

CORSO D'AGGIORNAMENTO IN MATERIA DI PREVENZIONE INCENDI
per il mantenimento, ai sensi dell'art. 7 del D.M. 5 agosto 2011,
dell'iscrizione dei professionisti negli elenchi del Ministero dell'Interno di
cui all'art. 16 comma 4 del D.Lgs. n° 139 del 8 marzo 2006 e s.m.i.

**PROGETTAZIONE DEI SISTEMI FISSI MANUALI ED
AUTOMATICI D'ESTINZIONE INCENDI MEDIANTE
SCHIUMA: UNI EN 13565-2 EDIZIONE INGLESE
2009 (EDIZIONE ITALIANA 2011)**

Docente: Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti
**membro del gruppo di lavoro dell'UNI "Sistemi e componenti ad
acqua" della Commissione "Protezione attiva contro gli incendi"**

Sondrio, 8 ottobre 2015



Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Sondrio



PROJECT ENGINEERING & CONSULTING di Dott. Ing. Lischetti

RICHIAMI NORMATIVI GENERALI

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

2

D.M. del 20 dicembre 2012

Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.

**Verrà analizzato più nel dettaglio
in seguito**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

3

D.M. n° 37 del 22 gennaio 2008 e s.m.i.

Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

4

D.M. n° 37 del 22-01-2008

Art. 1. - Ambito di applicazione

comma 1

1. Il presente decreto si applica agli impianti posti al servizio degli edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso, collocati all'interno degli stessi o delle relative pertinenze.

....

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

5

D.M. n° 37 del 22-01-2008

Art. 1. - Ambito di applicazione

comma 2

2. Gli impianti di cui al comma 1 sono classificati come segue:

.....

g) impianti di protezione antincendio

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

6

D.M. n° 37 del 22-01-2008

Art 2 - definizioni relative agli impianti

... comma 1

... lettera h)

impianti di protezione antincendio: gli impianti di alimentazione di idranti, gli impianti di estinzione di tipo automatico e manuale nonché gli impianti di rilevazione di gas, di fumo e d'incendio;

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

7

D.M. n° 37 del 22-01-2008

Art. 5. - Progettazione degli impianti

... comma 2

Il progetto per l'installazione, trasformazione e ampliamento, è redatto da un professionista iscritto agli albi professionali secondo le specifiche competenze tecniche richieste, nei seguenti casi:

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

8

D.M. n° 37 del 22-01-2008

Art. 5. - Progettazione degli impianti

... comma 2

....h) impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettera g), se sono inseriti in un'attività soggetta al rilascio del certificato prevenzione incendi (NOTA: da intendersi oggi se rientranti nel campo d'applicazione del D.P.R. n° 151 del 01-08-2011 e s.m.i.)

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

9

D.M. n° 37 del 22-01-2008

Art. 5. - Progettazione degli impianti

... comma 2

e, comunque, quando gli idranti sono in numero pari o superiore a 4 o gli apparecchi di rilevamento sono in numero pari o superiore a 10.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

10

**QUALI SONO I
SISTEMI DI
PROTEZIONE ATTIVA
CONTRO
L'INCENDIO?**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

11

Definizione tratta dal D.M. 20-12-2012

I sistemi di protezione attiva (o impianti di protezione attiva) contro l'incendio, sono:

- gli impianti di rivelazione incendio e segnalazione allarme incendio;
- gli impianti d'estinzione o controllo dell'incendio, di tipo automatico o manuale;
- gli impianti di controllo del fumo e del calore;

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

12

I sistemi di protezione attiva antincendio

**COSTITUISCONO
L'INSIEME DELLE
PROTEZIONI CHE
INTERVENGONO
ATTIVAMENTE DURANTE
LE VARIE FASI DI
SVILUPPO
DELL'INCENDIO**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

13

**NEL SEGUITO VERRANNO
ANALIZZATI I SISTEMI
D'ESTINZIONE
DELL'INCENDIO DI TIPO
FISSO E MOBILE SIA
MANUALI E SIA
AUTOMATICI
MEDIANTE SCHIUMA**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

14



**NON SERVE PER
L'ESTINZIONE
DI UN
INCENDIO**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

15

SISTEMI FISSI AUTOMATICI A SCHIUMA



**FOAM SPRINKLER
FIXED SYSTEMS
(LOW EXPANSION)**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

16

SISTEMI FISSI E MOBILI MANUALI A SCHIUMA



**FOAM/WATER
SYSTEMS
- MONITORS -**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

17

SISTEMI FISSI MANUALI A SCHIUMA



**FOAM HANDLINES SYSTEMS
(LOW AND MEDIUM
EXPANSION)**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

18

SISTEMI FISSI AUTOMATICI A SCHIUMA



MEDIUM



**FIXED
SYSTEM**



HIGH

**FIXED
SYSTEM**

**FOAM SYSTEMS
(MEDIUM AND HIGH
EXPANSION)**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

19

LE ALIMENTAZIONI IDRICHE DEI SISTEMI FISSI ANTINCENDIO: PUBBLICO ACQUEDOTTO

**PUBBLICO
ACQUEDOTTO**



Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

20

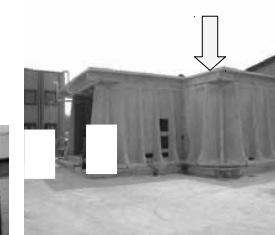
LE ALIMENTAZIONI IDRICHE DEI SISTEMI FISSI ANTINCENDIO: SERBATOI O VASCHE D'ACCUMULO

SERBATOI O VASCHE COLLEGATI A

UNA O PIÙ
POMPE



METALLICI



**CLS
PREFABBRICATI**



Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

21

LE ALIMENTAZIONI IDRICHE DEI SISTEMI FISSI ANTINCENDIO: SERBATOI D'ACCUMULO SERBATOI A GRAVITÀ (LIMITATISSIME APPLICAZIONE)



Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

22

LE ALIMENTAZIONI IDRICHE DEI SISTEMI FISSI ANTINCENDIO: ALTRE RISERVE IDRICHE ALTRE RISERVE IDRICHE (ES. LAGHETTI PRIVATI AD USO ESCLUSIVO ANTINCENDIO) COLLEGATI A UNA O PIÙ POMPE



Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

23

LE ALIMENTAZIONI IDRICHE DEI SISTEMI FISSI ANTINCENDIO: STAZIONI (GRUPPI) DI POMPAGGIO ANTINCENDIO



FOTO DELL'IMPIANTO
DURANTE L'INSTALLAZIONE

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

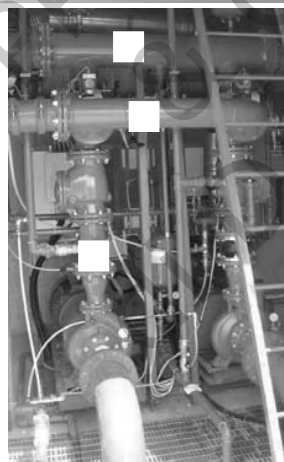


FOTO DELL'IMPIANTO
DURANTE L'INSTALLAZIONE

24

LA PRODUZIONE DELLA MISCELA SCHIUMOGENA (ESEMPIO LOW EXPANSION)

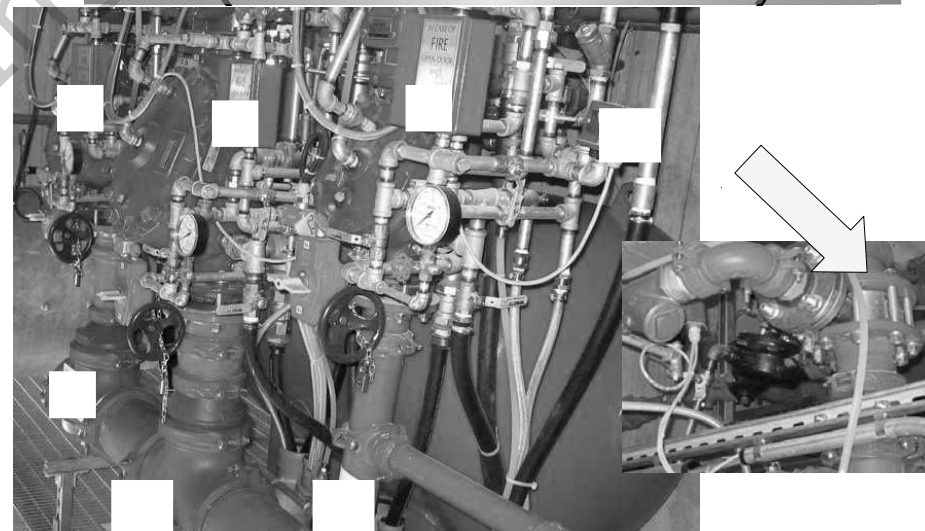


FOTO DELL'IMPIANTO
DURANTE L'INSTALLAZIONE

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

25

QUALCHE CONSIDERAZIONE METODOLOGICA GENERALE

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

26

...“STRANAMENTE”...

**IN ITALIA INFATTI I
SISTEMI DI PROTEZIONE
ATTIVA ANTINCENDIO
VENGONO PURTROPPO
MOLTO POCO
VALORIZZATI, A FAVORE
INVECE DEI SISTEMI DI
PROTEZIONE PASSIVA.**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

27

**NEL NORD D'EUROPA E
SOPRATTUTTO NEL
MONDO ANGLOSASSONE
INVECE QUESTA
DIFFERENZA È MENO
EVIDENTE.**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

28

**NEGLI USA INVECE
AVVIENE IL CONTRARIO
DI QUELLO CHE AVVIENE
IN ITALIA, OVVERO
VENGONO VALORIZZATI
MOLTO I SISTEMI DI
PROTEZIONE ATTIVA
PRINCIPALMENTE DI
TIPO AUTOMATICO A
DISCAPITO DEI SISTEMI
DI PROTEZIONE PASSIVA.**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

29



**DOMANDA:
QUALE SARÀ
L'APPROCCIO GIUSTO
SOPRATTUTTO OGGI ED
IN PARTICOLARE NEI
PROSSIMI ANNI?**



Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

**TORNANDO AI
SISTEMI DI
PROTEZIONE ATTIVA
ANTINCENDIO...**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

31

**PROGETTAZIONE DI UN SISTEMA
ANTINCENDIO**

**PER UN SISTEMA DI
PROTEZIONE ANTINCENDIO
LA FASE DI PROGETTAZIONE
RIVESTE UN'IMPORTANZA
FONDAMENTALE PER IL
PROFESSIONISTA DELLA
SICUREZZA ANTINCENDIO.**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

32



**QUESTO MOSCHETTONE
POTREBBE SALVARE
UNA VITA, PERTANTO
DOVRÀ ESSERE
PROGETTATO,
REALIZZATO E OGGETTO
DI MANUTENZIONE
SECONDO RIGIDI
CRITERI DI SICUREZZA**

**LO STESSO VALE PER
UN IMPIANTO DI
PROTEZIONE ATTIVA
ANTINCENDIO**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

33

ORRORI DEI SISTEMI DI PROTEZIONE ATTIVA INCENDI



**"RETE IDRANTI ANTINCENDIO"
UNI 45 ED UNI 70**

**QUESTI IMPIANTI
NON SALVERANNO ALCUNA VITA**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

34

PROGETTAZIONE DI UN SISTEMA ANTINCENDIO

LA PROGETTAZIONE PER I SISTEMI ANTINCENDIO È IL PROCESSO OPERATIVO E DECISIONALE CHE CONSENTE AL PROFESSIONISTA DI SVILUPPARE:

**PROGETTAZIONE
CONCETTUALE**

**PROGETTAZIONE
IMPIANTISTICA**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

35

PROGETTAZIONE DI UN SISTEMA ANTINCENDIO

PROGETTAZIONE CONCETTUALE

- ◆ CONSENTE DI DEFINIRE IL TIPO DI SISTEMA ANTINCENDIO PIÙ ADATTO IN RELAZIONE ALLA TIPOLOGIA DI COMBUSTIBILI E/O INFIAMMABILI E/O COMBURENTI PRESENTI ED ALLO SCENARIO D'INCENDIO PIÙ CREDIBILE;
- ◆ CONSENTE DI DEFINIRE COME TALE SISTEMA FUNZIONA E SI "RELAZIONA" CON IL PROCESSO E CON L'AMBIENTE CUI È APPLICATO;

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

36

PROGETTAZIONE DI UN SISTEMA ANTINCENDIO

PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA

- ◆ CONSENTE DI DEFINIRE LE SPECIFICHE COSTRUTTIVE E DIMENSIONALI DEL SISTEMA.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

37

PROGETTAZIONE DI UN SISTEMA ANTINCENDIO

QUALCUNO CHIAMA IMPROPRIAMENTE L'"INSIEME" DI



Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

38

PROGETTAZIONE DI UN SISTEMA ANTINCENDIO

L'APPROCCIO PIÙ CORRETTO

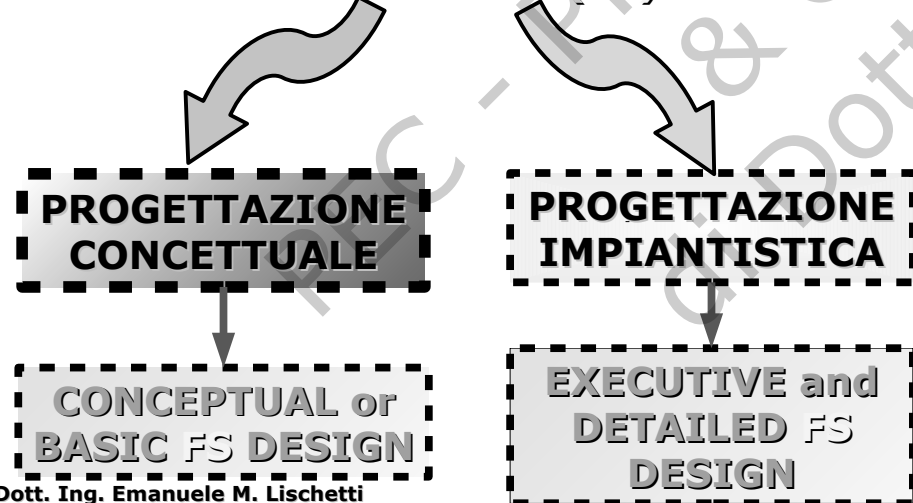


Dott.

39

PROGETTAZIONE DI UN SISTEMA ANTINCENDIO

NEL MONDO ANGLOSASSONE DELLA FIRE SAFETY (FS)



Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

PROGETTAZIONE DI UN SISTEMA ANTINCENDIO

NEL CASO D'ATTIVITÀ INDIVIDUATE NELL'ALLEGATO AL D.P.R. N° 151 DEL 01-07-2011 E S.M.I. E

NORMATE DA UNA SPECIFICA REGOLA TECNICA DI PREVENZIONE INCENDI DI TIPO VERTICALE (RTV)

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

41

PROGETTAZIONE DI UN SISTEMA ANTINCENDIO

IL D.M. 20-12-2012
(APPROCCIO PRESCRITIVO)

PREVEDE GIÀ QUASI
INTEGRALMENTE LA
PROGETTAZIONE CONCETTUALE.

