

COMUNE

CASTEL SAN GIOVANNI

PROVINCIA

PIACENZA

PARCO LOGISTICO A NORD AUTOSTRADA A 21
RIQUALIFICAZIONE DELL'AREA "EX PORCILAIA CHIODAROLI" PER
REALIZZAZIONE INSEDIAMENTO LOGISTICO C2U CLOSE2YOU S.r.l.

RICHIESTA DI PERMESSO DI COSTRUIRE
VERIFICA AERAZIONE LOCALI CARICA CARRELLI
CORPO Y

COMMITTENTE

VALTIDONE S.p.A.

Strada 3, Palazzo B3
20090, Assago (MI)
Web www.gruppo fbh.it

Legale Rapp.

Dott. Elia Bertola

UTILIZZATORE

C2U CLOSE2YOU S.r.l.

Strada 1, Palazzo E1
Web www.c2u.it

20090, Assago (MI)
E mail direzione@c2u.it

Legale Rapp.

PROGETTISTI

Studio Associato Arch. ODDI

Corso Matteotti n. 66
Castel San Giovanni (PC)
Web www.studiooddi.it

Tel. +39 0523 881310
Fax + 39 0523 881965
E mail info@studiooddi.it

Progettisti

Dott. Giuseppe ODDI - Dott. Nicola ODDI

Per. Ind. Stefano Piccolomini
Via di Tegulioia, 3/C - 56121 - Pisa
e-mail : stefano.piccolomini@epi.it
n° iscrizione albo dei Periti Industriali - Pisa: 643
n° iscrizione albo sicurezza antincendio: PI 00643 P00050

Per. Ind. Roberto Carmassi
Via di Tegulioia, 3/C - 56121 - Pisa
e-mail : roberto.carmassi@epi.it
n° iscrizione albo dei Periti Industriali - Pisa: 473
n° iscrizione albo sicurezza antincendio: PI 00473 P00084

Progettisti

SCALA:

-

ELABORATO n°

IE

DATA

10-12-2020

REVISIONE

CODICE LAVORO

CODICE DISEGNO

NOME FILE



NUOVO INSEDIAMENTO LOGISTICO

Comune di CASTEL SAN GIOVANNI

Provincia di PIACENZA

RELAZIONE TECNICA DIMENSIONAMENTO APERTURE DI VENTILAZIONE LOCALE CARICA BATTERIE DEPOSITO Y

Il tecnico

Per. Ind. Roberto Carmassi



Data: 10/12/2020

Sommario

1.	RIFERIMENTI	3
2.	TERMINI E DEFINIZIONI	3
3.	DATI GENERALI	4
4.	CARATTERISTICHE DEL LOCALE	5
5.	DESCRIZIONE RISCHI	6
6.	ZONE CON PERICOLO ESPLOSIONE	7
7.	CRITERI DI CALCOLO VENTILAZIONE LOCALE BATTERIE	8
8.	SCHEDA DI CALCOLO	9
9.	MISURE DI PREVENZIONE	10
10.	CONCLUSIONI	11

1. RIFERIMENTI

norme CEI:

Norma CEI EN 31-30 (EN 60079-10) – classificazione dei luoghi pericolosi e s.m.

Norma CEI EN 31-35 – linee guida applicazione norma CEI EN 31-30

Norma CEI EN 62485-3 – batterie per trazione

Norme UNI:

Norma UNI EN 1127-1: Atmosfere esplosive. Prevenzione dell'esplosione e protezione contro l'esplosione. Concetti fondamentali e metodologia.

Leggi, norme, regolamenti

DLgs 81/08 e s.m. – titolo XI

DPR 151/2011 – Regolamento procedimenti di prevenzione incendi

Decreto 3 agosto 2015 – norme tecniche di prevenzione incendi

DLgs 106/2017 – Adeguamento al regolamento UE n.305/2011 (prodotti da costruzione: Cavi CPR)

2. TERMINI E DEFINIZIONI

Sostanza infiammabile: Sostanza sotto forma di gas, vapore, liquido, solido o di una loro miscela, capace di produrre una reazione esotermica con l'aria a seguito di accensione.

