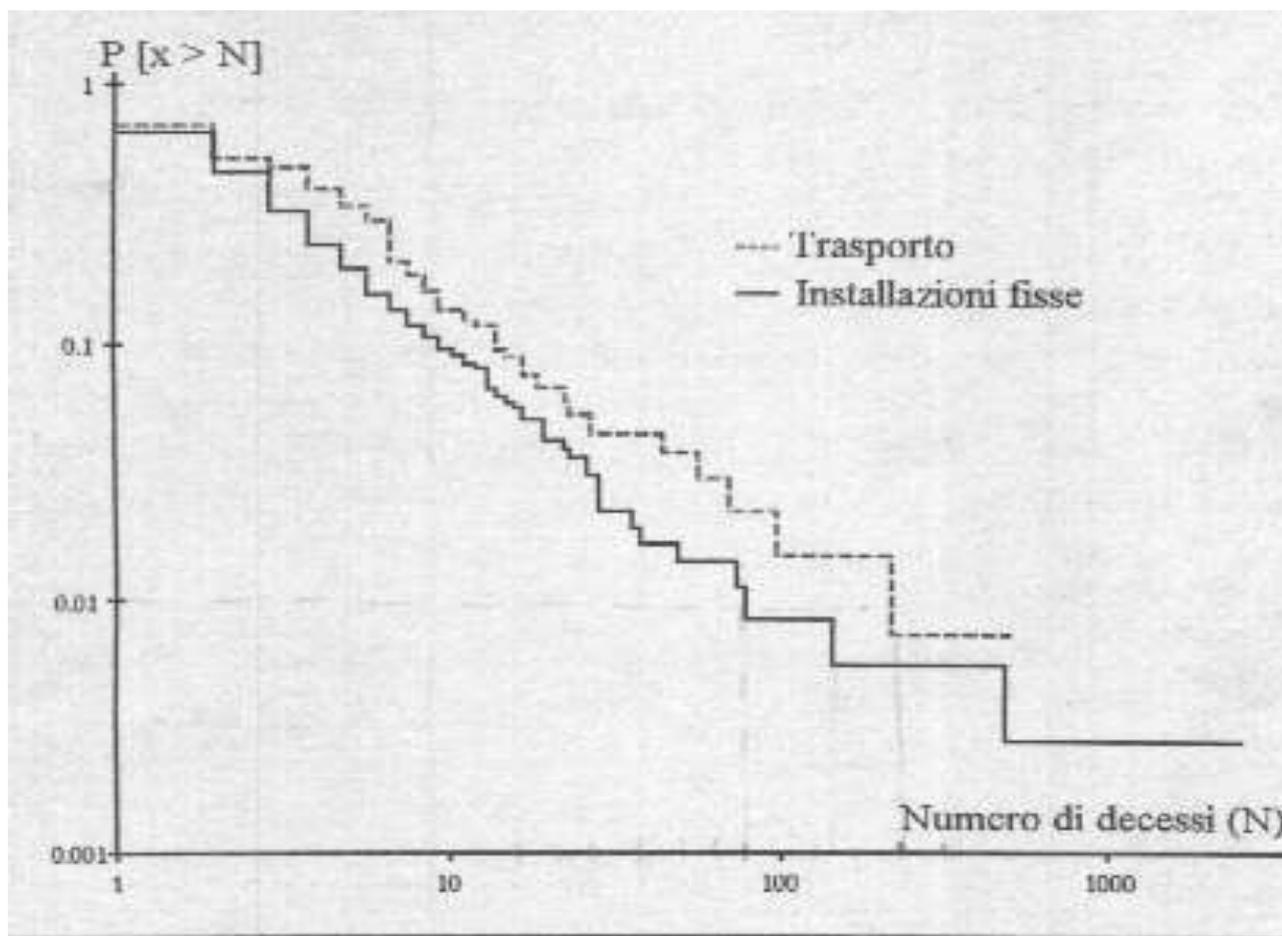


Fig. 38: andamento della distribuzione degli incidenti in funzione dei parametri probabilità di accadimento - numero di morti (fonte Bertelle et al., 1996)

Inoltre alcuni studi pur datati - sul rischio a livello d'area, tra cui ARIPAR 1992, hanno dimostrato che la frequenza di accadimento degli incidenti e l'entità delle conseguenze variano a seconda della sorgente, come evidenziato dalla rappresentazione delle curve di rischio associate a varie sorgenti comprendenti sia gli impianti fissi sia le diverse modalità di trasporto, e sono considerevolmente influenzate dal trasporto di merci pericolose.

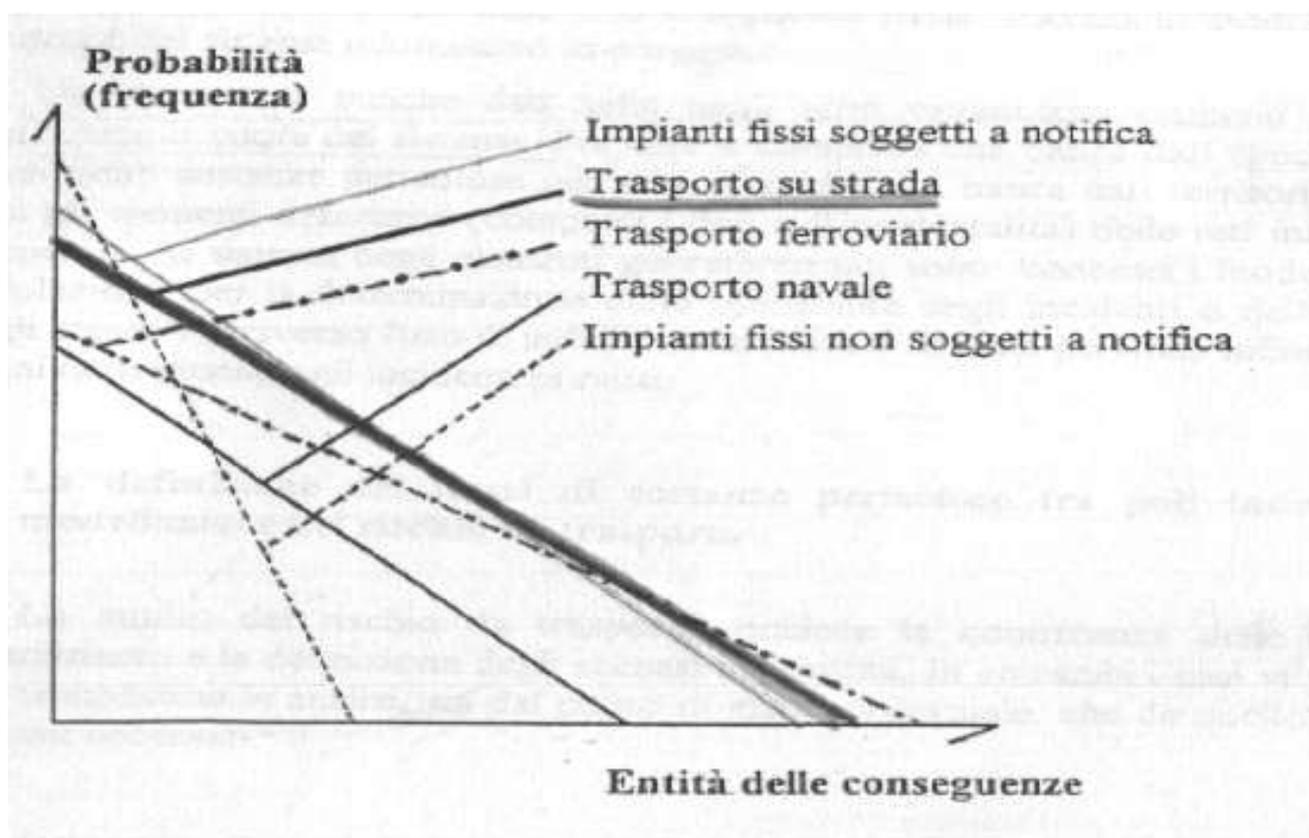


Fig. 39: curve di rischio associate a varie sorgenti (fonte ARIPAR 1992)

Risulta quindi evidente che la gravità degli incidenti nel trasporto risulta di fatto assimilabile a quella negli impianti fissi ma più difficilmente controllabile in quanto il sistema trasporti risulta essere non “confinato” all’interno di un’area definita e monitorata quale può essere uno stabilimento, i vettori sono elementi in movimento nell’ambito di un sistema viario in cui parametri e caratteristiche di riferimento stessi parametri caratteristici variano velocemente e non è possibile effettuare controlli sulla localizzazione dei carichi o monitoraggi dei percorsi, se non in capo singolarmente alle società di gestione del trasporto e per esigenze proprie.

Ci si trova quindi di fronte ad un sistema complesso e vulnerabile, in cui concorrono le criticità connesse all’affidabilità del sistema veicolo e quelle della sicurezza stradale.

### Modello teorico per l'analisi del rischio

L'analisi di rischio, per uniformità ed analogia a quanto adottato per la pianificazione comunale relativa al rischio idraulico, è stata condotta con riferimento alle Linee Guida regionali del Piemonte<sup>6</sup> che, nell'ottica di un approccio di tipo tecnocentrico agli eventi, identificano il rischio di un evento calamitoso come "la possibilità di danno associata al verificarsi dell'evento stesso" o, in altri termini "la probabilità che si verifichi in un certo tempo un evento con conseguenze dannose per le persone, le realtà economiche e l'ambiente", esprimibile con questa relazione:

$$R = P \times D$$

R= rischio

P= probabilità di accadimento di un incidente (o pericolosità)

D= danni provocati dall'incidente

Con ragionamento analogo, il rischio di un incidente che coinvolga sostanze pericolose trasportate può anche essere espresso con una diversa relazione, pur scontando l'oggettiva difficoltà nell'assegnare valori numerici o valutazioni quantitative discriminando probabilità di accadimento e frequenza:

$$R = F \times D$$

in cui F esprime la frequenza di accadimento di un incidente.

Le relazioni presentate, possono essere ulteriormente sviluppate per ottenere indici di migliore dettaglio, partendo da questa relazione:

$$R = P \times V$$

in cui V identifica la vulnerabilità (cioè gli elementi soggetti al rischio, quali persone, infrastrutture, attività produttive, beni e risorse ambientali .. nell'area soggetta al verificarsi di un incidente che coinvolga sostanze pericolose trasportate ).

---

<sup>6</sup> Regione Piemonte – Settore Protezione Civile, "linee Guida per la redazione dei Piani Comunali di Protezione Civile", 2004

La relazione può diventare maggiormente significativa, in funzione della costruzione di livelli di priorità, assegnando all'elemento P ed all'elemento V una scala di valutazione (valore), quale potrebbe essere, in termini sintetici, la seguente:

scala valutazione valore P		scala valutazione valore v	
P	1=basso (raro)	V	1 bassa (danno atteso modesto)
	2=occasionale		2 media (danno atteso sensibile)
	3=frequente		3 alta (danno atteso elevato)
	4=frequentissimo		4 altissima (danno atteso catastrofico)

Le relazioni  $R = F \times D$  ed  $R = P \times V$  non sono in grado di esprimere in maniera se non semplicistica (ma in ogni caso utile) un indice di conoscenza o valutazione del rischio, tenendo conto che la sua quantificazione dipende strettamente dalla combinazione di pericolosità, danni, frequenza e vulnerabilità.

Partendo da questa considerazione, il rischio può essere anche espresso in modo più articolato utilizzando una diversa relazione, atteso che il danno conseguente ad un incidente che coinvolga sostanze pericolose trasportate è funzione dei soggetti/oggetti a rischio presenti nell'area ma anche di tutti quegli elementi che possono concorrere ad amplificare o a ridurre gli effetti di un evento stesso.

Quindi, partendo dall'assunto che  $F = F(F_e, V_{te})$  e  $D = D(V_{td}, V_a)$ , si può scomporre il rischio negli elementi dei quali è funzione:

$$R = f(F_e, V_{te}, V_{td}, V_a)$$

$F_e$  = frequenza dell'accadimento dell'evento incidentale (evento sorgente, "generatore" dell'evento)

$V_{te}$  = vulnerabilità territoriale all'evento (vulnerabilità locale)

$V_{td}$  = vulnerabilità territoriale al danno

$V_a$  = vulnerabilità del sistema antropico rispetto all'evento incidentale

Se la definizione del rischio inteso come relazione tra la probabilità o frequenza dell'accadimento e i danni o come relazione frequenza dell'accadimento e la vulnerabilità, fornisce risultati sufficientemente attendibili per l'analisi di rischio applicata agli impianti

fissi in cui l'omogeneità delle installazioni e l'area circoscritta su cui insistono permette di individuare i punti di maggior pericolo con metodi basati su parametri numerici stimabili quali l'affidabilità, le caratteristiche chimico-fisiche di processo, i tempi di intervento o le aree interessate dalla dispersione di sostanze pericolose ..., l'applicazione di questa metodologia al trasporto di sostanze pericolose risulta, invece, notevolmente problematica sia per il calcolo della probabilità di accadimento che per la valutazione degli scenari incidentali e delle loro conseguenze.

Per quanto riguarda il primo fattore le maggiori difficoltà nascono dalla grande varietà di vettori, metodi e condizioni di carico, trasporto e scarico delle sostanze nonché dalla presenza di variabili non dipendenti dalla fase di trasporto quali le condizioni delle infrastrutture stradali, le condizioni atmosferiche in cui avviene il trasporto ed il comportamento degli altri veicoli.

Relativamente alla corretta previsione dei danni, risulta obiettivamente inaffidabile ipotizzare uno scenario incidentale influenzato da molteplici variabili quali i danni al vettore e il conseguente dimensionamento del quantitativo di sostanza pericolosa rilasciata, la morfologia del terreno (pendenze, rilievi, barriere ... ) che incide in maniera diversa sulla propagazione della sostanza e degli effetti al suolo delle diverse reazioni possibili

Ancora, sussiste la concreta difficoltà nell'individuare parametri che definiscano correttamente la vulnerabilità e che permettano di ottenere una stima credibile del danno atteso in caso di evento incidentale dovendo estendere l'analisi di rischio a tutto il territorio adiacente i percorsi interessati e dovendo considerare l'estrema variabilità dei possibili effetti dell'incidente e della sua interazione con l'ambiente circostante, contrariamente al caso di un impianto fisso, che ha una e limitata e comunque determinabile area di incidenza degli effetti incidentali (area di danno, soglia di inizio letalità o soglia di elevata letalità).

Seguendo quanto disponibile in letteratura, sarebbe possibile impostare un modello di valutazione del rischio includendo tutte le sostanze e tutti i percorsi relativi alle aziende presenti sul territorio andando a definire la probabilità che si verifichi un evento incidentale come segue, per singola strada,

$$F_{m,n} = I_n * K1 / (T_n * K2 * L_n) \text{ (inc./ TSP * anno)}$$

T = n° veicoli tot/anno

I = n° incidenti tot/anno

L = lunghezza totale del reticolo stradale (Km)

Fissati poi, per ipotesi, i coefficienti:

K1 = incidenti da TSP/incidenti totali e K2 = TSP/veicoli totali

Per poi ricavare si ricava una frequenza attesa generale come risultato della media pesata secondo la lunghezza delle tipologie di strada:

$$F_m = \sum [ F_{m,n} * L_n / L ] \text{ (inc./ TSP * anno)}$$

Tale valore sarà poi applicato ai singoli tragitti considerando il loro valore di lunghezza totale e numero di transiti annuali di trasporti di sostanze pericolose per calcolare la frequenza attesa media di incidente per il singolo tragitto:

$$F_i = F_m * L_i * T_i \text{ (inc./anno)}$$

Tuttavia una simile operazione sconta il grave deficit iniziale di disponibilità di dati. Se infatti si rileva, per il comune di Asti, la presenza di un unico stabilimento assoggettato alla disciplina del “rischio di incidente rilevante”, e se pur sono censiti impianti con “impatto ambientale significativo” quali le installazioni I.P.P.C. presenti o gli impianti di recupero smaltimento rifiuti, non si hanno dati certi rispetto alle sostanze trattate ed ai quantitativi impiegati nelle industrie meccaniche o manifatturiere pur in un evidente contesto di deindustrializzazione ormai conclamato. E neppure si conoscono con la necessaria precisione i flussi puntuali di distribuzione dei combustibili, liquidi o gassosi, ad uso produttivo e domestico, che comportano la conseguente movimentazione di vettori.

E neppure si hanno dati precisi ed attendibili rispetto all’ingaggio delle strade statali, Provinciali o Comunali impiegate dai vettori di sostanze pericolose e, non secondariamente, le tratte percorse di tali strade risultano insistere per una ridotta percentuale sulla loro lunghezza totale sul territorio del Comune di Asti.

Di conseguenza, pur ricavando informazioni utili dai dati disponibili relativi ai transiti sulle principali rete viarie e all'incidentalità generale ma non sufficiente a restituire la concreta dimensione del fenomeno e sia utile agli scopo di pianificazione comunale.

In ogni caso, considerando i principali assi viari gravitanti sul territorio del Comune di Asti, è utile considerare che l'andamento complessivo del traffico sul tronco autostradale A21 Torino-Piacenza si attesta nell'anno 2019<sup>7</sup> ad un totale di 2.818.835, di cui 680.025 pesanti (il 24,12% del totale), come qui a seguito evidenziato.

Tronco A21 (dati in migliaia di veicoli Km.)	2019			2018			Variazione		
	Leggeri	Pesanti	Totale	Leggeri	Pesanti	Totale	Leggeri	Pesanti	Totale
Q1: 1/1 – 31/3	290.524	164.887	455.411	285.638	162.136	447.774	1,71%	1,70%	1,71%
Q2: 1/4 – 30/6	345.451	177.466	522.917	349.353	176.280	525.633	-1,12%	0,67%	-0,52%
Q3: 1/7 – 30/9	381.581	168.420	550.001	386.410	165.646	552.056	-1,25%	1,67%	-0,37%
Q4: 1/10 – 31/12	321.254	169.252	490.506	326.364	169.604	495.968	-1,57%	-0,21%	-1,10%
<b>1/1 – 31/12</b>	<b>1.338.810</b>	<b>680.025</b>	<b>2.018.835</b>	<b>1.347.765</b>	<b>673.666</b>	<b>2.021.431</b>	<b>-0,66%</b>	<b>0,94%</b>	<b>-0,13%</b>

Fig. 40 – andamento complessivo del traffico nei singoli trimestri (anno 2018 e 2019) tronco A21 Torino-Piacenza (fonte Bilancio di esercizio al 31/12/2019 S.A.T.A.P. S.p.A.)

Rispetto invece alla viabilità provinciale, sono stati acquisiti i seguenti dati di traffico per l'anno 2019<sup>8</sup>, pur scontando l'assenza di rilevazione diretta sulla Città di Asti e non potendo escludere, come evidente, il transito dei vettori che trasportano sostanze pericolose anche su altra viabilità secondaria.

SP	Punto di rilievo	Traffico medio giornaliero totale	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti
26	Asti (Portacomaro Staz.)	7.858	70 %	30%
58	Asti (Revignano)	7.846	81%	19%
28	Asti (coso Alba)	5.557	76%	24%
10	Asti (C.so Alessandria)	20.551	80%	20%
10	Asti (Quarto inferiore)	9.078	79%	21%
456var	Isola d'Asti	13.072	78%	22%

<sup>7</sup> Sono riportati i dati di traffico 2019 in quanto i dati 2020 risultano anomali a causa della diminuzione e diversa distribuzione dei transiti a causa dell'emergenza sanitaria da diffusione del virus Sars-CoV2.

<sup>8</sup> Sono riportati i dati di traffico 2019 in quanto i dati 2020 risultano anomali a causa della diminuzione e diversa distribuzione dei transiti a causa dell'emergenza sanitaria da diffusione del virus Sars-CoV2.

Da fonte I.S.T.A.T.<sup>9</sup> si ricava che nell'anno 2019 in Provincia di Asti si sono verificati 79 incidenti che hanno coinvolto mezzi pesanti.

Per la valutazione relativa al rapporto tra il numero di incidenti che interessa vettori che trasportano sostanze pericolose e il numero totale di incidenti, si può assumere come ipotesi che il 5% dei veicoli di massa complessiva a pieno carico > a 3,5 t sia adibito al trasporto di sostanze pericolose.

Un riferimento di qualche interesse per la pianificazione comunale è rappresentato invece, dall'ubicazione dei distributori di carburante che costituiscono, a livello di singola installazione, una possibile fonte di rischio (basso) e anche una destinazione dei flussi di sostanze pericolose in transito sul territorio comunale. Al 01/02/2021 si contano le seguenti installazioni:

Gestore	insegna	indirizzo
Servizi e Gestioni S.r.l.	KUWAIT	C.so Alessandria 380
Lettieri Daniel	KUWAIT	C.so Alba 19
Servizi & Gestione S.r.l.	KUWAIT	C.so XXV Aprile 217
Servizi e Gestione S.r.l.	KUWAIT	Via P. Micca 2
Servizi & Gestione S.r.l.	KUWAIT	Via U. Foscolo 1
Servizi e Gestioni S.r.l.	KUWAIT	C.so Savona, 156
Gambino Luigi	AGIP	Cso Savona 527
AMP S.a.s.	ESSO	S.S. 231 Km 6+12
Aversa Massimiliano	TOTAL	S.S 231 Km. 6+0.80
Baldi Alessandro	TAMOIL	C.so Casale 322
Lavaggi Amica S.a.s.	TAMOIL	C.so Torino 368
Pistone Domenico	KUWAIT	Fraz. San Marzanotto 285

<sup>9</sup> Rilevazione degli incidenti stradali con lesioni alle persone: la "rilevazione degli incidenti stradali con lesioni a persone" riguarda tutti gli incidenti stradali verificatisi sulla rete stradale del territorio nazionale, verbalizzati da un autorità di Polizia o dai Carabinieri, avvenuti su una strada aperta alla circolazione pubblica e che hanno causato lesioni a persone, morti e/o feriti, con il coinvolgimento di almeno un veicolo. La rilevazione è condotta correntemente dall'Istat, con la compartecipazione dell'ACI e di numerosi Enti pubblici istituzionali, è a carattere totale e a cadenza mensile (inserita tra le rilevazioni di interesse pubblico nel Programma Statistico Nazionale – PSN - IST00142).

