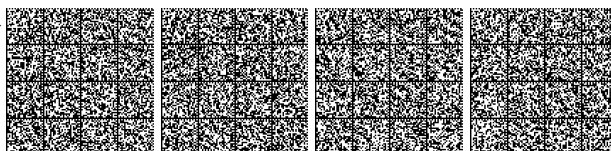
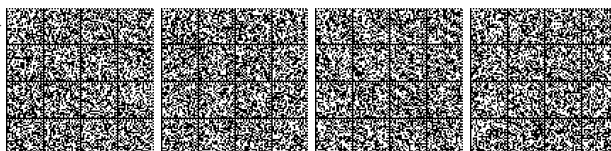

Sezione V Regole tecniche verticali



Capitolo V.1 **REGOLE TECNICHE VERTICALI**
Aree a rischio specifico

Scopo e campo di applicazione.....

Strategia antincendio.....

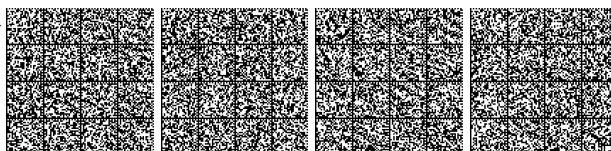


V.1.1**Scopo e campo di applicazione**

1. La presente regola tecnica reca le indicazioni di prevenzione incendi che si applicano alle aree a rischio specifico.
2. Le aree a rischio specifico possono essere fissate dalle regole tecniche verticali applicabili all'attività. Sono inoltre individuate dal progettista sulla base della *valutazione del rischio d'incendio* e dei seguenti criteri:
 - a. aree in cui si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose, materiali combustibili, in quantità significative;
 - b. aree in cui si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio;
 - c. aree in cui vi è presenza di impianti o loro componenti rilevanti ai fini della sicurezza antincendio di cui al capitolo S.10;
 - d. aree con carico di incendio specifico $q_f > 1200 \text{ MJ/m}^2$, non occupate o con presenza occasionale e di breve durata di personale addetto;
 - e. aree in cui vi è presenza di impianti ed attrezzature con fluidi di processo in pressione o ad alta temperatura;
 - f. aree in cui vi è presenza di superfici esposte ad elevate temperature o fiamme libere;
 - g. aree in cui vi è presenza di reazioni chimiche pericolose ai fini dell'incendio;
 - h. ambiti dell'attività con R_{ambiente} significativo.
3. Lo stoccaggio di *limitate quantità* di liquidi infiammabili in armadi metallici per impieghi funzionali all'attività principale non è generalmente considerato *rischio specifico*.
4. Eventuali aree, a servizio dell'attività principale, in cui vi è presenza degli impianti di cui al punto 2 lettera c, già regolati da specifiche regole tecniche di prevenzione incendi, non sono considerate *aree a rischio specifico*.

V.1.2**Strategia antincendio**

1. Per la valutazione del rischio e delle caratteristiche delle aree a rischio specifico, devono essere considerate almeno le informazioni desumibili dalle seguenti documentazioni:
 - a. schede di sicurezza di sostanze o miscele pericolose;
 - b. norme applicabili;
 - c. specifiche e manuali dei fabbricanti degli impianti e delle macchine.
2. In relazione alle risultanze della valutazione del rischio di incendio ed alle caratteristiche delle aree a rischio specifico, il progettista valuta, almeno, l'applicazione delle seguenti misure:
 - a. inserimento delle aree a rischio specifico in compartimenti distinti per ambiti aventi caratteristiche di rischio omogenee, interposizione di distanze di separazione, riduzione delle superfici lorde di compartimento, ubicazione fuori terra o su piani poco interrati;
 - b. controllo dell'incendio con livello di prestazione III (capitolo S.6);



- c. installazione di sistemi manuali o automatici di inibizione, controllo o estinzione dell'incendio *a bordo macchina* per la protezione specifica degli impianti e delle apparecchiature a rischio specifico di incendio;
 - d. installazione di un impianto IRAI con livello di prestazione III (capitolo S.7);
 - e. installazioni di sistemi *a bordo macchina* per il rilevamento automatico di anomalie o guasti che comportino la deviazione dai parametri di funzionamento ordinario degli impianti e delle attrezzature di processo, con le funzioni automatiche di allarme ed intercettazione delle alimentazioni elettriche e dei fluidi pericolosi;
 - f. effettuazione della valutazione del rischio per atmosfere esplosive (capitolo V.2);
 - g. adozione di accorgimenti impiantistici e costruttivi per limitare e confinare i rilasci di sostanze o miscele pericolose;
- Nota Ad esempio: bacini di contenimento, disponibilità di polveri o dispositivi assorbenti, inserimento di valvole di eccesso di flusso, intercettazioni automatiche e manuali dei sistemi di distribuzione, incamiciatura delle tubazioni, ...
- h. adozione di accorgimenti per limitare l'impatto esterno di eventuali rilasci di sostanze o miscele pericolose;
- Nota Ad esempio: distanze di separazione che tengano conto della propagazione degli effluenti nelle matrici ambientali, ...
- i. adozione di sistemi di rilevazione ed allarme, di procedure gestionali per la sorveglianza ed il controllo dei parametri critici dei processi;
- Nota Ad esempio: allarmi di massimo livello per i serbatoi, ...
- j. formazione, informazione ed addestramento degli addetti alla gestione delle lavorazioni e dei processi pericolosi;
- Nota Tale formazione, informazione ed addestramento deve prevedere nozioni riguardanti i parametri critici di funzionamento delle lavorazioni e dei processi pericolosi, le modalità e le procedure di avvio e fermo degli impianti in sicurezza, la gestione degli stati di allarme e di emergenza, ...
- k. disponibilità di specifiche attrezzature di soccorso, dispositivi di protezione collettiva ed individuale;
3. Nel caso di compartimentazione multipiano dell'attività (capitolo S.3), le aree a rischio specifico devono comunque essere inserite in compartimento distinto.
4. Le risultanze della specifica valutazione del rischio e le relative misure preventive, protettive e gestionali adottate devono essere considerate ai fini della gestione della sicurezza dell'attività (capitolo S.5).



