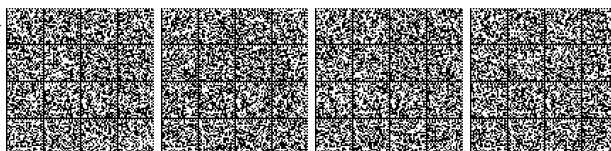

Capitolo V.1 **REGOLE TECNICHE VERTICALI**
Aree a rischio specifico

Scopo e campo di applicazione.....2
Strategia antincendio.....2



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 sono individuate dal progettista sulla base dei seguenti criteri o fissate dalla specifica regola tecnica verticale:
 - a. aree in cui si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose, materiali combustibili o infiammabili, in quantità significative;
 - b. aree in cui si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione;
 - 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.
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**

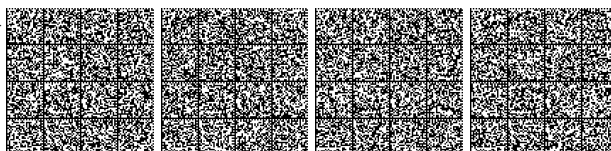
1. In relazione alle risultanze della valutazione del rischio di incendio ed alle caratteristiche delle aree a rischio specifico, il progettista valuta, almeno, l'applicazione delle seguenti misure:
 - a. inserimento delle aree a rischio specifico in compartimento antincendio autonomo (Capitolo S.3), interposizione di distanze di separazione, riduzione delle superfici lorde di compartimento, ubicazione fuori terra o su piani poco profondi;
 - b. installazione di impianti di controllo o estinzione dell'incendio con livello di prestazione non inferiore a II (Capitolo S.6);
 - c. installazione di un impianto IRAI con livello di prestazione III (Capitolo S.7);
 - d. predisposizione di sistemi per il controllo fumi e calore con livello di prestazione non inferiore a II (Capitolo S.8);
 - e. predisposizione di idonee misure di gestione della sicurezza antincendio (Capitolo S.5);
 - f. effettuazione della valutazione del rischio di esplosione (Capitolo V.2).
2. Nel caso di compartimentazione multipiano dell'attività (Capitolo S.3), le aree a rischio specifico devono comunque essere inserite in compartimento autonomo.



REGOLE TECNICHE VERTICALI

Capitolo V.2 Aree a rischio per atmosfere esplosive

Scopo e campo di applicazione.....	2
Valutazione del rischio di esplosione.....	2
Misure per la riduzione del rischio di esplosione.....	5
Misure per la riduzione del rischio per gli occupanti.....	6
Prodotti impiegabili.....	7
Opere da costruzione progettate per resistere alle esplosioni.....	8
Riferimenti.....	10



V.2.1 Scopo e campo di applicazione

1. La presente regola tecnica verticale tratta dei criteri di valutazione e riduzione del rischio di esplosione nelle attività soggette.
2. Nelle attività soggette in cui sono presenti sostanze infiammabili allo stato di gas, vapori, nebbie o polveri in deposito, in ciclo di lavorazione o di trasformazione, in sistemi di trasposto, manipolazione o movimentazione, il responsabile dell'attività deve valutare il rischio di formazione di 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 l'accensione di atmosfere esplosive,
 - c. attenuare i danni di un'esplosione in modo da garantire la salute e la sicurezza degli occupanti.
3. Gli obiettivi del comma 2 devono essere conseguiti con l'installazione di prodotti aventi un adeguato grado di sicurezza equivalente, secondo le disposizioni legislative anche comunitarie e le norme tecniche vigenti, tenuto conto della probabilità di presenza di atmosfera esplosiva (mediante individuazione di zone) e della probabilità di inefficacia dei mezzi di protezione ivi ammessi.
4. Le attività soggette con presenza di rischio derivante da atmosfere potenzialmente esplosive, devono disporre della documentazione tecnica attestante l'idoneità' dei prodotti installati per lo specifico uso nel luogo di utilizzo e/o di lavoro, in conformità anche del gruppo e della categoria del prodotto, nonché di tutte le indicazioni fornite dal fabbricante e necessarie per il funzionamento sicuro degli stessi.

V.2.2 Valutazione del rischio di esplosione

1. La valutazione del rischio di esplosione deve essere effettuata attraverso le seguenti fasi:
 - a. individuazione delle *condizioni generali di pericolo di esplosione*;
 - b. identificazione delle *caratteristiche* delle sostanze infiammabili o polveri combustibili;
 - c. determinazione della probabilità di formazione, della durata e dell'estensione delle atmosfere esplosive;
 - d. identificazione dei potenziali *pericoli di innesco*;
 - e. valutazione dell'entità degli *effetti* prevedibili di un'esplosione;
 - f. quantificazione del livello di *rischio accettabile*;
 - g. adozione di misure finalizzate alla *riduzione* del rischio di esplosione.

