

0	15/03/2013	Prima Emissione
Rev.	Data	Descrizione

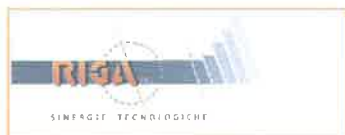
MINISTERO DELLA DIFESA
Appalto integrato di progettazione esecutiva e lavori di:
"Ristrutturazione ed Adeguamento a norma Magazzini"
Codice esigenza: n° 235108



MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE DEL GENIO MILITARE PER LA MARINA
TARANTO

PROGETTAZIONE ESECUTIVA

Impresa Esecutrice :



RIGA SRL - Via della Magliana, 295 - 00146 Roma
Email: riga@rigasrl.it
Tel: 06.55.26.16.07 - 06.55.02.892 Fax: 06.55.26.34.08 P.Iva 03522901002

Progettista :



Titolo Elaborato :

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ANTINCENDIO
A SCHIUMA AD ALTA PRESSIONE "TOTAL FLOODING"
Magazzino Gest. 47 Ed Ex Fabbri

CAT.	FASE	Relazione Generale						REV.	SCALA	DATA
-	E	A	0	0	1	9	0	0		15/03/2013

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ANTINCENDIO A SCHIUMA AD ALTA PRESSIONE "TOTAL FLOODING"

Magazzino Gest. 47 Ed Ex Fabbri

1. Premessa

Il progetto esecutivo degli impianti antincendio a base di appalto, prevede in particolare la realizzazione di un impianto di spegnimento ad acqua del tipo a pioggia, sprinkler, a protezione del Magazzino 47 ex Fabbri di Marinarsen, adibito a Nuovo Magazzino pitture e vernici.

Da un esame più approfondito, questa tipologia d'impianto risulta essere poco idonea allo scopo prefissato, ovvero l'estinzione di un focolaio d'incendio nel quale possano essere coinvolti liquidi infiammabili classificati di classe B, come appunto sono le vernici.

Infatti la natura della sostanza combustibile prevalente, ovvero quella che produce il massimo carico d'incendio, origina focolai d'incendio a rapido sviluppo caratterizzati dalla velocità di reazione al fuoco delle sostanze che compongono le vernici.

Una vernice convenzionale è costituita da componenti filmogeni con caratteristiche "leganti", da solventi, da agenti plastificanti, e da vari tipi di resine sintetiche (acriliche, viniliche, poliestere, fenoliche, epossidiche, poliuretaniche).

Generalmente sono tutte sostanze derivate da idrocarburi, caratterizzate da catene carboniose molto lunghe che quando incendiate producono notevoli quantità di fumo tossico e temperature piuttosto elevate, sostanze e/o preparati per altro considerati "pericolosi" secondo le indicazioni della direttiva 92/32/CEE.

Al di là del fatto che non è reso noto il carico d'incendio del locale Magazzino 47, considerate le dimensioni dello stesso e la classica tipologia di stoccaggio delle vernici, si può ragionevolmente classificare questo tipo di rischio, come rischio MEDIO, ai sensi del D.P.R. n. 151 del 01 Agosto 2011, allegato I, che ha riclassificato le attività soggette a controllo di Prevenzione Incendi.

In considerazione quindi della "natura" della sostanza combustibile prevalente, ovvero liquido infiammabile di classe B di derivazione da idrocarburi, l'uso dell'acqua come agente estinguente

utilizzata in seno ad un impianto del tipo a pioggia si ritiene "inidoneo" allo scopo, come indicato dalle norme EN 3, che invece considerano idoneo allo scopo, agenti estinguenti come la polvere e le schiume antincendio.

E' proprio in ossequio a tale classificazione che si propone come fattore di miglioramento, l'adozione di un impianto di estinzione che utilizza come agente estinguente appunto la schiuma antincendio.

In particolare, date le caratteristiche strutturali del locale e la considerevole altezza dello stesso, la soluzione tecnologica più idonea è l'applicazione della schiuma antincendio con il sistema ad ALTA ESPANSIONE per applicazione "total flooding", adottando nello specifico le indicazioni della norma N.F.P.A. 11 edizione 2010, unica applicabile e universalmente applicata.

