

**MINISTERO DELLA DIFESA**  
**DIREZIONE GENERALE DEGLI**  
**ARMAMENTI NAVALI**

**NAV-70-4241-0001-13-00B0000**

**TUTTE LE UNITA' NAVALI**

**MANUALE TECNICO DEGLI**  
**IMPIANTI DI SICUREZZA**  
**A BORDO DELLE UNITA' NAVALI**



**DICEMBRE 2010**

BASE DICEMBRE 2010

PAGINA BIANCA

## ELENCO AGGIORNATO DELLE PAGINE

Argomento	Ed. In vigore	Numero delle pagine
Frontespizio	Originale	I/r.b.
Elenco Aggiornato delle Pagine	Originale	III/r.b.
Indice del Testo	Originale	V-XII
Capitolo 1	Originale	1/1-1/10
Capitolo 2	Originale	2/1-2/15
Capitolo 3	Originale	3/1-3/16
Capitolo 4	Originale	4/1-4/29
Capitolo 5	Originale	5/1-5/64
Capitolo 6	Originale	6/1-6/6
Capitolo 7	Originale	7/1-7/22
Capitolo 8	Originale	8/1-8/17
Capitolo 9	Originale	9/1-9/1
Capitolo 10	Originale	10/1-10/2
Capitolo 11	Originale	11/1-11/2
Capitolo 12	Originale	12/1-12/2
Capitolo 13	Originale	13/1-13/3
Capitolo 14	Originale	14/1-14/14
Capitolo 15	Originale	15/1-15/5
Capitolo 16	Originale	16/1-16/5
Atto di Approvazione	Originale	XIII/r.b.
Elenco di Distribuzione	Originale	XV/r.b.
Elenco delle Aggiunte e Varianti	Originale	XVII/r.b.

PAGINA BIANCA

## INDICE DEL TESTO

<b>CAPITOLO 1 INTRODUZIONE .....</b>	<b>1-1</b>
1.1 INTRODUZIONE .....	1-1
1.2 COMPOSIZIONE DEL MANUALE TECNICO .....	1-1
1.3 DATI DI RIFERIMENTO .....	1-2
1.4 ESCLUSIONE DALLA PRESENTE TRATTAZIONE .....	1-3
1.5 TABELLE UMM .....	1-3
1.5.1 <i>Scopo e struttura delle Tabelle UMM</i> .....	1-3
1.5.2 <i>Elenco e numerazione delle Tabelle UMM</i> .....	1-5
1.6 FORMATO DELLA PUBBLICAZIONE E DEI SUOI ALLEGATI .....	1-7
1.6.1 <i>Il documento cartaceo</i> .....	1-7
1.6.2 <i>Documento informatizzato</i> .....	1-7
1.7 DEFINIZIONI .....	1-7
1.8 LISTA DEGLI ACRONIMI .....	1-9
 <b>CAPITOLO 2 DESCRIZIONE GENERALE E FUNZIONALE DEL SERVIZIO DI SICUREZZA.....</b>	 <b>2-1</b>
2.1 ASPETTI GENERALI .....	2-1
2.2 DESCRIZIONE DEI PRINCIPALI COMPONENTI CHE COSTITUISCONO IL SERVIZIO DI SICUREZZA, ANTINCENDIO, ANTIFALLA ED ANTIALLAGAMENTO E SISTEMA DI ALLARMI .....	2-2
2.2.1 <i>Principi dell'organizzazione</i> .....	2-2
2.2.2 <i>Assetti nave</i> .....	2-2
2.2.3 <i>Compiti delle diverse Entità operative – accenni –</i> .....	2-3
2.3 PROBLEMATICHE DEL SERVIZIO DI SICUREZZA .....	2-5
2.4 SUPERVISORE INFORMATIZZATO DELLA SICUREZZA E DELLA STABILITÀ .....	2-10
2.4.1 <i>Logica di sviluppo</i> .....	2-10
2.4.2 <i>Strumenti disponibili</i> .....	2-12
2.5 RILEVANZA DELL'OSSERVANZA DELLE NORME DI SICUREZZA ANCHE AI SENSI DEL CODICE CIVILE E DEL CODICE PENALE .....	2-15
 <b>PARTE I.....</b>	 <b>2-17</b>
<b>LOTTA ANTINCENDIO .....</b>	<b>2-17</b>
 <b>CAPITOLO 3 ASPETTI GENERALI DELLA LOTTA ANTINCENDIO .....</b>	 <b>3-1</b>
3.1 PRINCIPI DI CARATTERE GENERALE .....	3-1
3.2 CONCETTI BASE DI CHIMICA DEL FUOCO .....	3-1
3.3 I COMBUSTIBILI PRESENTI A BORDO .....	3-3
3.3.1 <i>Combustibili solidi</i> .....	3-4
3.3.2 <i>Combustibili liquidi</i> .....	3-5
3.3.3 <i>Stoccaggio della benzina a bordo</i> .....	3-5
3.3.4 <i>Presenza di altri combustibili liquidi pericolosi</i> .....	3-6
3.4 IL COMBURENTE .....	3-6
3.5 IL CALORE .....	3-6
3.6 CLASSIFICAZIONE DEGLI INCENDI .....	3-7
3.7 SVILUPPO DI UN INCENDIO .....	3-8
3.8 INNESCHI .....	3-10
3.9 TECNICHE DI SPEGNIMENTO .....	3-11
3.10 RIDUZIONE DEL RISCHIO DI DANNI DA INCENDIO .....	3-12

3.11	AGENTI ESTINGUENTI .....	3-13
3.12	IMPIANTI ANTINCENDIO .....	3-13
3.13	DOTAZIONI ANTINCENDIO .....	3-14
3.14	ASPETTI COLLATERALI DI DIFESA PASSIVA VERSO L'INCENDIO .....	3-15
3.14.1	<i>Pagliolati di sentina</i> .....	3-15
3.14.2	<i>Paratie divisorie</i> .....	3-15
3.14.3	<i>Portelli orizzontali</i> .....	3-15
3.14.4	<i>Passaggio tubazioni</i> .....	3-16
3.14.5	<i>Impianti telecomandati</i> .....	3-16
<b>CAPITOLO 4 AGENTI ESTINGUENTI .....</b>		<b>4-1</b>
4.1	INTRODUZIONE .....	4-1
4.2	ACQUA .....	4-1
4.2.1	<i>Acqua additivata</i> .....	4-2
4.2.2	<i>Acqua finemente nebulizzata</i> .....	4-3
4.2.3	<i>Tabelle UMM di riferimento</i> .....	4-4
4.3	SCHIUMA .....	4-4
4.3.1	<i>Tabelle UMM di riferimento</i> .....	4-5
4.4	CO <sub>2</sub> .....	4-6
4.4.1	<i>Tabelle UMM di riferimento</i> .....	4-7
4.5	HALON .....	4-8
4.5.1	<i>Vantaggi nell'utilizzo dell'halon</i> .....	4-8
4.5.2	<i>Impatto ambientale dell'Halon</i> .....	4-9
4.5.3	<i>Tabelle UMM di riferimento</i> .....	4-10
4.6	NOVEC 1230 .....	4-10
4.6.1	<i>Tabelle UMM di riferimento</i> .....	4-11
4.7	GAS INERTI .....	4-11
4.7.1	<i>Tabelle UMM di riferimento</i> .....	4-12
4.8	POLVERI ESTINGUENTI .....	4-12
4.8.1	<i>Tabelle UMM di riferimento</i> .....	4-13
<b>CAPITOLO 5 IMPIANTI FISSI ANTINCENDIO.....</b>		<b>5-1</b>
5.1	ELENCO DEGLI IMPIANTI FISSI ANTINCENDIO DI BORDO .....	5-1
5.2	COLLETTORE ANTINCENDIO .....	5-1
5.2.1	<i>Materiale di costruzione</i> .....	5-1
5.2.2	<i>Coibentazione</i> .....	5-2
5.2.3	<i>Pressione di esercizio</i> .....	5-2
5.2.4	<i>Dimensionamento del collettore incendio</i> .....	5-2
5.2.5	<i>Alimentazione del collettore incendio</i> .....	5-3
5.2.6	<i>Impianti asserviti dal collettore incendio</i> .....	5-4
5.2.7	<i>Struttura del collettore antincendio</i> .....	5-4
5.2.8	<i>Segnaletica d'identificazione</i> .....	5-7
5.2.9	<i>Tabelle UMM di riferimento</i> .....	5-7
5.3	ELETTROPOMPE ANTINCENDIO .....	5-8
5.3.1	<i>Generalità</i> .....	5-8
5.3.2	<i>E/P di tipo immergibile</i> .....	5-8
5.3.3	<i>E/P di tipo non immergibile</i> .....	5-8
5.3.4	<i>Determinazione del Numero di EE/PP (Bilancio idrico)</i> .....	5-8
5.3.5	<i>Tabelle UMM di riferimento</i> .....	5-9
5.4	MOTOPOMPE ANTINCENDIO FISSE .....	5-9
5.4.1	<i>Generalità</i> .....	5-9
5.4.2	<i>Descrizione</i> .....	5-9
5.4.3	<i>Modalità d'impiego</i> .....	5-10

5.4.4	Segnaletica di identificazione .....	5-10
5.4.5	Tabelle UMM di riferimento .....	5-10
5.5	IMPIANTI FISSI DI NEBULIZZAZIONE .....	5-10
5.5.1	Generalità .....	5-10
5.5.2	Descrizione dell'impianto .....	5-12
5.5.3	Segnaletica di identificazione .....	5-12
5.5.4	Tabelle UMM di riferimento .....	5-13
5.6	IMPIANTI SPRINKLER .....	5-13
5.6.1	Generalità .....	5-13
5.6.2	Segnaletica di identificazione .....	5-14
5.6.3	Tabelle UMM di riferimento .....	5-14
5.7	IMPIANTI FISSI A CO <sub>2</sub> .....	5-14
5.7.1	Impianto fisso a CO <sub>2</sub> ad attivazione manuale per locali presidiati .....	5-14
5.7.1.1	Segnaletica d'identificazione .....	5-15
5.7.1.2	Tabelle UMM di riferimento .....	5-15
5.7.2	Impianto fisso a CO <sub>2</sub> di tipo semplificato .....	5-15
5.7.2.1	Generalità .....	5-15
5.7.2.2	Segnaletica d'identificazione .....	5-15
5.7.2.3	Tabelle UMM di riferimento .....	5-16
5.7.3	Impianto per BOX .....	5-16
5.7.3.1	Aspetti generali .....	5-16
5.7.3.2	Tabelle UMM di riferimento .....	5-17
5.7.4	Impianto fisso protezione cappe cucina .....	5-17
5.7.4.1	Tabelle UMM di riferimento .....	5-17
5.8	IMPIANTO FISSO AD HALON 1301 .....	5-17
5.8.1	Generalità .....	5-17
5.8.2	Segnaletica d'identificazione .....	5-18
5.8.3	Tabelle UMM di riferimento .....	5-19
5.9	IMPIANTO FISSO A SCHIUMA .....	5-19
5.9.1	Generalità .....	5-19
5.9.2	Segnaletica d'identificazione .....	5-19
5.9.3	Tabelle UMM di riferimento .....	5-19
5.10	IMPIANTO FISSO A SCHIUMA TELECOMANDATO A DISTANZA .....	5-20
5.10.1	Generalità .....	5-20
5.10.2	Segnaletica d'identificazione .....	5-20
5.10.3	Tabelle UMM di riferimento .....	5-20
5.11	IMPIANTO FISSO PROTEZIONE PONTE DI VOLO .....	5-20
5.11.1	Generalità .....	5-20
5.11.2	Segnaletica di identificazione .....	5-21
5.11.3	Tabelle UMM di riferimento .....	5-21
5.12	IMPIANTO FISSO ANTINCENDIO COMBINATO POLVERE-SCHIUMA "TWIN AGENT" .....	5-21
5.12.1	Generalità .....	5-21
5.12.2	Segnaletica d'identificazione .....	5-24
5.12.3	Tabelle UMM di riferimento .....	5-24
5.13	STAZIONI ANTINCENDIO .....	5-24
5.13.1	Generalità .....	5-24
5.13.2	Segnaletica d'identificazione .....	5-24
5.13.3	Tabelle UMM di riferimento .....	5-24
5.14	SISTEMA AUTOMATICO DI SOPPRESSIONE INCENDIO NEI LOCALI MM.TT.PP. E DD.AA. ....	5-25
5.14.1	Generalità .....	5-25
5.14.2	Tabelle UMM di riferimento .....	5-25

5.15	STAZIONE DI RICARICA AUTORESPIRATORI.....	5-26
5.15.1	<i>Generalità</i> .....	5-26
5.15.2	<i>Descrizione</i> .....	5-26
5.15.3	<i>Tabelle UMM di riferimento</i> .....	5-26
5.15.4	<i>Colorazione delle tubolature</i> .....	5-27
<b>CAPITOLO 6 IMPIANTI SEMIFISSI ANTINCENDIO .....</b>		<b>6-1</b>
6.1	ELENCO DEGLI IMPIANTI SEMIFISSI ANTINCENDIO DI BORDO .....	6-1
6.2	IMPIANTO SEMIFISSO DI NEBULIZZAZIONE .....	6-1
6.2.1	<i>Generalità</i> .....	6-1
6.2.2	<i>Segnaletica d'identificazione</i> .....	6-1
6.2.3	<i>Tabelle UMM di riferimento</i> .....	6-1
6.3	IMPIANTO SEMIFISSO A CO <sub>2</sub> .....	6-1
6.3.1	<i>Generalità</i> .....	6-1
6.3.2	<i>Descrizione</i> .....	6-2
6.3.3	<i>Modalità d'impiego</i> .....	6-3
6.3.4	<i>Segnaletica d'identificazione</i> .....	6-4
6.3.5	<i>Tabelle UMM di riferimento</i> .....	6-4
6.4	IMPIANTO SEMIFISSO AD HALON 1301 O ESTINGUENTI ALTERNATIVI.....	6-4
6.4.1	<i>Generalità</i> .....	6-4
6.4.2	<i>Descrizione</i> .....	6-4
6.4.3	<i>Segnaletica d'identificazione</i> .....	6-5
6.4.4	<i>Tabelle UMM di riferimento</i> .....	6-6
<b>CAPITOLO 7 DOTAZIONI ANTINCENDIO .....</b>		<b>7-1</b>
7.1	ELENCO DELLE DOTAZIONI DEL SERVIZIO ANTINCENDIO DI BORDO.....	7-1
7.2	MANICHETTE ANTINCENDIO.....	7-1
7.2.1	<i>Generalità</i> .....	7-1
7.2.2	<i>Descrizione</i> .....	7-1
7.2.3	<i>Segnaletica d'identificazione</i> .....	7-2
7.2.4	<i>Tabelle UMM di riferimento</i> .....	7-2
7.3	BOCCALINO SPECIALE .....	7-3
7.3.1	<i>Generalità</i> .....	7-3
7.3.2	<i>Modalità di impiego</i> .....	7-3
7.3.3	<i>Tabelle UMM di riferimento</i> .....	7-5
7.4	BOCCALINI MULTIFUNZIONE A PORTATA VARIABILE .....	7-5
7.4.1	<i>Generalità</i> .....	7-5
7.4.2	<i>Descrizione</i> .....	7-5
7.4.3	<i>Modalità di impiego</i> .....	7-5
7.4.4	<i>Tabelle UMM di riferimento</i> .....	7-6
7.5	MISCELATORI IN LINEA .....	7-6
7.5.1	<i>Descrizione</i> .....	7-6
7.5.2	<i>Modalità di impiego</i> .....	7-7
7.5.3	<i>Tabelle UMM di riferimento</i> .....	7-7
7.6	ESTINTORI PORTATILI .....	7-7
7.6.1	<i>Generalità</i> .....	7-7
7.6.2	<i>Estintore a polvere</i> .....	7-8
7.6.2.1	<i>Descrizione</i> .....	7-8
7.6.3	<i>Estintore a CO<sub>2</sub></i> .....	7-9
7.6.3.1	<i>Descrizione</i> .....	7-9
7.6.3.1	<i>Cautele particolari nell'impiego dell'estintore a CO<sub>2</sub></i> .....	7-11

7.6.4 Estintore a SCHIUMA.....	7-11
7.6.4.1 Generalità .....	7-11
7.6.5 Tabelle UMM di riferimento .....	7-11
7.7 TENDE ANTIFUMO .....	7-11
7.7.1 Generalità.....	7-11
7.7.2 Descrizione .....	7-12
7.7.2.1 Tende per portelleria orizzontale .....	7-12
7.7.2.2 Tende per portelleria verticale .....	7-12
7.7.3 Tabelle UMM di riferimento .....	7-13
7.8 MOTOPOMPA BARELLABILE - CARRELLABILE.....	7-13
7.8.1 Generalità.....	7-13
7.8.2 Tabelle UMM di riferimento .....	7-14
7.9 ESPLOSIMETRO DIGITALE.....	7-15
7.9.1 Generalità.....	7-15
7.9.2 Tabelle di riferimento.....	7-15
7.10 TERMOCAMERA.....	7-15
7.10.1 Generalità.....	7-15
7.10.2 Tabelle UMM di riferimento .....	7-15
7.11 APPARATI PORTATILI PER ESTRAZIONE FUMI .....	7-16
7.11.1 Generalità.....	7-16
7.11.2 Tabelle UMM di riferimento .....	7-16
<b>PARTE II.....</b>	<b>7-17</b>
<b>LOTTA ANTIFALLA .....</b>	<b>7-17</b>
<b>CAPITOLO 8 ATTREZZATURE DI ANTIFALLA .....</b>	<b>8-1</b>
8.1 INTRODUZIONE .....	8-1
8.2 CONSIDERAZIONI GENERALI SUL TAMPONAMENTO DELLE FALLE .....	8-1
8.3 SISTEMI PER IL TAMPONAMENTO DELLE FALLE .....	8-2
8.3.1 Danni al fasciame dello scafo al di sotto della linea di galleggiamento.....	8-2
8.3.2 Danni al fasciame dello scafo in corrispondenza della linea di galleggiamento .....	8-2
8.4 TECNICHE D'INTERVENTO .....	8-3
8.4.1 Tamponamento .....	8-3
8.4.1.1 Piccoli fori.....	8-3
8.4.1.2 Lesioni sulle lamiere. ....	8-8
8.4.1.3 Grandi fori .....	8-8
8.4.1.4 Tubi danneggiati .....	8-8
8.4.2 Materiali necessari per il tamponamento.....	8-10
8.4.3 Contenimento e puntellamento .....	8-11
8.4.3.1 Sintomi delle sollecitazioni.....	8-12
8.4.3.2 Principi per eseguire un puntellamento .....	8-12
8.4.3.3 Regole generali per il puntellamento .....	8-12
8.4.3.4 Metodi di puntellamento.....	8-13
8.4.4 Materiale per il puntellamento .....	8-14
8.4.5 Kit puntellamento telescopico.....	8-14
8.4.5.1 Descrizione .....	8-15
<b>PARTE III.....</b>	<b>8-19</b>
<b>SISTEMI DI ESAURIMENTO.....</b>	<b>8-19</b>
<b>CAPITOLO 9 SISTEMI DI ESAURIMENTO .....</b>	<b>9-1</b>
9.1 GENERALITÀ.....	9-1

<b>CAPITOLO 10 SERVIZIO PICCOLO ESAURIMENTO (O DI SENTINA SENZA RESIDUI OLEOSI) .....</b>	<b>10-1</b>
10.1 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO .....	10-1
10.2 SEGNALETICA D'IDENTIFICAZIONE .....	10-2
10.3 TABELLE UMM DI RIFERIMENTO .....	10-2
<b>CAPITOLO 11 SERVIZIO DI GRANDE ESAURIMENTO (G.E.) CON IDROIETTORE FISSO DI GRANDE ESAURIMENTO .....</b>	<b>11-1</b>
11.1 GENERALITÀ .....	11-1
11.2 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO .....	11-1
11.3 SEGNALETICA D'IDENTIFICAZIONE .....	11-2
11.4 TABELLE UMM DI RIFERIMENTO .....	11-2
<b>CAPITOLO 12 SERVIZIO DI GRANDE ESAURIMENTO (G.E.) CON ELETTROPOMPA FISSA IMMERSIBILE .....</b>	<b>12-1</b>
12.1 GENERALITÀ E DESCRIZIONE .....	12-1
12.2 SEGNALETICA D'IDENTIFICAZIONE .....	12-2
12.3 TABELLE UMM DI RIFERIMENTO .....	12-2
<b>CAPITOLO 13 IMPIANTI MOBILI PER ESAURIMENTO DI EMERGENZA.....</b>	<b>13-1</b>
13.1 GENERALITÀ .....	13-1
13.1.1 <i>Idroiettoce Portatile (20 T/h )</i> .....	13-1
Generalità .....	13-1
Descrizione .....	13-1
13.1.2 <i>Tabelle UMM di riferimento</i> .....	13-1
13.2 ELETTROPOMPA IMMERSIBILE PORTATILE (100 T/H) .....	13-1
13.2.1 <i>Generalità</i> .....	13-1
13.2.2 <i>Segnaletica di identificazione</i> .....	13-3
13.2.3 <i>Dotazione</i> .....	13-3
13.2.4 <i>Tabelle UMM di riferimento</i> .....	13-3
<b>PARTE IV .....</b>	<b>13-5</b>
<b>INSTALLAZIONI E PREDISPOSIZIONI DI SICUREZZA .....</b>	<b>13-5</b>
<b>CAPITOLO 14 INSTALLAZIONI TIPICHE SERVIZIO DI SICUREZZA .....</b>	<b>14-1</b>
14.1 INSTALLAZIONI .....	14-1
14.2 TABELLA RIEPILOGATIVA TIPOLOGIE DI IMPIANTI FISSI-SEMI FISSI ANTINCENDIO / ANTIALLAGAMENTO IN FUNZIONE DELLA TIPOLOGIA DI LOCALE.....	14-1
<b>PARTE V .....</b>	<b>14-17</b>
<b>DOTAZIONI DEL SERVIZIO DI SICUREZZA .....</b>	<b>14-17</b>
<b>CAPITOLO 15 STIPETTI DI SICUREZZA .....</b>	<b>15-1</b>
15.1 STIPETTI .....	15-1
15.1.1 <i>Generalità</i> .....	15-1
15.1.2 <i>Descrizione</i> .....	15-1
15.1.3 <i>Segnaletica di identificazione</i> .....	15-1
15.1.4 <i>Dotazioni</i> .....	15-2
15.1.5 <i>Tabelle UMM di riferimento</i> .....	15-2
15.2 MOTOCOMPRESSORI PORTATILI PER RICARICA AUTORESPIRATORI .....	15-2

15.2.1	Generalità.....	15-2
15.2.2	Descrizione .....	15-2
15.2.3	Tabelle UMM di riferimento .....	15-2
15.3	LANCIA TERMICA .....	15-3
15.3.1	Descrizione generale .....	15-3
15.3.2	Caratteristiche funzionali.....	15-3
15.3.3	Tabelle UMM di riferimento .....	15-3
15.4	APPARECCHIATURA IDRAULICA DI SOCCORSO .....	15-4
15.4.1	Distribuzione a bordo .....	15-4
15.4.2	Tabella di riferimento.....	15-4
15.5	LAMPADA PORTATILE .....	15-4
15.5.1	Distribuzione a bordo .....	15-4
15.5.2	Tabelle UMM di riferimento .....	15-4
15.6	ATTACCHI NATO STANAG 1169.....	15-4
15.6.1	Distribuzione a bordo .....	15-5
15.6.2	Tabelle UMM di riferimento .....	15-5
<b>CAPITOLO 16 SISTEMI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE.....</b>		<b>16-1</b>
16.1	AUTORESPIRATORI .....	16-1
16.1.1	Generalità.....	16-1
16.1.2	Controlli e manutenzioni.....	16-1
16.1.3	Tabelle UMM di riferimento .....	16-2
16.2	MASCHERE PER FUMI INTENSI.....	16-2
16.2.1	Generalità.....	16-2
16.2.2	Segnaletica d'identificazione .....	16-2
16.2.3	Tabelle UMM di riferimento .....	16-2
16.3	ABBIGLIAMENTO PROTETTIVO PER LA LOTTA ANTINCENDIO .....	16-3
16.3.1	Generalità.....	16-3
16.3.2	Descrizione .....	16-3
16.3.3	Dotazioni .....	16-4
16.3.4	Tabelle UMM di riferimento .....	16-5

PAGINA BIANCA



*Ministero della Difesa*

*Direzione Generale degli Armamenti Navali*

**ATTO DI APPROVAZIONE**

Approvo la seguente Pubblicazione:

- MANUALE TECNICO DEGLI IMPIANTI DI SICUREZZA A BORDO DELLE UNITA' NAVALI M.M.I.
- SIGLA DISTINTIVA : - **NAV-70-4241-0001-13-00B000**

Roma, li...09...DIC....2010.....

IL DIRETTORE GENERALE  
Amm. Isp.  NENCIONI

PAGINA BIANCA

## ELENCO DI DISTRIBUZIONE

Al fine di rendere più agevole l'aggiornamento e più rapida la consultazione, la presente NAV non sarà distribuita su supporto cartaceo, ma sarà solo consultabile, nella sua versione più aggiornata, sul sito INTRANET di NAVARM.

PAGINA BIANCA

## ELENCO DELLE AGGIUNTE E VARIANTI

<b>N°</b>	<b>Data emissione</b>	<b>Elenco pagine rimosse</b>	<b>Elenco pagine inserite</b>	<b>Data inserimento</b>	<b>Nominativo di chi ha inserito la variante</b>

PAGINA BIANCA

# Capitolo 1 INTRODUZIONE

## 1.1 INTRODUZIONE

Scopo del presente manuale tecnico è quello di raccogliere sotto un'unica documentazione la filosofia che determina la realizzazione delle Normative Tecniche di riferimento inerenti la Difesa Passiva ed Attiva del Servizio di Sicurezza a bordo delle Unità Navali della Marina Militare Italiana. Tratta argomenti relativi essenzialmente alla lotta Antincendio ed Antifalla e, in parte, alla Protezione NBC

Restano esclusi dalla trattazione le attrezzature e gli impianti speciali esistenti a bordo dei Sommergibili e quelli destinati agli aeromobili ed agli automezzi presenti a bordo di alcune Unità Navali.