REGOLE TECNICHE VERTICALI
Capitolo V.2 Aree a rischio per atmosfere esplosive

Scopo e campo di applicazione.....

Valutazione del rischio di esplosione.....

- Individuazione delle condizioni generali di pericolo di esplosione
- Identificazione delle caratteristiche delle sostanze infiammabili o polveri combustibili
- Classificazione delle zone con pericolo di esplosione
- Identificazione dei potenziali pericoli di innesco
- Valutazione dell'entità degli effetti prevedibili di un'esplosione
- Quantificazione del livello di protezione

Misure di prevenzione, protezione e gestionali.....

- Prodotti
- Impianti
- Opere da costruzione progettate per resistere alle esplosioni

Riferimenti.....



V.2.1**Scopo e campo di applicazione**

1. La presente regola tecnica verticale tratta i criteri di valutazione e riduzione del rischio per atmosfere esplosive nelle attività soggette.
2. Negli ambiti delle attività in cui sono presenti *sostanze infiammabili* allo stato di gas, vapori, nebbie o *polveri combustibili* in deposito, in ciclo di lavorazione o di trasformazione, in sistemi di trasporto, manipolazione o movimentazione, deve essere valutato il rischio per atmosfere esplosive, individuando le misure tecniche necessarie al conseguimento dei seguenti obiettivi, in ordine di priorità decrescente:
 - a. prevenire la formazione di atmosfere esplosive,
 - b. evitare le sorgenti d'accensione di atmosfere esplosive,
 - c. attenuare i danni di un'esplosione in modo da garantire la salute e la sicurezza degli occupanti.

Ove non fosse possibile prevenire la formazione di atmosfere esplosive o eliminare le sorgenti d'accensione, dovrebbe essere ridotta la probabilità di contemporanea presenza di atmosfere esplosive e sorgenti di accensione per quanto ragionevolmente *praticabile* od *ottenibile*, secondo gli approcci ALARP (*as low as reasonably practicable*) o ALARA (*as low as reasonably achievable*).

3. Gli obiettivi del comma 2 sono conseguiti tramite:
 - a. la *valutazione del rischio di esplosione* di cui al paragrafo V.2.2;
 - b. l'adozione delle *misure di prevenzione, protezione e gestionali* di cui al paragrafo V.2.3.

V.2.2**Valutazione del rischio di esplosione**

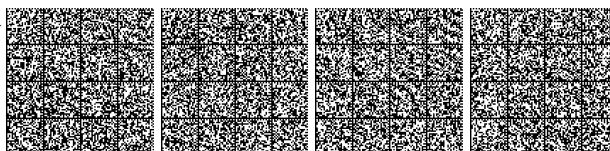
1. La valutazione del rischio di esplosione deve essere effettuata secondo le seguenti fasi, dettagliate nei seguenti paragrafi:
 - a. individuazione delle *condizioni generali di pericolo di esplosione*;

Nota In questa fase devono essere individuati gli ambiti dell'attività con presenza di sostanze infiammabili o polveri combustibili. Ad esempio: sistemi di contenimento dai quali è possibile il rilascio di sostanze infiammabili o polveri combustibili, sia nel funzionamento normale o in caso di disfunzioni; condizioni ambientali per la miscelazione delle sostanze rilasciate e la formazione di atmosfere esplosive; installazioni con presenza di sorgenti di accensione efficaci nel funzionamento normale o in caso di disfunzioni; ...

- b. identificazione delle *caratteristiche* delle sostanze infiammabili o polveri combustibili che possono dar luogo ad atmosfere esplosive;
- c. classificazione delle zone con pericolo di esplosione, tramite stima della probabilità di presenza, della durata e dell'estensione delle atmosfere esplosive;
- d. identificazione dei potenziali *pericoli di innesco* e stima della probabilità che le *sorgenti di accensione* individuate possano diventare efficaci;
- e. valutazione dell'entità degli *effetti* prevedibili di un'esplosione;
- f. quantificazione del livello di *protezione*.

V.2.2.1**Individuazione delle condizioni generali di pericolo di esplosione**

1. L'individuazione delle condizioni generali di pericolo di esplosione comporta lo studio degli ambiti pericolosi dell'attività, delle apparecchiature e degli impianti



di processo e tecnologici presenti, considerando anche l'organizzazione del lavoro e le funzioni svolte negli ambiti oggetto di valutazione.

2. Le analisi da condurre sulle apparecchiature e sugli impianti di processo e tecnologici devono essere mirate all'individuazione:
 - a. delle potenziali sorgenti di emissione;
 - b. delle potenziali sorgenti di accensione presenti;
 - c. delle caratteristiche costruttive, di installazione, d'uso e di manutenzione verificando la conformità:
 - i. alle eventuali specifiche disposizioni legislative o specifiche tecniche armonizzate di prodotto;
 - ii. alle norme applicabili;
 - iii. alle istruzioni dei fabbricanti.

V.2.2.2

Identificazione delle caratteristiche delle sostanze infiammabili o polveri combustibili

1. Per le sostanze infiammabili e le polveri combustibili devono essere individuate le caratteristiche chimico-fisiche pertinenti all'esplosione, in tutte le condizioni ambientali significative e le caratteristiche dei sistemi di trattamento, di deposito o di stoccaggio previsti.