Di seguito sono indicate le normative tecniche cui si è fatto riferimento per il predetto progetto di miglioramento dell'impianto antincendio citato, fermo restando che non sono stati considerati oggetto di valutazione, gli altri presidi antincendio previsti a progetto, quale l'impianto idrico a rete idranti e l'impianto di rivelazione e segnalazione d'incendio.

2. Norme di riferimento

NFPA 11/2010	Standard for low , Medium and High expansion foam systems
UNI EN 1568-4:2002	Mezzi di estinzione incendi – Liquidi schiumogeni concentrati Specifiche per liquidi schiumogeni concentrati a bassa espansione per applicazione superficiale su liquidi miscibili con acqua
UNI EN 1568-2:2002	Mezzi di estinzione incendi, Liquidi schiumogeni concentrati Specifiche per liquidi schiumogeni concentrati ad alta espansione per applicazione superficiale su liquidi immiscibili con acqua
UNI EN 1568-1:2002	Mezzi di estinzione incendi, Liquidi schiumogeni concentrati Specifiche per liquidi schiumogeni concentrati a media espansione per applicazione superficiale su liquidi immiscibili con acqua
UNI EN 1568-3:2002	Mezzi di estinzione incendi, Liquidi schiumogeni concentrati Specifiche per liquidi schiumogeni concentrati a bassa espansione per applicazione superficiale su liquidi immiscibili con acqua"
UNI EN 13565-1- 2008	Sistemi fissi di lotta contro l'incendio, - Sistemi a schiuma Requisiti e metodi di prova per componenti
UNI EN 13565-2 -2009	Sistemi fissi di lotta contro l'incendio, Sistemi a schiuma Progettazione, costruzione e manutenzione
UNI EN 1074-2	Valvole per la fornitura d'acqua requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica – parte 2: Valvole di intercettazione
UNI 9795 ed. 2010	Sistemi fissi automatici di rivelazione e segnalazione allarme d'incendio: Progettazione, installazione ed esercizio
UNI EN 54-1	Sistemi di rivelazione e segnalazione d'incendio – Parte 1: introduzione
UNI EN 54 – 2	Sistemi di rivelazione e segnalazione d'incendio – Parte 2: Centrale di controllo e di segnalazione
UNI EN 54 - 3	Sistemi di rivelazione e segnalazione d'incendio – Parte 3: Dispositivi sonori di allarme incendio

UNI EN 54 – 4	Sistemi di rivelazione e segnalazione d'incendio – Parte 4 : Apparecchiatura di alimentazione
UNI EN 54 - 10	Sistemi di rivelazione e segnalazione d'incendio – Parte 10 : Rivelatori di fiamma – Rivelatori puntiformi
UNI EN 54 - 11	Sistemi di rivelazione e segnalazione d'incendio – Parte 11 :Punti di allarme manuale
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c.
CEI 20-22	Cavi elettrici non propaganti l'incendio con bassa emissione di gas tossici.
CEI 79-2	Impianti elettronici di sicurezza: Norme particolari per le apparecchiature.
CEI 34-22	Apparecchi di illuminazione di sicurezza fissi
CEI EN 60079/2010 2^ edizione CEI 31-30	Luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas o vapori

3. Descrizione degli interventi

L'intervento di miglioramento proposto, esclusivamente dedicato agli apprestamenti antincendio del Magazzino 47 prevede la realizzazione di quanto segue:

- A. gruppo di pressurizzazione antincendio, dedicato
- B. riserva idrica antincendio, costituita da un serbatoio fuori terra del tipo prefabbricato
- C. installazione di un impianto a schiuma ad Alta Espansione

3. Alimentazione idrica

L'alimentazione idrica all'impianto antincendio, sarà costituita da un gruppo di pressurizzazione antincendio, realizzato con 2 Motopompe, una di servizio e una ausiliaria, e una elettropompa di compenso, realizzato in conformità alle norme **UNI EN 12845 ed. 2009**, al fine di garantire la portata, la pressione richiesta dall'impianto, nonché avere la capacità di assicurare i tempi di erogazione previsti, attualmente non soddisfatta da parte della rete idrica del comprensorio in relazione alla bassa pressione disponibile ed alla non garantita continuità nel tempo.