La presente pubblicazione sostituisce tutte le precedenti disposizioni e normative tecniche inerenti le sistemazioni del Servizio di Sicurezza. Le disposizioni relative alle manutenzioni ed ai controlli, in contrasto con la presente norma o con le informazioni contenute nelle Tabelle UMM, se meno restrittive, non sono valide se non espressamente autorizzate da NAVARM.

## 1.2 COMPOSIZIONE DEL MANUALE TECNICO

Allo scopo di fornire una trattazione organica ed ordinata della materia, per sua natura complessa in quanto coinvolgente una grande quantità di impianti, componenti e materiali diversi, la trattazione seguirà, di massima, la seguente struttura:

### PARTE I

#### Lotta Antincendio a bordo delle Unità Navali

- Principi di carattere generale
  - Impianti fissi del Servizio Antincendio
  - Impianti semi-fissi del Servizio Antincendio
  - Dotazioni del Servizio Antincendio

### PARTE II

#### Lotta Antifalla a bordo delle Unità Navali

- Principi di carattere generale
  - Sistemi di tamponamento
  - Criteri di contenimento e sistemi di puntellamento

### PARTE III

#### Sistemi di Esaurimento a bordo delle Unità Navali

- Principi di carattere generale
  - Impianti fissi di Esaurimento
  - Impianti mobili di Esaurimento

## PARTE IV

### Dotazioni del Servizio di Sicurezza

- Stipetti di sicurezza
- Sistemi di protezione individuale
- Attrezzature speciali

I singoli capitoli che costituiranno il Manuale Tecnico affronteranno la problematica nel suo aspetto più generale, rimanderanno invece tutti gli aspetti legati alla descrizione dei singoli impianti, componenti e materiali, alla raccolta delle Tabelle UMM annesse.

### **1.3 DATI DI RIFERIMENTO**

Nella elaborazione del presente manuale si è fatto esplicitamente riferimento alla sotto-elencata documentazione:

- Manuale di Difesa Passiva
- SMM 69 "Sicurezza e Sopravvivenza" Ed. 2500
- RINAMIL
- SOLAS
- FSS CODE
- Norme UNI di riferimento

In alcuni casi le Tabelle UMM fanno riferimento a norme UNI attualmente ritirate. Le norme ritirate senza sostituzione erano evidentemente in vigore all'atto della prima emanazione della tabella UMM di riferimento. Le stesse vanno prese nelle ultime versioni disponibili come riferimento. Qualora lo stato dell'arte abbia superato tali norme le stesse non devono essere prese in considerazione ma possono essere impiegate come esempio realizzativo.

L'approccio utilizzato nella definizione degli impianti e componenti del Servizio di Sicurezza a Bordo delle Unità Navali è stato quello, a parità di qualità di prodotto, della ricerca della massima standardizzazione, finalizzata alla semplificazione ed economicità di gestione delle relative scorte. Là dove possibile sostituire un componente realizzato secondo uno standard specifico militare, di difficile ed antieconomico reperimento sul mercato, con altro di analoga qualità, stessa funzionalità e stesse dimensioni, ma realizzato secondo uno standard commerciale (RINA, UNI, DIN, ecc.), questa sostituzione è stata deliberata.

Per la definizione dei dettagli identificativi, costruttivi e commerciali necessari per l'approvvigionamento dei diversi impianti/apparecchiature/materiali del Servizio di Sicurezza sono definite una serie di Tabelle di Unificazione Marina Militare (Tab UMM), annesse alla presente Pubblicazione, e vengono indipendentemente da questa aggiornate. Le tabelle UMM riportano le caratteristiche che gli impianti/le dotazioni e le attrezzature del Servizio di Sicurezza devono possedere.

Esse riportano i requisiti e le soluzioni alla REGOLA DELL'ARTE.

Una particolare definizione rinvenuta nelle letterature tecniche consultate può definire in maniera abbastanza chiara cosa si intende per Regola d'arte:

"La regola d'arte rappresenta lo stadio dello sviluppo raggiunto in un determinato momento storico dalle capacità tecniche relative a prodotti, servizi, ecc... basato su comprovati risultati scientifici, tecnologici o sperimentali. La regola dell'Arte è

riconosciuta, di prassi, alle norme emanate da Enti di Normazione Nazionali, Europei o Internazionali. A chiunque sia in possesso di un titolo abilitante all'esercizio di una professione tecnica, secondo le disposizioni dello Stato Nazionale in cui esercita, è riconosciuta la facoltà di formulare specifiche tecniche salvo dimostrarne l'equivalenza alla Regola dell'Arte rappresentata dalle corrispondenti norme tecniche emanate dagli organismi di normazione nazionale od europea" o M.M.I. Ciò significa che le Tabelle possono anche non essere rispettate in alcuni punti purché vengano rispettate le condizioni suddette. Le eventuali modifiche e non rispondenze devono, comunque, essere rese evidenti a NAVARM per essere specificatamente approvate. In sostanza il fornitore, in base ad aggiornamenti tecnologici, può modificare l'impianto descritto purché ne dimostri l'equivalenza tecnica. Non è considerato elemento migliorativo l'economicità del prodotto proposto se non tecnicamente equivalente come prestazioni/funzionalità a quello descritto.

#### **1.4 ESCLUSIONE DALLA PRESENTE TRATTAZIONE**

Questo manuale descrive gli aspetti del Servizio di Sicurezza a Bordo connessi alla descrizione degli impianti, attrezzature e materiali, fissi e mobili, destinati alla lotta antincendio ed antifalla.

In particolare non saranno trattati quegli argomenti legati alla organizzazione del servizio di sicurezza, alle procedure di intervento ed al processo formativo degli equipaggi, oggetto di trattazione in altre pubblicazioni edite da MARISTAT e da CINCNV/MARICENTADD.

#### **1.5 TABELLE UMM**

##### **1.5.1 Scopo e struttura delle Tabelle UMM**

Ogni tabella è caratterizzata da una struttura omogenea ed autonoma, capace di descrivere in modo esauriente lo specifico argomento trattato: per questo, di massima, ogni tabella è costituita da un testo descrittivo e da un insieme di tavole/schemi/disegni costruttivi.

Scopo delle tabelle UMM, oltre a fornire ogni utile informazione sul componente/impianto trattato, è anche quello di poter essere utilizzato come capitolato tecnico in fase di ordinazione ed acquisizione dello stesso. Si diversificano dalla relativa precedente veste in quanto sono costituite da due corpi separati:

- un corpo testo elaborato, dove applicabile, secondo una paragrafatura prestabilita:

1) SCOPO

*Descrizione sintetica dello scopo della Tabella*

2) RIFERIMENTI

2.1) norme tecniche commerciali

*In particolare le norme UNI EN a cui ci si riferisce*

2.2) norme tecniche MM o militari

*Compreso il riferimento alle vecchie tabelle UMM se trattasi di aggiornamenti*

3) DEFINIZIONE E DESCRIZIONE

*Definizione dei termini tecnici utilizzati nel corpo della tabella*

4) CLASSIFICAZIONE

*Eventuale classificazione del materiale descritto qualora vi fossero più tipologie della stessa famiglia di oggetti utilizzabili a bordo.*

5) SISTEMAZIONE A BORDO

5.1) Ubicazione

*Dove devono essere ubicati gli oggetti/impianti descritti*

5.2) Installazione

*Come devono essere installati gli oggetti descritti in tabella*

6) REQUISITI

6.1) Caratteristiche Generali

*Identifica i requisiti minimi da soddisfare. In genere è suddiviso in sottoparagrafi dedicati agli argomenti specifici.*

6.2) Materiali

*Determina il materiale con cui devono essere costruiti gli oggetti descritti*

6.3) Logica di funzionamento-impiego

*Specie per gli impianti descrive le modalità logiche di funzionamento*

7) MANUTENZIONI PERIODICHE

*Riporta le modalità della manutenzione da effettuarsi sull'oggetto della tabella. La periodicità è definita in una apposita tabella.*

8) ISTRUZIONI PER L'USO E NORME DI SICUREZZA

9) MODALITA' DI COLLAUDO-OMOLOGAZIONE

*Se prevista omologazione oppure le modalità suggerite per la verifica dell'oggetto descritto. La commissione nominata per il collaudo del materiale fornito può optare per altre forme di verifica se ritenute più opportune.*

10) TAVOLE ALLEGATE

*Disegni e tavole allegate alla Tabella.*

- una raccolta di tavole che riportano, a seconda dei casi, disegni illustrativi o costruttivi dell'impianto/componente oggetto della specifica tabella.

Nella quasi totalità dei casi dette tavole sono un aggiornamento delle Tabelle UMM esistenti. In particolare le nuove Tabelle UMM si riferiscono, dove possibile, alle norme civili commerciali europee (specialmente le norme UNI EN) individuando gli aspetti particolari che devono essere rispettati per un corretto utilizzo a bordo delle Unità Militari. Per gli impianti fissi le tabelle individuano gli elementi salienti da rispettare (in particolare le modalità e le procedure di attivazione) demandando al fornitore/costruttore la scelta del dimensionamento e dello sviluppo progettuale dell'impianto con particolare riferimento alle norme di buona costruzione applicate in ambito civile. La filosofia applicata consente di non dover aggiornare le norme costantemente ma di aggiornare le stesse solo in concomitanza di una nuova filosofia d'uso.

Le nuove Tabelle UMM sono reperibili sul sito Intranet di NAVARM.

L'aggiornamento, qualora ritenuto necessario, dovrà essere richiesto a NAVARM – 7<sup>a</sup> Divisione. Chiunque può richiedere l'aggiornamento della Norma Tecnica se lo ritenesse necessario ed opportuno.

All'atto dell'approvazione delle nuove Tabelle UMM le vecchie tabelle non sono più valide. Gli impianti realizzati conformemente alle Tabelle UMM abrogate, se non rispettano le nuove disposizioni devono essere ammodernati con apposita richiesta da parte del bordo secondo le vigenti disposizioni in vigore.

### **1.5.2 Elenco e numerazione delle Tabelle UMM**

- a) La nuova numerazione assegnata alle tabelle segue una logica numerica ed è costituita da tre diversi gruppi di numeri:
  - 1° gruppo di n° 2 digit da 01 a 99 indica l'area del Servizio di Sicurezza interessata;
  - 2° gruppo di n° 1 digit da 1 a 9 suddivide i componenti appartenenti alla specifica area in gruppi omogenei;
  - 3° gruppo di n° 2 digit da 01 a 99 è un numero progressivo.
- b) Lo schema logico utilizzato nell'assegnare la numerazione è riepilogato nel Tabulato che segue
- c) L'elenco completo delle Tabelle in vigore è riportato nella Tabella [UMM 11.3.01](#) "Tabelle UMM-formato-diciture".

### Critério di numerazione delle Tabelle UMM e delle relative tavole

1° Gr	Argomento 1° Gruppo	2° Gr	Argomento 2° Gruppo	3° Gr	Argomento 3° Gruppo
01	utensili ed attrezzature di lavoro	1	di tipo meccanico	1÷99	numero sequenziale
		2	di tipo elettrico-elettronico	1÷99	“ “ “
		3	varie	1÷99	“ “ “
02	materiali ed attrezzature antifalla	1	attrezzature speciali da lavoro	1÷99	“ “ “
03	antiallagamento	1	impianti fissi	1÷99	“ “ “
04	attrezzature antincendio mobili	2	mezzi mobili	1÷99	“ “ “
		1	pompe barellabili	1÷99	“ “ “
		2	estintori portatili	1÷99	“ “ “
		3	manichette antincendio/ accessori	1÷99	“ “ “
05	impianti antincendio	4	chiavi per manichette	1÷99	“ “ “
		1	impianti ad acqua e schiuma	1÷99	“ “ “
		2	impianti a gas	1÷99	“ “ “
		3	impianti a polvere	1÷99	“ “ “
		4	impianti misti	1÷99	“ “ “
06	Accessori	5	stazioni antincendio	1÷99	“ “ “
		1	tappi	1÷99	“ “ “
		2	raccordi per collegare manichette antincendio	1÷99	“ “ “
		3	raccordi per collegare aspirazione e scarichi pompe barellabili	1÷99	“ “ “
07	stoccaggio benzina	4	valvole	1÷99	“ “ “
		1	sistema semifisso	1÷99	“ “ “
08	impianti di protezione NBC	2	contenitori portatili	1÷99	“ “ “
		1		1÷99	“ “ “
09	dispositivi di protezione individuale	1	Protezione apparato respiratorio	1÷99	“ “ “
		2	varie	1÷99	“ “ “
10	stipetti di sicurezza	1	stipetti di sicurezza	1÷99	“ “ “
11	Normativa	1	normativa tecnica	1÷99	“ “ “
		2	normativa editoriale	1÷99	“ “ “
		3	normativa varia	1÷99	“ “ “
12	componenti e impianti che non rientrano nelle altre aree	1	da definire caso per caso	1÷99	

## 1.6 FORMATO DELLA PUBBLICAZIONE E DEI SUOI ALLEGATI

La presente Monografia è realizzata sotto la doppia veste cartacea e informatizzata.

### 1.6.1 Il documento cartaceo

Il documento cartaceo è costituito da:

- il presente Volume in formato WORD modificabile;;
- la raccolta delle singole Tab. UMM in formato WORD modificabile, ognuna composta da un fascicolo di testo e da una raccolta di tavole Allegate, ottenute convertendo in formato WORD i relativi disegni AUTOCAD originali.

Il documento cartaceo non verrà distribuito ma sarà custodito presso NAVARM.

### 1.6.2 Documento informatizzato

Il documento informatizzato è stato realizzato in due diverse versioni:

Veste	Ente che lo custodisce	Caratteristiche editoriali
Su supporto informatico	NAVARM	Documento tipo NAV, realizzato con schema simile a quello del RINAMIL, interattivo, che consente navigazione, in formato WEB, tra Manuale Tecnico, Tabelle e Tavole Allegate.
Su supporto informatico	NAVARM	Raccolta dei disegni Autocad ricavati dalle Tab UMM originali, modificabili. Raccolta degli stessi in formato <b>.doc</b> stampabili.
Su supporto informatico	Tutti gli Utenti	Trattasi di una riproduzione in formato PDF dell'intero documento tipo NAV, solo di consultazione, non modificabile dall'utente, stampabile. Anche questo consente il tipo di link di collegamento tra i vari documenti come l'originale custodito da NAVARM.

## 1.7 DEFINIZIONI

### Locali Macchine di categoria A

Locali di macchine di categoria A sono tutti i locali ed i relativi cofani che contengono:

- Motori a combustione interna utilizzati per l'apparato motore di propulsione principale;
- Motori a combustione interna, di potenza complessiva non minore di 375 kW, utilizzati per altri scopi;

Caldaie a combustibile liquido, o gruppi per il trattamento del combustibile liquido.

### Locali operativi presidiati

Locali normalmente presidiati in cui si svolgono attività inerenti la navigazione o il supporto ad essa. Fanno parte, per esempio, di questa tipologia di locali la RADIO, la COC, il locale RADAR, ADT ecc in cui si svolgono servizi di guardia durante la navigazione o in particolari assetti operativi.

### **NOAEL**

Il NOAEL è l'acronimo della frase inglese "No Observed Adverse Effect Level", traducibile in italiano come "dose senza effetto avverso osservabile".

Il NOAEL è un parametro utilizzato in tossicologia e in altre applicazioni. Si basa su osservazioni, esperimenti o test, esprimendo la dose massima di uno agente che può essere somministrato senza che possa essere apprezzato alcun effetto comprese la perdita di capacità cognitive e/o funzionali.

Il NOAEL può così essere usato nei procedimenti per stabilire la relazione dose-risposta, ed è un passaggio fondamentale nelle metodiche della valutazione del rischio.

Il NOAEL si esprime generalmente in mg/Kg p.c./die (milligrammi per ogni chilogrammo di peso corporeo al giorno) ma per le applicazioni relative alla sicurezza si esprime in percentuale di agente nell'ambiente.

### **LOAEL**

Il LOAEL è l'acronimo della frase inglese "Lowest Observed Adverse Effect Level", traducibile in italiano come "minima dose con effetto avverso osservabile".

Il LOAEL è un parametro utilizzato in tossicologia e, basato su osservazioni, esperimenti o test, esprime la dose minima alla quale si iniziano ad osservare effetti sul soggetto in esame. Il LOAEL è importante per poter determinare la percentuale massima in un ambiente al fine dell'impiegabilità in sicurezza di un impianto antincendio utilizzante gas.

Il LOAEL si esprime per le applicazioni relative alla sicurezza in percentuale relativamente alla concentrazione di agente nell'ambiente.

### **ODP**

Indica la capacità potenziale di un agente di contribuire nella distruzione dello strato di ozono atmosferico. È un numero ottenuto secondo quanto riportato nel NFPA 2001. il minimo valore di ODP possibile è pari a zero

### **GWP**

Indica la capacità potenziale di un agente di contribuire all'effetto serra determinante l'effetto di riscaldamento globale. È un numero ottenuto secondo quanto riportato nel NFPA 2001 rapportandosi direttamente alla CO<sub>2</sub> il cui valore GWP è pari a 1. il minimo valore di GWP possibile è pari a zero.

### **LEL**

**Limiti di esplosione** (o **limiti di esplosività**) di un gas o dei vapori di un liquido sono dei limiti che definiscono l'intervallo di concentrazione entro cui, se la miscela aria-vapore o gas infiammabile è opportunamente innescata (ad esempio da una scintilla), si verifica l'accensione della miscela. Questa combustione può essere una detonazione o solamente una "fiammata" (deflagrazione), in funzione di numerosi fattori (concentrazione di combustibile *in primis*, tipo di recipiente). Il **limite di esplosione** viene considerato in un *range* che va da un minimo ad un massimo di percentuale di combustibile in aria (o più raramente in altri comburenti), in inglese **lower explosive limit** (LEL), e **upper explosive limit** (UEL).

Per concentrazioni nell'aria al di sotto della LEL, non vi è abbastanza combustibile per la propagazione della fiamma.

Per concentrazioni superiori alla UEL, il combustibile ha reso l'atmosfera satura (troppa poca aria), pertanto non vi è sufficiente ossigeno per la propagazione della reazione

Negli esposimetri il LEL è un allarme teso ad indicare la presenza di un ambiente potenzialmente esplosivo.

### **BOX**

Termine utilizzato all'interno della norma per l'eventuale installazione di impianti automatici a CO<sub>2</sub> definisce uno spazio completamente racchiuso da paratie continue contenente apparecchiature e/o macchinari dove il personale può entrare occasionalmente per manutenzioni/lavori. Deve essere dotato di porte di accesso con serratura di chiusura normalmente chiuse. L'apertura della porta determina la segnalazione di anomalia e l'inibizione del sistema di sicurezza automatico installato. Rientrano nella definizione di box, ad esempio, i locali operativi non presidiati ed i box dei DD.AA. purchè con le predisposizioni dette.

### **High Voltage (HV)**

Ci si riferisce alla definizione del RINAMIL Pt C Ch 2 Sec 1 "Hight Voltage Systems": Sistemi a corrente alternata con tensioni superiori a 1000 V r.m.s. e sistemi a corrente continua con il massimo valore istantaneo del voltaggio nelle condizioni operative superiore a 1500 V.

### **Low Voltage (LV)**

Ci si riferisce alla definizione del RINAMIL Pt C Ch 2 Sec 1 "Low Voltage Systems": Sistemi a corrente alternata con tensioni comprese tra 50 V r.m.s. e 1000 V r.m.s. compreso e sistemi a corrente continua con il massimo valore istantaneo del voltaggio nelle condizioni operative compreso tra 50 V e 1500 V compreso.

## **1.8 LISTA DEGLI ACRONIMI**

Nelle tavola che segue è riportata la lista degli acronimi e delle abbreviazioni utilizzati nel corpo del presente documento.

<b>Sigla</b>	<b>Definizione in chiaro</b>
A.F.S.S	Air Forward fire suppression system Antiexplosion
A.M.	Apparato Motore
A.P.	Alta Pressione
Cod.C.	Codice Civile
Cod.P.	Codice Penale
C.O.P.	Centrale Operativa di Piattaforma
C.O.T.A.O.	Centrale Operativa Tecnico Armi e Operazioni
C.P.	Centrale di Propulsione
C.S.	Centrale di Sicurezza
D.A.	Diesel Alternatore
D.C.Z.	Damage Control Zone
D/G	Diesel Generatore
E/P	Elettropompa
FDS	Fire Detection System
GWP	Global Warming Potential
LEL	Low Explosive Limit
LOAEL	Lowest Observed Adverse Effect Level
M.M.	Marina Militare
M.M.I.	Marina Militare Italiana
M/P	Motopompa
M.T.P.	Motore Termico Principale
M.V.Z.	Main Vertical Zone
N.A.	Non applicabile;
NOAEL	No Observed Adverse Effect Level
ODP	Ozone Depletion Potential
S.D.A.	Servizio Difesa Antincendio
S.d.S.	Servizio di Sicurezza
S.I.S.S.	Supervisore informatizzato della Sicurezza e della Stabilità;
T.A.G	Turbina a gas
T.A.O	Tecnico Armi Operazioni
UMM	Unificazione Marina Miliare

## Capitolo 2

# DESCRIZIONE GENERALE E FUNZIONALE DEL SERVIZIO DI SICUREZZA

### 2.1 ASPETTI GENERALI

Recependo in pieno quanto già più diffusamente descritto nei documenti di riferimento, ed in particolare nei:

- Manuale di Difesa Passiva,
- SMM 69 "Sicurezza e Sopravvivenza" Ed. 2500,

si ricorda che il Servizio di Sicurezza (S.d.S.) ha lo scopo di assicurare la Difesa Passiva della Nave e di concorrere al mantenimento del massimo potere offensivo e difensivo, anche in condizioni di efficienza ridotta, a seguito di avarie o danni e nelle situazioni di pericolo derivanti dagli effetti di agenti chimici e biologici e delle armi nucleari (N.B.C.), sia in tempo di pace che in guerra, sia in porto che in mare.

Alla sua gestione deve partecipare la totalità dell'equipaggio secondo ruoli opportunamente prestabiliti.

Compito precipuo del S.d.S. è:

- la lotta antincendio,
- la lotta antifalla,
- il controllo e la riduzione degli effetti dei danni causati da armi convenzionali,
- la difesa NBC (non oggetto del presente documento).

Gli obiettivi del Servizio di Sicurezza sono:

**Prevenzione dei danni:** individuazione ed eliminazione di ogni possibile causa di possibile danno al personale e riduzione delle capacità belliche dell'Unità;

**Protezione dai danni:** utilizzazione degli impianti di protezione collettivi e degli equipaggiamenti individuali per la protezione del personale dagli effetti di incendio e allagamento, dagli agenti chimici e biologici e dall'esposizione alle radiazioni provenienti dalle armi nucleari;

**Contenimento dei danni:** impiego del personale e dei mezzi necessari a contrastare e/o limitare gli effetti di danni subiti, sia in tempo di pace che in guerra.

Il raggiungimento di questi obiettivi deve pertanto necessariamente passare per:

- un'idonea organizzazione del servizio inteso come insieme di uomini e mezzi in dotazione;
- un corretto e funzionale addestramento del personale imbarcato;
- il mantenimento in efficienza dei mezzi intesi come impianti, apparecchiature ed attrezzature.

Scopo del presente documento è la definizione degli impianti ed il mantenimento in efficienza di questi ultimi, in termini di realizzazione degli impianti, di approvvigionamento delle dotazioni necessarie e di manutenzione.

## **2.2 DESCRIZIONE DEI PRINCIPALI COMPONENTI CHE COSTITUISCONO IL SERVIZIO DI SICUREZZA, ANTINCENDIO, ANTIFALLA ED ANTIALLAGAMENTO E SISTEMA DI ALLARMI**

Nota Nonostante si sia premesso che il presente documento non si interessa degli aspetti organizzativi e gestionali del servizio, né degli aspetti addestrativi degli equipaggi, nei paragrafi che seguono è stato comunque riportato un quadro generale dell'organizzazione del Servizio di Sicurezza a bordo, necessario a meglio comprendere gli impianti e le apparecchiature che ne fanno parte.

### **2.2.1 Principi dell'organizzazione**

L'organizzazione del S.d.S. è caratterizzata da un elevato grado di flessibilità. Incidenti conseguenti a malfunzionamento di impianti, ad errori umani, ad eventi meteorologici, sono sempre possibili, sia in tempo di pace che in tempo di guerra. In quest'ultimo caso, a questi si aggiungono quelli derivanti sia da attacchi nemici (artiglieria, missili, siluri, mine, ecc.) che dalla contaminazione NBC.

Le navi militari sono progettate per poter presentare una intrinseca elevata capacità di difesa passiva nei confronti di incendio, allagamento e attacco NBC. Questa capacità è poi incrementata con la messa in atto di specifici assetti operativi delle strutture/impianti di bordo, con l'assolvimento di definiti ruoli da parte di un equipaggio opportunamente addestrato e l'adozione di definite procedure.

L'organizzazione del S.d.S. prevede le seguenti entità operative:

- Centrale di Sicurezza (C.S.);
- Centrale Operativa Tecnico Armi e Operazioni (C.O.T.A.O.) (non sulle Unità minori);
- Centrale Operativa di Piattaforma (C.O.P.);
- Zone di Sicurezza (Damage Control Zone – Main Vertical Zone per RINAMIL);
- Destinazioni del Sistema di Combattimento.

