

LE EMERGENZE IN IMPIANTI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE

L'ANALISI DEI PERICOLI, IL SISTEMA DI GESTIONE DELLA SICUREZZA PER PREVENIRE GLI INCIDENTI E LA PIANIFICAZIONE DI EMERGENZA ESTERNA SONO GLI STRUMENTI CHE LA NORMATIVA SUGLI IMPIANTI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE HA PREVISTO PER PREVENIRE E LIMITARE LE CONSEGUENZE SULLA SALUTE UMANA E L'AMBIENTE.

Con il termine “incidente rilevante” si identifica 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 e che può dar luogo a un pericolo grave, immediato o differito per la salute umana o l’ambiente. Nell’ambito dell’applicazione del Dlgs 105/2015, gli stabilimenti a rischio di incidente rilevante si classificano in funzione dei quantitativi di sostanze pericolose detenute o presunte, le cui quantità limite sono indicate nell’allegato I alla norma. Nella stessa, gli adempimenti previsti in base alla normativa impongono al gestore, tra gli altri, due importanti obblighi: il primo di effettuare una analisi dei pericoli per l’individuazione dei possibili eventi incidentali con la stima degli effetti pericolosi che ne possono derivare in termini di gravità e frequenza, e il secondo di attuare una politica e il relativo *Sistema di gestione della sicurezza* per prevenire gli incidenti rilevanti, al fine di adottare tutte le misure idonee alla prevenzione e limitarne le conseguenze sulla salute umana e l’ambiente. Fondamentali sono le scelte impiantistiche e gestionali che il gestore deve implementare e che permettono la riduzione della frequenza e della magnitudo associata all’evento incidentale. La *tabella 1* evidenzia i possibili scenari incidentali che possono determinare un incidente rilevante e la correlazione con gli effetti che possono generare. Il *Piano di emergenza esterna* previsto per le aziende a rischio di incidente rilevante ha come obiettivo quello di mitigare gli effetti dannosi che possono scaturire dagli scenari incidentali e rappresenta il provvedimento con il quale il prefetto organizza la risposta all’incidente per mitigarne gli effetti sulla degli scenari attesi, desunti dall’analisi dei pericoli. Le zone di rischio associati a detti scenari sono le aree ove possono ricadere gli effetti pericolosi e sono



INCENDI

Effetti	Scenari incidentali di un incidente rilevante
Irraggiamento	<i>Pool-fire</i> (incendio di pozza di liquido infiammabile rilasciato sul terreno)
	<i>Jet-fire</i> (incendio di sostanza infiammabile in pressione che fuoriesce da un contenitore)
	<i>Flash-fire</i> (incendio in massa di una miscela combustibile-comburente in spazio aperto)
Sovrappressione	<i>Fireball</i> (incendio derivante dall’innesco di un rilascio istantaneo di gas liquefatto infiammabile, ad esempio provocato dal Bleve)
	<i>Vce Confined vapor cloud explosion</i> (esplosione di una miscela combustibile-comburente all’interno di uno spazio chiuso, serbatoio o edificio)
	<i>Uvce Unconfined vapour cloud explosion</i> (esplosione di una miscela combustibile-comburente in spazio aperto)
Tossicità	<i>Bleve Boiling liquid expanding vapour explosion</i> (conseguenza dell’improvvisa perdita di contenimento di un recipiente in pressione contenente un liquido infiammabile surriscaldato o un gas liquefatto: gli effetti sono dovuti anche allo scoppio del contenitore con lancio di frammenti)
	Rilascio di sostanze tossiche per l’uomo e per l’ambiente: nella categoria del rilascio tossico può rientrare anche la dispersione dei prodotti tossici della combustione generati a seguito di un incendio in quanto i fumi da esso provocati sono formati da una complessa miscela gassosa contenente particolato, prodotti di decomposizione e di ossidazione del materiale incendiato, gas tossici ecc.
	Rilascio di sostanze ecotossiche nelle matrici acque, suolo, sottosuolo.

TAB. 1
SCENARI ED EFFETTI
CORRELATI

I possibili scenari incidentali di un incidente rilevante.