V.2.2.3

Classificazione delle zone con pericolo di esplosione

1. Le attività, dove vengono lavorate o depositate sostanze infiammabili o polveri combustibili, devono essere progettate, realizzate, esercite e mantenute in modo da ridurre al minimo le emissioni di sostanze infiammabili e le conseguenti estensioni delle aree interessate dal rilascio, con riferimento a *frequenza o probabilità di accadimento, durata e quantità* delle emissioni.
2. Gli ambiti a rischio di esplosione devono essere ripartiti in zone in base alla probabilità di presenza dell'atmosfera esplosiva così come definito nella tabella V.2-1. L'individuazione delle zone pericolose e della relativa probabilità di accadimento deve essere condotta secondo le norme applicabili.
3. La suddivisione in zone dei luoghi con pericolo di esplosione può essere effettuata anche attraverso l'utilizzo di codici di calcolo riconosciuti che consentano una classificazione secondo la tabella V.2-1.
4. Ai fini della rispondenza alle indicazioni della tabella V.2-1, la classificazione delle zone dovrebbe essere basata sui tassi di guasto delle sorgenti di emissione e dei sistemi di controllo ambientale (es. ventilazione, aspirazione, pressurizzazione, ...).



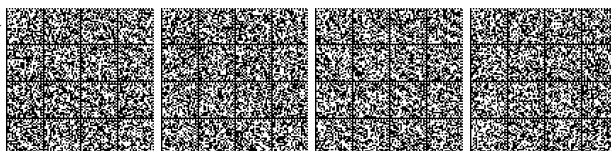
Zona per la presenza di gas, vapori e nebbie	Zona per la presenza di polveri	Classificazione delle aree a rischio di esplosione	P [1]	D [2]
0	20	Luogo in cui un'atmosfera esplosiva è presente in permanenza o per lunghi periodi o frequentemente (il pericolo è presente sempre o frequentemente)	$P > 10^{-1}$	$D > 10^3$
1	21	Luogo in cui è probabile che un'atmosfera esplosiva si presenti occasionalmente durante il funzionamento normale (il pericolo è presente talvolta)	$10^{-3} < P \leq 10^{-1}$	$10 < D \leq 10^3$
2	22	Luogo in cui è improbabile che un'atmosfera esplosiva si presenti durante il normale funzionamento, ma che, se si presenta, persiste solo per un breve periodo (il pericolo è presente raramente o quasi mai)	$10^{-5} < P \leq 10^{-3}$	$10^{-1} < D \leq 10$
NP		Luogo in cui è trascurabile la probabilità di presenza dell'atmosfera esplosiva (<i>negligible presence</i>). Le zone NP sono considerate non pericolose.	$P < 10^{-5}$	-
NE		Luogo in cui il volume dell'atmosfera esplosiva è di estensione trascurabile (<i>negligible extent</i>). Generalmente le zone NE sono considerate non pericolose.	-	-
[1] Probabilità P di presenza su base annua [eventi/anno]				
[2] Durata D di presenza ATEX su base annua [ore/anno]				

Tabella V.2-1: Classificazione delle zone con presenza di atmosfera esplosiva.

V.2.2.4

Identificazione dei potenziali pericoli di innesco

1. I pericoli di innesco sono strettamente legati alla presenza di *sorgenti di accensione* ed alle *proprietà di accensione* delle miscele potenzialmente esplosive.
2. Un elenco di possibili sorgenti di accensione da ricercare nelle apparecchiature, negli impianti di processo e negli impianti tecnologici e di servizio è indicato in tabella V.2-2.
3. L'accensione di un'atmosfera esplosiva è strettamente dipendente dalla possibilità con cui le sorgenti di accensione si manifestano e diventano efficaci, a contatto con la miscela esplosiva. A tale fine, le sorgenti di accensione possono essere così classificate:
 - a. sorgenti di accensione che possono manifestarsi *continuamente o frequentemente*, in genere presenti durante le normali operazioni;
 - b. sorgenti di accensione che possono manifestarsi in circostanze *rare*, in genere a seguito di malfunzionamenti prevedibili;
 - c. sorgenti di accensione che possono manifestarsi in circostanze *molto rare*, in genere a seguito di malfunzionamenti estremamente rari.
4. In termini di apparecchi, sistemi di protezione e componenti utilizzati, la classificazione del comma precedente deve essere ritenuta equivalente a:
 - a. sorgenti di accensione che possono manifestarsi durante il *normale funzionamento*;
 - b. sorgenti di accensione che possono manifestarsi unicamente a seguito di *disfunzioni previste*;
 - c. sorgenti di accensione che possono manifestarsi unicamente a seguito di *disfunzioni rare*.



5. Essendo necessario assicurare un livello di protezione adeguato, in nessuna delle zone pericolose della tabella V.2-1 (0/20, 1/21, 2/22) sono consentite sorgenti d'accensione frequenti o continue.

Nota Possono essere considerati come riferimento i valori di probabilità delle sorgenti di accensione riportati nella tabella C10 della norma EI 15:2015 "Model code of safe practice Part 15: Area classification for installations handling flammable fluids".