VALIDO PER ATTIVITÀ CON RTV

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

42

PROGETTAZIONE DI UN SISTEMA ANTINCENDIO

**Esempio tratto dalla Tabella 1 del
Punto 4.1 presente nell'Allegato al
D.M. 20-12-2012**

RETI D'IDRANTI					
Scuola con 120 persone -> TIPO 1		Livello di pericolosità secondo la norma UNI 10779	Protezione esterna SI/NO	Caratteristiche minime dell'alimentazione idrica richiesta, secondo la norma UNI EN 12845	
Scuole	 D.M. 26-08-1992	Tipo 1/2/3	1	No	Singola
		Tipo 4/5	2	Si (solo per tipo 5)	Singola superiore

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

43

PROGETTAZIONE DI UN SISTEMA ANTINCENDIO

PER QUESTE ATTIVITÀ
(**VALIDO PER ATTIVITÀ CON RTV**)

**Al PROGETTISTA non rimane che
eventualmente completare la
PROGETTAZIONE CONCETTUALE**

**e sviluppare quindi solo la
PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA.**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

44

PROGETTAZIONE DI UN SISTEMA ANTINCENDIO

NEL CASO D'ATTIVITÀ INDIVIDUATE
NELL'ALLEGATO AL D.P.R. N° 151 DEL
01-07-2011 E S.M.I. E

**NON NORMATE DA UNA SPECIFICA
REGOLA TECNICA DI PREVENZIONE
INCENDI**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

45

PROGETTAZIONE DI UN SISTEMA ANTINCENDIO

il D.M. 20-12-2012
(APPROCCIO PRESTAZIONALE)

PREVEDE che sia il PROGETTISTA a sviluppare la

- ◆ **PROGETTAZIONE CONCETTUALE**
- ◆ **PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA**

CASO DEI SISTEMI A SCHIUMA

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

46

PROGETTAZIONE DI UN SISTEMA ANTINCENDIO

**PER POTER PROGETTARE IN MANIERA CORRETTA
- CIOÈ SECONDO LA REGOLA DELL'ARTE -
UN SISTEMA ANTINCENDIO, IN MANIERA CHE POSSA RISPONDERE AGLI OBIETTIVI PREFISSATI, BISOGNA RICORRERE ALLA NORMAZIONE TECNICA.**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

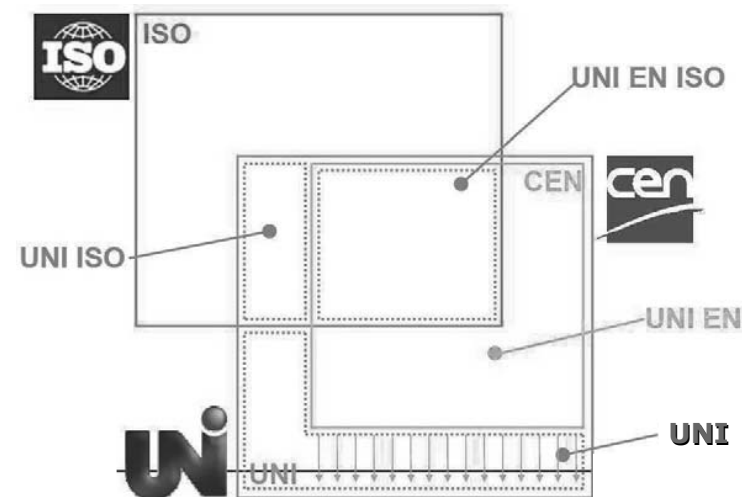
47

LE NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

48

L'ORIGINE DELLE NORME TECNICHE



Fonte: pubblicazione UNI

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

49

L'ORIGINE DELLE NORME TECNICHE ITALIANE

NORMATIVA EUROPEA



NORME DI SISTEMA DI ORIGINE EUROPEA

Es: EN 12845

NORME DI PRODOTTO DI ORIGINE EUROPEA
Es: EN 671-1



Recepimento NORME DI SISTEMA DI ORIGINE EUROPEA

Es: UNI EN 12845

Recepimento NORME DI PRODOTTO DI ORIGINE EUROPEA
Es: UNI EN 671-1

NORME DI SISTEMA TIPICAMENTE ITALIANE
Es: UNI 10779

NORMATIVA NAZIONALE

50

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

IMPORTANTE

PRIMA DI SVILUPPARE QUALSIASI PROGETTAZIONE È IMPORTANTISSIMO VERIFICARE QUAL'È L'EDIZIONE DELLA NORMA IN VIGORE PER QUEL DETERMINATO SISTEMA

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

51

QUALI SONO LE NORME TECNICHE DI SISTEMA

PER I SISTEMI D'ESTINZIONE DI TIPO FISSO E MOBILE SIA MANUALI E SIA AUTOMATICI MEDIANTE SCHIUMA?

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

52

UNI EN 13565-2 versione Inglese Luglio 2009

SISTEMI FISSI DI LOTTA CONTRO L'INCENDIO

SISTEMI A SCHIUMA

PARTE 2: PROGETTAZIONE, COSTRUZIONE E MANUTENZIONE

**Recepimento della EN 13565-2 (maggio 2009)
Fixed firefighting systems - Foam systems -
Part 2: Design, construction and maintenance**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

53

AC Settembre 2010
EN 13565-2
versione Inglese Maggio 2009

FIXED FIREFIGHTING SYSTEMS

- FOAM SYSTEMS -

**PART 2: DESIGN, CONSTRUCTION
AND MAINTENANCE**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

54

UNI EN 13565-2
versione Italiana Luglio 2011

**SISTEMI FISSI DI LOTTA CONTRO
L'INCENDIO**

SISTEMI A SCHIUMA

**PARTE 2: PROGETTAZIONE,
COSTRUZIONE E MANUTENZIONE**

**NORMA TECNICA ATTUALMENTE
IN VIGORE**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

55

**ALCUNE NORME TECNICHE DI
PRODOTTO**

- ♦ **UNI EN 13565-1 (Gennaio 2008)**
Sistemi fissi di lotta contro l'incendio -
Sistemi a schiuma - Parte 1: Requisiti e
metodi di prova per componenti
(Lingua inglese)

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

56

**ALCUNE NORME TECNICHE DI
PRODOTTO**

- ♦ **UNI EN 1568-1 (Agosto 2008)**
Mezzi di estinzione incendi - Liquidi
schiumogeni concentrati - Parte 1:
Specifiche per liquidi schiumogeni
concentrati a media espansione per
applicazione superficiale su liquidi
immiscibili con acqua
(Lingua inglese)

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

57

ALCUNE NORME TECNICHE DI PRODOTTO

- ♦ **UNI EN 1568-2 (Agosto 2008)**
Mezzi di estinzione incendi - Liquidi schiumogeni concentrati - Parte 2: Specifiche per liquidi schiumogeni concentrati ad alta espansione per applicazione superficiale su liquidi immiscibili con acqua
(Lingua inglese)

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

58

ALCUNE NORME TECNICHE DI PRODOTTO

- ♦ **UNI EN 1568-3 (Agosto 2008)**
Mezzi di estinzione incendi - Liquidi schiumogeni concentrati - Parte 3: Specifiche per liquidi schiumogeni concentrati a bassa espansione per applicazione superficiale su liquidi immiscibili con acqua

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

59

ALCUNE NORME TECNICHE DI PRODOTTO

- ♦ **UNI EN 1568-4 (Agosto 2008)**
Mezzi di estinzione incendi - Liquidi schiumogeni concentrati - Parte 4: Specifiche per liquidi schiumogeni concentrati a bassa espansione per applicazione superficiale su liquidi miscibili con acqua
(Lingua inglese)

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

60

**CONSIDERAZIONI SU
PROGETTI ESECUTIVI
E PARERI DI
CONFORMITÀ (D.P.R.
151/2011 E S.M.I.)**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

61

IMPORTANTE

**LA PROGETTAZIONE ESECUTIVA
(EXECUTIVE AND DETAILED FIRE
SAFETY DESIGN) DI UN
SISTEMA A SCHIUMA (LEF, MEF, HEF)
È COMPLETAMENTE DIVERSA
DALLA RICHIESTA DELLA
CONFORMITÀ ANTINCENDIO
SECONDO L'ART. 3 DEL D.P.R. N° 151
DEL 01-07-2011 E S.M.I.**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

IMPORTANTE

**PER UN SISTEMA A SCHIUMA,
NEL PROGETTO PER LA
RICHIESTA DI CONFORMITÀ
ANTINCENDIO DOVREMMO
INSERIRE LE SOLE
SPECIFICHE TECNICHE
DEL SISTEMA TRATTE DA
UNI EN 13565-2**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

63

SPECIFICHE DELL'IMPIANTO:

**Def. tratta da Punto 1.2 dell'Allegato
al D.M. 20-12-2012**

Sintesi dei dati tecnici che descrivono le prestazioni dell'impianto, le sue caratteristiche dimensionali (portale specifiche, pressioni operative, caratteristica e durata dell'alimentazione dell'agente estinguente, l'estensione dettagliata dell'impianto, ecc.) e le caratteristiche dei componenti da impiegare nella sua realizzazione (ad esempio tubazioni, erogatori, sensori, riserve di agente estinguente, aperture di evacuazione, aperture di afflusso, ecc.).

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

64

SPECIFICHE DELL'IMPIANTO:

**Def. tratta da Punto 1.2 dell'Allegato
al D.M. 20-12-2012**

La specifica comprende il richiamo della norma di progettazione che si intende applicare, la classificazione del livello di pericolosità, ove previsto, lo schema a blocchi dell'impianto che si intende realizzare, nonché l'attestazione dell'idoneità dell'impianto in relazione al pericolo di incendio presente nell'attività

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

65

SPECIFICHE IMPIANTO

IMPIANTI
SCHIUMA



**ATTIVITÀ CON E SENZA RTV
VALUTAZIONE DEL PROFESSIONISTA**
(es. tipologia sostanze o miscele da
proteggere, tipologia schiumogeno,
tipologia alimentazione, tipologia erogatori,
ecc.)

**PUNTO 3.1 e 6 DELL'ALLEGATO
AL D.M. 20-12-2012**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

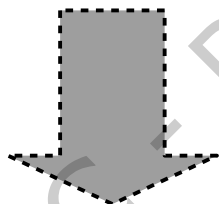
IMPORTANTE

**I PERCORSI DELLE TUBAZIONI
IN PIANTA O IN SEZIONE
OPPURE I DIAMETRI DELLE
TUBAZIONI AD ESEMPIO NON
RAPPRESENTANO LE SPECIFICHE
DELL'IMPIANTO RICHIESTE DAL
D.M. 20-12-2012.**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

67

IMPORTANTE



**NON SI DEVONO QUINDI
INSERIRE SUL PROGETTO PER LA
RICHIESTA DI CONFORMITÀ
ANTINCENDI
(D.P.R. 151/2011 E S.M.I.)**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

68

IMPORTANTE

**SE SVILUPPO LA PROGETTAZIONE
ESECUTIVA AD ESEMPIO DI UN
SISTEMA A SCHIUMA (LEF, MEF,
HEF) NEL MESE DI OTTOBRE 2015
ALLORA LA NORMA TECNICA DI
RIFERIMENTO SARÀ LA
UNI EN 13565-2 Ed. Inglese 2009
+ AC 2010 o Ed. Italiana 2011**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

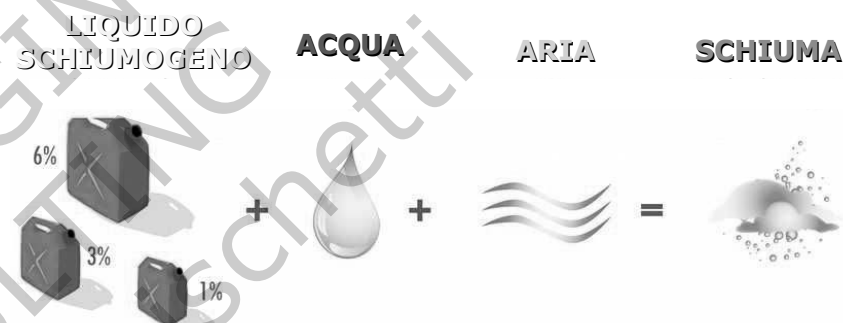
69

LA SCHIUMA ANTINCENDIO

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

70

DA UN PUNTO DI VISTA CHIMICO LA SCHIUMA ANTINCENDIO È UN PRODOTTO OTTENUTO DALLA MISCELAZIONE DI UN LIQUIDO SCHIUMOGENO CON L'ACQUA E L'ARIA



Dott.

71

CONCENTRAZIONE VOLUMETRICA DEL LIQUIDO SCHIUMOGENO

LA CONCENTRAZIONE VOLUMETRICA DEL LIQUIDO SCHIUMOGENO NELL'ACQUA, IN FUNZIONE DELLA TIPOLOGIA DI LIQUIDO SCHIUMOGENO, È GENERALMENTE:

1% 3% 6%

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

72

CONCENTRAZIONE VOLUMETRICA DEL LIQUIDO SCHIUMOGENO

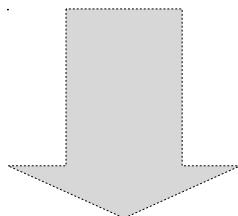
3% v/v Significa quindi che ad esempio in 1 LITRO DI MISCELA SCHIUMOGENA avrò:

0,03 l
liquido schiumogeno di un
certo tipo
+
0,97 l H₂O

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

73

A SECONDA DELLA SCELTA DEL LIQUIDO SCHIUMOGENO E DEGLI EROGATORI, LA SCHIUMA CHE SI VIENE A FORMARE PUÒ ESSERE PIÙ O MENO ESPANSA CON ARIA.



RAPPORTO DI ESPANSIONE

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

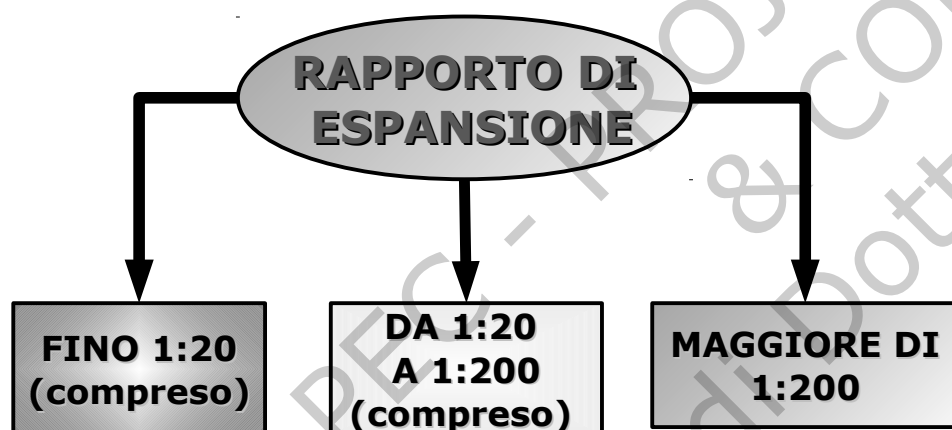
74

RAPPORTO D'ESPANSIONE

È UN RAPPORTO CHE INDICA IL VOLUME (ES. LITRI) DI SCHIUMA CHE SI OTTENGONO DA OGNI VOLUME (ES. LITRI) DI SOLUZIONE o MISCELA SCHIUMOGENA (ACQUA + LIQUIDO SCHIUMOGENO)

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

75

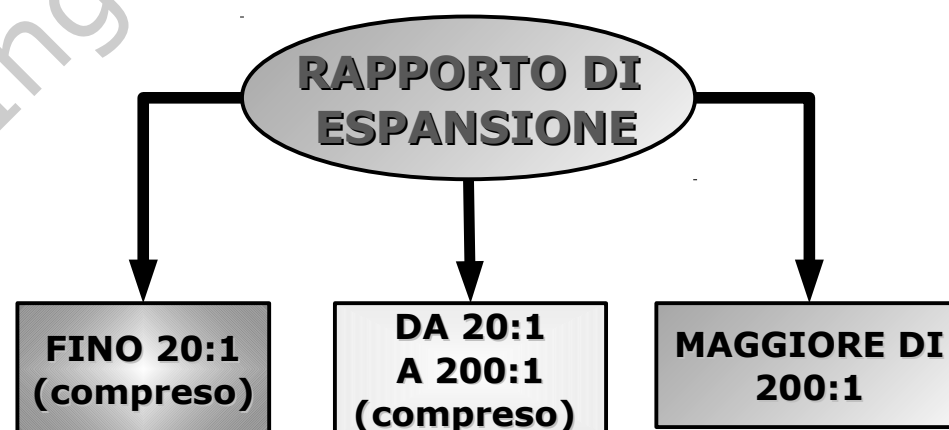


Classificazione UNI EN 13565-2

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

76

A VOLTE SI TROVA ANCHE SCRITTO

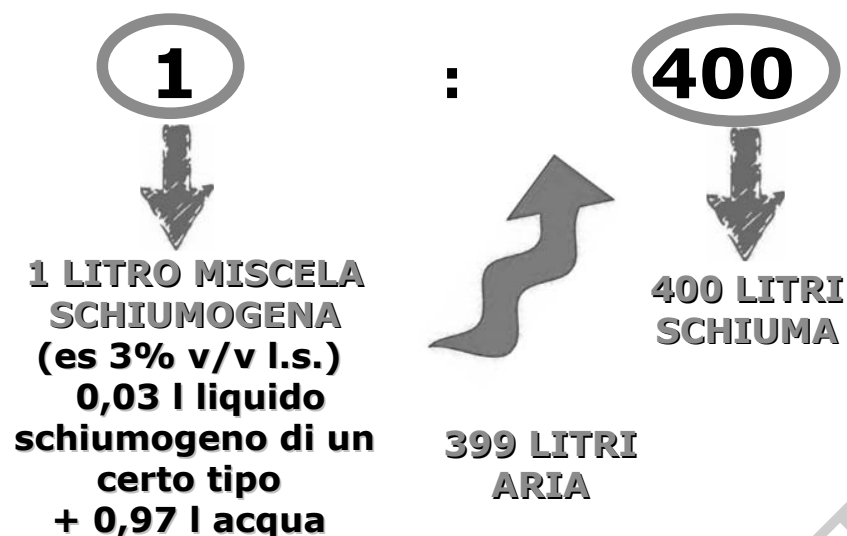


Classificazione UNI EN 13565-2

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

77

ES. RAPPORTO D'ESPANSIONE



Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

78

POSSIAMO DIRE CHE LA SCHIUMA ANTINCENDIO È UNA MASSA DI BOLLE FORMATE DA UNA SOLUZIONE DI ACQUA + LIQUIDO SCHIUMOGENO DI UN CERTO TIPO, CHE VIENE ESPANSA (O MOLTO ESPANSA) CON ARIA

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

79

LA SCHIUMA ANTINCENDIO

LA SCHIUMA È PERTANTO PIÙ LEGGERA DELLA MISCELA ACQUOSA DA CUI DERIVA E DI TUTTI I COMBUSTIBILI O INFIAMMABILI SU CUI SI VA AD AGIRE.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

80

L'IMPIEGO PRINCIPALE DELLA SCHIUMA ANTINCENDIO È LEGATO ALL'ESTINZIONE DEGLI INCENDI CHE INTERESSANO I LIQUIDI COMBUSTIBILI E/O INFIAMMABILI DI TIPO IDROCARBURICO (benzina, gasolio, olio lubrificante, ecc.) O DI DERIVAZIONE IDROCARBURICA (alcoli, chetoni, aldeidi, esteri, eteri, acidi organici, ecc.)