4. Riserva idrica

La riserva idrica del sistema antincendio sarà costituita da un serbatoio metallico, installato fuori terra su apposito basamento in c.a., della capacità massima di **164 m³** litri dei quali utili ai fini antincendio di **150 m³**.

In relazione al dimensionamento dei fabbisogni idrici stimati, la riserva idrica esistente si ritiene ampiamente sufficiente a soddisfare il volume d'acqua richiesto nell'unità di tempo richiesta, in

quanto soddisfatta la relazione:

$$V = (V_1 * T + V_2 * T)$$

dove: V_1 è la domanda idrica della rete idranti
 V_2 è la domanda idrica dell'impianto di spegnimento a schiuma
 T è il tempo di erogazione minimo richiesto

fabbisogno idrico rete idranti (360 l/min x 60 min)	21,6 m³
fabbisogno idrico impianto schiuma (4.800 l/min x 20 min)	96 m³
Capacità nominale totale	117,6 m³

Alla capacità nominale si aggiunge il volume d'acqua necessario a soddisfare la condizione di aspirazione sottobattente, ovvero:

volume battente negativo serbatoio pari a 0.8 m x 34 m ²	27,2 m³
Capacità totale utile della riserva idrica	144,8 m³

5. Gruppo pompe antincendio

La norma **UNI EN 12845/2009** disciplina le installazioni fisse antincendio, determinandone i criteri di progettazione, installazione e manutenzione, con particolare riguardo alle alimentazioni idriche, ai requisiti prestazionali delle pompe antincendio, alle quali la norma UNI 10779/07, rimanda in Appendice A, incidendo significativamente nella tipologia costruttiva delle pompe, e nel loro criterio di dimensionamento.

Pertanto, il gruppo di pressurizzazione antincendio previsto sarà formato da 2 Motopompe con motore diesel e da una elettropompa di compenso, norma UNI EN 12845/2009.

La scelta di configurare il gruppo pompe antincendio con 2 Motopompe una di riserva all'altra è dettata principalmente dalla necessità di evitare alimentazioni elettriche di potenza considerevole (circa 200 KW) per alimentare almeno un elettropompa di servizio, essendo anche problematica la realizzazione della rete elettrica di adduzione alla stessa.

Pertanto le prestazioni del gruppo di pompaggio saranno adeguate a soddisfare sia la domanda idrica della rete ad idranti prevista (secondo UNI 10779/07 vedi Tabella 3 per rischio di livello II), che quella richiesta dall'impianto di spegnimento a schiuma, senza contemporaneità fra i due sistemi, come in appresso indicato:

condizione di fabbisogno idrico senza contemporaneità

rete idranti con 3 UNI 45 x 120 l/min in azionamento contemporaneo	360 l/min
Impianto di spegnimento a schiuma = 4.800 l/min (fabbisogno prevalente)	4.800 l/min

Per quanto espresso ne discende che la portata nominale **Q** del sistema di pressurizzazione antincendio sarà di **4.800 l/min**, assunta quale portata corrispondente al massimo fabbisogno idrico prevalente come calcolato.

6. Locale Pompe Antincendio

La Norma UNI EN 12845/09 integrata dalla UNI 11292/2008, richiede esplicitamente la presenza di un locale tecnico di contenimento gruppo antincendio e ne specifica le caratteristiche, come dai seguenti stralci normativi:

10.3 Locali per gruppi di pompaggio

10.3.1 Generalità

I gruppi di pompaggio devono essere installati in locali aventi una resistenza al fuoco non minore di 60 min, utilizzati unicamente per la protezione antincendio.