Punto di infiammabilità: Temperatura minima alla quale, in condizioni di prova specificate, un liquido rilascia una quantità sufficiente di gas o vapore combustibile in grado di accendersi momentaneamente all'applicazione di una sorgente di accensione efficace.

Esplosione: Reazione rapida di ossidazione o decomposizione che produce un aumento della temperatura, della pressione o di entrambe simultaneamente.

Campo di esplosione: Campo della concentrazione di una sostanza infiammabile nell'aria, all'interno del quale può verificarsi un'esplosione.

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.

Atmosfera esplosiva pericolosa: Atmosfera esplosiva che, se esplode, causa un danno.

Atmosfera potenzialmente esplosiva: Atmosfera suscettibile di trasformarsi in atmosfera esplosiva a causa delle condizioni locali e operative.

3. DATI GENERALI

Committente

Nominativo/ragione sociale: Engineering 2K S.p.A.
Indirizzo: Strada 1 - Palazzo E1
Comune: Assago Milanofiori
Cap: 20090 Provincia: MI

Attività interessata dal progetto

Nominativo: Nuovo insediamento
Comune: Castel San Giovanni
Cap: 29017 Provincia: PC

4. CARATTERISTICHE DEL LOCALE

DIMENSIONI

- LUNGHEZZA (m) = 43,24
- LARGHEZZA (m) = 9,60
- ALTEZZA (m) = 5
- VOLUME (m³) = 2075,52

COSTRUZIONE

- PARETI: ☐ Laterizi ☒ Cemento prefabbricato
- ☒ Resistenza REI: ----- ☐ 30 ☐ 60 ☐ 90 ☒ 120
- SOFFITTO: ☐ Liscio ☒ Con gole
- ☒ Cemento prefabbricato
- ☐ Pannelli REI: ----- ☐ Cartongesso ☐ Acciaio
- ☐ Resistenza REI: ----- ☐ 30 ☐ 60 ☐ 90 ☒ 120

SISTEMA VENTILAZIONE:

- ☐ SOFFITTO
- ☒ PARETE
- TIPOLOGIA: ☒ NATURALE – Area apertura (m²) = 0.96
- ☐ FORZATA – Portata (m³/h) =

☒ PORTA PRINCIPALE DI ACCESSO

DIMENSIONI

- Lunghezza (m) = 4.0
- Altezza (m) = 5.50

TIPOLOGIA: ☒ Anta scorrevole - ☐ Anta con apertura angolare

Resistenza REI: ☐ 30 ☐ 60 ☐ 90 ☒ 120

☐ PORTA USCITA DI SICUREZZA

USCITA VERSO: ☒ AMBIENTE ESTERNO

☐ ALTRO COMPARTO - REI: ☐ 30 ☐ 60 ☐ 90 ☐ 120

5. DESCRIZIONE RISCHI

I carrelli elevatori 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 (H_2SO_4) 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%.

L'idrogeno fuoriuscito dalla batteria avendo una densità notevolmente inferiore a quella dell'aria, tende a stratificarsi nelle parti alte dei locali chiusi. E' importante nei locali chiusi dove avviene la fase di ricarica delle batterie prevedere un' efficace sistema di ventilazione che consenta di evitare la formazione di una atmosfera esplosiva.

6. ZONE CON PERICOLO ESPLOSIONE

Per la definizione delle zone con pericolo di esplosione si fa riferimento alla norma CEI 21-20 che identifica la zona Z1 con una estensione di 0,5 m intorno ad ogni singola valvola della batteria da trazione. Per i carrelli elevatori alimentati da un pacco batterie, la zona Z1 si estende per un distanza di 0,5 m intorno ad ogni valvola del pacco batterie formando un volume come rappresentato nella seguente figura:

Fig. 1 - Estensione zona Z1 ($d = 0,5$ m)

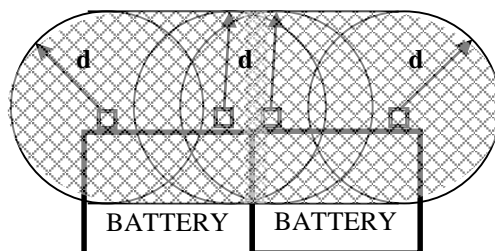


Fig. 2 – estensioni delle zone Z1 e Z2



Zona Z1 – estensione fino a 0,5 m dalle valvole delle batterie



Zona Z2 – estesa a tutto il locale

Considerando che si tratta di un ambiente chiuso con ventilazione naturale realizzata mediante idonee aperture fisse su parete, ai fini della sicurezza si considera la zona Z2 estesa a tutto il locale.