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

81

LA SCHIUMA ANTINCENDIO

**LA SCHIUMA "GALLEGGIA" SULLA
SUPERFICIE DEI LIQUIDI
INFIAMMABILI e/o
COMBUSTIBILI, FORMANDO UNA
COLTRE CONTINUA, QUASI
IMPERMEABILE AI VAPORI DEI
INFIAMMABILI e/o
COMBUSTIBILI, CHE SEPARA IL
COMBUSTIBILE O L'INFIAMMABILE
DAL COMBURENTE
(generalmente O₂ atmosferico)**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

82

**SI È TUTTAVIA VISTO CHE
L'IMPIEGO DELLA SCHIUMA
ANTINCENDIO SU INCENDI DI
COMBUSTIBILI SOLIDI (ES.
PLASTICHE) SI È RILEVATA
MOLTO VANTAGGIOSA**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

83

CONSIDERAZIONI FONDAMENTALI DEI SISTEMI A SCHIUMA ANTINCENDIO

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

84

UN BUON SISTEMA A SCHIUMA ANTINCENDIO DEVE AVERE

UN BUON
LIQUIDO
SCHIUMOGENO

UN BUON
SISTEMA DI
MISCELAZIONE

UN BUON
SISTEMA DI
EROGAZIONE

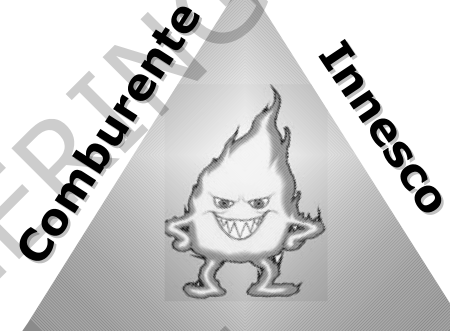
Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

85

CONSIDERAZIONI PRATICHE SULL'EFFETTO ESTINGUENTE DELLA SCHIUMA

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

86



TRIANGOLO del FUOCO (1° modello adottato)

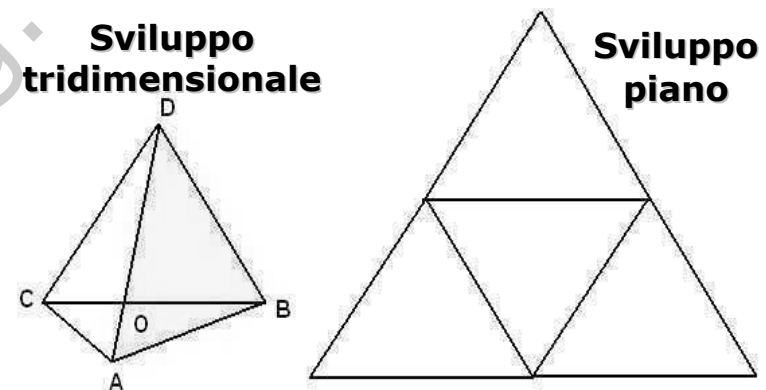
Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

87

TETRAEDRO del FUOCO (recente modello adottato)

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

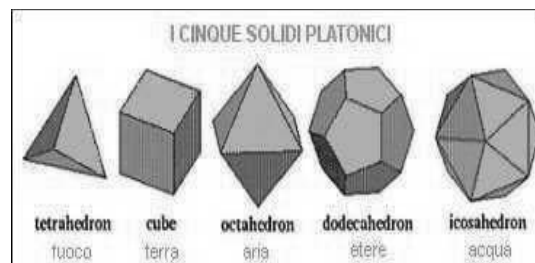
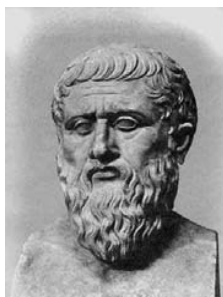
88



**Il tetraedro è un poliedro
regolare a 4 facce
costituite da
4 triangoli equilateri**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

89



Secondo la classificazione di Platone il tetraedro è il simbolo del Fuoco

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

90



Comburente
Innesco
Combustibile/
infiammabile
Catena di
reazione



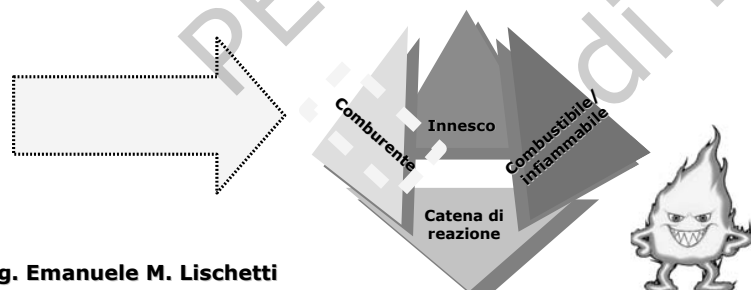
TETRAEDRO del FUOCO
(recente modello adottato)

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

91

L'EFFETTO ESTINGUENTE DELLA SCHIUMA ANTINCENDIO

IL PRINCIPALE EFFETTO ESTINGUENTE DELLA SCHIUMA È QUINDI L'AZIONE MECCANICA DI SEPARAZIONE DEL COMBUSTIBILE/INFIAMMABILE DAL COMBURENTE.



Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

92

L'EFFETTO ESTINGUENTE DELLA SCHIUMA ANTINCENDIO

A QUESTA PROPRIETÀ SI DEVE AGGIUNGERE L'ELEVATO EFFETTO RAFFREDDANTE DOVUTO ALLA PERCENTUALE DI ACQUA CONTENUTA, CHE RIDUCE LA QUANTITÀ DEI VAPORI EMESSI DAL COMBUSTIBILE/INFIAMMABILE.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

93

L'EFFETTO ESTINGUENTE DELLA SCHIUMA ANTINCENDIO

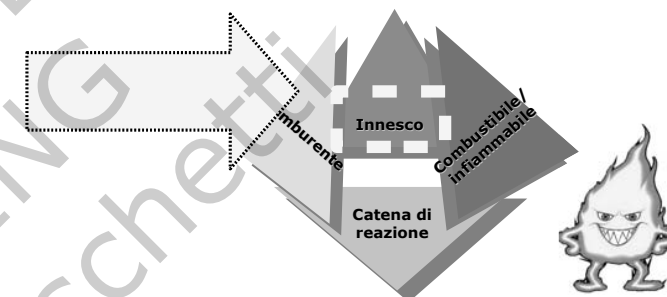
SI RICORDA CHE NORMALMENTE LA PERCENTUALE DI MISCELAZIONE DEI LIQUIDI SCHIUMOGENI CON ACQUA È DEL 1% v/v O 3% v/v O 6%v/v : VA DA SÈ QUINDI CHE IL 94% v/v O 97% v/v O 99% v/v DELLA MISCELA È COSTITUITO DA ACQUA.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

94

L'EFFETTO ESTINGUENTE DELLA SCHIUMA ANTINCENDIO

L'ACQUA RISULTA ESSERE DETERMINANTE PER L'AZIONE RAFFREDDANTE DELLA MISCELA SCHIUMOGENA PRODOTTA.



1 l H₂O a 10°C asporta 630 kcal (2637 kJ)

95

LE PROPRIETÀ CHIMICO-FISICHE FONDAMENTALI DELLA SCHIUMA ANTINCENDIO

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

96

PROPRIETÀ FONDAMENTALI DELLA SCHIUMA

◆ CONCENTRAZIONE

SI INTENDE LA MISCELAZIONE PERCENTUALE DEL LIQUIDO SCHIUMOGENO CON L'ACQUA.

◆ TEMPO DI DRENAGGIO

SI INTENDE PER TEMPO DI DRENAGGIO IL TEMPO OCCORRENTE PER SEPARARE DALLA SCHIUMA PRODOTTA IL 25% O IL 50% DELLA SOLUZIONE IMPIEGATA A PRODURLA.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

97

PROPRIETÀ FONDAMENTALI DELLA SCHIUMA

I TEMPI DI DRENAGGIO VARIANO IN MEDIA DA 5 A 8 MINUTI PER LE SCHIUME FLUORO-SINTETICHE ED AI 40-60 MINUTI PER QUELLE RESISTENTI AGLI ALCOLI. BISOGNA TENERE PRESENTE CHE LA TEMPERATURA È UN FATTORE ACCELERANTE DEL DRENAGGIO.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

98

PROPRIETÀ FONDAMENTALI DELLA SCHIUMA

♦ FLUIDITÀ

INDICA LA CAPACITÀ DELLA SCHIUMA DI DILAGARE E RICHIUDERSI. È ESSENZIALE INFATTI CHE UNA SCHIUMA PRODOTTA SCORRA BENE SULLE SUPERFICI LIQUIDE E SOLIDE. SI DEVE TENERE PRESENTE CHE LA SCORREVOLEZZA AUMENTA COL DIMINUIRE DELL' ESPANSIONE.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

99

PROPRIETÀ FONDAMENTALI DELLA SCHIUMA

♦ STABILITÀ

SI INTENDE CON QUESTO TERMINE SIA LA STABILITÀ AL DRENAGGIO, SIA AL CALORE, SIA MECCANICA DEL MANTO PRODOTTO. IN PARTICOLARE LA STABILITÀ MECCANICA INDICA LA CAPACITÀ DI UNA SCHIUMA A NON ROMPERSI PER L'AZIONE DEL VENTO O DEGLI URTI.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

100



**I LIQUIDI
SCHIUMOGENI**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

101

LA CLASSIFICAZIONE DEGLI SCHIUMOGENI TRATTA DALLA SERIE DELLE UNI EN 1568

- ✓ PROTEIN FOAM CONCENTRATES (P)
- ✓ FLUOROPROTEIN FOAM CONCENTRATES (FP)
- ✓ SYNTHETIC FOAM CONCENTRATES (S)
- ✓ ALCOHOL RESISTANT FOAM CONCENTRATES (AR)
- ✓ AQUEOUS FILM-FORMING FOAM CONCENTRATES (AFFF)
- ✓ FILM-FORMING FLUOROPROTEIN FOAM CONCENTRATES (FFFP)

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

102

PROTEIN FOAM CONCENTRATES (P)

SONO OTTENUTE DALLA DECOMPOSIZIONE DI PROTEINE DI ORIGINE ANIMALE O VEGETALE (SOSTANZE TENSIOATTIVE) COMBinate CON SALI METALLICI STABILIZZANTI. SI TRATTA DELLE SCHIUME DI BASE, RESISTENTI E STABILI ANCHE SE POCO SCORREVOLI, NON HANNO UN'AZIONE RAPIDA MA SONO RESISTENTI AL CALORE PER TEMPI PROLUNGATI. VENGONO UTILIZZATE, CON FORMAZIONE DI SCHIUMA A BASSA ESPANSIONE, PER INCENDI DI PRODOTTI PETROLIFERI.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

103

FLUOROPROTEIN FOAM CONCENTRATES (FP)

SONO SOSTANZE PROTEICHE IDROLIZZATE CON FLUOROCARBURI TENSIOATTIVI E CON STABILIZZANTI. I TENSIOATTIVI FACILITANO LA FORMAZIONE DI UN FILM LIQUIDO PERMETTENDO DI OTTENERE SCHIUME CON ALTA SCORREVOLEZZA, ALTA TENUTA DEI VAPORI, ELEVATA RESISTENZA E STABILITÀ CHIMICA. QUESTE PROPRIETÀ CONSENTONO L'IMPIEGO DELLE SCHIUME IN LANCE A GRANDE PORTATA E PER LO SPEGNIMENTO DI INCENDI IMPEGNATIVI, PER ESEMPIO DELLE CISTERNE DEL CARICO DI UNA NAVE PETROLIERA O GROSSI SERBATOI DI STOCCAGGIO PRODOTTI PETROLIFERI. SONO SCHIUME UTILIZZATE A BASSA E MEDIA ESPANSIONE.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

104

SYNTHETIC FOAM CONCENTRATES (S)

SONO OTTENUTE COMPONENTO TENSIOATTIVI SINTETICI CON SOSTANZE STABILIZZANTI. SI HA UNA SCHIUMA SCORREVOLE E RESISTENTE UTILIZZATA CON QUALSIASI GRADO DI ESPANSIONE PER INCENDI DI IDROCARBURI E LIQUIDI INFIAMMABILI. TALE SCHIUMA PUÒ ANCHE ESSERE USATA NEGLI IMPIANTI SPRINKLER A SCHIUMA, MA È SOPRATTUTTO ADATTA PER LA SATURAZIONE DEGLI AMBIENTI.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

105

ALCOHOL RESISTANT FOAM CONCENTRATES (AR)

SONO OTTENUTE COMPONENTO TENSIO-ATTIVI FLUORURATI CON TENSIOATTIVI SINTETICI E SOSTANZE STABILIZZANTI E POLISACCARIDI. SI HA UNA SCHIUMA SCORREVOLE E RESISTENTE IN PARTICOLAR MODO AGLI ALCOLI E AD ALTRE SOSTANZE/MISCELE POLARI. TALE SCHIUMA PUÒ ANCHE ESSERE USATA PER BASSA E MEDIA ESPANSIONE.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

106

AQUEOUS FILM-FORMING FOAM CONCENTRATES (AFFF)

SONO OTTENUTE COMBINANDO TENSIOATTIVI FLUORURATI CON TENSIOATTIVI SINTETICI E SOSTANZE STABILIZZANTI. IN QUESTO MODO VENGONO MIGLIORATE TUTTE LE CARATTERISTICHE, IN PARTICOLARE LA SCORREVOLEZZA. ESSE SONO ADATTE AGLI INTERVENTI RAPIDI SU GRANDI SUPERFICI ANCHE PER INCENDI DI IDROCARBURI E QUANDO DRENANO SI FORMA UN FILM LIQUIDO SULLA SUPERFICIE DEL COMBUSTIBILE DOVUTO ALLA BASSISSIMA TENSIONE SUPERFICIALE DELLA SOLUZIONE ACQUOSA DRENATA DALLA SCHIUMA. VENGONO USATE A BASSA E MEDIA ESPANSIONE.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

107

LE CLASSI E LE SOTTO CLASSI DEI LIQUIDI SCHIUMOGENI (UNI EN 1568-3 Ed. 2008)

Table 1 — Maximum extinction times and minimum burn-back times

Times in minutes

Extinguishing performance class	Burn-back resistance level	Gentle application test (See H.2)		Forceful application test (See H.3)	
		Extinction time not more than	Burn-back time not less than	Extinction time not more than	Burn-back time not less than
I	A	not applicable		3	10
	B		15	3	Not Applicable
	C		10	3	
	D		5	3	
II	A	not applicable		4	10
	B		15	4	Not Applicable
	C		10	4	
	D		5	4	
III	B	5	15	Not Applicable	
	C	5	10		
	D	5	5		

LIQUIDI SCHIUMOGENI PER SCHIUME A BASSA ESPANSIONE CON LIQUIDI COMBUSTIBILI/ INFIAMMABILI IMMISCIBILI CON H₂O

Dott. :

108

LE CLASSI E LE SOTTO CLASSI DEI LIQUIDI SCHIUMOGENI (UNI EN 1568-4 Ed. 2008)

Table 1 — Extinguishing performance classes and burn-back resistance levels

Time in minutes

Extinguishing performance class	Burn-back resistance level	Extinction time not more than	Burn-back time not less than
I	A	3	15
	B	3	10
	C	3	5
II	A	5	15
	B	5	10
	C	5	5

LIQUIDI SCHIUMOGENI PER SCHIUME A BASSA ESPANSIONE CON LIQUIDI COMBUSTIBILI/ INFIAMMABILI MISCIBILI CON H₂O

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

109

ESEMPIO DI COMPOSIZIONE DI LIQUIDO SCHIUMOGENO AFFF TIPO XXX

CAS NO.	Common Name	ACGIH/PPM		OSHA/PPM		% by wt
		TWA	STEL	PEL		
7732-18-5	water					35% - 40%
112-34-5	diethylene glycol butyl ether	N/A	N/A	N/A		22% - 27%
mixture	proprietary hydrocarbon surfactant	N/A	N/A	N/A		proprietary
mixture	proprietary fluorosurfactant	N/A	N/A	N/A		proprietary

USO MISCELA
3% V/V LIQUIDO SCHIUMOGENO
+ 97% V/V H₂O

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

110

LA SCELTA DEI LIQUIDI SCHIUMOGENI

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

111

IMPORTANTE

**IL LIQUIDO SCHIUMOGENO È IL
COMPONENTE CHE DEFINISCE
ALL'ORIGINE LE
CARATTERISTICHE PECULIARI
DELLA SCHIUMA ED IL RELATIVO
CAMPO DI IMPIEGO.**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

112

LA SCELTA DEGLI SCHIUMOGENI

FRA I DIVERSI TIPI DI SCHIUMOGENO OGGI DISPONIBILI, ALCUNI SONO ADATTI AD INTERVENTI RAPIDI, ALTRI PER INTERVENTI MASSIVI, ALTRI SONO SPECIFICI PER APPLICAZIONE SU DETERMINATE CATEGORIE DI PRODOTTI, ALTRI HANNO UN PIÙ ESTESO CAMPO DI IMPIEGO.

