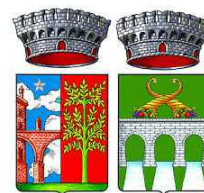




COMUNE DI SORBOLO MEZZANI
(PROVINCIA DI PARMA)



OPERA:

IMPIANTO SITO IN COMUNE DI SORBOLO MEZZANI LOCALITÀ "MALCANTONE DI MEZZANI"

IMPIANTO PER LO STOCCAGGIO, IL PRETRATTAMENTO E LA MESSA IN RISERVA DI RIFIUTI URBANI E SPECIALI

OGGETTO:

PROGETTO ANTINCENDIO

DOCUMENTO:

IMa.R 01

TITOLO:

RELAZIONE TECNICA

03					
02					
01	Luglio 2022	Revisione dopo richiesta di integrazioni	I. Caiti	C. Ugolini	M. Pergetti
00	Settembre 2021	Emissione	I. Caiti	C. Ugolini	M. Pergetti
Rev.	Data	Descrizione	Red.	Contr.	Appr.

IREN Ambiente S.p.A.

Sede Legale
Strada Borgoforte, 22
29122 Piacenza

Tel: 0523. 605026
Fax 0523. 505128
e-mail: iren@gruppoiren.it
www.gruppoiren.it

iren
ambiente s.p.a.
(Mauro Pergetti)

Redatto

Tecnico antincendio abilitato

Alfa Solutions S.p.a.

V.le Ramazzini 39D
42124 Reggio Emilia



Progetto definitivo - Relazione tecnica impianti antincendio

INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	CENTRALI IDRICHE ANTINCENDIO – ASPETTI COSTRUTTIVI EDILI.....	2
3	CENTRALI IDRICHE ANTINCENDIO. – ASPETTI COSTRUTTIVI IMPIANTISTICI MECCANICI ..	3
4	CENTRALE IDRICA ANTINCENDIO “IDRANTI” E RETI DI DISTRIBUZIONE.....	4
5	CENTRALE IDRICA ANTINCENDIO “IMPIANTO A DILUVIO CON SPRINKLER/UGELLI APERTI NON ASPIRATI PER SISTEMA MISTO ACQUA-SCHIUMA” E RETI DI DISTRIBUZIONE	5
5.1	Impianto a diluvio con sprinkler non aspirati a funzionamento misto acqua-schiuma a bassa espansione	6

Progetto definitivo - Relazione tecnica impianti antincendio

1 PREMESSA

Il progetto riguarda la realizzazione delle centrali idriche antincendio e delle relative reti (idranti e sprinkler/ugelli aperti acqua-schiuma) a servizio dell'impianto di stoccaggio, pretrattamento e messa in riserva dei rifiuti di IREN Ambiente a Mezzani (PR).

2 CENTRALI IDRICHE ANTINCENDIO – ASPETTI COSTRUTTIVI EDILI

Ogni centrale idrica antincendio avrà un proprio locale tecnico, separato dall'edificio da proteggere, e sarà realizzata in ottemperanza alle vigenti norme UNI 11292 e UNI EN 12845. L'accesso alle centrali avverrà dall'esterno mediante strada privata del sito industriale.

L'edificio delle centrali idriche antincendio sarà realizzato con strutture portanti in cemento armato e tamponamenti in muratura. Sarà inoltre dotato di isolamento esterno del tipo a "cappotto", realizzato in lana di roccia (classe di reazione al fuoco A1, cioè incombustibile) e finitura con intonaco di sabbia e cemento.

All'interno delle centrali idriche, le murature in mattoni ed intonacate saranno tinteggiate di colore bianco, in modo tale da aumentare la visibilità interna.

Il pavimento sarà uniforme, antiscivolo e con pendenza verso i punti di drenaggio.

Le strutture portanti e separanti avranno resistenza al fuoco non inferiore a REI 120' e classe di reazione al fuoco non inferiore alla classe A2-s1,d0.

Le porte di accesso alle centrali avranno larghezza non inferiore a 2,20 m, mentre l'altezza non sarà inferiore a 2,40 m. Inoltre le porte avranno classe di reazione al fuoco A1 (cioè incombustibile).

L'altezza media dei locali non sarà inferiore a 2,40 m.