Superfici calde
Fiamme, gas, particelle calde
Scintille di origine meccanica
Materiale ed impianti elettrici
Correnti vaganti, protezione catodica
Elettricità statica
Fulmini
Radio frequenza da 10^4 Hz a $3 \cdot 10^{11}$ Hz
Onde elettromagnetiche da $3 \cdot 10^{11}$ Hz a $3 \cdot 10^{15}$ Hz
Radiazioni ionizzanti
Ultrasuoni
Compressione adiabatica ed onde d'urto
Reazioni esotermiche

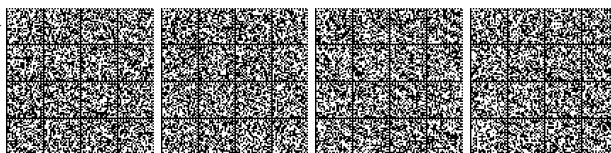
Tabella V.2-2: Sorgenti di accensione tratte dalla norma UNI EN 1127-1

V.2.2.5

Valutazione dell'entità degli effetti prevedibili di un'esplosione

1. Ai fini della valutazione degli effetti prevedibili di un'esplosione è necessario tener conto delle conseguenze sugli eventuali occupanti esposti, sulle strutture e sugli impianti dei seguenti *effetti fisici* di un'esplosione:
 - a. fiamme e gas caldi;
 - b. irraggiamento termico;
 - c. onde di pressione;
 - d. proiezione di frammenti o oggetti;
 - e. rilasci di sostanze pericolose.
2. Per la verifica dell'obiettivo di salvaguardia degli occupanti, devono essere considerati almeno i seguenti effetti:
 - a. danneggiamento degli elementi di compartimentazione non resistenti all'esplosione secondo NTC ed in generale agli impatti meccanici;
 - b. fuori servizio degli impianti di protezione attiva interni al locale di origine dell'esplosione;
 - c. effetto domino (es. danneggiamento di altri sistemi di contenimento, impianti o apparecchiature con rilascio di sostanze pericolose, ...);
 - d. danneggiamento delle misure di protezione adottate sulle sorgenti di accensione con conseguente innesco delle atmosfere esplosive prodotte dalle sostanze rilasciate.

Nota Particolare attenzione deve essere posta alla eventuale presenza di occupanti all'interno degli effetti previsti dall'esplosione con specifico riferimento alle lavorazioni che avvengano in adiacenza alle zone ATEX (es. operazioni di caricamento o svuotamento di liquidi infiammabili o polveri combustibili, ...).



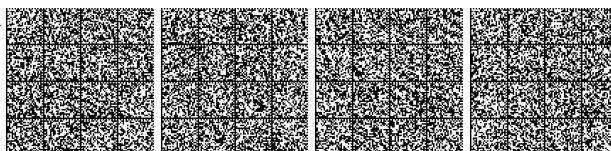
3. Nei casi in cui l'esplosione potrebbe essere seguita da un incendio, si deve valutare quest'ultimo scenario tenendo conto dell'indisponibilità di quanto danneggiato dall'esplosione.
4. Nei casi in cui a seguito di un incendio potrebbe verificarsi un'esplosione, si deve valutare quest'ultimo scenario tenendo conto dell'indisponibilità di quanto danneggiato dall'incendio.
5. Per la *eventuale* determinazione delle sovrappressioni che si sviluppano nelle esplosioni possono essere utilizzate formulazioni semplificate presenti in normativa o espressioni empiriche che collegano fra loro le grandezze più significative di una esplosione. I modelli empirici semplificati di calcolo maggiormente utilizzati sono il TNT equivalente, il TNO Multienergy ed il CCPS QRA.
6. Oltre ai metodi empirici ed ai modelli semplificati, per la stima delle sovrappressioni che si sviluppano a seguito di esplosioni, si può ricorrere a codici di calcolo riconosciuti.

V.2.2.6

Quantificazione del livello di protezione

1. In generale, il livello di protezione contro le esplosioni è considerato adeguato quando si deve verificare il fallimento di tre *mezzi di protezione* indipendenti affinché un'atmosfera esplosiva possa essere innescata da una sorgente di accensione efficace.

Nota Per il concetto di *mezzo di protezione* si richiamano le disposizioni in materia di apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera esplosiva nonché le disposizioni in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro.

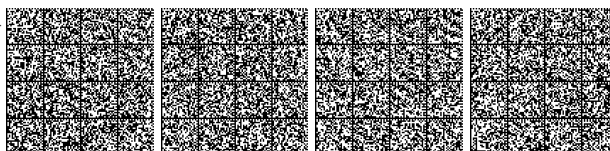


V.2.3**Misure di prevenzione, protezione e gestionali**

1. Le misure che possono essere adottate contro il rischio di esplosione per il conseguimento del livello di protezione stabilito, si distinguono in:
 - a. misure di *prevenzione*, che riguardano la riduzione delle probabilità di presenza ed innesco di una miscela esplosiva, riportate in tabella V.2-3;
 - b. misure di *protezione*, che comportano la mitigazione degli effetti di un'esplosione entro limiti accettabili, riportate in tabella V.2-4;
 - c. misure *gestionali*, che prevedono la riduzione del rischio di esplosione mediante adozione di procedure di corretta organizzazione delle lavorazioni e dei processi produttivi, riportate in tabella V.2-5.
2. Le misure di prevenzione e gestionali sono sempre da preferire alle misure di protezione; si deve ricorrere alle misure di protezione quando non è possibile ricondurre il livello di rischio ad un livello accettabile con la sola applicazione di misure di prevenzione e gestionali.
3. Le attività con presenza di rischio derivante da atmosfere esplosive devono disporre della documentazione tecnica attestante l'idoneità dei prodotti ed impianti installati per lo specifico uso nel luogo di impiego, in conformità anche del gruppo e della categoria, nonché di tutte le indicazioni fornite dal fabbricante e necessarie per il funzionamento sicuro degli stessi.