Deve essere uno dei seguenti (in ordine di preferenza):

- a) un edificio separato;*
- b) un edificio adiacente ad un edificio protetto da sprinkler con accesso diretto dall'esterno;*
- c) un locale entro un edificio protetto da sprinkler con accesso diretto dall'esterno*

Nel caso specifico, non disponendo di un idoneo locale da adibire a locale tecnico antincendio rispondente ai requisiti previsti dalle norme **UNI 11292 ed. 2008** (integrazione alle norme UNI EN 12845 in materia di locali pompe antincendio) si prevede di alloggiare le pompe antincendio ed i relativi apprestamenti necessari, all'interno di un locale tecnico prefabbricato, rispondente naturalmente ai requisiti delle su citate norme che ne disciplinano la costruzione e la funzionalità dello stesso.

Detto locale tecnico prefabbricato potrà essere ubicato a ridosso del magazzino 47 nelle immediate vicinanze del serbatoio di riserva idrica, il tutto quanto più possibile vicino alla condotta idrica del comprensorio, per ovvi motivi di carattere impiantistico e funzionale.

7. Impianto automatico di spegnimento a schiuma

Come accennato, per la protezione del Magazzino 47 adibito a deposito di vernici, si provvederà alla installazione di un sistema automatico di spegnimento a schiuma, del tipo ad Alta Espansione (total flooding) conforme ai requisiti delle norme **NFPA 11 ed. 2010** e delle norme **UNI EN 13565-2** con uso di schiumogeni concentrati rispondenti alle prescrizioni delle norme **UNI EN 1568-2 ed. 2002** "Mezzi di estinzione incendi – Liquidi schiumogeni concentrati – Specifiche per liquidi schiumogeni concentrati ad alta espansione per applicazione superficiale su liquidi immiscibili con acqua", in luogo del precedente tipo di impianto previsto, come specificato.

L'impianto di spegnimento automatico a schiuma, sarà asservito all'impianto di rivelazione di incendio, come previsto nel progetto originario, in tema di sorveglianza attiva antincendio, conforme alle norme **UNI 9795 ed. 2010**.

7.1 Configurazione di base dell'impianto di spegnimento a schiuma

L'impianto fisso di spegnimento a schiuma sarà prevalentemente del tipo ad aspirazione, con schiumogeno, immesso in linea per effetto Venturi, prodotto dall'apposito miscelatore di linea, dosato nella percentuale desiderata, miscelato all'acqua ed erogato, tramite la rete di distribuzione che alimenta i generatori.

Lo schiumogeno concentrato sarà stoccato in un apposito serbatoio Premescolatore, del tipo a membrana a spostamento di liquido (così da sfruttare la stessa energia dell'acqua senza necessità di apporto esterno di altra forma di energia) corredato del miscelatore venturi prima indicato e dei relativi apprestamenti di controllo.

Sarà installata una stazione di controllo con valvole automatica a diluvio a presidio della scarica dell'estinguente, a seguito di allarme e comando scarica segnalato dal sistema di rivelazione d'incendio a servizio dei medesimi locali.

7.2. Caratteristiche tecniche e funzionali degli impianti di spegnimento a schiuma

Le schiume, come tutti i sistemi idrici, hanno nelle applicazioni antincendio tre diverse funzioni fondamentali:

- lo spegnimento del fuoco,
- il controllo dell'incendio,
- la protezione di strutture, macchinari e contenitori esposti al calore di un incendio vicino.

Gli impianti fissi di spegnimento a schiuma, possono essere realizzati con diverse metodologie di applicazione, in relazione alle caratteristiche tecniche ed ambientali della zona da proteggere, ovvero:

- Impianti a schiuma a Bassa Espansione, con rapporto di espansione R. E. 1: 20
- Impianti a schiuma a Media Espansione, con rapporto di espansione R. E > 20 fino a 200
- Impianti a schiuma ad Alta Espansione, con rapporto di espansione R. E. > 200 fino a 750

Per i materiali combustibili presenti nei locali in parola, classificate come liquidi combustibili di classe B, l'estinguente più idoneo all'uso è la schiuma, avendo questa un doppia azione contemporanea, di forte raffreddamento e di efficace isolamento dei vapori combustibili dall'ossigeno presente.

