



OSPEDALE POLICLINICO SAN MARTINO
Sistema Sanitario Regione Liguria

Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico

DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEI RISCHI 2024

RISCHIO ATEX

(Titolo XI, Allegato XLIX, L, LI, D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i.)

MODIFICHE AL DVR PRECEDENTE

Capitolo/Pagine modificate	Descrizione tipo/natura della modifica
Pagina 5 di 8	Atex 2 Bunker infiammabili CBA

NORMATIVA DI RIFERIMENTO:

- **Norme CEI:**
Norma CEI EN 31-30 (EN 60079-10) – classificazione dei luoghi pericolosi e s.m.i.;
Norma CEI EN 31-35 – Linee guida applicazione norma CEI EN 31-30;
Norma CEI EN 21-42 (EN 50272-3) – batterie di trazione.
Norma CEI EN 50272-2 (2002-08)
- **Norme UNI:**
Norma UNI EN 1127-1: Atmosfere esplosive. Prevenzione dell'esplosione e protezione contro l'esplosione. Concetti fondamentali e metodologia.
- **Leggi, norme, regolamenti:**
D.Lgs. 81/08 e s.m.i. – Titolo XI – Allegato XLIX – Allegato L e LI.
D.M. 3 agosto 2015 Sezione V.2
Indicazioni INAIL 2019
- **Direttiva 99/92/CE:**
Le aree a rischio di esplosione sono ripartite in zone in base alla frequenza e alla durata della presenza di atmosfere esplosive.

ZONE ATEX INDIVIDUATE NELL'OSPEDALE POLICLINICO SAN MARTINO – GENOVA

Con l'entrata in vigore delle "Direttive ATEX", la questione si è di molto complicata: nell'ambito della prevista analisi dei rischi in un'azienda con ambienti a pericolo di esplosione, non è più sufficiente identificare le possibili fonti di innesco di natura solamente elettrica, ma si deve estendere l'analisi a tutte le possibili fonti di innesco, di qualsiasi natura esse siano (quindi anche meccaniche, termiche, idrauliche, pneumatiche).

In altri termini, qualsiasi organo od apparato che sia in grado di dare origine a scintille o a temperature eccessive viene considerato come possibile fonte di innesco di un'atmosfera potenzialmente esplosiva, con un rischio tanto più elevato quanto più gravosa è la classificazione dell'ambiente.

Oltre a questo, le "Direttive ATEX" hanno introdotto, o meglio accentuato, la responsabilità diretta del datore di lavoro che deve garantire e tutelare la sicurezza dei propri dipendenti, e che, nel caso specifico,

deve quindi necessariamente valutare lo stato della propria azienda in relazione ai possibili rischi di esplosione.

Il mezzo previsto per valutare la situazione ambientale in relazione ai rischi di esplosione è la cosiddetta "classificazione delle aree a pericolo di esplosione", attualmente soggetta ad una serie di normative tecniche di emanazione del CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

I gradi delle emissioni possono essere intesi come:

- Continuo se l'emissione è continua o può avvenire per lunghi periodi nel funzionamento ordinario degli impianti di processo (superficie libera di un liquido in una bacinella).
- Primo se l'emissione può avvenire periodicamente od occasionalmente nel funzionamento ordinario degli impianti di processo (campionamenti, drenaggi, punti di ispezione).
- Secondo se l'emissione non è prevista nel funzionamento ordinario degli impianti di processo, ma che può avvenire solo occasionalmente e per brevi periodi, per esempio in seguito ad un guasto (flange, valvole, sfiati di sicurezza).

I gradi delle ventilazioni possono essere intesi come:

- Alto se la ventilazione è talmente forte rispetto all'emissione da garantire che non si possa formare un'atmosfera potenzialmente esplosiva.
- Medio se la ventilazione è apprezzabile rispetto all'emissione ma non tale da garantire che non si possa formare un'atmosfera potenzialmente esplosiva, seppure di dimensioni relativamente modeste e probabilmente controllabili.
- Basso se la ventilazione è talmente ridotta rispetto all'emissione da causare con elevata probabilità la formazione di una consistente atmosfera potenzialmente esplosiva.

Oltre che in termini quantitativi la ventilazione deve essere valutata anche in termini qualitativi, definendo la cosiddetta *disponibilità della ventilazione*.

Per *disponibilità della ventilazione* si intende identificare sostanzialmente la maggiore o minore capacità qualitativa della ventilazione di venire garantita con continuità.