V.2.2.1 Individuazione di condizioni generali di pericolo di esplosione

1. L'individuazione delle condizioni generali di pericolo di esplosione comporta lo studio delle sezioni o reparti pericolosi, delle apparecchiature e degli impianti di processo e tecnologici presenti, considerando anche l'organizzazione del lavoro e delle attività svolte negli ambiti oggetto di valutazione.
2. Il processo produttivo deve essere caratterizzato in tutte le fasi di *attività o fermata* previste (es. normale funzionamento, avvio, fermata ordinaria, fermata



differita, fermata di emergenza, manutenzione, guasto) con particolare attenzione alle fasi *transitorie*.

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

V.2.2.2 **Identificazione delle caratteristiche delle sostanze infiammabili o polveri combustibili**

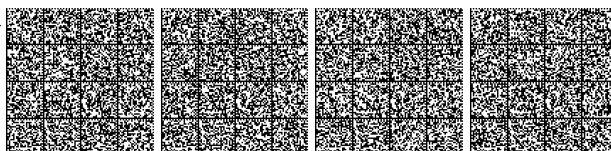
1. Per le sostanze infiammabili e le polveri combustibili devono essere individuate le caratteristiche chimico-fisiche pertinenti all'esplosione in tutte le condizioni ambientali significative e le caratteristiche dei sistemi di deposito o stoccaggio previsti, secondo le norme tecniche applicabili.

V.2.2.3 **Determinazione della probabilità di formazione, della durata e dell'estensione delle atmosfere esplosive (zonizzazione)**

1. Gli impianti dove vengono lavorate o depositate sostanze infiammabili devono essere progettati, eserciti e mantenuti in modo da ridurre al minimo le emissioni di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapori, nebbie o polveri e le conseguenti estensioni delle zone interessate dal rilascio, con riferimento alla *frequenza, durata e quantità* delle emissioni.
2. Le aree a rischio di esplosione devono essere ripartite in zone in base alla frequenza e alla durata della presenza di atmosfere esplosive così come definito nella tabella V.2-1. L'individuazione delle zone pericolose e della relativa probabilità di accadimento deve essere condotta secondo la normativa tecnica applicabile. La suddivisione in zone dei luoghi con pericolo di esplosione può essere effettuata anche attraverso l'utilizzo di codici di calcolo riconosciuti.
3. Gli strati di polvere combustibile, se di spessore pericoloso secondo le indicazioni delle vigenti norme tecniche, devono essere considerati come qualsiasi altra fonte in grado di formare un'atmosfera esplosiva.

Zona per la presenza di gas, vapori e nebbie	Zona per la presenza di polveri	Definizione del livello di pericolo
0	20	Luogo in cui un'atmosfera esplosiva è presente in permanenza o per lunghi periodi o frequentemente (<i>Il pericolo è presente sempre o frequentemente</i>)
1	21	Luogo in cui è probabile che un'atmosfera esplosiva si presenti occasionalmente durante il funzionamento normale (<i>Il pericolo è presente talvolta</i>)
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 (<i>il pericolo è presente raramente o quasi mai</i>)
NE		Luogo in cui il volume dell'atmosfera esplosiva è di estensione trascurabile (<i>negligible extensions</i>)

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



V.2.2.4 Identificazione dei potenziali pericoli innesco

1. I pericoli di innesco sono strettamente legati a presenza di *sorgenti di accensione* ed a *proprietà di accensione* delle miscele potenzialmente esplosive.
2. Un elenco di possibili sorgenti di accensione è indicato in tabella V.2-2.

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

3. La possibilità di accensione di una atmosfera esplosiva è strettamente dipendente dalla frequenza con cui le sorgenti di accensione vengono 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 attrezzature, 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 sicurezza equivalente adeguato, in nessuna delle zone della tabella V.2-1 sono consentite attrezzature che presentino inneschi frequenti o continui.