INTEGRAZIONE PIANO DI PROTEZIONE CIVILE - RISCHIO TRASPORTO DI SOSTANZE PERICOLOSE  
E RISCHIO INCIDENTI INDUSTRIALI (FEBBRAIO 2021)

Gestore	insegna	indirizzo
Butera Calogero	ASTI ENERGY	C.so Alessandria 269
Argenta Marco	B +	Frazi.Sessant 277/A
TDM SRL	TAMOIL	C.so Volta 88
Costantin S.r.l.	COSTANTIN	C.so Casale, 48/A
Gavi Service S.n.c.	STAR OIL	P.zza L. da Vinci 40
Kurtalija Sead	B +	Via Conte Verde 71
Franco Giorgio	AGIP	C.so Torino 475
Dragu Liviu	RETITALIA	Vle Partigiani 13
Gambino Luigi	AGIP	C.so Casale 237
G.I. Amalberto	I.P.	C.so Alessandria 562
Lavagnino Luca	B +	Fraz. Portacomaro Staz. 127
Servizi e Gestioni S.r.l.	KUWAIT	C.so Torino 433
Maser S.n.c.	KUWAIT	C.so Don Minzoni 89
Ponassi S.n.c.	ESSO	C.so Alessandria 285
Ponassi S.n.c.	ESSO	C.so Casale 317
Milazzo Angelo	TOTAL	C.so Volta 113
Bochicchio Marco	ENI	P.zza I Maggio 28
Montanella S.n.c.	ENI	C.so Alessandria 494
Negrisolò Loris	ERG	Fraz. Quarto Inferiore
Younes Haroon	KUWAIT	C.so XXV Aprile 27
Europam	EUROPAM	C.so Alessandria 379
Bonaldo S.n.c.	AGIP	C.so Don Minzoni 54
Servizi e Gestione S.r.l.	KUWAIT	C.so Volta 28
Servizi e Gestione S.r.l.	KUWAIT	C.so Alessandria 397
Inzirillo Salvatore	API	C.so Torino 442
Noienergy	NOIENERGY	C.so Alba, 100
Distributore carburanti	ASTI ENERGY	C.so Savona, 132

### Identificazione sostanze pericolose di riferimento e casi tipici

Risulta significativo e più utili agli scopi della pianificazione comunale, invece, un approccio basato sulla descrizione ed analisi dei “casi tipici” che meglio delle frequenze possono dar indicazioni speditive rispetto agli interventi di emergenza ricadenti sulla struttura Comunale di Protezione Civile che restano, in massima parte, di competenza del soccorso tecnico urgente.

In altri termini, l'individuazione di casi incidentali tipici ragionevolmente riconducibili al trasporto su strada partendo dall'identificazione delle sostanze di riferimento (rappresentative di tutte le altre appartenenti alla stessa tipologia), consente di definire scenari incidentali verosimili e stimare le aree di danno e le conseguenze attese associabili a ciascuno degli scenari individuati.

Ai fini dell'identificazione delle sostanze di riferimento è possibile basarsi sulla classificazione normativa delle sostanze pericolose i cui effetti, in caso di rilascio a seguito di incidente possano essere comprensivi e comuni a quelli derivanti da incidenti riferiti a tutte le altre classi di sostanze trasportate su strada, per poi individuare alcune sostanze rappresentative di ogni classe

Tale criterio porta ad individuare sostanzialmente due classi o tipologie di sostanze quali paradigma dei possibili effetti di un incidente che le possa coinvolgere: sostanze infiammabili (trasportate in fase gassosa liquefatta e in fase liquida) e sostanze tossiche (trasportate in fase gassosa liquefatta o in fase liquida).

In particolare si possono identificare tre tipologie di sostanze di riferimento:

CASO-TIPOLOGIA SOSTANZA	MEZZO DI TRASPORTO SU STRADA	SOSTANZE DI RIFERIMENTO
1. gas infiammabili (liquefatti)	Autobotte o botticella	GPL
2. liquidi infiammabili	Autocisterna	benzina
3. liquidi tossici	Autobotte	Oleum, ammoniaca

È importante sottolineare che, per le esigenze speditive della pianificazione comunale, nella scelta delle sostanze di riferimento si è valutata non solo la pericolosità intrinseca delle sostanze stesse ma si è considerata anche la frequenza con cui esse sono trasportate.

#### Identificazione delle ipotesi incidentali

L'identificazione delle ipotesi incidentali di riferimento è stata effettuata sulla scorta di un criterio di ragionevolezza rispetto ai possibili scenari incidentali conseguenti ad un incidente stradale che veda il coinvolgimento un automezzo che trasporti sostanze pericolose.

La scelta è stata supportata dalla rassegna di casi storici tratti da banche dati internazionali, di seguito elencate:

- MHIDAS Major Hazard Incident Data Service (Health&Safety Executive – UK)
- FACTS Failure and Accidents Technical Information System (TNO – NL)
- Loss Prevention Bulletin – I.Ch.E.UK
- F.P. Lees – Loss Prevention in the Process Industries

Pur essendo disponibili abbondanti serie di dati relativi all'incidentalità stradale, ricondotti tuttavia per la maggior parte all'incidenza della mortalità ed alle cause dell'evento sino alla fasce orarie in cui si verificano i sinistri, non si rilevano evidenze circa il numero di mezzi pesanti che trasportano sostanze pericolose coinvolti in incidenti. Il Corpo Nazionale VV.F. a suo tempo, negli annuari, metteva a disposizione i dati degli interventi effettuati su incidenti stradali con sostanze pericolose, fornendo anche informazioni di dettaglio sulle sostanze trasportate, (in ultimo anno 2006 e anno 2012 doc "incidenti stradali coinvolgenti sostanze pericolose dal 01/01/2011 al 31/12/2011), ragione per la quale non è stata considerata, Nel periodo 2019-2020 non si sono registrati interventi su di incidenti stradali significativi che hanno coinvolto mezzi pesanti da parte della Polizia Municipale sul territorio del Comune di Asti (in particolare nell'anno 2019 un ribaltamento autonomo con sversamento del carico di cerali e nell'anno 2020 n. 3 interventi per veicolo non trasportanti sostanze pericolose)

Le conseguenze finali di un evento incidentale che coinvolge vettori che trasportano sostanze pericolose dipendono dall'evoluzione dello scenario e dalla sostanza coinvolta

(nel caso di gas o liquidi infiammabili, l'innescò della perdita si verificano con una certa frequenza) e rispetto alle cisterne impiegate per il trasporto di gas infiammabili in pressione (botticelle e rimorchi/semirimorchi, con volumi variabili dai 20 ai 50 m<sup>3</sup>), caratterizzati da spessori delle lamiere dell'ordine dei 10-15 mm, si è riscontrato che le rotture sono dovute essenzialmente all'urto di parti sporgenti (valvole o bocchelli) contro un ostacolo fisso a seguito di ribaltamento, considerando che le autobotti di recente sono tutte dotate di coperchio a protezione dei gruppi valvolari.

Di conseguenza, si è ipotizzata una rottura a seguito di incidente con la produzione di un foro o slabbratura della cisterna in corrispondenza dei gruppi valvolari oltre all'ipotesi meno verosimile della rottura del mantello per collisione con oggetti appuntiti e penetrazione nella lamiera.

Riferendosi al trasporto di liquidi infiammabili mediante autocisterna (volumi compresi tra 20 e 40 m<sup>3</sup>), non sono da escludersi rotture di dimensioni maggiori di quelle considerate per i gas infiammabili, considerati che i trasporti non avvengono in pressione e quindi gli spessori delle lamiere scendono a valori nell'ordine di 3/4 mm. (anche se la compartimentazione delle cisterne dovrebbe limitare la fuoriuscita del prodotto trasportato).

Sulla scorta di questi ragionamenti, si è ipotizzata una rottura a seguito di incidente con la produzione di un foro o lacerazione della cisterna.

Infine, con riguardo al trasporto di liquidi tossici (volumi dell'ordine dei 18-25 m<sup>3</sup>), è necessario sottolineare che solitamente i mezzi adibiti a tale scopo sono dotati di specifiche protezioni sia sulla parte superiore (attacchi e connessioni) che sulle fasce laterali, si è ipotizzata anche in questo caso una rottura a seguito di incidente con la produzione di un foro o lacerazione della cisterna

#### Criteria e soglie di riferimento per la determinazione delle aree di interesse

Per fornire la sintesi delle conseguenze connesse con incidenti rilevanti è stata individuata l'estensione delle cd. "delle aree di interesse", determinate in base al fondamentale parametro della distanza, dal punto ove si verifica l'incidente e che influenza l'estensione

di tali zone, alla quale risulta presente un determinato valore (soglia) di concentrazione o di energia.

In letteratura, in forma cautelativa, è prevista la definizione di tali zone di forma circolare, con centro sul luogo ipotizzato dell'incidente e raggio pari alla distanza relativa alla soglia di danno predefinita. I riferimenti per la definizione delle zone di danno sono stati scelti tenendo conto delle indicazioni fornite dal documento "Linee Guida per la pianificazione di emergenza esterna per impianti industriali a rischio di incidente rilevante"<sup>10</sup>, sulla base dei valori raccomandati ISPESL<sup>11</sup> e, considerando anche quanto indicato dal Ministero dell'Ambiente con il D.M. 15/5/1996 (Criteri di analisi e valutazione dei rapporti di sicurezza relativi ai depositi di gas e petrolio liquefatto).

Le soglie di danno in genere adottate allo scopo di definire l'entità delle possibili conseguenze e l'estensione delle zone interessate da tali conseguenze, con la relativa definizione ed indicazione del valore di concentrazione o energia associato a ciascuna, sono riportate nella tabella<sup>12</sup> seguente:

Fenomeno fisico	Soglia 1 (elevata probabilità di letalità)	Soglia 2 (danni gravi a popolazione sana)
Esplosioni UVCE	0,6 bar (0,3 bar)	0,07 bar
BLEVE (sovrapressione)	0,6 bar (0,3 bar)	0,07 bar
Fireball	raggio	250 kJ/m <sup>2</sup>
Incendio (pool-fire e jet- fire)	12,5 kW/m <sup>2</sup>	5 kW/m <sup>2</sup>
Flash-fire	LFL	1/2 LFL
Dispersione tossici	LC5030 min	IDLH

<sup>10</sup> Presidenza del Consiglio dei Ministri - Roma, 18/1/1994

<sup>11</sup> ISPESL - DIPIA, Rapporto Rijnmond, Battelle-Institut E.V.

<sup>12</sup> Il valore corrispondente alla concentrazione di soglia per ciascuna sostanza considerata è stato determinato sulla base dei seguenti criteri.- LC50 mediante i coefficienti di probit forniti, in sequenza di scelta, dalle seguenti fonti:

"Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis" American Institute of Chemical Engineers – Center for Chemical Process Safety 1989 (ISBN 0-8169-0402-2).

"Methods for the Determination of the Possible Damage to Humans and Goods by the Release of Hazardous Materials" (Green Book TNO), Dutch Ministry of Housing, Physical Planning and Environment, The Hague 1990.



### Criteria di scelta degli scenari di riferimento

Per i casi trattati, si è considerato che la perdita perduri per circa mezz'ora (coerentemente con il tempo di esposizione assunto per il rilascio di tossici) prima che essa subisca una riduzione sostanziale, per intervento esterno (del conducente o da parte del personale del soccorso tecnico urgente) o per raggiungimento della superficie massima evaporante (nel caso di pozze di gas liquefatti o liquidi a seguito di rilascio per rottura significativa).

La stima delle conseguenze è basata sulla simulazione di scenari che rappresentano fenomeni fisici diversi (flusso bifase, evaporazione, flash, pool-fire, BLEVE); il verificarsi di codesti scenari nella realtà dipende da varie condizioni, quali la presenza e l'intervento di sistemi passivi o attivi di protezione, condizioni chimico-fisiche che caratterizzano il rilascio, orografia e conformazione del territorio e condizioni di contorno alla rete viaria interessata.

In funzione degli scopi della pianificazione comunale sono stati ipotizzati gli scenari peggiori sotto il profilo delle conseguenze attese ed avendo come riferimento il fenomeno fisico conseguente alla dispersione incidentale delle sostanze pericolose trasportate, valutandone la credibilità sulla base dell'analisi storica e dell'esperienza in casi analoghi.

Sono stati considerati i fenomeni fisici principali identificati dalla letteratura internazionale<sup>13</sup>:

**INCENDIO:** comprende tutti i fenomeni di combustione libera, quali il FLASH FIRE, il JET FIRE, il POOL FIRE (incendio di una pozza di liquido) ed il TANK FIRE (incendio di un serbatoio o recipiente che si verifica in genere dopo una rottura).

**SCOPPIO/BLEVE:** l'esplosione interna ad un recipiente o tubazione determinata da innesco di miscela infiammabile o da reazione anomala o da sovrappressione statica. BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) identifica, invece, un collasso termico di un recipiente contenente un gas compresso e liquefatto a seguito di surriscaldamento dovuto a incendio. Il fenomeno si verifica quando la sostanza contenuta si trova in

---

<sup>13</sup> Guida dell'AIChE - American Institute of Chemical Engineers

condizioni di surriscaldamento ed è soggetta ad una rapida depressurizzazione che origina il flash di una frazione del liquido.

**FIRE BALL** (Palla di fuoco): combustione veloce di una massa di vapori infiammabili rilasciata istantaneamente, in genere connessa con un BLEVE, senza sviluppo di sovrappressione, ma con irraggiamento intenso e breve.

**FLASH FIRE**: combustione veloce di una nube di gas o vapori infiammabili;

**UVCE**: (Unconfined Vapour Cloud Explosion) esplosione di una nube di vapori o gas infiammabili in luogo aperto o parzialmente confinato.

**RILASCIO TOSSICO**: fuoriuscita di sostanze pericolose ( in assenza di innesco o con concentrazioni erano sotto alla soglia di pericolo.

Viene invece mutuata dalla definizione contenuta nel D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii. "Testo Unico Ambientale"<sup>14</sup> il fenomeno di DANNO AMBIENTALE: deterioramento significativo e misurabile, diretto o indiretto, di una risorsa naturale o dell'utilità assicurata da quest'ultima, riconducibile a diverse tipologie di danno, di cui le seguenti con rilievo rispetto alla pianificazione comunale:

- danno alle specie e agli habitat naturali protetti dalla normativa nazionale e comunitaria;
- alle acque interne, mediante azioni che incidano in modo significativamente negativo sullo stato ecologico, chimico e/o quantitativo oppure sul potenziale ecologico delle acque interessate, quali definiti nella direttiva 2000/60/CE (...);
- al terreno, mediante qualsiasi contaminazione che crei un rischio significativo di effetti nocivi, anche indiretti, sulla salute umana a seguito dell'introduzione nel suolo, sul suolo o nel sottosuolo di sostanze, preparati, organismi o microrganismi nocivi per l'ambiente.

Gli scenari che sono stati identificati considerando gli effetti del fenomeno fisico individuato, consentono di determinare, pur con le inevitabili approssimazioni, degli indicatori di massima riconducibili sia ai valori soglia intrinseci al fenomeno che ai valori di distanza di danno, come qui a seguito sintetizzato, utilizzando per la stima delle aree di

---

<sup>14</sup> D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii., Parte Quarta, art 300

danno il riferimento costituito dal documento "Linee guida per la pianificazione di emergenza esterna per impianti industriali a rischio di incidente rilevante" prodotto dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri Dipartimento Nazionale della Protezione Civile e dal documento "Guida alla lettura, all'analisi e alla valutazione dei rapporti di sicurezza" del prodotto dal Ministero degli Interni.

### Aree di danno e valori soglia

Le aree di danno sono le aree comprese entro le distanze di raggiungimento di determinati valori di soglia dei parametri di riferimento e la loro identificazione ha lo scopo di delimitare, pur con un ineludibile grado di approssimazione, le porzioni di territorio comunale interessate da effetti rilevanti di un evento incidentale

Con riferimento alle conseguenze sull'uomo ed i beni, si definiscono convenzionalmente:

ZONA DI "SICURO IMPATTO"	Zona di sicuro impatto, presumibilmente limitata alle immediate adiacenze del luogo dell'incidente, è caratterizzata da effetti sanitari comportanti una elevata probabilità di letalità anche per persone mediamente sane
ZONA DI "DANNO"	Zona di danno esterna rispetto alla prima, caratterizzata da possibili danni, anche gravi ed irreversibili, per persone mediamente sane che non intraprendono le corrette misure di autoprotezione e da possibili danni anche letali per persone maggiormente vulnerabili (neonati, bambini, malati, ..)
ZONA "DI ATTENZIONE"	Zona di attenzione caratterizzata dal possibile verificarsi di danni (disagi lievi o danni reversibili), generalmente non gravi, a soggetti particolarmente vulnerabili, o comunque da reazioni fisiologiche che possono determinare situazioni tali da richiedere provvedimenti anche di ordine pubblico, nella valutazione delle autorità locali

Scenario	parametro	ZONA DI "SICURO IMPATTO"	ZONA DI "DANNO"	ZONA "DI ATTENZIONE"
		ELEVATA LETALITA'	INIZIO LETALITA' (LESIONI IRREVERSIBILI)	LESIONI REVERSIBILI
INCENDIO <sup>a)</sup>	Radiazione termica stazionaria	12,5 kW/m <sup>2</sup>	5 kW/m <sup>2</sup>	3kW/m <sup>2</sup>
SCOPPIO/BLEVE E FIRE BALL <sup>b)</sup>	Radiazione termica variabile	Raggio fireball	200Kjj/m <sup>2</sup>	125 kJ/m <sup>2</sup>
FLASH FIRE <sup>c)</sup>	Radiazione termica istantanea	LFL	½ LFL	-
UVCE <sup>d)</sup>	Sovrappressione (picco)	0,6 bar 0,3 bar	0.07 bar	.0,03 bar

RILASCIO TOSSICO	Concentrazione (atmosfera)	CL50 <sup>e)</sup>	IDLH <sup>f)</sup>	LoC <sup>g)</sup>
DANNO AMBIENTALE	Quantitativo disperso			

a) I valori di soglia espressi come potenza termica incidente per unità di superficie esposta ( $\text{kW/m}^2$ ). I valori numerici si riferiscono alla possibilità di danno a persone prive di specifica protezione individuale, inizialmente situate all'aperto in zona visibile alle fiamme, e tengono conto della possibilità dell'individuo, in circostanze non sfavorevoli, di allontanarsi spontaneamente dal campo di irraggiamento.

b) è stata valutata la radiazione termica variabile nel tempo e della durata dell'ordine di 20 sec., indipendentemente dalla quantità di combustibile coinvolta. L'effetto fisico è stato espresso in termini di dose termica assorbito ( $\text{kJ/m}^2$ ) in quando, come intuitivo, l'intensità di irraggiamento influenza pesantemente il danno atteso a parità di durata.

c) Considerata la breve durata di esposizione ad un irraggiamento significativo pari a 1-3 sec. (fronte di fiamma in transito di fronte ad un soggetto), si considera che effetti letali possano presentarsi solo nell'area di sviluppo fisico della fiamma, portando ad una letalità estesa solo entro i limiti di infiammabilità della nube (LFL) e di può ritenere cautelativamente che la zona di inizio letalità si possa estendere fino al limite rappresentato da 1/2 LFL

d) valore di soglia riferito non solo alla letalità diretta dovuta all'onda d'urto in quanto tale (0,6 bar, spazi aperti), ma anche alla letalità indiretta causata da cadute, proiezioni del corpo su ostacoli, impatto di frammenti e specialmente crollo di edifici (0,3 bar, da assumere in presenza di edifici o altre strutture il cui collasso possa determinare letalità indiretta). I limiti per lesioni irreversibili e reversibili sono stati correlati essenzialmente alle distanze a cui sono da attendersi rotture di vetri e proiezione di un numero significativo di frammenti, anche leggeri, generati dall'onda d'urto. Il valore di soglia (0,03 bar) è stato fissato per tenere conto della distanza media di proiezione di frammenti od oggetti

e) CL50 (Concentrazione letale 50%) - il livello di concentrazione di una sostanza tossica, assorbita per inalazione, che causa il 50% di letalità in individui sani esposti, riferita ad un tempo di esposizione di 30 minuti. Nel caso in cui siano disponibili solo valori di LC50 per specie non umana e/o per tempi di esposizione diversi da 30 minuti, deve essere effettuata una trasposizione ai detti termini di riferimento, ad es. mediante il metodo TNO. L'unità di misura è  $\text{mg/m}^3$  o ppm.

f) DLH (Immediately Dangerous to Life or Health) - valore massimo di concentrazione che consente a una persona adulta in buone condizioni di salute di porre in atto, entro 30 minuti, appropriate azioni protettive (evacuazione immediata) senza subire danni per la salute o la vita. L'unità di misura è  $\text{mg/m}^3$  o ppm.

g) Il LoC (Level of Concern) - valore preso a riferimento come stima degli effetti di un'inalazione per 30 min, che produca danni reversibili alle persone più vulnerabili (anziani, bambini ecc.);

### Stima delle conseguenze

Si può quindi procedere a schematizzare gli scenari individuati e la determinazione delle relative distanze di danno, funzionali alla valutazione speditiva delle conseguenze di un evento incidentale e per calibrare l'ampiezza dell'eventuale intervento del sistema comunale di Protezione Civile.

### **1: Rilascio da cisterna su semirimorchio (1a) o da cisterna su autocarro "botticella" (1b) di gas di petrolio liquefatti (GPL)**

### 1a): rilascio da cisterna su semirimorchio (50 m<sup>3</sup> – 20 t) contenente gas di petrolio liquefatti (GPL)

Si ipotizza una rottura sulla fase liquida, sul mantello della cisterna o su connessione saldata o flangiata in prossimità del mantello stesso e fuoriuscita di gas liquefatto (senza instaurarsi di flusso bifase) e formazione di pozza evaporante. Tale condizione può portare a differenti scenari:

- scoppio/bleve e fire ball, a seguito di innesco immediato della perdita (per tempi >10 min di esposizione alle fiamme)
- flash fire, in caso di innesco immediato della nube di vapori, senza apprezzabili effetti di sovrappressione;
- UVCE, nel caso di innesco ritardato della perdita (in caso di accumulo di una massa di miscela infiammabile in grado di generare "effetti esplosivi"). (jet-fire\* nel caso di perdita innescata in fase gas).

Lo scenario più gravoso sotto il profilo delle distanze di danno è rappresentato dallo scoppio/BLEVE e successivo fire-ball della cisterna rispetto alla soglia di danno (inizio letalità/lesioni irreversibili)

Fenomeno fisico	ZONA DI "SICURO IMPATTO"	ZONA DI "DANNO"
Bleve (sovrappressione)	10 m (20 m)	60 m
Fireball	75 m	150
UVCE [F/2]	70 m	125 m

Fenomeno fisico	ZONA DI "SICURO IMPATTO"	ZONA DI "DANNO"
*jet fire di perdita innescata in fase di gas	10 m	17 m

## 2b: Rilascio da cisterna su autocarro “botticella” (25 m<sup>3</sup> – 10 t) contenente gas di petrolio liquefatti (GPL)

La differenza con lo scenario 1 a risiede nella quantità totale di gas di petrolio liquefatti (GPL) coinvolta (riduzione da 20 t a ca. 10 t.)