Le dimensioni minime in pianta dello spazio di lavoro saranno $\geq 0,80$ m su almeno tre lati di ciascuna delle unità di pompaggio; analoga distanza minima deve essere presente tra le unità di pompaggio installate.

Riguardo all'aerazione dei locali, questa sarà del tipo permanente, con superficie pari a 1/100 della superficie in pianta dei vari locali, e comunque non inferiore a $0,10 \text{ m}^2$.

Saranno inoltre previste idonee aperture per l'afflusso e lo scarico dell'aria necessaria al raffreddamento del/dei motore/i diesel dei gruppi di pressurizzazione idrica antincendio. Il tutto sarà realizzato in ottemperanza alla vigente norma UNI 11292 e secondo le indicazioni del produttore del gruppo di pressurizzazione.

L'impianto elettrico, realizzato secondo le vigenti norme UNI e CEI, dovrà essere del tipo "resistente alla fiamma", secondo quanto indicato dalla vigente norma UNI EN 12845.

Sarà inoltre previsto un impianto di illuminazione di emergenza secondo la UNI EN 1838, con un minimo di 25 lx a un metro dal piano di calpestio, per la durata di funzionamento prevista dell'unità di

Progetto definitivo - Relazione tecnica impianti antincendio

pompaggio e comunque per almeno 120 minuti. Idonea illuminazione di sicurezza sarà prevista per i percorsi di accesso ed esodo dal locale.

Nei locali dovranno inoltre essere presenti almeno una presa interbloccata ad uso industriale 2P+N 16° 230V 50 Hz, con grado di protezione minimo IP54, secondo CEI EN 60309, avente alimentazione distinta da quella dei quadri elettrici delle unità di pompaggio.

Riguardo ai drenaggi, i locali saranno collegati alla rete di scarico generale del sito industriale e il collegamento sarà del tipo a gravità in modo da garantire un deflusso minimo di 20 m³/h.

All'interno delle centrali sono inoltre stati previsti dei sistemi di rilevazione e allarme per la presenza di acqua a pavimento, che rinverranno gli allarmi in luogo perennemente presidiato (24h/24h al giorno).

Tutte le centrali idriche saranno inoltre equipaggiate di riscaldamento con aerotermi, in modo tale da evitare che la temperatura all'interno scenda sotto i +10°C. I singoli aerotermi saranno gestiti da termostati ambiente.

Tutti i fissaggi e gli staffaggi all'interno delle centrali idriche saranno del tipo antisismico, quindi l'impresa che realizzerà i lavori idraulici, prima del loro inizio, dovrà fare eseguire (a proprie spese) da un tecnico abilitato nel proprio albo professionale (ingegnere strutturista) il calcolo degli staffaggi e fissaggi antisismici di tubazioni, canalizzazioni, etc., che verranno installate all'interno delle centrali idriche.

La relazione di calcolo e i disegni costruttivi degli staffaggi/fissaggi, firmati da tecnico abilitato, dovranno essere consegnati alla committenza e/o alla direzione lavori. Senza tale documento iniziale, non sarà possibile procedere all'installazione dei lavori idraulici in oggetto.

Qualora tubazioni o canalizzazioni aerea dovessero attraversare compartimenti antincendio, dovrà essere ripristinata la compartimentazione antincendio iniziale prevedendo attorno alle tubazioni idonei collari antincendio (o altro prodotto equivalente) e attorno alle canalizzazioni aerea delle serrande tagliafuoco. Tutti questi prodotti devono essere certificati da laboratori accreditati dal Ministero degli Interni. Al termine dei lavori la ditta installatrice degli impianti idraulici dovrà fornire alla committenza, tramite proprio tecnico abilitato negli elenchi della ex legge 818, "CERT. REI" e il "DICH. PROD." delle strutture edilizie attraversate e dei prodotti utilizzati per il ripristino delle compartimentazioni antincendio attraversate.

3 CENTRALI IDRICHE ANTINCENDIO. – ASPETTI COSTRUTTIVI IMPIANTISTICI MECCANICI

Saranno realizzate due centrali idriche antincendio, una a servizio della rete idranti (UNI45 e UNI70 soprasuolo e sottosuolo) e una a servizio della rete di alimentazione dell'impianto a diluvio con sprinkler/ugelli aperti a funzionamento misto acqua-schiuma. Per quest'ultima rete sono previsti due locali denominati "Locale Valvole a Diluvio" uno a servizio del capannone "nuovo" e uno a servizio del capannone "esistente"; sui collettori di distribuzione (di grosso diametro) saranno posizionate le valvole a diluvio, del tipo elettrico, delle varie zone in cui sono stati suddivisi i due capannoni.

