Zone di impatto degli eventi incidentali

Ai fini di una valutazione rapida delle zone di sviluppo degli effetti di un evento incidentale, le linee di guida dei Dipartimento della Protezione Civile della Presidenza del Consiglio dei Ministri per la Pianificazione di Emergenza Esterna per Impianti Industriali a Rischio di Incidente Rilevante stabiliscono tre zone dette:

I. Zona di sicuro impatto

2. Zona di danno

3. Zona di attenzione

che pur calcolate con metodo approssimato forniscono una utile e veloce indicazione agli interventi di primo soccorso.

Riportiamo da tale documento il capitolo descrittivo di tali zone, relativo al livello di protezione Zona di pianificazione.

A.R.1 DEFINIZIONE DELLE ZONE DI PIANIFICAZIONE

In linea di principio la pianificazione d'emergenza comporta l'individuazione dell'area su cui complessivamente va posta l'attenzione. D'altra parte appare evidente la necessità di differenziare l'area di impatto secondo la gravità e la tipologia delle conseguenze e quindi secondo la diversità del le azioni da prevedere a fronte dell'emergenza e nei riguardi dei tipo e modalità di informazione alla popolazione. Tenuto conto di quella che risulta essere una tendenza largamente seguita in campo nazionale ed internazionale, in linea di principio e salvo eventuali esigenze particolari che emergano e siano valutate dall'organo di pianificazione locale, le azioni di pianificazione andranno impostate su tre diverse zone. Le aree di pianificazione avranno normalmente forma circolare con centro nell'impianto e raggio pari alla distanza determinata in base ai parametri ricavati dalla tabella di cui al punto 4.2.

l'informazione relativa alla forma dell'area d'impatto (circolare, semicircolare, settore circolare) 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 dì letalità anche per le persone mediamente sane.

In questa zona l'intervento di protezione da pianificare consiste in generale, e segnatamente per il rilascio di sostanze tossiche, nel rifugio al chiuso.

Solo in casi particolari (incidente non in atto ma potenziale e a sviluppo prevedibile oppure rilascio tossico di durata tale da rendere inefficace il rifugio al chiuso), ove ritenuto opportuno e tecnicamente realizzabile, dovrà essere prevista l'evacuazione spontanea o assistita della popolazione. Tale eventuale estremo provvedimento, che sarebbe del resto facilitato dalla presumibile e relativa limitatezza dell'area interessata, andrà comunque preso in considerazione con estrema cautela e solo in circostanze favorevoli. In effetti una evacuazione con un rilascio in atto porterebbe, salvo casi eccezionali e per un numero esiguo di individui, a conseguenze che potrebbero rivelarsi ben peggiori di quelle che si verrebbero a determinare a seguito di rifugio al chiuso.

Data la fondamentale importanza ai fini della protezione che in questa zona riveste il comportamento della popolazione, dovrà essere previsto un sistema di pronto allarme che avverta la popolazione dell'insorgenza del pericolo ed un’azione di informazione preventiva particolarmente attiva e capillare che dovrà essere svolta con mezzi diretti, quali la distribuzione di modulistica porta a porta (informazione attiva).

Per i punti particolarmente vulnerabili dovranno essere previsti sistemi di allarme direttamente collegati con lo stabilimento, linee di comunicazione dedicate, nonché una azione specifica di formazione e di addestramento del personale responsabile.

Data la possibile elevata densità attesa di vittime, salvo eventuali casi specifici, le azioni di soccorso post-incidentale dovranno essere indirizzate prioritariamente a questa zona rispetto agli analoghi interventi richiesti per le altre due zone soprattutto nel caso in cui sia necessario prevedere una gradualità di intervento.

Seconda zona - Zona di danno

Pur essendo ancora possibili effetti letali 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 post-incidentale sulla generalità della popolazione presente nell'area d'impatto. In tale zona, l'intervento di protezione principale dovrebbe consistere, almeno nel caso di rilascio di sostanze tossiche, nel rifugio al chiuso.

Un provvedimento quale l'evacuazione infatti, risulterebbe difficilmente realizzabile anche in circostanze mediamente favorevoli, a causa della maggiore estensione territoriale. Del resto in tale zona, caratterizzata dal raggiungimento di valori d'impatto (concentrazione, irraggiamento termico) minori, il rifugio al chiuso risulterebbe senz'altro di efficacia ancora maggiore che nella prima zona.