Fenomeno fisico	ZONA DI “SICURO IMPATTO”	ZONA DI “DANNO”
Bleve (sovrappressione)	5 m (50 m)	40 m
Fireball	60 m	125
UVCE [F/2]	65 m	120 m

Fenomeno fisico	ZONA DI “SICURO IMPATTO”	ZONA DI “DANNO”
*jet fire di perdita innescata in fase di gas	10 m	17 m

## 2: Rilascio da autocisterna di liquido infiammabile (benzina)

Si ipotizza una rottura (foro o fessurazione) su cisterna di benzina- L’ipotesi trattata prevede ragionevolmente la fuoriuscita del liquido infiammabile da una o due sezioni tra le diverse in cui la cisterna (riferimento semirimorchio cisterna) per un totale stimabile di ca. 10 t di prodotto rilasciato.

Sulla base dei report incidentali analizzati in letteratura, è possibile ipotizzare due differenti sottoscenari, vale a dire l’incendio pressoché immediato della cisterna (e successivo scoppio per sovrappressione e l’incendio del liquido infiammabile a seguito della sua dispersione al suolo (incendio di pozza), andando a definire due rispettive diverse distanze di danno:

Fenomeno fisico	ZONA DI “SICURO IMPATTO”	ZONA DI “DANNO”
Scoppio (sovrappressione)	65 m	20 m
Incendio di pozza*	16 m	50 m

\*gli effetti previsti possono essere molto variabili in quanto “l’estensione” della pozza dipende dal quantitativo di liquido combustibile rilasciato, dagli “spazi disponibili” per l’accumulo sulla carreggiata e dalla conformazione del terreno, oltre che del tempo intercorrente tra lo svuotamento completo di almeno due setti danneggiati della cisterna ed un eventuale innesco.

In sintesi, per le due sostanze più comunemente trasportate (trasporto stradale) - gas di petrolio liquefatti (GPL) e benzina - le aree di impatto di possibile letalità, si possono presentare sino ad una distanza massima di 60 m dalla sorgente, nelle peggiori condizioni.

Sostanza	ZONA DI "SICURO IMPATTO"	ZONA DI "DANNO"	ZONA "DI ATTENZIONE"
Gas liquefatti (GPL)	10 m	60 m	250 m
benzina	16 m	20 m	120 m

La terza zona (zona di attenzione) è infatti caratterizzata dal possibile verificarsi di danni generalmente non gravi a soggetti particolarmente vulnerabili. La conoscenza di tale zona è importante perché su di essa vengono pianificati gli interventi di protezione civile, che prevedono la circoscrizione dell'area coinvolta dal rilascio mediante cancelli nei punti strategici della rete viaria circostante, presidiati dalle Forze dell'Ordine e predisposizione di vie alternative onde regolarizzare il traffico e impedire l'accesso alle zone coinvolte dall'incidente.

### 3) Rilascio da cisterna semirimorchio di acido solforico fumante (Oleum industriale H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 105%)

Si ipotizza una rottura (foro o fessurazione) su cisterna con fuoriuscita di prodotto pari a 10 t nell'arco di 30' a formare una pozza di ca. 150 m<sup>2</sup> formare una pozza estesa per circa 150 m<sup>2</sup> che disperde una nube di gas e vapori:

Fenomeno fisico	ZONA DI "SICURO IMPATTO"	ZONA DI "DANNO"
Dispersione tossici	Adiacenze pozza (150 m <sup>2</sup> )	335 m

### 4) Rilascio da ferrocisterna (ZAES) di ammoniacca

Si ipotizza una rottura sulla cisterna (foro o fessurazione) con fuoriuscita di un quantitativo limitato di prodotto, nell'ordine di 0,5 t a formare un pozza di limitata estensione

Fenomeno fisico	ZONA DI "SICURO IMPATTO"	ZONA DI "DANNO"
Dispersione tossici*	8 m	150 m

\* Dati definiti applicando il modello di dispersione Denz&Crunch (adatto alla simulazione della dispersione di gas/vapori pesanti rilasciati con flash)- rif. bibliografia

### Valutazione della vulnerabilità e scenario perimetrato

Dal punto di vista della vulnerabilità il territorio risulta particolarmente esposto al rischio connesso al trasporto di sostanze pericolose. I maggiori elementi di criticità come accennato, sono da ricercare innanzitutto nella carenza di informazioni circa i transiti di particolari sostanze che, non riconducibili a stabilimenti ubicati sul territorio o a specifiche filiere produttive, non risultano puntualmente monitorabili sia in termini di transiti che di prodotti trasportati.

Inoltre, contrariamente a fenomeni naturali ricorrenti e caratterizzanti l'astigiano (emergenza meteoidraulica con innalzamenti dei corsi d'acqua del reticolo principale) il rischio connesso al trasporto di sostanze pericolose non è percepito dalla popolazione vista la "consuetudine" con cui i trasporti vengono effettuati (si pensi alle forniture dei distributori carburante o i combustibili ad uso domestico) diminuendo le attività di auto protezione e determinando così un sostanziale aumento della vulnerabilità specifica. A questo si aggiunge il fatto che esso si presenta con maggiore intensità proprio nelle aree urbanizzate in cui la densità di popolazione è più alta e il traffico è più elevato con potenziale aumento il rischio di incidenti.

Di conseguenza, l'indeterminatezza dei parametri caratteristici dei diversi fenomeni incidentali non consentono una individuazione precisa delle aree maggiormente vulnerabili essendo difficilmente definibile il numero di persone potenzialmente coinvolte dovendo considerare gli utenti della strada coinvolti direttamente od indirettamente nell'incidente e perché non è possibile con adeguata precisione stabilire l'evoluzione degli eventi, correlata a diversi parametri interdipendenti.

Analogamente a quanto adottato per l'integrazione al Piano di Protezione Civile per la parte relativa al rischio idraulico e vista la necessità di disporre di uno strumento di lavoro speditivo a fronte delle concrete difficoltà di sviluppare un modello previsionale adeguato e verosimile, anche il rischio connesso al trasporto di sostanze pericolose può essere tuttavia ricondotto ad uno scenario perimetrato, pur scontando le evidenti approssimazioni dovute alla molteplicità di aspetti che caratterizzano gli eventi incidentali.

E' quindi possibile procedere all'identificazione di un'area di massima estensione che, sulla base delle valutazioni effettuate corrisponde all'area investita dalla massima magnitudo prevedibile (e quindi di più ampio impatto territoriale) per l'evento considerato, avendo come riferimento le valutazioni sull'area di danno interessata e l'analisi di eventi incidentali rappresentativi di un "evento tipo" di natura catastrofica.

Sono stati individuati, tra eventi che possono essere presi con riferimento per uno scenario incidentale di natura catastrofica due noti eventi avvenuti nel recente passato: l'incidente stradale di Bologna Borgo Panigale del 06/08/2018 e l'incidente ferroviario di Viareggio del 29/06/2009.

#### Bologna Borgo Panigale 06/08/2018

Il 06/08/2018, sulla tangenziale di Bologna di collegamento tra l'Autostrada A1 e l'Autostrada A14, all'altezza di Borgo Panigale, un autoarticolato che trasportava gas di petrolio liquefatto (GPL) tamponava pesantemente una colonna di autocarri in coda, generando una concatenazione di eventi che portavano a incendi ed esplosioni tali da provocare il crollo di una parte del ponte della tangenziale e causare 2 morti e 145 feriti oltre a danni valutati in dieci milioni di Euro.



Fig. 41 – l'autoarticolato datato di semirimorchio cisterna che trasportava gas di petrolio liquefatto (GPL) procedeva verso il punto di impatto, contro il primo veicolo fermo in coda (Fonte Società Autostrade S.p.A)



Fig. 42 – si sviluppava un incendio immediatamente dopo l'urto con tutta probabilità innescato dai solventi infiammabili trasportati dall'autoarticolato tamponato (Fonte Società Autostrade S.p.A)

L'autocisterna coinvolta nell'incidente era è un semirimorchio adibito al trasporto di sostanze pericolose (gas compresso liquefatto) che trasportava, nello specifico, gas di petrolio liquefatti (GPL) , con capacità di 33.000 l. (22 t).

L'autoarticolato che trasportava GPL, della Società di spedizione Loro Fratelli S.p.A. di Lonigo (VI), (in un precedente ingorgo il veicolo veniva rilevato dai sistemi di videosorveglianza della rete autostradale procedeva a passo d'uomo, accelerando e frenando indice di una condotta attenta da parte dell'autista) colpiva il primo autoarticolato fermo in coda, che trasportava solventi infiammabili.

A seguito del tamponamento avvenuto con particolare violenza, senza che il veicolo abbia apparentemente accennato un rallentamento, si scatena immediatamente un incendio (evidente in Fig. 42) con tutta probabilità causato dai solventi entrati in contatto con parti calde del motore o con cavi elettrici scoperti dall'impatto. Le fiamme avvolgevano la cisterna di GPL per diversi minuti, alimentate probabilmente anche dal gasolio contenuto nei serbatoi dei due mezzi coinvolti, della capacità di 400 l, oltre che dai pneumatici dei veicoli stessi e delle plastiche della cabina e del telone, provocandone il surriscaldamento.

Dopo ca. 4 min. dal primo incendio, come ben evidente in fig. 44, si verificava l'esplosione della cisterna che trasportava gas di petrolio liquefatto (GPL) provocando il collasso delle travi e di una parte dell'impalcato del ponte autostradale causato dall'onda d'urto della deflagrazione (Fig. 43) che si era propagata in tutte le direzioni accompagnata da una "palla di fuoco"(fireball), che danneggiava anche gli edifici circostanti fino ad una distanza di 200 m. (Fig. 45).



Fig. 43 – cedimento delle travi e parte dell'impalcato del ponte autostradale (Fonte V, Vanzini)



Fig. 44 – esplosione della cisterna di gas di petrolio liquefatto (GPL) (Fonte Società Autostrade S.p.A)



Fig. 45 – esplosione della cisterna di gas di petrolio liquefatto (GPL) “fireball” (Fonte V. Vanzini)

Il fenomeno fisico che si verificava era riconducibile al bleve ed si trattava del risultato del cedimento della cisterna causato dall’aumento di pressione al suo interno, dovuto alla vaporizzazione della fase liquida del gas di petrolio liquefatto (GPL) contenuto nella cisterna surriscaldata che ha iniziato a premere contro le pareti della fino a causarne la rottura lungo le linee di saldatura, come ben evidente in Fig. 46.



Fig. 46 - resti del semirimorchio cisterna che trasportava gas di petrolio liquefatto – evidente la rottura lungo l’itera saldatura, causata dalla sovrappressione del gas surriscaldata (Fonte Polizia di Stato)

Quindi, la deflagrazione della cisterna era da ricondursi ad un'esplosione fisica, conseguenza del cedimento meccanico della stessa cisterna sotto pressione una volta fortemente surriscaldata .

Si verificava esattamente quanto descritto in precedenza, in relazione allo scoppio/bleve, cioè il collasso termico di un recipiente contenente un gas compresso e liquefatto a seguito di surriscaldamento dovuto a incendio. Nel caso esaminato il bleve si verificava quando la cisterna a seguito del surriscaldamento (peraltro indebolita o forse danneggiata anche da un violento urto meccanico conseguente al tamponamento) cedeva e si fessurava,così che il vapore contenuto fuoriusciva molto rapidamente portando istantaneamente il liquido sottostante a pressione ambiente, evaporando in modo istantaneo e violento, così violento da non riuscire a sfogare attraverso la fessura e pressurizzando nuovamente la cisterna, provocandone l'esplosione.

Tenendo conto che gli acciai delle cisterne adibite al trasporto di gas pressurizzati possono cedere a pressioni comprese tra 15 e 20 bar se le pareti sono portate a temperature prossime ai 700°C, lo stress termico e meccanico subito dal semirimorchio cisterna ha portato alla rapida evoluzione dell'evento, facendo sì che si verificassero le condizioni ottimali perché si verificasse il fenomeno del bleve e precisamente:

- la cisterna doveva fessurarsi con uno squarcio sufficientemente ampio;
- il liquido doveva portarsi velocemente in condizioni di non equilibrio a causa dell'incendio, e raggiungere una temperatura superiore alla sua temperatura di ebollizione a pressione atmosferica del gas liquefatto.;

(In memoria di Adrea Anzolin)

Per quanto di interesse per la pianificazione comunale, dalle informazioni disponibili in merito all'evento, è possibile confermare l'ipotesi di zona di danno di 60 m. e zona di attenzione di 250 m. (i resoconti parlano di effetti dannosi causati dall'onda d'urto (bleve) e dall'irraggiamento dovuto al fenomeno del firewall.

Sostanza	ZONA DI "SICURO IMPATTO"	ZONA DI "DANNO"	ZONA "DI ATTENZIONE"
Gas liquefatti (GPL)	10 m	60 m	250 m

Di conseguenza, premesso che l'intervento tecnico di soccorso e messa in sicurezza ricade nelle ovvie competenze funzionali degli Enti del soccorso tecnico urgente (V.V.F. e soccorso sanitario) e premesso che si è in presenza di eventi non prevedibili, occorre rilevare che:

- in caso di incidenti che dovessero coinvolgere vettori adibiti al trasporto di sostanze pericolose che non comportino il rilascio significativo del prodotto, l'impatto e la conseguente area di danno può ritenersi circoscritta all'area del sinistro o, in ogni caso, all'area perimetrata direttamente dall'autorità responsabile che interviene;
- in caso di incidenti di portata catastrofica, si assume come riferimento dell'area interessata dagli effetti dell'evento il limite teorico della zona "di attenzione".

Sulla base di queste osservazioni, è possibile indicare un'ampiezza di riferimento nelle vicinanze della tratta autostradale A21 (Torino Piacenza E70) che si attesta tra i 250 m nell'ipotesi catastrofica di scoppio/bleve e firewall conseguente al coinvolgimento di una cisterna di gas di petrolio liquefatti (GPL) o di 250 m. nel caso di dispersione di gas tossici. Qui a seguito (da Fig. 46 a Fig. 49) tracciato autostradale con ben evidente le aree fortemente antropizzate poste nelle immediate vicinanze dell'arteria viaria, potenzialmente coinvolte dagli effetti di un eventuale incidente.



Fig. 46 tratta autostradale A21 (Torino Piacenza E70) da Km 32 (Asti Ovest) a km 39 (Asti Est e innesto A33 Cuneo)



Fig. 47 tratta autostradale A21 (Torino Piacenza E70) da Km 32 (Asti Ovest) a km 39 (Asti Est e innesto A33 Cuneo)



Fig. 48 tratta autostradale A21 (Torino Piacenza E70) da Km 32 (Asti Ovest) a km 39 (Asti Est e innesto A33 Cuneo)



Fig. 48 tratta autostradale A21 (Torino Piacenza E70) da Km 32 (Asti Ovest) a km 39 (Asti Est e innesto A33 Cuneo)



Fig. 49 tratta autostradale A21 (Torino Piacenza E70) da Km 32 (Asti Ovest) a km 39 (Asti Est e innesto A33 Cuneo)





Fig. 50 – S.I.T. Comune di Asti - classificazione urbanistica delle aree e catasto fabbricati

### Viareggio 29/06/2009

Il 29/06/2009, alle h. 23:50, il convoglio merci 50325 (dell’Impianto Trazione Cargo di Livorno) composto da locomotiva E 655.175 e 14 carri cisterna adibiti al trasporto di gas di petrolio liquefatti (GPL) transitava presso la stazione di Viareggio diretto verso sud, partito alla h. 15:19 dalla stazione di Trecate (NO) e diretto, con arrivo previsto alle h. 06.39 del giorno successivo a Gricignano - Teverola (CE)

Il convoglio aveva una lunghezza di 272 m ed una massa complessiva di 1213 t. Il carro cisterna che ha originato l’incidente, con serbatoio di capacità nominale di 109.800 l., era il n. 14 della composizione registrata nella Stazione di partenza, mentre a seguito della manovra effettuata durante il viaggio (inversione di marcia con giro locomotiva) il carro ha finito per assumere la prima posizione. Il convoglio, pur regolare secondo le norme allora vigenti, non disponeva di carri cuscinetto<sup>15</sup>.

---

<sup>15</sup> Carri cuscinetto: carri ordinari trasporto merci, vuoti o carichi di materiali inerti posizionati a fondo convoglio e tra il locomotore e il primo vagone e intervallati, nel caso di trasporto di prodotti pericolosi ed infiammabili, o esplosivi allo scopo di impedire “reazioni a catena” in caso di incidente ad un singolo carro.

Al km 120+265, nel corso del transito presso la Stazione di Viareggio, si verificava la sviamiento dell'asse del primo carrello del primo carro (in adiacenza al marciapiede fra il quarto ed il terzo binario il cui cordolo è stato colpito dal carrello sviato). Il treno incontrava poi nella sua corsa un attraversamento a raso (realizzato con parti in gomma nell'interbinario e con asfalto tra il marciapiede e la rotaia) subito dopo il quale avveniva lo svio anche dell'altro asse del primo carrello che urtava violentemente e sormontava il cordolo del marciapiede favorendo il rovesciamento del primo carro cisterna sul fianco sinistro.

La causa diretta dell'incidente accertata, quindi, risiedeva nel cedimento strutturale di un assile (n° 98331) di una sala montata del primo carrello del primo carro cod. 3380 781 8 210-6.

A seguito del ribaltamento del primo carro si capovolgevano successivamente altri 4 carri mentre il locomotore rimaneva instradato sui binari, altri 2 carri cisterna (il sesto ed il settimo) risultavano sviati ma non ribaltati mentre i rimanenti 7 rimanevano instradati sui binari. (Fig. 51)



Fig. 51 - Terzo e quarto carro ribaltati (fonte L. Fedele P.M. Giuliani Università La Sapienza, 2013)



Fig. 52 .- Squarcio sulla cisterna del primo carro (Fonte Direzione Generale per le investigazioni Ferroviarie Relazione Tecnica predisposta dalla Commissione Ministeriale d'indagine sull'incidente di Viareggio del 29-06-2009

A seguito dello strisciamento dei carri cisterna conseguente al ribaltamento un elemento di acciaio (con tutta probabilità un picchetto di verifica a terra<sup>16</sup> o una piegata a zampa di lepre<sup>17</sup>) provocava uno squarcio sulla prima cisterna con conseguente fuoriuscita del gas di petrolio liquefatti (GPL) che invadeva la sede ferroviaria e le aree circostanti in particolare sia la zona lato monte che, in entità minore, lato mare della Stazione di Viareggio.

Dopo ca. 3 minuti dallo svio, si verificava una potente deflagrazione che interessava una vasta area adiacente e che ha causato 32 morti, svariate decine di feriti ed il danneggiamento grave di un numero molto elevato di abitazioni adiacenti la Stazione ferroviaria lato monte oltre che l'infrastruttura ferroviaria stessa (Fig. 53, Fig. 54 e Fig. 55)

---

<sup>16</sup> Picchetto di verifica a terra: picchetto per la misurazione degli spostamenti della rotaia, che delimitano curve e punti critici costituiti da spezzoni di rotaie dismesse fissate verticalmente su basamenti in cls, con grande potere distruttivo in caso di deragliamento

<sup>17</sup> Componente/tratto piegato della rotaia di uno scambio in corrispondenza del crociamento.



Fig. 54 – Effetti al suolo dell'evento incidentale (Fonte L. Fedele P.M. Giuliani Università La Sapienza, 2013)



Fig. 55 – Effetti al suolo dell'evento incidentale (Fonte L. Fedele P.M. Giuliani Università La Sapienza, 2013)



Fig. 56– Effetti al suolo dell'evento incidentale (fonte AP Photo - Riccardo Dalle Luche)



Fig. 57 – Effetti al suolo dell'evento incidentale (Toscana Oggi)



Fig. 58 – Effetti al suolo dell’evento incidentale (fonte AP Photo - Lorenzo Galassi)

Il fenomeno fisico che si verificava era riconducibile al flash fire e si trattava del risultato della fuoriuscita del gas di petrolio liquefatti (GPL) a seguito della fessurazione cedimento della cisterna ed della successiva combustione veloce della nube di gas a seguito di un innesco (Fig. 56)

Giova ricordare, per quanto utile alle valutazioni che graveranno sugli amministratori astigiani, che gran parte del gas si riversò verso una delle due vie che correvano parallele alla linea ferroviaria, Via Ponchielli e Via Antonio Cei. Via Ponchielli non risultava separata dai binari, al contrario di Via Antonio Cei, sul lato della ferrovia rivolto verso il mare. Proprio l’assenza di una barriera, costituita dal muro, faceva sì che il gas potesse migrare liberamente ed invadere Via Ponchielli diffondendosi tra le abitazioni sino a saturare gli spazi liberi, amplificando gli effetti di danno, tanto che una parte consistente dei danni a cose e persone si registravano proprio in tale Via e le cronache locali descrivevano tre palazzine di Via Ponchielli come “esplose” (Fig, 57 e Fig. 58).