**NON ESISTONO AL MOMENTO
LIQUIDI SCHIUMOGENI DI TIPO
UNIVERSALE NEL VERO SENSO
DELLA PAROLA.**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

113

LA SCELTA DEGLI SCHIUMOGENI

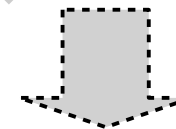
IN BASE A QUANTO INDICATO SI DEDUCE CHE LA SCELTA DEL TIPO DI LIQUIDO SCHIUMOGENO È UN ELEMENTO MOLTO IMPORTANTE, CHE DEVE TENERE CONTO DI:

- 1) Necessità di ottenere tempi di estinzione particolarmente rapidi, qualora nell'incendio possano essere coinvolte direttamente persone.
- 2) Caratteristiche chimico-fisiche del prodotto su cui si deve effettuare l'intervento d'estinzione.
- 3) Dimensione e ubicazione dell'incendio stesso.
- 4) Modalità di erogazione della schiuma.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

114

IMPORTANTE



LA SCELTA DEL LIQUIDO SCHIUMOGENO È INOLTRE STRETTAMENTE CORRELATA ALLE PROPRIETÀ CHIMICO-FISICO DEL LIQUIDO O DEL MATERIALE SOLIDO CHE HA GENERATO L'INCENDIO

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

115

L'ANALISI DEI LIQUIDI INFIAMMABILI / COMBUSTIBILI

UN PRIMO ELEMENTO D'ANALISI È COSTITUITO DALLA SCHEDA DI SICUREZZA (MSDS), DISPONIBILE SE LA SOSTANZA O LA MISCELA FOSSE CLASSIFICATA COME PERICOLOSA.

SI VEDA REGOLAMENTO (CE) N°1272/2008, CHIAMATO CLP

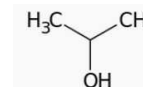
Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

116

ESEMPIO MSDS: ALCOL ISOPROPILICO

SEZIONE 1: Identificazione della sostanza o della miscela e della società/impresa

- 1.1 Identificatore del prodotto
- Denominazione commerciale: 2-propanolo
- Articolo numero: A3928
- Numero CAS: 67-63-0
- Numeri CE: 200-661-7
- Numero indice: 603-117-00-0
- Numero di registrazione 01-2119457558-25-XXXX
- 1.2 Usi pertinenti identificati della sostanza o miscela e usi sconsigliati
Non sono disponibili altre informazioni.
- Utilizzazione della Sostanza / del Preparato
Chemical for various applications
Laboratory chemical



Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

117

ESEMPIO MSDS: ALCOL ISOPROPILICO

SEZIONE 5: Misure antincendio

- **5.1 Mezzi di estinzione**
- **Mezzi di estinzione idonei:**
CO₂, polvere o acqua nebulizzata. Estinguere gli incendi di grosse dimensioni con acqua nebulizzata o con schiuma resistente all'alcool.
- **5.2 Pericoli speciali derivanti dalla sostanza o dalla miscela**
I vapori sono più pesanti dell'aria e si diffondono radenti al suolo.
Forms explosive mixtures with air at ambient temperatures.
Attenti al ritorno di fiamma.
Se riscaldato o in caso di incendio il prodotto può sviluppare fumi tossici, ossidi di carbonio (CO, CO₂).
- **5.3 Raccomandazioni per gli addetti all'estinzione degli incendi**
- **Mezzi protettivi specifici:**
Portare un respiratore ad alimentazione autonoma.
Indossare tute protettive integrali.
- **Altre indicazioni**
Smaltire come previsto dalle norme di legge i residui dell'incendio e l'acqua contaminata usata per lo spegnimento.
Contenere la fuga di vapori con acqua.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

118

ESEMPIO MSDS: ALCOL ISOPROPILICO

SEZIONE 9: Proprietà fisiche e chimiche

· 9.1 Informazioni sulle proprietà fisiche e chimiche fondamentali	
· Indicazioni generali	
· Aspetto:	Liquido
· Forma:	Incolore
· Odore:	Simile all'alcool
· Soglia olfattiva:	Non definito.
· valori di pH:	neutral
· Cambiamento di stato	
· Temperatura di fusione/ambito di fusione:	-89,5 °C
· Temperatura di ebollizione/ambito di ebollizione:	82 °C
· Punto di infiammabilità:	12 °C
· Infiammabilità (solido, gassoso):	Non applicabile.
· Temperatura di accensione:	425 °C
· Temperatura di decomposizione:	Non definito.
· Autoaccensione:	Non definito.
· Pericolo di esplosione:	Prodotto non è esplosivo, è tuttavia possibile la formazione di miscele di vapori/aria esplosive.
· Limiti di infiammabilità:	
· Inferiore:	2 Vol %
· Superiore:	13,4 Vol %
· Tensione di vapore a 20 °C:	43 hPa
· Densità a 20 °C:	0,785 g/cm ³
· Densità relativa	Non definito.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

119

ESEMPIO MSDS: ALCOL ISOPROPILICO

· Densità del vapore	Non definito.
· Velocità di evaporazione	Non definito.
· Solubilità in/Miscibilità con acqua:	Completamente miscibile.
· Coefficiente di distribuzione (n-Octanol/acqua):	Non definito.
· Viscosità:	
· Dinamica:	Non definito.
· Cinematica:	Non definito.
· Tenore del solvente:	
· Solventi organici:	100,0 %
· VOC (CE)	100,00 %
· 9.2 Altre informazioni	Non sono disponibili altre informazioni.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

120

ESEMPIO MSDS: ALCOL ISOPROPILICO

SEZIONE 10: Stabilità e reattività

- **10.1 Reattività**
- **10.2 Stabilità chimica**
- **Decomposizione termica/ condizioni da evitare:**
Riscaldante. Un range a partire da circa 15 Kelvin al di sotto del punto di infiammabilità va considerato critico.
- **10.3 Possibilità di reazioni pericolose** Formazione di miscele esplosive di gas con aria.
- **10.4 Condizioni da evitare** Non sono disponibili altre informazioni.
- **10.5 Materiali incompatibili:** Non sono disponibili altre informazioni.
- **10.6 Prodotti di decomposizione pericolosi:** Non sono noti prodotti di decomposizione pericolosi.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

121

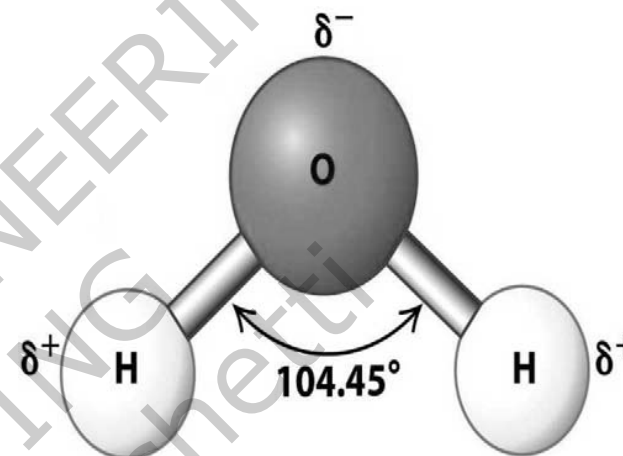
L'ANALISI DEI LIQUIDI INFIAMMABILI / COMBUSTIBILI

UN SECONDO ELEMENTO D'ANALISI È COSTITUITO DALLA LETTERATURA CHIMICA CHE CONSENTE DI RISALIRE AD ALCUNE PROPRIETÀ COME LA POLARITÀ/NON POLARITÀ DEL LIQUIDO, TALE QUINDI DA INDIRIZZARE LA SCELTA DEL LIQUIDO SCHIUMOGENO.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

122

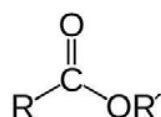
LA POLARITÀ DI UNA MOLECOLA



Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

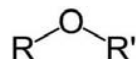
123

ALCUNE INDICAZIONI PRATICHE PER L'INDIVIDUAZIONE DELLA POLARITÀ DELLE MOLECOLE

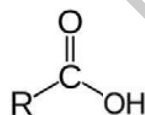


ESTERI

RULE OF THUMB



ETERI



ACIDI CARBOSSILICI

LIQUIDI POLARI

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

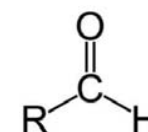
124

ALCUNE INDICAZIONI PRATICHE PER L'INDIVIDUAZIONE DELLA POLARITÀ DELLE MOLECOLE

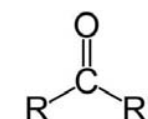


ALCOLI

RULE OF THUMB



ALDEIDI



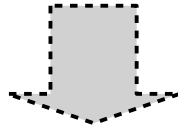
CHETONI

LIQUIDI POLARI

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

125

IMPORTANTE



**IN CHIMICA VALE LA REGOLA DEL
"SIMILE SCIoglie IL SIMILE"**

***I LATINI DICEVANO
"SIMILIS SIMILIA SOLVUNTUR"***

**ES. ALCOL METILICO + ACQUA ->
SOLUBILIZZAZIONE (MISCELAZIONE) COMPLETA**

ES. BENZINA + ACQUA -> NON SOLUBILE

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

126

**IL PUNTO CHIAVE DA
RICORDARE È CHE I LIQUIDI
POLARI CHE HANNO
GENERATO L'INCENDIO SI
MISCELANO CON L'ACQUA.**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

127

**UTILIZZARE AD ES. UN LIQUIDO
SCHIUOMOGENO AFFF O FFFP CHE GENERA UNA
SCHIUMA PER L'ESTINZIONE DI UN LIQUIDO
POLARE, COMPORTA IL FATTO CHE IL LIQUIDO
POLARE NON ANCORA BRUCIATO SI MISCELA
IMMEDIATAMENTE CON L'ACQUA
ESTRAENDOLA DALLA SCHIUMA FILMANTE.**

**UNA VOLTA CHE L'ACQUA È ELIMINATA NON
RIMANE NULLA DELLA SCHIUMA.**

**QUEST'ULTIMA SI DISSOLVE E SI DISTRUGGE
TANTO VELOCEMENTE QUANTO PIÙ SE NE
VERSA.**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

128

L'ANALISI DEI MATERIALI SOLIDI

**L'ANALISI DEI MATERIALI SOLIDI
È PIÙ COMPLESSA E PREVEDE DI
ANALIZZARE LA SCHEDA DI
SICUREZZA (MSDS), SE IL
MATERIALE FOSSE CLASSIFICATO
COME PERICOLOSO.**

**SI VEDA REGOLAMENTO (CE)
N°1272/2008, CHIAMATO CLP**

**MA SOPRATTUTTO LA
LETTERATURA CHIMICA**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

129

UNI EN 13565-2 Ed. Italiana 2011

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

130

INTRODUZIONE

I SISTEMI A SCHIUMA SONO PROGETTATI PER CREARE UNO STRATO OMOGENEO DI BOLLE DI CONCENTRATO SCHIUMOGENO ESTINGUENTE AERATO E ACQUA SULLA SUPERFICIE DI LIQUIDI INFIAMMABILI E/O COMBUSTIBILI (CLASSE B) E/O MATERIALI COMBUSTIBILI (CLASSE A).

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

131

INTRODUZIONE

PUÒ ESSERE UTILIZZATA SCHIUMA AD ALTA ESPANSIONE PER LA SATURAZIONE TOTALE DI CONTENITORI CHIUSI DI COMBUSTIBILI DI CLASSE A E/O CLASSE B CON PERICOLI SULLE TRE DIMENSIONI.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

132

INTRODUZIONE

UN PRIMO IMPORTANTE CONCETTO

PRIMA DI SCEGLIERE E PROGETTARE I SISTEMI A SCHIUMA, SI DEVE PROCEDERE AD UNA VALUTAZIONE DEI RISCHI ASSOCIATI AI PERICOLI ESISTENTI: CIÒ NON RIENTRA TUTTAVIA NELLO SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE DELLA PRESENTE NORMA EUROPEA.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

133

INTRODUZIONE

UN SECONDO IMPORTANTE CONCETTO

LE APPLICAZIONI DEI SISTEMI A SCHIUMA POSSONO ESSERE DIVERSE E PERTANTO NON È POSSIBILE PRESCRIVERE UN UNICO TIPO DI SISTEMA A SCHIUMA.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

134

INTRODUZIONE

ALCUNI TIPICI IMPIEGHI DELLA SCHIUMA

prospetto 1 Impieghi tipici dei diversi tipi di sistemi a schiuma

Pericolo	Bassa espansione	Media espansione	Alta espansione (in ambienti chiusi)
Seratoi di stoccaggio di liquido infiammabile	Si	Si	No
Terrapieni/aree di deposito per seratoi	Si	Si	Si + GNL/GPL
Aree di lavorazione	Si	Si	Si
Hangar	Si	Si	Si
Aree di trasferimento di carichi	Si	Si	Si
Imballaggio e stoccaggio	Si	Si	Si
Riciclaggio dei rifiuti	Si	Si	No
Movimentazione	No	No	No
Carichi	No	No	Si (e all'esterno)
Carichi	No	No	Si
Moli marittime	Si	Si	No
Trasformatori	Si	No	Si
Condotti per cavi	No	No	Si
GPL (gas di petrolio liquefatto)	No	Si	Si (e all'esterno)
Magazzini - Combustibili classe A e B	Si	No	Si

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

135

INTRODUZIONE

I SISTEMI A SCHIUMA POSSONO ESSERE UTILIZZATI PER BLOCCARE IL RILASCIO DI VAPORI TOSSICI, MA QUESTA APPLICAZIONE NON RIENTRA NELLO SCOPO E CAMPO D'APPLICAZIONE.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

136

INTRODUZIONE

UN TERZO IMPORTANTE CONCETTO

I SISTEMI A SCHIUMA A BASSA E A MEDIA ESPANSIONE (LEF e MEF) NON SONO ADATTI PER L'ESTINZIONE D'INCENDI DI COMBUSTIBILE E/O INFIAMMABILI A CASCATA O A GETTO, MA POSSONO ESSERE UTILI PER CONTROLLARE GLI INCENDI DA VERSAMENTO CHE NE DERIVANO.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

137

INTRODUZIONE

TUTTI I SISTEMI A SCHIUMA NON SONO ADATTI PER:

- **SOSTANZE CHIMICHE, (ES. NITRATO DI CELLULOSA), CHE RILASCIANO SUFFICIENTE OSSIGENO O ALTRI AGENTI OSSIDANTI CHE POSSONO SOSTENERE LA COMBUSTIONE;**
- **APPARECCHIATURE ELETTRICHE SCOPERTE SOTTO TENSIONE;**
- **METALLI COME SODIO, POTASSIO E LEGHE SODIO-POTASSIO REATTIVE ALL'ACQUA;**
- **MATERIALI PERICOLOSI REATTIVI ALL'ACQUA;**
- **METALLI COMBUSTIBILI COME ALLUMINIO E MAGNESIO.**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

138

INTRODUZIONE

I SISTEMI A SCHIUMA RIDUCONO L'IMPATTO AMBIENTALE DELL'INCENDIO LIMITANDO GLI EFFLUENTI NELL'ATMOSFERA E NEL SUOLO.