Misure di prevenzione
<p>Riduzione del numero di sorgenti di emissione presenti sui sistemi di contenimento, della probabilità di rilascio in ambiente o della durata del rilascio di sostanze infiammabili.</p> <p>Realizzazione di sistemi di dispersione, diluizione o bonifica dei rilasci di sostanze infiammabili in ambiente in modo da conseguire uno dei seguenti obiettivi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● mantenere la concentrazione delle miscele potenzialmente esplosive al di fuori dei limiti di esplosività; ● ridurre l'estensione dell'atmosfera pericolosa a volumi trascurabili, secondo le norme applicabili, ai fini delle conseguenze in caso di accensione; ● confinare l'atmosfera pericolosa in aree dove non sono presenti sorgenti di accensione efficaci. <p>Installazione di impianti di rivelazione sostanze infiammabili per:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● attivazione delle misure di messa in sicurezza delle sorgenti di emissione e delle sorgenti d'accensione; ● evacuazione delle persone preventivamente all'accensione dell'atmosfera esplosiva. <p>Installazione all'interno delle zone con pericolo di esplosione di impianti, attrezzature e relativi sistemi di connessione non in grado di provocarne l'accensione.</p> <p>Installazione di impianti di rivelazione delle sorgenti d'accensione (es. scintille, superfici calde, ...).</p> <p>Installazione di sistemi di inertizzazione delle apparecchiature in modo da ridurre la concentrazione di ossigeno al di sotto della concentrazione limite (LOC).</p> <p>Installazione di prodotti conformi alla legislazione comunitaria sui luoghi con pericolo di esplosione.</p>

Tabella V.2-3: Misure di prevenzione



Misure di protezione
<p>Installazione di sistemi di mitigazione degli effetti di un'esplosione per ridurre al minimo i rischi rappresentati per gli occupanti dalle conseguenze fisiche di un'esplosione, scelti tra i seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● sistemi di protezione mediante sfogo dell'esplosione di gas; ● sistemi di protezione mediante sfogo dell'esplosione di polveri; ● sistemi di isolamento dell'esplosione; ● sistemi di soppressione dell'esplosione; ● apparecchi resistenti alle esplosioni. <p>Adozione di un layout dell'opera da costruzione e degli impianti con l'obiettivo di ridurre il numero di occupanti esposti agli effetti di un'esplosione (es. sovrappressione, calore, proiezione di frammenti, ...), installando le lavorazioni pericolose:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● all'esterno dei fabbricati occupati dalle persone, opportunamente schermate o distanziate; ● all'interno di fabbricati dove è prevista solo la presenza occasionale e di breve durata di occupanti; ● in locali dotati di misure (es. impianto di rivelazione di sostanze infiammabili, ...) tali da consentire agli occupanti di raggiungere un luogo sicuro ai fini dell'esplosione prima dell'accensione; ● all'interno di opere da costruzione resistenti alle esplosioni, in posizione opportunamente schermata rispetto alle postazioni fisse di lavoro.

Tabella V.2-4: Misure di protezione

Misure gestionali
<p>Formazione professionale dei lavoratori addetti ai luoghi dove possono formarsi atmosfere esplosive in materia di protezione contro le esplosioni.</p> <p>Predisposizione di permessi di lavoro per le attività pericolose e per le attività che possono diventare pericolose quando interferiscono con altre operazioni di lavoro.</p> <p>Assegnazione ai lavoratori addetti di attrezzature portatili e di indumenti di lavoro non in grado di innescare un'atmosfera esplosiva.</p> <p>Assegnazione ai lavoratori addetti di attrezzature portatili per la rivelazione di atmosfere esplosive.</p> <p>Predisposizione di specifiche procedure di lavoro e di comportamento per i lavoratori addetti.</p> <p>Segnalazione dei pericoli di formazione di atmosfere esplosive.</p> <p>Adozione di procedure specifiche in caso di emergenza per la messa in sicurezza delle sorgenti di emissione e delle sorgenti di accensione.</p> <p>Attuazione di verifiche di sicurezza (verifica iniziale, controllo periodico e manutenzione) degli impianti e delle attrezzature installate nei luoghi di lavoro con aree in cui possano formarsi atmosfere esplosive, nel rispetto delle norme applicabili.</p>

Tabella V.2-5: Misure gestionali



V.2.3.1

Prodotti

1. I prodotti possono essere utilizzati o essere messi in servizio in un'atmosfera esplosiva solamente dopo aver verificato la compatibilità della zona nella quale sono chiamati a svolgere la propria funzione.

Tali prodotti devono essere rispondenti alla direttiva ATEX di prodotto, che prevede differenti categorie in relazione all'impiego in ciascuna zona classificata.

2. Per i prodotti impiegabili in industrie ed attività di superficie (II Gruppo della direttiva di prodotto ATEX), vengono definite le seguenti categorie:

- a. *Categoria 1 - livello di protezione molto elevato.*

I prodotti non devono essere causa di innesco anche in caso di guasto eccezionale. I mezzi di protezione sono tali che in caso di guasto di uno dei mezzi di protezione, almeno un secondo mezzo indipendente assicura il livello di sicurezza richiesto, oppure qualora si manifestino due guasti indipendenti uno dall'altro, è garantito il livello di protezione richiesto;

- b. *Categoria 2 - livello di protezione elevato.*

I mezzi di protezione garantiscono il livello di protezione richiesto anche in presenza di anomalie ricorrenti o difetti di funzionamento degli apparecchi di cui occorre abitualmente tener conto.

- c. *Categoria 3 - livello di protezione normale.*

I mezzi di protezione garantiscono il livello di protezione richiesto a funzionamento normale.

3. La tabella V.2-6 riporta la compatibilità dei prodotti con le zone classificate per la presenza di atmosfere esplosive.