Fig. 59 – ferrovia Torino-Genova (Asti Km 55,799) tratto urbano



Fig. 60 – ferrovia Torino-Genova (Asti Km 55,799) tratto urbano



Fig. 61 – ferrovia Torino-Genova (Asti Km 55,799) tratto urbano (stazione)



Fig. 62 – ferrovia Torino-Genova (Asti Km 55,799) tratto urbano (attraversamento periferia sud-est e zona industriale)



Fig. 63 – ferrovia Torino-Genova (Asti Km 55,799) tratto urbano (attraversamento periferia sud.est e zona industriale)



Fig. 64 – ferrovia Torino-Genova (Asti Km 55,799) tratto urbano (attraversamento periferia sud-est e zona industriale)



Fig. 65 – ferrovia Torino-Genova (Asti Km 55,799) tratto extraurbano (attraversamento zona industriale Loc. Valterza)



Fig. 66 – ferrovia Torino-Genova (Asti Km 55,799) tratto extraurbano (casa circondariale)

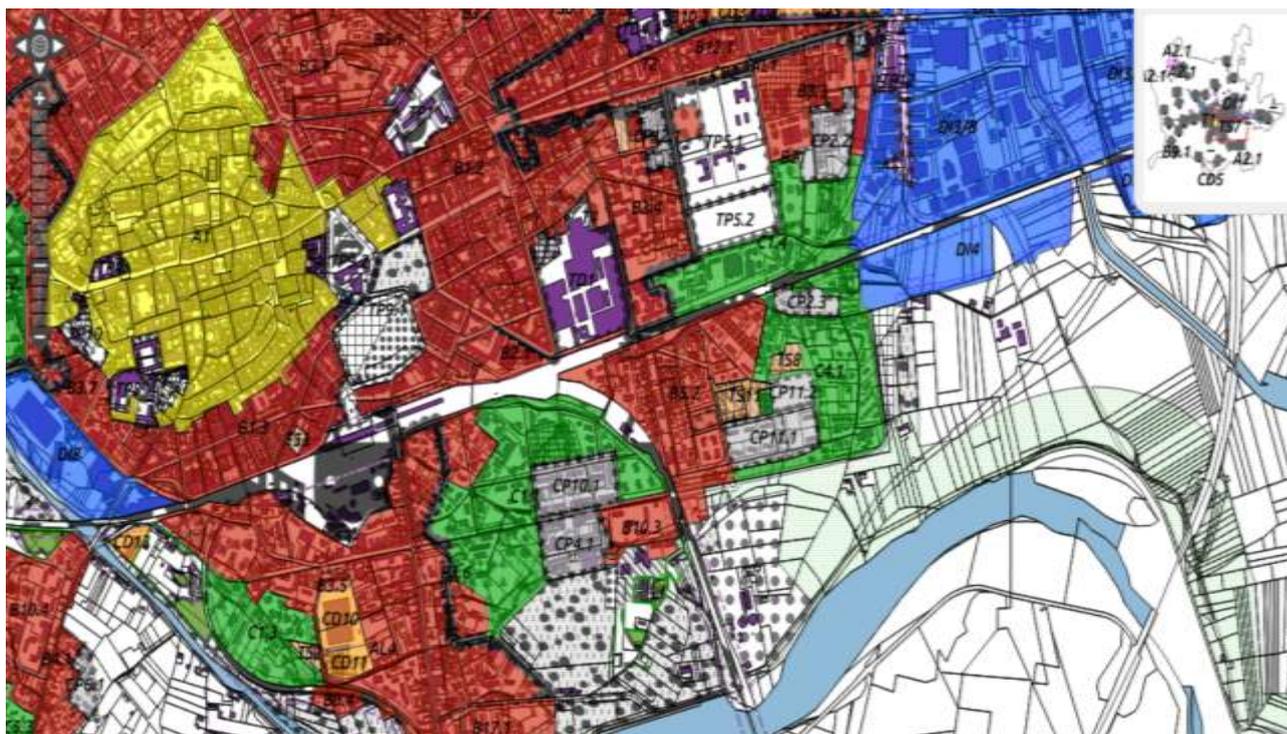


Fig. 67 – S.I.T. Comune di Asti - classificazione urbanistica delle aree e catasto fabbricati (area urbana)



Fig. 68 – S.I.T. Comune di Asti - classificazione urbanistica delle aree e catasto fabbricati (area extraurbana)



Fig. 69 – S.I.T. Comune di Asti - classificazione urbanistica delle aree e catasto fabbricati (area urbana)



Fig. 70 – S.I.T. Comune di Asti - classificazione urbanistica delle aree e catasto fabbricati (area extraurbana)

## **CAP. 5 – INDUSTRIE A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE**

Ai sensi del D.Lgs 26/06/2015, n. 105 si intende per:

- a) **stabilimento**: tutta l'area sottoposta al controllo di un gestore, nella quale sono presenti sostanze pericolose all'interno di uno o più impianti, comprese le infrastrutture o le attività comuni o connesse (gli stabilimenti sono stabilimenti di soglia inferiore o di soglia superiore);
- b) **stabilimento di soglia inferiore**: uno stabilimento nel quale le sostanze pericolose sono presenti in quantità pari o superiori alle quantità elencate nella colonna 2 dell'Allegato 1 al medesimo Decreto ma in quantità inferiori alle quantità elencate nella colonna 3, applicando, ove previsto, la regola della sommatoria di cui alla nota 4 dell'Allegato 1;
- c) **stabilimento di soglia superiore**: uno stabilimento nel quale le sostanze pericolose sono presenti in quantità pari o superiori alle quantità elencate nella colonna 3 dell'Allegato 1 al medesimo Decreto, applicando, ove previsto, la regola della sommatoria di cui alla nota 4 dell'Allegato 1;
- d) **incidente rilevante**: un evento quale un'emissione, un incendio o un'esplosione di grande entità, dovuto a sviluppi incontrollati che si verificano durante l'attività di uno stabilimento soggetto al presente decreto e che dia luogo a un pericolo grave, immediato o differito, per la salute umana o l'ambiente, all'interno o all'esterno dello stabilimento, e in cui intervengano una o più sostanze pericolose.

Come anticipato la Direttiva 2012/18/UE “Seveso III”, introduce la classificazione degli stabilimenti di “soglia inferiore” (ex art. 6 del D.Lgs 17/08/1999, n. 334) in cui sono presenti quantità inferiori di sostanze pericolose, e stabilimenti di “soglia superiore” (ex art. 8 del D.Lgs 17/08/1999, n. 334) in cui le sostanze pericolose sono presenti in quantità più elevate, in base ai valori di soglia di cui alle tabella qui a seguito riportata, tenendo conto che gli stabilimento di “soglia superiore” sono assoggettati all’obbligo di notifica, all’adozione delle politica di prevenzione e anche del rapporto di sicurezza mentre stabilimento di “soglia inferiore” sono esentati dall’adozione del rapporto di sicurezza.

Allegato I al D.Lgs 26/06/2015, n. 105  
Categorie delle sostanze pericolose

La tabella comprende tutte le sostanze pericolose che rientrano nelle categorie di pericolo elencate nella colonna 1:

Colonna 1	Colonna 2	Colonna 3
Categorie delle sostanze pericolose conformemente al Regolamento (CE) n. 1272/2008	Quantità limite (t) delle sostanze pericolose per l'applicazione di:	
	Requisiti di soglia inferiore	Requisiti di soglia superiore
<b>Sezione «H» — PERICOLI PER LA SALUTE</b>		
H1 TOSSICITÀ ACUTA Categoria 1, tutte le vie di esposizione	5	20
H2 TOSSICITÀ ACUTA — Categoria 2, tutte le vie di esposizione — Categoria 3, esposizione per inalazione	50	200
H3 TOSSICITÀ SPECIFICA PER ORGANI BERSAGLIO (STOT) — ESPOSIZIONE SINGOLA STOT SE Categoria 1	50	200
<b>Sezione «P» — PERICOLI FISICI</b>		
P1a ESPLOSIVI — Esplosivi instabili; oppure — Esplosivi, divisione 1.1, 1.2, 1.3, 1.5 o 1.6; oppure — Sostanze o miscele aventi proprietà esplosive in conformità al metodo A.14 del Regolamento (CE) n. 440/2008 e che non fanno parte delle classi di pericolo dei perossidi organici e delle sostanze e miscele autoreattive	10	50
P1b ESPLOSIVI Esplosivi, divisione 1.4	50	200
P2 GAS INFIAMMABILI Gas infiammabili, categoria 1 o 2	10	50
P3a AEROSOL INFIAMMABILI Aerosol «infiammabili» delle categorie 1 o 2, contenenti gas infiammabili di categoria 1 o 2 o liquidi infiammabili di	150 (peso netto)	500 (peso netto)

categoria 1		
<b>P3b AEROSOL INFIAMMABILI</b> Aerosol «infiammabili» delle categorie 1 o 2, non contenenti gas infiammabili di categoria 1 o 2 né liquidi infiammabili di categoria 1 fr. nota 11.2)	5000 (peso netto)	50000 (peso netto)
<b>P4 GAS COMBURENTI</b> Gas comburenti, categoria 1	50	200
<b>P5a LIQUIDI INFIAMMABILI</b> — Liquidi infiammabili, categoria 1, oppure — Liquidi infiammabili di categoria 2 o 3 mantenuti a una temperatura superiore al loro punto di ebollizione, oppure — Altri liquidi con punto di infiammabilità $\leq 60$ °C, mantenuti a una temperatura superiore al loro punto di ebollizione	10	50
<b>P5b LIQUIDI INFIAMMABILI</b> — Liquidi infiammabili di categoria 2 o 3 qualora particolari condizioni di utilizzazione, come la forte pressione o l'elevata temperatura, possano comportare il pericolo di incidenti rilevanti, oppure — Altri liquidi con punto di infiammabilità $\leq 60$ °C qualora particolari condizioni di utilizzazione, come la forte pressione o l'elevata temperatura, possano comportare il pericolo di incidenti rilevanti	50	200
<b>P5c LIQUIDI INFIAMMABILI</b> Liquidi infiammabili, categorie 2 o 3, non compresi in P5a e P5b	5000	50000
<b>P6a SOSTANZE E MISCELE AUTOREATTIVE e PEROSSIDI ORGANICI</b> Sostanze e miscele autoreattive, tipo A o B, oppure Perossidi organici, tipo A o B	10	50
<b>P6b SOSTANZE E MISCELE AUTOREATTIVE e PEROSSIDI ORGANICI</b> Sostanze e miscele autoreattive, tipo C, D, E o F, oppure Perossidi organici, tipo C, D, E o F	50	200
<b>P7 LIQUIDI E SOLIDI PIROFORICI</b> Liquidi piroforici, categoria 1 Solidi piroforici, categoria 1	50	200
<b>P8 LIQUIDI E SOLIDI COMBURENTI</b> Liquidi comburenti, categoria 1, 2 o 3, oppure Solidi comburenti, categoria 1, 2 o 3	50	200
<b>Sezione «E» — PERICOLI PER L'AMBIENTE</b>		
<b>E1</b> Pericoloso per l'ambiente acquatico, categoria di tossicità acuta 1 o di tossicità cronica 1	100	200
<b>E2</b> Pericoloso per l'ambiente acquatico, categoria di tossicità	200	500

cronica 2		
<b>Sezione «O» — ALTRI PERICOLI</b>		
O1 Sostanze o miscele con indicazione di pericolo EUH014	100	500
O2 Sostanze e miscele che, a contatto con l'acqua, liberano gas infiammabili, categoria 1	100	500
O3 Sostanze o miscele con indicazione di pericolo EUH029	50	200

Allegato I al D.Lgs 26/06/2015, n. 105  
Sostanze pericolose specificate

Colonna 1	Numero CAS	Colonna 2	Colonna 3
Sostanze pericolose		Quantità limite (t) ai fini dell'applicazione dei:	
		Requisiti di soglia inferiore	Requisiti di soglia superiore
1. Nitrato d'ammonio	—	5000	10000
2. Nitrato d'ammonio	—	1250	5000
3. Nitrato d'ammonio	—	350	2500
4. Nitrato d'ammonio	—	10	50
5. Nitrato di potassio	—	5000	10000
6. Nitrato di potassio	—	1250	5000
7. Pentossido di arsenico, acido (V) arsenico e/o suoi sali	1303-28-2	1	2
8. Triossido di arsenico, acido (III) arsenioso e/o suoi sali	1327-53-3		0.1
9. Bromo	7726-95-6	20	100
10. Cloro	7782-50-5	10	25
11. Composti del nichel in forma polverulenta inalabile: monossido di nichel, biossido di nichel, solfuro di nichel, bisolfuro di trinichel, triossido di di Nichel	—		1
12. Etilenimina	151-56-4	10	20
13. Fluoro	7782-41-4	10	20
14. Formaldeide (concentrazione $\geq 90$ %)	50-00-0	5	50
15. Idrogeno	1333-74-0	5	50
16. Acido cloridrico (gas liquefatto)	7647-01-0	25	250
17. Alchili di piombo	—	5	50
18. Gas liquefatti infiammabili, categoria 1 o 2 (compreso GPL), e gas naturale	—	50	200
19. Acetilene	74-86-2	5	50

INTEGRAZIONE PIANO DI PROTEZIONE CIVILE - RISCHIO TRASPORTO DI SOSTANZE PERICOLOSE  
E RISCHIO INCIDENTI INDUSTRIALI (FEBBRAIO 2021)

20. Ossido di etilene	75-21-8	5	50
21. Ossido di propilene	75-56-9	5	50
22. Metanolo	67-56-1	500	5000
23. 4,4-metilen-bis-(2-cloroanilina) e/o suoi sali, in forma polverulenta	101-14-4		0.01
24. Isocianato di metile	624-83-9		0.15
25. Ossigeno	7782-44-7	200	2000
26. 2,4-Diisocianato di toluene 2,6-Diisocianato di toluene	584-84-9 91-08-7	10	100
27. Dicloruro di carbonile (fosgene)	75-44-5	0.3	0.75
28. Arsina (triidruro di arsenico)	7784-42-1	0.2	1
29. Fosfina (triidruro di fosforo)	7803-51-2	0.2	1
30. Dicloruro di zolfo	10545-99-0		1
31. Triossido di zolfo	7446-11-9	15	75
32. Poli-cloro-dibenzofurani e poli-cloro-dibenzodiossine (compresa la TCDD), espressi come TCDD equivalente (cfr. nota 20)	—		0.001
33. Le seguenti sostanze CANCEROGENE, o le miscele contenenti le seguenti sostanze cancerogene, in concentrazioni superiori al 5 % in peso: 4-Amminobifenile e/o suoi sali, benzotricloruro, benzidina e/o suoi sali, ossido di bis(clorometile), ossido di clorometile e di metile, 1,2-dibromoetano, solfato di dietile, solfato di dimetile, cloruro di dimetilcarbamoile, 1,2-dibromo-3-cloropropano, 1,2-dimetilidrazina, dimetilnitrosammina, triammideesametilfosforica, idrazina, 2-naftilammina e/o suoi sali, 4-nitrodifenile e 1,3-propansultone	—	0.5	2
34. Prodotti petroliferi e combustibili alternativa) benzine e nafta, b) cheroseni (compresi i jet fuel) c) gasoli (compresi i gasoli per autotrazione, i gasoli per riscaldamento e i distillati usati per produrre i gasoli) d) oli combustibili densi e) combustibili alternativi che sono utilizzati per gli stessi scopi e hanno proprietà simili per quanto riguarda l'inflammabilità e i pericoli per l'ambiente dei prodotti di cui alle lettere da a) a d)	—	2500	25000
35. Ammoniaca anidra	7664-41-7	50	200
36. Trifluoruro di boro	7637-07-2	5	20
37. Solfuro di idrogeno	7783-06-4	5	20
38. Piperidina	110-89-4	50	200

INTEGRAZIONE PIANO DI PROTEZIONE CIVILE - RISCHIO TRASPORTO DI SOSTANZE PERICOLOSE  
E RISCHIO INCIDENTI INDUSTRIALI (FEBBRAIO 2021)

39. Bis (2-dimetilamminoetil)(metil)ammina	3030-47-5	50	200
40. 3-(2-etilesilossi) propilammina	5397-31-9	50	200
41. Miscele (*) di ipoclorito di sodio classificate come pericolose per l'ambiente acquatico per tossicità acuta di categoria 1 [H400] aventi un tenore di cloro attivo inferiore al 5 % e non classificate in alcuna delle categorie di pericolo nella parte 1 dell'allegato 1.		200	500
(*) A condizione che la miscela non sia classificata come pericolosa per l'ambiente acquatico per tossicità acuta di categoria 1 [H400] in assenza di ipoclorito di sodio.			
42. Propilammina (cfr. nota 21)	107-10-8	500	2000
43. Acrilato di ter-butile (cfr. nota 21)	1663-39-4	200	500
44. 2-Metil-3-butenenitrile (cfr. nota 21)	16529-56-9	500	2000
45. Tetraidro-3,5-dimetil-1,3,5-tiadiazina -2-tione (Dazomet) (cfr. nota 21)	533-74-4	100	200
46. Acrilato di metile (cfr. nota 21)	96-33-3	500	2000
47. 3-Metilpiridina (cfr. nota 21)	108-99-6	500	2000
48. 1-Bromo-3-cloropropano (cfr. nota 21)	109-70-6	500	2000

## **CAP. 6 – VALUTAZIONE GENERALE DELLA PERICOLOSITA' (STABILIMENTI)**

### Modello teorico per l'analisi del rischio

Sulla base del quanto previsto D.Lgs 26/06/2015, n. 105 e, in particolare, dall'identificazione delle categorie di sostanze pericolose associate alle "soglie" di operatività della specifica disciplina in materia di industrie a rischio di incidente rilevante, è possibile ricorrere, analogamente a quanto adottato per il rischio idraulico, ad una delle definizioni classiche di Rischio (R), definito come:

$$R=P \times M$$

dove P rappresenta la probabilità che si verifichi un determinato evento incidentale (per esempio in termini di eventi/anno);

dove M indica la magnitudo dell'evento cioè la sua gravità (per esempio in termini di numero di morti, numero di feriti ecc.)

Il rischio, per tali stabilimenti, è definito da una bassa probabilità di evento incidentale ma da una elevata magnitudo.

In altri termini, la pianificazione di Protezione Civile deve confrontarsi con eventi poco probabili, ma dalle conseguenze rilevanti, dovuti principalmente a sviluppi incontrollati.

Partendo da questa considerazione, il rischio può essere espresso in modo più articolato utilizzando una diversa relazione, atteso che il danno conseguente ad un incidente che dovesse coinvolgere sostanze pericolose è funzione dei soggetti/oggetti a rischio presenti nell'area ma anche di tutti quegli elementi che possono concorrere ad amplificare o a ridurre gli effetti di un evento stesso.

Quindi, partendo dall'assunto che  $F = F(F_e, V_{te})$  e  $D = D(V_{td}, V_a)$ , si può scomporre il rischio negli elementi dei quali è funzione:

$$R = f(F_e, V_{te}, V_{td}, V_a)$$

$F_e$  = frequenza dell'accadimento dell'evento calamitoso (evento sorgente, "generatore" dell'evento)

$V_{te}$  = vulnerabilità territoriale all'evento (vulnerabilità locale)

$V_{td}$  = vulnerabilità territoriale al danno

$V_a$  = vulnerabilità del sistema antropico rispetto all'evento calamitoso

Come anticipato, contrariamente al trasporto di merci pericolose, la definizione del rischio inteso come relazione tra la probabilità o frequenza dell'accadimento e i danni o come relazione frequenza dell'accadimento e la vulnerabilità, fornisce risultati sufficientemente attendibili per l'analisi di rischio applicata agli impianti fissi vista l'omogeneità delle installazioni e l'area circoscritta su cui insistono, permettendo di individuare i punti di maggior pericolo.

Un riferimento riconosciuto rispetto all'individuazione della vulnerabilità territoriale è il D.M. 09/05/2001 che, pur risalente, contempla puntualmente gli elementi territoriali e ambientali vulnerabili e definisce gli elementi tecnici utili ai fini di una valutazione di compatibilità territoriale e ambientale in relazione all'esigenza di assicurare sia i requisiti minimi di sicurezza per la popolazione e le infrastrutture, sia un'adeguata protezione per gli elementi sensibili al danno ambientale.

La valutazione della vulnerabilità del territorio attorno ad uno stabilimento caratterizzato dal rischio di incidente rilevante va effettuata mediante una categorizzazione delle aree circostanti in base al valore dell'indice di edificazione e all'individuazione degli specifici elementi vulnerabili di natura puntuale in esse presenti, come qui a seguito sintetizzato:

#### **TABELLA 1 – Categorie territoriali (D.M. 09/05/2001)**

##### **CATEGORIA A**

1. Aree con destinazione prevalentemente residenziale, per le quali l'indice fondiario di edificazione sia superiore a  $4,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$ .
2. Luoghi di concentrazione di persone con limitata capacità di mobilità - ad esempio ospedali, case di cura, ospizi, asili, scuole inferiori, ecc. (oltre 25 posti letto o 100 persone presenti).
3. Luoghi soggetti ad affollamento rilevante all'aperto - ad esempio mercati stabili o altre destinazioni commerciali, ecc. (oltre 500 persone presenti).

##### **CATEGORIA B**

1. Aree con destinazione prevalentemente residenziale, per le quali l'indice fondiario di edificazione sia compreso tra  $4,5$  e  $1,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$ .
2. Luoghi di concentrazione di persone con limitata capacità di mobilità - ad

esempio ospedali, case di cura, ospizi, asili, scuole inferiori, ecc. (fino a 25 posti letto o 100 persone presenti).

3. Luoghi soggetti ad affollamento rilevante all'aperto - ad esempio mercati stabili o altre destinazioni commerciali, ecc. (fino a 500 persone presenti).
4. Luoghi soggetti ad affollamento rilevante al chiuso - ad esempio centri commerciali, terziari e direzionali, per servizi, strutture ricettive, scuole superiori, università, ecc. (oltre 500 persone presenti).
5. Luoghi soggetti ad affollamento rilevante con limitati periodi di esposizione al rischio - ad esempio luoghi di pubblico spettacolo, destinati ad attività ricreative, sportive, culturali, religiose, ecc. (oltre 100 persone presenti se si tratta di luogo all'aperto, oltre 1000 al chiuso).
6. Stazioni ferroviarie ed altri nodi di trasporto (movimento passeggeri superiore a 1000 persone/giorno).

#### CATEGORIA C

1. Aree con destinazione prevalentemente residenziale, per le quali l'indice fondiario di edificazione sia compreso tra 1,5 e 1 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.
2. Luoghi soggetti ad affollamento rilevante al chiuso - ad esempio centri commerciali, terziari e direzionali, per servizi, strutture ricettive, scuole superiori, università, ecc. (fino a 500 persone presenti).
3. Luoghi soggetti ad affollamento rilevante con limitati periodi di esposizione al rischio - ad esempio luoghi di pubblico spettacolo, destinati ad attività ricreative, sportive, culturali, religiose, ecc. (fino a 100 persone presenti se si tratta di luogo all'aperto, fino a 1000 al chiuso; di qualunque dimensione se la frequentazione è al massimo settimanale).
4. Stazioni ferroviarie ed altri nodi di trasporto (movimento passeggeri fino a 1000 persone/giorno).

#### CATEGORIA D

1. Aree con destinazione prevalentemente residenziale, per le quali l'indice fondiario di edificazione sia compreso tra 1 e 0,5 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.
2. Luoghi soggetti ad affollamento rilevante, con frequentazione al massimo mensile - ad esempio fiere, mercatini o altri eventi periodici, cimiteri, ecc..

#### CATEGORIA E

1. Aree con destinazione prevalentemente residenziale, per le quali l'indice fondiario di edificazione sia inferiore a 0,5 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.
2. Insediamenti industriali, artigianali, agricoli, e zootecnici.