QUESTI SISTEMI GARANTISCONO INOLTRE UNA MAGGIORE SICUREZZA DEL PERSONALE ADDETTO ALLA LOTTA ALL'INCENDIO E DELLE PERSONE VICINE.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

139

1. SCOPO E CAMPO D'APPLICAZIONE

LA NORMA EUROPEA SPECIFICA I REQUISITI E DESCRIVE I METODI DI PROGETTAZIONE, INSTALLAZIONE, PROVA E MANUTENZIONE DEI SISTEMI DI ESTINZIONE A SCHIUMA A BASSA, MEDIA ED ALTA ESPANSIONE.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti



1. SCOPO E CAMPO D'APPLICAZIONE

FORNISCE INDICAZIONI PER LA PROGETTAZIONE DI DIVERSI SISTEMI A SCHIUMA UTILIZZABILI DA PARTE DI PERSONE CON LE CONOSCENZE E L'ESPERIENZA NECESSARIE PER SELEZIONARE I SISTEMI DI ESTINZIONE A SCHIUMA EFFICACI NELLA PROTEZIONE CONTRO SITUAZIONI DI PERICOLO SPECIFICHE.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti



IMPORTANTE

LA NORMA EUROPEA NON TRATTA L'ANALISI DEL RISCHIO SVOLTA DA UNA PERSONA COMPETENTE, CHE CONSENTE QUINDI DI VALUTARE SE I SISTEMI SCHIUMA FOSSERO IDONEI PER L'IMPIEGO.



Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

IMPORTANTE

LE NORME TECNICHE, TRA CUI LE NORME DELL'UNI, COSTITUISCONO UNA RAPPRESENTAZIONE SUFFICIENTE MA NON NECESSARIA DELLA REGOLA DELL'ARTE.



Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

IMPORTANTE

PIÙ PRECISAMENTE LA UNI EN 13565-2 NON COSTITUISCE L'UNICA POSSIBILE SOLUZIONE PER PROGETTARE, INSTALLARE ED ESERCIRE I SISTEMI A SCHIUMA.



Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

IMPORTANTE

ESISTONO INFATTI MOLTI CASI PER I QUALI NON RISULTERÀ POSSIBILE APPLICARE LA UNI EN 13565-2.



Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

IMPORTANTE

**INOLTRE
SARÀ POSSIBILE UTILIZZARE ALTRE
NORME TECNICHE RICONOSCIUTE A
LIVELLO INTERNAZIONALE QUALI
GLI STANDARD AMERICANI NFPA.**



National Fire Protection Association
The authority on fire, electrical, and building safety

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

146

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

**VENGONO ELENCALE LE NORME
TECNICHE EN RICHIAMATE NEL
TESTO DELLA NORMA,
AGGIORNANDOLE A QUANTO
PUBBLICATO A LUGLIO 2009.**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

147

3. TERMINI E DEFINIZIONI

**VENGONO RIPORTATE LE
DEFINIZIONI DEI 44 TERMINI
UTILIZZATI NEL CORPO DELLA
NORMA.**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

148

4. SISTEMI DI ESTINZIONE A SCHIUMA

**REQUISITI GENERALI
LE CARATTERISTICHE DEL
LIQUIDO SCHIUMOGENO DEVONO
RISPETTARE LE SPECIFICHE
INDICATE NELLE UNI EN 1568
PARTE 1-2-3-4 ED. 2008.**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

149

4. SISTEMI DI ESTINZIONE A SCHIUMA

REQUISITI GENERALI

I SISTEMI DI ESTINZIONE A SCHIUMA DEVONO ESSERE IN GRADO DI RICOPRIRE EFFICACEMENTE LA SUPERFICIE E/O IL VOLUME DA PROTEGGERE, TENENDO CONTO DI:

- TIPO DI COMBUSTIBILE E/O INFIAMMABILE;
- CARATTERISTICHE DI DISTRIBUZIONE DELLA SCHIUMA;
- TIPO DI APPLICAZIONE;
- OSTACOLI;

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

150

4. SISTEMI DI ESTINZIONE A SCHIUMA

- DISTRUZIONE DELLA SCHIUMA DOVUTA A COMBUSTIONE, SCARICO, ROTTURA MECCANICA E PERDITE;
- PERDITE DI SCHIUMA DOVUTE A VENTO E CORRENTI TERMICHE ASCENSIONALI

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

151

4. SISTEMI DI ESTINZIONE A SCHIUMA

CONSIDERAZIONI AMBIENTALI DOVE SI UTILIZZA L'APPLICAZIONE DI SCHIUMA, GLI INCENDI POSSONO ESSERE DI ESTENSIONE SUFFICIENTE A PRODURRE SIGNIFICATIVE EMISSIONI DI ACQUA MISTA A PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE E INQUINAMENTO AEREO, POTENZIALMENTE DANNOSI PER L'AMBIENTE. DOVREBBERO ESSERE CONTENUTI/RACCOLTI PER L'ANALISI E LO SMALTIMENTO IN CONFORMITÀ AI REGOLAMENTI AMBIENTALI NAZIONALI.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

152

4. SISTEMI DI ESTINZIONE A SCHIUMA

PIANIFICAZIONE

I SISTEMI A SCHIUMA NON DOVREBBERO ESSERE CONSIDERATI ISOLATAMENTE MA NELL'AMBITO DELLA GESTIONE DEL RISCHIO, UNITAMENTE AI CONTROLLI DI PROCESSO E ALLE RISORSE MANUALI PER LA LOTTA ALL'INCENDIO.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

153

4. SISTEMI DI ESTINZIONE A SCHIUMA

PIANIFICAZIONE

LA PIANIFICAZIONE, L'INSTALLAZIONE, LA MODIFICA E L'AMPLIAMENTO DEI SISTEMI A SCHIUMA DEVONO AVVENIRE ESCLUSIVAMENTE SOTTO LA SUPERVISIONE RESPONSABILE DI UN ESPERTO, IN POSSESSO DI UN'ADEGUATA CONOSCENZA TECNICA DEI SISTEMI DI ESTINZIONE A SCHIUMA.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

154

4. SISTEMI DI ESTINZIONE A SCHIUMA

DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO, D'USO E MANUTENZIONE

→ ISTRUZIONI PER L'USO
→ PLANIMETRIE GENERALI
→ CALCOLI IDRAULICI
→ DATI DI PROGETTO (RAPPORTO DI DOSAGGIO, RICHIESTA D'ACQUA, ALIMENTAZIONE DI CONCENTRATO SCHIUMOGENO)

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

155

4. SISTEMI DI ESTINZIONE A SCHIUMA

DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO, D'USO E MANUTENZIONE

→ ELENCO DEI COMPONENTI
→ DISEGNI DEI SERBATOI DI CONCENTRATO SCHIUMOGENO/ACQUA
→ SCHEDA DI SICUREZZA DEL CONCENTRATO SCHIUMOGENO
→ PROGRAMMA DI CONTROLLI E MANUTENZIONE CON FREQUENZA DEGLI INTERVENTI
→ DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ DELL'INSTALLATORE

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

156

4. SISTEMI DI ESTINZIONE A SCHIUMA

MISURE SUPPLEMENTARI MANUALI

SI POSSONO INTEGRARE I SISTEMI FISSI CON MEZZI PER LA LOTTA ALL'INCENDIO MANUALE UTILIZZANDO SCHIUMA. TALI MEZZI DEVONO PERMETTERE ALLE MANICHETTE DI RAGGIUNGERE TUTTI I PUNTI ENTRO LA ZONA DI PERICOLO.

LA PORTATA PER OGNI LINEA DI MANICHETTE DOVREBBE ESSERE DI ALMENO 200 L/MIN PER 30 MIN.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

157

4. SISTEMI DI ESTINZIONE A SCHIUMA



ES. 200 KG
LIQUIDO SHIUMOGENO
CON ATTACCHI IN/OUT
UNI 70 O UNI 45



PROPORIZIONATORE
DI LINEA



LANCIA MEDIA
ESPANSIONE



LANCIA BASSA
ESPANSIONE

158

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

4. SISTEMI DI ESTINZIONE A SCHIUMA

ATTREZZATURE

DEVONO SODDISFARE I CRITERI GENERALI DI SICUREZZA ANTINCENDIO, QUALI: FACILE ACCESSIBILITÀ, ESSERE PROTETTI CONTRO DANNEGGIAMENTI MECCANICI, IDONEI PER LE TEMPERATURE MASSIME E MINIME D'ESERCIZIO, ECC).

159

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

4. SISTEMI DI ESTINZIONE A SCHIUMA

ALIMENTAZIONE IDRICA

- ESCLUSIVA DEDICATA
- COMBINATA CON ALTRI SERVIZI ANTINCENDIO (ES. IDRANTI, SPRINKLER AD ACQUA, SPRAY)

160

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

4. SISTEMI DI ESTINZIONE A SCHIUMA

ALIMENTAZIONE IDRICA

DI PARTICOLARE IMPORTANZA:

- ◆ QUALITÀ DELL'ACQUA CHE DEVE ESSERE IL PIÙ POSSIBILE PRIVA DI SEDIMENTI
- ◆ LA TEMPERATURA DELL'ACQUA E QUELLA DELL'ARIA ($T_{H_2O} > 35^{\circ}\text{C}$) RIDUCONO L'ESPANSIONE DELLA SCHIUMA)

161

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

4. SISTEMI DI ESTINZIONE A SCHIUMA

**ALIMENTAZIONE IDRICA
IN CASO DI DISPONIBILITÀ DI
ACQUA SALATA LA SCELTA DEL
LIQUIDO SCHIUMOGENO DEVE
ESSERE PARTICOLARMENTE
ACCURATA**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

162

4. SISTEMI DI ESTINZIONE A SCHIUMA

**CONCENTRATO O LIQUIDO
SCHIUMOGENO
DEVE RISPONDERE ALLE UNI EN
1568 PARTI 1-2-3-4**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

163

4. SISTEMI DI ESTINZIONE A SCHIUMA

**CONCENTRATO O LIQUIDO
SCHIUMOGENO
LA QUANTITÀ DI CONCENTRATO
SCHIUMOGENO V IN LITRI DEVE
ESSERE CALCOLATA COME SEGUE:**

$$V = Q_{\max} t \frac{Z}{100}$$

$Q_{\max}$ è il fabbisogno massimo d'acqua, in litri al minuto;
 Z è il rapporto di dosaggio del concentrato schiumogeno in percentuale;
 t è il periodo operativo, in minuti.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

164

4. SISTEMI DI ESTINZIONE A SCHIUMA

**POMPE CONCENTRATO O LIQUIDO
SCHIUMOGENO
IN ALCUNI CASI SI RENDE
NECESSARIO L'IMPIEGO DI POMPE
SPECIFICHE PER IL PRELIEVO DEL
LIQUIDO SCHIUMOGENO E
L'INIEZIONE NEL
PROPORZIONATORE
(MISCELATORE) DEL LIQUIDO
SCHIUMOGENO**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

165

4. SISTEMI DI ESTINZIONE A SCHIUMA

I DOSATORI O PROPORZIONATORI O MISCELATORI O PREMESCOLATORI SERVONO PER LA MISCELAZIONE DEL LIQUIDO SCHIUMOGENO E L'ACQUA



Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

166

LA MISCELAZIONE DEL LIQUIDO SCHIUMOGENO E L'ACQUA

SI INDIVIDUANO 3 SISTEMI DI MISCELAZIONE:

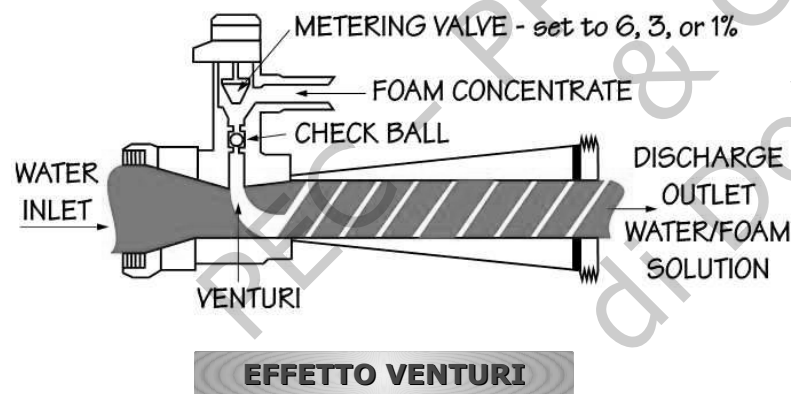
→ **EFFETTO VENTURI**

→ **PRESSURIZZAZIONE DEL SERBATOIO DI STOCCAGGIO DEL LIQUIDO SCHIUMOGENO CON ACQUA DI LINEA**

→ **SERBATOIO (ATMOSFERICO) DI STOCCAGGIO DEL LIQUIDO SCHIUMOGENO CON INIEZIONE DEL LIQUIDO MEDIANTE POMPA, PER OTTENERE LA MISCELA**

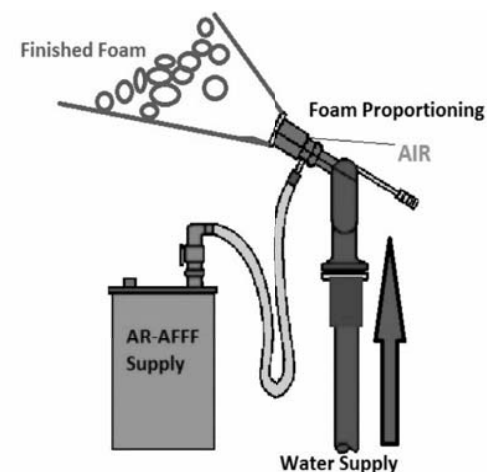
Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

167



Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

168



Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

169

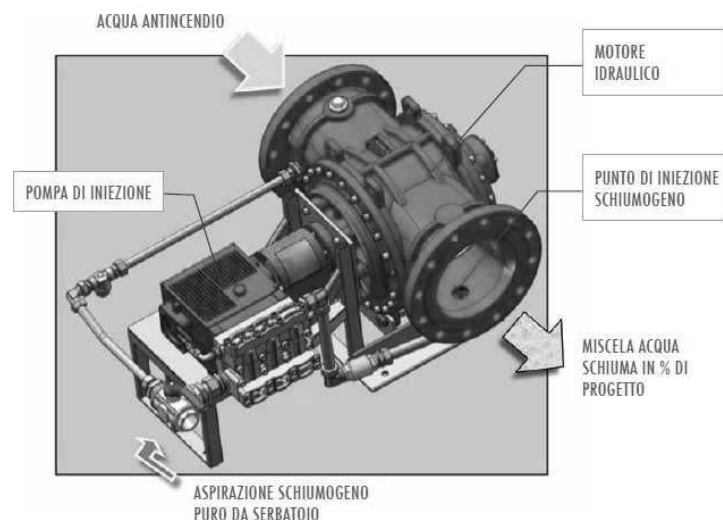


Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti



Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti





IL FLUSSO D'ACQUA GENERATO DALL'APERTURA DEGLI IMPIANTI DI SPEGNIMENTO GENERA UNA ROTAZIONE DELLA TURBINA DEL MOTORE IDRAULICO, QUESTA ROTAZIONE PROPORZIONALE ALLA PORTATA METTE IN FUNZIONE LA POMPA D'INIEZIONE A PISTONI CHE ASPIRA IL LIQUIDO SCHIUMOGENO CONCENTRATO DA UN SERBATOIO ATMOSFERICO E LO INIETTA NEL FLUSSO D'ACQUA A VALLE DEL MOTORE IDRAULICO CREANDO COSÌ LA MISCELA ACQUA SCHIUMA NELLA PERCENTUALE DI PROGETTO.