Progetto definitivo - Relazione tecnica impianti antincendio

Oltre ad essere realizzate in ottemperanza alle già citate norme UNI 11292 e UNI EN 12845, le centrali idriche antincendio soddisferanno anche i requisiti indicati nella vigente norma UNI 10779.

4 CENTRALE IDRICA ANTINCENDIO "IDRANTI" E RETI DI DISTRIBUZIONE

Saranno installati idranti UNI 45 e idranti UNI 70 (soprasuolo e sottosuolo); gli UNI 45 garantiranno 120 litri/min. con pressione residua non inferiore a 0,2 MPa e gli UNI 70 300 litri/min. con pressione residua non minore di 0,4 MPa.

Avendo classificato l'area lavorativa con livello di pericolosità 3, l'impianto dovrà garantire ai 6 attacchi di uscita degli UNI 70 più sfavoriti (più distanti dall'alimentazione in termini di distanza ed altimetria) una portata unitaria di 300 litri/min. e una pressione residua non minore di 0,4 MPa, quando sono tutti in fase di scarica. La durata dell'erogazione sarà ≥ 120 minuti (almeno 2 ore) (UNI 10779 vigente).

La vasca antincendio dovrà avere una capacità minima pari a 300 m³, contenere tutta l'acqua richiesta dalla normativa, essere del tipo "interrato" e realizzata in opera in cemento armato. Il gruppo di pressurizzazione idrica antincendio "Rete Idranti" a norma UNI EN 12845 sarà costituito da pompe ad asse verticale (Vertical Turbine Pumps) e, precisamente, sarà corredato di: nr.1 pompa elettrica principale, nr.1 motopompa diesel principale e nr.1 pompa "pilota".

La vasca verrà alimentata dall'acquedotto cittadino.

Tutte le tubazioni all'interno della centrale idrica saranno PN16, realizzate in acciaio non saldato a norma UNI EN 10255 serie media (fino al diametro DN100) e in acciaio a norma UNI EN 10224. Per queste ultime tubazioni le giunzioni dovranno essere esclusivamente di tipo saldato.

Le tubazioni per installazione interrata saranno del tipo in materiale plastico (P.E.H.D., PN16) a norma UNI EN 12201, UNI EN ISO 15494, UNI EN ISO 1452, UNI EN ISO 15493, UNI 9032 e UNI EN ISO 14692.

Le tubazioni all'interno della centrale idrica e in linea saranno poi coibentate con isolante in lana di roccia (classe di reazione al fuoco A1, incombustibile) di spessore conforme all'allegato B del D.P.R. 412/93 e s.m.i., successivamente rivestito con lamierino d'alluminio calandrato dello spessore minimo di 6/10 mm e fissato tramite viti autofilettanti in acciaio inox o zincate. Su tutte le tubazioni a vista in ambiente esterno, sarà poi applicato idoneo cavo scaldante autoregolante.

Riguardo alle valvole, dovranno essere previste delle saracinesche esenti da manutenzione in ghisa a cuneo gommatto e valvole a farfalla a disco centrato, mentre come valvole di ritegno saranno previste dei "clapet" anch'esse idonee per acqua e con PN16.

Il serbatoio del gasolio sarà completo di vasca, per contenere eventuali fuoriuscite di carburante.

Per mantenere all'interno del locale una temperatura non inferiore ai +10°C, dovrà essere prevista l'installazione di un aerotermostato elettrico, gestito da proprio termostato ambiente.

Nel locale saranno inoltre installati degli sprinkler del tipo a risposta standard con temperatura d'intervento a +141°C, il cui circuito di alimentazione sarà completo di flussostato certificato CE/FM/UL e circuito di prova con relativo scarico.

Progetto definitivo - Relazione tecnica impianti antincendio

Come in precedenza ricordato, tutti gli staffaggi ed i fissaggi dovranno essere del tipo antisismico.

Nel locale dovranno essere previsti diversi sistemi di allarme, funzionanti sia localmente che in remoto, cioè l'allarme dovrà essere riportato in locale presidiato 24 ore al giorno (es. la portineria del sito industriale).