#### CATEGORIA F

1. Area entro i confini dello stabilimento.
2. Area limitrofa allo stabilimento, entro la quale non sono presenti manufatti o strutture in cui sia prevista l'ordinaria presenza di gruppi di persone.

Tab. 1 D.M. 09/05/2001 (Criteri guida per l'applicazione del Decreto del Ministro dei lavori pubblici ai sensi dell'articolo 14 del D.Lgs 17/08/ 1999, n. 334, relativo all'Attuazione della Direttiva 96/82/CE relativa al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose (d'intesa con i

Ministri dell'interno, dell'ambiente, dell'industria, del commercio e dell'artigianato e con la Conferenza Stato - Regioni)

Occorre inoltre tenere conto delle infrastrutture di trasporto e tecnologiche lineari e puntuali oltre che dei beni culturali individuati in base alla normativa nazionale e regionale o in base alle disposizioni di tutela e salvaguardia contenute nella pianificazione territoriale, urbanistica e di settore.

Per la determinazione dell'area di danno, lo stesso D.M. 09/05/2001 fornisce utili elementi di valutazione non dissimili da quanto già trattato per i trasporti di sostanze pericolose, in termini di valori soglia, secondo l'approccio per cui possa essere ritenuta sufficientemente accurata una valutazione basata sul superamento di un valore di soglia, al di sotto del quale si ritiene convenzionalmente che il danno non accada.

<i>Scenario Incidentale (fenomeno)</i>	<i>Elevata letalità</i>	<i>Inizio letalità</i>	<i>Lesioni irreversibili</i>	<i>Lesione reversibili</i>	<i>Danni alle strutture/effetti domino</i>
Incendio (radiazione termica stazionaria)	12,5 kW/m <sup>2</sup>	7 kW/m <sup>2</sup>	5 kW/m <sup>2</sup>	3 kW/m <sup>2</sup>	12,5 kW/m <sup>2</sup>
BLEVE/ fireball (radiazione termica variabile)	Raggio fireball	350 kJ/m <sup>2</sup>	200 kJ/m <sup>2</sup>	125 kJ/m <sup>2</sup>	200-800 m
Flash-fire (radiazione termica istantanea)	LFL	½ LFL			
VCE (sovrapressione di picco)	0,3 bar Spazi aperti	0,14 bar	0,07 bar	0,03 bar	P,3 bar
Rilascio tossico (dose assorbita)	LC50 (30min,hmn)		DHL		

Valori di soglia Tabella 1 Allegato al D.M. 09/05/2001 (Criteri guida per l'applicazione del Decreto del Ministro dei lavori pubblici ai sensi dell'articolo 14 del D.Lgs 17/08/1999, n. 334, relativo all'Attuazione della Direttiva 96/82/CE relativa al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose (d'intesa con i Ministri dell'interno, dell'ambiente, dell'industria, del commercio e dell'artigianato e con la Conferenza Stato - Regioni)

Gli scenari di riferimento sono quelli strettamente connessi ai diversi fenomeni incidentali e le aree di danno possono essere definite, sempre in maniera simile a quanto adottato per il rischio connesso al trasporto di sostanze pericolose, con riferimento alle conseguenze che si possono verificare, fissando dei valori soglia per i relativi effetti fisici. Le aree individuate sono contraddistinte dal danno atteso (danni alle strutture, lesioni all'uomo, reversibili e non reversibili, inizio letalità ed elevata letalità).

E' utile osservare che per il fenomeno del bleve/firaball, essendo di breve durata, le soglie sono state riferite all'energia irradiata per tutta la durata del fenomeno e non alla potenza istantanea, da cui la conseguenza che l'elevata letalità è prevista in un raggio pari al raggio della sfera di fuoco, mentre per i danni alle strutture è meglio rappresentativa una soglia definita in termini di distanza, che può variare, nel caso concreto, in base alla tipologia e caratteristiche di elemento esposto.

Invece, nel caso il flash fire i maggiori danni sono provocati se l'elemento esposto si trova all'interno della nube che si incendia o in prossimità di essa, motivo per cui l'elevata letalità è attesa sull'intera area in cui la concentrazione di gas e vapore raggiunge il LFL e l'inizio di letalità è atteso su di un'area di maggiore ampiezza, in cui si raggiunge la concentrazione pari alla metà del predetto valore.

Per le esplosioni si raggiunge la soglia di elevata letalità oltre il valore di 0,3 bar in presenza di spazi confinati e di 0,6 bar in caso di spazi aperti, sino alla soglia minima di 0,03 bar oltre la quale si registrano lesioni reversibili alle persone.

Per la dispersione di sostanza tossiche i limiti di riferimento sono riconducibili alle concentrazioni LC50 e IDHL

L'analisi di rischio, mediante lo studio delle conseguenze connesse ai diversi scenari incidentali, consente di mappare, in prossimità degli stabilimenti, l'estensione delle aree in cui si potrebbero registrare con elevato grado di probabilità danni alle strutture ed effetti domino, lesioni alle persone e letalità.

Un utile strumento per definire le conseguenze e gli effetti verso l'esterno più probabili per sostanze appartenenti ad una stessa categoria può essere il raffronto dei risultati ottenuti raggruppando le sostanze nelle rispettive categorie. In prima approssimazione e secondo un approccio non dissimile da quello adottato dal rischio trasporti, è possibile suddividere le sostanze pericolose in quattro categorie in base all'origine del pericolo correlato alle

stesse, considerando che per la pianificazione comunale rileva principalmente la categoria riconducibile ai gas di petrolio liquefatti (GPL).

Categoria	Tipo di pericolo		Descrizione
I	Pericolo derivante dalle proprietà chimico-fisiche delle sostanze o dei preparati	Esplosivi	Producono un rilascio di energia in un intervallo di tempo sufficientemente piccolo da generare un'onda di pressione di definite caratteristiche (deflagrazioni e detonazioni)
		Comburenti	A contatto con altre sostanze, specie se infiammabili, provocano una forte reazione esotermica
		Estremamente infiammabili, Facilmente infiammabili, Infiammabili	Comprende sostanze e preparati con diverso grado di infiammabilità
II	Pericolo derivante dalle proprietà tossicologiche delle sostanze o dei preparati	Molto tossici e Tossici	Possono essere letali oppure provocare lesioni acute o croniche in piccola o piccolissima quantità (Tabella A5_3)
		Nocivi	Possono essere letali oppure provocare lesioni acute o croniche (Tabella A5_3)
		Corrosivi	Possono esercitare un'azione distruttiva nel contatto con tessuti vivi
		Irritanti	Possono produrre al contatto diretto, prolungato o ripetuto con la pelle o le mucose una reazione infiammatoria
		Sensibilizzanti	Possono dar luogo a reazioni di iper-sensibilizzazione, per cui una successiva esposizione produce reazioni avverse caratteristiche
III	Pericolo derivante dagli effetti specifici sulla salute delle sostanze o dei preparati	Cancerogeni	Possono provocare il cancro o aumentarne la frequenza
		Mutageni	Possono produrre difetti genetici ereditari o aumentarne la frequenza
		Tossici per il ciclo riproduttivo	Possono provocare o rendere più frequenti effetti nocivi non ereditari nella prole o danni a carico della funzione o delle capacità riproduttive maschili o femminili
IV	Pericolo derivante dalle proprietà ecotossicologiche delle sostanze o dei preparati	Pericolosi per l'ambiente	In caso di diffusione nell'ambiente, presentano o possono presentare rischi immediati o differiti per una o più componenti ambientali

Della categoria “pericolo derivante dalle proprietà chimico-fisiche delle sostanze o dei preparati” fanno parte tutte le sostanze pericolose che, a seguito di un evento incidentale, potrebbero dare luogo ad un’esplosione o un incendio; queste conseguenze, in ambito industriale, rappresentano gli eventi indesiderati più frequenti, poiché sono in grado di causare danni di notevole entità agli operatori e all’attività produttiva.

Della categoria “Pericolo derivante dalle proprietà tossicologiche delle sostanze o dei preparati” fanno parte tutte le sostanze pericolose che, a seguito di un evento incidentale, potrebbero dare luogo ad un rilascio in fase solida, liquida o gassosa e generare una contaminazione della popolazione presente all’interno dell’area interessata, in termini di esposizione ad agenti tossici e/o nocivi.

In particolare, per definire la tossicità delle sostanze e dei preparati (vedi successiva Tabella 6) vengono utilizzati :

DL50: è la dose che provoca la morte nel 50% degli animali da esperimento;

CL50: è la concentrazione in aria che provoca la morte nel 50% degli animali da esperimento, se inalata per un determinato periodo di tempo;

#### Limiti di tossicità

Categoria	DL50 orale mg/kg	DL50 cutanea mg/kg	CL50 inalatoria mg/l/4h
Molto tossiche	< 25	< 50	0.5
Tossiche	25 - 200	50 - 400	0.5 - 2
Nocive	200 - 2000	400 - 2000	2 - 2000

### Valutazione della vulnerabilità e scenario perimetrato

Analogamente a quanto adottato per l’integrazione al Piano di Protezione Civile per la parte relativa al rischio idraulico e per il rischio correlato al trasporto di sostanze pericolose, a maggior ragione nel caso di evento direttamente connesso ad un incidente che di verifica presso uno stabilimento/installazione fissa, è possibile ricondurre la pianificazione di emergenza ad uno scenario perimetrato.

E' quindi agevole, in questo caso, procedere all'identificazione di un'area di massima estensione che corrisponde all'area investita dalla massima magnitudo prevedibile per l'evento considerato, avendo come riferimento le valutazioni sull'area di danno interessata.

Gli elementi vulnerabili possono essere identificati e valutati in base, in particolare, sulla loro presenza in un'area aperta o chiusa, con il supporto della seguente tabella elaborata con il contributo tecnico del Politecnico di Torino e contemplata già dal documento "Linee guida per la valutazione del rischio industriale nell'ambito della pianificazione territoriale e valutazione ambientale strategica (VAS) - Elaborato tecnico rischi di incidente rilevante (RIR)" edito dalla Regione Piemonte nel gennaio 2010.

. Sostanze e Lavorazioni pericolose (Sostanze riportate nell'allegato I, Parte 2 D.Lgs. 334/1999)	Pericolo per:	Raggio indicativo di potenziale danno	Elementi territoriali localizzati al:	
			<u>aperto</u>	<u>chiuso</u>
MOLTO TOSSICHE	Pericolo per le persone e la fauna	1.500 m.	Molto critico	Critico
TOSSICHE	Pericolo per le persone e la fauna	1.500 m.	Molto critico	Critico
COMBURENTI	Pericolo per le persone e per le strutture	500 m.	Molto critico	Critico
ESPLOSIVE Sostanze, preparati o articoli assegnati alla UN/ADR 1.4, 1.1, 1.2, 1.3, 1.5,1.6 ovvero classificati con frasi di rischio R1 e R3	Pericolo per le persone e per le strutture	500 m.	Molto critico	Critico
INFIAMMABILI Sostanze o preparati di cui alla nota 3.a e PRODOTTI PETROLIFERI come definiti nella parte 1	Pericolo per le persone e per le strutture	200 m.		
FACILMENTE INFIAMMABILI Sostanze o preparati che rientrano nella definizione di cui alla nota 3 a	Pericolo per le persone e per le strutture	200 m.	Critico -	

LIQUIDI FACILMENTE INFIAMMABILI	Pericolo per le persone e per le strutture	200 m.	critico	
ESTREMAMENTE INFIAMMABILI	Pericolo per le persone e per le strutture	500 m.	Molto Critico	Critico -
<b>SOSTANZE PERICOLOSE PER L'AMBIENTE</b> in combinazione alle seguenti fasi che descrivono il rischio: i) R50: - "Molto tossico per gli organismi acquatici" Compresa frase (R 0/53 ii) R51/53: - "Tossico per gli organismi acquatici; può causare effetti negativi a lungo termine nell'ambiente acquatico"	Pericolo per l'ecosistema	1.500 m.		
<b>ALTRE CATEGORIE</b> che non rientrano con quelle precedenti, in combinazione con le seguenti frasi che descrivono il rischio: i) R14: sostanze che reagiscono violentemente con l'acqua (compreso R14/15) ii) R29: libera gas tossici a contatto con l'acqua	Pericolo per le persone e per l'ambiente	500 m.	Critico	Critico
<b>SOSTANZE CANCEROGENE</b>	Pericolo per le persone	500 m.	Molto critico	Critico
<b>SOSTANZE NON PERICOLOSE MA STOCCATE IN SERBATOI PRESSURIZZATI</b>	Pericolo per le persone e per le strutture	200 m.	Critico	
<b>AGENTI BIOLOGICI PERICOLOSI</b>	Pericolo per le persone e per la fauna	500 m.	Molto critico	Critico
Alta Temperatura $\geq 100^{\circ}\text{C}$	Pericolo per le persone e le strutture	200 m.	Molto critico	

Alta Pressione $\geq 10$ bar	Pericolo per le persone e per le strutture	200 m.	Critico	
Uso radiazioni ionizzanti	Pericolo per le persone e per le strutture	500 m	Molto critico	

Occorre premettere che Il Comune di Asti, non ospita più sul proprio territorio, dopo la smantellamento del reparto di cromatura ed al definitivo abbandono della produzione nello stabilimento gestito dalla Società Astigiana Ammortizzatori ex Arvin (Ex Way Assauto) e la dismissione e conseguente rimozione del deposito carburante della Società F.lli Amalberto di C.so Alessandria avvenuti ormai diversi anni fa, stabilimenti a rischio di incidente rilevante che rientrano nella c.d. “normativa Seveso”, ma è solamente e marginalmente interessato dalle curve di isodanno di un impianto (Energas S.p.A.) sito nel comune di Revigliasco e pertanto ricade nel disposto del punto 1 della Deliberazione della Giunta Regionale Piemonte 31-286 del 05/07/2010.

Tale condizione di ricava dal documento “Ampliamento Rapporto di Sicurezza Fase N.O.F.” del gennaio 2010 relativo alla richiesta della Energas S.p.A. di ampliare la propria capacità di stoccaggio di ulteriori 250 m<sup>3</sup> portandola a complessivi 600 m<sup>3</sup> mediante la connessione all’impianto di un ulteriore serbatoio tumulato da 30 m<sup>3</sup> i, con parere tecnico favorevole del Comitato Tecnico Regionale, oltre che dalla Variante Strutturale al P.R.G.C. di adeguamento al D.M. 09/05/2001 in materia di pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante

Come logica conseguenza, lo scenario perimetrato corrisponde e si sovrappone all’ipotesi incidentale prevista dal piano di sicurezza dello stabilimento e l’analisi di rischio viene ricondotta unicamente alla sostanza gas di petrolio liquefatti (GPL) evidenziandone le diverse tipologie di conseguenze che si possono originare in caso di incidente rilevante.

Diverse tipologie di conseguenze originate in caso di incidente rilevante

SOSTANZA	Esplosione	Rilascio	Incendio	Nube di gas	Altre conseguenze	Effetti verso l'esterno
Gas di petrolio liquefatti (GPL)	28 %	7 %	26 %	3 %	35 %	9 %

Per gli eventi incidentali che possono comportare effetti verso l'area esterna allo stabilimento è utile dettagliare gli effetti secondo le seguenti tipologie :

- evacuazione residenti
- contaminazione residenti
- inquinamento delle matrici interessate
- danni ad edifici

Contributo delle diverse sostanze ai principali effetti verso l'esterno

SOSTANZA	Evacuazione residenti	Contaminazione e residenti	Inquinamento acque	Danni ad edifici residenziali
Gas di petrolio liquefatti (GPL)	7 %	0 %	2 %	60 %

Trattandosi di un deposito di gas di petrolio liquefatti (GPL) la valutazione relativa alla vulnerabilità può essere anche condotta secondo i riferimenti forniti dalla tabella 7 di cui al DM 09/05/2 2001 "Categorie territoriali compatibili con depositi esistenti " e precisamente:

Classe del deposito	Categoria di effetti			
	Elevata letalità	Inizio letalità	Lesioni irreversibili	Lesioni reversibili
I	D E F	C D E F	B C D E F	A B C D E F
II	E	D E	C D E	B C D E F
III	F	E	D E	C D E
IV	F	F	E	D E

Per tale valutazione è necessario applicare, facendo riferimento al richiamato DM 09/05/2 2001 le seguenti categorie di danno (con stretta attinenza all'impatto dell'evento incidentale sulle matrici ambientali coinvolte):

- danno significativo : danno per il quale gli interventi di bonifica e di ripristino ambientale dei siti inquinati, a seguito dell'evento incidentale, possono essere portati a conclusione presumibilmente nell'arco di due anni dall'inizio degli interventi stessi;
- danno grave : danno per il quale gli interventi di bonifica e di ripristino ambientale dei siti inquinati, a seguito dell'evento incidentale, possono essere portati a conclusione presumibilmente in un periodo superiore a due anni dall'inizio degli interventi stessi.

### Identificazione e caratterizzazione “dell’ Attività Seveso”

Rispetto alla caratterizzazione dell’attività ricadente nella disciplina dettata dal D.Lgs 26/06/2015, n. 105 occorre rilevare che curve di isodanno relative allo stabilimento adibito allo stoccaggio e distribuzione di gas di petrolio liquefatti (GPL) gestito da Enagas S.p.A. con sede nel confinante Comune di Revigliasco - Strada Bocchino, interessano la parte meridionale del territorio del Comune di Asti per una superficie di circa 86.000 m<sup>2</sup>.

L’impianto è ubicato ad ovest della tangenziale Asti Alba (S.P. 59), nel tratto tra Rocca Schiavino ed Isola d’Asti. In particolare la SP 59 si estende a circa 10 m. dal confine dell’impianto. Si rileva la presenza, nelle immediate prossimità dello stabilimento della S.S. n. 231 Asti – Alba (confluente sul tracciato dell’Autostrada Asti – Cuneo)

Il Fiume Tanaro scorre ad ovest del sito in esame a 1100 m nel tratto più vicino.

Il deposito sorge su una superficie di circa 13.500 m<sup>2</sup> completamente recintata distinta in un’area impianti, su circa 7.500 m<sup>2</sup>, ed un’area servizi su circa 5.500 m<sup>2</sup>, a cui si accede percorrendo la “strada vecchia per Isola” utilizzando il cavalcavia sulla tratto di tangenziale.

Il territorio immediatamente circostante ha una connotazione prevalentemente a carattere rurale, in conformità alla specifica destinazione urbanistica dell’area dell’insediamento che è appunto di tipo agricolo rivierasca (EH1). Sono presenti abitazioni isoalte a distanza di circa 200 m dal deposito mentre i primi fabbricati a destinazione commerciale o industriale sono posti ad oltre 500 m.

Lo stabilimento è soggetto a Notifica di cui all’art. 13 del D.Lgs 26/06/2015, n. 105 con gli ulteriori obblighi di cui all’art. 15 del medesimo Decreto per effetto del superamento dei

limiti di soglia per le suddette sostanze/categorie e/o in applicazione delle regole per i suddetti gruppi di categorie di sostanze pericolose di cui alla nota 4 dell'allegato 1, punti a, b e c, del Decreto di recepimento della Direttiva 2012/18/UE.

IDENTIFICAZIONE "ATTIVITÀ SEVESO"	
Informazioni	Fonte
Nome dell'attività - ENERGAS S.P.A.	-Regione Piemonte e Sistema informativo SIAR -Notifica di cui all'art. 13 del D.Lgs 26/06/2015, n. 105 -Rapporto di sicurezza fornito dall'azienda Energas S.p.A.
Indirizzo - Via Bocchino, 10 Revidliasco d'Asti. 14010. (AT)	
Attività svolta – Deposito e stoccaggio GPL Cod. attività 5.02 Produzione e distribuzione di gas (Allegato IV del D.M. 21/02/1985 del Ministero della Sanità)	
Classe di Deposito: I	
Codice Identificativo ITNA253 «stabilimento preesistente», ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera f) del decreto di recepimento della Direttiva 2012/18/UE Notifica viene presentata da uno stabilimento che il 31/05/2015 rientra nell'ambito di applicazione del D.Lgs 17/08/1999 n. 334 e che a decorrere dal 01/01/2015 rientra nell'ambito di applicazione del Decreto di recepimento della disciplina comunitaria	
Attività in essere: Produzione, imbottigliamento e distribuzione all'ingrosso di gas di petrolio liquefatti (GPL) Identificativo impianto/deposito: PdT 1 - PdT 2 Denominazione Impianto/Deposito: Punti di Travaso	
Localizzazione e rappresentazione cartografica – 44° 51' 11" Latitudine Nord - 08° 11' 53" Latitudine Est	

I gas di petrolio liquefatti (GPL) sono costituiti da composti di idrocarburi che possono essere saturi (formula generale  $C_nH_{2n}$ ) ed insaturi ( formula generale  $C_nH_{2n+2}$  ). Essenzialmente le sostanze presenti nei gas di petrolio liquefatti (GPL) sono : Propano , Propilene, N - Butano , Isobutano e Butilene. Percentualmente la presenza di Propano e Butano è largamente prevalente rispetto a quella delle altre sostanze.

Possono inoltre essere presenti anche lievi percentuali di impurità costituite da altri idrocarburi e tracce di prodotti solforati. Ai fini della utilizzazione , i gas di petrolio liquefatti

(GPL) vengono poi “odorizzati” secondo quanto previsto della Legge n. 1083/1971, e “denaturati” per ragioni fiscali.

Presso il deposito gestito da Energas S.p.A. si effettua esclusivamente stoccaggio e travaso di gas di petrolio liquefatti (GPL) senza operare alcuna trasformazione chimica del prodotto. In linea di massima, il prodotto trattato dal deposito è costituito da Propano o da miscele precostituite di Propano e Butano.



Fig. 71 . area stabilimento Energas S.p.A. (localizzazione impianto)



Fig. 72 . area stabilimento Energas S.p.A. (localizzazione impianto - dettaglio)

Lo stoccaggio è costituito da n. 2 serbatoi cilindrici orizzontali ricoperti di terra (deposito tumulato) della capacità di  $300 \text{ m}^3$  cadauno, per un totale di  $600 \text{ m}^3$  corrispondenti a 276 t. di gas di petrolio liquefatti (GPL).

Il rifornimento del sito avviene a mezzo autobotti di capacità massima fino a  $55 \text{ m}^3$  e travasato, a mezzo compressori, nei serbatoi dove è conservato in condizioni di equilibrio liquido-vapore a temperatura ambiente. Il prodotto viene poi trasferito verso l'esterno a mezzo autobotti di piccole dimensioni ("botticelle") di capacità variabile fino ad un massimo di 6 t. ( $15 \text{ m}^3$ ).