Eventuali luoghi di elevata concentrazione di persone vulnerabili (asili nido, scuole, ospedali, ecc.) presenti nella seconda zona dovrebbero essere presi in particolare considerazione per provvedimenti specifici quali la costituzione di locali chiusi idonei al rifugio, formazione ed addestramento del personale responsabile, evacuazione mirata, attrezzature di protezione individuale, segnale diretto di allarme dallo stabilimento, linee di comunicazione dedicate, ecc. L'azione di informazione attiva dovrebbe essere estesa, limitatamente ai punti critici, almeno a tutta questa zona.

Per quanto riguarda l'informazione al resto della popolazione, in questa zona si può ricorrere ai normali mezzi di stampa e audiovisivi, all'informazione scolastica, ecc. (informazione passiva).

Le azioni di soccorso post-incidentale, quando necessarie, avranno una priorità inferiore a quelle previste per la prima zona, con eccezione delle azioni mirate ai punti critici di cui sopra, per i quali le azioni di soccorso dovranno essere condotte prioritariamente.

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 fisiologiche che possono determinare situazioni di turbamento tali da richiedere provvedimenti anche di ordine pubblico, nella valutazione del le autorità locali.

L'estensione di tale zona non dovrebbe comunque risultare inferiore a quella determinata dall'area di inizio di possibile letalità nelle condizioni ambientali e meteorologiche particolarmente avverso (classe di stabilità meteorologica F).

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.

Nel caso del rilascio di sostanze tossiche facilmente rilevabili ai sensi, ed in particolare di quelle aventi caratteristiche fortemente irritanti, occorre porre specifica attenzione alle conseguenze che reazioni di panico potrebbero provocare in luoghi particolarmente affollati (stadi, locali di spettacolo, ecc.).

Dovrà comunque essere prevista un'azione di addestramento del personale responsabile dei punti critici quali ospedali, asili nido, ecc., nonché sistemi di collegamento diretto come per le altre zone. à da osservare come la effettiva gravosità ai fini pianificatori, dovuta alla possibile significativa estensione di tale terza zona, verrà nella maggior parte dei casi mitigata dalla natura e dalla limitatezza degli interventi generalmente da prevedere. in questa zona, le azioni di soccorso post-incidentale dovranno essere condotte con priorità inferiore a quella delle altre due zone, salvo segnalazione di specifiche e significative situazioni, generalmente associate ai punti critici già citati. in relazione al possibile insorgere di tali situazioni, sarà comunque opportuno disporre di una riserva operativa per interventi mirati. Per quanto riguarda l'informazione alla popolazione, anche in questa zona, si può ricorrere a mezzi "passivi", quali i normali mezzi di stampa e audiovisivi.

A.R.2 LIVELLI DI PROTEZIONE - VALORI DI RIFERIMENTO PER LA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI

Nella tabella seguente sono riportati i valori di riferimento per la valutazione degli effetti in base ai quali vengono determinate le zone di pianificazione. In particolare:

- La delimitazione della prima zona è determinata dai parametri riportati nella colonna contraddistinta dal n. 1
- La delimitazione della seconda zona è determinata dai parametri riportati nella colonna contraddistinta dal n. 2
- La determinazione della terza zona di pianificazione, esterna ai limiti della seconda, è necessariamente demandata ad una valutazione specifica da compiersi per la particolare realtà territoriale. in tal senso, l'organismo di pianificazione, avvalendosi delle competenze tecniche disponibili ed in collaborazione con i fabbricanti, provvederà all'individuazione dei centri di vulnerabilità che potrebbero venir interessati dagli scenari incidentali individuati.