Il tutto sarà gestito dal sistema centralizzato di rilevazione degli incendi, che raccoglierà gli allarmi provenienti da tutti i sensori in campo e li riporterà in un locale presidiato.

Nel locale dovrà inoltre essere previsto un estintore a polvere di classe non inferiore a 34A144BC ed uno a CO₂ di classe minima 113BC.

5 CENTRALE IDRICA ANTINCENDIO "IMPIANTO A DILUVIO CON SPRINKLER/UGELLI APERTI NON ASPIRATI PER SISTEMA MISTO ACQUA-SCHIUMA" E RETI DI DISTRIBUZIONE

Il gruppo di pressurizzazione idrica antincendio "Impianto a diluvio con sprinkler/ugelli aperti non aspirati per sistema misto acqua-schiuma", a norma UNI EN 12845, sarà costituito da pompe ad asse verticale (Vertical Turbine Pumps) e, precisamente, sarà corredato di: nr.1 pompa elettrica principale, nr.1 o 2 motopompe principali diesel e nr.1 pompa "pilota". Ogni pompa principale (elettrica o motopompa) dovrà essere in grado di garantire il 100% della portata di progetto.

La vasca antincendio a servizio di tale impianto avrà una capacità minima di 300 m³.

La vasca, di capacità completa (ovvero contenente tutta l'acqua richiesta dalla normativa), sarà del tipo "interrato" e realizzata in opera in cemento armato.

La vasca verrà alimentata dall'acquedotto cittadino.

Oltre alla centrale di pompaggio, saranno presenti in prossimità dei due fabbricati da proteggere (nuovo ed esistente), due box prefabbricati in cui saranno alloggiati tutti componenti dell'impianto misto acqua schiuma, ovvero: i serbatoi/pre-mescolatori della schiuma, le valvole a diluvio del tipo elettrico (UNI CEN/TS 14816), le valvole di controllo della schiuma, i proporzionatori di linea e quant'altro necessario per il corretto funzionamento degli impianti.

Tutte le tubazioni all'interno della centrale idrica saranno PN16, realizzate con tubazione in acciaio non saldato a norma UNI-EN 10255 serie media (fino al diametro DN100) e in acciaio a norma UNI EN 10224. Per quest'ultime tubazioni le giunzioni dovranno essere esclusivamente di tipo saldato.

Le tubazioni per installazione interrata saranno del tipo in materiale plastico (P.E.H.D., PN16) a norma UNI EN 12201, UNI EN ISO 15494, UNI EN ISO 1452, UNI EN ISO 15493, UNI 9032 e UNI EN ISO 14692.

Le tubazioni all'interno della centrale idrica e in linea saranno poi coibentate con isolante in lana di roccia (classe di reazione al fuoco A1, incombustibile) di spessore conforme all'allegato B del D.P.R. 412/93 e s.m.i., successivamente rivestito con lamierino d'alluminio calandrato dello spessore minimo di 6/10 mm e fissato tramite viti autofilettanti in acciaio inox o zincate. Su tutte le tubazioni a vista in ambiente esterno sarà poi applicato idoneo cavo scaldante autoregolante.

Progetto definitivo - Relazione tecnica impianti antincendio

Riguardo alle valvole, dovranno essere previste delle saracinesche esenti da manutenzione in ghisa a cuneo gommatto e valvole a farfalla a disco centrato, mentre come valvole di ritegno dovranno essere previste dei "clapet" anch'esse idonee per acqua e con PN16.

Il serbatoio del gasolio sarà completo di vasca, per contenere eventuali fuoriuscite di carburante.

Per mantenere all'interno del locale una temperatura non inferiore ai +10°C, dovrà essere prevista l'installazione di un aerotermo elettrico, gestito da proprio termostato ambiente.

Nel locale saranno inoltre installati degli sprinkler del tipo a risposta standard con temperatura d'intervento a +141°C, il cui circuito di alimentazione sarà completo di flussostato certificato CE/FM/UL e circuito di prova con relativo scarico.

Come in precedenza ricordato, tutti gli staffaggi ed i fissaggi dovranno essere del tipo antisismico.

Nel locale dovranno essere previsti diversi sistemi di allarme, che funzioneranno localmente ma anche in remoto, cioè l'allarme verrà riportato in locale presidiato 24 ore al giorno (es. la portineria del sito industriale).

