



C 5.I.a.I.1 Scenari di rischio per incidente industriale rilevante

Un incidente in una ditta a R.I.R. (Rischio di Incidente Rilevante) si presenta normalmente con caratteristiche tali da consentire al massimo alla struttura di operare in fase di allarme, molto spesso le condizioni di attivazione della struttura però sono già in fase di emergenza.

Per maggiore completezza in allegato si riporta la [Direttiva Regionale Grandi Rischi](#) la quale costituisce il riferimento normativo da utilizzare per la determinazione sia degli scenari di evento che per la pianificazione delle emergenze.

Gli scenari di riferimento per l'attività residente sono sostanzialmente di due tipi: rilascio incontrollato di energia (esplosione e/o incendio) rilascio incontrollato di sostanze chimiche tossiche o nocive sotto forma di solidi, liquidi o gas.

In entrambi i casi la localizzazione del rischio è facilmente individuabile, interessando un'area più o meno estesa circostante l'impianto interessato.

Nel caso di rilascio incontrollato di energia l'area da considerare sarà pressochè circolare e concentrica all'impianto, mentre nel caso di emissioni in atmosfera o in falda la forma dell'area a rischio sarà dipendente dalla direzione e dall'intensità dei venti o dall'andamento delle linee di flusso della falda e dalla cadente piezometrica.

In ogni caso la definizione dello scenario avviene attraverso la diversificazione di tre zone concentriche del territorio:

Zona I di "sicuro impatto"	Zona II di "danno"	Zona III di "attenzione"
corrispondente all'area in cui possono essere raggiunti, ovvero superati, i valori di soglia relativi alla fascia di elevata letalità;	ricompresa tra il limite esterno della "zona di sicuro impatto" e quella oltre la quale non sono ipotizzabili danni gravi ed irreversibili;	esterna alla precedente, in cui sono ipotizzabili solo danni lievi o, comunque, reversibili, o sensibilizzazioni su persone particolarmente vulnerabili (quali anziani, bambini, malati, ecc.).

Per l'identificazione di queste tre aree si fa riferimento a soglie di concentrazione o di sollecitazione riportate nella successiva tabella:

	Comune di Cormano Piano di emergenza		C 5.I.a.1
	Aggiornamento: Ottobre 2006	Ing. Mario Stevanin	



Comune di Cormano

Piano di emergenza



Scenario incidentale	Parametro di riferimento	Soglie di danno a persone e strutture				
		Elevata letalità	Inizio letalità	Lesioni irreversibili	Lesioni reversibili	Danni alle strutture Effetti Domino
Incendio (Pool-Fire e Jet-Fire)	Radiazione termica stazionaria	12.5 kW/m ²	7 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²	12.5 kW/m ²
Flash-Fire	Radiazione termica istantanea	LFL	1/2 LFL			
UVCE/VCE	Sovrappressione di picco	0.6 bar (0.3)	0.14 bar	0.07 bar	0.03 bar	0.3 bar
Rilascio tossico	Concentrazione in atmosfera	LC ₅₀ 30 min		IDLH	LOC	
Zona di pianificazione d'emergenza		I Zona		II Zona	III Zona	

In questa sede appare opportuno riportare una tabella di sintesi sulla possibile composizione degli scenari di evento in funzione della sostanza e della velocità di evoluzione del fenomeno così come sintetizzata nella successiva tabella (estratta dalla citata direttiva “grandi rischi”):

TIPOLOGIA EVENTISTICA	DEFINIZIONE	TIPOLOGIA INCIDENTALE	INFLUENZA DELLE CONDIZIONI METEO
A - Istantanea (*)	Evento che produce conseguenze che si sviluppano completamente (almeno negli effetti macroscopici) in tempi brevissimi	Fireball BLEVE Esplosione non confinata (UVCE) Esplosione confinata (VCE) Flash Fire	Modesta
B - Prolungata	Evento che produce conseguenze che si sviluppano attraverso transitori medi o lunghi, da vari minuti ad alcune ore	Incendio (di pozza, di stoccaggio, di ATB, ecc.) Diffusione tossica (gas e vapori, fumi caldi di combustione / decomposizione)	Elevata
C - Differita	Evento che produce conseguenze che possono verificarsi, nei loro aspetti più significativi, con ritardo anche considerevole (qualche giorno) rispetto al loro insorgere	Rilascio con conseguenti diffusioni di sostanze ecotossiche (in falda, in corpi idrici di superficie) Deposizione di prodotti dispersi (polveri, gas o vapori, prodotti di combustione o decomposizione)	Trascurabile

(*) L'istantaneità è riferita all'evento incidentale indicato; esso però è il risultato di un evento iniziatore (rilascio) che può svilupparsi in tempi anche relativamente lunghi

	Comune di Cormano Piano di emergenza		C 5.I.a.2
	Aggiornamento: Ottobre 2006	Ing. Mario Stevanin	