Nel dettaglio le disponibilità delle ventilazioni possono essere intesi come:

- Buona se la ventilazione è presente praticamente con continuità (ventilazione naturale se considerata con calma di vento: presente sempre e comunque in ogni condizione meteo).
- Adeguate se la ventilazione è normalmente garantita ma sono possibili delle interruzioni poco frequenti e per brevi periodi (ventilazione artificiale con controllo di guasto).
- Scarsa se la ventilazione non risponde ai criteri sopra citati, non ammettendo comunque la possibilità di interruzioni per lunghi periodi.

In definitiva abbiamo la possibilità di classificare tre tipi di zone pericolose:

ZONA 0 Area in cui è presente in permanenza o per lunghi periodi o spesso un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapore o nebbia.

ZONA 1 Area in cui durante le normali attività è probabile la formazione di un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapori o nebbia.

ZONA 2 Area in cui durante le normali attività non è probabile la formazione di un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapore o nebbia e, qualora si verifichi, sia unicamente di breve durata.

Si tenga presente che, nonostante le definizioni dei tipi di zona siano molto simili alle definizioni dei gradi di emissione delle sorgenti, non è affatto sicuro il passaggio diretto tra causa ed effetto, in quanto riveste un ruolo sostanziale e determinante la valutazione della ventilazione presente: con grado di ventilazione alto, ad esempio, un'emissione continua può anche dare origine ad un luogo non pericoloso, e viceversa un'emissione di secondo grado con ventilazione bassa e di disponibilità scarsa può dare origine a zona 1 o addirittura anche a zona 0.

Si ricordi inoltre che le zone 0 non possono essere ammesse, per ovvi motivi, in ambienti con presenza di lavoratori, ed in questo senso devono essere eliminate.

Per finire, una volta determinato il tipo di zona pericolosa, se ne valuta l'estensione, calcolando la distanza di sicurezza, e si considera l'eventuale incidenza di aperture e la possibile propagazione dell'atmosfera esplosiva agli ambienti circostanti.

Attualmente all'interno dell'Ospedale sono presenti zone ATEX che si suddividono nei gruppi indicati dalla direttiva 99/92 CE:

- **Locali adibiti a ricarica batterie di transpallet e carrelli elevatori elettrici;**
- **Locale adibito a ricarica batterie centrale telefonica Pad. B;**
- **Magazzini e depositi di liquidi e gas infiammabili.**

I carrelli elevatori e transpallet utilizzano energia elettrica prodotta da batterie presenti a bordo macchina.

Molto diffuse tra le batterie per trazione sono quelle che contengono all'interno una soluzione di acqua e acido solforico (H₂-SO₄) in cui si trovano immersi appositi elettrodi (in genere di piombo).

I pericoli relativi alle batterie, possono essere ricondotti a:

- corto circuito degli elettroliti;
- surriscaldamento;
- presenza di acido;
- esplosione per la presenza di gas infiammabili.

Un mal funzionamento della batteria, dovuto ad esempio da un cortocircuito tra gli elettroliti, può generare un surriscaldamento eccessivo che può dar luogo ad un principio d'incendio o ad un aumento della pressione interna e conseguente pericolo di esplosione. Inoltre non sono trascurabili per l'uomo gli effetti tossici e caustici dell'acido solforico contenuto nelle batterie.

Il rischio di esplosione risulta maggiormente presente nella fase di ricarica delle batterie.

Durante questa fase avviene un processo chimico di elettrolisi dell'acqua con sviluppo di gas quali l'idrogeno e l'ossigeno e con sviluppo di calore. Lo sviluppo di gas e calore risulta maggiore nella fase terminale del processo di ricarica della batteria e minore nella fase di scarica.

I gas prodotti possono fuoriuscire dalla custodia delle batterie (attraverso i tappi di contenimento o dalle valvole di sicurezza) e diffondersi nell'ambiente. L'emissione in aria di idrogeno forma una miscela potenzialmente esplosiva in caso d'innesco, quando la sua concentrazione in volume d'aria è compresa tra il **4%** e **75%**.

Affinché l'esplosione avvenga è necessario che la sostanza infiammabile venga accesa trovandosi in una concentrazione in aria compresa entro un limite inferiore detto LEL (Lower Explosion Limit) ed uno superiore detto UEL (Upper Explosion Limit). Questi parametri individuano il range di esplosione, cioè l'intervallo di concentrazione entro il quale la miscela infiammabile può esplodere. Ovviamente questi livelli variano fra le varie sostanze in questione.

Il LEL e l'UEL sono anche chiamati limiti di esplodibilità e sono così definiti:

- LEL - concentrazione in aria di sostanza infiammabile al disotto della quale l'atmosfera non esplosione;
- UEL - concentrazione in aria di sostanza infiammabile al disopra della quale l'atmosfera non esplosione.