Il tutto sarà gestito dal sistema centralizzato di rilevazione degli incendi, che raccoglierà gli allarmi provenienti da tutti i sensori in campo e li riporterà in un locale presidiato.

Nel locale dovrà inoltre essere previsto un estintore a polvere di classe non inferiore a 34A144BC ed uno a CO₂ di classe minima 113BC.

5.1 Impianto a diluvio con sprinkler non aspirati a funzionamento misto acqua-schiuma a bassa espansione

Come già precedentemente menzionato, a servizio di due fabbricati destinati allo stoccaggio/raccolta dei rifiuti sarà installato un impianto di protezione attiva del tipo a diluvio con funzionamento misto acqua-schiuma a bassa espansione.

L'impianto in questione è stato dimensionato in ottemperanza alla vigente norma UNI EN 13565-2 (Sistemi fissi di lotta contro l'incendio – Sistemi a Schiuma – Parte 2) e UNI CEN/TS 14816 "Sistemi spray ad acqua".

Il quantitativo di schiumogeno da mescolare assieme all'acqua è stato computato utilizzando la seguente relazione, derivante dalla normativa sopra menzionata, ovvero:

$$Q = q_{th} * f_c * f_o * f_h$$

dove:

- q_{th} : è un valore fissato dalla normativa e che è pari a 4,0 litri/(min.*m²);
- f_c : è il fattore che dipende dalla tipologia dello schiumogeno utilizzato e dalla sua classificazione secondo la norma europea EN 1568 parti 3 e 4. Nel caso in esame si utilizzerà uno schiumogeno sintetico di nuova formulazione, in grado di sostituire le tradizionali schiume AFFF (aqueous film-forming-foam). La schiuma che verrà impiegata è denominata "Re-Healing RF3 3%" Fluorine-Free-Foam (prodotta dalla ditta Solberg), ed anch'essa è del tipo non miscelabile con acqua. In ottemperanza alla norma Europea EN 1568-3, tale schiuma è classificata con classe estinguente pari a 1B. Allora dal prospetto 2 della norma UNI EN

Progetto definitivo - Relazione tecnica impianti antincendio

13565-2, si evince che il coefficiente correttivo f_c da adottare per questo tipo di schiuma è pari a 1,10;

- f_0 : per "Refuse Storage" e dall'analisi del rischio, tale coefficiente è stato assunto pari a 1,5;
- f_h : per altezza d'installazione degli ugelli superiore ai 5,0 metri, tale coefficiente vale 1,25.

Sostituendo ordinatamente, tali valori dei coefficienti nella relazione precedentemente vista, si ha:

$$Q = 4,0 * 1,1 * 1,5 * 1,25 = 8,25 \text{ litri}/(\text{min} \cdot \text{m}^2),$$

che si approssima a $9,0 \text{ litri}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$.

Considerando poi un'area operativa mai superiore a 400 m^2 (secondo UNI EN 13565-2) e una densità di scarica pari a $9,0 \text{ litri}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$, si ha che la massima portata erogata dagli sprinkler in una singola zona è pari a:

$$\text{Portata massima di una singola zona} = 9,0 \text{ litri}/(\text{min} \cdot \text{m}^2) * 400 \text{ m}^2 = 3600 \text{ litri}/\text{min}.$$

Si considera poi il contemporaneo funzionamento di 2 zone, allora la portata totale di progetto, sarà pari a:

$$\text{Portata Totale di progetto} = 3600 \text{ litri}/\text{min} \cdot 2 \text{ zone} = 7200 \text{ litri}/\text{min} \cdot (432 \text{ m}^3/\text{h})$$

e considerando un coefficiente di sicurezza dell'8% si ha che la portata totale di progetto della miscela acqua-schiuma è pari a 7840 litri/minuto.

Considerando ora uno schiumogeno (AFFF no fluorine), con concentrazione al 3%, ed un tempo di scarica dello schiumogeno di almeno 30 minuti, allora la capacità del "serbatoio/premescolatore di liquido" varrà:

$$C = \text{capacità del premescolatore} = 7840 \text{ litri}/\text{min} \cdot 30 \text{ minuti} \cdot 0,03 = 7056 \text{ litri}.$$

Si prevede quindi d'installare un "premescolatore di liquido" della capacità minima di 8000 litri per ogni box a servizio dei due capannoni.