Atmosfera esplosiva	Zona	Categoria ATEX [1]
Gas	0	1G
	1	1G, 2G
	2	1G, 2G, 3G
Polveri	20	1D
	21	1D, 2D
	22	1D, 2D, 3D

[1] G per gas e D per dust (polvere)

Tabella V.2-6: Compatibilità dei prodotti per la presenza di atmosfere esplosive



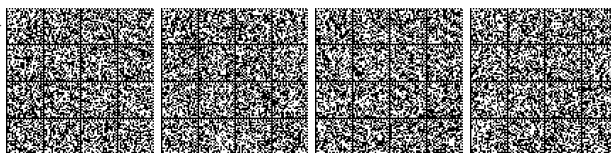
V.2.3.2**Impianti**

1. Per *impianti* si intendono le attrezzature, i sistemi e i relativi dispositivi di collegamento che non sono *prodotti* ai sensi della direttiva ATEX, qualora rappresentino un pericolo di accensione o di emissione di sostanze infiammabili.
2. Gli impianti e tutti i loro dispositivi di collegamento possono essere utilizzati o essere messi in servizio in un'atmosfera esplosiva solamente dopo aver verificato la compatibilità della zona nella quale sono chiamati a svolgere la propria funzione.
3. Il livello di sicurezza degli impianti deve essere conforme alle indicazioni contenute nelle norme scelte per la progettazione e realizzazione. Per impianti privi di norme con tale finalità possono essere utilizzate tecniche di analisi di affidabilità quali *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA, EN 60812), *Fault tree analysis* (FTA, EN 61025), *Markov* (EN 61165) o mediante applicazione della progettazione basata sulla sicurezza funzionale (IEC 61511 "*Functional safety - Safety instrumented systems for the process industry sector*").



V.2.3.3**Opere da costruzione progettate per resistere alle esplosioni**

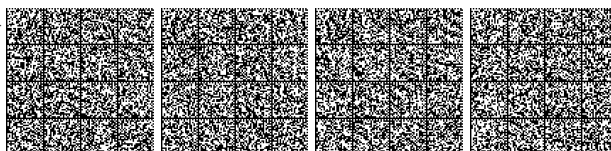
1. In generale, le opere da costruzione possono essere progettate in modo tale da limitare gli effetti di esplosioni all'interno delle stesse o nei confronti di costruzioni limitrofe.
2. Le strategie di progettazione strutturale dipendono dagli obiettivi di sicurezza prefissati:
 - a. salvaguardia della vita degli occupanti all'interno della costruzione;
 - b. salvaguardia della vita degli occupanti di costruzioni limitrofe;
 - c. tutela di beni contenuti nelle costruzioni;
 - d. limitazione di danni alla costruzione in cui si origina l'esplosione;
 - e. limitazione di danni a costruzioni limitrofe;
 - f. limitazione di effetti domino.
3. Le fasi della progettazione di strutture resistenti alle esplosioni, al fine di salvaguardare la vita degli occupanti e limitare il danneggiamento strutturale, sono:
 - a. modellazione degli effetti dell'esplosione, quantificazione delle azioni;
 - b. analisi strutturale;
 - c. progettazione costruttiva e verifica.
4. La *modellazione degli effetti dell'esplosione* è condotta con riferimento agli effetti provocati ed alle relative conseguenze così come indicato nella tabella V.2-7, tratta dalle NTC e dal NAD della norma UNI EN 1991-1-7.
5. Ai fini della *quantificazione delle azioni* agenti sulle strutture in caso di esplosione, deve essere impiegata la combinazione di carico per azioni eccezionali di cui alle NTC tenendo presente che:
 - a. per le opere da costruzione con rischio di esplosione con effetti di categoria 1 (ricadenti quindi nella classe di conseguenza CC1), non vanno considerate le azioni derivanti da esplosione;
 - b. per le opere da costruzione con rischio di esplosione con effetti di categoria 2 (ricadenti quindi nelle classi di conseguenza CC2), la quantificazione delle azioni si effettua con riferimento a:
 - i. NTC, per la sovrappressione di progetto da impiegare per le verifiche in caso di esplosioni confinate di gas, vapori o nebbie;
 - ii. UNI EN 1991-1-7 integrata dal rispettivo NAD, per la sovrappressione di progetto per esplosioni di polveri;
 - c. per le opere da costruzione con rischio di esplosione con effetti di categoria 3 (ricadenti quindi nella classe di conseguenza CC3) devono essere effettuate analisi mediante metodi avanzati che tengano conto:
 - i. degli effetti del *venting* e della geometria degli ambienti nel calcolo della sovrappressione;
 - ii. del comportamento dinamico non lineare delle strutture;
 - iii. di analisi del rischio effettuate con metodi probabilistici;
 - iv. di aspetti economici per l'ottimizzazione delle soluzioni.



6. L'*analisi strutturale* può essere condotta con modelli semplificati di tipo statico equivalenti nel caso di opere da costruzione in classe CC2 o con analisi dinamiche non lineari per opere da costruzione in classe CC3.
7. La *progettazione costruttiva* di opere da costruzione caratterizzate dal rischio di esplosione prevede, in genere, l'adozione di misure di riduzione del danno da esplosione.
8. Ai fini delle *verifiche*, per le opere da costruzione ricadenti nella categoria di azione 1 non sono richieste verifiche strutturali. Per le opere da costruzione ricadenti in categoria 2 o 3 è richiesta la verifica degli elementi strutturali per la combinazione delle azioni eccezionali, che dimostri, oltre ai requisiti di robustezza, che la capacità portante dell'intera struttura sia garantita per un tempo sufficiente affinché siano attuate le previste misure di emergenza (es. evacuazione e soccorso degli occupanti, ...).