La più bassa energia necessaria a provocare l'accensione della miscela infiammabile è detta MIE (Minimum Ignition Energy), si verifica in corrispondenza di una specifica concentrazione della sostanza in aria e viene valutata in condizioni di prova specificate. Una sorgente di accensione con un'energia pari a MIE si dice efficace.

Nella seguente tabella vengono riportati i valori di UEL, LEL e MIE di alcune sostanze.

Sostanza	M.I.E μJ	L.E.L. % vol	U.E.L % vol
acetilene	19	2,3	100
etilene	85	2,7	36
idrogeno	20	4,0	75
metano	280	4,4	17
propano	260	2,1	9,5

L'idrogeno fuoriuscito dalla batteria avendo una densità notevolmente inferiore a quella dell'aria, tende a stratificarsi nelle parti alte dei locali chiusi.

In questi ultimi è importante, dove avviene la fase di ricarica delle batterie, prevedere un'efficace sistema di ventilazione che consenta di evitare la formazione di una atmosfera esplosiva (Atmosfera esplosiva: Miscela con l'aria, in condizioni atmosferiche, di sostanze infiammabili allo stato di gas, vapori, nebbie o polveri, in cui, a seguito dell'accensione, la combustione si propaga all'intera miscela incombusta).

ZONA 0

Non è stato individuato nessun sito.

ZONA 1

Al Monoblocco piano -2 nel magazzino Nefrologia-Dialisi vi è una zona ricarica carrelli che serve due transpallet elettrici e un carrello elevatore elettrico. La cubatura è idonea però manca un adeguato ricambio d'aria.

Nel 2019 è stata realizzata una nuova zona ricarica carrelli a norma atex ma è bruciata a seguito di un incendio in un locale attiguo destinato alla sosta delle ambulanze; a seguito di ciò si prevede nel 2020 la realizzazione di una nuova stazione di ricarica esterna al nuovo magazzino dei nuovi laboratori o in altra soluzione.

Nei magazzini della Farmacia erano state individuate aree da adibire alla ricarica dei carrelli elettrici sia al piano - 1 che al piano -2. Sono aree interne che potrebbero essere idonee per struttura e dimensionate per cubatura; mancano però idonee porte tagliafuoco di separazione con il resto del magazzino e manca l'impianto di estrazione dell'aria.

Questi locali di ricarica sono tre:

- al piano -1 presso il Magazzino Specialità Medicinali con un carrello elevatore e un transpallet elettrico;
- al piano -1 presso il Magazzino Sanitario e Magazzino Diagnostici con un carrello elevatore;
- al piano -2 presso il Magazzino Farmacia Galenica Flaconaggio con un carrello elevatore e un transpallet elettrico.

ZONA 2

La zona ricarica carrelli elevatori e transpallet elettrici, esterna, utilizzata dal Magazzino Economale al piano Terra del Padiglione Cotella, è stata realizzata nel corso del 2019 e consegnata al magazzino di competenza

Il deposito infiammabili gestito dalla U.O. Igiene situato all'esterno dell'IST-Nord risulta parzialmente adeguato.

Il magazzino liquidi infiammabili presso la Farmacia dell'Ospedale (Padiglione Maragliano piano - 2) è posto in struttura isolata e separata dalle restanti strutture ospedaliere; contiene diversi liquidi infiammabili in flaconi chiusi ermeticamente suddivisi per tipologie di sostanze.

La struttura è divisa in due stanze per meglio separare alcune tipologie di liquidi combustibili, le pareti sono in muratura, le porte di accesso ai locali sono in metallo; tutta la struttura è ulteriormente isolata e separata da una cancellata e rete metallica. Le prese d'aria assicurano adeguati ricambi in modalità naturale non forzata.

Il bombolaio del ciclotrone/radiofarmacia è posto all'esterno del Pad. Sommariva (esterno lato P1F), in una struttura dedicata, divisa in due ambienti separati (uno dedicato al solo idrogeno per la sorgente di ioni del ciclotrone e l'altro per altri gas compressi, dedicati al ciclotrone e alla

radiofarmacia). Entrambi chiusi a chiave (in dotazione al reparto); le prese d'aria assicurano adeguati ricambi in modalità naturale non forzata.

ZONE A RISCHIO ATEX GESTITO DA DITTE IN APPALTO IN OSPEDALE

Alcune zone presumibilmente ATEX sono gestite da ditte appaltatrici:

- Servizi Italia S.p.A. (magazzini DPI),
- Serenissima Ristorazione (mensa, distribuzione pasti e ristorazione)
- Campoverde S.R.L. (rifiuti radioattivi).