Quindi l'area lavorativa verrà suddivisa in zone, ciascuna delle quali avrà superficie non superiore a 400 m^2 e sulla quale verrà scaricata una portata di acqua-schiuma pari a $9 \text{ litri}/\text{min} \cdot \text{m}^2$ per la superficie della zona. Il dimensionamento dell'impianto verrà poi fatto per il contemporaneo funzionamento di due zone.

Considerando una durata di scarica di almeno 30 minuti, la vasca antincendio dovrà avere una capacità minima di accumulo pari a 300 m^3 (metri cubi).

Ogni zona farà poi capo a una propria valvola a diluvio del tipo a comando elettrico, il cui azionamento verrà attivato da un impianto di rilevazione degli incendi completo di sensori fumo e sensori di temperatura (all'uopo vedere relazione tecnica del progettista elettrotecnico). L'attivazione della valvola a diluvio determinerà anche il funzionamento della relativa campana idraulica e del relativo pressostato, il quale attiverà ulteriori allarmi.

Le tubazioni a vista saranno in acciaio zincato a norma UNI EN 10255 serie media (fino al diametro 4") e in acciaio a norma UNI EN 10224 per i diametri superiori. In particolare le tubazioni a vista nella centrale idrica, nel locale "Valvole a Diluvio" e i montanti verticali all'interno del capannone saranno coibentate con coppelle di lana minerale, di spessore conforme all'allegato "B" del D.P.R. 412/93 e s.m.i., con classe di reazione al fuoco A1 (cioè incombustibile) secondo D.M. 15/03/2005 e s.m.i..

Progetto definitivo - Relazione tecnica impianti antincendio

Per maggiori specificazioni sulle tubazioni da utilizzare nell'installazione a vista, si rimanda al paragrafo 17.1.2 della vigente norma UNI EN 12845.

Le tubazioni interrate saranno in P.E.H.D., PN16 a norma UNI EN 12201, UNI EN ISO 15494, UNI EN ISO 1452, UNI EN ISO 15493, UNI 9032 e UNI EN ISO 14692 (vedere anche paragrafo 17.1.1 della vigente norma UNI EN 12845).

Le valvole d'intercettazione a farfalla o del tipo a saracinesca saranno conformi alla UNI 11443.

Riguardo agli sprinkler/ugelli aperti, saranno non aspirati del tipo "pendent", con pressione di scarica minima come richiesto dai produttori della schiuma e degli sprinkler (vedere scheda tecnica della ditta PERIMETER SOLUTIONS per gli accoppiamenti certificati UL ed FM della schiuma "Solberg Rehealing 3RF 3% con le varie tipologie di sprinkler/ugelli aperti ammessi). Ogni sprinkler coprirà un'area non superiore a 9,0 m² e la distanza tra ugelli non sarà mai superiore ai 3,7 m.

Tutte le tubazioni saranno dimensionate secondo quanto indicato nella UNI EN 12845 (per depositi HHS), utilizzando il metodo di calcolo "integrale". Il dimensionamento delle tubazioni dovrà essere verificato ed ottimizzato in fase di progettazione esecutiva. In fase di progettazione esecutiva, dovrà anche essere verificata ed ottimizzata la posizione dei vari sprinkler dalle ostruzioni (pareti, solai, travi, colonne/pilastrini, lucernai, evacuatori di fumo e calore, etc.) e tra sprinkler stessi.

Tutte le tubazioni, dovranno poi essere protette dal gelo, con idonei mezzi protettivi (cavi scaldanti, etc.).

N.B.: La schiuma che sarà adottata è idonea per l'estinzione di fuochi di classe A (materiali solidi) e classe B (liquidi infiammabili); l'idoneità di tale schiuma con gli sprinkler che saranno installati è dichiarata su apposito datasheet dal produttore della schiuma a seguito di prove di funzionamento. L'abbinamento schiuma/sprinkler è poi certificato dalle agenzie Americane FM (Factory Mutual) e UL. Gli sprinkler aperti dovranno poi avere anche la certificazione CE.

Da ultimo si fa presente che lo schiumogeno che verrà utilizzato è sostitutivo degli attuali schiumogeni AFFF e non contiene fluoro (fluorine free).