4

4. SISTEMI DI ESTINZIONE A SCHIUMA

TUBAZIONI

LE TUBAZIONI DEVONO ESSERE CONFORMI ALLA UNI EN 12845

PRESTARE MOLTA ATTENZIONE AI MATERIALI ED ALLE FINITURE RESISTENTI ALLA CORROSIONE DEL LIQUIDO SCHIUMOGENO O ALLA MISCELA

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

175

4. SISTEMI DI ESTINZIONE A SCHIUMA

TUBAZIONI

LE TUBAZIONI NORMALMENTE VUOTE DOVREBBERO ESSERE IN ACCIAIO ZINCATO, TRANNE CHE QUELLE DEL LIQUIDO SCHIUMOGENO. TALI TUBAZIONI DOVREBBERO ESSERE COMPATIBILI CON IL LIQUIDO SCHIUMOGENO.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

176

4. SISTEMI DI ESTINZIONE A SCHIUMA

TUBAZIONI

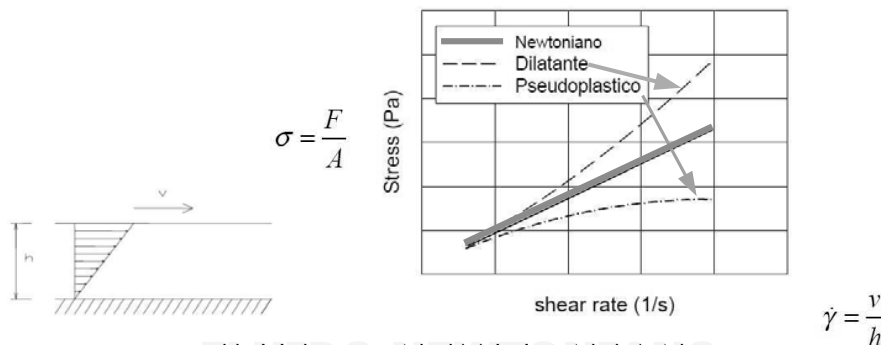
SI DEVE PRESTARE PARTICOLARE ATTENZIONE AI LIQUIDI SCHIUMOGENI NON NEWTONIANI

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

177

4. SISTEMI DI ESTINZIONE A SCHIUMA

VISCOSITÀ η (Pa * s) $\eta = \frac{\sigma}{\dot{\gamma}}$



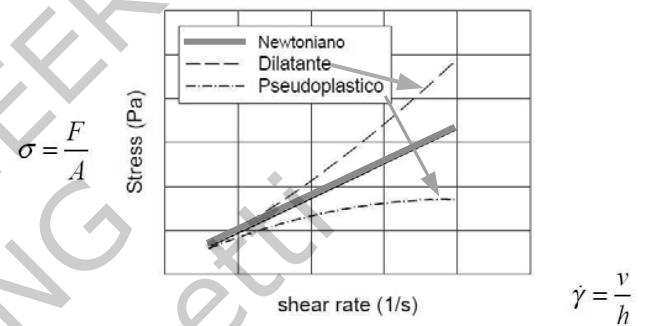
FLUIDO NEWTONIANO:
 η = COST. PER TEMPERATURA
FISSATA

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

178

4. SISTEMI DI ESTINZIONE A SCHIUMA

VISCOSITÀ η (Pa * s) $\eta = \frac{\sigma}{\dot{\gamma}}$



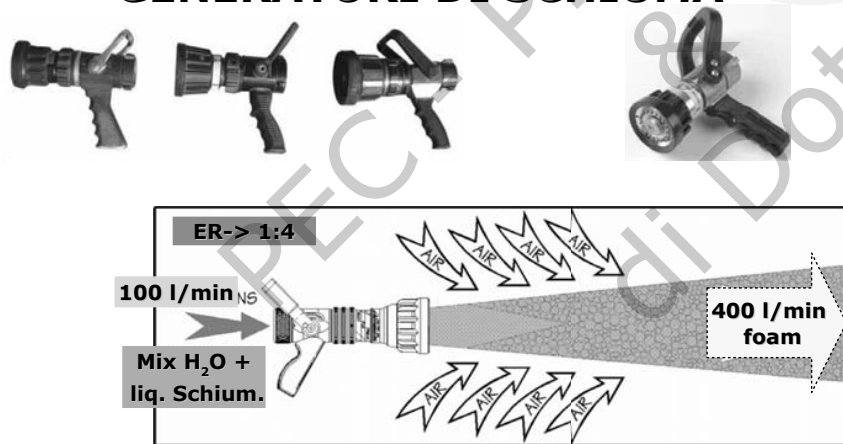
FLUIDO NON NEWTONIANO:
 η AUMENTA AL DIMINUIRE DELLO
SHEAR RATE -> PORTATA

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

179

4. SISTEMI DI ESTINZIONE A SCHIUMA

USCITE DI SCARICO E
GENERATORI DI SCHIUMA **LEF**



Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

180

IMPORTANTE

$$Q = k_{\text{factor}} * P^{0,5}$$

Q: l/min (lpm) P: bar
K_{factor}: lpm * bar^{-0.5}

$$Q = k_{\text{factor}} * (10 * P)^{0,5}$$

Q: l/min (lpm) P: MPa
K_{factor}: lpm * MPa^{-0.5}

Q: portata erogata
P: pressione residua
K_{factor} (k): coefficiente caratteristico di erogazione

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

181

4. SISTEMI DI ESTINZIONE A SCHIUMA

USCITE DI SCARICO E GENERATORI DI SCHIUMA **LEF**



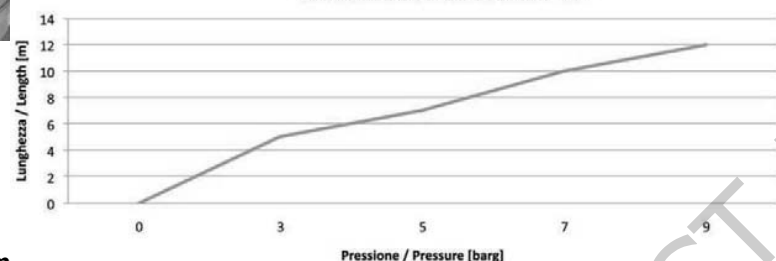
GRAFICO VALIDO PER IL MODELLO DELLA FIGURA

Grafico di gittata - *Horizontal throw diagram*

Bocchello - *Nozzle*

Gittate a getto nebulizzato - *Fog jet horizontal throw*

Elevazione bocchello - *Nozzle elevation 20° + 30°*



Dott. Ing. Em.....

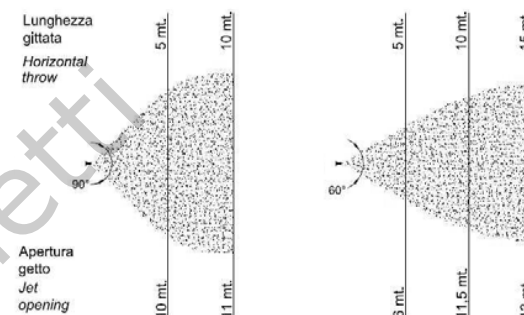
Pressione / Pressure [barg]

4. SISTEMI DI ESTINZIONE A SCHIUMA

USCITE DI SCARICO E GENERATORI DI SCHIUMA **LEF**



GRAFICO VALIDO PER IL MODELLO DELLA FIGURA



Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

183

4. SISTEMI DI ESTINZIONE A SCHIUMA

USCITE DI SCARICO E GENERATORI DI SCHIUMA **LEF**



MONITOR (MONITORE)

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

184

4. SISTEMI DI ESTINZIONE A SCHIUMA

USCITE DI SCARICO E GENERATORI DI SCHIUMA **LEF**



MONITOR
(MONITORE)
MANUALE

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti



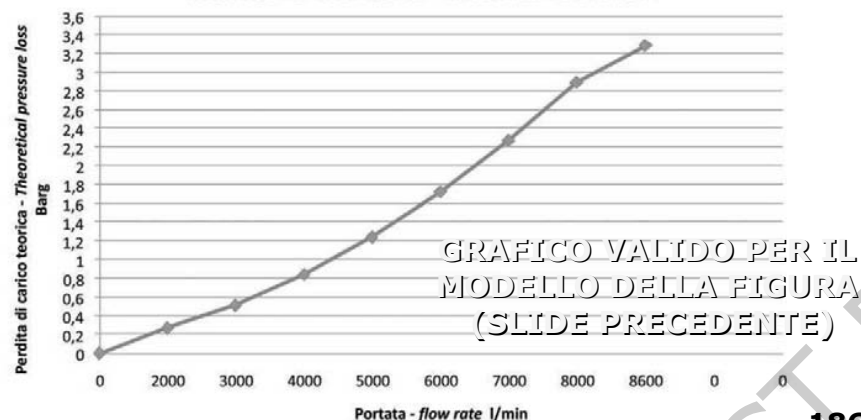
MONITOR
(MONITORE)
AUTOSCILLANTE

185

4. SISTEMI DI ESTINZIONE A SCHIUMA

USCITE DI SCARICO E GENERATORI DI SCHIUMA **LEF**

Monitore manuale - Manual monitor



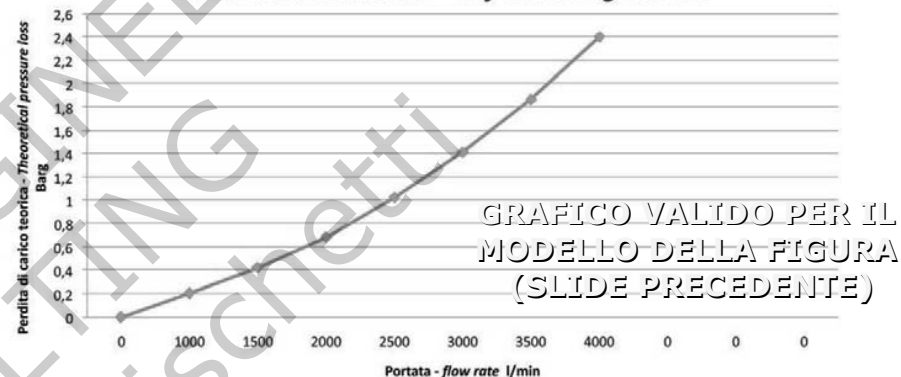
Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

186

4. SISTEMI DI ESTINZIONE A SCHIUMA

USCITE DI SCARICO E GENERATORI DI SCHIUMA **LEF**

Monitore autoscillante - Self oscillating monitor



Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

187

4. SISTEMI DI ESTINZIONE A SCHIUMA

USCITE DI SCARICO E GENERATORI DI SCHIUMA **LEF**



MONITOR (MONITORE)
MANUALE DI TIPO MOBILE

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

188

4. SISTEMI DI ESTINZIONE A SCHIUMA

USCITE DI SCARICO E GENERATORI DI SCHIUMA **LEF**



DILUVIO
(SPRAY)
SCHIUMA



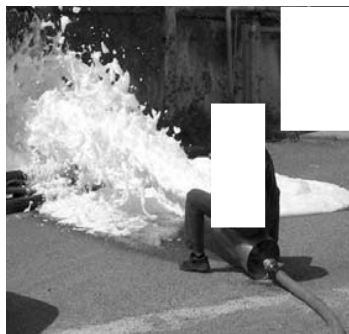
SPRINKLER
SCHIUMA

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

189

4. SISTEMI DI ESTINZIONE A SCHIUMA

USCITE DI SCARICO E
GENERATORI DI SCHIUMA **MEF**

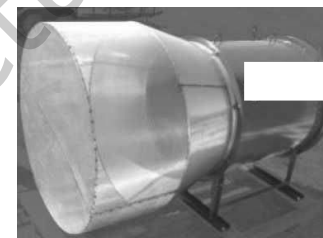
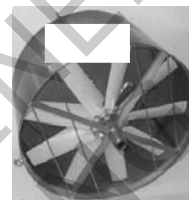


Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

190

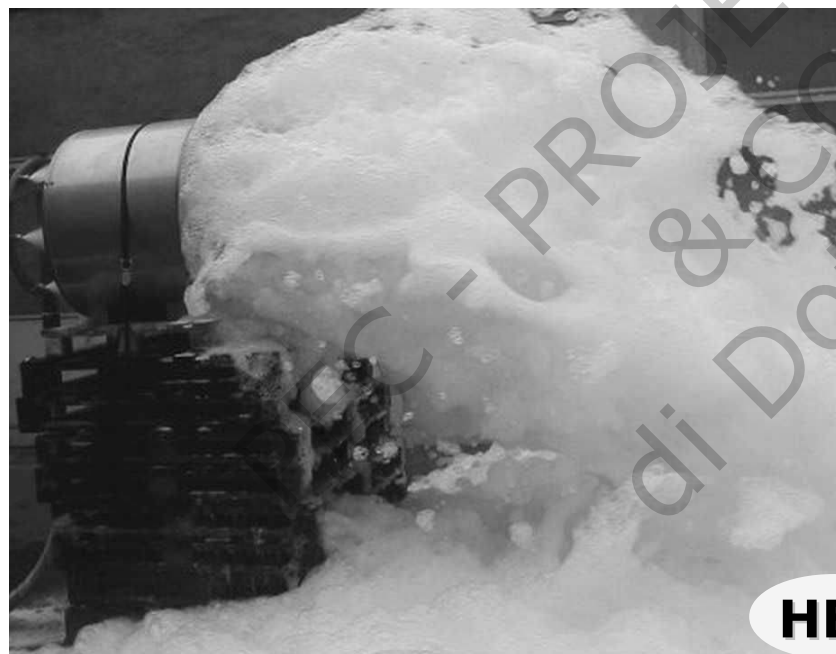
4. SISTEMI DI ESTINZIONE A SCHIUMA

USCITE DI SCARICO E
GENERATORI DI SCHIUMA **HEF**



Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

191



HEF

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

192



HEF

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

193

4. SISTEMI DI ESTINZIONE A SCHIUMA

**SISTEMI D'AZIONAMENTO,
COMANDO E D'ALLARME
L'ATTIVAZIONE DEI SISTEMI FISSI
SCHIUMA PUÒ ESSERE:**

- ♦ **MANUALE (ES. PULSANTE D'ATTIVAZIONE)**
- ♦ **RIVELAZIONE AUTOMATICA INCENDI CON DOPPIO CONTROLLO**

PREVEDERE ALLARMI LOCALI E
REMOTIZZATI A SEGUITO
DELL'ATTIVAZIONE

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

194

4. SISTEMI DI ESTINZIONE A SCHIUMA

**SISTEMI D'AZIONAMENTO,
COMANDO E D'ALLARME
NEL CASO DI SISTEMI SPRINKLER A
SCHIUMA L'ATTIVAZIONE PUÒ
ESSERE:**

- ♦ **MANUALE (ES. PULSANTE D'ATTIVAZIONE)**
- ♦ **RIVELAZIONE AUTOMATICA INCENDI CON DOPPIO CONTROLLO (SISTEMA A PREAZIONE)**
- ♦ **ROTTURA ELEMENTO SENSIBILE AL CALORE**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

195

5. PROGETTAZIONE

**PORTATE DI APPLICAZIONE
LE PORTATE DI APPLICAZIONE PER
LA SCHIUMA A BASSA E MEDIA
ESPANSIONE DEVONO ESSERE
CALCOLATE COME SEGUE:**

$$q = q_{th} \times f_c \times f_o \times f_H$$

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

196

5. PROGETTAZIONE

PORTATE DI APPLICAZIONE
 q sono le portate di applicazione minime per la miscela acqua-schioma, in $l/(min \cdot m^2)$;
 q_{th} sono le portate di applicazione nominali per la miscela acqua-schioma, $l/(min \cdot m^2)$; $q_{th} = 4,0$ $l/(min \cdot m^2)$

$$q = q_{th} \times f_c \times f_o \times f_H$$

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

5. PROGETTAZIONE

PORTATE DI APPLICAZIONE

f_c è il fattore di correzione per la classe di concentrato schiumogeno secondo la EN 1568;

f_o è il fattore di correzione per il tipo di oggetto;

f_H è il fattore di correzione per la distanza degli ugelli nei sistemi a diluvio esterni pari a:

1,0 per gli ugelli a $d < 5$ m dalla superficie protetta (solo bassa espansione)

1,25 per gli ugelli a $d > 5$ m dalla superficie protetta (solo bassa espansione)