Il trasferimento del prodotto dai serbatoi di stoccaggio alle "botticelle" in carico è previsto essere effettuato prevalentemente a mezzo pompe ma è anche possibile procedere a mezzo compressore.

La movimentazione interna dei gas di petrolio liquefatti (GPL) avviene a temperatura ambiente, a mezzo di pompe e compressori che spostano il prodotto liquido dalle autobotti al serbatoio e viceversa attraverso un sistema di connessioni che realizzano sempre un ciclo chiuso, nel rispetto dei principali parametri fisici caratteristici della movimentazione del GPL (pressione, portata, temperatura e livello):

### Pressione

Il valore della pressione del prodotto durante le varie fasi dello stoccaggio e della movimentazione non può essere definito con esattezza in quanto esso è strettamente legato alla temperatura del prodotto stesso la quale può variare sia per effetto della temperatura ambiente, che in conseguenza della stessa attività di movimentazione.

Nei serbatoi a pressione di stoccaggio coincide con la tensione di vapore del prodotto. Poiché il prodotto viene scaricato nei serbatoi attraverso connessioni poste sulla generatrice superiore (cioè in corrispondenza della fase gas) accade che nel momento in cui il GPL liquido entra nel serbatoio esso espande con conseguente raffreddamento del prodotto e, pertanto la temperatura massima osservata difficilmente supera i 15 °C, a cui corrisponde una tensione di vapore di circa 10 bar, anche nel caso della scarica di autobotti che abbiano avuto una lunga permanenza alla esposizione ai raggi solari. I serbatoi già installati sono equipaggiati con valvole di sicurezza tarate a 17,65 bar, valore questo cui corrisponde una temperatura di 50 °C, e sono omologati per un range di temperatura compreso tra -10 °C e +50 °C .

Le pompe centrifughe multistadio sono capaci di una portata di 35 m<sup>3</sup>/h alla prevalenza di 16 bar. I compressori sono di tipo alternativo e pertanto, in relazione alle caratteristiche costruttive e funzionali proprie del tipo di macchina, sono in grado di fornire pressioni di mandata anche superiori alla pressione nominale di progetto della macchina stessa. Per tale motivo i compressori sono equipaggiati con valvola di sicurezza sulla mandata tarata a 18 bar. Valori tipici della pressione di mandata dei compressori nelle condizioni di normale esercizio sono nel campo 12 - 15 bar.

Durante l'esercizio, la pressione nelle tubazioni a monte dei compressori è quella imposta dalla tensione di vapore del prodotto contenuto nei serbatoi mentre la pressione a valle del macchinario è quella imposta dal macchinario stesso e dalle caratteristiche del circuito idraulico. Per i tratti di tubazione intercettati tra due valvole e contenenti prodotto in fase liquida sono possibili notevoli incrementi di pressione in conseguenza della dilatazione del liquido per effetto termico. Per tale motivo i suddetti tratti di tubazione sono equipaggiati con valvole di sicurezza a pressione (TRV).

### Temperatura

Il valore della temperatura del prodotto all'interno dei serbatoi può variare da un minimo di 4 – 6 °C fino ad un massimo di 15 – 18 °C in funzione della temperatura del GPL immesso nei serbatoi stessi. Tale valore di temperatura si mantiene praticamente costante per lungo tempo grazie all'azione isolante esercitata dallo strato di terra di ricoprimento. Fino

alla immissione di nuova significativa quantità di prodotto (discarica autobotte) la temperatura non subisce variazioni di rilievo fatte salve modeste oscillazioni riconducibili alle operazioni di svuotamento del serbatoio per le quali da una parte sarebbe indotto un leggero raffreddamento a seguito della evaporazione di parte del prodotto liquido e dall'altra un leggero riscaldamento per l'ingresso di prodotto in fase vapore proveniente dalle autobotti o da altro serbatoio, con il risultato di una scarsissima influenza dell'operazione sul valore della temperatura. Forti abbassamenti della temperatura sono ipotizzabili solo in caso di consistenti rilasci di prodotto in fase gas quale conseguenza di guasti e/o rotture della tronchetteria superiore o delle apparecchiature ad essa collegate. L'eventuale instaurarsi di temperature inferiori a quella minima di progetto dei serbatoi (-10 °C) impone la messa fuori servizio del serbatoio e l'analisi metallografica dello stesso per indagare eventuali fenomeni di fragilizzazione. Per tale motivo, la strumentazione installata è corredata di segnalazione di allarme per bassa temperatura e registrazione dei valori assunti nel tempo da tale parametro (storici).

#### Portate

Le portate di trasferimento dei gas di petrolio liquefatti (GPL) da autobotte a serbatoio sono disciplinate dalle caratteristiche fisiche e meccaniche del sistema termoidraulico costituito dal complesso serbatoio - compressore - autobotte ; mentre quelle relative al trasferimento da serbatoio ad autobotte dipendono dal sistema serbatoio - pompe – autobotte. Mediamente può dirsi che tali portate possono variare da 40 m<sup>3</sup>/h a 60 m<sup>3</sup>/h per i trasferimenti con compressore e tra 20 m<sup>3</sup>/h e 40 m<sup>3</sup>/h per i trasferimenti con pompe.

#### Informazioni relative alle sostanze pericolose

La sostanza pericolosa di gran lunga più significativa presente all'interno del deposito sono i gas di petrolio liquefatti (GPL) nelle varie miscele commerciali così come definite dal D.M. 13/10/1994.

È altresì presente un distributore mobile di gasolio per il rifornimento degli automezzi di proprietà, con annesso serbatoio da 9.000 l. Ulteriori sostanze pericolose possono essere presenti in modeste quantità in concomitanza della esecuzione di particolari lavori (per es. acetilene in bombole per saldatura).

All'interno dello stabilimento il GPL non è effettuato ad alcun tipo di processo o trattamento ma esclusivamente la semplice movimentazione del prodotto, in funzione della distribuzione.

Sostanze pericolose	Quantità	Soglia di riferimento
<p><b>ESTREMAMENTE INFIAMMABILI</b> Sostanze o preparati che rientrano nella definizione di cui alla nota 3 c</p> <p>Gas di Petrolio Liquefatto (GPL)</p>	600 m <sup>3</sup> – 276 t	Allegato I D.Lgs 26/06/2015, n. 105
Nome della sostanza Gas di petrolio liquefatti (GPL)		
Etichetta F+		
Frase di rischio R12 S2		
Modalità di stoccaggio della sostanza Serbatoio Tumulato		

#### Fasi dell'attività in cui le sostanze possono intervenire

I gas di petrolio liquefatti (GPL) sono presenti in tutte le fasi dell'attività: ricezione - stoccaggio - movimentazione - spedizione. Esso è presente in tutte le apparecchiature costituenti l'impianto per la movimentazione del prodotto (serbatoi, pompe, compressori, tubazioni) nonché negli automezzi destinati al trasporto del prodotto e nell'impianto per la produzione di acqua calda e riscaldamento.

La massima quantità di gas di petrolio liquefatti (GPL) che può ipotizzarsi presente all'interno del deposito è quella relativa alla capacità di stoccaggio del deposito che raggiungerà una capacità geometrica di 600 m<sup>3</sup> nominali.

Per la sostanza Propano si ammette un massimo grado riempimento, per i serbatoi ricoperti, di 460 Kg/m<sup>3</sup> che, nella fattispecie, corrispondono ad una capacità ponderale di stoccaggio pari a 276 t. che si porta a 277 t. per tenere conto della quantità contenuta nelle tubazioni e nel piccolo serbatoio ad uso domestico.

I gas di petrolio liquefatti (GPL) non sono soggetti a fenomeni di instabilità nelle condizioni ordinarie di esercizio. Le operazioni di movimentazione del prodotto determinano solo

trasformazioni dello stato fisico che passa dallo stato liquido a quello di vapore e viceversa.

Eventuali anomalie durante la movimentazione quali : cricche , rotture di recipienti e tubazioni , variazioni termiche e di pressione etc. , non inducono processi chimici particolari ma solo trasformazioni dello stato fisico. In certe condizioni l'evaporazione può essere così violenta da provocare lo scoppio del contenitore.

### 2.3.3 Misure di sicurezza adottate

Gli eventi all'origine di possibili incidenti rilevanti consistono essenzialmente in rilasci di prodotto, sia in fase liquida che in fase gassosa (ma prevalentemente in fase liquida), derivanti da rotture, fessurazioni, perdite di tenuta, disaccoppiamenti, difetti intrinseci o di manutenzione ed errori operativi.

Al fine di prevenire possibili rilasci di prodotto ed eventualmente di mitigarne le conseguenze, sono state assunte diverse precauzioni di tipo impiantistico, tecnologico, strutturale ed operativo, nonché nei confronti di fenomeni naturali e quelle specifiche contro i rischi d'incendio e d'esplosione.

- **Contenimento del GPL**

Il GPL è stoccato in adatti serbatoi a pressione i quali sono collegati ai punti di carico/scarico dei vettori stradali e ferroviari mediante idonee tubazioni. La movimentazione del GPL è effettuata attraverso pompe e compressori di adeguate caratteristiche rispetto alla specifica utilizzazione.

I serbatoi, regolarmente approvati e certificati ISPESL, sono previsti per temperature comprese fra -10°C e + 50°C , installati ricoperti di terra e protetti contro la corrosione chimica ed elettrochimica mediante idonea verniciatura e protezione catodica a corrente impressa.

Le tubazioni sono tutte PN 40, verniciate e posate lungo percorsi totalmente protetti contro gli urti (parte a vista e parte in cunicoli riempiti di sabbia inerte). I tratti di tubazione intercettabili tra due valvole sono protetti contro gli effetti di possibili dilatazioni termiche del liquido grazie alla installazione di valvole di espansione termica (TRV). Le tubazioni principali di prelievo fase liquida dai serbatoi sono incamiciate fino all'uscita dal tumulo con controllo della pressione nella intercapedine. Tutte le saldature realizzate sui tratti di tubazioni poste a monte della prima valvola manuale di intercettazione che alimenta la singola linea sono radiografate al 100 %. Sia le pompe che i compressori sono progettati

per pressioni di esercizio non inferiori a 30 bar. Le pompe, del tipo a doppia tenuta, sono protette contro fenomeni di cavitazione mediante predisposizione di allarme per basso livello ai serbatoi e contro le sovrappressioni in mandata mediante ricircolo a serbatoio governato da valvola di sfioro tarata a 17 bar.

I compressori sono equipaggiati con valvole di sicurezza sulla mandata e con dispositivo di separazione di liquido con blocco per alto livello del separatore.

- Controllo del flusso di GPL

Il flusso del GPL è controllato attraverso un sistema coordinato di valvole di intercettazione di tipo automatico e manuale che consente ampia flessibilità di instradamento del prodotto e diverse possibilità di sezionamento.

Con riferimento allo schema di flusso in allegato 7 si evidenzia la presenza di :

Valvole a sfera manuali su tutte le unità critiche e lungo il piping ;

Valvole telecomandate ad azionamento pneumatico tipo File Safe su tutte le linee direttamente collegate ai serbatoi e sulle linee di fase liquida e fase gas ai punti di travaso;

Valvole di non ritorno sulle mandate delle pompe ;

Valvole dead - man con ritorno a molla sulle tubazioni di spurgo.

- Controllo del grado di riempimento

La problematica riguarda sia i serbatoi che le autobotti ai punti di travaso.

I serbatoi sono corredati di adatta strumentazione per il controllo continuo del livello con indicazioni riportate in campo ed in controllo. Inoltre, sono installati un dispositivo di allarme e blocco per alto ed altissimo livello rispettivamente, ed un secondo dispositivo indipendente per il controllo del livello del tipo a bindella metrica a contatto magnetico.

Per quanto concerne le autobotti, il controllo del grado di riempimento è effettuato, sempre in continuo, mediante appositi impianti di pesatura installati in corrispondenza dei punti di travaso con riporto del peso sia in campo che in sala controllo ed arresto della carica al raggiungimento del peso lordo finale preliminarmente settato.

- Rilevazione Automatica Fughe Gas e Incendio

Il deposito è coperto da una efficaci reti di rivelazione fughe gas, incendio, e pulsanti di allarme e di emergenza estese a tutti i punti critici dell'impianto per la cui esatta ubicazione si rinvia alla planimetria in allegato 5. In particolare sono installati:

per la rete di rivelazione fughe gas :

n. 2 rilevatori ai punti di travaso (uno per ciascun punto di travaso) ;

n. 2 rilevatori in sala pompe/compressori GPL ;

n. 2 rilevatori in corrispondenza del rack tubazioni ;

n. 2 rilevatori sulla sommità del tumulo serbatoi.

per la rete di rivelazione incendi:

cavi termosensibili a copertura delle aree di travaso, della sala pompe/compressori, del rack tubazioni e dell'area sommitale del tumulo serbatoi. I cavi termosensibili sono costituiti da una coppia di fili conduttori isolati tra loro da una guaina in gomma che fonde alla temperatura di 105 °C facendo venire in contatto i predetti fili conduttori.

per la rete di pulsanti di emergenza:

Sono installati n. 4 pulsanti di emergenza del tipo a fungo con autoritenuta i quali sono dislocati, rispettivamente, presso la sala pompe/compressori, i punti di travaso, l'area officina/magazzino, la palazzina uffici.

Un ulteriore pulsante di emergenza, ma del tipo con vetrino di rottura, è installato presso l'ingresso pedonale ed ha solo funzione di distacco dell'energia elettrica.

#### Individuazione catastale territorio interessato (aree di danno) nel Comune di Asti

La Società Energas S.p.A. è ubicata in un contesto territoriale nel quale non sono presenti attività commerciali e industriali a distanza inferiori ai 500 m. sono presenti poche case sparse e qualche cascinale a distanza di circa 200 m dal deposito.

Di seguito si elencano le particelle del catasto terreni del Comune di Asti coinvolte dalle aree di danno, e si individua la superficie catastale dell'intero mappale.

N° Foglio - Sezione	N° Particella catastale	Superficie Coinvolta mq	aree di danno
9 - C	17	800	Soglia inizio letalità
9 - C	23	2	Soglia inizio letalità
9 - C	152	25	Soglia inizio letalità
9 - C	155	15	Soglia inizio letalità
9 - C	156	2.000	Soglia inizio letalità
9 - C	164	120	Soglia inizio letalità
9 - C	165	200	Soglia inizio letalità
9 - C	167	145	Soglia inizio letalità
9 - C	168	8	Soglia inizio letalità
9 - C	170	25	Soglia inizio letalità
9 - C	171	5	Soglia inizio letalità

INTEGRAZIONE PIANO DI PROTEZIONE CIVILE - RISCHIO TRASPORTO DI SOSTANZE PERICOLOSE  
E RISCHIO INCIDENTI INDUSTRIALI (FEBBRAIO 2021)

9 - C	172	18	Soglia inizio letalità
9 - C	173	290	Soglia inizio letalità
9 - C	174	460	Soglia inizio letalità
9 - C	175	1.330	Soglia di elevata letalità (450 mq) e soglia inizio letalità (mq 880)
9 - C	200	710	Soglia inizio letalità
9 - C	201	730	Soglia di elevata letalità (60 mq) e soglia inizio letalità (mq 670)
9 - C	202	2.320	Soglia di elevata letalità (2.290 mq) e soglia inizio letalità (mq 30)
9 - C	235	1.080	Soglia di elevata letalità (100 mq) e soglia inizio letalità (mq 980)
9 - C	236	374	Soglia inizio letalità
9 - C	237	566	Soglia inizio letalità
9 - C	238	4.408	Soglia di elevata letalità (3.380 mq) e soglia inizio letalità (mq 1.028)
9 - C	239	161	Soglia inizio letalità
9 - C	240	341	Soglia inizio letalità
9 - C	strada	1.450	Soglia inizio letalità
Totale		17.583	

Di seguito si riporta una tabella descrittiva delle particelle coinvolte e la loro destinazione d'uso come rilevabile dal vigente P.R.G.C.

N° Foglio – Sezione	N° Particelle	Superficie catastale (are, centiare)	Classificazione Urbanistica e vincoli specifici
9 – San Marzanotto	17	08,30	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Area Agricola (cat "E" di D.M. 02/04/1968 n.1444)</li> <li>- interamente all'interno del limite delle fasce di rispetto da strada (D.P.R. 16/12/1992, n. 495);</li> <li>- parte all'interno della delimitazione della fascia di esondazione (Fascia B) del Fiume Tanaro di cui all'art. 30 del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), approvato con D.P.C.M. del 24/05./2001;</li> <li>- interamente all'interno della "Oasi del Tanaro" (D.M. 01/08/1985);</li> <li>- interamente all'interno del S.I.C. (Sito di Interesse Comunitario) denominato "Stagni Di Bellangero" ai sensi della Direttiva Habitat – 92/43/CEE;</li> </ul>
	152	00,25	
	237	05,66	
	240	03,41	
9 – San Marzanotto	23	07,70	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Area Agricola (cat "E" di D.M. 02/4/1968 n.1444)</li> <li>- interamente all'interno della delimitazione della fascia di esondazione (Fascia B) del Fiume Tanaro di cui all'art. 30 del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), approvato con D.P.C.M. del 24/05/2001;</li> <li>- interamente all'interno della "Oasi del</li> </ul>
	164	01,20	
	165	02,00	
	167	01,45	
	168	00,08	
	170	00,30	
	171	09,32	
	172	00,18	

INTEGRAZIONE PIANO DI PROTEZIONE CIVILE - RISCHIO TRASPORTO DI SOSTANZE PERICOLOSE  
E RISCHIO INCIDENTI INDUSTRIALI (FEBBRAIO 2021)

	173 174 175 200 201 202	23,70 04,60 13,30 45,70 07,30 23,20	Tanaro" (D.M. 01/08/1985); - interamente all'interno del S.I.C. (Sito Di Interesse Comunitario) denominato "Stagni Di Bellangero" ai sensi della Direttiva Habitat – 92/43/CEE;
9 – San Marzanotto	155 156 238	15,50 29,70 44,08	- Area Agricola (cat "E" di D.M. 02/04/1968 n.1444) - In parte all'interno del limite delle fasce di rispetto da strada (D.P.R. 16/12/1992, n. 495); - interamente all'interno della delimitazione della fascia di esondazione (Fascia B) del Fiume Tanaro di cui all'art. 30 del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), approvato con D.P.C.M. del 24/05/2001; - interamente all'interno della "Oasi del Tanaro" (D.M. 1.08.1985); - interamente all'interno del S.I.C. (Sito Di Interesse Comunitario) denominato "Stagni Di Bellangero" ai sensi della Direttiva Habitat – 92/43/CEE;
9 – San Marzanotto	235 236 239	10,80 03,74 01,61	- Area Agricola (cat "E" di D.M. 02/04/1968 n.1444) - interamente all'interno del limite delle fasce di rispetto da strada (D D.P.R. 16/12/1992, n. 495); - interamente all'interno della delimitazione della fascia di esondazione (Fascia B) del Fiume Tanaro di cui all'art. 30 del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), approvato con D.P.C.M. del 24/05/2001; - interamente all'interno della "Oasi del Tanaro" (D.M. 01/8/1985); - interamente all'interno del S.I.C. (Sito Di Interesse Comunitario) denominato "Stagni Di Bellangero" ai sensi della Direttiva Habitat – 92/43/CEE;
9 – San Marzanotto	strada		- Area Agricola (cat "E" di D.M. 02/04/968 n.1444); - Interamente vincolata ad area destinata alla viabilità; - interamente all'interno della "Oasi del Tanaro" (D.M. 01/08/1985);

Di seguito si riporta una tabella descrittiva della Classificazione geomorfologica secondo la Variante Strutturale di adeguamento del P.R.G.C. vigente al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), coerente con la "Direttiva Alluvioni".

N° Foglio – Sezione	N° Particella	Superficie catastale (are, centiare)	Classificazione geomorfologica
9 – San Marzanotto	17	08,30	parte Classe III a2 – aree inedificate o parzialmente edificate interessate da fenomeni d'esondazione a elevata energia e con altezze idrometriche maggiori di 0,5 m, per le quali il rischio di natura idraulica è stato considerato ineliminabile, inidonee a nuovi insediamenti la restante parte Classe III b1.1 - aree urbanizzate o di espansione, inondate nell'evento alluvionale del 1994, attualmente in condizioni di moderata pericolosità idrogeologica e di rischio (EmA), in posizione marginale rispetto al deflusso della piena che non necessitano di opere di difesa, perché le stesse sono state eseguite
	152	11,90	
	237	05,66	
	240	03,41	
9 – San Marzanotto	23	07,70	Classe III a2 – aree inedificate o parzialmente edificate interessate da fenomeni d'esondazione a elevata energia e con altezze idrometriche maggiori di 0,5 m, per le quali il rischio di natura idraulica è stato considerato ineliminabile, inidonee a nuovi insediamenti
	155	15,50	
	156	29,70	
	164	02,80	
	165	02,00	
	167	01,90	
	168	00,08	
	170	00,30	
	171	09,32	
	172	00,18	
	173	23,70	
	174	04,60	
	175	13,30	
	200	45,70	
	201	07,30	
	202	23,20	
235	10,80		
236	03,74		
238	44,08		
239	01,61		
9 – San Marzanotto	strada		Classe III b1.1 - aree urbanizzate o di espansione, inondate nell'evento alluvionale del 1994, attualmente in condizioni di moderata pericolosità idrogeologica e di rischio (EmA), in posizione marginale rispetto al deflusso della piena che non necessitano di opere di difesa, perché le stesse sono state eseguite

Individuazione degli scenari incidentali e delle relative aree di danno

Il prodotto eventualmente rilasciato dall'attività Energas S.p.A. difficilmente trova innesco immediato, salvo casi particolari, il che può verificarsi anche a considerevole distanza dal punto di rilascio (innesco causato dal transito di autoveicoli con parti incandescenti del motore o inneschi per utilizzo di fiamme libere, o inneschi di modestissima entità quali un mozzicone di sigaretta) in funzione della quantità di prodotto rilasciato e delle condizioni atmosferiche, tenendo conto che i gas di petrolio liquefatti (GPL) sono altamente infiammabili e a rischio di esplosione caratterizzati da una densità pari a circa 1.8 volte quella dell'aria, per cui una volta liberati in atmosfera tendono, come noto a ricadere e "ristagnare" al suolo. Alla luce delle condizioni impiantistiche e tecnologiche dello stabilimento, si ritiene che la causa principale di incidente possa essere l'errore umano.