Sulle navi di più recente costruzione, la C.S. è integrata dal controllo propulsivo ed elettrico attuato nella Centrale Operativa di Piattaforma (C.O.P.). Le Zone di Sicurezza possono essere ulteriormente suddivise in sottozone e aree presidiate, per permettere una più capillare copertura delle aree assegnate.

### **2.2.2 Assetti nave**

L'Unità Navale Militare è organizzata per poter assumere diverse condizioni di assetto e stati di approntamento come descritto compiutamente nella SMM 69. A ciascuno di questi assetti e stati di approntamento corrisponde una specifica predisposizione delle portellerie, dei principali impianti/apparati del Servizio di Sicurezza

(compartimentazione nave, impianto antincendio, impianto esaurimento, impianto elettrico, ecc.) ed una suddivisione dell'equipaggio secondo specifici ruoli.

Le UU.NN. combattenti debbono essere quindi progettate per assumere i ruoli suddetti. Non è possibile determinare a priori quale deve essere lo stato di ogni singolo elemento del S.d.S. delle Unità Navali in ogni specifico assetto in quanto esso dipende dalle particolari predisposizioni che l'Unità Navale possiede secondo le proprie specifiche tecniche di progettazione/costruzione. Ogni Unità deve, comunque, possedere una procedura predefinita per il raggiungimento dell'assetto e dello stato di approntamento previsto. Tale procedura deve essere riparabile in C.P. e in C.S. in modo da essere facilmente consultabile dal personale responsabile delle operazioni. La procedura deve essere, possibilmente riassunta da una lista di controllo finale ("check list") che consenta la verifica del raggiungimento assetto rispondendo SI/NO ad una serie di condizioni/domande.

Come linea di principio generale si elencano le principali condizioni tecniche che devono essere rispettate per il raggiungimento del primo stato di approntamento:

- Impianti della sicurezza ad acqua non in automatico: gli impianti della sicurezza funzionanti ad acqua potrebbero essere progettati per l'attivazione automatica in determinate condizioni (es bassa pressione nel collettore). Tale automatismo non deve avvenire in condizioni di primo stato di approntamento in quanto l'automatismo potrebbe attivarsi a seguito di colpo ricevuto a bordo (ad es. la rottura di una tubazione a seguito del colpo) e provocare, quindi, più danni del colpo stesso (supponiamo una tubazione rotta a seguito di un colpo che scarichi acqua su un quadro elettrico). Devono, quindi, essere attivati opportuni sezionamenti e opportune logiche in modo da non consentire l'attivazione automatica degli impianti. Sono, ovviamente, esclusi da quanto detto gli eventuali impianti antiesplorazione ad acqua che, per consentire la corretta azione, devono agire automaticamente.;
- Assetti degli impianti "pronti a funzionare": in caso di combattimento REALE devono essere assunte tutte le condizioni per consentire il funzionamento in sicurezza degli impianti di bordo. Quale esempio pratico deve essere effettuata l'operazione di spurgo per tutti gli impianti fissi ad acqua di bordo attivando l'apposito autofiltro installato sugli stessi, devono essere approntate tutte le stazioni incendio ecc.;

### 2.2.3 Compiti delle diverse Entità operative – accenni –

#### a. Centrale di Sicurezza

Costituisce il centro nevralgico del servizio di sicurezza; il suo scopo principale è di raccogliere e confrontare i dati provenienti dalle varie Zone, in modo da determinare l'estensione e l'entità del danno e definire le azioni correttive da intraprendere.

Nella C.S., i rapporti delle riparazioni vengono attentamente analizzati e riportati con opportuna simbologia su un tabellone o su un suo sostituto elettronico, in modo da consentire azioni immediate per isolare il danno e per effettuare riparazioni d'emergenza sulla base di una precisa situazione generale.

I rapporti riguardanti l'allagamento sono immediatamente confrontati con i dati di un registro di bordo che indica l'assetto e la distribuzione dei pesi prima del danno, allo scopo di poter valutare la stabilità longitudinale e trasversale residua e determinare,

così, le misure correttive opportune. Tale funzione viene eseguita nelle Unità di Nuova costruzione da un sistema informatico.

b. Centrale Operativa Tecnico Armi e Operazioni (C.O.T.A.O.)

Costituisce il centro informativo sul Sistema di Combattimento, in possesso di tutte le informazioni sugli apparati operativi e sulle relative alimentazioni, sulle procedure per far fronte a situazioni critiche; raccoglie informazioni su eventuali avarie/danni subiti; dispone i necessari interventi preventivi e correttivi; gestisce il personale addetto alle manutenzioni; svolge attività di coordinamento con la C.O.P. per le problematiche inerenti i servizi nave (alimentazioni, refrigerazione, ecc...) che coinvolgono il Sistema di Combattimento; riporta al Capo Reparto T.A.O. la situazione filtrata delle problematiche in corso.

c. Centrale Operativa di Piattaforma

E' il centro di comando da cui è possibile effettuare il controllo e la condotta dei macchinari e degli impianti necessari per la mobilità della nave, per la produzione e la distribuzione dell'energia elettrica e degli impianti a scafo.

In questo centro vengono valorizzate le informazioni su danni ed avarie, e vengono emanate le direttive per gli interventi di riparazione e per la condotta dei macchinari in assetto degradato.

Sulle Unità di vecchia costruzione, il controllo della distribuzione dell'energia elettrica e degli impianti a scafo avviene in C.S., mentre il controllo e la condotta dei macchinari ed impianti per la mobilità sono svolti nella Centrale di Propulsione.

d. Zone di Sicurezza

Ogni nave è suddivisa in zone e sottozone di Sicurezza controllate dalla Centrale di Sicurezza. Nelle nuove Unità costruite a norma RINAMIL le zone sono, essenzialmente, identificate dalle Damage Control Zone (DCZ) e le sottozone dalle Main Vertical Zone (MVZ).

In particolare tutte le Unità sono suddivise in almeno due zone, Zona Prora e Zona Poppa, che includono anche le sovrastrutture.

Le Unità più grandi sono invece suddivise in più di due zone: le Unità portaeromobili hanno il ponte di volo e l'hangar come zone a sé stanti, le Unità da sbarco la zona bacino e garage.

Le Zone sono munite di linee di comunicazione, tabelloni, illuminazione d'emergenza, ecc.

La valutazione ed il controllo danni nelle Zone vengono coordinati dalla Centrale di Sicurezza ed effettuati seguendo un elenco di istruzioni che includono:

- le assegnazioni specifiche dell'area di responsabilità;
- l'assegnazione di personale e le posizioni di stazionamento;
- i metodi e le procedure per le comunicazioni del controllo del danno;
- le istruzioni per l'utilizzazione del materiale e del personale situati nell'area;
- le procedure per la difesa nucleare, biologica e chimica (NBC);
- la sequenza e le procedure per il passaggio del controllo da una Zona ad un'altra;
- l'elenco di tutte le attrezzature e dei dispositivi in dotazione.

Ogni Zona può assumere la configurazione di Centrale di Sicurezza alternativa nel caso di inagibilità di quella principale.

In accordo a quanto previsto dal RINAMIL le zone, o Damage Control zone devono essere progettate per:

- poter affrontare gli eventi di tipo incendio e allagamento in maniera indipendente. Ciò significa che ogni zona deve poter essere separata dalle zone limitrofe isolando gli impianti antincendio e anti-allagamento presenti. Nella zona devono essere posizionate opportune sistemazioni anti incendio in grado di soddisfare le specifiche di requisito della nave in maniera indipendente compresi gli impianti necessari per l'alimentazione degli impianti di sicurezza di zona (fatta eccezione per la lotta NBC).
- Essere elettricamente alimentate in maniera indipendente. Ciò significa che deve essere possibile isolare una zona lasciando alimentata le altre zone di bordo;
- Consentire una compartimentazione ai fumi ed all'allagamento con le altre zone;
- Contenere al proprio interno, sul ponte di sicurezza, tutte le apparecchiature previste per contrastare un incendio o un allagamento. In particolare deve essere presente almeno uno stipetto di sicurezza della tipologia prevista per l'Unità.
- Essere in grado di comunicare con la Centrale di Sicurezza con una linea dedicata alla sicurezza funzionante anche in caso di black out
- Contenere al proprio interno, se presente un Supervisore informatizzato della sicurezza, almeno una postazione per il capo zona;
- Essere alimentabili da motopompe barellabili o fisse a seconda di quanto previsto dalla specifica tecnica della nave. Gli eventuali attacchi per le eventuali motopompe barellabili devono essere posizionati sul ponte di Sicurezza e comprendere anche le sistemazioni per lo scarico fuori bordo dei gas di scarico. Per il posizionamento sul ponte di Sicurezza fanno eccezione le UU.NN di grandi dimensioni il cui posizionamento deve essere individuato ottimizzandolo con l'altezza rispetto alla linea d'acqua.

e. Destinazioni del Sistema di Combattimento

Sono le postazioni presso cui è destinato, in Ruolo Combattimento, il personale del reparto T.A.O. preposto all'esecuzione di attività manutentive.

Al fine di ottenere una maggiore flessibilità di impiego, è opportuno concentrare tale personale in 2 o 3 locali e distribuirlo poi in funzione delle esigenze piuttosto che distribuirlo in tutti i locali apparsi altrimenti non presidiati.

### **2.3 PROBLEMATICHE DEL SERVIZIO DI SICUREZZA**

Non è raro che la perdita di un'Unità Navale sia da addebitarsi non tanto al danno primario verificatosi, quanto, piuttosto, al susseguirsi di conseguenti danni secondari dovuti a mancate od errate operazioni di contenimento del danno e di rientro nel possesso operativo della zona danneggiata (propagazione di incendi ed allagamenti alle zone limitrofe).

Solo una corretta valutazione del danno primario può consentire una seria ed oculata predisposizione delle azioni di contrasto da mettere in atto, così come solo l'efficienza ed affidabilità degli impianti e delle attrezzature necessarie a contenere e riparare il danno e le sue conseguenze possono mettere l'Unità Navale ed il suo equipaggio nelle condizioni di superare momenti critici dovuti ad eventi pericolosi.

Per tale motivo l'azione di contrasto del Danno deve essere effettuata secondo quanto stabilito dalla SMM 69 utilizzando i mezzi descritti e riportati nella presente norma e nelle Tabelle UMM di riferimento. Essenzialmente, quindi, i mezzi in dotazione al bordo saranno ottimizzati per effettuare le seguenti fasi di contrasto del Danno:

- Scoperta;
- Conferma del Danno;
- Preparazione all'intervento / controllo del danno;
- Lotta / intervento su Danno;
- Operazioni post danno.

Tutte le azioni devono avvenire in maniera coordinata e devono essere supervisionati da dei centri di controllo che sono in grado di valutare la situazione nave e non solo la situazione locale. Opportuni mezzi vengono messi a disposizione per effettuare anche questa funzione.

### **Scoperta:**

La scoperta del danno può avvenire attraverso la segnalazione diretta del personale oppure attraverso la rilevazione a mezzo di un apposito impianto di rilevazione incendio (FDS) e un impianto di rilevazione del livello delle sentine (allarme sentina). Come regola generale tutte le sentine di bordo o i locali situati sul ponte più basso della nave dovrebbero avere un rilevatore di allagamento installato.

Per la scoperta del danno possono essere utilizzati anche i telelivelli ed eventualmente il monitoraggio delle immersioni nave. Difatti, se a seguito dell'analisi di tali valori si ottiene un'immersione superiore a quella che ci si aspetta con nave integra il motivo potrebbe essere un danno strutturale.

Le UU.NN. devono, quindi, essere dotati di almeno un impianto FDS accettato e di un impianto di allarme sentina che copra tutte le sentine di bordo. La tipologia di sensore da impiegare nel locale dipende dal tipo di locale da proteggere.

L'impianto FDS deve avere, minimo, le seguenti caratteristiche valide anche per l'impianto allarme sentina dove applicabili:

- Il sistema deve essere indirizzabile. I rilevatori devono essere connessi in loop. "fail safe" il cui stato deve poter essere letto da entrambi i lati del loop. se a bordo della Nave esiste un supervisore informatizzato della sicurezza o un impianto di automazione che integra la rilevazione degli incendi il controllo ed il monitoraggio dei sensore deve essere possibile da ogni consolle fissa o portatile di tale impianto con metodologie approvate dalla MMI. L'impianto di automazione detto o il supervisore informatizzato deve essere in grado di visualizzare il locale o l'area in cui c'è un allarme o una avaria del sensore su piani nave vettorializzati

*Per "Controllo" del rilevatore si intende: controllo dello stato on/off del sensore e del loop, riconoscimento dell'allarme in accordo con le autorizzazioni dell'operatore.*

- Ogni loop deve partire da un pannello di controllo (o di zona). Questo pannello, concentrato in una centrale di zona deve essere autonomo dagli altri pannelli e deve essere dotato di una interfaccia tale da riportare tutte le informazioni disponibili.
- Deve riportare il nome e il numero del locale in allarme secondo le norme MMI;
- Deve riportare il numero identificativo del rilevatore.

- Il pannello di controllo del loop e di conseguenza tutto il sistema deve essere in grado di individuare il singolo sensore che è in allarme o in avaria
- Il sensore in allarme deve evidenziarsi a mezzo di una apposite indicazione luminosa sul sensore stesso.
- ogni pannello di controllo/di zona deve contenere un sistema che ne consenta il funzionamento per almeno 12 ore dopo l'assenza di alimentazione di alimento. Il sistema deve ricaricarsi in caso di rialimentazione.
- Il pannello di controllo ed il sistema informatico devono essere in grado di visualizzare il valore analogico dei parametri monitorati dai sensori.
- I loop non dedicati alla protezione dei locali macchina, locali ausiliari, locali hangar, locali cucina, depositi munizioni e ogni spazio con la stessa tipologia di rischio degli spazi detti, non devono attraversare questi locali. Ogni locale sopramenzionato dovrebbe possedere un loop dedicato.
- Il sistema di rilievo FDS deve essere realizzato secondo le norme EN indicate nella norma europea 96/98/EC – 98/85/EC Recepite con DPR 6/10/1999 nr 407 (NORME MED) e successive modifiche
- L'allarme deve essere rilevato in ogni punto della nave con un ritardo massimo di 10 secondi dalla generazione del sensore
- In accordo alle condizioni di sicurezza della Nave negli spazi con elevato rischio di esplosione devono essere installati rilevatori adatti alla categoria di rischio esplosivo.

Devono essere previsti dei sistemi di allarme manuale in funzione del locale da proteggere in accordo a quanto previsto dal regolamento RINAMIL.

Tale regolamento prevede, inoltre che gli allarmi manuali e/o i rilevatori generino un allarme ottico e acustico in ogni pannello di controllo da cui può essere riconosciuto e tacitato.

Le nuove installazioni devono essere realizzate rispettando la Circolare IMO ref T1/4.02 MSC.1/Circ.1214 del 15 December 2006 "**PERFORMANCE STANDARDS FOR THE SYSTEMS AND SERVICES TO REMAIN OPERATIONAL ON PASSENGER SHIPS FOR SAFE RETURN TO PORT AND ORDERLY EVACUATION AND ABANDONMENT AFTER A CASUALTY**". In particolare:

".... omissis

**Fire and smoke detection systems**

10 The fire detection system should remain operational in all spaces not directly affected by the casualty.

..... omissis"

**Conferma del Danno:**

La conferma del danno può avvenire:

- attraverso la segnalazione dello stesso allarme nello stesso spazio da due sensori diversi (preferibilmente di tipo differente);
- attraverso la visualizzazione dello spazio in allarme con telecamere (se installate)

Gli spazi con un impianto fisso antincendio telecomandato a distanza devono avere almeno uno dei due sistemi suddetti per la conferma del Danno.

In alternative la conferma può avvenire tramite la segnalazione da parte del personale addetto alla ronda.

### **Preparazione all'intervento / controllo del danno:**

Il trasferimento del danno da uno spazio all'altro e, quindi, il contenimento dello stesso deve essere ridotto attraverso le paratie divisorie di classe più adatta al locale secondo quanto previsto dal Regolamento RINAMIL.

Appositi mezzi devono essere impiegati per evitare il decadimento strutturale in caso di incendio (es. "boundary cooling"). La scelta del mezzo più adatto da utilizzare nella deve essere definita in base ad una analisi che tenga in considerazione la vulnerabilità della nave, la sicurezza dell'equipaggio e la consistenza dello stesso sulla nave. Ad esempio per le unità con un elevato numero di persone la protezione può essere eseguita a mezzo di linee di manichette. In linea generale per le installazioni a protezione dei locali ad elevato carico di incendio e particolarmente sensibili (es depositi munizioni e locali macchina) sono preferibili installazioni fisse ("boundary cooling") comandate a distanza se previsto dalla specifica nave.

Tali sistemi fissi "boundary cooling" devono coprire con apposite testine nebulizzatrici tutte le paratie intorno allo spazio da proteggere (all'esterno dello stesso) ed il ponte al di sopra dello stesso. Se l'impianto è telecomandato a distanza deve essere possibile attivarlo dall'impianto di automazione (se installato) con un singolo comando o, in emergenza, in manuale (apertura di una sola valvola per tutto il boundary cooling)

Successivamente alla conferma del danno devono potersi effettuare facilmente le seguenti operazioni nella relative MVZ – zone di sicurezza:

- arresto di tutte le macchine ventilanti con un singolo comando per ogni DCZ o zone specifiche (Hangar – locale Apparato motore ecc.). successivamente all'identificazione della zona in fiamme i ventilatori della zone non interessate devono potersi riavviare a distanza (se presente dall'automazione nave) al fine di mantenere una leggera sovrappressione rispetto alla MVZ in cui l'incendio è localizzato
- Chiusura delle serrande sulle condotte della ventilazione. Devono essere installate in accordo al regolamento RINAMIL .Tali serrande possono essere:
  - o A chiusura manuale da entrambi i lati delle paratie;
  - o A chiusura automatica (attraverso elementi fusibili) dove previsto. La chiusura automatica della serranda deve essere segnalata dal Supervisore informatizzato;
  - o A distanza dall'impianto di automazione nave.

Devono, inoltre essere effettuate le seguenti manovre manuali per il contenimento del danno:

- Chiusura delle porte orizzontali e verticali (specie per l'allagamento chiusura della portelleria stagna)
- Chiusura delle tende antifumo in caso di incendio.

### **Lotta / intervento su Danno:**

La lotta al danno deve essere effettuata con i mezzi riportati nella presente norma. Tutti gli impianti fissi (antincendio e anti allagamento) devono essere controllati e monitorati

dall'impianto di automazione di bordo (se presente) o su pannelli dedicati in centrale di sicurezza (se non previsto impianto di automazione distribuito) Gli impianti ad attivazione automatica devono riportare lo stato e generare un allarme in caso di intervento. Gli impianti automatici ad acqua devono essere controllabili per l'arresto dalla centrale di sicurezza o dall'impianto di automazione come detto in precedenza. In combattimento gli impianti ad acqua non possono attivarsi automaticamente.

I mezzi mobili e gli impianti semifissi devono essere attivati manualmente e, per quanto possibile, essere monitorati dall'impianto di automazione di bordo o da appositi pannelli dedicati in centrale di sicurezza secondo quanto previsto dalle apposite tabelle UMM di riferimento.

Il collettore incendio deve essere in grado di fornire l'acqua a tutte le utenze previste per effettuare la lotta al danno.

### **Operazioni post danno.**

Durante ed al termine dell'intervento su un incendio la rimozione del fumo deve essere effettuata nel seguente modo:

- Nei locali macchina di classe A attraverso l'attivazione degli estrattori presenti nel locale stesso. a tale scopo i ventilatori devono essere antiesplosione (antiscintilla) dato che potrebbero evacuare atmosfere ancora potenzialmente esplosive;
- Negli altri locali:
  - o A mezzo di apposite condotte con appositi ventilatori antiesplosivi che scarichino l'aria all'esterno. Tali condotte devono essere posizionate in tutti i ponti e dotate di serrande di chiusura per ogni attacco più un tappo. Le condotte devono poter essere collegate ad apposite maniche a vento semirigide che consentano di estrarre l'aria da tutti i punti del ponte. Particolari ed apposite predisposizioni approvate devono essere utilizzate per le condotte destinate a rimuovere l'aria dai locali posti all'interno della Cittadella NBC al fine di non contaminare la stessa in caso di attacco NBC. La soluzione descritta deve essere implementata su tutte le Unità di nuova costruzione a meno di espressa richiesta alternativa nella specifica tecnica della Nave;
  - o In alternativa alla predisposizione precedente (per le navi già costruite e se espressamente indicato nella specifica tecnica nave) l'esaurimento dei fumi deve avvenire a mezzo di estrattori portatili alimentati dall'acqua del collettore incendio o dall'aria di bordo e rispondenti alle tabelle UMM di riferimento. Per le nuove costruzioni, anche in presenza della soluzione precedentemente descritta, deve essere installato un circuito idoneo a scaricare l'acqua necessaria ad alimentare l'estrattore portatile ed un collettore che scarica all'esterno su cui collegarsi per scaricare i fumi. Valgono le stesse condizioni per i locali interni alla cittadella.

Il contenimento dei gas caldi e del fumo deve essere garantito dal posizionamento delle paratie in classe A come previsto dal regolamento RINAMIL. In ogni caso tale contenimento deve avvenire, per le nuove Unità, all'interno della MVZ.

L'esaurimento dell'acqua a seguito del controllo del danno deve essere effettuato:

- a mezzo dei mezzi fissi di esaurimento idroeiettori di grande o piccola capacità;
- a mezzo delle apposite E/pompe di grande esaurimento se previste;
- a mezzo di sistemazioni di emergenza alternative presenti nei locali secondo le specifiche tecniche della nave;
- a mezzo di idroeiettori portatili alimentati da acqua di mare;
- a mezzo di elettropompe portatili di esaurimento di emergenza;

al fine di consentire un agevole posizionamento dei mezzi di esaurimento portatili alcuni locali potrebbero essere equipaggiati con idonee condotte verticali che collegano il ponte superiore con il locale da esaurire. Tali condotte devono essere dotate di idonea chiusura stagna.

## **2.4 SUPERVISORE INFORMATIZZATO DELLA SICUREZZA E DELLA STABILITÀ**

### **2.4.1 Logica di sviluppo**

I mezzi forniti per consentire il coordinamento dell'azione di contrasto all'evento sono oggetto di ampio studio e sviluppo da parte degli enti interessati alla Difesa Passiva della MMI. Per coordinare le azioni degli operatori e dei mezzi ed avere, in ogni istante, la piena consapevolezza della situazione di bordo inizialmente sono stati forniti dei tabelloni riporto danni costituiti, essenzialmente, da dei tabelloni in plexiglass sui quali sono riportati i piani nave e che vengono compilati da appositi operatori posizionati nei centri di coordinamento e nelle zone di sicurezza tra di loro collegati.

Grazie allo sviluppo di tecnologie in grado di garantire una eccellente efficacia dei sistemi informatici distribuiti su reti ad elevata affidabilità, si è cercato di sviluppare un software in grado di garantire un ottimo coordinamento delle azioni ed il raggiungimento della piena consapevolezza di quanto avviene a bordo.

La logica di sviluppo è stata individuata suddividendo il livello decisionale della lotta antincendio su tre livelli:

#### **Livello Operativo:**

operatori locali che fisicamente contrastano l'evento  
(generano/gestiscono i dettagli locali della situazione)

#### **Livello Tattico:**

Coordinatori altamente specializzati della lotta all'evento in prossimità dello stesso o in apposite zone che decidono le tattiche migliori da adottare per contrastare gli eventi della propria zona di competenza  
(basso/medio numero di informazioni con elevati dettagli)

#### **Livello Strategico:**

persone chiave che gestiscono le informazioni in modo da decidere:  
La strategia di contrasto a tutti gli eventi (interni/esterni)  
Le priorità di intervento  
(Alto numero di informazioni ma con pochi dettagli)

Il livello operativo potrebbe essere costituito sia da persone fisiche che da sistemi informatici locali. Ad esempio lo stato di funzionamento dei macchinari si colloca al livello operativo ed è costituito, in genere, da un sistema che condivide l'informazione con gli altri livelli e che gestisce autonomamente il funzionamento dell'apparato (in genere si tratta di un PLC dell'apparato collegato con il sistema informatico). Allo stesso tempo il responsabile della squadra antincendio si attesta al livello operativo ma è costituito da una persona con delega decisionale limitata all'operazione da effettuare. Per essere chiari è l'operatore a prendere decisioni operative locali (ad esempio dove indirizzare l'acqua e quanto tempo erogarla) mentre è il livello superiore che decide se deve intervenire in un dato incendio o in un altro.

Tale livello superiore prende il nome di livello tattico. Questo è delegato a prendere decisioni in merito alla tattica migliore per gestire una data problematica.

In pratica si attestano al livello tattico i capi zona, gli operatori agli apparati SACSEN, i coordinatori degli interventi di Sicurezza e tutte quelle figure che sono in grado di prendere decisioni che non coinvolgano più servizi.

Il livello tattico prende, quindi decisioni che devono essere eseguite dal livello operativo secondo le indicazioni di un ultimo livello superiore al quale riporta, anche, le informazioni e le decisioni.

Tale livello è costituito dal livello strategico costituito dal comandante, dal comandante in seconda e da quelle figure chiave le cui decisioni possono coinvolgere più servizi. Ad esempio il comandante può decidere che la priorità dell'Unità in un dato momento è raggiungere la velocità massima anziché contrastare gli incendi di bordo.

Tale decisione strategica viene recepita dal livello tattico che dispone il livello operativo come ritiene più opportuno per ottemperare alle decisioni strategiche

È interessante notare come tale organizzazione del flusso delle informazioni possa essere scalabile. Difatti il livello strategico della nave potrebbe rappresentare il livello operativo di una organizzazione superiore (ad esempio la nave all'interno della squadra navale) e riportare l'astrazione delle informazioni ottenute grazie all'organizzazione del flusso informativo della nave ricevendo, allo stesso tempo, i comandi operativi (ad esempio proteggere il convoglio o altro).