calcolate in funzione dei valori soglia associati al fenomeno fisico relativo all'evento incidentale ipotizzato (ad esempio esplosioni che generano sovrappressione di picco, incendi che generano radiazione termica, emissione di vapori tossici con effetti acuti rispetto alle vie di ingresso nell'organismo umano). Le zone di rischio sono codificate come zona di sicuro impatto, zona di danno o zona di attenzione e rappresentano il fondamento per la progettazione del modello di intervento nell'ambito della pianificazione di emergenza esterna. La *tabella 2* riporta i valori di soglia associati agli impatti relativi alle varie tipologie incidentali utilizzati per la valutazione delle conseguenze. Gli incidenti rilevanti riguardano fenomeni di rilascio/perdita di sostanze pericolose e possono avere un impatto più o meno grave sulle matrici ambientali, quali l'ambiente acquatico per lo più superficiale, l'ambito territoriale del suolo, le falde, la flora e la fauna e l'atmosfera. La diversa persistenza ed evoluzione delle sostanze inquinanti rilasciate nelle varie componenti ambientali interessate è direttamente connessa con le proprietà chimico-fisiche ed eco tossicologiche delle sostanze pericolose, oltre che con le caratteristiche del sito interessato. La *tabella 3* riporta un quadro indicativo e non esaustivo dei possibili effetti di un incidente rilevante sulle matrici ambientali provocate dai rilasci di sostanze pericolose. Nelle aziende a rischio di incidente rilevante la Pianificazione di emergenza esterna tiene conto di una strategia d'intervento connessa alla gestione degli effetti ambientali dell'incidente rilevante, che considera le caratteristiche della sorgente di contaminazione, la tipologia e i quantitativi presunti delle sostanze contaminanti coinvolte, la localizzazione e la distanza del bersaglio sensibile. La conoscenza di questi dati fornisce in modo preventivo indicazioni dettagliate in merito alla selezione del miglior tipo di risposta e alla tipologia di attrezzature necessarie per prevenire e/o fronteggiare una situazione di inquinamento che può condurre in breve tempo a danni rilevanti per l'ambiente. Le principali operazioni di risposta all'emergenza, in riferimento agli effetti ambientali dell'incidente, si esplicano mediante una prima fase di intervento gestita nell'ambito del *Piano di emergenza esterna* (Pee) ai sensi del Dlgs 105/2015 e una fase successiva di ripristino e disinquinamento ai sensi del Dlgs 152/2006 "Norme in materia ambientale".

Tra gli obiettivi della prima fase di intervento vi è la rapida localizzazione e intercettazione della perdita di sostanze pericolose, al fine di limitare il più rapidamente possibile il rischio che la sostanza inquinante rilasciata possa interessare le matrici ambientali. L'intervento di ripristino e disinquinamento legato agli effetti ambientali dell'incidente rilevante, da gestire ai sensi del Dlgs 152/2006, ha invece l'obiettivo di riportare il sito alle condizioni precedenti di utilizzo e permettere all'ecosistema colpito di riprendere la normale funzionalità ecologica; tale fase ha in genere inizio alla fine della prima fase emergenziale gestita in ottica di applicazione del Pee. Tra le situazioni riscontrabili nella prima risposta all'emergenza a seguito di incidente rilevante, possono essere annoverate quelle relative agli sversamenti di sostanze pericolose in acque superficiali

e su suolo e all'emissione in atmosfera di fumi e gas tossici (monossido di carbonio, biossido di azoto, acido cianidrico, fosgene, acido cloridrico, idrogeno solforato, ammoniaca ecc.). Relativamente agli incendi, può essere rilevante l'impatto delle acque di spegnimento, che devono essere adeguatamente gestite mediante misure preventive disposte dal gestore, al fine di non contribuire ad aggravare le conseguenze dell'incidente nell'ambiente. La norma, infatti, impone al gestore scelte adeguate in merito ad attrezzature e apparecchiature antincendio in relazione alle risultanze dell'analisi dei pericoli, e disponibilità di agenti estinguenti (acqua, liquido) coerente con gli interventi previsti per la gestione delle emergenze, anche in termini di gestione nell'arco temporale dell'emergenza e di gestione degli agenti contaminanti durante l'emergenza e nella fase post emergenza.

TAB. 2
ZONE DI RISCHIO

Valori di riferimento per la valutazione degli effetti.

Fenomeno fisico	Zone di rischio ed effetti caratteristici		
	Prima zona (di sicuro impatto)	Seconda zona (di danno)	Terza zona (di attenzione)
	Elevata letalità	Lesioni irreversibili	Lesioni reversibili
Esplosioni (sovrappressione di picco)	0,3 barg 0,6 bar spazi aperti	0,07 barg	0,03 barg
Bleve/Sfera di fuoco (radiazione termica variabile)	Raggio fireball	200 kJ/m ²	125 kJ/m ²
Incendi (radiazione termica stazionaria) Pool Fire	12,5 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
Nubi vapori infiammabili - Flash Fire	Lfl	0,5 x Lfl inizio letalità	-
Nubi vapori tossici	LC50	IDLH	LOC. TLW-TWA ERPG

TAB. 3
EFFETTI

Effetti di un incidente sulle matrici ambientali.