Fenomeno fisico	Zone ed effetti caratteristici 1 Elevata probabilità di letalità	2 Danni gravi a popolazione sana	Note
Esplosioni sovrappressione di picco	0,6 bar (0,3 bar)*	0,07 bar	1
BLEVE/Sfera di fuoco radiazione termica variabile	Raggio fireball	200 kJ/m^2	2
Incendi radiazione termica stazionaria	12,5 kW/m^2	5 kW/m^2	3
Nubi vapori infiammabili	LFL	0,5 x LFL	4
Nubi vapori tossici	LC_{50}	IDLH	5

Legenda

FLF Limite inferiore di infiammabilità
LC_{50} Concentrazione di sostanza tossica, letale per inalazione nel 50% dei soggetti esposti per 30 minuti
IDHL Concentrazione di sostanza tossica fino alla quale l'individuo sano, in seguito ad esposizione di 30 minuti, non subisce per inalazione danni irreversibili alla salute e sintomi tali da impedire l'esecuzione delle appropriate azioni protettive

* Per gli effetti indiretti rilevanti, applicabile in presenza di edifici o manufatti collassabili

Note alla tabella

1) Esplosioni/UVCE

I valori di soglia indicati tengono conto solo degli effetti diretti dell'onda di pressione sull'organismo umano. Nel caso in cui siano presenti nell'area di impatto edifici e altri manufatti vulnerabili, occorre peraltro tenere conto anche di effetti indiretti, quali crollo delle strutture o edifici (indicativamente fino a distanze corrispondenti a 0,3 bar) ovvero rottura significativa di vetri con proiezione di frammenti (indicativamente fino a distanze corrispondenti fino a 0,03 bar). Per quanto riguarda i danni materiali, da considerarsi ai fini di un possibile effetto domino diretto, si può prendere a riferimento il valore di soglia di 0,3 bar corrispondente al possibile danneggiamento a strutture pesanti, apparecchiature di processo, serbatoi e tubazioni.

2) BLEVE/Sfera di fuoco

I valori di soglia indicati rappresentano la dose termica assorbita (Dose = potenza incidente x Durata) e corrispondono alla possibilità di subire il danno indicato parte di persone non dotate di specifica protezione individuale.

Ove il fabbricante fornisca il valore medio di irraggiamento espresso in kW/m^2 è sufficiente moltiplicarlo per la durata dei fireball per ottenere il valore atteso di dose termica da confrontare con il valore di soglia. Per quanto riguarda i danni materiali, da considerarsi ai

fini di un possibile effetto do mino diretto, si possono prendere a riferimento le tipiche distanze entro cui si verifica la proiezione della maggior parte dei frammenti di dimensioni significative, pari a 100 m nel caso delle unità di imbombolamento e relativo immagazzinamento, 500 m per serbatoio di stoccaggio sferici e 800 m per serbatoi di stoccaggio cilindrici.

3) Incendi

I valori di soglia per danni alle persone, in assenza di specifica protezione individuale, tengono conto della possibilità per l'individuo di sottrarsi in tempo utile al campo di irraggiamento, considerate le distanze ridotte che sono interessate, senza subire danni che impediscano la reazione di fuga.

Per quanto riguarda i danni materiali, da considerarsi ai fini di un possibile effetto domino diretto, può essere preso a riferimento il valore di soglia pari a 12,5 kW/M2 . Tale valore corrisponde al possibile danneggiamento dei serbatoi atmosferici ovvero al collasso termico per quelli pressurizzati per esposizioni prolungate.

4) Nubi vapori infiammabili/Flash fire

Data l'estrema brevità del fenomeno, si assume che effetti letali possano presentarsi solo nell'area di sviluppo fisico della fiamma, i valori di soglia tengono conto anche della possibile disuniformità della nube infiammabile, che può peraltro originare sacche isolate e localizzate di fiamma anche a distanze maggiori di quelle corrispondenti al limite inferiore di infiammabilità.

5) Nubi di vapori tossici

I vapori di soglia indicati, sia per la zona 1 che per la zona 2, si riferiscono alla concentrazione a cui verrebbe sottoposto un individuo stazionante all'aperto per un tempo dell'ordine di 30 minuti. Tale situazione dovrebbe essere considerata mediamente, ma non sempre, come conservativa. In realtà, qualora il tempo effettivo di esposizione dovesse variare significativamente, occorrerebbe assumere un valore di soglia congruentemente diverso. In particolare, i tempi di esposizione che si verificano mediamente nella pratica possono essere significativamente inferiori (sia per la durata tipicamente minore del rilascio o del passaggio della nube, sia per la possibilità del rifugio al chiuso per il quale sussiste una certa mitigazione, almeno per durate non eccessivamente prolungate). Viceversa la durata effettiva di esposizione potrebbe risultare superiore ad esempio nei casi in cui si

possa avere la formazione di pozza evaporante per rilascio di liquido tossico relativamente volatile.