L'idea del flusso di informazioni è riportata nello schema seguente:



Per quanto possibile la MMI cerca di fornire ad ogni livello lo strumento più idoneo per garantire un ottimale flusso di informazioni cercando di automatizzare e informatizzare il più possibile il processo.

### 2.4.2 Strumenti disponibili

Sulle Unità Navali di costruzione più recente e sulle Unità ammodernate viene installato un sistema per la gestione informatizzata dei sistemi di sicurezza di bordo e la centralizzazione di tutti i controlli ed i comandi riguardanti la Sicurezza. Tale sistema ottimizza la gestione dell'emergenza e consente un controllo tattico della situazione della sicurezza di bordo. È un importante ausilio per il coordinamento delle azioni specie in condizioni di emergenza in tutte le fasi riportate nel punto precedente.

Il supervisore Informatizzato della sicurezza prende il nome di:

- SMS: è un impianto di ausilio al servizio di sicurezza che rappresenta su di un monitor (con delle convenzioni e standardizzazioni tipiche del servizio di Sicurezza) in maniera vettoriale e interattiva gli impianti e le sistemazioni inerenti il servizio di sicurezza. Questo tipo di impianto è attualmente installato solo su Nave GARIBALDI;
- SISS: è un impianto che ha come base di partenza la rappresentazione vettoriale dell'impianto SMS ma che ha in più dei moduli appositamente sviluppati per le esigenze della MMI o adattati alle esigenze della MMI. Questi impianti possono duplicare gli impianti analogici presenti sulle Unità già costruite ed integrano gli impianti digitali. Non consentono, però, la gestione completa delle varie componenti della piattaforma avendo una integrazione parziale (effettuata essenzialmente attraverso la conversione di segnalazioni analogiche in segnali

digitali attraverso una scheda di acquisizione). Un esempio di tale impianto è quello installato attualmente sulle navi ammodernate classe Venti e classe Ammiragli;

- SACSEN-SICUREZZA: è un impianto con la stessa interfaccia grafica e le stesse funzionalità del SISS ma che è strutturalmente integrato nell'impianto di automazione (monitoraggio e controllo) di piattaforma. Il SACSEN-SICUREZZA deve essere accessibile dalle consolle di bordo mediante un'operazione di LOG-ON apposita che tenga conto del profilo operativo dell'utente in termini di comando e controllo degli impianti inerenti la sicurezza. Questa tipologia di impianti è in grado infatti di inviare comandi alle apparecchiature della piattaforma di bordo essendo queste integrate nell'impianto di automazione (generalmente definito come PMS Platform Management System). Questo tipo di impianto è implementabile solo sulle navi di nuova costruzione dotate di un PMS. Un esempio è l'impianto installato su Nave CAVOUR;

Oltre al detto software può essere installato sulle Unità in cui è presente l'impianto di supervisore accennato in precedente un software in grado di consentire il controllo e la gestione dello scenario strategico della nave detto SCS.

SCS: è un software adatto al supporto delle azioni di comando e controllo da parte delle figure chiave nell'organizzazione di Bordo durante le situazioni di emergenza, le funzioni principali sono:

- sostituzione dei tabelloni riporto danni e situazioni in atto, previsti nella SMM 69 "Sicurezza e Sopravvivenza";
- integrazione nel sistema informatico di automazione e controllo di bordo (SACSEN-SICUREZZA – SISS – PMS);
- aggiornamento automatico, prelevando le informazioni dal sistema sopra citato, o manualmente tramite l'inserimento di informazioni da parte delle figure chiave;
- presentare i dati acquisiti, organizzati in maniera tale da avere immediatamente a disposizione quelli più importanti e critici per la gestione di un'eventuale emergenza;
- aiutare l'operatore nel processo decisionale valutando le condizioni di rischio e proponendo di conseguenza le strategie più adatte per combattere l'emergenza in atto;
- registrare gli eventi e le azioni effettuate dagli operatori;

Il software SCS è stato sviluppato appositamente per la Marina Militare Italiana ed è costantemente in fase di miglioramento nonostante sia già installato sulle Unità in linea.

Tutti gli impianti ed i software sopraccitati hanno dei moduli che ne consentono le funzionalità. Ad esempio nel SISS è compreso il modulo della Stabilità (OSS), il modulo per il Supporto alle Decisioni (DSS) ecc. al momento della definizione della Specifica tecnica di acquisto viene definito quale modulo implementare e quale no in funzione delle applicazioni

Tale sistema deve:

- assicurare il monitoraggio e controllo integrato di tutti gli elementi di bordo che in qualche misura, direttamente o meno, intervengono sul Servizio di Sicurezza;
- implementare un software per la gestione della stabilità nave, nelle varie condizioni di carico e in caso di falla ed incaglio;
- possedere un database enciclopedico consultabile;
- essere dotato di sistema di supporto alle decisioni;
- possedere un sistema per l'addestramento in grado di simulare situazioni di emergenza e testare la reazione degli operatori;
- presentare agli operatori, in maniera ergonomica, i dati fisici acquisiti dal campo;
- presentare i dati attraverso un apposito software d'interfaccia grafica installato su hardware con architettura distribuita;
- rappresentare i dati salienti della sicurezza su monitor rappresentanti piani nave vettorializzati;
- essere dotato di più stazioni operatore, inclusa la predisposizione per stazioni portatili;
- garantire la possibilità di espansione per poter effettuare la gestione della sicurezza nave in porto, tramite una centrale di terra, in modo da poter gestire più razionalmente la squadra antincendio in porto (SAP). Per chiarezza, tramite una workstation di terra collegata a quelle di bordo, deve essere in grado di controllare tutto il Servizio di Sicurezza e gestire, da un unico centro di controllo a terra, il servizio antincendio di tutte le Unità ormeggiate in banchina su cui sia installato il supervisore;
- interfacciarsi, dove possibile, con gli altri impianti di automazione di bordo, il sistema di combattimento e con l'NBC analysis.

Il Supervisore informatizzato deve coordinare il monitoraggio e controllo distribuito di tutti i dispositivi di sicurezza della nave, presentare i dati all'operatore e interagire con esso, ricevendo comandi da inviare agli impianti e suggerendo le procedure più adatte per l'emergenza in atto.

Il sistema deve gestire (come monitoraggio ed eventuale controllo) almeno le seguenti tipologie di dati:

- rilevazione incendio (sensori di temperatura, fiamma, di fumo, nonché pulsanti manuali);
- impianto antiesplorazione di bordo AFSS;
- portelleria (porte stagne e valvole di compartimentazione);
- livello casse e sentina;
- pompe sentina e Grande Esaurimento;
- impianti di estinzione fissi e semi fissi (impianto Halon, impianto sprinkler, impianto CO<sub>2</sub>, impianti ad acqua additivata F500, impianti a schiuma, impianti di nebulizzazione e tutti gli altri presenti a bordo compresi gli impianti autonomi dei box turbina/Diesel);
- collettore incendio (valvole, pompe e pressostati, valore della pressione);
- ventilazione e condizionamento (serrande, ventilatori, estrattori e condizionatori);

- impianto NBC (serrande, ventilatori, filtri e sensori NBC, pressione ambiente delle zone della cittadella, stato delle valvole e pressione delle maglie prelavaggio NBC);
- immagini dal sistema TVCC.

Deve presentare all'operatore la situazione in real time di tutti gli impianti e di tutti i sensori/attuatori coinvolti nella sicurezza nave, mediante una opportuna visualizzazione dello stato delle grandezze acquisite (allarmi, stati, misure, ecc.) sui piani nave e sulla sezione longitudinale.

Tutti i nuovi impianti della sicurezza dovranno interfacciarsi con il presente Sistema Informatizzato di Supervisione.

Le modalità di interfaccia sono stabilite nella specifica tecnica della nave o, in alternativa, riportate nella [Tab UMM 11.1.02](#)

Gli strumenti disponibili al livello operativo consistono nei caschi intercomunicanti e strumenti vari studiati per diminuire il carico di lavoro degli operatori locali e per ottimizzare l'inserimento delle informazioni nel sistema informatico. Ad esempio possono essere introdotti sistemi di telemetria dello stato degli autorespiratori ecc oppure dei sistemi portatili collegati wireless alla rete di bordo che riportino gli ordini del livello tattico e che consentano di inserire specifiche informazioni. Tutte le funzioni e gli strumenti sono costantemente studiati e perfezionati dai centri di addestramento della MMI.

## **2.5 RILEVANZA DELL'OSSERVANZA DELLE NORME DI SICUREZZA ANCHE AI SENSI DEL CODICE CIVILE E DEL CODICE PENALE**

Si richiama l'attenzione sul fatto che la mancata osservanza delle normative che regolamentano il Servizio di Sicurezza a Bordo delle Unità della M.M., la cura nel maneggio e conservazione del materiale a questo destinato, oltre a costituire infrazione disciplinare, costituiscono violazione del Codice Civile e del Codice Penale in quanto potenzialmente causa di danno a beni dello Stato e soprattutto a terzi.

### **Art. 2050 del Cod.C. "Responsabilità per l'esercizio di attività pericolose"**

*Chiunque cagiona danno ad altri nello svolgimento di una attività pericolosa, per sua natura o per la natura dei mezzi operati, è tenuto al risarcimento se non prova di aver adottato tutte le misure idonee ad evitare il danno"*

### **Art. 437 del Cod.P. "Rimozione od omissione dolosa di cautele contro infortuni sul lavoro"**

*Chiunque omette di collocare impianti, apparecchi o segnali destinati a prevenire disastri o infortuni sul lavoro, ovvero rimuove o li danneggia, è punito con la reclusione da sei mesi a cinque anni. Se dal fatto deriva un disastro o infortunio, la pena è della reclusione da tre a dieci anni.*

### **Art. 451 del Cod.P. "Omissione colposa di cautele o difese contro i disastri o infortuni sul lavoro"**

*Chiunque, per colpa, omette di collocare, ovvero rimuove o rende inservibili apparecchi o altri mezzi destinati alla estinzione di un incendio, o al salvataggio, o al soccorso, è punito con la reclusione fino ad un anno o con la multa da L. 40.000 a L. 200.000.*

PAGINA BIANCA

**PARTE I**

**Lotta Antincendio**

---

PAGINA BIANCA

## **Capitolo 3**

# **ASPETTI GENERALI DELLA LOTTA ANTINCENDIO**

### **3.1 PRINCIPI DI CARATTERE GENERALE**

Per comprendere il fenomeno INCENDIO, i danni a questo conseguenti ed operare al meglio per ridurre il relativo rischio, nei paragrafi che seguono è stato predisposto un riepilogo di:

- concetti base di chimica del fuoco
- classificazione degli incendi
- modalità di sviluppo di un incendio
- combustibili presenti a bordo
- inneschi
- tecniche di spegnimento
- agenti estinguenti disponibili a bordo
- impianti antincendio esistenti a bordo
- scelta del tipo di impianto antincendio e di estinguento da utilizzare in funzione del tipo di incendio sviluppatosi
- riduzione del rischio di danni da incendio

### **3.2 CONCETTI BASE DI CHIMICA DEL FUOCO**

Per avere un approccio consapevole alla prevenzione incendi, è fondamentale riferirsi alla natura del fuoco e delle sue possibili differenti tipologie.

Per prima cosa è importante ricordare che la combustione altro non è che una reazione chimica di ossidazione fortemente esotermica caratterizzata dalla emissione di energia radiante.

La reazione di combustione è dovuta ad una rapida ossidazione del combustibile e viene modellata con le leggi di conservazione della massa (o delle specie chimiche) e dell'energia e con le equazioni dell'equilibrio chimico (o delle equazioni di Arrhenius).

In base alla legge di conservazione delle specie chimiche è possibile affermare che il numero e il tipo di atomi dei reagenti è uguale a quello dei prodotti, anche se diversamente combinati.

I partecipanti principali alla combustione sono: una sostanza combustibile (solida, liquida o gassosa) ed un comburente (nel caso più generale l'ossigeno presente nell'aria).

Perché questi componenti generino la combustione è necessario un apporto di energia sia per iniziare che per continuare la reazione ossidante.

All'inizio della combustione questo apporto è fornito dalla sorgente di accensione. Durante la propagazione della combustione esso è costituito dal calore che le molecole reagenti cedono a quelle circostanti che devono ancora reagire.

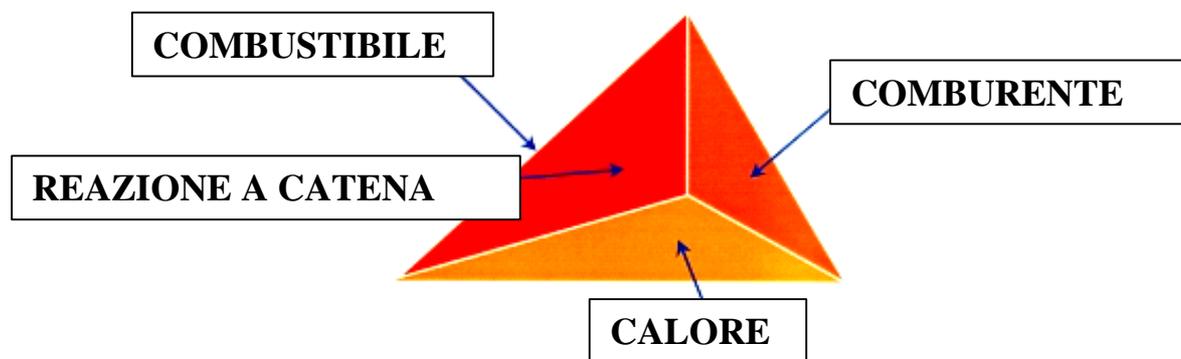
Questa cessione di calore permette l'autosostentamento della reazione.

Esistono delle condizioni di temperatura, pressione e concentrazione del combustibile per le quali non è necessario l'innescò per iniziare il processo di combustione (autocombustione).

Per ottenere e per sostenere la combustione è necessario che vi siano le seguenti cinque condizioni:

- a) presenza di un combustibile;
- b) presenza di un comburente;
- c) le condizioni di temperatura, di pressione e di alimentazione siano all'interno dei limiti di infiammabilità del combustibile;
- d) lo scambio termico non sia tale da sottrarre una quantità di calore superiore a  $e^{-1} = 0,368$  volte il calore prodotto dalle reazioni;
- e) non vengano impedito le reazioni a catena dei radicali.

Il processo di combustione può essere rappresentato dal "tetraedro del fuoco", riportato in figura 3-1.



**Fig. 3-1 Il tetraedro del fuoco**

Altra immagine significativa utilizzata è quella della Croce del Fuoco o dell'Incendio" (Figura 3-2), immagine che sfrutteremo in seguito affrontando l'argomento degli agenti estinguenti.



**Figura 3-2 Croce dell'Incendio o del Fuoco**

I fenomeni ed i prodotti generati da una combustione sono:

	<b>Tipo</b>	<b>Aspetto percepito</b>
<u>Fenomeni</u>	Meccanico (aumento di volume e onde acustiche)	Aumento di pressione e Rumore
	Termico (irraggiamento e convezione)	Aumento di temperatura e calore
	Radiante: emissioni E/magnetiche dall'IR all'UV	Luce
<u>Prodotti</u>	Particelle volatili della combustione/aerosol	Fumo
	Gas della combustione (CO, CO <sub>2</sub> , Idrocarburi, ecc.)	Presenza di gas tossici e/o asfissianti
	Prodotti non volatili della combustione	Ceneri

### 3.3 I COMBUSTIBILI PRESENTI A BORDO

La presenza di combustibili a bordo di Unità della M.M. è elevata e differenziata. Ogni sforzo, ovviamente, è stato fatto e viene costantemente fatto per sostituire componenti infiammabili con altri non pericolosi, messi a disposizione dall'evoluzione tecnologica.

I combustibili presenti a bordo sono essenzialmente di due categorie:

- combustibili solidi
- combustibili liquidi.

Per essere precisi esiste anche un limitatissimo quantitativo di combustibile gassoso, limitato all'acetilene presente nelle bombole destinate all'officina meccanica ed all'idrogeno presente per applicazioni specialistiche.

### 3.3.1 Combustibili solidi

I combustibili solidi presenti a bordo sono costituiti in parte da quanto connesso alla presenza dell'equipaggio, in particolare gli effetti lettereschi, il vestiario, l'arredamento, di fatto contenuto in un limitato numero di locali, materiali plastici con cui sono realizzate molte pannellature, gli stracci utilizzati per la pulizia, specialmente in ambienti molto soggetti a versamenti di prodotti combustibili, come gli idrocarburi presenti nei locali apparati motori e sui diversi macchinari meccanici di bordo.

Proprio questi stracci spesso sporchi di grasso ed imbevuti di gasolio, se conservati in modo non opportuno, risultano essere facile innesco di incendi.

I combustibili solidi sono caratterizzati dal presentare un comportamento subdolo se confrontato con quelli liquidi. Questi ultimi, per loro struttura fisica, non tratterranno mai comburente al loro interno, e quindi un incendio potrà avvenire solo là dove esiste il contatto col comburente, e cioè sulla superficie, dove sarà ben visibile.

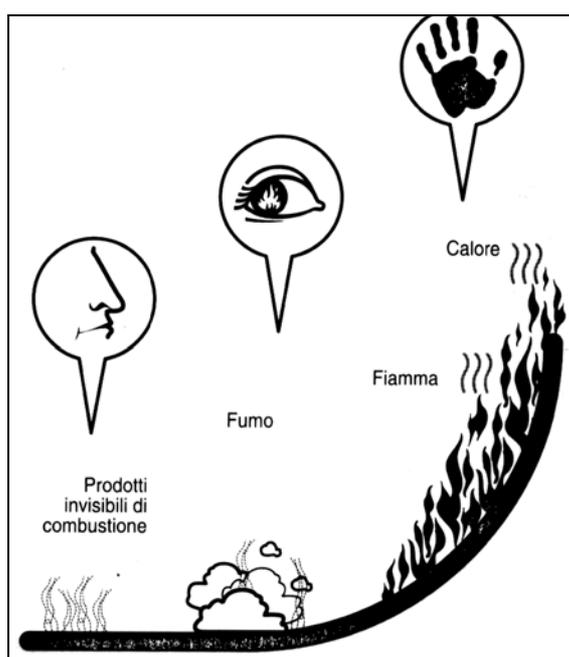


Figura 3-3

Per i combustibili solidi non è così.

All'interno di un bidone dove è stato gettato materiale di scarto alla rinfusa, magari stracci sporchi di olio, barattoli vuoti di vernice, ecc., a causa di un punto caldo che potrebbe accidentalmente cadere al suo interno (scoria di saldatura, mozzicone di sigaretta, pezzo di lamiera appena tagliato con cannello, residuo di prodotto da reazione chimica fortemente esotermica come resine bicomponenti, ecc.), potrebbe crearsi una combustione senza fiamma (pirolisi), inizialmente invisibile, pronta poi ad entrare nel suo vivo, con manifestazione di fiamme, in un momento successivo, quando

per un motivo qualsiasi si desse modo di far arrivare più aria comburente lì dove l'incendio sta covando.

Analogamente, un materasso che avesse preso fuoco, anche se spento subito con un estintore, non potrà mai dare garanzia di non riaccensione.

All'interno delle sue fibre è certo che ci sarà sempre un quantitativo di comburente tale da poter consentire una nuovo innesco: da qui l'assoluta necessità di trattare i combustibili solidi e quelli liquidi in modi diversi, ai fini sia della scoperta dell'incendio, che dello spegnimento.

### 3.3.2 Combustibili liquidi

I combustibili liquidi sono costituiti principalmente dalla grande quantità di combustibile per la propulsione dell'Unità e degli altri mezzi presenti a bordo, per la lubrificazione ed il funzionamento dei diversi impianti (gasolio, JP5, benzina, oli lubrificanti, oli idraulici), dalle pitture e dai solventi.

Quello che caratterizza un combustibile liquido è il suo Punto di infiammabilità definito come *“temperatura a cui è necessario portare un combustibile affinché emetta vapori combustibili, in quantità tali da incendiarsi in presenza di un innesco, sia esso fiamma o scintilla”*.

La normativa italiana (Norma Tecnica del Ministero degli Interni VV.FF. del 1934) suddivide i combustibili liquidi in tre diverse categorie:

- cat. A - combustibili con punto di infiammabilità  $(x) < 21^{\circ}\text{C}$ ;
- cat. B - combustibili con punto di infiammabilità  $21^{\circ}\text{C} \leq (x) < 65^{\circ}\text{C}$ ;
- cat. C - combustibili con punto di infiammabilità  $65^{\circ}\text{C} \leq (x) \leq 125^{\circ}\text{C}$ .

<b>combustibile</b>	<b>Punto di infiammabilità</b>
Benzine	$< 0^{\circ}\text{C}$
Alcool metilico	$11^{\circ}\text{C}$
JP5 – F 44	$\approx 65^{\circ}\text{C}$
Gasolio F76	$65^{\circ}\text{C}$
Oli lubrificanti	$> 150^{\circ}\text{C}$

Il loro quantitativo complessivo, tenuto conto del gasolio per la propulsione, è sicuramente notevole.

Come però si può notare nella tabella, le caratteristiche di pericolosità di questi prodotti sono tra loro ben differenti, e fortunatamente solo per alcuni di essi, quali la benzina, si pongono seri problemi di stoccaggio, in quanto capaci di raggiungere il punto di infiammabilità anche in normali condizioni di esercizio della nave.

### 3.3.3 Stoccaggio della benzina a bordo

Nella maggior parte dei casi, la benzina a bordo ha un uso molto limitato: per i motori fuoribordo dei battelli gonfiabili e per i motori a due tempi delle motopompe barellabili di emergenza.

Simili limitati quantitativi sono gestiti in piccoli e particolari serbatoi, tenuti in coperta e pronti ad essere automaticamente filati a mare in caso di incendio nelle vicinanze.

Questo sistema è ben illustrato nella [Tab UMM 07.1.01](#).

Le Unità destinate ad operazioni anfibia della M.M. non sono dotate di depositi strutturali di combustibili di cat. "A" (da utilizzare su autovetture, motori fuoribordo per imbarcazioni veloci, motociclette).

Nel caso di specifiche esigenze operative di tale combustibile, in quantitativi tali da non poter essere soddisfatti con i piccoli depositi già previsti a bordo, dovranno essere richieste a NAVARM specifiche autorizzazioni per l'installazione di depositi provvisori appositamente ed **adeguatamente attrezzati**.

**È vietata l'installazione di depositi di benzina senza la predetta preventiva autorizzazione.**

### 3.3.4 Presenza di altri combustibili liquidi pericolosi

A bordo è possibile avere la presenza di altri prodotti pericolosi quali alcool, solventi, ecc.

Fortunatamente il loro quantitativo è ridotto al minimo ed il loro deposito a bordo non dovrà prevedere specifici impianti protettivi ma solo comportamenti e cautele tali da evitarne l'accensione.

Opportune predisposizioni per i liquidi pericolosi dovranno essere installate qualora i quantitativi superino i valori previsti dal "IMDG CODE PART 3 colonna 7 della tabella al capitolo 3.2 "Dangerous Goods List" .

## 3.4 IL COMBURENTE

Per quanto riguarda il comburente questo è da considerarsi onnipresente in quanto costituito da quel 21% di O<sub>2</sub> (ossigeno) presente nell'aria.

## 3.5 IL CALORE

La temperatura di un corpo rappresenta il livello dell'energia termica che questo possiede.

In particolare, nel caso dei gas, tale energia è la misura della velocità media delle molecole e quindi della probabilità che alcune di esse raggiungano una velocità tale da poter reagire con altre, quando urtano. L'energia termica necessaria per portare una molecola allo stato attivo può essere di origine:

- chimica;
- elettrica;
- meccanica;
- nucleare.

L'energia termica per attivare la combustione si può ottenere dai seguenti tipi di innesco:

- Innesco di natura chimica
  - calore di combustione
  - riscaldamento spontaneo
  - calore di decomposizione
  - calore di soluzione

- Innesco di natura elettrica
  - resistenza elettrica
  - induzione elettromagnetica
  - dielettrico - materiali isolanti
  - arco voltaico - rigidità dielettrica in aria
  - elettricità statica - cariche elettrostatiche
  - fulmine - fenomeno impulsivo di elevata potenza
  
- Innesco di origine meccanica
  - attrito
  - compressione
  
- Innesco di origine nucleare
  - fissione
  - fusione

### 3.6 CLASSIFICAZIONE DEGLI INCENDI

In linea con la nuova normativa europea (Eurostandard EN 2), gli incendi sono suddivisi in quattro classi:

**Classe "A":** Incendi di materiali combustibili solidi (legname, carta, stracci, effetti lettereschi, ecc.). Questi sono caratterizzati da una formazione di braci incandescenti che dovranno essere comunque raffreddate.

**Classe "B":** Incendi di combustibili liquidi (gasolio, benzina, JP5, pitture, grassi, oli minerali e prodotti derivati dal petrolio) o di solidi liquefatti.

**Classe "C":** Incendi di gas infiammabili (idrogeno, metano, acetilene, ecc.).

**Classe "D":** Incendi di metalli e sostanze chimiche (sodio, potassio, cesio e magnesio) spontaneamente combustibili in presenza di aria, violentemente reattivi in presenza di acqua o schiuma. con formazione di idrogeno.

**La norma EN 2/2005 ha introdotto, inoltre, una nuova e 5<sup>a</sup>:**

**Classe "F":** Incendi di oli e grassi vegetali o animali (in particolare per tutto quanto ha a che vedere con incendi in cucina)

Gli incendi di impianti ed attrezzature elettriche sono definiti come incendio di materiale solido sotto tensione (classe A), con la particolarità che la presenza di corrente elettrica preclude l'impiego di estinguenti a base di acqua.