7. CRITERI DI CALCOLO VENTILAZIONE LOCALE BATTERIE

Lo scopo della ventilazione è quello di evitare la formazione di atmosfere esplosive mantenendo la concentrazione in volume d'aria dell'idrogeno inferiore al 4%. A tal fine per il dimensionamento delle aperture di ventilazione si fa riferimento alla norma CEI-EN 62485-3 che permette di stabilire:

- la minima portata d'aria di ventilazione naturale necessaria nelle operazioni di ricarica
- la superficie delle aperture di ventilazione che garantisce la portata d'aria.

Calcolo portata VENTILAZIONE

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

$$Q = K \times n \times I_{GAS}$$

Dove:

Q	Portata aria di ventilazione necessaria	m ³ /h
K	Coefficiente	
n	Numero elementi della batteria	
I_{GAS}	Corrente che produce gas durante la fase di carica = 0.4x Crt/10	Ah
Crt/10	Corrente nominale del caricabatterie	Ah
Crt	Capacità nominale della batteria	Ah

Nel caso di ricarica 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).

Ventilazione NATURALE

Nel caso di ventilazione naturale l'apertura di ventilazione (A) sarà calcolata mediante la seguente formula:

$$A = 28 Q$$

Dove

A	= sezione delle aperture di ventilazione (cm ²)
Q	= portata d'aria di ventilazione (m ³ /h)

Ventilazione FORZATA

Nel caso di ventilazione forzata la portata del sistema artificiale dovrà essere superiore al valore della portata di ventilazione Q calcolata.

8. SCHEDA DI CALCOLO

I dati utilizzati per il dimensionamento della ventilazione per il locale interessato sono stati ricavati dalla norma CEI-EN 62485-3, a cui si fa riferimento anche per le formule di calcolo:

DIMENSIONAMENTO VENTILAZIONE LOCALE RICARICA BATTERIE MULETTI

norma CEI EN 62485-3

SIGLE


K	Coefficiente	Q_N	Portata di ventilazione per tipologia carrelli
C	Capacità nominale batteria	Q_{TOT}	Portata di ventilazione Totale
V_n	Tensione nominale batteria	Q_F	Portata di ventilazione forzata
n	numero elementi batteria	V_R	Volume ambiente reale
I_n	Corrente di carica (C/10)	V_{MIN}	Volume ambiente minimo richiesto
I_{gas}	Corrente che produce gas (I _{gas} = 0,04*C)	A	Apertura minima di ventilazione richiesta
N_c	Numero carrelli elevatori	A_R	Apertura di ventilazione realizzata

PORTATA DI VENTILAZIONE				Q _n = K*n*I _{gas} *N _c				
	Capacità batteria C	Tensione batteria V_n	Numero carrelli N_c	K	n	I_n	I_{GAS}	Q_N
carrello	(Ah)	(V)	(n°)	()	(n°)	(A)	(mA/h)	(m³/h)
EKS 110	620	24	14	0,055	12	62,00	24,80	229,15
EJD 220	250	24	14	0,055	12	25,00	10,00	92,40
ETV 214	750	48	10	0,055	24	75,00	30,00	396,00
ERE 120	375	24	10	0,055	12	37,50	15,00	99,00
PORTATA TOTALE DI VENTILAZIONE								Q_{TOT} = 816,55

VERIFICA VOLUME AMBIENTE

V_R =	L1*L2*H	L1(m)	L2(m)	H(m)	m³
		43,24	9,6	5	2076,00
Volume Ambiente reale	V_R	=	V _{R1} + V _{R2}		2076,00
Volume Ambiente minimo richiesto	V_{MIN}	=	2,5 * Q		2042,00
VERIFICA CONDIZIONE V_R > V_{MIN} LA CONDIZIONE E' SODDISFATTA					

