

## CHE COSA È IL RISCHIO ?

Il rischio R è il prodotto della probabilità di accadimento P per la magnitudo M (misura della dimensione incidentale in termini di morti, feriti, danno economico e/o ambientale subito).

$$R = P \times M$$

Ciò significa che due eventi che hanno diverse probabilità di accadere possono avere lo stesso rischio se il danno provocato dall'evento è diverso:

ad esempio  $R=6$  si può ottenere con  $P=2$  e  $M=3$  o  $P=3$  e  $M=2$  ecc...



## IL PERICOLO *industriale*

## CHE COSA SIGNIFICA ?

Per rischio industriale si intende quello che può verificarsi in uno stabilimento, in una linea di distribuzione di gas o di greggio, sulle strade ecc... e che può causare:

- un incendio,
- un'esplosione
- un'emissione di sostanze tossiche di natura chimica

che comporti il pericolo di produrre un effetto grave per l'uomo e per l'ambiente.

## **QUANTO È ESTESA L'AREA PERICOLOSA ATTORNO AL PUNTO IN CUI AVVIENE L'INCIDENTE**

Si distinguono tre zone dette di:

1. Zona di sicuro impatto
2. Zona di danno
3. Zona di attenzione

Le aree sono normalmente considerate a forma circolare con centro nell'impianto e raggio pari alla distanza determinata in base ai parametri ricavati. L'informazione relativa alla forma dell'area d'impatto (circolare, semicircolare, settore circolare - dovuta al vento, agli ostacoli ....) ed alla sua prevedibile superficie fornirà utili indicazioni per il dimensionamento dei mezzi operativi e delle risorse da impiegare nell'attuazione del piano d'emergenza.

### **Prima zona - Zona di sicuro impatto**

La prima zona definita come zona di sicuro impatto è presumibilmente limitata alle immediate adiacenze dello stabilimento, è caratterizzata da effetti sanitari comportanti una elevata probabilità di mortalità anche per le persone mediamente sane.

Intervento di protezione (cosa fare in caso di incidente): rifugio al chiuso.

### **Seconda zona - Zona di danno**

Pur essendo ancora possibili effetti mortali per individui sani, almeno limitatamente alle distanze più prossime, la seconda zona, esterna rispetto alla prima, è caratterizzata da possibili danni, anche gravi ed irreversibili, per persone mediamente sane che non intraprendano le corrette misure di autoprotezione e da possibili danni anche letali per persone maggiormente vulnerabili (neonati, bambini, malati, anziani, ecc.). Gli effetti prevedibili sono tali da richiedere ancora l'intervento immediato di protezione e l'assistenza dopo l'incidente alla popolazione presente nell'area d'impatto.

Intervento di protezione: rifugio al chiuso.

### **Terza zona - Zona di attenzione**

La terza zona è caratterizzata dal possibile verificarsi di danni, generalmente non gravi, a soggetti particolarmente vulnerabili, o comunque da reazioni che possono determinare situazioni di turbamento tali da richiedere provvedimenti anche di ordine pubblico, nella valutazione delle autorità locali.

Intervento di protezione: tipicamente in questa zona rimane consigliabile il rifugio al chiuso e dovranno essere previsti solamente interventi mirati ai punti di concentrazione di soggetti particolarmente vulnerabili (scuole, ospedali, luoghi pubblici, ecc.) ed azioni di controllo del traffico.

# CI SONO STATI INCIDENTI DI QUESTO TIPO NELLA NOSTRA REGIONE ? POTREBBERO VERIFICARSI ?

Nella nostra Regione risulta che le aree più a rischio sono quelle del fondovalle, dove si trovano i principali poli industriali, i depositi di sostanze combustibili e/o comburenti e le principali vie di comunicazione, soprattutto lungo le direttrici che portano al traforo del Monte Bianco, del Gran San Bernardo, del Piccolo San Bernardo, e lungo la ferrovia Chivasso -Aosta -Pré-Saint-Didier.

La Valle d'Aosta non è stata esente dal rischio chimico - industriale, che ha interessato gli ambiti delle attività industriali svolte negli stabilimenti della Regione (dove numerosi incidenti, soprattutto incendi, sono avvenuti - vedi stabilimento Meridian di Verrès, dove la causa è stata il metallo che si lavora - il magnesio - che si infiamma facilmente - ricordate i "flash" delle prime macchine fotografiche?), ma anche derivanti da incidenti nell'ambito del trasporto di merci pericolose (si veda l'incidente del Monte Bianco - in data, 3 ottobre 1999, 39 morti) o da quelli sulle reti di trasporto di liquidi e gas combustibili (oleodotto e metanodotto; perdita di greggio a Donnas nel 1994, 50 mila litri di greggio sono fuoriusciti da una falla che si è aperta; un'altra perdita sempre dall'oleodotto di 635 mila litri di greggio è avvenuta nel 2000).