Comune di Cormano

Piano di emergenza



Tabella 2b

SCENARIO - SOSTANZA

SCENARIO	SOSTANZA		
	A	B	C
BLEVE (trans. rapida di fase)	*	*	
Fireball			
Pool Fire			
Incendio			
Jet Fire - Flash Fire			
Esplosione UVCE			
Esplosione VCE			
Diffusione tossica in fase liquida			
Diffusione tossica in fase gas/vapore			
GPL			
Molto tossici e tossici			
Esplosivi			
Gas e liquidi estremamente infiammabili			
Liquidi facilmente infiammabili			
Comburenti			
Ecotossici			
Sostanze cancerogene			
Deposito di pneumatici/gomme			
PVC (in lastre, espanso in pannelli)			
Legno, imballi, oli			
Alcoli, solventi, combustibili			
Dicloroisocianurato	*	*	
Ammonio nitrato			
Soluzione di cromo			
Combustibili solidi			

* Se non classificato
 ** Se non classificato





Comune di Cormano

Piano di emergenza



Ricordando che dall'analisi svolta non appare possibile creare uno scenario relativo ad una determinata fonte di rischio si riportano alcuni scenari-tipo relativi alle differenti condizioni di rilascio in quanto si ritiene che il rischio "importato" dai comuni limitrofi possa in qualche maniera generare i medesimi scenari.

Tali scenari sono riportati nella citata direttiva regionale sui "grandi rischi" e sono stati definiti in base alla tempistica di sviluppo dell'evento stesso; ogni scenario si differenzia in funzione dei seguenti parametri:

- tipologia di eventi;
- durata;
- evoluzione possibile;
- fattori di amplificazione;
- influenza delle condizioni meteo;
- intensità.



Comune di Cormano Piano di emergenza

Aggiornamento: Ottobre 2006

Ing. Mario Stevanin

C 5.I.a.4

C 5.I.a.1.1 Scenario 1 (rilascio incontrollato di energia)

Tipologia di Eventi	Istantanea	A - Esplosione non confinata	Combustione rapida nella forma di detonazione o deflagrazione Genera onda di sovrappressione
		B - Esplosione confinata	Combustione rapida all'interno di un contenimento o effetto di una decomposizione chimica Genera onda di sovrappressione
		C - Scoppio	Sovrappressione
			Proiezione di frammenti
Durata	Istantanea		
Evoluzione possibile	Effetto domino		
	Incendio (cfr. scenario 2A)		
Fattori di amplificazione	Non significativi (una volta che si sia verificato l'evento)		
Influenza condizioni meteo	Poco significativa		
Intensità	Estensione dell'impatto dipendente da sostanza e quantità	Prima zona	Tra 50 m e 200 m
		Seconda zona	Tra 200 m e 600 m
		Terza zona	Maggiore di 600 m

L'area di impatto risulta relativamente ridotta, le conseguenze sono dirette sia sulle cose che sulla popolazione, le infrastrutture presenti potrebbero essere direttamente interessate, così come le reti tecnologiche potrebbero essere interrotte.

L'acqua e le sostanze utilizzate per controllare l'incendio potrebbero generare inquinamenti della falda o potrebbero essere raccolte dalle reti di drenaggio urbano provocando danni diretti alla rete o ai sistemi di depurazione biologica delle acque; anche i corpi idrici superficiali potrebbero essere interessati dalle medesime problematiche.

La popolazione coinvolta potrebbe riportare danni da ustioni o da proiezione di oggetti a seguito di onde di pressione conseguenti a scoppi o deflagrazioni.



C 5.I.a.1.2 Scenario 2a (incendio incontrollato)

Tipologia di Eventi	Prolungata	A - Incendio incontrollato (di liquidi infiammabili o solidi combustibili con elevato carico d'incendio)		
Durata	Durata 3 - 10 ore			
Evoluzione possibile	Effetto domino (coinvolgimento di altre apparecchiature/serbatoi con estensione dell'area incendiata, possibili scoppi per sovrappressione) Dispersione al suolo, in falda/corpi idrici superficiali di acque inquinate da incendio			
Fattori di amplificazione	Produzione di fumi tossici di combustione o decomposizione con dispersione e ricaduta al suolo Presenza di abitazioni alte (oltre 6°-8° piano: rischio di intossicazione)			
Influenza condizioni meteo	Poco significativa, anche se effetti più gravi si hanno con velocità di vento maggiori che inclinano maggiormente la fiamma			
Intensità	Estensione dell'impatto dipendente dall'estensione dell'area interessata	Per irraggiamenti termici	Prima zona	Tra 50 m e 70 m
			Seconda zona	Tra 70 m e 100 m
			Terza zona	Tra 100 m e 150 m
		Per dispersione fumi tossici	Prima zona	Normalmente non raggiunta
			Seconda zona	Tra 200 m e 300 m
			Terza zona	Tra 1000 m e 1500 m
Per dispersioni tossiche fredde (ammoniaca, cloro)	Prima zona	Tra 100 m e 200 m		
	Seconda zona	Tra 400 m e 800 m		

In caso di incendio le emissioni gassose potrebbero generare nubi contenenti sostanze che, a loro volta, presentano caratteristiche tossiche o nocive.