Tipo di incidente	Potenziale impatto/inquinamento causato
Sversamenti di sostanze liquide pericolose	contaminazione degli habitat acquatici
	inquinamento locale del suolo
	inquinamento delle acque sotterranee
	inquinamento atmosferico
Incendi di sostanze pericolose	contaminazione degli habitat acquatici per effetto dello sversamento di acque di spegnimento e di rottura di serbatoi di stoccaggio
	inquinamento locale del suolo per effetto dello sversamento di acque di spegnimento e di rottura di serbatoi di stoccaggio
	inquinamento delle acque sotterranee per effetto dello sversamento di acque di spegnimento e di rottura di serbatoi di stoccaggio
	inquinamento atmosferico da sostanze gassose combuste e da volatilizzazione di sostanze originarie
	contaminazione localizzata e dispersa del suolo per effetto della caduta di particelle dall'atmosfera
Rilasci gassosi	generalmente inquinamento atmosferico a breve termine
	inquinamento potenziale per alcuni ambienti acquatici
Esplosione di gas	impatto ambientale generalmente minimo
	potenziali danni ecologici da effetti dell'esplosione (effetti domino)

Tra le misure preventive può essere annoverato il sistema di drenaggio delle acque di spegnimento a volumi di raccolta, il cui dimensionamento va valutato in sede di istruttoria e considerato in sede di pianificazione di emergenza esterna. Ulteriori misure aggiuntive possono comprendere l'utilizzo di mezzi (ad esempio autobotti) qualora non risultino sufficienti i sistemi di raccolta presenti.

Questi aspetti, insieme alla manutenzione delle attrezzature e delle apparecchiature antincendio, se proceduralizzati e correttamente gestiti nel *Sistema di gestione della sicurezza per la prevenzione degli incidenti rilevanti*, consentono in caso di incidenti di limitare le conseguenze per la salute umana e l'ambiente. In questo contesto, le attività connesse alla gestione della fase emergenziale, nell'ambito di applicazione del *Piano di emergenza esterna* realizzato e coordinato dal prefetto, richiedono l'intervento coordinato di più enti (Arpa, Ausl), istituzioni (Corpo nazionale dei Vigili del fuoco, forze dell'ordine) e autorità locali (sindaco) per il soccorso urgente e l'attuazione di attività connesse, quali: il controllo e il monitoraggio della qualità delle matrici ambientali durante l'emergenza; l'accertamento del livello di inquinamento dell'ambiente eseguendo rilievi ambientali di competenza per valutare l'evoluzione della situazione nelle zone più critiche; la valutazione

TAB. 4
EMERGENZE

Schemi per gli stati della pianificazione di emergenza esterna.

Attenzione	Stato conseguente a un evento che, seppur privo di ripercussioni all'esterno dello stabilimento, per come si manifesta (ad esempio forte rumore, fumi, nubi di vapori ecc.), potrebbe essere avvertito dalla popolazione creando, così, in essa una forma incipiente di allarmismo e preoccupazione, per cui si rende necessario attivare una procedura informativa da parte dell'Amministrazione comunale. Possono rientrare in questa tipologia eventi che non coinvolgono sostanze pericolose ai sensi del Dlgs n. 105/2015.
Preallarme	Stato conseguente a un incidente connesso a sostanze pericolose "Seveso", i cui effetti di danno non coinvolgono l'esterno dello stabilimento ma che potrebbe evolvere in una situazione di allarme. Esso comporta la necessità di attivazione di alcune delle procedure operative del Pee (ad esempio viabilità e ordine pubblico) e di informazione alla popolazione.
Allarme - emergenza	Stato che si attiva quando l'evento accidentale richiede necessariamente, per il suo controllo, l'ausilio dei Vvf e di altre strutture/enti, fin dal suo insorgere o a seguito del suo sviluppo incontrollato e può coinvolgere, con i suoi effetti di danno di natura infortunistica, sanitaria e ambientale, aree esterne allo stabilimento, con valori di irraggiamento, sovrappressione e tossicità riferiti a quelli utilizzati per la stima delle conseguenze (Tab. 2. "Valori di riferimento per la valutazione degli effetti").

dei rischi per la salute derivanti dalla contaminazione delle matrici ambientali. Tali attività sono fondamentali per poter fornire all'autorità locale (ad esempio il sindaco) tutti gli elementi per l'attuazione di misure di salvaguardia della popolazione interessata dagli effetti ambientali dell'incidente rilevante (informazione della popolazione, adozione di provvedimenti contingibili e urgenti volti a limitare o vietare l'uso di risorse idriche, prodotti agricoli, attività lavorative). Il modello di intervento opera in base a schemi attuativi differenziati per stati di attenzione (attenzione, preallarme, allarme- emergenza), adottando piani operativi relativi alle principali attività

connesse alla gestione emergenziale come il soccorso tecnico, la viabilità, il soccorso sanitario e l'evacuazione assistita, la sicurezza ambientale, la comunicazione in emergenza e l'informazione e l'assistenza alla popolazione. La *tabella 4* descrive gli stati previsti per l'attuazione della pianificazione di emergenza esterna.

Cosetta Mazzini¹, Francesco Geri²

Componenti del Coordinamento nazionale di cui all'art. 11 del Dlgs n. 105/15

- 1. Arpa Emilia-Romagna
- 2. Dipartimento della Protezione civile



FOTO: JONATHAN PEREIRA - CC BY 2.0 - FULCR