Facendo riferimento alla normativa collegata al rischio di incidente rilevante, gli stabilimenti e depositi presenti in Valle d'Aosta soggetti agli adempimenti di legge risultano essere, ad oggi, i seguenti:

**STABILIMENTO SIDERURGICO COGNE di AOSTA.** Produce acciai speciali nelle forme di lingotti, prodotti lunghi a sezione tonda o quadra esagonale, barre, vergelle in rotoli, pezzi a disegno.

**NUOVA POLMA AOSTA S.r.l. di AOSTA.** Stocca quantità consistenti di: gasolio per autotrazione e per riscaldamento, olio combustibile, petrolio da riscaldamento, olio lubrificante.

**RIVOIRA S.p.A. di VERRES.** L'attività dello stabilimento consiste in produzione di ossigeno, azoto ed argon allo stato liquido, utilizzando un impianto di frazionamento dell'aria. I tre prodotti vengono convogliati ed immagazzinati in serbatoi criogenici di stoccaggio connessi all'impianto e da questi trasferiti presso gli utenti per mezzo di autocisterne.

**MONGAS S.r.l. di ISSOGNE.** Stoccaggio, imbottigliamento e movimentazione di GPL - gas di petrolio liquefatti - che vengono normalmente commercializzati sia in bombole sia in piccoli serbatoi per uso domestico, artigianale e industriale in funzione delle esigenze dei consumatori. Nel deposito non avvengono processi di trasformazione ma unicamente attività di carico/scarico e di imbottigliamento. Le attività svolte nello stabilimento comprendono inoltre la commercializzazione di oli minerali e Biodiesel. Gli oli sono ricevuti e spediti a mezzo autobotti e stoccati in quattro serbatoi cilindrici interrati da 100 mc ciascuno.

# QUALI SONO LE MERCI PERICOLOSE ?

Le merci pericolose, per poter essere trasportate in sicurezza, sono state suddivise in 9 classi di pericolo.

Classe 1	Materie ed oggetti esplosivi
Classe 2	Gas
Classe 3	liquidi infiammabili
Classe 4.1	solidi infiammabili
Classe 4.2	sostanze soggette a combustione spontanea
Classe 4.3	Sostanze che a contatto con l'acqua sviluppano gas infiammabili
Classe 5.1	Sostanze ossidanti (comburenti)
Classe 5.2	Perossidi organici
Classe 6.1	Materie tossiche
Classe 6.2	Materie infettanti
Classe 7	Materiali radioattivi
Classe 8	Materie corrosive
Classe 9	Materie e oggetti pericolosi diversi

Alcuni esempi:

**CLASSE 1a** - MATERIE ED OGGETTI SOGGETTI AD ESPLOSIONE. Esempi: nitrocellulosa a contenuto superiore al 12,6% di azoto nelle sue varie forme, dinamite e simili, polvere nera sulla base di potassio nitrato.

**CLASSE 1b** - OGGETTI CARICATI CON MATERIE ESPLODENTI Comprende diversi tipi di proiettili e simili, contenenti cariche propellenti o esplosive. La loro esplosività è legata all'impiego delle sostanze della classe 1a. Esempi: spolette, detonatori, candele fumogene.

**CLASSE 1c** - MEZZI DI ACCENSIONE, ARTIFICI E MERCI ANALOGHE Comprende dispositivi e materiali di facile accensione e limitata esplosività spontanea. Esempi: fiammiferi, articoli pirotecnici, fuochi artificiali.

**CLASSE 2** - GAS COMPRESSI, LIQUEFATTI O DISCIOLTI SOTTO PRESSIONE Comprende sostanze gassose organiche ed inorganiche, non infiammabili o infiammabili, tossiche o instabili. Si presentano generalmente in forma liquida per refrigerazione, oppure sotto pressione. Il pericolo maggiore connesso agli incidenti in cui sono coinvolti veicoli-cisterna che trasportano gas è la possibile fuoriuscita della sostanza gassosa. Il gas, se fuoriesce dalla cisterna o dal contenitore, può generare calore con conseguente esplosione del recipiente che lo contiene. Molti gas hanno poi caratteristiche di tossicità, unite o disgiunte ad altre egualmente pericolose come la corrosività e l'infiammabilità. Queste caratteristiche fanno sì che le fughe di gas, combinandosi con l'aria, possano produrre delle miscele esplosive suscettibili di espandersi su zone molto estese. Esempi: cloro, ossido di etilene, metano, acetilene.