L'acqua e le sostanze utilizzate per controllare l'incendio potrebbero generare inquinamenti della falda o potrebbero essere raccolte dalle reti di drenaggio urbano provocando danni diretti alla rete o ai sistemi di depurazione biologica delle acque; anche i corpi idrici superficiali potrebbero essere interessati dalle medesime problematiche.

La popolazione coinvolta potrebbe riportare danni da ustioni o da proiezione di oggetti a seguito di onde di pressione conseguenti a scoppi o deflagrazioni (scenario 1).



C 5.I.a.1.3 Scenario 2b (rilascio incontrollato di sostanze tossiche o nocive in atmosfera ed in corpi idrici)

Tipologia di Eventi	Prolungata	B - Rilascio di gas/liquidi con diffusione di sostanze tossiche (rilascio "freddo")	
Durata	1 - 4 ore		
Evoluzione possibile	Dispersione al suolo Corpi idrici		
Fattori di amplificazione	Impossibilità di contenimento dello sversamento (liquido)		
	Elevata superficie inquinata		
	Impossibilità di drenaggio verso luogo sicuro (vasche di emergenza)		
	Presenza di canalizzazioni o reti fognarie interrato		
Influenza condizioni meteo	Molto significativa (effetti peggiori in condizioni di stabilità e vento poco intenso, tipo F2)		
Intensità	Estensione dell'impatto dipendente dall'estensione della portata, dalla quantità rilasciata e dall'area interessata	Prima zona	Tra 50 m e 200 m
		Seconda zona	Tra 200 m e 800 m
		Terza zona	Tra 1000 m e 2500 m

L'area di impatto viene definita in funzione dei parametri meteorologici elaborati in classi di stabilità; i parametri maggiormente influenzanti il fenomeno sono:

- temperatura;
- umidità relativa;
- direzione e velocità del vento;
- presenza di precipitazioni.

In funzione di tali parametri e delle caratteristiche proprie della sostanza si determinano le tre aree di impatto secondo lo schema di pianificazione più sopra citato ([vedi inquadramento meteorologico](#)).

L'impatto sulla popolazione è funzione delle concentrazioni della sostanza e dei parametri tossicologici della stessa; il rischio appare particolarmente difficile da gestire in quanto difficilmente si riesce a intervenire sulla sostanza dispersa in atmosfera; esso presenta inoltre caratteristiche estensive tali da comportare un massiccio coinvolgimento della popolazione qualora la stessa non riesca a mettere in atto le misure idonee di autoprotezione.



C 5.I.a.1.4 Scenario 3 (rilascio incontrollato di sostanze tossiche o nocive in falda)

Tipologia di Eventi	Differita	Rilascio di liquidi ecotossici o acque inquinate dallo spegnimento di incendi o da dilavamento, con diffusione nel terreno o in un corpo idrico superficiale. Deposizione al suolo di prodotti tossici di dispersione (tanto "fredda" - Scenario 2B, che "calda" - Scenario 2A)	
Durata	Dall'inizio dell'evento fino alla messa in sicurezza, alla bonifica o al ripristino ambientale		
Evoluzione possibile	Inquinamento della falda o di pozzi di prelievo per usi irrigui o potabili Danno ambientale (flora, vegetazione, allevamenti ittici, ecc.)		
Fattori di amplificazione	Breve distanza dal corpo idrico		
	Elevata superficie (laghi) o portata (fiumi) dei corpi idrici interessati		
	Bassa permeabilità del terreno, isopiezometriche		
	Bassa profondità della falda		
Influenza condizioni meteo	Molto significativa (effetti peggiori in condizioni di stabilità e vento poco intenso, tipo F2)		
Intensità	Estensione dell'impatto dipendente dal tempo di intervento per prevenire il raggiungimento della falda	Terreni sabbiosi/ghiaiosi	2 - 10 ore
		Terreni argillosi	500 - 2000 ore

Nella maggior parte dei casi l'area di sversamento appare di difficile individuazione; nel caso in cui non si abbiano notizie certe e dirette sull'avvenuto sversamento è possibile che il rischio si manifesti per l'interazione tra la sostanza e la falda utilizzata per l'approvvigionamento idropotabile.

In questo caso spesso la fase critica si manifesta prima che le autorità di Protezione Civile siano in grado di mettere in atto misure di mitigazione dell'impatto.

La popolazione coinvolta è potenzialmente tutta quella che si rifornisce di acqua dall'acquifero inquinato, gli effetti possono essere più o meno acuti in funzione del grado di rinnovamento della risorsa acquifera, delle caratteristiche di persistenza della sostanza e delle interazioni tra la sostanza ed il terreno di filtrazione ([vedi inquadramento idrogeologico](#)).

[Vai a Procedure per rischio di incidente rilevante](#)

[Vai a Rischio da incidente rilevante](#)

	Comune di Cormano Piano di emergenza		C 5.I.a.8
	Aggiornamento: Ottobre 2006	Ing. Mario Stevanin	



Comune di Cormano

Piano di emergenza



Comune di Cormano Piano di emergenza

Aggiornamento: Ottobre 2006

Ing. Mario Stevanin

C 5.I.a.9