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 sulle eventuali persone esposte, 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 fonti di innesco presenti con conseguente accensione delle atmosfere esplosive prodotte dalle sostanze rilasciate.
 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 determinazione delle sovrappressioni che si sviluppano nelle esplosioni si può ricorrere a formulazioni semplificate presenti in normativa o a 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.2.3

Misure per la riduzione del rischio di esplosione

1. Per la riduzione del rischio di esplosione possono adottarsi le seguenti misure:
 - a. misure di *prevenzione*, che riguardano la riduzione delle probabilità di formazione ed innesco di una miscela esplosiva;
 - b. misure di *protezione*, che comportano la mitigazione degli effetti di un'esplosione entro limiti accettabili;
 - c. misure *gestionali*, che prevedono la riduzione del rischio di esplosione mediante adozione di procedure di corretta organizzazione del lavoro e dei processi produttivi.
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. Per il conseguimento del livello di sicurezza equivalente richiesto dalle disposizioni legislative anche comunitarie e le norme tecniche vigenti, le misure impiegate sono riportate nelle tabelle V.2-3 e V.2-4.



Provvedimenti organizzativi
<ul style="list-style-type: none"> • Formazione professionale in materia di protezione dalle esplosioni dei lavoratori addetti ai luoghi dove possono formarsi atmosfere esplosive. • Assegnazione ai lavoratori addetti di attrezzature portatili e di indumenti di lavoro non in grado di innescare un'atmosfera esplosiva. • Assegnazione ai lavoratori addetti di attrezzature portatili per la rivelazione di atmosfere esplosive. • Predisposizione di specifiche procedure di lavoro e di comportamento per i lavoratori addetti. • Segnalazione dei pericoli di formazione di atmosfere esplosive. • Adozione di procedure specifiche in caso di emergenza per la messa in sicurezza delle sorgenti di emissione e delle fonti di innesco. • Realizzazione delle verifiche di sicurezza (verifica iniziale, periodica e manutenzione) degli impianti e delle attrezzature installate nei luoghi di lavoro con aree in cui possano formarsi atmosfere esplosive, nel rispetto delle normative tecniche applicabili.

Tabella V.2-3: Misure impiegabili, provvedimenti organizzativi

Provvedimenti impiantistici
<ul style="list-style-type: none"> • Protezione dai danneggiamenti meccanici dei sistemi di contenimento di sostanze infiammabili al fine di evitare la rottura di componenti. • Impiego di sistemi a circuito chiuso per la movimentazione delle sostanze infiammabili. • Realizzazione di sistemi di dispersione/diluizione/bonifica dei rilasci di sostanze infiammabili in ambiente in modo da conseguire uno dei seguenti obiettivi: <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 tecniche applicabili, ai fini delle conseguenze in caso di accensione; ◦ confinare l'atmosfera pericolosa in aree dove non sono presenti sorgenti di innesco efficaci. • Installazione di impianti di rivelazione sostanze infiammabili per: <ul style="list-style-type: none"> ◦ attivazione delle misure di messa in sicurezza delle sorgenti di emissione e delle fonti di innesco; ◦ evacuazione delle persone preventivamente all'accensione dell'atmosfera esplosiva. • Installazione all'interno delle aree dove è probabile la presenza di atmosfere esplosive di impianti, attrezzature, sistemi di protezione e relativi sistemi di connessione non in grado di provocarne l'accensione. • Installazione di impianti di rivelazione inneschi (es. scintille, superfici calde, ...). • Realizzazione di sistemi di inertizzazione delle apparecchiature in modo da ridurre la concentrazione di ossigeno al di sotto della concentrazione limite (LOC). • Installazione di sistemi di mitigazione degli effetti di un'esplosione per ridurre al minimo i rischi rappresentati per i lavoratori dalle conseguenze fisiche di un'esplosione, scelti tra i seguenti: <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; ◦ elementi costruttivi dei fabbricati progettati per resistere alle esplosioni.

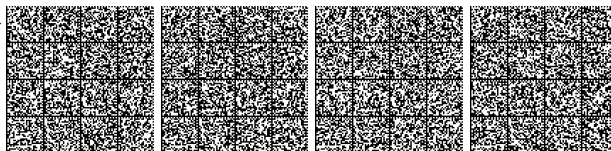
Tabella V.2-4: Misure impiegabili, provvedimenti impiantistici

4. Il grado di sicurezza degli impianti e delle apparecchiature deve essere conforme alle indicazioni contenute nelle norme tecniche scelte per la progettazione e realizzazione o, in assenza, deve essere individuato mediante tecniche di analisi di affidabilità quali *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA, EN 60812), *Fault tree analysis* (FTA, EN 61025), *Markov* (EN 61165).

V.2.4

Misure per la riduzione del rischio per gli occupanti

1. Il layout dell'opera da costruzione e degli impianti deve essere concepito con l'obiettivo di ridurre il numero di occupanti esposti agli effetti di un'esplosione (es. sovrappressione, calore, proiezione di frammenti, ...). A tal fine, le sorgenti di pericolo possono essere installate come segue:
 - a. all'esterno dei fabbricati, opportunamente schermate o distanziate;
 - b. in locali dove è prevista solo la presenza occasionale di occupanti;
 - c. all'interno dei locali, in posizione opportunamente schermata rispetto alle postazioni fisse di lavoro;



- d. 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.