Scenario di sintesi

Informazioni	Fonte
Classe del deposito - I	Comunicazione del gestore del deposito tramite rapporto di sicurezza elaborato
Scenario incidentale - rilascio di GPL liquido per rottura tubazione attraverso un foro del diametro equivalente a 50 mm per una durata complessiva di 20 sec, evoluzione dello scenario – flash fire.	
Centro di pericolo riferito allo scenario incidentale considerato	
Probabilità - $7 \times 10^{-5}$ occ/anno	
Distanze di danno 70 m elevata letalità 110 m inizio letalità	
Categoria di danno ambientale atteso - danno significativo	

E' quindi fondamentale assumere ogni possibile e ragionevole precauzione per evitare la fuoriuscita del prodotto.

Nel documento denominato “Ampliamento rapporto di sicurezza” a suo tempo prodotto dal gestore sono state individuate tra tutte le possibili ipotesi di rilascio, quelle più significative per tipologia, entità e probabilità di accadimento.

Sono state indagate le possibili ipotesi incidentali e definite le corrispondenti probabilità al fine di individuare le evoluzioni incidentali più rappresentative del fenomeno incidentale, come riportato nella seguente tabella.

Eventi principali	Evoluzione	Probabilità [occ/anno]	Distanze di danno dal punto di rilascio [m] <sup>18</sup>				
			Elevata	Inizio letalità	Danni irrev.li	Danni rev.li	Danni
T1 - Rilascio GPL vapore da PSV per 30 minuti. P = 10 <sup>-4</sup> occ/anno	Flash Fire	2,47 x 10 <sup>-5</sup>	9	15	/	/	/
	Jet Fire	3,00 x 10 <sup>-5</sup>	Solo nelle immediate prossimità				
T2 – Rilascio GPL liquido per 15' per fessurazione linea (Ø = 20 mm) P = 9 x 10 <sup>-6</sup> occ/anno	Flash Fire	2,23 x 10 <sup>-6</sup>	40	60			
	Jet Fire	2,70 x 10 <sup>-6</sup>	10	12	16	21	10
T3 - Rilascio GPL liquido per 20 sec. da una tubazione di size 2” P = 7 x 10 <sup>-5</sup>	Jet Fire	3,50 x 10 <sup>-6</sup>	19	26	35	51	19
	Flash Fire	1,73 x 10 <sup>-5</sup>	70	110	/	/	/
	Pool Fire	1,75 x 10 <sup>-6</sup>	9	16	21	29	9

L'incidente più significativo è stato considerato equivalente al rilascio per 20 sec. da una tubazione size 2” L'altezza del rilascio può essere fissata a 1,5 m dal suolo. La portata di rilascio indicata dal D.M. 15/05/1996 è pari a 15 Kg/sec per una quantità totale rilasciata di 300 Kg.

Con riguardo alle indicazioni del D.M. 15/05/1996, il deposito risulta in 1a Classe con tutte le unità critiche in categoria A, e poiché risultano altresì soddisfatte tutte le altre condizioni

<sup>18</sup> I danni strutturali, in relazione alla durata dei fenomeni incidentali previsti, sono possibili solo per l'evento T2 che, quindi, necessiterà dell'intervento della squadra d'emergenza interna per il raffreddamento delle strutture circostanti l'area sede d'incendio.

previste dal D.M. medesimo affinché possa ritenersi marginale il rischio associato a rilasci di entità superiore a quello corrispondente al rilascio per 20 sec. da una tubazione di size 2", il solo evento principale T3 assume significazione ai fini delle valutazioni concernenti la verifica di compatibilità territoriale, e come tale preso a riferimento come probabile e verosimile scenario incidentale.

Il gestore, nel documento di notifica, ha ipotizzato, a seguito anche dell'analisi della frequenza basata su dati storici, diverse tipologie di incidente ed ha indicato altresì le misure di sicurezza, impiantistiche e gestionali, adottate per prevenirli o minimizzarne gli effetti, e precisamente:

1. Evento incidentale ipotizzato nell'analisi di sicurezza: collasso a freddo serbatoio cisterna  
Misure adottate per prevenire l'evento ipotizzato:  
Sistemi organizzativi e gestionali: controllo giornaliero orn. "a vista" e di integrità di valvole (triennale) e cisterne (esennale) sulle proprie cisterne  
Mezzi di intervento dedicati in caso di emergenza: Intervento Impianto antincendio – Intervento squadra antincendio
2. Evento incidentale ipotizzato nell'analisi di sicurezza: fessurazione braccio di carico  
Misure adottate per prevenire l'evento ipotizzato:  
Sistemi tecnici: tubazioni in acciaio PN 40 "tipo mannesman" senza saldature longitudinali e con giunzioni al minimo  
Sistemi organizzativi e gestionali: controlli giornalieri "a vista" e periodici sui bracci  
Mezzi di intervento dedicati in caso di emergenza: intervento rilevamento fughe.- chiusura valvole pneumatiche e attivazione impianto antincendio - Interventi programmati nel piano di emergenza interno.
3. Evento incidentale ipotizzato nell'analisi di sicurezza: fessurazione intercettabile di una tubazione  
Misure adottate per prevenire l'evento ipotizzato:

Sistemi tecnici: tubazioni in acciaio PN 40 “tipo mannesman” senza saldature longitudinali e con giunzioni al minimo – protette dagli urti o interrato previa trattamento “a catramatura” – valvole TRV lungo il piping

Sistemi organizzativi e gestionali: Contr. Giorn. “a vista” e periodici sullo stato delle linee e delle valvole

Mezzi di intervento dedicati in caso di emergenza: intervento rilevazione fughe.- chiusura valvole pneumatiche e attivazione impianto antincendio.

Interventi programmati nel piano di emergenza interno.

4. Evento incidentale ipotizzato nell'analisi di sicurezza: fessurazione manichetta flessibile

Misure adottate per prevenire l'evento ipotizzato

Sistemi tecnici: Manichette in polietilene PN40 senza giunzioni

Sistemi organizzativi e gestionali: Controlli giornalieri “a vista” e di integrità annuale sulle manichette – sostituzione quinquennale manichette

Mezzi di intervento dedicati in caso di emergenza: intervento rilevazione fughe.- chiusura valvole pneumatiche e attivazione impianto antincendio.

Interventi programmati nel piano di emergenza interno.

5. Evento incidentale ipotizzato nell'analisi di sicurezza: fessurazione mantello serbatoio

Misure adottate per prevenire l'evento ipotizzato :

tecnici: Verifiche in fase di costruzione – tumulazione Serbatoi

Sistemi organizzativi e gestionali: Controlli di integrità (decennali) dei serbatoi

Mezzi di intervento dedicati in caso di emergenza: Impianto Antincendio immissione acqua nei serbatoi.

Interventi programmati nel piano di emergenza interno.

6. Evento incidentale ipotizzato nell'analisi di sicurezza; fessurazione tubazione a monte prima valvola

Misure adottate per prevenire l'evento ipotizzato:

Sistemi tecnici: Tubazioni in acciaio PN 40 “tipo mannesman” senza saldatura. longitudinale e con sola giunzione flangiata alla prima valvola –

protette dagli urti o interrate con incamiciatura sulla fase liquida e previo trattamento “a catramatura” per le altre connessioni

Sistemi organizzativi e gestionali: controllo giornaliero “a vista” e mensile sullo stato delle linee.

Mezzi di intervento dedicati in caso di emergenza: immissione acqua nei serbatoi.

Interventi programmati nel piano di emergenza interno.

7. Evento incidentale ipotizzato nell'analisi di sicurezza: Rilascio da tubo di spurgo

Misure adottate per prevenire l'evento ipotizzato:

Sistemi tecnici: doppia valvola di cui la seconda del tipo “dead man” con ritorno a molla.

Sistemi organizzativi e gestionali: controllo giornaliero “a vista” e periodica sulle valvole “dead man”.

Mezzi di intervento dedicati in caso di emergenza: immissione acqua neri serbatoi.

Interventi programmati nel pino di emergenza interno.

8. Evento incidentale ipotizzato nell'analisi di sicurezza: rottura di una pompa o di un compressore.

Misure adottate per prevenire l'evento ipotizzato:

Sistemi tecnici: Allarme basso livello e valvole a sfioro con ritorno a serbatoi in mandata x pompe – barilotto separazione liquidi con blocco HL e P.S.V. per compressori.

Sistemi organizzativi e gestionali: controllo giornaliero “a vista” e periodici sullo stato pompe/compressori.

Mezzi di intervento dedicati in caso di emergenza: intervento rilevamento fughe – chiusura valvole pneumatiche e attivazione impianto antincendio.

Interventi programmati nel piano di emergenza interno.

9. Evento incidentale ipotizzato nell'analisi di sicurezza: rottura intercettabile di una tubazione

Misure adottate per prevenire l'evento ipotizzato:

Sistemi tecnici: tubazioni in acciaio PN 40 “tipo mannesman” senza saldatura longitudinale e con giunzioni al minimo – protette dagli urti o interrato previa trattamento “a catramatura” – valvole TRV lungo il piping.

Sistemi organizzativi e gestionali: controllo giornaliero “a vista” e periodici sullo stato delle linee e delle valvole

Mezzi di intervento dedicati in caso di emergenza: Intervento rilevamento fughe chiusura valvole pneumatiche e attivazione impianto antincendio.

Interventi programmati nel piano di emergenza interno

10. Evento incidentale ipotizzato nell'analisi di sicurezza: rottura tubazione a monte prima valvola.

Misure adottate per prevenire l'evento ipotizzato:

Sistemi tecnici: tubazioni in acciaio PN 40 “tipo mannesman” senza saldatura longitudinale e con giunzioni al minimo – protette dagli urti o interrato previa trattamento “a catramatura” per le altre connessioni – valvole TRV lungo il piping.

Sistemi organizzativi e gestionali: controllo giornaliero “a vista” e periodici sullo stato delle linee e delle valvole e mensile sullo stato delle linee.

Mezzi di intervento dedicati in caso di emergenza: immissione acqua nei serbatoi.

Interventi programmati nel piano di emergenza interno

11. Evento incidentale ipotizzato nell'analisi di sicurezza: rottura/distacco braccio di carico

Misure adottate per prevenire l'evento ipotizzato

Sistemi tecnici: tubazioni in acciaio PN 40 “tipo mannesman” senza saldatura longitudinale e con giunzioni al minimo – valvole “break-away” lato impianto.

Sistemi organizzativi e gestionali: controlli giornalieri “a vista” e periodici sui bracci.

Mezzi di intervento dedicati in caso di emergenza: Valvole “break-away” lato impianto – chiusura valvole pneumatiche di fondo lato cisterna - intervento rilevamento fughe – chiusura valvole pneumatiche e attivazione impianto antincendio.

Interventi programmati nel piano di emergenza interno.

12 Evento incidentale ipotizzato nell'analisi di sicurezza: rottura/distacco manichetta flessibile.

Misure adottate per prevenire l'evento ipotizzato:

Sistemi tecnici: Manichette in polietilene PN40 senza giunzioni

Sistemi organizzativi e gestionali: controllo giornaliero "a vista" e di integrità annuale sulle manichette – sostituzione quinquennale manichette

Mezzi di intervento dedicati in caso di emergenza: intervento rilevazione fughe – chiusura valvole pneumatiche e attivazione impianto antincendio.

Interventi programmati nel piano di emergenza interno.

13. Evento incidentale ipotizzato nell'analisi di sicurezza: scatto intempestivo di una PSV.

Misure adottate per prevenire l'evento ipotizzato:

Sistemi organizzativi e gestionali: Controllo e taratura biennale P.S.V.

Mezzi di intervento dedicati in caso di emergenza: commutazione PSV alternativa e attivazione impianto antincendio.

Interventi programmati nel piano di emergenza interno.

14. Evento incidentale ipotizzato nell'analisi di sicurezza: sovrariempimento serbatoio.

Misure adottate per prevenire l'evento ipotizzato:

Sistemi tecnici: adozione di blocco per alto/altissimo livello

Sistemi organizzativi e gestionali: controllo trimestrale indicatore di livello serbatoi .

Mezzi di intervento dedicati in caso di emergenza: attivazione impianto antincendio.

Interventi programmati nel piano di emergenza interno.

Secondo il Rapporto di Sicurezza presentato dalla Società Energas S.p.A. e con riferimento alla tabella III/5b in appendice III al DM. 15/05/1996, in corrispondenza delle condizioni di stabilità atmosferica D5 e di un diametro equivalente di rottura di 50 mm, si rilevano i seguenti dati:

• Portata di efflusso	15 Kg/sec
• Distanza a LFL	70 m
• Distanza a ½ LFL	110 m

Il documento, quindi, elabora una possibile evoluzione del fenomeno atteso (jet fire), ipotizzando un rilascio con getto ad andamento orizzontale e adottando il metodo previsto dal citato D.M. 15/05/1996, che fornisce le distanze di danno misurate lungo l'asse del getto essendo questo l'effetto di gran lunga più dannoso per impianti, contenitori e strutture. Con riferimento alle funzioni grafiche riportate in fig III/2 - appendice III al D.M. 15/05/1996, si rilevano i seguenti dati:

• Lunghezza del getto		56 m.
• Irraggiamento a 12,5 Kw/m <sup>2</sup>		66 m.
• Irraggiamento a 7	Kw/m <sup>2</sup>	73 m.
• Irraggiamento a 5	Kw/m <sup>2</sup>	82 m.
• Irraggiamento a 3	Kw/m <sup>2</sup>	98 m.

Poiché il rilascio avviene, in caso specifico dello stabilimento considerato, a circa 1,5 m. di altezza dal suolo con una velocità di uscita  $V_0 = Q/S = (2 \times 15 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{sec}) / (1,96 \times 10^{-3} \text{ m}^2) = 15,3 \text{ m/sec}$ , il getto toccherà terra ad una distanza X dal punto di rilascio pari a :

$$X = V_0 \times (2 \times 1,5/g)^{1/2} = 8,5 \text{ m} \approx 9 \text{ m}$$

La riduzione della lunghezza del getto di 47 m. rispetto a quella indicata dal D.M. 15/5/96 comporta l'analoga riduzione delle corrispondenti distanze di danno che divengono, quindi

Lunghezza del getto	9 m-
Distanza con irraggiamento a 12,5 Kw/m <sup>2</sup>	19 m
- Distanza con irraggiamento a 7 Kw/m <sup>2</sup>	26 m
- Distanza con irraggiamento a 5 Kw/m <sup>2</sup>	35 m
- Distanza con irraggiamento a 3 Kw/m <sup>2</sup>	51 m

Invece, il metodo seguito dal D.M. 15/05/1996 per l'analisi dell'evoluzione del fenomeno di pool fire (incendio di pozza) si limita ai soli casi di rilascio di Butano e richiede la conoscenza, come dato di input, dell'area di pozza.

Considerando una evaporazione limitata alla sola frazione di flash (circa 1/3) ed ipotizzando che l'intera parte rimanente (200 Kg) vada effettivamente a costituire una pozza di altezza pari a 0,01 m, risulta una pozza di superficie pari a  $(0,2 \text{ ton} \times 2 \text{ m}^3/\text{ton}) / 0,01 \text{ m} = 40 \text{ m}^2$  e di raggio pari a 3,5 m . Con riferimento alle funzioni grafiche riportate in fig III/1 - appendice III al D.M. 15/05/1996, si rilevano i seguenti dati :

• Irraggiamento a 12,5 Kw/m <sup>2</sup>		9 m da bordo pozza
• Irraggiamento a 7	Kw/m <sup>2</sup>	16 m da bordo pozza
• Irraggiamento a 5	Kw/m <sup>2</sup>	21 m da bordo pozza
• Irraggiamento a 3	Kw/m <sup>2</sup>	29 m da bordo pozza

Con riferimento ad una velocità di combustione di 0,87 cm/min si verificherebbe all'autoestinzione dell'incendio per esaurimento del combustibile in poco più di un minuto.



Fig. 73 - Estratto planimetrico in cui si evidenziano le curve di danno relative al Top Event T3 del deposito Energas, che intersecano parte del Comune di Asti

### Compatibilità Territoriale e Ambientale

Sempre in applicazione dei principi e delle metodologie indicate dal D.M. 15/05/1996 il massimo evento incidentale ragionevolmente atteso per il deposito in esame al quale sono associate distanze di danno pari a 70 m. per la elevata letalità e pari a 110 m per l'inizio letalità.

Il territorio interno alle aree di danno risulta non essere interessato dalla presenza di costruzioni di alcun genere e pertanto esso risulta in categoria F secondo la classificazione indicata dal citato Decreto e dal D.M. 09/05/2001.

Probabilità di accadimento dell'evento	Range di probabilità degli eventi (eventi/anno)	Categoria effetti			
		Elevata Letalità	Inizio Letalità	Lesioni Irreversibili	Lesioni Reversibili
$7 \times 10^{-5}$ occ/anno	$10^{-4} > P > 10^{-6}$	EF	DEF	CDEF	BCDEF
Distanza di danno		70 m	110 m	Non dichiarate	

E' importante sottolineare, che la tratta autostradale è intersecata, solo marginalmente e per un breve tratto, dalla curva involuppo delle linee di isodanno a 110 m corrispondenti alla massima distanza alla quale, con riferimento al massimo evento incidentale individuato nel Rapporto di Sicurezza, può ragionevolmente riscontrarsi la presenza di concentrazioni di vapori di gas pari al 50% del Limite Inferiore di infiammabilità.

Si evidenzia che il Limite Inferiore di Infiammabilità coincide con la minima percentuale in volume dei vapori di gas nella miscela aria/gas che rende tale miscela infiammabile (al di sotto di tale valore la miscela non è più infiammabile). La distanza di 110 m che, si ripete, è rappresentativa della soglia del 50% del Limite Inferiore di Infiammabilità, è indicata dalla specifica norma tecnica (D.M. 15/05/1996) esclusivamente a carattere precauzionale per tener conto della possibile presenza di sacche sparse di gas in concentrazione pari o superiori al limite inferiore di infiammabilità.

Criticità ed elementi territoriali determinanti

<i>Attività produttiva</i>	<i>Elementi territoriali vulnerabili determinanti</i>	<i>Livello di potenziale criticità</i>
Energas spa	Nessuno (entro un raggio di 500 m.)	non critico

Per quanto riguarda la compatibilità ambientale, la “Variante Strutturale di adeguamento del P.R.G.C. al D.M 09/05/2001 in materia di pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante”, lo stabilimento gestito dalla Società Energas S.p.A. è ubicata presso un comune limitrofo (Revigliasco) e le curve di isodanno (gli “effetti” di un eventuale incidente) risultano ricadere su una porzione limitata del territorio del Comune di Asti, che rientra nel S.I.C. “Stagni di Belangero”, ad esclusivo uso agricolo caratterizzato dalla presenza di campi coltivati e prati.

Livello di vulnerabilità ambientale ed elementi determinati

<i>Attività produttiva</i>	<i>Elementi ambientali vulnerabili determinanti</i>	<i>Vulnerabilità ambientale</i>
Energas spa	SIC – Fascia B del piano di assetto idrogeologico	ALTISSIMA

Categorie di destinazione d'uso dei terreni confinanti con lo stabilimento:

- Abitativo
- Agricolo

Elementi territoriali/ambientali vulnerabili entro un raggio di 2 km (sulla base delle informazioni disponibili)

<u>Località abitate</u>	
Centro Abitato	San Marzanotto
Centro Abitato	Mongardino
Nucleo Abitato	Molini di Isola
Nucleo Abitato	San Marzanotto Piana
Nucleo Abitato	Piana
Case sparse	San Sebastiano
Case sparse	Str. Bocchino
Case sparse	Belangero
Case sparse	Località Stangona
Case sparse	San Pietro

Case sparse	Parella
<u>Attività Industriali/Produttive</u>	
Non soggetta al Decreto di recepimento della Direttiva 2012/18/UE	RAMA s.n.c.
Non soggetta al Decreto di recepimento della Direttiva 2012/18/UE	Tecnomotor Officina
Non soggetta al Decreto di recepimento della Direttiva 2012/18/UE	Amato F.Ili s.n.c. Fornitore macchine
Non soggetta al Decreto di recepimento della Direttiva 2012/18/UE	Cantina sociale Asti Barbera
Non soggetta al Decreto di recepimento della Direttiva 2012/18/UE	Valente Calcestruzzi S.r.l.
Non soggetta al Decreto di recepimento della Direttiva 2012/18/UE	Perosino Mobili
Non soggetta al Decreto di recepimento della Direttiva 2012/18/UE	Rasero di Rasero Danilo s.r.l.
Non soggetta al Decreto di recepimento della Direttiva 2012/18/UE	Casalone s.r.l. acchine agricole
Non soggetta al Decreto di recepimento della Direttiva 2012/18/UE	Parlagreco Salvatore Serramenti ed infissi (DISMESSO)
Non soggetta al Decreto di recepimento della Direttiva 2012/18/UE	Capannone industriale (non noto occupante)
Non soggetta al Decreto di recepimento della Direttiva 2012/18/UE	Tubosider S.p.A.
Non soggetta al Decreto di recepimento della Direttiva 2012/18/UE	Azienda Agricola Caldera
Non soggetta al Decreto di recepimento della Direttiva 2012/18/UE	Gonella F. Falegnameria
Non soggetta al Decreto di recepimento della Direttiva 2012/18/UE	M.C.M. – Manufatti Cementizi Monticone
Non soggetta al Decreto di recepimento della Direttiva 2012/18/UE	Edilpref s.a.s. Depurazione e trattamento acque