Categoria delle azioni dovute alle esplosioni (NTC)		Classi di conseguenza (NAD EN 1991-1-7)	
1	Effetti trascurabili sulle strutture	CC1	<ul style="list-style-type: none"> • Opere da costruzione con presenza solo occasionale di occupanti, edifici agricoli.
2	Effetti localizzati su parte delle strutture	CC2 rischio inferiore	<ul style="list-style-type: none"> • Opere da costruzione il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. • Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. • Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti nelle classi di conseguenza superiori.
		CC2 rischio superiore	<ul style="list-style-type: none"> • Opere da costruzione il cui uso preveda affollamenti significativi. • Industrie con attività pericolose per l'ambiente. • Reti viarie extraurbane non ricadenti in classe di conseguenza 3. • Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza.
3	Effetti generalizzati sulle strutture	CC3	<ul style="list-style-type: none"> • Opere da costruzione con funzioni pubbliche o strategiche impostanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. • Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. • Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione.

Tabella V.2-7: Classificazione delle azioni dovute alle esplosioni (NTC) e delle relative classi di conseguenze (NAD EN 1991-1-7)



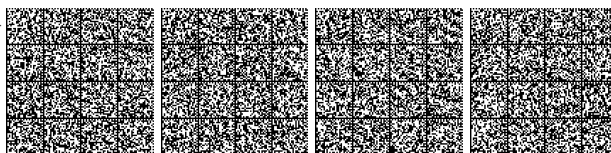
V.2.4

Riferimenti

1. Decreto legislativo n. 81 del 9 aprile 2008 “*Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro*”.
2. Decreto legislativo n. 85 del 19 maggio 2016 “*Attuazione della direttiva 2014/34/UE concernente l’armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative agli apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva*”
3. Decreto del Presidente della Repubblica n. 126 del 23 marzo 1998 “*Regolamento recante norme per l’attuazione della direttiva 94/9/CE in materia di apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva*”.
4. Direttiva 1999/92/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 16 dicembre 1999 relativa alle prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza della salute dei lavoratori che possono essere esposti al rischio di atmosfere esplosive.
5. Direttiva 94/9/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 marzo 1994, concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative agli apparecchi e sistemi di protezione destinati a essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva.
6. Direttiva 2014/34/UE Del Parlamento Europeo e del Consiglio del 26 febbraio 2014 concernente l’armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative agli apparecchi e sistemi di protezione destinati a essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva.
7. Decreto del Ministro delle infrastrutture 17 gennaio 2018 “*Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni*”.
8. Decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti 31 luglio 2012 “*Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l’applicazione degli Eurocodici*”.
9. CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87) “*Atmosfere esplosive Parte 10-1: Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas*”.
10. CEI EN 60079-10-2 (CEI 31-88) “*Atmosfere esplosive Parte 10-2: Classificazione dei luoghi - Atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili*”.
11. IEC 61511 series “*Functional safety - Safety instrumented systems for the process industry sector*”.
12. CEI 65-186 “*Linea guida per l’applicazione della norma della serie CEI EN 61511 Sicurezza funzionale - sistemi strumentati di sicurezza per il settore dell’industria di processo*”.
13. IEC 61508 series “*Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems*”.
14. ISO/IEC 80079-20-1 “*Explosive atmospheres - Part 20-1: Material characteristics for gas and vapour classification - Test methods and data*”.
15. ISO/IEC 80079-20-2 “*Explosive atmospheres - Part 20-2: Material characteristics - Combustible dusts test methods*”.
16. “*Guidelines for Mechanical Integrity Systems*”, Center for chemical process safety (CCPS), AIChE, 2006.



17. *“Layer of Protection Analysis: Simplified Process Risk Assessment”*, Center for chemical process safety (CCPS), AIChE, 2001.
18. EI 15:2015 *“Model code of safe practice Part 15: Area classification for installations handling flammable fluids”*, Energy Institute.
19. IGEM/SR/25 Ed. 2 - *“Hazardous area classification of Natural Gas installations Communication number 1748”*, Institute of Engineers and Managers.



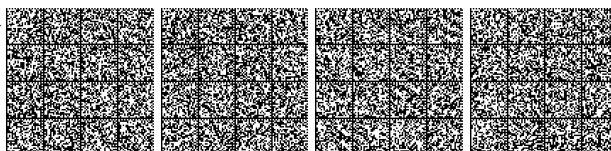
Capitolo V.3 **REGOLE TECNICHE VERTICALI** **Vani degli ascensori**

Scopo e campo di applicazione.....

Classificazioni.....

Strategia antincendio.....

- Prescrizioni comuni
- Prescrizioni per il tipo SB
- Prescrizioni per il tipo SC
- Prescrizioni per il tipo SD
- Prescrizioni per il tipo SE



V.3.1**Scopo e campo di applicazione**

1. La presente regola tecnica verticale ha per scopo l'emanazione di disposizioni di prevenzione incendi riguardanti i vani degli *ascensori per trasporto di persone e merci* installati nelle attività soggette.
2. Per *vani degli ascensori* devono intendersi:
 - a. i locali macchinario;
 - b. i locali pulegge di rinvio;
 - c. i vani di corsa;
 - d. le aree di lavoro destinate agli impianti di sollevamento.

V.3.2**Classificazioni**

1. I vani degli ascensori sono classificati come segue:
 - SA:** vani aperti;
 - SB:** vani protetti;
 - SC:** vani a prova di fumo;
 - SD:** vani per ascensori antincendio;
 - SE:** vani per ascensori di soccorso.