Per la valutazione si rimanda ai DUVRI specifici presso le UU.OO. Gestori dell'appalto.

Il magazzino dei DPI gestito attualmente dalla Servizi Italia S.P.A. posto al piano -1 del Padiglione Cotella ha 2 carrelli elevatori elettrici che vengono ricaricati in una zona separata dal resto del magazzino ma non isolata da porte; il ricambio d'aria è affidato a un tiraggio naturale dovuto ad una presa d'aria posta ad un piano superiore che però non soddisfa e garantisce un ricambio adeguato.

La zona ricarica carrelli gestita da Serenissima Ristorazione che si trova all'esterno ed è coperta da una tettoia, dispone di un carrello elevatore e di un transpallet elettrico.

La zona ricarica carrelli gestita da Campoverde S.R.L. che si occupa di smaltimento rifiuti radioattivi nel piazzale al piano -2 del Maragliano è posta all'esterno, è coperta da tettoia.

Il valore da attribuire a queste tre ultime zone è rimandato a quanto dichiarato sul DVR delle ditte di cui sopra.

DIMENSIONAMENTO VENTILAZIONE LOCALE RICARICA BATTERIE MULETTI

Si ricorda che la cubatura d'aria e la portata di ricambio d'aria va considerata e calcolata in funzione del numero dei carrelli e della loro potenza in KW.

PORTATA MINIMA DI VENTILAZIONE: CEI EN 50272-2 (2002-08)

Per una singola batteria la norma indica la seguente formula per il calcolo della portata d'aria necessaria per la ventilazione del locale:

$$Q = v * q * s * n * IGAS * C / 100$$

Q - Portata aria di ventilazione necessaria m³/h

v - Fattore di diluizione necessaria di idrogeno

q - Idrogeno generato m³/Ah

s - Fattore di sicurezza

n - Numero elementi della batteria

IGAS - Corrente che produce gas durante la fase di carica A/100Ah

C - Capacità nominale della batteria Ah

Nel caso di carica di più batterie nello stesso locale, la ventilazione sarà calcolata come somma delle singole portate d'aria di ventilazione.

La norma stabilisce che preferibilmente la portata di ventilazione calcolata sia assicurata mediante ventilazione naturale altrimenti dalla ventilazione forzata (artificiale).

Riassumendo:

VALUTAZIONE DEL RISCHIO SCHEMATICA

	Rischio Medio	<p>ATEX 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Monoblocco piano -2 nel magazzino Nefrologia-Dialisi - Magazzini della Farmacia piano -1 (Magazzino Specialità Farmaci e Magazzino Sanitario e Magazzino Diagnostici) - Magazzino della Farmacia piano -2 (Magazzino Farmacia Galenica Flaconaggio) - Deposito infiammabili gestito dall’ U.O. di Igiene situato all’esterno del pad. IST-Nord
	Rischio Trascurabile	<p>ATEX 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Magazzino Economale al piano Terra del Padiglione Cotella - Magazzino liquidi infiammabili presso la Farmacia dell’Ospedale Padiglione Maragliano piano -2 - Bombolaio del ciclotrone/radiofarmacia all’esterno del Pad. Sommariva (esterno lato P1F) - - Bunker degli infiammabili presso Pad. CBA

INTERVENTI ZONA 1 ATEX

Padiglione Monoblocco

Piano -2 Portare la zona ricarica carrelli esterna

Padiglione Maragliano - Magazzini Farmacia

- Piano -1 Magazzino Specialità Medicinali: mancano porte tagliafuoco e idoneo impianto di ricambio d’aria
- Piano -1 Magazzino Sanitario e Magazzino Diagnostici: manca separazione in muratura, porta tagliafuoco, impianto di estrazione e ricambio d’aria. E’ inoltre necessario rimuovere i pannelli soprastanti in cartongesso
- Piano -2 Magazzino Farmacia Galenica Flaconaggio: manca porta tagliafuoco e impianto di estrazione aria.

INTERVENTI ZONA 2 ATEX

Padiglione Nuovi laboratori

Piano -2 Realizzare nuova ricarica carrelli esterna

Padiglione Sommariva

Esterno Piano 1F bombolaio
Radiofarmacia

Valutare la fattibilità di sostituzione della bombola di idrogeno
con un generatore

Per tutte le situazioni sopradescritte (zona ATEX 1 e 2) bisogna provvedere alla dotazione di cartellonistica a norma e all'adozione di interruttori elettrici a norma