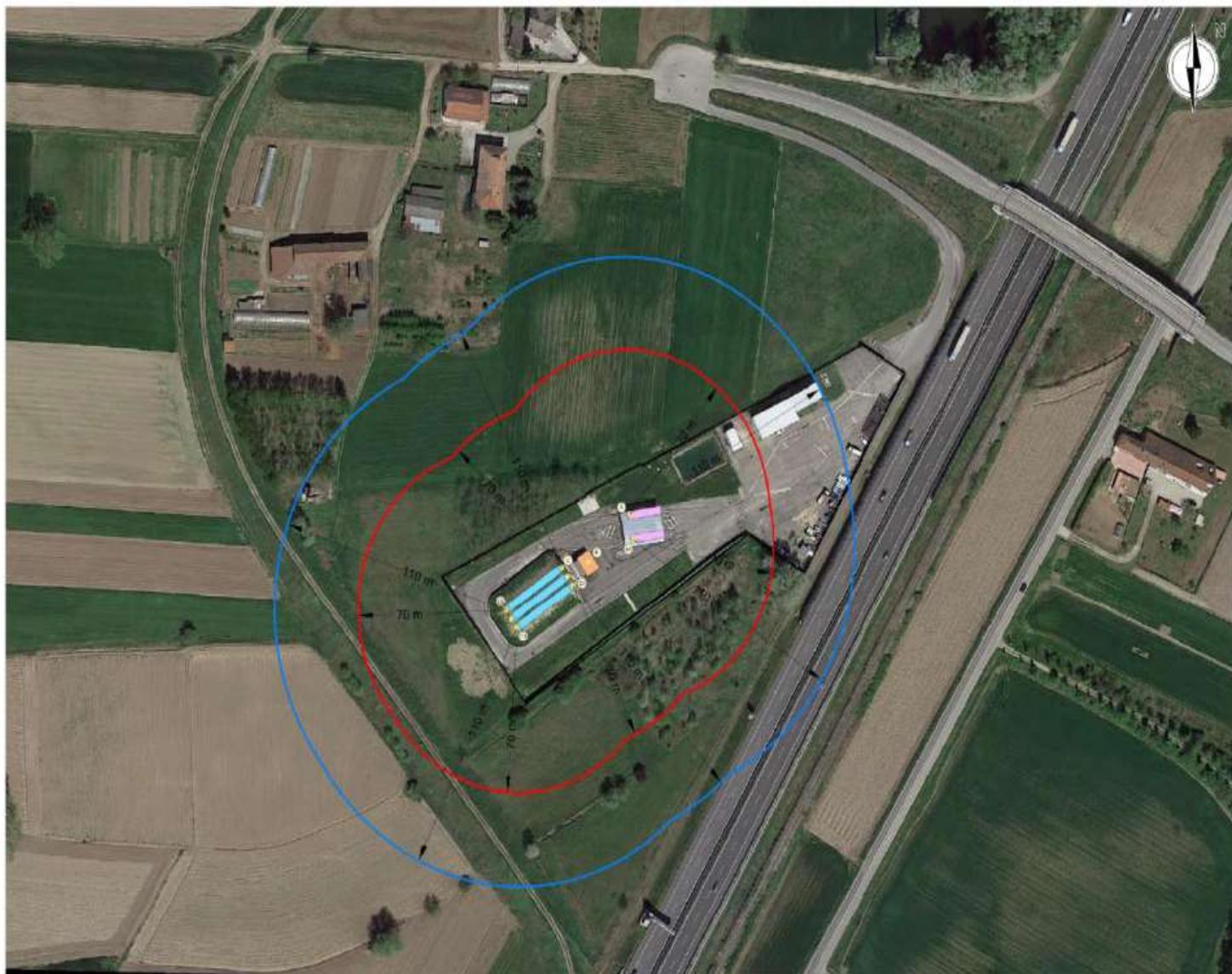
<u>Luoghi/Edifici con elevata densità di affollamento</u>	
Scuole/Asili	Scuole Primarie Mongardino
Chiesa/cappella/edificio di culto	Chiesa di San Vincenzo - Mongardino
Chiesa/cappella/edificio di culto	Chiesa parrocchiale di S. Marzanotto
Chiesa/cappella/edificio di culto	Chiesa di Belangero
Chiesa/cappella/edificio di culto	Sacro Monte di Mongardino
Chiesa/cappella/edificio di culto	Cappella di San Sebastiano
Chiesa/cappella/edificio di culto	Cappella della Madonna del Rosario
Chiesa/cappella/edificio di culto	Confraternita di San Rocco
Edificio pubblico	Municipio di Mongardino
Aree Ricreative/Impianti Sportivi	Circolo sportivo/ricreativo San Marzanotto Piana
R.S.A.	Casa di Riposo Villa Pinuccia
Area cimiteriale	Cimitero di Mongardino
<u>Servizi</u>	
Acquedotti	Acquedotto della Valtiglione
Cisterne acque potabili	"Torre dell'acquedotto" di Mongardino
Antenne Telefoniche-telecomunicazioni	Antenna telecomunicazioni .- 200 m. dallo stabilimento
Antenne Telefoniche-telecomunicazioni	Antenna telecomunicazioni 235. m. dallo stabilimento
Antenne Telefoniche - telecomunicazioni	Antenna telecomunicazioni 1.780 m. dallo stabilimento
Metanodotti	Metanodotto (attraversamento) 1.450 m. dallo stabilimento
Metanodotti	Metanodotto (stazione di controllo) 1.680 m. dallo stabilimento
Stazioni/Linee Elettriche Alta Tensione	Linee elettriche alta tensione 300 m. dallo stabilimento
Distributore carburanti	area servizio tangenziale Asti (Asti-Cuneo) dir. Isola
Distributore carburanti	area servizio tangenziale Asti (Asti-Cuneo) dir. Asti
Distributore carburanti	"vecchia strada per Isola" (S.P. 456)
<u>Rete stradale</u>	
Autostrada	Asti-Cuneo A33
Strada Provinciale	S.P. 58
Strada Provinciale	S.P. 456
Strada Provinciale	S.P. 8
Strada Provinciale	S.P. 59
Strada Provinciale	S.P. 15
Strada Provinciale	S.P. 15C
<u>Rete ferroviaria</u>	
Ferrovia (R.F.I.)	Asti-Castagnole delle Lanze (dismessa)
Ferrovia (R.F.I.)	Asti-Acqui Terme

<u>Elementi ambientali vulnerabili</u>	
Aree di interesse archeologico/storico/paesaggistico	“Oasi la Bula del Tanaro” all'interno del Sito d'Importanza Comunitaria (SIC IT1170003) in Comune di Asti
Fiumi, Torrenti, Rogge Fiume Tanaro	Fiume Tanaro
Laghi o stagni	“Stagni di Belangero” Sito d'Importanza Comunitaria (SIC IT1170003) in Comune di Asti
Strutture storiche	Strada napoleonica

<u>Acquiferi al di sotto dello stabilimento</u>		
Acquifero superficiale	Profondità piano campagna 10 m.	Direzione di deflusso SO/NE

Per le valutazioni in materia di pianificazione territoriale e per l'analisi di dettaglio degli elementi territoriali e ambientali vulnerabili si rimanda al documento “Variante Strutturale di adeguamento del P.R.G.C. al D.M. 09/05/2001 in materia di pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante”.

INTEGRAZIONE PIANO DI PROTEZIONE CIVILE - RISCHIO TRASPORTO DI SOSTANZE PERICOLOSE E RISCHIO INCIDENTI INDUSTRIALI (FEBBRAIO 2021)



### LEGENDA UNITÀ LOGICHE

	INDICA SALA POMPE/COMPRESSORI GPL
	INDICA PUNTO DI CARICO ATB
	INDICA SERBATOI DI STOCCAGGIO GPL
	ORIGINE DA UNITÀ LOGICA PER LA DEFINIZIONE DELL'ESTENSIONE DELLE AREE DI DANNO
	INVLUPPO SOGLIA DI ELEVATA LETALITA'
	INVLUPPO SOGLIA DI INIZIO LETALITA'

**NOTE:** 1) FLASH FIRE IN CONDIZIONI DI STABILITÀ ATMOSFERICA D5

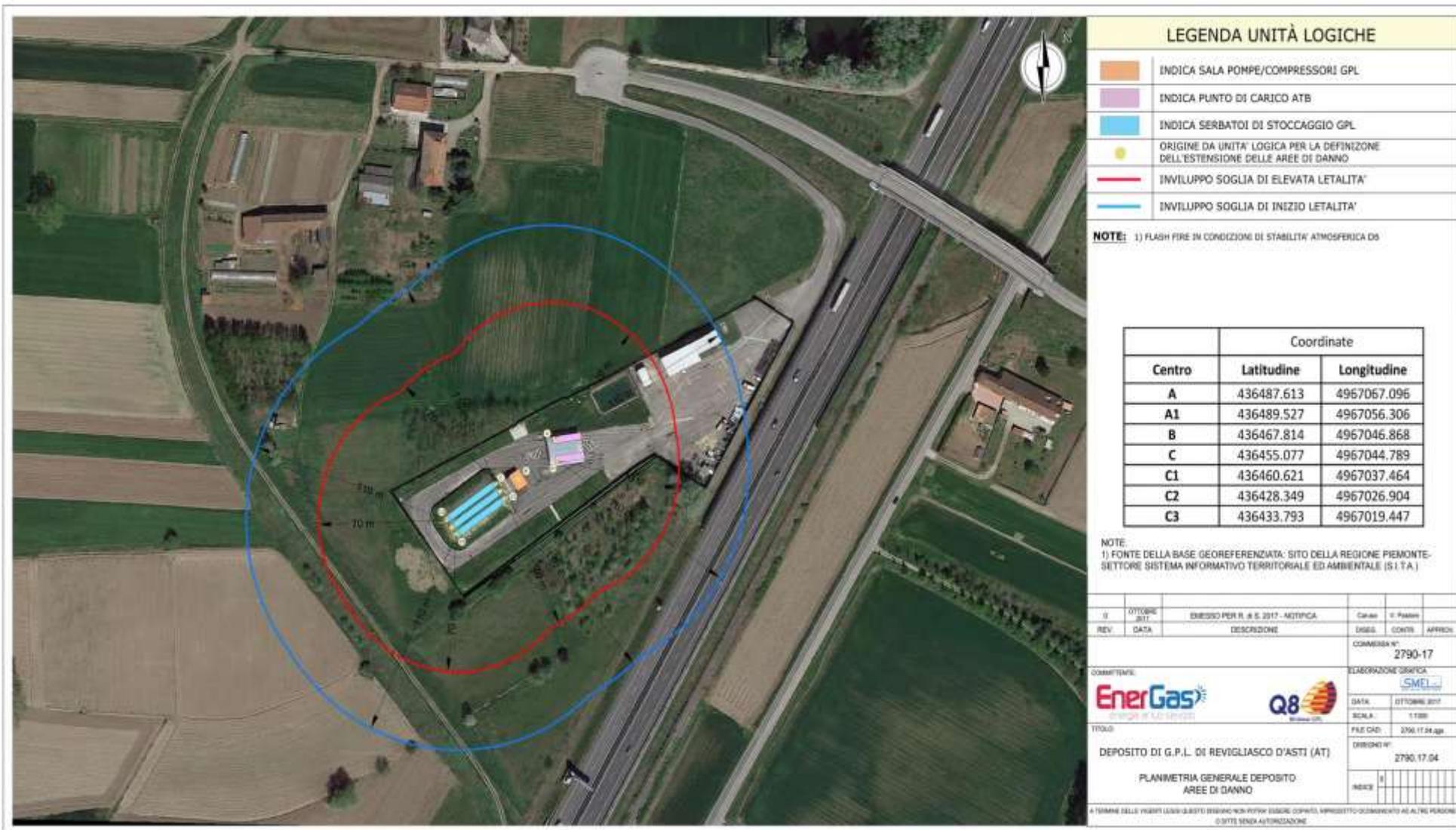
Centro	Coordinate	
	Latitudine	Longitudine
A	436487.613	4967067.096
A1	436489.527	4967056.306
B	436467.814	4967046.868
C	436455.077	4967044.789
C1	436460.621	4967037.464
C2	436428.349	4967026.904
C3	436433.793	4967019.447

**NOTE:**  
1) FONTE DELLA BASE GEOREFERENZIATA: SITO DELLA REGIONE PIEMONTE- SETTORE SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE ED AMBIENTALE (S.I.T.A.)

0	01/10/2017	EMESSO PER R. (I) S. 2017 - NOTIFICA	Carlo	V. Pirella											
REV.	DATA	DESCRIZIONE	DISG.	CONTR.	APPROV.										
			COMMESSA N°: 2790-17												
COMITENTE:			ELABORAZIONE GRAFICA:												
DATA: OTTOBRE 2017			SCALA: 1:1000												
TITOLO:			FILE CAD: 2790_17_04.dwg												
DEPOSITO DI G.P.L. DI REVIGLIASCO D'ASTI (AT)			DISSEGNO N°: 2790_17_04												
PLANIMETRIA GENERALE DEPOSITO AREE DI DANNO			INDICE												
			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr> <td style="width: 20px;">0</td> <td style="width: 20px;"></td> </tr> </table>			0									
0															

A TERMINI DELLE VIGENTI LEGGI QUESTO DISEGNO NON POTRÀ ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O COMUNICATO AD ALTRE PERSONE  
© OTTE SENZA AUTORIZZAZIONE





LEGENDA UNITÀ LOGICHE	
	INDICA SALA POMPE/COMPRESSORI GPL
	INDICA PUNTO DI CARICO ATB
	INDICA SERBATOI DI STOCCAGGIO GPL
	ORIGINE DA UNITA' LOGICA PER LA DEFINIZIONE DELL'ESTENSIONE DELLE AREE DI DANNO
	INVILUPPO SOGLIA DI ELEVATA LETALITA'
	INVILUPPO SOGLIA DI INIZIO LETALITA'

NOTE: 1) FLASH FIRE IN CONDIZIONI DI STABILITA' ATMOSFERICA DS

Centro	Coordinate	
	Latitudine	Longitudine
A	436487.613	4967067.096
A1	436489.527	4967056.306
B	436467.814	4967046.868
C	436455.077	4967044.789
C1	436460.621	4967037.464
C2	436428.349	4967026.904
C3	436433.793	4967019.447

NOTE:  
1) FONTE DELLA BASE GEOREFERENZIATA: SITO DELLA REGIONE PIEMONTE- SETTORE SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE ED AMBIENTALE (S.I.T.A.)

REV.	DATA	DESCRIZIONE	INGEG.	CONTR.	APPROV.
0		EMISSO PER R. D. S. 2017 - NOTIFICA			
COMMITTENTE:			COMMISSIONE N°:		
EnerGas			2790-17		
LABORAZIONE GRAFICA:			DATA:		
SMEL			07/09/2017		
TITOLO:			SCALA:		
DEPOSITO DI G.P.L. DI REVIGLIASCO D'ASTI (AT)			1:1000		
PLANIMETRIA GENERALE DEPOSITO:			FILE CAD:		
AREE DI DANNO			2790_17.dwg		
			DIVISIONE N°:		
			2790_17_04		
			INDICI		

A TERMINI DELLE VIGENZE LEGISLATIVE ESISTENTI NON POTRA' ESSERE CONSIDERATO UN DOCUMENTO AD ALTE PRESSIONI © SITE SENSU AUTORIZZAZIONE

Occorre ancora segnalare che la recente L. 01/12/2018, n. 132 (“Decreto sicurezza”), prevede all’art. 26-bis rubricato “Piano di emergenza interno per gli impianti di stoccaggio e lavorazione dei rifiuti”, impone ai gestori di impianti di stoccaggio e di lavorazione dei rifiuti, esistenti o di nuova costruzione, l’obbligo di predisporre un piano di emergenza interna allo scopo di:

- a) controllare e circoscrivere gli incidenti in modo da minimizzarne gli effetti e limitarne i danni per la salute umana, per l’ambiente e per i beni;
- b) mettere in atto le misure necessarie per proteggere la salute umana e l’ambiente dalle conseguenze di incidenti rilevanti;
- c) informare adeguatamente i lavoratori e i servizi di emergenza e le autorità locali competenti;
- d) provvedere al ripristino e al disinquinamento dell’ambiente dopo un incidente rilevante.

La norma introduce una novità di rilievo costituita dalla sperimentazione del piano di emergenza interna oltre alla necessaria revisione che tenga conto dei cambiamenti avvenuti nell’impianto e nei servizi di emergenza, dei progressi tecnici e delle nuove conoscenze in merito alle misure da adottare in caso di incidente rilevante.

Allo stato attuale, il Decreto, che affida ai Prefetti, d’intesa con le Regioni e con gli Enti Locali interessati, l’onere di predisporre i piani di sicurezza esterni analogamente a quanto previsto per le aziende a rischio di incidente rilevante, risulta sostanzialmente depotenziato in quanto non sono ancora stati emanati le linee guida per la predisposizione del piano di emergenza esterna e per la relativa informazione alla popolazione.

## CAP. 7 - PROCEDURA

Tenendo conto che il rischio derivante dal trasporto di sostanze pericolose spesso assume gli stessi ordini di grandezza del rischio associato alle installazioni industriali fisse che trattano sostanze pericolose e che anche gli incidenti presso installazioni fisse sono caratterizzati da elementi di complessità e molteplicità dei fattori concatenati che influiscono sugli effetti dannosi del fenomeno, è evidente che gli eventi riconducibili a tali categorie di rischio non possano essere affrontati con le normali metodologie della Protezione Civile e con le consuete procedure applicabili ad eventi che evolvono in scenari maggiormente prevedibili, quali quelli del rischio idraulico.

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 urgente e soccorso che già hanno gestito l’evento sin dalla fase di allarme ed hanno iniziato ad operare sul posto, interessando solo successivamente ed in subordine le strutture comunali di norma rispetto al supporto legato alla raccolta delle informazioni determinanti lo scenario di intervento o di carattere logistico che di gestione della popolazione potenzialmente coinvolta.

Le modalità tecniche di intervento operativo presso l’area dell’evento saranno ragionevolmente valutate dal responsabile operativo dei VV.F. presente sul posto in funzione di una molteplicità di parametri legati sia alla fonte del rischio (principalmente la sostanza trasportata e la tipologia di incidente) che all’ambiente su cui la stessa incide. Lo stesso responsabile operativo (Direttore Tecnico dei Soccorsi) 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. Come detto 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 emergerà la necessità di organizzare un sistema viabilistico alternativo a quello interessato dall’incidente e che rimanga all’esterno dell’area di impatto e la gestione dei “cancelli” come previsto dal Piano di Emergenza Esterno (PEE) relativo allo stabilimento Energas S.p.A., occorrerà inoltre valutare le interazioni della sostanza sull’ambiente reperendo informazioni legate ai parametri meteorologici ed alle reti

tecnologiche<sup>19</sup>. Nel peggiore dei casi la struttura comunale di Protezione Civile, se il Direttore Tecnico dei Soccorsi lo riterrà opportuno, dovrà gestire prima l'evacuazione della popolazione ed eventualmente l'alloggio della stessa.

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 già consentito di determinare la portata dell'evento e, conseguentemente, l'individuazione delle aree di impatto. L'obiettivo prioritario della stessa, come anticipato, 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 riconducibili alla popolazione coinvolta.

In ogni caso, è possibile dettare procedure di massima da adottare sia in caso di incidente relativo al trasporto di sostanze pericolose che di un incidente industriale ricadente nella Direttiva "Seveso", oltre a richiamare gli schemi funzionali già adottati per il rischio idraulico.

A seguito del verificarsi di un rilascio di sostanze pericolose presso uno stabilimento classificato a rischio di incidente rilevante (e anche per il caso di incidente che dovesse vedere coinvolti dei vettori di sostanze pericolose), il Sindaco (Autorità di Protezione Civile), verosimilmente allertato dalla Prefettura-UTG, dagli Enti del soccorso tecnico urgente o dal gestore dello stabilimento provvede a convocare ed insediare il Centro Operativo Comunale (C.O.C.) secondo modalità analoghe a quelle previste per il rischio idraulico e le altre strutture operative attivate (i componenti del C.O.C. e gli Organi di Governo dell'emergenza mettono in atto il piano di emergenza comunale e supportano il Sindaco nelle azioni decisionali, organizzative, amministrative e tecniche).

La struttura comunale di Protezione Civile opera secondo le seguenti fasi di massima:

#### Prima fase (attivazione)

- attivazione, se necessario, il piano dei posti di blocco/cancelli e (in caso di incidente industriale) adozione per quanto di competenza il Piano di Emergenza Esterno (PEE);

---

<sup>19</sup> 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

- allertamento e, qualora necessario, intervento del personale e mezzi a disposizione (municipali, gestori servizi essenziali), secondo quanto compatibile con il Piano di Emergenza Esterno (PEE);
- definizione, d'intesa con il gestore e Prefettura-UTG, delle misure da adottare per allertare e proteggere la popolazione a rischio di coinvolgimento (nell'impossibilità di concertarsi con le precitate strutture attiva le misure ritenute più opportune secondo le indicazioni della pianificazione esistente);

### Seconda fase (operatività)

- appena conosciuta la natura dell'evento, informazione alla popolazione: predisposizione dei mezzi ritenuti più opportuni per diramare messaggi alla popolazione, curando che le notizie da diffondere siano chiare circa le operazioni da compiere ed i comportamenti da adottare;
- coordinamento dell'eventuale supporto ai primi soccorsi alla popolazione;
- attivazione del volontariato organizzato regionale;
- attivazione (dei servizi logistici e di sussistenza (vettovagliamento, alloggiamento, provvista di vestiario, fornitura di acqua potabile,) necessari e proporzionati all'evento ed alla sua estensione, e nei limiti delle concrete possibilità tecniche ed economiche dell'Amministrazione);
- adozione delle ordinanze contingibili ed urgenti per la tutela della pubblica incolumità;

### Terza fase (consolidamento emergenza)

- qualora proposto dagli organi tecnici, sospensione dell'erogazione dei servizi essenziali (acqua, energia elettrica, gas);
- informazione alla popolazione in continuità con le operazioni già adottate;
- eventuale supporto agli interventi di controllo e disinquinamento delle zone contaminate e alle attività dei gestori dei servizi essenziali;
- aggiornamento della situazione numerica e nominativa delle persone eventualmente coinvolte.

#### Bibliografia

- Regione Piemonte Linee guida per la valutazione del rischio industriale nell'ambito della pianificazione territoriale" ( allegate alla Deliberazione Regionale Piemonte n. 17- 377 del 26/07/2010)
- M. Villa, "La classificazione dei rischi, rischio industriale"
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, "Pianificazione del territorio e rischio tecnologico" (P. Colletta, R. Manzo, A, Spaziante), 2002
- Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento della Protezione Civile "Linee guida per l'informazione alla popolazione sul rischio industriale", 2006
- Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento della Protezione Civile,"Pianificazione dell'emergenza esterna degli stabilimenti industriali a rischio di incidente rilevante"
- Bertelle A. Haasstrup P., Trasporto di merci pericolose (Cineas CCr, Il Sole 24 Ore Libri), 1996
- Studi sul rischio ARIPAR-1992
- ISPESL - dipia, Rapporto Rijnmond
- Battelle-Institut e.v., AIChE, TNO, F.P. Lees - Loss Prevention in the Process Industries
- "Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis" American Institute of Chemical Engineers – Center for Chemical Process Safety 1989 (ISBN 0-8169-0402-2).
- "Methods for the Determination of the Possible Damage to Humans and Goods by the Release of Hazardous Materials" (Green Book TNO), Dutch Ministry of Housing, Physical Planning and Environment, The Hague 1990.
- "Pocket guide to chemical hazards" - National Institute for Occupational Safety and Health – USA.