**CLASSE 3** - MATERIE LIQUIDE INFIAMMABILI Comprende le sostanze liquide organiche o organometalliche a basso punto di infiammabilità, che a contatto con una fonte di calore possono accendersi ed autoalimentare la fiamma. Possono anche essere tossiche o dare luogo alla formazione, per combustione, di composti tossici. Sotto questa classificazione sono compresi gli idrocarburi ed i combustibili. Trattasi di materie aventi un punto di infiammabilità fino a 100 °C ed a volte inferiori ai 21 °C se miscibili con acqua. Nonostante l'alta infiammabilità il liquido trasportato, se fuoriesce dal contenitore, per incendiarsi ha bisogno di un innesco che, a volte, può essere procurato

inavvertitamente da scintille, sigarette, corto circuito, ecc. Conseguente al primo pericolo di infiammabilità è quello relativo alle possibili esplosioni. Quando il liquido evapora per effetto del calore emette dei vapori idonei a miscelarsi con l'aria e formare nubi esplosive. Esempi: acetonitrile, benzina, etanolo, etere etilico, piridina.

**CLASSE 4.1 - MATERIE SOLIDE INFIAMMABILI** Comprende sostanze accendibili per scintilla ed alcune sostanze solide di facile, anche se non spontanea, infiammabilità, con sostentamento di fiamma. Esempi: fosforo pentasolfuro, zolfo, naftalina fusa.

**CLASSE 4.2 - MATERIE SOGGETTE AD ACCENSIONE SPONTANEA** Comprende le sostanze solide o liquide in grado di accendersi spontaneamente a contatto con l'aria. Possono così dar luogo alla formazione di composti tossici o corrosivi. Esempi: fosforo bianco, alluminio alchili.

**CLASSE 4.3 - MATERIE CHE A CONTATTO CON L'ACQUA SVILUPPANO GAS INFIAMMABILE** Comprende quelle sostanze che reagiscono a contatto con l'acqua, sviluppando gas tossici o infiammabili. In alcuni casi, a contatto con l'aria, possono formare una miscela esplosiva. Il pericolo comune di tali materie (gruppo 4) è l'infiammabilità, la tossicità e la corrosività dei fumi sprigionabili a seguito di incendio. Tali fumi hanno capacità di estendersi rapidamente per effetto dei venti, allargando enormemente la zona di pericolo. Sono possibili anche esplosioni per effetto dell'aumento di pressione generata dal calore o a seguito di formazione di miscele infiammabili. Esempi: polveri di alluminio, sodio, triclorosilano.

**CLASSE 5.1 - MATERIE COMBURENTI** Comprende le sostanze, solide o liquide, capaci di cedere facilmente ossigeno. Le materie comburenti non sono di per sé infiammabili ma reagiscono con altre materie combustibili aumentando enormemente il pericolo di incendio e di esplosione. Esempi: potassio clorato, tetranitrometano, piombo perclorato.

**CLASSE 5.2 - PEROSSIDI ORGANICI** Si tratta di sostanze termicamente instabili che sono soggette a decomposizione esotermica (con produzione di calore) a temperature normali o elevate. La decomposizione si può produrre per effetto del calore, di contatto con impurezze, di sfregamento o di urti. La decomposizione può provocare uno sviluppo di vapori o di gas infiammabili o nocivi. Alcuni perossidi organici possono subire una decomposizione esplosiva, soprattutto nelle condizioni di confinamento. Esempi: diisopropilbenzene idroperossido, cumileidroperossido.

**CLASSE 6.1 - MATERIE TOSSICHE** Comprende sostanze ad elevato grado di tossicità, anche acuta, che presentano pericoli per l'organismo umano. L'intossicazione può avvenire per inalazione di vapori, per contatto cutaneo e, in casi particolarmente gravi, per ingestione. Tra le materie pericolose, quelle appartenenti alla classe 6 sono quelle che richiedono maggiori cautele nell'intervento in caso di sinistro ed immediatezza di misure atte ad allontanare dall'area tutti i presenti. Alcune materie sono altamente tossiche o mortali. Esempi: cloroformio, potassio arseniato, ossalati, metilisotiocianato, pesticidi.

**CLASSE 6.2 - MATERIE RIPUGNANTI O INFETTIVE** Generalmente comprende prodotti di origine animale, pezzi anatomici, escrementi e letame.