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

$$q = q_{th} \times f_c \times f_o \times f_H$$

5. PROGETTAZIONE

PORTATE DI APPLICAZIONE

IN SINTESI

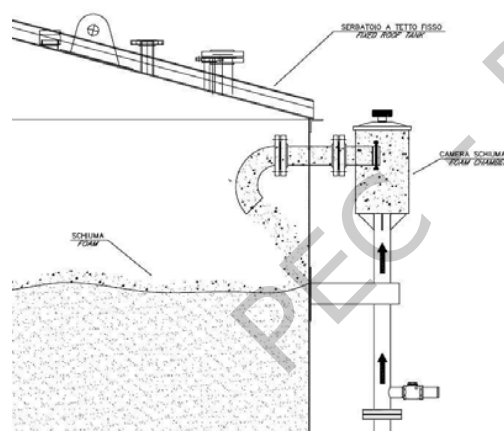
LE PORTATE DI APPLICAZIONE PER LA SCHIUMA A BASSA E MEDIA ESPANSIONE DEVONO ESSERE CALCOLATE COME SEGUE:

$$Q [l/(min \cdot m^2)] = 4 [l/(min \cdot m^2)] \times f_c \times f_o \times f_H$$

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

199

5. PROGETTAZIONE

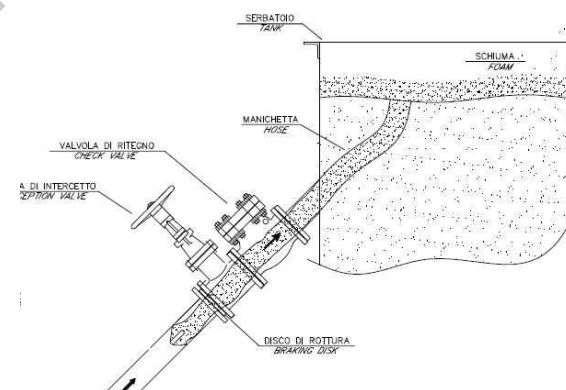


**SISTEMA
VERSAMENTO
DALL'ALTO CON
CAMERA
SCHIUMA**

**SERBATOI A TETTO
CONICO FISSO**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

5. PROGETTAZIONE



**SISTEMA
SOTTO
SUPERFICIE**

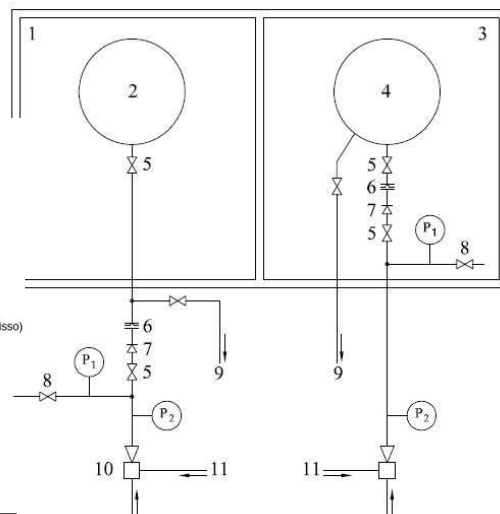
**SERBATOI A TETTO
CONICO FISSO**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

5. PROGETTAZIONE

Disposizioni tipiche delle aperture di scarica sottosuperficie

- Legenda
- 1 Bacino di contenimento 1
 - 2 Serbatoio 1
 - 3 Bacino di contenimento 2
 - 4 Serbatoio 2
 - 5 Valvola di arresto (NA)
 - 6 Disco di rottura
 - 7 Valvola di non ritorno
 - 8 Valvola di prova schiuma
 - 9 Linee di prodotto
 - 10 Generatore di schiuma ad alta contropressione (fisso o mobile)
 - 11 Ingresso aria
 - 12 Miscela acqua-schiuma attraverso tubazione (fissa) o tubo flessibile (semifisso)



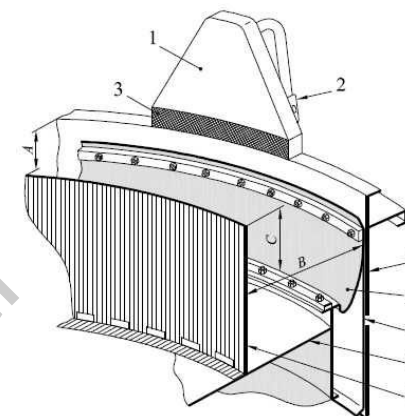
**SISTEMA SOTTO
SUPERFICIE**

**SERBATOI A TETTO
CONICO FISSO**

5. PROGETTAZIONE

Tipico argine per schiuma per la protezione di un serbatoio a tetto galleggiante

- Legenda
- 1 Versatore di schiuma per tenuta perimetrale
 - 2 Generatore di schiuma con rete per bloccare l'ingresso di insetti
 - 3 Rete per evitare la nidificazione degli uccelli e migliorare la qualità della schiuma
 - 4 Mantello del serbatoio
 - 5 Tenuta di tessuto
 - 6 Lamiere di appoggio
 - 7 Argine circolari per schiuma
 - 8 Tetto galleggiante



**SISTEMA
PROTEZIONE
TENUTA LATERALE**

**SERBATOI A TETTO
GALLEGGIANTE**

6. SPRINKLER A SCHIUMA E SISTEMI A DILUVIO (SPRAY)

LEF

**SISTEMI A DILUVIO (SPRAY)
A SCHIUMA
IN MOLTI CASI I SISTEMI SPRAY
SONO DEL TIPO A SOLO ACQUA (USO
RAFFREDDAMENTO ANTINCENDIO)
OPPURE MISCELA SCHIUMOGENA**



6. SPRINKLER A SCHIUMA E SISTEMI A DILUVIO (SPRAY)

**SISTEMI A DILUVIO (SPRAY) A
SCHIUMA
LE PORTATE DI APPLICAZIONE PER
LA SCHIUMA A BASSA E MEDIA
ESPANSIONE (LEF e MEF) DEVONO
ESSERE CALCOLATE COME SEGUE:**

$$q = q_{th} \times f_c \times f_o \times f_H$$

5. PROGETTAZIONE

prospetto 6 Fattori di correzione f_p - Altri pericoli con periodi operativi (t)

Pericolo	Tipo di combustibile	Linee manuali		Monitori		Sistemi fissi automatici				
		Bassa espansione	Media espansione	Non aspirati	Aspirati	A diluvio schiuma-acqua non aspirati	A diluvio schiuma-acqua aspirati	Versatori a bassa espansione	Versatori media espansione	Alta espansione
Arece interne con terapieno/argine (profondità >25 mm) (maggiore rischio di intensificazione)		1 x 200 l/min t: 20 min Solo protezione supplementare	1 x 200 l/min t: 20 min Solo protezione supplementare			2,0 t: 30 min	1,5 t: 30 min	1,0 t: 20 min	1,0 t: 15 min	Vedere punto 7
Arece di lavorazione/movimentazione di combustibili interni e depositi di liquidi infiammabili (profondità <25 mm) ^{a)}	Wl e WM	<10 m ³ 1,0 t: 30 min	<10 m ³ 1,0 t: 30 min	NA	NA	1,5 t: 15 min	1,5 t: 15 min	1,5 t: 15 min	1,5 t: 15 min	Vedere punto 7
Imballaggio e stoccaggio di materie plastiche, riciclaggio	Classe A e materie plastiche	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	Sistema sprinkler a testa chiusa secondo la EN 12845, potenziato con schiuma per 30 min ^{b)}	N.A.	N.A.	Pila di altezza <1 m 2,0 t: 10 min >1 m ^{c)}	Vedere punto 7
Scaffalature per liquidi infiammabili in magazzini		N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	Sistema sprinkler a testa chiusa secondo la EN 12845, potenziato con schiuma per 30 min ^{b)}	N.A.	N.A.	N.A.	Vedere punto 9
Movimentazione e deposito di rifiuti	Classe A e materie plastiche	N.A.	N.A.	1,5 ^{d)} t: 20 min (solo serbatoi a sommità aperta)	1,5 ^{d)} t: 20 min (solo serbatoi a sommità aperta)	Sistema sprinkler a testa chiusa secondo la EN 12845, potenziato con schiuma per 30 min ^{b)}	1,5 ^{d)} t: 20 min	N.A.	N.A.	
Deposito di pneumatici		N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	Sistema sprinkler a testa chiusa secondo la EN 12845, potenziato con schiuma per 30 min ^{b)}	N.A.	N.A.	N.A.	Vedere punto 9

a) Possono essere richiesti dispositivi di sovraccarico per aree congestionate.
b) Fattore minimo di correzione dipendente dal tipo di solvente. Può essere maggiore se determinato con prove d'incendio validate da parti indipendenti.
c) In funzione del tempo, secondo la valutazione del rischio e le strutture locali.
d) Base di progettazione da determinare in base alla valutazione del rischio e prove di incendio.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

206

6. SPRINKLER A SCHIUMA E SISTEMI A DILUVIO (SPRAY)

SISTEMI SPRINKLER A SCHIUMA



LEF

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

207

6. SPRINKLER A SCHIUMA E SISTEMI A DILUVIO (SPRAY)

SISTEMI SPRINKLER A SCHIUMA (BASSA ESPANSIONE)

I CRITERI DI PROGETTAZIONE SONO QUELLI INDICATI NELLA UNI EN 12845 ED. 2015 CON ALCUNE LIMITAZIONI SPECIFICHE INDICATE UNI EN 13565-2 Ed. Italiana 2011

PARTICOLARE ATTENZIONE DEVE ESSERE DATA ALLE TUBAZIONI VISTA LA PRESENZA DELLA MISCELA SCHIUMOGENA SE LA SCHIUMA È ASPIRATA E CONVOGLIATE NELLE

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

208

7. SISTEMI AD ALTA ESPANSIONE

LA SCHIUMA AD ALTA ESPANSIONE È EFFICACE SOPRATTUTTO NEGLI SPAZI CHIUSI DOVE È UTILIZZATA PER SOMMERGERE L'INCENDIO ED ESCLUDERE L'ARIA NECESSARIA PER SOSTENERE LA COMBUSTIONE.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

209

7. SISTEMI AD ALTA ESPANSIONE

A CAUSA DEL CONTENUTO D'ACQUA RELATIVAMENTE BASSO, IL SUO EFFETTO DI RAFFREDDAMENTO È LIMITATO SULLE SUPERFICI SOLIDE ED È DOVUTO ALL'ESTINZIONE DELL'INCENDIO.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

210

7. SISTEMI AD ALTA ESPANSIONE

LA SCHIUMA AD ALTA ESPANSIONE RIMUOVE L'ARIA DALLO SPAZIO CHIUSO. DEVE ESSERE PREVISTO UNO SFIATO ADEGUATO AL DI SOPRA DELL'ALTEZZA DEL VOLUME DI SOMMERSSIONE PER POTERE OTTENERE IL VOLUME DI SOMMERSSIONE.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

211

7. SISTEMI AD ALTA ESPANSIONE

SI PUÒ PREVEDERE CHE I GENERATORI DI SCHIUMA AD ALTA ESPANSIONE PRODUCANO SCHIUMA CON RAPPORTI DI ESPANSIONE COMPRESI TRA 1:500 E 1:1000.

GENERALMENTE I RAPPORTI DI ESPANSIONE VENGONO LIMITATI A 1:600 1:800.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

212

7. SISTEMI AD ALTA ESPANSIONE

LA PROFONDITÀ DI SOMMERSSIONE NON DEVE ESSERE MINORE DELL'ALTEZZA DEL PERICOLO **+3 M**, A MENO CHE LO SPAZIO CHIUSO NON SIA COMPLETAMENTE RIEMPIUTO DI SCHIUMA AD ALTA ESPANSIONE.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

213

7. SISTEMI AD ALTA ESPANSIONE

LA SCELTA DEL RAPPORTO DI ESPANSIONE DEVE TENERE CONTO:

- ♦ **IRRORAZIONE RICHIESTA**
- ♦ **STABILITÀ AL VENTO (APPLICAZIONI ESTERNE)**
- ♦ **STABILITÀ ALLE CORRENTI TERMICHE ASCENSIONALI**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

214

7. SISTEMI AD ALTA ESPANSIONE

QUANDO I GENERATORI DI SCHIUMA AD ALTA ESPANSIONE UTILIZZANO ARIA PROVENIENTE DALLO SPAZIO PROTETTO, SONO RICHIESTI CONCENTRATI SPECIALI CHE SIANO STATI SOTTOPOSTI A PROVA DI PRESTAZIONE PER QUESTA APPLICAZIONE CON I COMBUSTIBILI PREVISTI E I GENERATORI SPECIFICI DA UTILIZZARE.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

215

7. SISTEMI AD ALTA ESPANSIONE

PER LA PROGETTAZIONE DEL SISTEMA SI POSSONO UTILIZZARE 2 CRITERI

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

216

7. SISTEMI AD ALTA ESPANSIONE

PRIMO CRITERIO
CALCOLO DELLA CRESCITA MINIMA DELLA SCHIUMA AL MINUTO (SOLO INCENDI DA VERSAMENTO).
LA VELOCITÀ MINIMA DI RIEMPIMENTO DEVE ESSERE DI 1,5 M/MIN DI CRESCITA NETTA, AUMENTATA DEI FATTORI DI COMPENSAZIONE (CN e CL) PER LE PERDITE.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

217

7. SISTEMI AD ALTA ESPANSIONE

PRIMO CRITERIO

$$R = \frac{V}{T} \times CN \times CL$$

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

218

7. SISTEMI AD ALTA ESPANSIONE

R è la portata di scarica di schiuma (m³/min);

V è il volume di sommersione (m³);

T è il tempo di sommersione (min);

CN è il fattore di compensazione per il normale ritiro della schiuma dovuto allo scarico della soluzione, al fuoco, all'irroramento di superfici asciutte, ecc. Minimo 1,15;

CL è il fattore di compensazione per la riduzione della schiuma dovuta alle perdite attorno a porte e finestre, quando queste sono chiuse ma non sigillate. Minimo 1,2. Possono essere richiesti fattori più alti secondo l'integrità dei perimetri delle chiusure.

$$R = \frac{V}{T} \times CN \times CL$$

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

219

7. SISTEMI AD ALTA ESPANSIONE

SECONDO CRITERIO (PIÙ ACCURATA ANCHE SE PIÙ COMPLESSO)

CALCOLO DEL TEMPO MASSIMO DI SOMMERSIONE

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

220

7. SISTEMI AD ALTA ESPANSIONE

prospetto 7 Tempo massimo di sommersione per sistemi a schiuma ad alta espansione

Pericolo	Costruzione edile resistente al fuoco per 30 min	Costruzione edile resistente al fuoco per 90 min
Liquidi infiammabili con punto di infiammabilità minore di 40 °C	2 min	3 min
Liquidi combustibili con punto di infiammabilità maggiore di 40 °C	3 min	3 min
Combustibili a bassa densità, come gomma espansa plastica espansa carta in rotoli o carta crespa	3 min	4 min
Combustibili ad alta densità, come carta in rotoli kraft o patinata	5 min	6 min
Combustibili ad alta densità, come carta in rotoli kraft o patinata	4 min	5 min
Pneumatici di gomma	3 min	4 min
Combustibili in cartoni, sacchi, fusti di fibra	5 min	6 min

Quando è contemplato l'uso di schiuma ad alta espansione su questi materiali, il fornitore delle apparecchiature per schiuma deve dimostrarne l'adeguatezza all'uso previsto.

Nota 1 Questi tempi di sommersione non potrebbero essere applicabili direttamente a materiali acoustati in pile di altezza oltre 4,6 m, o quando la propagazione dell'incendio attraverso il contenuto combustibile è molto rapida, a meno che ciò non sia stato stabilito mediante prove.

Nota 2 I combustibili miscelabili con acqua non sono inclusi in questo prospetto e possono richiedere portate di applicazione maggiori.

Nota 3 I tempi di sommersione sopra specificati sono indicativi; una velocità di sommersione netta di 3 m/min dovrebbe essere la velocità minima.