V.2.5**Prodotti impiegabili**

1. Nel caso in cui sia possibile la formazione di atmosfere esplosive e non sia possibile rimuovere le sorgenti di innesco dalle zone, si devono utilizzare prodotti (es. apparecchiature, sistemi di protezione, componenti, ...) opportunamente progettati.

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

2. Per gli apparecchi, componenti e sistemi di protezione 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.2-5 riporta la compatibilità dei componenti, delle apparecchiature, dei sistemi di protezione e controllo con le zone classificate per la presenza di atmosfera esplosive.

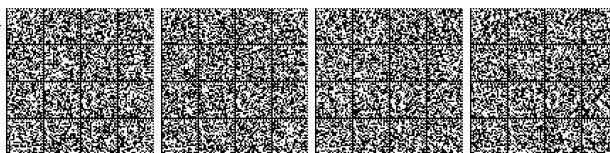
Atmosfera esplosiva	Zona	Categoria ATEX [1]
Gas	0	1G
	1	1G, 2G
	2	1G, 2G, 3G
Polveri	20	1D
	21	1D, 2D
	22	1D, 2D, 3D

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

Tabella V.2-5: Compatibilità dei componenti, delle apparecchiature e dei sistemi di protezione e controllo e le zone classificate per la presenza di atmosfera esplosive

4. Gli impianti, le attrezzature, i sistemi di protezione 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.

Tali indicazioni devono essere attuate anche per per tutte le attrezzature, impianti, sistemi e i relativi dispositivi di collegamento che non sono apparecchi o



sistemi di protezione ai sensi della direttiva ATEX di prodotto, qualora rappresentino un pericolo di accensione per il fatto di essere incorporati in un impianto.

5. Tutte le tipologie impiantistiche, le attrezzature ed i sistemi esistenti che dovessero ricadere in zone classificate ai fini dell'esplosione, devono garantire un grado di sicurezza equivalente come indicato al paragrafo V.2.1.

V.2.6

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.2-6, tratta dalle NTC e dal NAD della norma EN 1991 1-7.



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 importanti, 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.2-6: Classificazione delle azioni dovute alle esplosioni (NTC) e delle relative classi di conseguenze (NAD 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:
- 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;
 - 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:
 - NTC, per la sovrappressione di progetto da impiegare per le verifiche in caso di esplosioni confinate di gas, vapori o nebbie;
 - EN 1991 1-7 integrata dal rispettivo NAD, per la sovrappressione di progetto per esplosioni di polveri;
 - 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:
 - degli effetti del *venting* e della geometria degli ambienti nel calcolo della sovrappressione;
 - del comportamento dinamico non lineare delle strutture;
 - di analisi del rischio effettuate con metodi probabilistici;
 - 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, ...).

V.2.7**Riferimenti**

1. Decreto legislativo n. 81 del 9 aprile 2008 e s.m.i. "*Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro*".
2. Decreto del Presidente della Repubblica n. 126 del 23 marzo 1998 e s.m.i. "*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*".
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. Decreto del Ministro delle infrastrutture 14 gennaio 2008 "*Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni*".
7. Decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti 31 luglio 2012 "*Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici*".



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

Scopo e campo di applicazione.....2
Classificazioni.....2
Strategia antincendio.....3

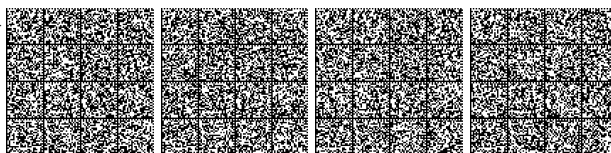


V.3.1 **Scopo e campo di applicazione**

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 non combustibile:
 - 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. Per i vani degli ascensori deve essere soddisfatto il livello di prestazione II della misura controllo di fumi e calore (Capitolo S.8).
 4. Se i compartimenti serviti sono dotati di IRAI, l'ascensore dovrebbe essere realizzato secondo la norma UNI EN 81-73.
 5. In prossimità dell'accesso degli spazi e/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 non inferiore a 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.
- 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 deve essere realizzato in conformità alla norma UNI EN 81-72.
 3. La classe di resistenza al fuoco del vano degli ascensori deve essere corrispondente a quella dei compartimenti serviti e comunque non inferiore a 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 inferiore a 5 m².
 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 in accordo con il competente Comando provinciale dei Vigili del fuoco.
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.