V.3.3**Strategia antincendio**

1. Devono essere applicate le prescrizioni del presente capitolo, senza determinare profili di rischio.

V.3.3.1**Prescrizioni comuni**

1. Devono essere costituiti da materiale appartenente al gruppo GM0 di reazione al fuoco (capitolo S.1):
 - a. le pareti, le porte ed i portelli di accesso;
 - b. i setti di separazione tra vano di corsa, locale del macchinario, locale delle pulegge di rinvio;
 - c. l'intelaiatura di sostegno della cabina.
 2. I fori di comunicazione attraverso i setti di separazione per passaggio di funi, cavi o tubazioni, devono avere le dimensioni minime indispensabili.
 3. L'ascensore dovrebbe essere realizzato in conformità alla norma UNI EN 81-73.
- Nota Ad esempio, se i compartimenti sono serviti da impianto IRAI, dovrebbero essere previsti mezzi per riportare l'ascensore al piano di riferimento principale o ad uno alternativo, non interessato dall'incendio, e poi fermarlo. Altrimenti dovrebbe essere prevista una misura gestionale per riportare l'ascensore al piano di riferimento principale o ad uno alternativo, non interessato dall'incendio, e poi fermarlo.
- Nota Gli ascensori devono rispondere ai requisiti essenziali di salute e di sicurezza previsti all'allegato I della direttiva 2014/33/UE del 26 febbraio 2014.
4. In caso di incendio, è vietato l'utilizzo degli ascensori non specificatamente progettati a tale fine. Tali ascensori devono essere contrassegnati da appositi segnali conformi alla regola dell'arte e facilmente visibili a tutti i piani.



5. In prossimità dell'accesso degli spazi o locale del macchinario, ove presente, deve essere posizionato un estintore secondo i criteri previsti al capitolo S.6.

V.3.3.2 Prescrizioni per il tipo SB

1. Il vano degli ascensori di tipo SB deve essere di tipo protetto o essere inserito in vano scale protetto.
2. La classe di resistenza al fuoco deve essere corrispondente a quella dei compartimenti serviti e comunque ≥ 30 .
3. Le pareti, il pavimento ed il tetto della cabina devono essere costituiti da materiali appartenenti al gruppo GM2 di reazione al fuoco come definito nel capitolo S.1.
4. Per i vani degli ascensori deve essere soddisfatto il livello di prestazione II della misura controllo di fumi e calore (capitolo S.8).

V.3.3.3 Prescrizioni per il tipo SC

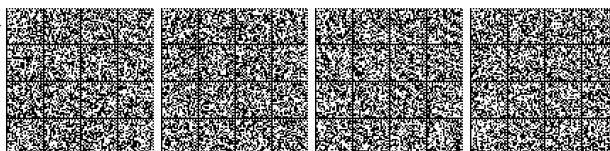
1. Devono essere rispettate le prescrizioni di cui per il tipo SB.
2. Il vano degli ascensori di tipo SC deve essere di tipo *a prova di fumo proveniente dall'attività* o essere inserito in vano scale *a prova di fumo proveniente dall'attività*.

V.3.3.4 Prescrizioni per il tipo SD

1. Devono essere rispettate le prescrizioni di cui per il tipo SC.
 2. L'ascensore dovrebbe essere realizzato in conformità alla norma UNI EN 81-72.
- Nota Gli ascensori devono rispondere ai requisiti essenziali di salute e di sicurezza previsti all'allegato I della direttiva 2014/33/UE del 26 febbraio 2014.
3. La classe di resistenza al fuoco del vano degli ascensori deve essere corrispondente a quella dei compartimenti serviti e comunque ≥ 60 .
 4. Gli atri protetti devono possedere almeno le caratteristiche previste per il filtro (capitolo S.3). La superficie lorda dell'atrio protetto non può essere $< 5 \text{ m}^2$.
 5. Lo sbarco dell'ascensore al piano di riferimento deve immettere su luogo sicuro direttamente o mediante percorso protetto.
 6. Le pareti, il pavimento ed il tetto della cabina devono essere realizzati con materiale non combustibile.

V.3.3.5 Prescrizioni per il tipo SE

1. Devono essere rispettate tutte le prescrizioni di cui per il tipo SD.
2. Gli atri protetti degli ascensori di soccorso devono essere indipendenti dal sistema delle vie d'esodo dell'attività, per evitare interferenze tra l'opera dei Vigili del fuoco e l'esodo.
3. Il numero degli ascensori di soccorso deve essere definito in modo da servire con essi l'intera superficie di ciascun piano dell'edificio.
4. Le dimensioni interne della cabina e degli atri protetti devono essere stabilite dal progettista in conformità alla serie delle norme UNI EN 81.
5. Le porte di piano e di cabina devono essere ad azionamento manuale, la porta di cabina deve essere ad una o più ante scorrevoli orizzontali.



6. Un interruttore a chiave, posto a ogni piano servito, deve consentire ai vigili del fuoco di chiamare direttamente l'ascensore di soccorso.
7. L'ascensore deve essere dotato di idoneo sistema di comando, azionabile anche in assenza di alimentazione elettrica, in grado di riportare la cabina al *piano di riferimento del compartimento*. Tale comando deve essere segnalato e facilmente accessibile per i soccorritori.
8. Al fine di assicurare la disponibilità dell'impianto, anche in caso di uso improprio, deve essere installato un dispositivo che, quando il tempo di sosta della cabina ad un piano diverso da quello di riferimento del compartimento supera i 2 minuti, riporti automaticamente la cabina al *piano di riferimento del compartimento*. Un allarme luminoso ed acustico deve segnalare il fallimento di questa manovra al personale dell'edificio; tale allarme non deve essere operativo quando l'ascensore è sotto il controllo dei Vigili del fuoco.