### 3.7 SVILUPPO DI UN INCENDIO

Un incendio può manifestarsi immediatamente o restare latente anche per un certo tempo e poi scatenarsi con grande violenza, non appena si verificano le condizioni favorevoli.

Gli incendi che presentano un periodo di latenza riguardano materiali solidi nella cui composizione è presente il carbonio come costituente principale.

La fase di latenza è dovuta al verificarsi di fenomeni di “combustione lenta”, cioè combustione senza fiamma visibile, con formazione di un residuo carbonioso, poroso (brace), che permette all’aria di raggiungere successivamente strati più profondi del materiale.

La combustione lenta è in genere innescata da una fonte di energia a contatto del combustibile, che fornisce calore a temperatura sufficientemente alta e per un tempo bastante ad iniziare una reazione di decomposizione esotermica e un’ossidazione a velocità moderata.

Una ventilazione scarsa o nulla favorisce il verificarsi di questo fenomeno.

In genere, l’evoluzione da combustione lenta a combustione con fiamma visibile si ha per il progressivo riscaldamento del materiale interessato e successiva accensione dei prodotti combustibili volatili parzialmente ossidati.

Una corrente d’aria può ravvivare la combustione lenta fino a fare scaturire le fiamme visibili.

La fase di combustione lenta può durare da alcuni a parecchi minuti e talvolta anche di più.

I fumi sviluppati nella fase lenta, non visibili all’occhio umano, possono essere facilmente e tempestivamente rilevati da appositi rivelatori di fumo opportunamente installati nei locali da proteggere.

In un locale chiuso, un fuoco, inizialmente con fiamma, può reagire a livello di combustione lenta per sopravvenuta carenza di ossigeno, salvo poi riprendere con fiamma per l’apertura di una porta o per apporto d’aria attraverso la ventilazione.

Il decorso di un incendio, una volta superata la fase di latenza, è sempre molto rapido, per cui i risultati nella lotta contro il fuoco sono condizionati dalla prontezza dell’intervento iniziale.

La tempestività e l’adeguatezza del primo intervento sono determinanti per il controllo e l’estinzione del fuoco.

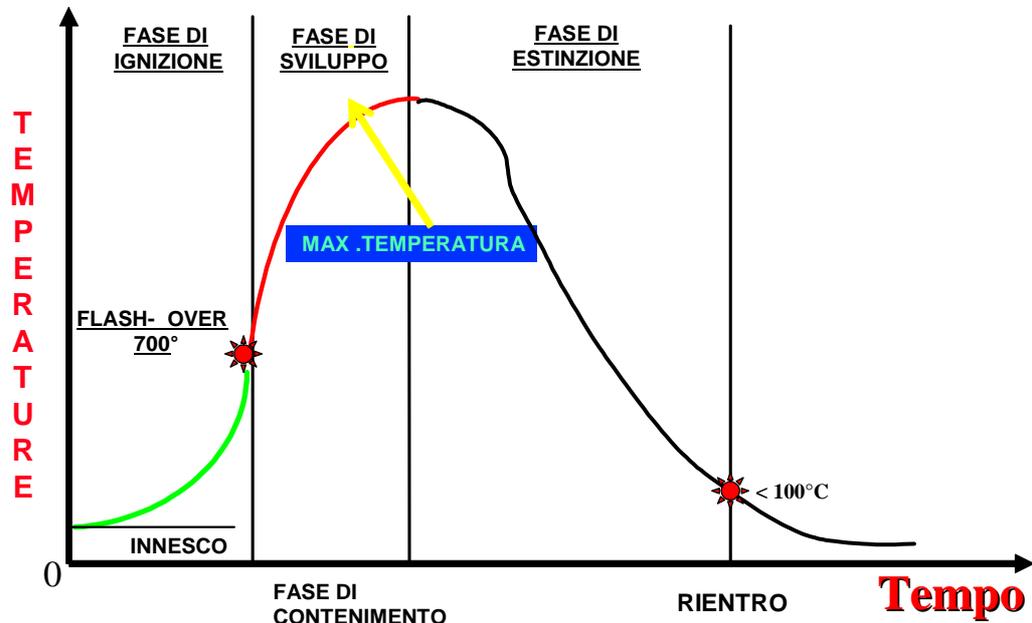
L’andamento e la severità di un incendio in un locale chiuso può essere rappresentato da una relazione che lega due dei parametri più importanti del fenomeno della combustione: la temperatura dei gas di combustione ed il tempo di propagazione del fenomeno.

L’incendio si sviluppa di norma in tre fasi (vedi figura 3-4);

- **fase iniziale** di ignizione o riscaldamento; nella quale si identifica l’incendio
- **fase centrale** propriamente detto, denominata di sviluppo o di surriscaldamento;
- **fase finale** di estinzione o di raffreddamento.

Il punto di passaggio dalla prima fase di ignizione a quella di incendio generalizzato, si chiama punto di flash-over.

Esso rappresenta il punto oltre il quale l'incendio procede in maniera violenta ed incontrollata.



**Figura 3-4: Curva Temperatura/Tempo di un incendio reale**

La **prima fase** è caratterizzata dalla lenta propagazione, sulla superficie del combustibile, dei focolai che si formano per effetto del calore prodotto dall'innescio iniziale.

Si verificano lievi incrementi di temperatura, sia dell'ambiente circostante che del combustibile stesso, con conseguenti aumenti della velocità di combustione.

La durata di questa fase è influenzata dai seguenti fattori:

- composizione, distribuzione e stato fisico del combustibile;
- geometria del locale;
- ventilazione ed aperture del locale.

Per una piccola quantità di combustibile, tipo gasolio, presente sopra lo strato di acqua in una sentina apparato motore, la durata di questa fase varia da un minimo di 15 sec, ad un massimo di 3 min.

La **seconda fase** è caratterizzata dal coinvolgimento di tutto il combustibile presente all'interno del locale.

Il picco di temperatura ambiente e del combustibile subisce incrementi rapidi fino a valori di 1000°C.

Successivamente viene raggiunto un equilibrio termico fra la velocità di generazione e la velocità di smaltimento del calore di combustione.

La temperatura rimane quindi pressoché costante e pari ai massimi livelli raggiunti.

La **terza fase** è caratterizzata dal lento diminuire della temperatura a causa dell'esaurimento del combustibile disponibile; ciò comporta la lenta estinzione naturale dell'incendio.

L'incendio è un rischio sempre presente a bordo di una nave: questo può comportare anche un elevato rischio di esplosione e di produzione di gas tossici, a causa della presenza di:

- liquidi combustibili infiammabili necessari per la propulsione e la generazione di energia elettrica;
- materiali solidi infiammabili come effetti letterari, indumenti, suppellettili e materiale vario contenuto nelle cale; alcuni di essi, esposti ad elevata temperatura, sprigionano enormi quantità di fumo ed altri prodotti tossici che possono rendere critica la situazione e le azioni di spegnimento;
- esplosivi e polveri di lancio utilizzati nelle armi.

### 3.8 INNESCHI

Si deve considerare che, in condizioni normali, senza innesco un incendio non si sviluppa, pur in presenza di combustibile, comburente e calore.

Il primo mezzo per combattere gli incendi è costituito dalla **prevenzione**

Parlando di questa è necessario distinguere tra:

- prevenzione passiva,
- prevenzione attiva.

Alla prima delle due afferisce essenzialmente la fase di progettazione dell'Unità (scelta di impianti e di materiali idonei per scongiurare lo sviluppo di un incendio e rendere quanto mai efficaci gli interventi per un suo contenimento e spegnimento).

La seconda, la prevenzione attiva, ha invece un'interfaccia diretta col citato addestramento dell'equipaggio; essa è quella che serve a scongiurare l'innesco di un incendio.

Dall'esame della lista di seguito riportata delle più comuni cause di innesco, è intuitivo capire quale sia o possa essere l'effetto di detto comportamento:

- incuria, ad esempio lampade ad incandescenza lasciate senza globi di protezione, mozziconi di sigaretta gettati in posti diversi dai posacenere, indumenti e materiale cartaceo lasciati in prossimità di fonti di calore;
- stracci imbevuti di materiali infiammabili e lasciati in giro per i locali di bordo e nelle aree di lavoro;
- pitture e sostanze oleose lasciate incustodite in prossimità di fonti di calore;
- olio da cucina lasciato senza sorveglianza sulla piastra elettrica;
- legname stipato nelle vicinanze di fonti di calore;
- olio, grasso, gasolio e sporcizia varia nelle sentine e nelle aree di lavoro;
- cattivo utilizzo di apparecchiature o utilizzo di apparecchiature in cattivo stato di conservazione/manutenzione;
- inosservanza delle regole per il maneggio dei liquidi infiammabili;
- saldatura effettuata senza precauzioni e utilizzo di fiamme libere;
- utilizzo di materiale non omologato, quali polistirolo espanso, legname non ignifugo, pitture non omologate, tendaggi ed altri tessuti infiammabili, finiture plastiche di rivestimento ecc...;

- surriscaldamento di apparati (causato ad esempio dall'occlusione delle bocchette di refrigerazione).

### 3.9 TECNICHE DI SPEGNIMENTO

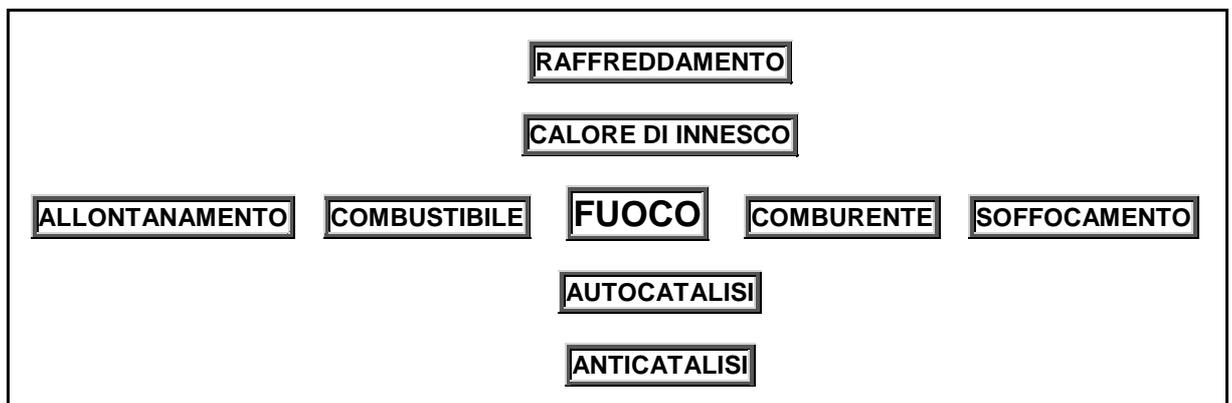
Perché vi sia il fuoco, devono verificarsi contemporaneamente le seguenti quattro condizioni:

- presenza di combustibile;
- presenza di ossigeno;
- livello sufficiente di energia;
- catena di reazione (autocatalisi).

Per estinguere un fuoco, quindi, è sufficiente che una qualsiasi di esse venga meno. Il fuoco viene efficacemente rappresentato dalla cosiddetta "Croce del Fuoco" riportata nella figura che segue, in cui ogni ramo assume una delle suddette condizioni. La rimozione di uno di questi rami fa sì che la figura geometrica cessi di esistere e, con essa, anche il fenomeno che rappresenta, cioè il fuoco. Conseguentemente le tecniche per lo spegnimento/ contenimento di incendi di qualsiasi genere mirano alla eliminazione e/o riduzione di almeno uno dei parametri che costituiscono la "Croce del Fuoco".

In particolare la combinazione delle procedure di estinzione e dei parametri che determinano l'esistenza dell'incendio costituisce la " Croce di Estinzione ".

Di seguito consideriamo le principali azioni della "Croce di Estinzione":



**Figura 3-5: Rappresentazione della "Croce di estinzione"**

**Allontanamento:** nei paragrafi precedenti abbiamo definito quali sono i diversi combustibili presenti a bordo. E' intuitivo che la separazione, oltre a rappresentare un'azione di spegnimento, assume una importantissima funzione di prevenzione. Come attuare la separazione dipenderà dal combustibile con cui si ha a che fare:

- nel caso di effetti letterecci se le condizioni lo consentono, potrebbe essere opportuno allontanarli almeno dai locali limitrofi a quello in cui è scoppiato un incendio così da prevenire la loro accensione;
- nel caso di benzine si è già visto che il loro deposito avviene già su serbatoi dotati di sgancio automatico in caso di incendio nelle vicinanze, e quindi si attua automaticamente la separazione;
- nel caso del gasolio e del JP5 le azioni da fare sono legate alla intercettazione dei circuiti.

E' ovvio che quando l'isolamento lo si attua nei confronti del comburente questa azione di spegnimento coincide con quella del soffocamento di cui al punto successivo.

**Soffocamento:** Esso si realizza con l'eliminazione e/o riduzione dell'ossigeno necessario a mantenere la combustione e si ottiene portando la concentrazione di ossigeno nell'ambiente al di sotto del 11÷13%.

Ciò può essere ottenuto separando meccanicamente il combustibile dal comburente (per esempio con la schiuma), o immettendo in ambiente gas inerti (CO<sub>2</sub>, Azoto, ecc.) che riducono il tenore di ossigeno fino a bloccare la combustione.

**Raffreddamento:** Lo si ottiene sottraendo il calore necessario all'autosostentamento della combustione.

Il modo più semplice ed efficace è l'impiego di acqua nebulizzata, il cui effetto primario è l'abbassamento della temperatura del combustibile al di sotto della sua temperatura di accensione.

**Anticatalisi (catalisi negativa):** Questo è un processo di intercettazione e/o riduzione dei radicali liberi (responsabili dell'autocatalisi) mediante l'apporto di sostanze che, reagendo chimicamente con essi, ne modificano la natura (Halons e polveri chimiche).

### 3.10 RIDUZIONE DEL RISCHIO DI DANNI DA INCENDIO

L'entità dei danni provocati da un incendio dipende in genere dal:

- ritardo della scoperta,
- dagli eventuali errori nelle procedure di spegnimento (ad esempio impiego di mezzi estinguenti inadeguati),
- dalla rapida estensione delle fiamme a causa di eventuali esplosioni,
- dalla presenza di linee di alimentazione volanti che impedisce di chiudere la portelleria stagna,
- dal mancato funzionamento di uno o più impianti del Servizio di Sicurezza,
- dal mancato adeguamento delle dotazioni di bordo a quanto previsto o alle effettive esigenze dell'Unità.

a. **La rapidità di scoperta degli incendi** può essere favorita da un'attenta osservazione degli impianti di rivelazione e dall'esecuzione scrupolosa delle ronde da parte del personale preposto.

b. **Gli errori di procedura** antincendio possono essere evitati mediante l'addestramento presso le strutture a terra.

A bordo deve essere sfruttata ogni opportunità per svolgere un addestramento realistico in modo da rendere tutto il personale idoneo ad effettuare un primo intervento.

- c. Il rischio di un rapido sviluppo dell'incendio** a causa di esplosione può essere ridotto mediante la corretta predisposizione dei mezzi e la capacità di impiegare uomini e mezzi in modo razionale e tempestivo.  
La situazione diviene particolarmente pericolosa quando sono interessati più locali o sono coinvolti materiali differenti; la presenza di esplosivi, di recipienti in pressione, di strutture deformate, costituisce un moltiplicatore del rischio danni e presenta ostacoli per la squadra antincendio; ciò può essere prevenuto se gli elementi chiave responsabili degli interventi hanno saputo usare il loro addestramento ed il loro buon senso per riconoscere e identificare i rischi prima dell'incidente e se hanno una profonda conoscenza della nave e delle procedure di sicurezza.
- d. Le linee di alimentazione volanti** incidono negativamente sulla capacità di controllo degli incendi poiché riducono drasticamente l'efficacia della compartimentazione a causa dei portelli e accessi aperti per consentire il passaggio delle linee volanti.
- e. L'efficienza degli impianti antincendio** è assicurata da una buona conoscenza della loro consistenza e del loro funzionamento, elementi essenziali per assicurare il corretto livello manutentivo;
- f. L'adeguatezza delle dotazioni di bordo** per il Servizio di Sicurezza potrà essere anch'essa assicurata solo attraverso una loro preventiva conoscenza.

### 3.11 AGENTI ESTINGUENTI

Si definiscono agenti estinguenti quelli che vanno ad intervenire secondo i processi evidenziati nei riquadri esterni della Croce di estinzione riportata in Figura 3-4.

L'argomento "Estinguenti" verrà poi trattato in dettaglio nel successivo [Capitolo 4](#).

### 3.12 IMPIANTI ANTINCENDIO

Si definiscono Impianti antincendio delle Unità tutte quelle sistemazioni finalizzate ad utilizzare e veicolare un determinato Agente Estinguente al fine di prevenire, contenere e soffocare un determinato tipo incendio nel minor tempo possibile.

Gli impianti impiegabili sulle Unità della Marina Militare devono essere:

- Efficaci;
- Semplici nella costruzione;
- Intrinsecamente Sicuri per il personale e gli operatori;
- Compatibili con l'ambiente in cui devono operare.

Gli impianti si suddividono in tipo **fisso** o **semifisso**

Si definiscono:

#### **Impianti Fissi Antincendio:**

Sono impianti strutturali, costituiti da circuiti e macchinari utilizzabili solo nella configurazione in cui sono stati installati in fase di allestimento dell'Unità Navale.

Sono contraddistinti dal poter essere azionati, in automatico, in manuale o tramite telecomando sempre senza la necessità di dover nulla aggiungere o rimuovere dalla configurazione originale dell'impianto stesso azionando, quindi, un meccanismo appositamente dedicato e congegnato per consentire l'attivazione sicura dell'impianto.

#### **Impianti Semifissi Antincendio:**

Sono quelli che, pur parzialmente costituiti da circuiti e macchinari utilizzabili nella configurazione in cui sono stati installati in fase di allestimento dell'Unità Navale, per poter essere impiegati, necessitano della integrazione o dell'intervento umano per il posizionamento di un suo componente (per es. impianto semifisso di CO<sub>2</sub> dove l'erogatore deve essere portato sul punto di utilizzo dall'operatore) o di altre attrezzature mobili (per es. impianto semifisso di nebulizzazione che deve essere collegato allo sbocco antincendio più vicino tramite manichetta volante).

La loro attivazione è sempre di tipo manuale.

Tutti gli impianti fissi di bordo possono essere telecomandati. In questo caso l'impianto deve potersi attivare:

- In telecomando: almeno dalla Centrale di Sicurezza;
- In locale anche in assenza di alimentazione elettrica nave.

Il funzionamento del telecomando deve essere garantito anche senza alimentazione elettrica per un periodo definito nella specifica tecnica o per almeno una apertura e chiusura per ogni elemento da comandare.

Qualora a bordo fosse presente un impianto di automazione con consolle distribuite il telecomando deve essere possibile da ogni consolle.

### **3.13 DOTAZIONI ANTINCENDIO**

Si definiscono **dotazioni** del Servizio Antincendio i macchinari e le attrezzature che possono essere impiegate per la lotta antincendio o per il supporto alle operazioni di contrasto alla lotta antincendio. In genere le dotazioni antincendio sono poste all'interno degli stipetti di sicurezza o in prossimità degli stessi. Consentono di poter effettuare una efficace lotta antincendio anche in zone non dotate di sistemazioni fisse antincendio o dotate di sistemazioni antincendio insufficienti per quel tipo di incendio oppure con gli impianti antincendio momentaneamente in avaria.

alcuni esempi di dotazioni antincendio possono essere:

- gli estintori;
- le manichette-,
- i boccalini;
- le M/P barellabili;
- le tute per gli operatori delle squadre di sicurezza.

#### **Nota**

Buona parte degli Impianti – Apparecchiature - Materiali citati nei precedenti [§ 3.11](#), [3.12](#) e [3.13](#) sono oggetto di:

- Specifiche Tecniche,
- Disegni Costruttivi,

- Riferimenti a Norme Commerciali,
  - Norme per Omologazione/Collauda, raccolte sotto forma di Tabelle definite UMM (Unificazione Marina Militare).
- Per la trattazione di dettaglio di questi argomenti si rimanda ai successivi Capitoli 5, 6, 7 e 8.

### **3.14 ASPETTI COLLATERALI DI DIFESA PASSIVA VERSO L'INCENDIO**

Esperienze maturate dalla MMI nell'ambito delle oramai consolidate attività addestrative a livello internazionale, hanno evidenziato l'opportunità di adottare nuovi standard e predisposizioni per alcuni allestimenti di bordo:

#### **3.14.1 Pagliolati di sentina**

I pagliolati di tutti i locali al di sotto del ponte di coperta devono essere in acciaio per essere in grado di non collassare in breve tempo in caso d'incendio (non è ammessa la lega leggera né il composito). Per le Unità Cacciamine, che attualmente impiegano paiolati in vetroresina e/o in legno, verrà impiegato acciaio AISI 316 previa verifica circa l'impatto sulla segnatura magnetica.

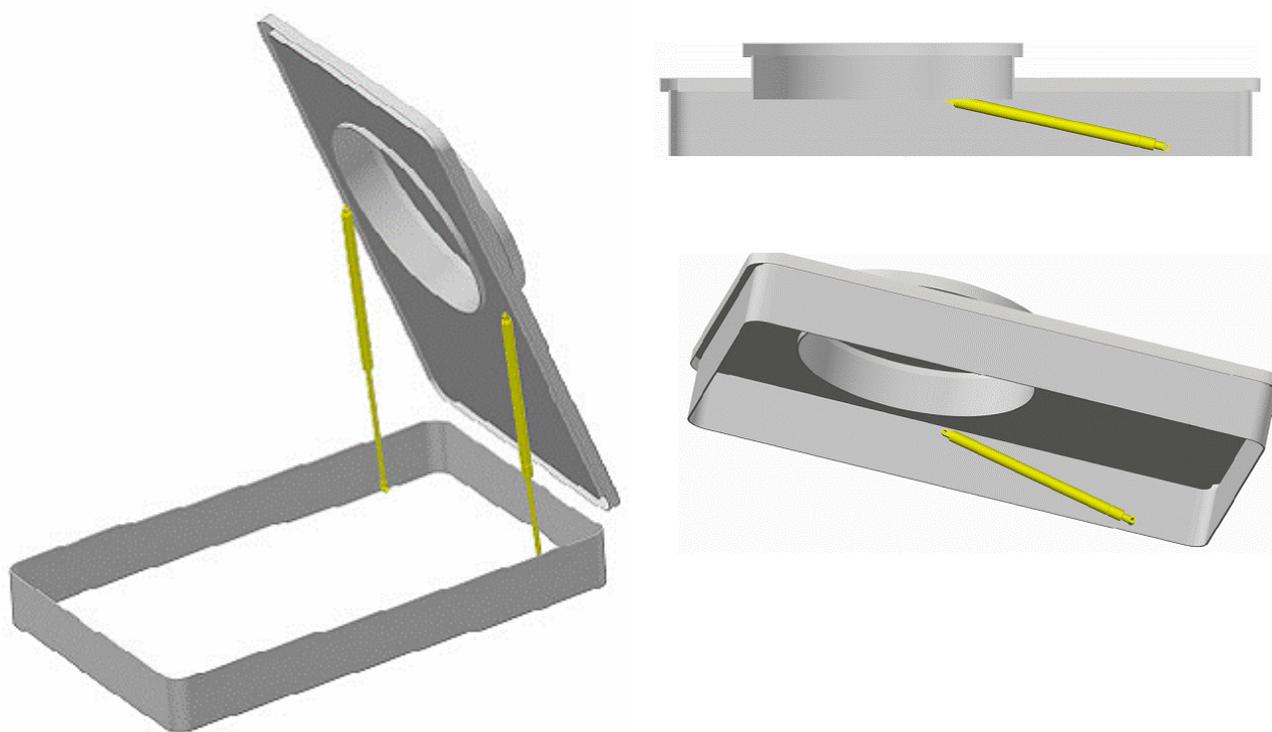
I paglioli devono essere vincolati al supporto su cui poggiano ma rimovibili velocemente

#### **3.14.2 Paratie divisorie**

Per consentire una maggiore efficienza nella compartimentazione dell'incendio le nuove Unità Navali avranno paratie divisorie diverse in funzione dei locali che dividono. La tipologia di paratia relativamente alla resistenza ai fumi ed alla fiamma varia in funzione del carico di incendio prevedibile per i locali da dividere. Per individuare la paratia da impiegare deve essere usato come riferimento il Regolamento RINAMIL Pt C, Ch 4, Sec 5

#### **3.14.3 Portelli orizzontali**

Tutti i portelli orizzontali, dato che devono essere chiusi per consentire la compartimentazione ai fumi ed in particolare quelli posti sul ponte di sicurezza (quindi, stagni), se di peso maggiore a 20 Kg devono essere dotati di appositi pistoni pneumatici o similari posti ai lati del portello che facilitino l'apertura dello stesso realizzati come da esempio seguente. Tali predisposizioni sono importanti specie per l'antifortunistica del personale impegnato nelle operazioni di apertura/chiusura. I portelli NON DEVONO RIMANERE APERTI POGGIANDO SOLO SUI PISTONI ma devono avere delle predisposizioni atte a mantenere aperto lo stesso senza forzare sui pistoni. Questi ultimi sono semplicemente un ausilio alle operazioni di apertura/chiusura. I Pistoni devono essere opportunamente dimensionati in funzione del peso del portellone e delle sollecitazioni dinamiche da sopportare in fase di apertura e chiusura. In particolare l'asta interna del pistone non deve subire deformazioni conseguenti alle normali operazioni di apertura/chiusura per tutta la vita dello stesso.