Infatti la schiuma estinguente è formata in prevalenza di acqua (dal 94% al 97%), di liquido schiumogeno estinguente (concentrazioni variabili tra il 3% ed il 6%) e aria (convogliata all'interno della miscela acqua-schiuma, dal movimento dello stesso fluido in corrispondenza dell'uscita dagli erogatori).

I criteri di idoneità funzionale adottati nel caso specifico sono quelli che prevedono impianti ad applicazione volumetrica, del tipo ad Alta Espansione.

7.3. Impianti ad applicazione volumetrica "Total flooding application" : NFPA 11/10 § 6.12.2)

L'utilizzo di un sistema a schiuma d alta espansione, all'interno di un volume confinato impedisce efficacemente l'autocatalisi dell'incendio (per apporto esterno di ossigeno), permettendo la creazione di una atmosfera di bassa reazione al fuoco, ed una contemporanea azione di raffreddamento, dovuta al percolare dell'acqua contenuta nelle bolle di grande dimensione della schiuma formatasi.

La schiuma ad alta espansione viene generata da appositi erogatori, con un rapporto di espansione da 1:200 fino a 1: 750 ed è caratterizzata dai seguenti vantaggi:

- rapidità di sommersione dei volumi protetti: **2 minuti (N.F.P.A. 11/10 table § 6.12.7.1)**
- tempo di percolamento protratto nel periodo successivo all'erogazione, continuando così l'effetto di raffreddamento che dura ancora per molte ore evitando possibili riaccensioni.

7.4. Dimensionamento dell'impianto schiuma d alta espansione

Per dimensionare l'impianto di spegnimento a schiuma ad alta espansione, si applicano i parametri dettati da NFPA 11 ed. 2010, in particolare quelli indicati ai § 6.12.8.2.3 : Calculation § 6.2.8.2.3.1: Minimum rate of discharge, e § 6.12.2- § 6.12.5.2.1. - table 6.12.7.1. - § 6.12.9 e come di seguito illustrato

$$R = \left(\frac{V}{T} + R_s \right) \times C_n \times C_l$$

dove:

R = portata totale di scarica in m³/min

V = Volume di sommersione in m³

R_s = portata specifica dell'erogatore utilizzato in m³/min (dato di costruzione)

C_n = fattore di compensazione di dispersione della schiuma = 1.15

C_l = fattore di compensazione della degradazione della schiuma = 1.2

Parametri a base di calcolo	
Superficie (m²)	760
Altezza H (m)	8.00
Altezza di sommergimento (m)	4.50
Volume (m³)	131

tempo di sommersione (minuti)	2
coefficiente "Cn"	1.15
coefficiente "Cl"	1.2
Portata dell'erogatore m ³ /minuti	3.33
Rapporto di espansione (R.E.)	1:500
% di miscelazione	3%
R = portata totale m ³ /minuti	2360
Durata intervento (minuti)	20
Riserva schiumogeno (litri)	2880

8. Elaborati Grafici allegati

Elaborato grafico	Titolo	data emissione	revisione
TAV AN001	Pianta sicurezza antincendio	15 Marzo 2013	Rev. 0
TAV AN002	P. & I. D	15 Marzo 2013	Rev. 0
TAV AN003	Sezione Locale pompe	15 Marzo 2013	Rev. 0
TAV AN004	Particolari di installazione in pianta di pompe e serbatoio	15 Marzo 2013	Rev. 0
TAV AN005	Particolare generatore di schiuma	15 Marzo 2013	Rev. 0
TAV AN006	Assieme di postazione impianto automatico di spegnimento a schiuma ad alta pressione	15 Marzo 2013	Rev. 0
TAV AN007	Particolare serbatoio schiuma	15 Marzo 2013	Rev. 0

data 15.03.2013

Il progettista _____