**CLASSE 7 - MATERIE RADIOATTIVE** Comprende le sostanze radioattive, cioè con attività specifica superiore a 0,002 microcurie/grammo. Questa classe costituisce un caso speciale. I pericoli connessi alle sostanze fissili e radioattive sono attenuati dalla legislazione, che consente il trasporto solo ai vettori autorizzati e con l'osservanza di particolari prescrizioni. Tra le prescrizioni imposte, allorché l'entità del carico trasportato è pericoloso per la pubblica incolumità, sono sempre inseriti obblighi di scorta con personale tecnico in grado di fronteggiare eventuali situazioni di emergenza.

**CLASSE 8 - MATERIE CORROSIVE** Comprende sostanze generalmente liquide che possono esercitare, con i materiali con cui vengono a contatto, azione corrosiva di tipo alcalino, caustico o acido.

## CLASSIFICAZIONE DEI FENOMENI

*Di norma i fenomeni sono classificati secondo una serie limitata e ben definita di "fenomeni tipo" quali:*

**Fire ball** - letteralmente "palla di fuoco" - è lo scenario che presuppone un'elevata concentrazione, in aria, di sostanze infiammabili, il cui innesco determina la formazione di una sfera di fuoco accompagnata da significati effetti di irraggiamento nell'area circostante.

**U.C.V.E.** (Unconfined Vapour Cloud Explosion) - letteralmente "esplosione di una nube non confinata di vapori infiammabili" - che è una formulazione sintetica per descrivere un evento incidentale determinato dal rilascio e dispersione in area aperta di una sostanza infiammabile in fase gassosa o vapore, dal quale possono derivare, in caso di innesco, effetti termici variabili e di sovrappressione spesso rilevanti, sia per l'uomo che per le strutture ma meno per l'ambiente.

**B.L.E.V.E.** (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) - che è una formazione sintetica per descrivere un fenomeno simile all'esplosione prodotta dall'espansione rapida dei vapori infiammabili prodotti da una sostanza gassosa conservata, sotto pressione, allo stato liquido. Da tale evento possono derivare sia effetti di sovrappressione che di irraggiamento termico dannosi per le persone e le strutture (fire ball).

**Jet Fire** - letteralmente dardo di fuoco - di norma descrive il fenomeno fisico derivante dall'innesco immediato di un getto di liquido o gas rilasciato da un contenitore in pressione. Al predetto fenomeno si accompagnano, di solito, solo radiazioni termiche entro un'area limitata attorno alla fiamma, ma con la possibilità di un rapido danneggiamento di strutture / apparecchiature in caso di loro investimento, con possibili effetti domino.

**Pool Fire** - letteralmente pozza incendiata - è l'evento incidentale che presuppone l'innesco di una sostanza liquida sversata in un'area circoscritta o meno. Tale evento produce, di norma, la formazione di un incendio - per l'intera estensione della pozza dalla quale può derivare un fenomeno d'irraggiamento e sprigionarsi del fumo.

**Nube tossica** - di norma è rappresentata dalla dispersione, in aria, di sostanze tossiche (gas, vapori, aerosol, nebbie, polveri) quale conseguenza più significativa di perdite o rotture dei relativi contenitori/serbatoi, ma, talora, anche come conseguenza della combustione di altre sostanze (gas di combustione e decomposizione in caso di incendio).

## GLOSSARIO

Al fine di assicurare l'uso di un linguaggio comune da parte di tutti, si riporta, di seguito, i termini tecnici più frequentemente utilizzati. Al riguardo si evidenzia che buona parte delle definizioni sono state estrapolate dalle disposizioni normative vigenti ed adattate alla nostra Regione.

**Stabilimento:** si intende 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 e le attività comuni o connesse.

**Incidente rilevante:** si intende 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 in cui sono presenti sostanze in grandi quantità.

**Pericolo:** si intende la caratteristica propria di una sostanza pericolosa o della situazione fisica esistente in uno stabilimento, di provocare danni per la salute o per l'ambiente.

**Rischio:** si intende la probabilità che un dato evento si verifichi e comporti un determinato danno all'uomo od all'ambiente in un dato periodo o in circostanze specifiche.

**Ipotesi o situazione incidentale:** si intende un evento, di varia intensità, da cui possono discendere fenomeni chimici dannosi per l'uomo, gli animali, l'ambiente nonché per i beni pubblici e privati (ivi compresi quelli destinati alle medesime attività produttive).

**Danno grave all'uomo:** si intende una lesione di un organo o la compromissione - anche temporanea - di una delle funzioni vitali della persona per la quale debba necessariamente procedersi all'ospedalizzazione della stessa.

**Danno significativo all'ambiente:** si intende un 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 all'ambiente:** si intende il 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 uno o due anni dall'inizio degli interventi stessi.