#### 3.14.4 Passaggio tubazioni

Tutti i portelli verticali/orizzontali situati dal ponte della sicurezza in giù devono avere delle predisposizioni atte a consentire il passaggio di due linee di manichette da 45 senza mantenere la portelleria aperta. In sostanza devono essere realizzate, sulle paratie o sulle mastre della portelleria due passaggi stagni DN 45. entrambi i lati devono essere forniti di un attacco da 45 maschio a [TAB UMM 06.2.01](#) con tappo installato. In entrambi i lati della paratia devono essere posizionate, saldamente collegate alla stessa, due doppie femmine per lato.

#### 3.14.5 Impianti telecomandati

L'introduzione degli impianti ad acqua di mare telecomandati a distanza nelle installazioni relative la Difesa Passiva deve essere effettuata considerando l'esigenza di poter effettuare le prove di funzionamento delle valvole telecomandate senza allagare i locali protetti. Per quanto sopra prima delle valvole telecomandate devono essere poste delle valvole manuali aperte (anche di tipo a farfalla "LUG" per diminuire gli impatti installativi) dotate di una soluzione in grado di evitarne la chiusura da parte di personale non tecnico (smontaggio volantino, lucchetto ecc). In alternativa può essere realizzato un altro sistema in grado di consentire la prova della valvola telecomandata che deve, però, essere esplicitamente accettato da NAVARM.

## Capitolo 4 AGENTI ESTINGUENTI

### 4.1 INTRODUZIONE

I principali agenti estinguenti attualmente impiegati sulle Unità Navali della MM sono:

- l'acqua
  - pura,
  - additivata;
- la schiuma;
  - a bassa espansione,
  - ad alta espansione;
- i gas
  - anidride carbonica,
  - halon 1301,
  - Novec 1230;
- le polveri ignifughe.

Nel prosieguo del presente capitolo vengono descritte le loro rispettive caratteristiche e la loro applicabilità ai vari tipi di incendio.

### 4.2 ACQUA

Trattandosi di impianti imbarcati su Unità Navali, quando si parla di acqua deve intendersi acqua di mare.

L'osservazione, ovvia e scontata, mantiene comunque rilevanza tecnica specialmente ai fini manutentivi: corrosioni, fouling, incrostazioni.

L'acqua viene utilizzata sia così come prelevata direttamente dal mare che opportunamente additivata.

L'acqua è il più comune agente estinguente ed in confronto ad altri agenti ha molti vantaggi: è economica, prontamente disponibile, non è tossica e non dà luogo a prodotti tossici.

Ha un'alta capacità di assorbimento del calore a causa dell'elevato calore specifico e del calore latente di vaporizzazione.

La sua capacità di estinzione, basata su tale potere, la rende particolarmente utile nei casi in cui non siano coinvolte solamente sostanze infiammabili, ma anche materiali solidi surriscaldati dalle fiamme, come tubazioni, strutture metalliche di impianti, paratie e ponti che possono cedere in seguito alla elevata temperatura e alla riattivazione dell'incendio.

Le azioni dell'acqua sul fuoco sono il raffreddamento del combustibile e la diluizione dell'ossigeno dell'aria. L'acqua perciò agisce su due lati del fuoco: calore e ossigeno.

Un altro importante aspetto dell'acqua come estinguente è infatti la capacità di creare atmosfere inerti in quanto, vaporizzando, aumenta di 1700 volte il volume dello stato liquido, diluendo così aria e vapori infiammabili delle zone adiacenti alla superficie del liquido in fiamme.

L'acqua può essere erogata sul fuoco a getto pieno o frazionato per mezzo di boccalini multifunzione e boccalini speciali, cannoni e sistemi fissi di nebulizzazione (pigne, ancorotti, sprinklers, water mist e altri tipi di ugelli); è il migliore agente estinguente per gli incendi di classe "A" (combustibili solidi).

Pur se sicuramente efficace, l'impiego dell'acqua, per l'estinzione di incendi di Classe "A", deve tenere comunque presente fattori collaterali a quello proprio della sicurezza a causa del danno indotto che questa potrebbe produrre (Centrali Operative, Radio, locali con materiali sensibili, ecc.).

Per gli incendi di classe "B" (liquidi combustibili), quando il liquido ha una temperatura di infiammabilità  $> 65$  °C, può essere utilizzata acqua frazionata erogata da apparecchiature sia fisse che mobili.

L'acqua a getto pieno non è adatta per incendi che coinvolgono combustibili liquidi, in quanto può dar luogo a spargimenti del liquido infiammabile.

Per gli incendi di classe "B", l'applicazione manuale dell'acqua è idonea solo per piccoli focolai e richiede personale bene addestrato.

L'acqua **non** è idonea a spegnere incendi di gas (classe "C").

Non deve mai essere utilizzata su apparecchiature elettriche sotto tensione, né deve essere utilizzata per incendi di metalli come litio, sodio, potassio, magnesio e altri materiali che reagiscono violentemente con essa (classe "D").

#### 4.2.1 Acqua additivata

L'impiego di additivi (tipo F500 od altri) consente di migliorare nettamente le caratteristiche estinguenti dell'acqua, in quanto il loro apporto, diminuendo la tensione superficiale del fluido, facilita il passaggio di stato da liquido a vapore abbattendo le temperature molto velocemente.

In particolare l'additivo selezionato dalla MM F500, caratterizzato da una capacità incapsulante, consente oltre all'azione di raffreddamento suddetta anche un'azione di inertizzazione del combustibile presente.

Il fenomeno dell'incapsulamento (definito anche come generazione di un "bozzolo chimico" o "micella") è costituito dal formarsi di un aggregato sferoidale che si genera ogni qualvolta elementi idrofili ed idrorepellenti vengono a contatto in ambiente acquoso. I primi, per la loro tendenza a stare in contatto con l'acqua, si posizionano sulla superficie esterna dello sferoide e si caricano elettrostaticamente, mentre i secondi rimangono "protetti" all'interno. Tenendo conto che le catene molecolari idrocarburiche risultano tendenzialmente non polari, si verifica che queste vengono soffocate da una pellicola di additivo tendenzialmente idrofilo, e formano queste micelle/bozzoli chimici che, caricati elettrostaticamente della stessa polarità, si respingono tra loro, favorendo la disgregazione di agglomerati più grandi in altri di più piccole dimensioni.

Ne consegue una polverizzazione spontanea ed un aumento della superficie esposta.

Infine quegli additivi dotati di elevato peso molecolare agiscono come inibitori nella catena di reazione, assorbendo l'energia dei radicali liberi durante la collisione.

L'incendio si spegne poiché l'energia del sistema di combustione si riduce, attraverso l'eliminazione dei radicali liberi ad elevata energia. L'additivo F500 è stato selezionato a mezzo di apposite sperimentazioni ed apposite **Procedura ristretta tramite**

**aggiudicazione all'offerta economicamente più vantaggiosa** normalmente nota come "Appalto Concorso" (c.tto di repertorio di NAVARM 19955 del 10/6/2010).

Gli eventuali additivi alternativi proposti dai fornitori devono essere posti, a spese della Ditta, a diretto confronto con l'additivo selezionato in quell'appalto concorso tramite un apposito protocollo di prova e dimostrare almeno l'equivalenza prestazionale se non l'incremento delle prestazioni specifiche.

#### 4.2.2 Acqua finemente nebulizzata

Recentemente la tecnologia ha reso disponibile una nuova applicazione dell'acqua basata sulla sua erogazione ad elevate pressioni e quindi la sua fine nebulizzazione fino a gocce di un diametro medio dell'ordine dei 90  $\mu\text{m}$  ( al di sotto dei 10  $\mu\text{m}$ . le particelle di acqua non sono bloccate dal sistema respiratorio e arriverebbero direttamente agli alveoli polmonari causando danni all'organismo umano)

Questo estremo frazionamento aumenta la superficie di scambio fra l'acqua e le fiamme, determinando l'efficacia di soppressione attraverso tre meccanismi principali:

- assorbimento di calore per evaporazione delle gocce d'acqua;
- diminuzione della concentrazione di ossigeno dovuta alla formazione di vapore acqueo;
- attenuazione dell'energia radiante grazie alle numerose gocce in sospensione.

La specificità del sistema sta nello studio e nella realizzazione di particolari ugelli.

La pressurizzazione dell'acqua è normalmente ottenuta con pressurizzazione diretta da bombole di Azoto o tramite apposite pompe.

Per il suo modo di operare questo sistema è ovviamente indicato per ambienti chiusi dove è in grado di sostituirsi, ed anche con notevoli vantaggi, sia ai sistemi a sprinkler che ai sistemi a gas.

I principali vantaggi rispetto agli sprinkler possono così riassumere:

- consumi di acque estremamente ridotti e, di conseguenza, necessità di riserve più scarse;
- maggiore sottrazione di calore;
- utilizzo di tubazioni di diametro sensibilmente inferiore;
- nel caso di incendi di Classe A su materiali sensibili, il danno che rischiano di creare con l'umidità prodotta è sicuramente limitato se paragonato alla pioggia derivante da uno sprinkler.

I vantaggi rispetto ai gas sono:

- il vapore acqueo prodotto si comporta come un gas ma sicuramente non è tossico;
- è meno sensibile alla mancanza di tenuta del locale a causa di eventuali perdite;
- l'elemento estinguente ha costo pressoché nullo.
- La scarica nel locale potrebbe continuare in teoria all'infinito qualora si utilizzi acqua di mare.

Vanno, però, evidenziati alcuni piccoli svantaggi:

- Necessità di utilizzare pompe dedicate e impossibilità di alimentare idraulicamente in emergenza l'impianto dal collettore incendio;
- Necessità di apposito spazio per l'installazione delle pompe e delle eventuali batterie di scarica in emergenza;

- Necessità di ingegnerizzazione specifica dell'impianto dato che lo stesso ha effetto solo se si instaura un movimento convettivo del vapore prodotto dall'evaporazione delle gocce;
- Necessità di effettuare apposite prove di omologazione IMO a cura del costruttore dato che non possono essere impiegati algoritmi matematici per la verifica dell'efficacia dell'impianto.

Relativamente all'ultimo punto è opportuno riportare che gli impianti Water mist, in assenza di un modello matematico attendibile per verificarne l'efficacia al solo livello progettuale, devono essere sottoposti ad apposite prove di omologazione secondo Circolari IMO specifiche. Le prove avvengono in laboratori specializzati nei quale vengono riprodotti in scala reale gli scenari degli incendi per il quale l'impianto deve essere impiegato. Vengono così attivati dopo aver prodotto un incendio all'interno di queste riproduzioni. L'impianto viene considerato valido se estingue completamente l'incendio entro un tempo limite. Se il tempo è uguale o inferiore a quello di un impianto ad Halon 1301 si dice che l'impianto in esame è "Halon Equivalent". Ne consegue che l'ultimo punto è uno svantaggio per il costruttore (che deve sostenere le spese di omologazione) ma un vantaggio per la MM in quanto certifica che quel tipo di impianto ha realmente estinto un incendio almeno una volta.

Questi impianti sono oggi noti come Water Mist.

La MM ha installato i primi impianti Water Mist sulle Unità classe FREMM.

#### 4.2.3 Tabelle UMM di riferimento

[Tab. UMM 05.1.06](#) "Impianto fisso di nebulizzazione fino a 15 T/h (per uno e per due locali)"

[Tab. UMM 05.1.07](#) "Impianti semifissi di nebulizzazione"

[Tab. UMM 05.1.08](#) "Impianto sprinkler"

[Tab. UMM 05.1.09](#) "Impianto water mist"

### 4.3 SCHIUMA

La schiuma si ottiene miscelando con aria o altri gas inerti una soluzione composta da acqua e da piccole percentuali di polveri o liquidi schiumogeni in percentuale variabile dal 2 al 6%.

Caratteristica di questi schiumogeni è quella di creare bolle d'aria racchiuse in una pellicola dotata di una elevata persistenza al fuoco e all'azione meccanica.

La schiuma ha un elevato rapporto di espansione; ciò equivale a dire che piccole quantità di schiumogeno riescono a generare, incorporando grandi quantità di aria, notevoli volumi di schiuma, con un peso specifico molto ridotto.

A seconda della quantità di aria miscelata, con la soluzione schiumogena si ottengono volumi più o meno grandi di schiuma per litro di soluzione.

Il rapporto tra il volume di schiuma ottenuta ed il volume di soluzione di partenza è chiamato rapporto di espansione (R.E.); convenzionalmente vengono considerati tre R.E. crescenti:

- bassa espansione: R.E. da 1 a 20;

- media espansione: R.E. da 21 a 200;
- alta espansione: R.E. maggiore di 200.

Il campo ottimale d'impiego della schiuma è contro incendi di classe B poiché, avendo un peso specifico molto basso, essa riesce a galleggiare anche sui liquidi più leggeri, causando una separazione del combustibile dal comburente.

Nel complesso, la schiuma genera i seguenti fenomeni: isolamento (separazione del combustibile dal comburente), soffocamento

La schiuma può essere utilizzata anche contro incendi di classe A, se usata per saturazione (schiuma ad alta espansione).

Per quanto riguarda la sua limitazione d'uso vale quanto detto per l'acqua: non può essere usata per incendi di classe C, D.

Per quanto concerne le modalità di erogazione della schiuma, è possibile versarla indirettamente sulla superficie del combustibile, facendola scorrere su una parete verticale da cui si spande sulla superficie dell'idrocarburo.

Attualmente esistono in commercio diverse categorie di liquidi schiumogeni, di cui alcuni sono idonei per il pronto intervento, altri per incendi di grandi proporzioni:

- schiumogeni concentrati proteïnici (P): derivati da materiali proteïnici idrolizzati
- schiumogeni concentrati fluoroproteïnici (P): sono concentrati proteïnici con aggiunta di tensioattivi fluorurati;
- schiumogeni sintetici (S): sono a base di miscele di idrocarburi tensioattivi e possono contenere tensioattivi fluorurati con stabilizzanti aggiuntivi;
- schiumogeni concentrati resistenti agli alcoli (AR): sono idonei all'utilizzo su combustibili a base di idrocarburi, e inoltre sono resistenti alla rottura quando applicati alla superficie di combustibili liquidi miscibili con acqua. Alcuni liquidi schiumogeni concentrati resistenti agli alcoli possono formare per precipitazione una membrana polimerica sulla superficie dell'alcool;
- liquidi schiumogeni concentrati filmanti acquosi (AFFF): sono generalmente a base di miscele di agenti tensioattivi di idrocarburi e fluorurati e hanno capacità di formare una pellicola acquosa sulla superficie di alcuni combustibili a base di idrocarburi;
- liquidi schiumogeni concentrati fluoroproteïnici filmanti (FFFP): sono liquidi schiumogeni concentrati fluoroproteïnici che hanno la capacità di formare una pellicola acquosa sulla superficie di alcuni combustibili a base di idrocarburi.

Il componente schiuma è trattato in dettaglio nelle Tabelle [UMM 05.1.17](#) e [UMM 05.1.18](#).

Per la sua trattazione viene fatto riferimento anche alla normativa tecnica: UNI EN 1568-2, UNI EN 1568-3, UNI EN 1568-4.

#### 4.3.1 Tabelle UMM di riferimento

[Tab. UMM 05.1.17](#) "Liquido schiumogeno"

[Tab. UMM 05.1.18](#) "Schiumogeno di tipo sigillante AFFF"

#### 4.4 CO<sub>2</sub>

Il biossido di carbonio, più comunemente conosciuto come anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), è una sostanza completamente ossidata; non partecipa pertanto alla combustione, ma riduce il contenuto di ossigeno dell'atmosfera, soffocando l'incendio.

Per la sua composizione si fa riferimento alla UNI EN 25923.

Alla pressione atmosferica la CO<sub>2</sub> è un gas inodore ed incolore e non reagisce chimicamente con altre sostanze; inoltre ha un peso specifico una volta e mezza più elevato di quello dell'aria.

Le caratteristiche principali della CO<sub>2</sub> sono:

- conservazione allo stato liquido in bombole, alla pressione di circa 60 bar a temperatura ambiente;
- veloce vaporizzazione all'atto dell'erogazione e conseguente abbassamento della temperatura causato dalla rapidissima espansione;
- assenza di qualunque proprietà corrosiva;
- resistenza elettrica infinita;
- nessuna tossicità; respirata però in un locale chiuso, in percentuale elevata, provoca asfissia;
- peso specifico più alto di quello dell'aria (circa 1 e ½) e quindi tendenza a stratificare nella parte bassa del locale.

L'anidride carbonica è stoccata come gas compresso liquefatto in appositi contenitori.

La CO<sub>2</sub> erogata si sostituisce all'ossigeno, abbassandone la concentrazione ad un valore tale da rendere impossibile qualsiasi reazione di ossidazione.

La quantità di CO<sub>2</sub> necessaria per abbassare la percentuale d'ossigeno nell'atmosfera al di sotto del 13% (limite di sostentamento dell'incendio) è pari a circa il 40% del volume "lordo" del locale.

All'atto dell'erogazione si verifica:

- una azione di raffreddamento in prossimità del punto di erogazione dovuta al forte assorbimento di calore ed al conseguente abbassamento di temperatura che si verifica nel repentino passaggio dallo stato liquido, esistente all'interno bombola, a quello gassoso, durante l'espansione alla pressione atmosferica,
- una azione di soffocamento resa possibile dal notevole peso specifico di questo gas che, depositandosi sul combustibile, ne impedisce il contatto con l'aria.

Erogato direttamente sulle fiamme o immesso nell'ambiente in quantità sufficiente, agisce come mezzo estinguente di incendi di gas, di liquidi infiammabili e di materiali solidi; inoltre, non essendo conduttore di elettricità e non lasciando residui, è un efficace mezzo di estinzione per gli incendi di apparecchiature elettriche ed elettroniche sotto tensione.

La CO<sub>2</sub> può essere usata all'aperto solo per l'estinzione di piccoli focolai; dopo alcuni istanti, interverrebbe la ventilazione naturale esistente, disperdendo la CO<sub>2</sub> e lasciando che le condizioni di innesco vengano a riproporsi.

Negli ambienti chiusi, l'anidride carbonica è erogata da impianti di vario tipo (fissi, semifissi o portatili).

Qui essa è contenuta in una o più bombole collegate, tramite valvole, ad un sistema di tubi con terminali ad ugello che scaricano nei locali da proteggere.

Questo estinguente può essere usato su incendi di classe A, B e C e, non essendo conduttore di energia elettrica, anche su apparecchiature elettriche in tensione.

In generale l'anidride carbonica non è adatta per l'estinzione di fuochi di combustibili tradizionali, quali carta e legno.

E' sconsigliato l'uso su incendi di classe D, in quanto alcuni metalli bruciano anche in presenza di anidride carbonica, sottraendole ossigeno e generando ossido di carbonio che è un gas infiammabile e tossico.

I pericoli e gli inconvenienti di cui si deve tenere conto in caso di un uso scorretto della CO<sub>2</sub> sono:

- a) l'assorbimento di CO<sub>2</sub> in quantitativi superiori al 3% è tollerata per tempi limitati dall'organismo umano.

A concentrazioni prossime al 9% si possono verificare perdita di conoscenza nel giro di pochi minuti, preceduta da perdita di orientamento, disturbi visivi, acufeni e tremori.

Con concentrazioni superiori al 20% subentra la morte dopo un periodo di circa 20'.

Per questo motivo, l'attivazione di un impianto a CO<sub>2</sub> non è mai del tutto automatica, ma necessita di un consenso da parte dell'uomo

(Nota: in passato si sono verificati incidenti mortali a seguito di attivazione di impianti semi-automatici a CO<sub>2</sub> in locali in cui c'era ancora la presenza di personale);

- b) si è già detto che la CO<sub>2</sub>, al momento della sua espansione, assorbe molto calore; la temperatura che può essere raggiunta nell'arco di pochi secondi è di diverse decine di °C sotto lo zero.

Ciò premesso è facile comprendere come l'utilizzo di un getto di CO<sub>2</sub> direttamente su apparecchiature/componenti metallici caldi potrebbe creare shock termici, con conseguente lesioni meccaniche delle strutture stesse;

- c) ancora legato al problema dello shock termico, va evidenziato il rischio connesso ad una scarica diretta di CO<sub>2</sub> su componenti elettronici, dove alcune connessioni/saldature potrebbero rimanere danneggiate;

- d) un'ultima raccomandazione va poi fatta nell'eventualità che ci si trovasse a soccorrere una persona alla quale si sono incendiati gli abiti e si avesse a disposizione un estintore a CO<sub>2</sub>: se il getto viene indirizzato verso il viso si corre il rischio di soffocare il malcapitato e di produrre ustioni da gelo sulla pelle.

Quest'ultimo evento è possibile ovviamente anche se il getto viene indirizzato verso altre parti del corpo non protette.

Ulteriori dettagli sulla CO<sub>2</sub> sono riportati sulla [Tab UMM 05.2.01](#) "Anidride Carbonica" che fa riferimento alla UNI EN 25923.

#### **4.4.1 Tabelle UMM di riferimento**

[Tab UMM 05.2.01](#) "Anidride Carbonica".

## 4.5 HALON

### 4.5.1 Vantaggi nell'utilizzo dell'halon

La ricerca di gas estinguenti non caratterizzati dai rischi estrinseci come quelli sopra descritti per la CO<sub>2</sub> portò, negli anni passati, alla individuazione di derivati dagli idrocarburi per sostituzione di uno o più atomi di idrogeno con atomi di alogeni quali, fluoro, cloro, bromo o iodio, genericamente denominati "idrocarburi alogenati" o più comunemente "halon".

Alcuni di questi gas dimostrarono di:

- non essere infiammabili,
- avere bassa tossicità,
- avere capacità di estinguere le fiamme con grande efficacia,
- avere elevate proprietà dielettriche, e quindi di non danneggiare e non lasciare residui sulle apparecchiature elettroniche con le quali vengono a contatto.

Inoltre, l'azione estinguente dell'Halon è anche di natura chimica: le molecole di gas a contatto con il fuoco si rompono, liberando atomi che, combinandosi con i radicali prodotti dalla reazione di combustione, impediscono che questa possa proseguire.

La logica conseguenza fu un loro largo impiego come estinguenti in sostituzione della CO<sub>2</sub>.

I più diffusi sono stati, e sono tutt'ora, pur se con forte limitazioni:

- Halon 1301, bromotrifluorometano (CBrF<sub>3</sub>);
- Halon 1211, bromoclorodifluorometano (CBrClF<sub>2</sub>);
- Halon 2402, dibromotetrafluorometano (CBrF<sub>2</sub>CBrF<sub>2</sub>).

Gli idrocarburi alogenati sono sostanze caratterizzate da una temperatura di ebollizione molto bassa che permette loro di liberare, a contatto con la fiamma, grandi quantità di vapori che, notevolmente più pesanti dell'aria, si depositano sul combustibile impedendogli di reagire con il comburente, bloccando così fisicamente la combustione.

Gli halon possono essere usati per estinguere incendi di liquidi infiammabili (incendi di classe B), di gas (incendi di classe C), di materiali combustibili solidi (incendi di classe A) e di apparecchiature elettriche sotto tensione.

**Non** devono però essere usati su alcuni metalli (incendi di classe D) e su materiali che contengono già al loro interno l'ossidante, come la nitrocellulosa.

Gli halon **non** sono idonei a spegnere incendi profondi, cioè annidati profondamente sotto le braci, se non in particolari condizioni (lungo periodo di assorbimento e di penetrazione successivamente all'estinzione delle fiamme).

I prodotti chimici derivanti dalla decomposizione dell'halon sotto l'azione della temperatura possono essere tossici; tali prodotti si sviluppano in piccola quantità quando l'intervento è immediato (scarica dell'estinguente entro 10 secondi dallo scoppio dell'incendio); si sviluppano invece in quantità elevate se la temperatura supera i 500°C; essi sono:

- acido bromidrico;
- acido fluomidrico;
- acido clomidrico;
- bromo.

Il vantaggio fondamentale dell'halon 1301 rispetto alla CO<sub>2</sub> è costituito dall'assenza del pericolo di asfissia per il personale che si venga a trovare nel locale in cui sia stato

erogato l'estinguente (per errore o in seguito a comando) in quanto diluisce meno l'ossigeno.

#### 4.5.2 Impatto ambientale dell'Halon

Purtroppo la ricerca ha recentemente evidenziato come ai prodotti della famiglia degli "Halon" siano da attribuire danni di carattere ambientale-atmosferico.

L'allarme a tutti noto come "buco dell'ozono", che sarebbe meglio definire come "buco nello strato di ozono che avvolge la stratosfera" è nato alcuni anni or sono, quando la ricerca scientifica rilevò il progressivo verificarsi di questo fenomeno.

L'importanza dell'ozono, e quindi la preoccupazione per l'assottigliamento del suo strato protettivo, è dovuta alla particolare struttura della molecola di questo gas che lo rende adatto a catturare la maggior parte delle radiazioni ultraviolette che giungono dal Sole; tali radiazioni, indispensabili alla vita in modiche quantità, in dosi elevate diventano particolarmente pericolose per la salute degli esseri viventi.

Una delle principali cause di questo fenomeno è oggi dalla scienza attribuita all'elevata dispersione in atmosfera di sostanze inquinanti immesse dall'uomo, prime fra tutte i tanto discussi clorofluorocarburi (CFC).

I CFC sintetizzati per la prima volta nel 1930, sono composti stabili e inerti, non sono tossici, non sono infiammabili, ed è facile liquefarli per poi farli tornare allo stato gassoso: caratteristiche queste che ne hanno decretato il successo per gli innumerevoli impieghi industriali che hanno avuto sia nella refrigerazione che nell'antincendio.

Paradossalmente, proprio questa mancanza di reattività rende i CFC potenzialmente pericolosi per l'ozono della stratosfera.

A causa della loro stabilità questi composti hanno infatti una vita lunghissima stimata fra i 75 e i 100 anni, e quindi hanno tutto il tempo, una volta usciti dagli impianti dove sono stati impiegati, di disperdersi nell'ambiente e salire, grazie alla loro bassa densità, fino a raggiungere le quote più alte dell'atmosfera.