TEMPI RACCOMANDATI

Dott. Ing

221

7. SISTEMI AD ALTA ESPANSIONE

I TEMPI DI SOMMERSIONE RACCOMANDATI SI BASANO SU UN RITARDO MASSIMO DI 30 S TRA IL RILEVAMENTO DELL'INCENDIO E L'INIZIO DELLA SCARICA DI SCHIUMA. TUTTI I RITARDI SUPERIORI A 30 S DEVONO ESSERE SOTTRATTI DA QUESTI TEMPI DI SOMMERSIONE QUANDO SI CALCOLA LA PORTATA DI SCARICA.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

222

7. SISTEMI AD ALTA ESPANSIONE

SI RACCOMANDA DI PREVEDERE UN SUFFICIENTE TEMPO DI EVACUAZIONE DEL PERSONALE PRESENTE NELL'AREA, PRIMA DELLA SCARICA DEL SISTEMA. LE APPARECCHIATURE ELETTRICHE PRIVE DI COPERTURE DOVREBBERO ESSERE SPENTE QUANDO UN SISTEMA È ATTIVATO.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

223

7. SISTEMI AD ALTA ESPANSIONE

PREVEDERE UNA QUANTITÀ SUFFICIENTE DI LIQUIDO SCHIUMOGENO PER SODDISFARE I REQUISITI DI FUNZIONAMENTO CONTINUO DEL SISTEMA PER 4 VOLTE IL VOLUME DI SOMMERSIONE E IN OGNI CASO PER NON MENO DI 15 MINUTI DI FUNZIONAMENTO A PIENO REGIME.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

224

8. MOLI MARITTIMI

9. HANGAR

10. GNL/GPL

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

225

11. MESSA IN ESERCIZIO, PROVE E CONTROLLI PERIODICI

**TALE PARAGRAFO TRATTA UN
IMPORTANTISSIMO ARGOMENTO**

**CON PARTICOLARE
RIFERIMENTO AI CONTROLLI
PERIODICI
(SETTIMANALI, MENSILI,
SEMESTRALI, ANNUALI)**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

226

11. MESSA IN ESERCIZIO, PROVE E CONTROLLI PERIODICI

**OGNI SISTEMA PREVEDE UN
TIPO DI MANUTENZIONE CHE
DIPENDE DA CASO A CASO,
DIFFICILMENTE
GENERALIZZABILE.**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

227

**ALCUNE
CONSIDERAZIONI
NON INDICATE
NELLA
UNI EN 13565-2**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

228

IMPORTANTE

**RISULTA NECESSARIO
UTILIZZARE I SOFTWARE DI
CALCOLO IDRAULICO PER LA
PROGETTAZIONE DEI SISTEMI
A SCHIUMA, CHE PERÒ DEVONO
ESSERE UTILIZZATI CON
MOLTA ATTENZIONE**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

229

SOFTWARE DI CALCOLO



**BLACK
BOX**



**INPUT
DATA**

**HYDRAULIC
CALCULATION
SOFTWARE**

**OUTPUT
RESULTS**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

230

SOFTWARE DI CALCOLO



**BLACK
BOX**



**INPUT
DATA**

**HYDRAULIC
CALCULATION
SOFTWARE**

**OUTPUT
RESULTS**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

231

SOFTWARE DI CALCOLO



**BLACK
BOX**



**INPUT
DATA**

**HYDRAULIC
CALCULATION
SOFTWARE**

**OUTPUT
RESULTS**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

232

LA CARTELLONISTICA DI SICUREZZA

**Il 18 ottobre 2012 è entrata in
vigore la norma armonizzata:
UNI EN ISO 7010:2012 -
Segni grafici - Colori e segnali di
sicurezza - Segnali di sicurezza
registrati.**

**La norma sostituisce tutte le
precedenti norme UNI equivalenti al
riguardo emanate dal 1976 al 2008
lasciando in vita quelle al momento
non comprese o previste**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

233

LA CARTELLONISTICA DI SICUREZZA

Si precisa che al momento NON VIGE ALCUN OBBLIGO DI SOSTITUZIONE dei cartelli riportanti i pittogrammi di cui all'Allegato XXV del D.Lgs. N°81 del 09-04-2008 e s.m.i.

L'eventuale sostituzione è tuttavia POSSIBILE, in conformità con quanto indicato al sottopunto 1.3 del punto 1 dell'Allegato XXV al D.Lgs. N°81 del 09-04-2008 e s.m.i.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

234

LA CARTELLONISTICA DI SICUREZZA

Estratto Punto 1. Caratteristiche intrinseche, dell'Allegato XXV al D.Lgs. N°81 del 09-04-2008 e s.m.i.

...

1.3. I pittogrammi utilizzati potranno differire leggermente dalle figure riportate al punto 3 o presentare rispetto ad esse un maggior numero di particolari, purchè il significato sia equivalente e non sia reso equivoco da alcuno degli adattamenti o delle modifiche apportati.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

235

LA CARTELLONISTICA DI SICUREZZA

**Si veda CIRCOLARE
Prot. 0000030 del 16 luglio 2013**



*Ministero del Lavoro
e delle Politiche Sociali*

**Direzione Generale delle Relazioni
Industriali e dei Rapporti di Lavoro**
già Direzione Generale della
Tutela delle Condizioni di Lavoro

Divisione VI

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

236

LA CARTELLONISTICA DI SICUREZZA



Oggetto: Segnaletica di sicurezza - D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i., Allegato XXV - Prescrizioni generali. Uso e rispondenza dei pittogrammi con la norma UNI EN ISO 7010:2012 - Chiarimenti.

In conseguenza di quanto sopra, si ritiene che l'uso della segnaletica di sicurezza, prevista dalla norma UNI EN ISO 7010:2012, non sia in contrasto con quanto previsto dal D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i.

E' innanzitutto necessario precisare che l'Allegato XXV, richiamato dal Titolo V del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i., di recepimento della Direttiva 92/58/CEE, prevede, al punto 1, punto 1.3, che "I pittogrammi utilizzati potranno differire leggermente dalle figure riportate al punto 3 o presentare rispetto ad esse un maggior numero di particolari, purchè il significato sia equivalente e non sia reso equivoco da alcuno degli adattamenti o delle modifiche apportati".

Rispetto al D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i., la norma UNI EN ISO 7010:2012, "Segni grafici - Colori e segnali di sicurezza - Segnali di sicurezza registrati" presenta alcune differenti rappresentazioni grafiche. In tal senso, si richiama l'attenzione sul loro significato equivalente, oltre che sulla loro validità in rapporto proprio con i pittogrammi presenti nel citato Allegato XXV del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i. e nella Direttiva 92/58/CEE.

Dal confronto emerge chiaramente che la differenza fra i simboli utilizzati dalla norma UNI EN ISO 7010:2012 e quelli previsti dal D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i. non equivocano il significato, rendendo equivalenti al fine del loro utilizzo in ambito nazionale, i simboli.

In conseguenza di quanto sopra, si ritiene che l'uso della segnaletica di sicurezza, prevista dalla norma UNI EN ISO 7010:2012, non sia in contrasto con quanto previsto dal D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i.

Nel caso di segnali previsti dalla norma UNI EN ISO 7010:2012 e, viceversa, non previsti dal D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i., alla luce delle valutazioni di cui sopra e in considerazione del comma 2 dell'art. 163 del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i. (Obblighi del datore di lavoro) - che recita testualmente: "Qualora sia necessario fornire mediante la segnaletica di sicurezza indicazioni relative a situazioni di rischio non considerate negli allegati da XXIV a XXXII, il datore di lavoro, anche in riferimento alle norme di buona tecnica, adotta le misure necessarie, secondo le particolarità del lavoro, l'esperienza e la tecnica" - si ritiene di poter affermare che è idonea l'adozione della segnaletica di sicurezza prevista dalla norma UNI EN ISO 7010:2012, così come l'adozione della segnaletica di sicurezza prevista dalle altre vigenti norme UNI.

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

237



LA CARTELLONISTICA DI SICUREZZA

INTERESSANTE SITO INTERNET
International Organization for
Standardization (ISO)

PER RICERCA SIMBOLI SICUREZZA

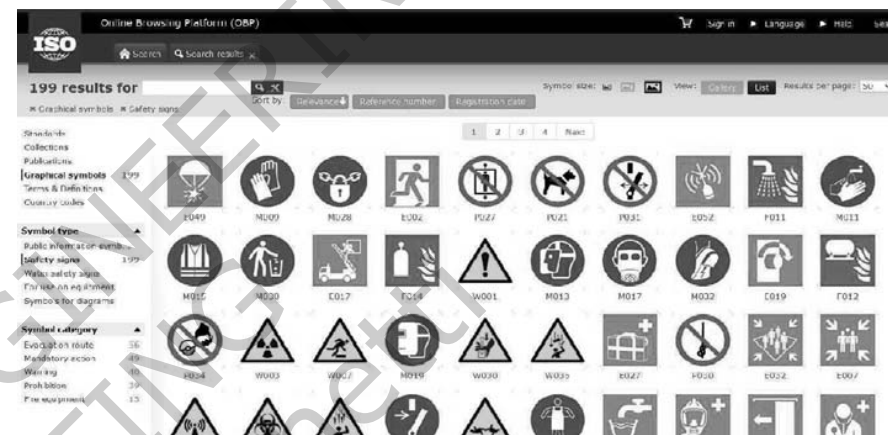
<https://www.iso.org/obp/ui/#search>

poi "Graphical symbols"
 poi "Safety signs"

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

238

LA CARTELLONISTICA DI SICUREZZA



<https://www.iso.org/obp/ui/#search>

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

239

LA CARTELLONISTICA DI SICUREZZA

Standards	
Collections	
Publications	
Graphical symbols	199
Terms & Definitions	
Country codes	
Symbol type	
Public information symbols	
Safety signs	199
Water safety signs	
For use on equipment	
Symbols for diagrams	
Symbol category	
Evacuation route	56
Mandatory action	49
Warning	40
Prohibition	39
Fire equipment	15

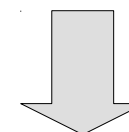
<https://www.iso.org/obp/ui/#search>

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

240

LA CARTELLONISTICA DI SICUREZZA

La UNI EN ISO 7010 ad oggi non
prevede un cartello specifico per i
SISTEMI A SCHIUMA



Si possono quindi
considerare dei cartelli
personalizzati

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

241

LA CARTELLONISTICA DI SICUREZZA

ESEMPIO TIPO

BACINO CONTENIMENTO
(VOLUME 100 M3)
PER SERBATOI ALDEIDE FORMICA,
PROTETTO CON SISTEMA
D'ESTINZIONE A SCHIUMA A MEDIA
ESPANSIONE
(RAPPORTO ESPANSIONE 1:50)

TIPOLOGIA LIQUIDO SCHIUMOGENO
XXX

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

242

CENNI NORMATIVI STANDARD NFPA IMPIANTI SCHIUMA

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

243

**ALTRE NORME TECNICHE
RICONOSCIUTE A LIVELLO
INTERNAZIONALE NEL SETTORE
DELLA FIRE SAFETY SONO GLI
STANDARD AMERICANI NFPA**



National Fire Protection Association
The authority on fire, electrical, and building safety

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

244

NFPA 11: STANDARD FOR LOW-, MEDIUM-, AND HIGH-EXPANSION FOAM Edition 2016

THE 2016 EDITION OF NFPA 11 EXPANDS
AND CLARIFIES THE TYPES OF PIPE AND
FITTINGS THAT CAN BE USED IN FOAM
SYSTEMS. IT ALSO INCORPORATES
ALTERNATIVE TEST METHODS FOR FOAM
PROPORTIONERS AND SEAL AREA-ONLY
PROTECTION FOR CERTAIN COMPOSITE
FLOATING ROOFS.



National Fire Protection Association
The authority on fire, electrical, and building safety

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

245

NFPA committee activity in this field dates from 1921, when the Committee on "Manufacturing Risks and Special Hazards" prepared standards on foam as a section of the general "Standard on Protection of Fire Hazards, Incident to the Use of Volatiles in Manufacturing Processes".

LA PRIMA EDIZIONE DELLA NFPA 11 RISALE AL 1922

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti



National Fire Protection Association
The authority on fire, electrical, and building safety

246

**NFPA 11A: STANDARD FOR MEDIUM- AND HIGH-EXPANSION FOAM SYSTEMS
Edition 1999**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti



National Fire Protection Association
The authority on fire, electrical, and building safety

247

**NFPA 11B: STANDARD ON SYNTHETIC FOAM AND COMBINED AGENT SYSTEMS
Edition 1977**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti



National Fire Protection Association
The authority on fire, electrical, and building safety

248

**NFPA 11C: STANDARD FOR MOBILE FOAM APPARATUS
Edition 1995**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti



National Fire Protection Association
The authority on fire, electrical, and building safety

249

NFPA 16: STANDARD FOR THE INSTALLATION OF FOAM-WATER SPRINKLER AND FOAM-WATER SPRAY SYSTEMS Edition 2013



National Fire Protection Association
The authority on fire, electrical, and building safety

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

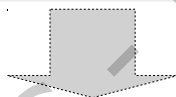
250

ALCUNE CONSIDERAZIONI

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

251

**NFPA 11 Ed. 2016
HA UN CAMPO DI APPLICAZIONE MOLTO
PIÙ VASTO E COMPLETO RISPETTO ALLO
STANDARD EUROPEO EN 13565-2**



**LA SCELTA RICADE QUINDI SULLA NFPA 11
Ed. 2016 IN TUTTI QUEI CASI IN CUI AD
ESEMPIO LA EN 13565-2 PREVEDEREBBE DI
FARE DELLE PROVE PRATICHE PRELIMINARI
AI FINI DELLA SCELTA DEI COEFFICIENTI
DI PROGETTO, O L'ALTEZZA DI STOCCAGGIO
NEI MAGAZZINI FOSSE TROPPO LIMITATA.**



National Fire Protection Association
The authority on fire, electrical, and building safety

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

252

IMPORTANTE

**L'ADOZIONE DI NORME DIVERSE DA
QUELLE PUBBLICATE DALL'ENTE DI
NORMALIZZAZIONE EUROPEA DOVRÀ
ESSERE SEGUITA IN OGNI SUA PARTE,
FATTI SALVI GLI OBBLIGHI CONNESSI
ALL'IMPIEGO DI PRODOTTI SOGGETTI
A NORMATIVA COMUNITARIA DI
ARMONIZZAZIONE.
(PUNTO 6 ALLEGATO D.M. 20-12-2012)**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

253

IMPORTANTE

**UNA CONSEGUENZA DA NON
SOTTOVALUTARE**

**LE ALIMENTAZIONI DOVRANNO
QUINDI RISPETTARE GLI STANDARD:**

**NFPA 20 Ed. 2016: Standard for the
Installation of Stationary Pumps for Fire
Protection**

**NFPA 22 Ed. 2013: Standard for Water Tanks
for Private Fire Protection**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

254

IMPORTANTE

**UNA CONSEGUENZA DA NON
SOTTOVALUTARE**

**TUTTE LE MANUTENZIONI PERIODICHE
DOVRANNO QUINDI RISPETTARE LO
STANDARD:**

**NFPA 25 Ed. 2014: Standard for the
Inspection, Testing, and Maintenance of
Water-Based Fire Protection Systems**

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

255

**GRAZIE PER LA VOSTRA
ATTENZIONE**

DOTT. ING. EMANUELE M. LISCHETTI

membro del gruppo di lavoro dell'UNI "Sistemi e componenti ad
acqua" della Commissione "Protezione attiva contro gli incendi"

Via Tassera, 33 CHIURO (SO)

Cel. 3398369148

Tel +39 - 0342/482529

Fax +39 - 0342/489121

e-mail: info@project-engineering-consulting.it



PROJECT ENGINEERING & CONSULTING di Dott. Ing. Lischetti

Dott. Ing. Emanuele M. Lischetti

256

NOTE LEGALI

AUTORE: Dott. Ing. Emanuele Mario Lischetti
Via Tassera, 33 - 23030 - CHIURO (SO)
e-mail emanuele.lischetti@project-engineering-consulting.it
e-mail (certificata) emanuelemario.lischetti@ingpec.eu

**TITOLO: PROGETTAZIONE DEI SISTEMI FISSI MANUALI ED AUTOMATICI
D'ESTINZIONE INCENDI MEDIANTE SCHIUMA: UNI EN 13565-2 EDIZIONE
INGLESE 2009 (EDIZIONE ITALIANA 2011)**

ANNO PRESENTAZIONE: 2015

ACCESSO E DISTRIBUZIONE: Copyright © 2015 - Tutti i diritti riservati

Tutti i testi, immagini, grafici, sono protetti da Copyright © ed altri diritti commerciali protezionistici. Le informazioni qui veicolate sono state trattate con estrema cura, tuttavia non se ne può garantire l'esattezza. Con la presente si esclude ogni responsabilità per danni arrecati direttamente o indirettamente dall'uso di tali informazioni.