VERIFICA APERTURE PER VENTILAZIONE NATURALE

Apertura minima di ventilazione RICHIESTA	A = 28*Q _{TOT} =	m ²	2,286
Apertura di ventilazione REALIZZATA	A _R =	m ²	9,60
Riduzione apertura per presenza griglie	A _R 40% =	m ²	3,84
VERIFICA CONDIZIONE A _R > A 			
LA CONDIZIONE E' SODDISFATTA			

VERIFICA PORTATA PER VENTILAZIONE FORZATA

condizione da soddisfare per la progettazione del sistema di ventilazione forzata				Q_F > Q_{TOT}
Q_{TOT}	(m³/h)			817,0
Q_F	(m³/h)			
VERIFICA CONDIZIONE Q_F > Q_{TOT}				VERIFICA NON PREVISTA

SCELTA PROGETTUALE - Il locale interessato sarà dotato di sistema di ventilazione:

<input checked="" type="checkbox"/>	NATURALE con apertura minima di	m²	2,29
<input type="checkbox"/>	FORZATA con portata minima maggiore di	m³/h	817,0

note: per le specifiche tecniche vedi allegati progettuali

9. MISURE DI PREVENZIONE

La scelta di caricabatterie e batterie con caratteristiche diverse da quelle di progetto indicate nella scheda di calcolo, può rendere inefficace il sistema di ventilazione con la possibilità di formazione di atmosfere potenzialmente esplosive.

Le attrezzature utilizzate quali i carrelli elevatori dovranno rispondere ai requisiti previsti della direttiva macchine 2006/42 CE.

Ai fini della riduzione del rischio esplosione dovranno essere adottate le seguenti misure di tutela per mantenere nel tempo le condizioni di efficienza della ventilazione e per evitare la presenza di possibili sorgenti d'innesco:

Misure per prevenire sorgenti d'innesco:

- Gli impianti elettrici nel locale ricarica batterie saranno realizzati secondo alle norme CEI 31-33.
- Nel locale deve essere applicato il divieto di fumo
- Mantenere le fonti d'innesco ad una distanza convenzionale superiore a 0,5 m dai punti di emissione delle batterie.
- Prevedere controlli periodici sullo stato manutentivo dell'impianto elettrico nel locale;
- Prevedere controlli periodici sullo stato manutentivo delle attrezzature di ricarica e dei carrelli elevatori, in particolare dei cavi elettrici di collegamento per la ricarica.
- Prevedere la verifica periodica del serraggio di connessioni elettriche con particolare attenzione a quelle sui poli delle batterie.
- Informare adeguatamente il personale addetto alle operazioni di ricarica sulle corrette modalità di esecuzione delle operazioni di ricarica.

Misure per prevenire la formazione di atmosfere esplosive:

- Le aperture di ventilazione devono rimanere libere da ostruzioni che possono diminuirne l'efficacia. Si consiglia di prevedere una pulizia delle griglie con periodicità annuale.
- Sottoporre le batterie e i dispositivi di ricarica a regolare manutenzione secondo quanto previsto nel manuale del costruttore.
- Nel caso di ventilazione forzata dovrà essere previsto un sistema automatico di sicurezza (flussostati, interblocchi elettrici, ecc...) che, rilevando la mancanza di ventilazione, azioni conseguentemente un interblocco elettrico per inibire l'alimentazione ai caricabatterie (vedi schema a blocchi allegato 1).
- Nel caso di ventilazione naturale dovrà essere previsto un sistema automatico di sicurezza che rilevando la chiusura della porta tagliafuoco del locale (porta dotata di dispositivo di autotenuta in posizione aperta) azioni conseguentemente un interblocco elettrico per inibire l'alimentazione ai caricabatterie (vedi schema a blocchi allegato 1).

10. CONCLUSIONI

Come indicato nella scheda di calcolo, risulta che la superficie totale di $9,60 \text{ m}^2$ delle aperture di ventilazione realizzate, tenuto conto della riduzione del 40% per la presenza di griglie, è superiore a quella progettuale di $2,286 \text{ m}^2$ e pertanto soddisfa i requisiti richiesti dalla normativa vigente.

Sulla parete esterna sono realizzate n.16 aperture ciascuna di sezione $0,24 \text{ m}^2$ (dimensioni 1,20m x 0,50m) di cui n.8 posizionate basse e n.8 alte.

ALLEGATO 1

Diagramma sicurezza sistema di ventilazione