Qui i raggi ultravioletti ne spezzano le molecole liberando l'atomo di cloro il quale dà inizio ad una serie di reazioni che terminano con la scomposizione delle molecole di ozono.

L'atomo di cloro sottrae un atomo di ossigeno dalla molecola di ozono, riducendola ad ossigeno molecolare  $O_2$  ( $Cl+O_3 \rightarrow O_2+ClO$ ) che non è più in grado di bloccare le radiazioni ultraviolette.

Il cloro, dopo aver catturato un atomo di ossigeno, lo cede ad un altro atomo di ossigeno ( $ClO+O \rightarrow O_2+Cl$ ) ritornando quindi libero di aggredire un'altra molecola di ozono.

In altre parole, gli atomi degli alogeni (cloro e bromo) agiscono come catalizzatori, combinandosi a ripetizione con molecole di ozono e formando una molecola di ossigeno e un monossido.

Il monossido si combina poi con un atomo di ossigeno liberando ossigeno molecolare e un atomo dell'alogeno che ricomincia il processo.

Con questo ciclo ripetitivo un singolo atomo di cloro o bromo può distruggere centinaia di molecole di ozono prima di venire neutralizzato (da sostanze come il metano, il perossido di idrogeno o l'idrogeno molecolare).

La reazione può ripetersi molte volte fino a distruggere con un solo atomo di cloro fino a 30 o 40 mila molecole di ozono.

Anche in piccole dosi i clorofluorocarburi sono, quindi, pericolosi.

Le caratteristiche di questi gas estinguenti sono riportate nella UNI EN 27201 (parte 1<sup>a</sup> + 2<sup>a</sup>) "Protezione contro l'incendio: Agenti estinguenti – Idrocarburi alogenati- Specificazioni per Halon 1211 e Halon 1301".

A livello internazionale, il protocollo di Montreal ha bandito l'uso degli halon a partire dal 1° gennaio 2008 in quanto altamente inquinanti per l'ambiente.

Fanno eccezione a questa prescrizione le applicazioni per usi definiti "critici": tra questi è annoverato l'impiego dello stesso a bordo delle navi militari.

Il REGOLAMENTO (UE) N. 744/2010 DELLA COMMISSIONE del 18 agosto 2010 che modifica il regolamento (CE) n. 1005/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio sulle sostanze che riducono lo strato di ozono, relativamente agli usi critici degli halon ha determinato, come "Data limite" (la data oltre la quale gli halon non devono più essere usati nell'applicazione interessata, entro la quale gli estintori o i sistemi antincendio contenenti halon devono essere smantellati) il 2040.

Gli halon sono rimasti sulle Unità già in servizio mentre su quelle di nuova costruzione sono state adottate soluzioni alternative per la protezione dei locali o estinguenti alternativi per gli impianti AFSS.

Gli impianti antincendio (impianti fissi, semifissi e mobili) che in campo civile utilizzano l'Halon fanno riferimento alle norme UNI EN 27201-1/2.

A bordo delle Unità della M.M. erano fino a poco tempo fa in uso estintori portatili ad Halon 1211 - BCF usati per estinguere incendi di natura elettrica e di classe A e B. Ora questi devono essere retrocessi e sostituiti con altri rispondenti alla Tabella UMM di riferimento.

#### 4.5.3 Tabelle UMM di riferimento

[Tab. UMM 05.2.09](#) "Impianto fisso ad halon 1301 o estinguenti alternativi"

[Tab. UMM 05.2.10](#) "Impianto semifisso ad halon 1301 o estinguenti alternativi".

#### 4.6 NOVEC 1230

Il NOVEC 1230 è il nome commerciale dell'estinguento di formula chimica  $CF_3CF_2C(O)CF(CF_3)_2$  il cui nome chimico è

Dodecafluoro-2-methylpentan-3-one. Al momento della stesura della presente norma è prodotto esclusivamente dalla 3M. Le prove di funzionamento condotte su impianti AFSS utilizzando estintori carichi di questo prodotto hanno dato risultati sorprendenti.

Il NOVEC 1230 è un liquido molto denso (che vaporizza a 48° Celsius) che viene immesso in recipienti ad alta pressione da cui fuoriesce in millesimi di secondo.

Dal punto di vista chimico, l'estinguento ha delle eccellenti qualità ecosostenibili molto migliori rispetto al gas Halon. Inoltre è fortemente dielettrico e ciò ne consente l'impiego anche su apparati elettrici alimentati.

Le proprietà fisiche del NOVEC rispetto al gas Halon 1301 sono elencate nella seguente Tabella:

Denominazione commerciale	Halon 1301	Novec 1230
Formula Chimica	CF <sub>3</sub> Br	CF <sub>3</sub> CF <sub>2</sub> C(O)CF(CF <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
Peso molecolare	148,9	316,04
Densità / kg.l <sup>-1</sup>	1,54	1,6
calore specifico del vapore a 25°C / J.g <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup>	0,47	0,89
Temperatura di evaporazione a 1 bar, °C -	58	49
Potenziale di riduzione ozono ODP	10	0
Potenziale riscaldamento GWP - Effetto serra a 100 anni	6900	1
Vita atmosferica (anni)	65	0,014
tossicità LOAEL / volume %	7.5 - 15	>10
tossicità NOAEL / volume %	5 - 10	10

Lo spazio necessario allo stoccaggio dell'estinguente è pari a 1,4-2 volte il volume occupato dall'HALON. La quantità di progetto necessaria per ottenere gli una efficace azione estinguente negli impianti a saturazione totale è del 5,5% – 6 % in funzione delle applicazioni, del volume del locale (Halon 5%), con tali percentuali i tempi e la velocità di spegnimento sono identici a quelli del Halon 1301.

Il NOVEC 1230 ha anche il vantaggio di poter essere trasportato come un liquido non pericoloso. Questo consente di poter ricaricare agevolmente un impianto che utilizza tale estinguente anche su Unità dislocate fuori sede e anche con Unità in navigazione qualora si possedesse di determinati strumenti accessori (pompe per la carica), il liquido NOVEC 1230 e una piccola quantità di azoto per pressurizzare la bombola.

Il NOVEC 1230 agisce per sottrazione di calore.

L'analisi dei dati sperimentali sopra riportati ha consentito alla Marina Militare di ritenere il NOVEC 1230 il sostituto ideale del HALON 1301 negli impianti fissi e gli AFSS delle UU.NN.

In ogni caso il fornitore dovrà dimostrare di aver superato con esito positivo le prove previste dalla Circolare IMO MSC/Circ 848 con il proprio impianto e con il NOVEC 1230 a mezzo di apposito certificato rilasciato da un Ente riconosciuto.

Il gas NOVEC può essere installato in impianti tipici degli impieghi con gas HALON

#### 4.6.1 Tabelle UMM di riferimento

[Tab. UMM 05.2.09](#) “Impianto fisso ad halon 1301 o estinguenti alternativi”

[Tab. UMM 05.2.10](#) “Impianto semifisso ad halon 1301 o estinguenti alternativi”.

[Tab. UMM 05.2.14](#) “Impianto fisso automatico soppressione esplosioni AFSS”.

## 4.7 GAS INERTI

I gas inerti sono agenti estinguenti che agiscono per saturazione totale dell'ambiente in cui vengono liberati.

Tali gas non sono tossici, ma asfissianti, in quanto diluiscono l'ossigeno al di sotto dei valori necessari per la corretta respirazione.

Per questo tipo di estinguente vengono utilizzate concentrazioni di progetto dell'ordine del 35% - 50% di gas per unità di volume d'ambiente, tali da ridurre il tenore d'ossigeno dal 14% al 10%, livello sufficiente per la maggior parte dei combustibili a provocare il soffocamento dell'incendio.

Questa comunque non è la sola azione dei gas inerti; ad essa, infatti, si aggiunge anche il raffreddamento della fiamma e/o della zona di reazione.

Il raffreddamento è una conseguenza diretta:

- della graduale riduzione del fenomeno della combustione a causa della diminuzione dell'ossigeno;
- della ridotta conduttività termica dei gas estinguenti.

Le miscele di gas inerti contengono Azoto, Argon ed, in limitate percentuali, Anidride Carbonica.

Quest'ultima viene appositamente aggiunta alla miscela in quanto buon stimolatore della respirazione. Senza CO<sub>2</sub> infatti l'organismo non sarebbe spinto ad incrementare i ritmi di respirazione, azione invece necessaria per compensare la riduzione del tenore di O<sub>2</sub> verificatosi nell'ambiente dopo l'immissione di gas inerti.

L'aspetto negativo di questo è, però, che, aumentando lo stimolo a respirare, aumenta sicuramente anche l'assorbimento di prodotti della combustione, questi sicuramente nocivi.

Il quantitativo di CO<sub>2</sub> da aggiungere alle miscele inerti deve quindi essere ben ponderato ed oggetto di attenta analisi dei rischi in funzione del locale da proteggere e dei combustibili lì presenti.

La MM non adotta a bordo delle sue Unità Navali, eccezione fatta per i sommergibili Classe Sauro, impianti che sfruttano questo tipo di estinguente.

#### 4.7.1 Tabelle UMM di riferimento

Nessuna.

### 4.8 POLVERI ESTINGUENTI

La polvere è un estinguente composto principalmente da bicarbonato di sodio o di potassio, contenente in percentuali minori altre sostanze che gli conferiscono delle ben determinate proprietà.

Agisce sugli incendi con un'azione di soffocamento, anticatalisi e, più modestamente, di raffreddamento.

Per ogni classe di incendio esiste un tipo di polvere estinguente più indicato.

Di massima questi estinguenti si dividono in due tipi:

- polveri chimiche ordinarie costituite da bicarbonato di sodio, utilizzate per l'estinzione di fuochi che si generano da combustibili liquidi e gassosi,
- polveri multiuso (polivalenti) costituite da solfato e fosfato di ammonio, utilizzate per l'estinzione di fuochi derivanti da legno, carta e stoffe e da combustibili liquidi e gassosi.

Questo tipo d'estinguente è utilizzato per incendi che si sviluppano in circuiti elettrici.

- polveri chimiche inerti, scarsamente efficaci per incendi di classe A, B e C ma raccomandate per incendi di classe D (metalli alcalinoterrosi come sodio, magnesio, potassio, alluminio in polvere fine, litio) e per sostanze chimiche particolari quali perossidi, nitrati, nitriti, idruri metallici permanganati, perclorati, cloro, fluoro, carburo di calcio, acido solforico, cianuri metallici fusi.

Le polveri sono particolarmente indicate per l'intervento su quei materiali che non possono essere bagnati, in quanto l'acqua causerebbe danni molto gravi; avendo inoltre elevate proprietà dielettriche, le polveri possono essere usate su impianti elettrici in tensione.

Le polveri non sono corrosive né abrasive e non danno origine a prodotti nocivi; richiedono però dopo l'erogazione, un'accurata pulizia delle parti su cui si sono depositate soprattutto quando si tratti di apparecchiature delicate o complesse.

Le loro caratteristiche di elevata dielettricità le rendono dannose e fonte di malfunzionamenti ed usura se lasciate permanere su componenti elettro-meccanici destinati a consentire il passaggio di corrente elettrica, come gli interruttori.

Occorre anche fare attenzione che la polvere non venga inspirata da persone poiché, anche se il prodotto non è tossico, potrebbe dare origine a fenomeni di irritazione delle vie respiratorie e, al limite, provocare asfissia.

#### Tipi di polveri estinguenti in relazione al tipo di incendio

CLASSI DI FUOCO	POLVERI A BASE DI	TIPO DI POLVERE
A-B-C	Bicarbonato di Sodio o di Potassio, Cloruro di Sodio di Potassio o d'Ammonio	Normale
A - B - C	Fosfato Monoammonico	Polivalente
D	Polveri speciali (Cloruro di Sodio)	Inerte

#### **4.8.1 Tabelle UMM di riferimento**

[Tab UMM 05.3.03](#) “Polvere ignifuga ad alto potere estinguente”

[Tab UMM 05.4.01](#) “Impianto combinato polvere-schiuma”

PAGINA BIANCA

## Capitolo 5 Impianti Fissi Antincendio

Gli impianti fissi devono essere studiati per raggiungere il primo stato di approntamento con il minimo impiego di persone e con procedure predefinite.

### 5.1 ELENCO DEGLI IMPIANTI FISSI ANTINCENDIO DI BORDO

Fanno parte degli Impianti Fissi:

- Collettore Antincendio
- Elettropompa antincendio
- Motopompe antincendio fisse
- Impianti fissi di nebulizzazione
- Impianti fissi ad acqua nebulizzata telecomandati a distanza
- Impianti fissi ad acqua nebulizzata additivata per locali apparato motore e ausiliari
- Impianti fissi ad acqua nebulizzata additivata per i locali di vita
- Impianto fisso a CO<sub>2</sub>
- Impianto fisso protezione cappe cucine
- Impianto fisso a CO<sub>2</sub> per locali non presidiati (di tipo semplificato)
- Impianto fisso ad Halon 1301
- Impianto ad Halon 1301 di tipo semplificato
- Impianto fisso a schiuma
- Impianto fisso a schiuma telecomandato a distanza
- Impianto fisso a schiuma ponte di volo Nave GARIBALDI
- Impianto fisso antincendio "Twin Agent"
- Stazioni antincendio
- Sistema automatico di soppressione incendio localizzato
- Stazione di ricarica autorespiratori del servizio di sicurezza

### 5.2 COLLETTORE ANTINCENDIO

Il collettore antincendio costituisce il sistema di distribuzione per tutta l'Unità Navale dell'acqua da impiegare per la difesa passiva (antincendio, antifalla, NBC). A causa della sua importanza deve essere realizzato in modo da poter alimentare le zone della nave anche a seguito di un danno subito sul circuito. Il progetto dei collettori delle nuove UU.NN. devono essere approvati dalla D.G.

#### 5.2.1 Materiale di costruzione

Date le caratteristiche dell'acqua di mare, la presenza di microrganismi, alghe, sabbia o mucillagine, la scelta del materiale costituente l'impianto è di fondamentale importanza sia per la durata che per l'efficienza.

I migliori risultati in termini di durata si ottengono utilizzando tubazioni in lega CuNi 90/10.

Tutte le Unità di nuova costruzione dovranno impiegare questo materiale.

Nel caso di interventi manutentivi parziali su tratti di collettore di Unità già in servizio, le parti di collettore sostituite dovranno essere dello stesso tipo di materiale utilizzato originariamente, allo scopo di evitare corrosioni dovute a correnti vaganti.

Possono essere proposti alla D.G. nuovi materiali (ad esempio tubazioni in fibra di vetro) ma l'installazione a bordo deve essere specificatamente autorizzata.

### 5.2.2 Coibentazione

Nel suo percorso il collettore potrebbe attraversare ogni area di bordo, ed essendo costantemente percorso da acqua di mare potrebbe in alcuni particolari locali creare fenomeni di condensa.

Nei locali dove questo deve essere evitato, il tratto di collettore interessato dovrà essere opportunamente coibentato.

### 5.2.3 Pressione di esercizio

Il collettore antincendio deve essere realizzato per poter fornire, in qualsiasi momento e in qualsiasi punto della nave l'acqua alla pressione minima di 7 Bar con le utenze previste dalla specifica tecnica della Nave e minimo riportate al successivo para 5.3.4 a meno di esplicite indicazioni contrarie.

La pressione di esercizio, del collettore incendio come detto in precedenza deve essere compresa tra i 7 e i 10 bar, (riferimento RINAMIL Pt C Ch 4, Sec 6), ed entro tali limiti devono poter regolarmente operare tutti gli altri impianti a questo direttamente collegati.

Le UU.NN. possono avere collettori con le seguenti condizioni normali (senza eventi in corso):

- collettore incendio è mantenuto sempre alla pressione di esercizio a mezzo di una serie di pompe che costituiscono parte integrante del circuito e di sistemi automatici di regolazione di pressione (sfiori);
- collettore incendio non in pressione e avviamento pompe con raggiungimento della pressione solo in caso di necessità (non impiegabile per le nuove UU.NN.);
- mantenimento del collettore ad una pressione a valori più bassi in condizioni normali ed il raggiungimento di pressione di esercizio normale (7÷10 Bar) solo quando necessario automaticamente (con pressostati) o manualmente (a seguito di comando all'impianto di automazione o all'avviamento manuale delle pompe).

Le soluzioni adottate devono essere preventivamente vagliate e approvate dalla D.G.

### 5.2.4 Dimensionamento del collettore incendio

Per il calcolo della portata, e quindi del diametro da assegnare al collettore incendio, questo dovrà essere calcolato in base al bilancio idrico stabilito dalle specifiche tecniche (condizioni minime al [para 5.3.4](#)) della nave ed in relazione alla velocità ammessa per le tubolature al Cu/Ni 90/10.

Comunque la progettazione dovrà tenere conto della esigenza di disporre sempre agli sbocchi la pressione di almeno circa 7 Kg/cmq.

Per quanto riguarda lo spessore, questo andrà calcolato secondo le prescrizioni del RINAMIL PtC-Ch 1 sez. 10.

### 5.2.5 Alimentazione del collettore incendio

In condizioni normali il collettore incendio è alimentato da EE/PP fornite a seconda delle dimensioni della Nave e delle utenze specifiche del troncone di collettore su cui quella pompa grava (concetto meglio specificato nei paragrafi successivi a proposito della possibilità di sezionare il collettore in più parti indipendenti).

Le EE/PP possono essere di tipo ad asse verticale ([Tab UMM 05.1.03](#) “Elettropompe fisse immergibili antincendio a corrente alternata”) o ad asse orizzontale ([Tab UMM 05.1.04](#) “Elettropompe fisse antincendio non immergibili”).

Due EE/PP antincendio sistemate nello stesso locale potranno avere in comune l’aspirazione dal mare e lo scarico fuori bordo delle tubolature di sfioro.

In caso di emergenza il collettore incendio deve poter essere alimentato anche tramite motopompa barellabile di emergenza o motopompe fisse Diesel.

Le motopompe barellabili ([Tab UMM 04.1.02](#) “Motopompe mobili per alimentazione in emergenza dei circuiti antincendio ed esaurimento locali”) dovranno essere possibilmente ubicate a Dritta e Sinistra della nave, ad iniziare ad un terzo della lunghezza della nave da poppa ed opportunamente distanziate verso prora.

L’aspirazione dal mare sarà unica per una sola M/Pompa e duplice per la dotazione di due o più M/Pompe ([Tab UMM 04.1.03](#) “Aspirazione dal mare per motopompa”).

Qualora fosse impossibile dedicare una aspirazione alla motopompa barellabile la stessa può essere posizionata sulle condotte di aspirazione delle EE/PP di bordo o di altri macchinari purchè le M/P siano in grado di aspirare acqua dal collettore anche con i macchinari in comune con le aspirazioni tutti in funzione nello stesso momento.

Inoltre l’aspirazione dal mare si differenzia in due modi:

#### 1° caso:

Unità con ponte di coperta od il ponte più basso distante dalla linea di galleggiamento, con nave a fine navigazione e con munizioni in deposito, fino a 6 mt:

- sistemazione: allo scoperto
- aspirazione: come da [Tab UMM 04.1.03](#) “Aspirazione dal mare per motopompa”

#### 2° caso

Unità con ponte di coperta od il ponte più basso distante dalla linea di galleggiamento, con nave a fine navigazione e con munizioni in deposito, più di 6 mt:

- sistemazione: al coperto
- aspirazione: collegata alla presa a mare della E/P antincendio fissa;

Nota Per le Unità in cui è previsto l’assetto NBC le motopompe dovranno essere sistemate all’interno nave.

Deve essere prevista la possibilità di alimentare il collettore incendio dall’esterno (altra Unità, pompe esterne, collettore in banchina, ecc.) tramite attacchi a vite.

Gli impianti e gli accessori, tutti sistemati in coperta, per effettuare tali collegamenti sono riportati nella [Tab UMM 05.1.05](#) “Alimentazione da 70 del collettore antincendio – Schema ed accessori”.

Questi attacchi da 70 dovranno essere sistemati in coperta a prora, al centro e a poppa, sull’asse longitudinale della nave.

Nel caso le sovrastrutture impedissero la sistemazione, oppure il collettore incendio fosse del tipo ad anello, ciascun attacco da 70 potrà essere sdoppiato in due attacchi da 70 sistemati in posizione simmetrica ai lati della nave.

Come previsto dal RINAMIL PtC, Ch 4, sez. 6 § 1.2.7, ogni Unità deve essere dotata di almeno un sistema di collegamento a terra di tipo internazionale per ogni lato, come da [Tab. UMM 06.3.02](#) "Raccordi NATO e INTERNATIONAL SHORT CONNECTION".

### 5.2.6 Impianti asserviti dal collettore incendio

Dal collettore antincendio possono prendere alimentazione idrica le seguenti utenze:

- impianti antincendio;
- impianto di prelavaggio (assetto N.B.C.);
- sbocchi antincendio;
- servizio esaurimento;
- impianti di soppressione booster depositi missili;
- servizi igienici di bordo (sulle Unità dove non è installato un sistema autonomo);
- impianti per la alimentazione, in emergenza, di apparati scafo/propulsione.

### 5.2.7 Struttura del collettore antincendio

In funzione della struttura e compartimentazione della nave, e del livello di ridondanza che si vuol perseguire, è possibile realizzare diverse suddivisioni del collettore incendio. In generale il collettore è costituito da:

- un collettore incendio principale: questo può essere di varie tipologie (ad anello, unifilare ecc). Nel collettore vi è, in genere, sempre circolazione di acqua durante l'uso ed è dimensionato per fornire la massima quantità di acqua prevista. Consente di convogliare l'acqua dalle pompe alle utenze;
- una serie di valvole di sezionamento: sono valvole di dimensioni pari a quelle del collettore che sezionano lo stesso. In funzione dell'assetto della nave vengono chiuse o aperte anche in considerazione dell'eventuale danno subito. Le valvole di sezionamento devono essere telecomandate (sulle nuove costruzioni) e facilmente comandabili in locale (non sono consentite valvole non facilmente accessibili o posizionate troppo in alto ecc) o a distanza dal ponte di sicurezza.
- Rami del collettore: sono i tratti compresi tra due valvole di sezionamento; i rami del collettore provenienti dalle pompe a valle delle valvole di alimentazione prendono il nome di rami di alimentazione; i rami devono, possibilmente, essere alimentabili indipendentemente dagli altri rami ad esclusione dei rami di alimentazione;
- Stacchi: sono tubazioni che prelevano acqua dal collettore incendio per convogliare acqua verso le utenze. Gli stacchi sono dimensionati in funzione delle utenze da alimentare. A meno di impossibilità tecnica ogni stacco deve alimentare una utenza di tipologia specifica. Quindi uno stacco di un impianto di nebulizzazione non può alimentare anche stazioni antincendio o idroeiettori. In particolare gli impianti fissi dovrebbero avere stacchi indipendenti (uno per ogni impianto). Uno stacco non può, a meno di impossibilità tecniche, alimentare più di tre stazioni antincendio;

- Valvole di radice: sono le valvole poste tra lo stacco ed il collettore. Ogni stacco dal collettore deve essere dotato di idonee valvole di radice;
- Manometri controllo pressione: almeno uno per ogni zona di Sicurezza, MVZ o per ogni ramo. Devono essere posizionati in prossimità del collettore e ripetuti in CS. Qualora presente un impianto di automazione le pressioni devono essere rilevate dallo stesso a mezzo di opportuni strumenti.

Le nuove Unità devono progettare il collettore in modo tale che un danno subito in ogni punto del collettore consenta l'alimentazione a tutti gli altri rami del collettore non direttamente coinvolti dal danno. Inoltre devono essere previsti almeno due rami per ogni Main Vertical Zone. A causa della sua importanza deve essere realizzato in modo tale che, a seguito di un singolo danno all'interno della Damage Control zone, ogni Main Vertical Zone possa fornire normalmente acqua alle utenze non alimentate direttamente dal ramo interessato.

Il collettore deve passare possibilmente sotto il ponte delle paratie stagne (a meno del tipo ad anello MISTO). In alternativa può passare un ponte sopra al ponte delle paratie stagne o sullo stesso.

Allo stato attuale esistono diverse tipologie installative di circuito antincendio:

- tipo a RAMO UNICO: costituito da un collettore longitudinale esteso da prora a poppa. Questo tipo di collettore, utilizzato sulle UU.NN. minori, Ausiliarie e non combattenti è soggetto ad una elevata vulnerabilità ai danni del singolo ramo. Infatti la zona soggetta ad un eventuale danno perde ogni fonte di alimentazione. Questo collettore non può, pertanto essere installato sulle nuove Unità se combattenti.

Nella Figura n° 5-2 è riportato lo schema di principio di questo tipo di collettore.

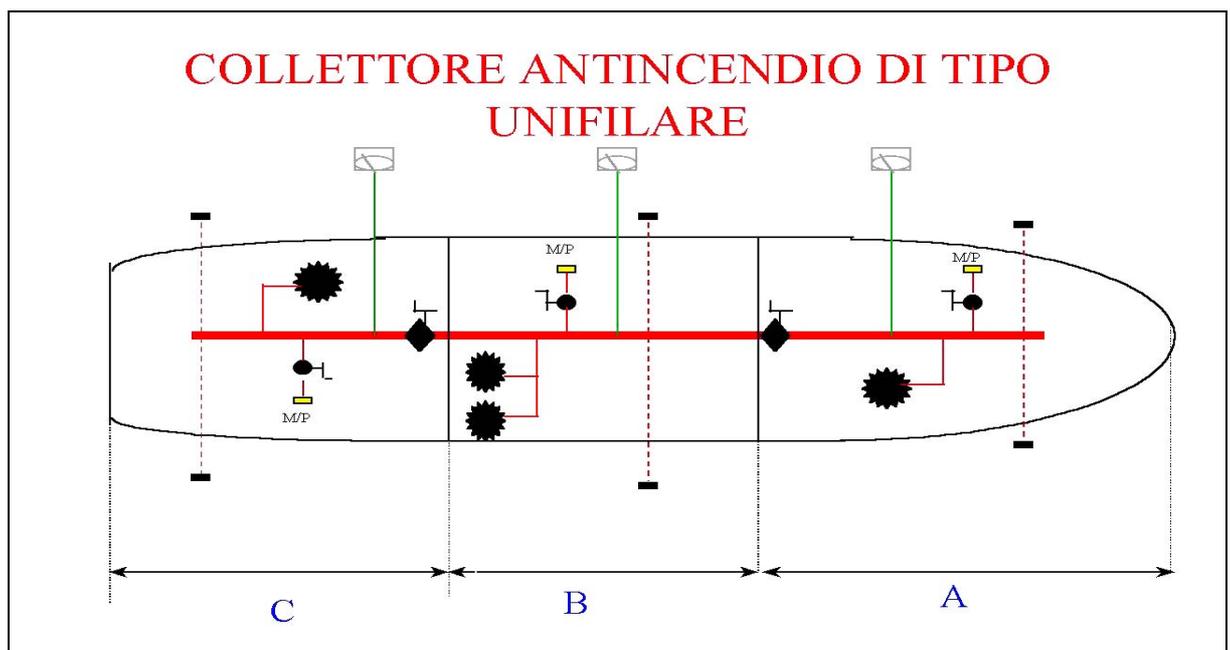


Figura 5-2

- tipo ad ANELLO. Può essere di due tipi:
  - ORIZZONTALE: costituito da un collettore ad anello senza traverse (o qualora queste ci fossero dovranno essere intercettabili) che si sviluppa su uno stesso ponte e abbraccia i locali apparato motore, e da diramazioni longitudinali verso poppa e verso prora;
  - MISTO: questo si differenzia dal precedente per la scelta di far sviluppare l'anello, con l'aggiunta di ulteriori sezionamenti, su ponti diversi, allo scopo di aumentarne la flessibilità di impiego nel caso un incendio avesse colpito la parte centrale della nave dove più concentrata è la presenza di macchinari;

questo tipo di collettore ha una vulnerabilità minore di quello unifilare. Difatti la zona soggetta a danno può trarre alimentazione dai rami non danneggiati del collettore presenti nella stessa zona.

Nella Figura n° 5-3 è riportato lo schema di principio di questo tipo di collettore.

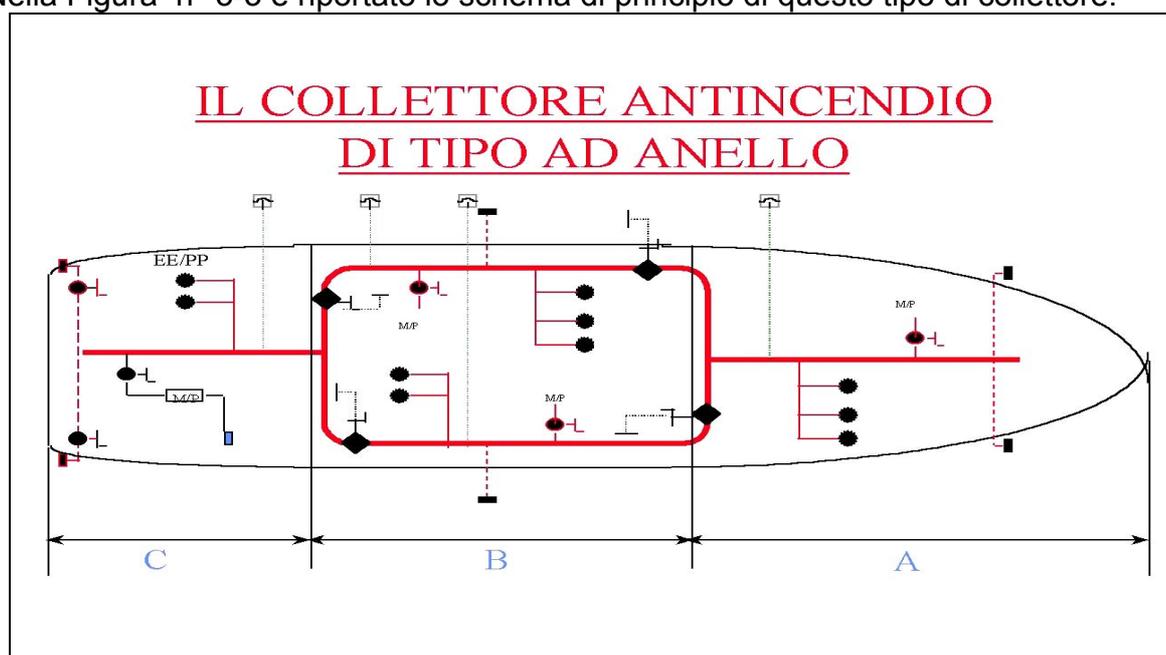
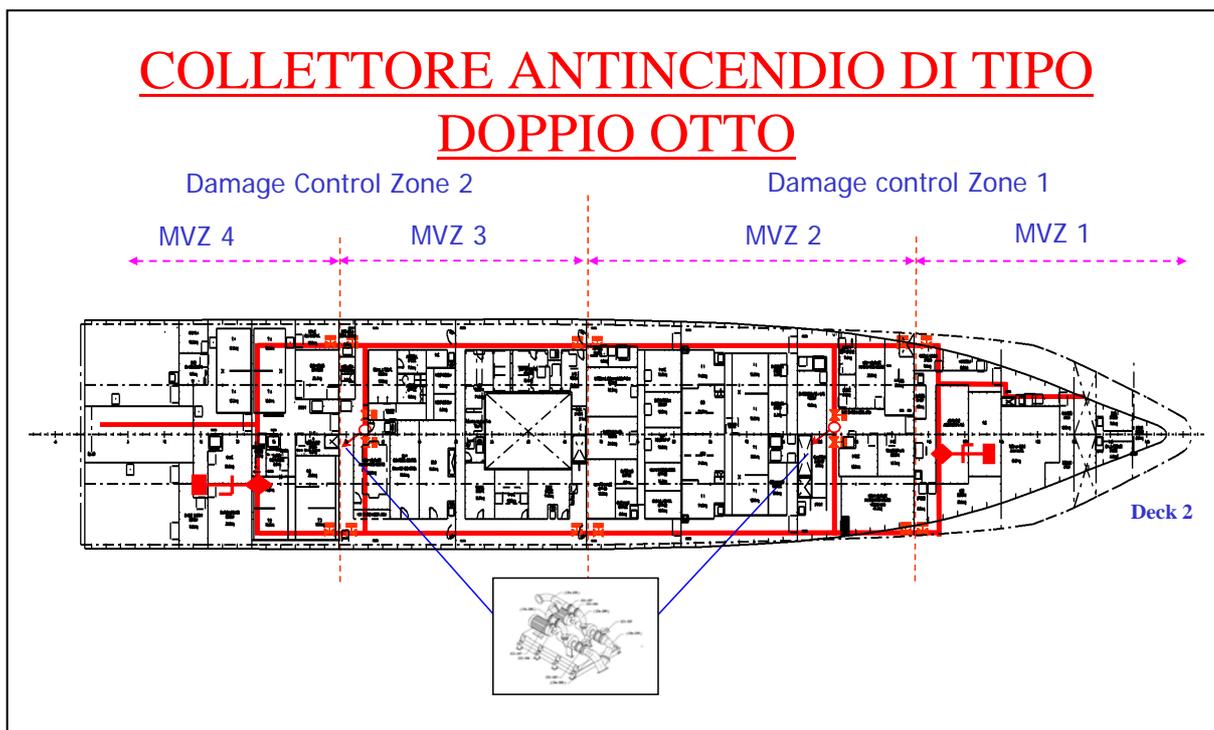


Figura 5-3

- tipo a DOPPIO OTTO: simile al collettore ad anello si differenzia per le modalità di alimentazione. Infatti il ramo di alimentazione si atterra sulle traverse che collegano i due rami laterali dell'anello. Le pompe di elevata portata sono raccolte in due moduli, uno per ogni DCZ. Apposite valvole di sezionamento consentono di isolare i rami del collettore eventualmente oggetto di danno consentendo l'alimentazione al restante collettore. Nella figura,

puramente indicativa, non sono riportate tutte le valvole di sezionamento né le alimentazioni dall'esterno e dalle motopompe di bordo.



Il collettore deve avere almeno le valvole sezionatrici che lo suddividono, in corrispondenza delle Zone di Sicurezza o MVZ in cui è suddivisa la Nave, in parti idraulicamente autonome. In particolare le nuove costruzioni devono avere ogni DCZ autonoma idraulicamente ed in grado di alimentare l'altra DCZ.

Il collettore non deve transitare all'interno dei seguenti locali:

- Depositi munizioni;
- locale Radio;
- Locali operativi – presidiati e non presidiati;

### **5.2.8 Segnaletica d'identificazione**

Nei diversi tratti del collettore antincendio, le tubazioni sono identificate mediante apposita pitturazione di colore rosso che può essere applicata indifferentemente su tutta la tubazione o a bande, aventi larghezza (predefinita dalla tabella **B** dell'allegato al presente Capitolo ) in funzione del diametro della tubazione.

In Allegato al presente capitolo è riportato un fascicolo riepilogativo di tutte le simbologie utilizzate per l'identificazione dei componenti sugli impianti realizzati a bordo delle Unità della M.M.

### **5.2.9 Tabelle UMM di riferimento**

[Tab UMM 04.1.03](#) “Aspirazione dal mare per motopompa”

[Tab UMM 05.1.03](#) “Elettropompe fisse immergibili antincendio a corrente alternata”

[Tab UMM 05.1.04](#) “Elettropompe fisse antincendio non immergibili”

[Tab UMM 05.1.05](#) “Alimentazione da 70 del collettore antincendio – Schema ed accessori”.

## 5.3 ELETTROPOMPE ANTINCENDIO

### 5.3.1 Generalità

Le elettropompe fisse antincendio vengono utilizzate per mantenere in pressione il collettore antincendio. Esse aspirano direttamente dal mare tramite una tubolatura e pompano acqua nel collettore antincendio. Allo scopo di assicurare comunque un flusso refrigerante all'interno della pompa, sulla mandata delle stesse è sistemata una valvola automatica di sfioro comandata dalla pressione dell'acqua che consente di assicurare comunque un flusso minimo garantito anche in condizione di nessuna utenza in servizio.

Le pompe possono essere di tipo immergibile e di tipo non immergibile.

Il loro posizionamento a bordo è comunque tale da assicurare che l'aspirazione venga a trovarsi sempre sotto la linea di galleggiamento.

Dettagli sulle EE/PP sono riportati in:

- [Tab. UMM 05.1.01](#) “E/Pompa antincendio - Schema sistemazione”,
- [Tab UMM 05.1.03](#) “Elettropompe fisse immergibili antincendio a corrente alternata”
- [Tab UMM 05.1.04](#) “Elettropompe fisse antincendio non immergibili”

Per quanto riguarda l'impiego delle EE/PP di tipo immergibile si deve fare riferimento allo schema di principio illustrato nella allegata [Tab. UMM 05.1.01](#) “E/Pompa antincendio - Schema sistemazione”, dove, da un punto di vista dimensionale, sono definiti i diametri delle condotte di aspirazione, mandata e di sfioro, ed alcuni altri particolari dell'insieme in funzione delle diverse taglie di EE/PP ( 15 T/h, 30 T/h, 65 T/h, 130 T/h). Tali tratti e tutti i calcoli idraulici devono essere rivisti in funzione della portata della pompa incendio installata.

### 5.3.2 E/P di tipo immergibile.

#### **descrizione**

Ulteriori dettagli all'argomento, in particolare per quanto connesso alle prove collaudo di queste EE/PP, sono contenuti nella [Tab UMM 05.1.03](#) “Elettropompe fisse immergibili antincendio a corrente alternata”

### 5.3.3 E/P di tipo non immergibile

#### **descrizione**

Ulteriori dettagli all'argomento, in particolare per quanto connesso alle prove collaudo di queste EE/PP, sono contenuti nella [Tab UMM 05.1.04](#) “Elettropompe fisse antincendio non immergibili”.

### 5.3.4 Determinazione del Numero di EE/PP (Bilancio idrico).

Le EE/PP, a meno di requisiti della specifica tecnica della nave più restrittivi, devono essere almeno due per ogni Damage Control Zone e la portata totale di acqua delle pompe per ogni Damage Control Zone deve essere tale da garantire al minimo il corretto flusso di acqua contemporaneamente alle seguenti utenze ed alla pressione minima di 7 Bar:

- Nr 8 manichette collegate ai boccalini multifunzione a norma della Tab. UMM 04.3.06;
- L'impianto antincendio ad acqua di bordo con maggior richiesta di acqua comprensivo di impianto fisso "boundary cooling" (se previsto) (most hydraulic demanding area);
- Idroiettori da attivare in caso di attivazione dell'impianto detto sopra.

Devono, inoltre, essere dimensionate per garantire la metà della portata di acqua necessaria per effettuare il prelavaggio della lotta NBC (prewetting)

risulta chiaro che non viene garantita, a meno di apposite indicazioni nella specifica tecnica della nave, la funzione NBC contemporaneamente alla lotta incendio.

Sarebbe preferibile, inoltre, che la funzione di prelavaggio fosse garantita da tutte le pompe incendio di bordo in funzione meno una (se tutte le pompe incendio di bordo sono della stessa tipologia e portata nominale).

### 5.3.5 Tabelle UMM di riferimento

[Tab UMM 05.1.01](#) "E/P antincendio – schema di sistemazione"

[Tab UMM 05.1.02](#) "E/P antincendio immergibile da 65 T/h – castello"

[Tab UMM 05.1.03](#) "Elettropompe fisse immergibili antincendio a corrente alternata"

[Tab UMM 05.1.04](#) "Elettropompe fisse antincendio non immergibili".

## 5.4 MOTOPOMPE ANTINCENDIO FISSE

### 5.4.1 Generalità

La M/P antincendio fissa viene utilizzata come mezzo di emergenza per alimentare il collettore antincendio. La sua installazione non è prevista per tutte le Unità Navali ma è funzionale alla tipologia di Nave ed alla Specifica tecnica della stessa. Le Unità di grandi dimensioni (portaaereomobili – navi da sbarco e, in genere navi con un numero di ponti al di sotto del ponte di sicurezza superiore a 4 o numero di ponti totali superiore a 9) dovrebbero essere dotate di tale installazione.

Il valore di portata dovrà essere calcolato in base alle esigenze rappresentate dai seguenti utenti: due sbocchi antincendio da 45 che alimentano ognuno una linea di manichette con boccalino antincendio ([Tab. UMM 05.5.05](#) "Boccalino da 45"), più la portata dell'impianto di nebulizzazione più grande esistente a bordo.

La pressione del collettore, in tal caso, dovrà essere compresa tra 7 e 10 bar.

La M/P deve potersi avviare autonomamente, in caso di black-out, attraverso il sistema di avviamento elettrico alimentato da una batteria mantenuta a tampone oppure tramite altro sistema che garantisca almeno 4 avviamenti consecutivi.

### 5.4.2 Descrizione

La motopompa è di massima costituita da un motore primo diesel che aziona una pompa centrifuga multistadio.

L'aspirazione sarà diretta dal mare, anche utilizzando la stessa presa a mare dell'E/P principale, come evidenziato nello schema riportato in [Tab. UMM 05.1.01](#) "E/P antincendio – schema sistemazione".

Anche per la sistemazione della M/Pompa si deve far riferimento alla citata Tabella UMM.

La M/P deve avere la possibilità di essere avviata sul posto, e se richiesto, di poter essere telecomandata a distanza dalla Centrale di Sicurezza/Centrale Operativa di Piattaforma.

I gas di scarico del motore devono essere convogliati all'esterno, mentre l'aspirazione può avvenire direttamente all'interno del locale purchè sia garantita una dimensione del locale sufficiente a fornire aria, una opportuna ventilazione e un numero sufficiente di ricambi di aria tali da non creare una depressione nel locale in cui la M/pompa è installata.

### **5.4.3 Modalità d'impiego**

La M/P dovrà essere collegata al collettore antincendio con tubolatura fissa nel punto più vicino.

Durante il funzionamento, controllare frequentemente la pressione di mandata della pompa che, in caso di disinnescio, potrebbe eventualmente comportare per l'assenza di refrigerazione, gravi danni al motore.

### **5.4.4 Segnaletica di identificazione**

La motopompa è indicata da cartelli a fondo rosso, applicati in alto in corrispondenza della pompa stessa, riportanti la dicitura

"MOTOPOMPA FISSA DI EMERGENZA".

### **5.4.5 Tabelle UMM di riferimento**

[Tab. UMM 05.1.01](#) "E/P antincendio – Schema sistemazione"

## **5.5 IMPIANTI FISSI DI NEBULIZZAZIONE**

### **5.5.1 Generalità**

Gli impianti di nebulizzazione utilizzano il potere di raffreddamento dell'acqua per controllare gli eventuali incendi ed abbassarne le temperature.

I getti d'acqua frazionata determinano:

- raffreddamento del locale;
- contenimento dell'incendio.

Nei locali protetti da impianto fisso di nebulizzazione devono essere installati sistemi di deflusso delle acque in sentina dotati di apposite valvole colatrici.

Le specifiche tecniche degli impianti di nebulizzazione si sono evolute nel corso degli anni in relazione alle variate condizioni tecniche ed alle esperienze sperimentali condotte. In particolare dalle prime realizzazioni sono state introdotte le seguenti evoluzioni sostanziali:

- aggiunta dell'additivo ad effetto bagnante (Wetting agent F500).
- telecomando a distanza per l'attivazione
- utilizzo di ugelli erogatori commerciali

Aggiunta additivo: l'esigenza legata all'aggiunta dell'additivo negli impianti fissi di nebulizzazione è nata a seguito dell'analisi di impatto di un incendio in una nave in vetroresina (cacciamine). La conclusione dello studio ha determinato che gli attuali gli impianti ad acqua nebulizzata potevano impiegare un tempo per lo spegnimento dell'incendio a bordo superiore a quello necessario a deformare le strutture in maniera irreparabile. Da tale considerazione si è partiti per individuare soluzioni a basso impatto da poter impiegare a bordo di tali Unità. La sperimentazione condotta con l'impiego di wetting agents ha rivelato un elevato incremento prestazionale ottenibile con tali agenti. Ciò ha determinato l'evoluzione dell'installazione sulle nuove Unità comprendendo sistemi per l'aggiunta del giusto quantitativo di additivo e l'aggiornamento della relativa tabella di riferimento.

Telecomando a distanza: la diminuzione del numero di persone impiegato a bordo contestuale al progressivo aumento di funzioni demandate agli impianti di automazione a bordo delle UU.NN: di nuova costruzione ha reso possibile l'installazione di impianti fissi la cui attivazione avviene da remoto. La modifica si è consolidata essenzialmente eliminando una valvola delle due previste in precedenza (nella tabella UMM valvola di comando) e rendendo la seconda asservita e telecomandabile. Questa modifica si è resa necessaria per semplificare l'impianto al fine di diminuire le possibilità di avarie sullo stesso. L'autofiltro risulta, quindi, bagnato. Ciò comporta che diviene essenziale, in caso di combattimento REALE, effettuare lo spurgo dell'impianto prima di dichiarare raggiunto l'assetto di Nave pronta al combattimento. Inoltre è opportuno, periodicamente, effettuare l'operazione di spurgo per verificare che non vi siano elementi che potrebbero ostruire gli ugelli in caso di impiego. Per consentire la prova della valvola telecomandata, come detto, deve essere installata una valvola manuale piombata aperta a monte della stessa.

utilizzo di ugelli erogatori commerciali: in taluni locali possono essere utilizzate testine nebulizzatrici di tipologia diversa dalle classiche "pigne" a tabella UMM utilizzate di consuetudine. L'utilizzo di tali testine è consentito purchè esse siano state approvate e certificate idonee all'uso da un ente certificatore riconosciuto dalla MMI secondo norme ISO/IMO o UNI EN in vigore. In ogni caso le testine devono essere approvate da NAVARM prima dell'impiego a bordo.

Per i nuovi impianti è necessario prevedere che lo spurgo possa essere automatico (possibilmente a tempo determinato) e che l'acqua fuoriuscita durante tale operazione venga convogliata in un apposito e idoneo collettore senza scaricarsi nei corridoi della Nave.

Utilizzo dell'impianto nei locali Macchine:

Tutte le Unità di nuova costruzione possono prevedere l'installazione di impianti fissi di nebulizzazione ad acqua additivata nei locali Apparato Motore e Ausiliari.

L'utilizzo di impianti fissi ad acqua nebulizzata additivata comporta comunque i rischi connessi all'allagamento di un locale.

L'attivazione di questo impianto è limitata ai casi di sviluppo di incendi di grosse dimensioni, non contrastabili con gli altri impianti antincendio presenti nel locale, allo

scopo di prevenire la propagazione dell'incendio ai locali attigui e l'eventuale collasso delle strutture adiacenti per le alte temperature.

A partire dalla progettazione delle Unità di nuova costruzione, successive al 2000, l'approccio alla sicurezza dei locali in parola è cambiato sensibilmente cercando una installazione di una serie di impianti con una sicurezza intrinseca equivalente se non superiore agli impianti a gas a saturazione totale precedentemente impiegati.

Ne deriva che per installare l'impianto descritto al presente punto sono necessari, all'interno del locale protetto, impianti di protezione dedicati aggiuntivi quali, ad esempio, box per i motori termici protetti da apposito impianto a gas, impianti antiesplorazione dedicati per quelle apparecchiature ritenute sensibili (depuratori, ecc.).

L'installazione dell'impianto descritto al presente punto è, quindi, intesa come installazione di un impianto da usare come *ultima ratio* qualora dovesse verificarsi un incendio incontrollabile e che determini l'impossibilità dell'ulteriore uso delle apparecchiature presenti nel locale.

### 5.5.2 Descrizione dell'impianto

Tutti i dettagli sull'impianto sono riportati nella allegata [Tab. 05.1.06](#) "Impianto fisso di nebulizzazione fino a 15 T/h (per uno e per due locali)". Essenzialmente l'impianto consiste in una derivazione dal collettore incendio che termina in un locale in cui sono poste idonei e approvati ugelli che consentono la nebulizzazione dell'acqua. Come detto l'evaporazione delle gocce di acqua determina il raffreddamento dell'ambiente e, quindi, lo spegnimento dell'incendio.

L'uso degli impianti di nebulizzazione può comportare seri problemi di stabilità e galleggiabilità della nave; è necessario conoscere con continuità e precisione la quantità d'acqua introdotta nei locali al fine di non pregiudicare le condizioni di stabilità dell'Unità intervenendo prontamente con i mezzi di esaurimento più opportuni.

Nota: Negli impianti fissi dei depositi munizioni della classe Orizzonte è installata, all'interno del locale da proteggere e prima della diramazione alle pigne, una valvola la cui chiusura è comandata da un galleggiante che automaticamente chiude l'afflusso di acqua qualora il livello raggiunga e faccia sollevare lo stesso fino ad un livello previsto. Tale installazione, sebbene descritta nella Tabella UMM, è in deroga alle norme comunemente adottate a bordo delle Navi della M.M.I. e non deve essere adottata su altre Unità a meno di apposita autorizzazione di NAVARM.

La valvola di allagamento deve essere posta subito dopo l'autofiltro al fine di evitare la formazione, nel tratto dall'autofiltro alla valvola, di organismi in grado di ostruire gli ugelli non spurgabili dall'autofiltro stesso.

### 5.5.3 Segnaletica di identificazione

L'impianto fisso di nebulizzazione è indicato con cartelli, applicati in alto, in corrispondenza della valvola di comando, verniciata con pittura luminescente, con un segnale monofacciale a fondo rosso con la dicitura

"IMPIANTO FISSO DI NEBULIZZAZIONE LOCALE \_\_\_\_\_".

La tubazione dell'acqua è verniciata di rosso.

A fianco al cartello indicatore deve esserci anche un cartello in cui vengono riepilogate le manovre da effettuare al momento dell'utilizzo dell'impianto.

#### 5.5.4 Tabelle UMM di riferimento

[Tab. UMM 05.1.06](#) "Impianto fisso di nebulizzazione fino a 15 T/h (per uno e per due locali)".

[Tab. UMM 05.5.01](#) "Schema alimentazione sbocco antincendio da 45 "

[Tab. UMM 05.5.02](#) "Sbocchi antincendio da 45 - accessori"

[Tab. UMM 05.5.03](#) "Autofiltro"

### 5.6 IMPIANTI SPRINKLER

#### 5.6.1 Generalità

Gli impianti sprinkler sono impianti di nebulizzazione le cui testine nebulizzatrici sono dotate di elementi fusibili. Tali elementi, omologati secondo IMO per esplodere a determinate temperature, impediscono all'acqua di fuoriuscire dalla testina fino a quando non vengono sottoposte alla temperatura di rottura (presumibilmente a causa di un incendio) ed esplodere. Tale esplosione rende possibile il deflusso dell'acqua dalla testina e l'erogazione della stessa nel locale con la portata prevista dalla testina nebulizzatrice.

In pratica, grazie a questo semplice meccanismo, l'impianto sprinkler è un impianto di nebulizzazione in grado di discriminare autonomamente in quali zone distribuire l'acqua. Gli impianti sprinkler possono essere a testina bagnata o asciutta e, quindi a ramo secco o asciutto in funzione della presenza o meno dell'acqua in pressione a monte dell'elemento fusibile.

Gli impianti sprinkler sono impiegati comunemente nelle Unità mercantili e civili in genere. La loro installazione a bordo delle Navi militari è la conseguenza della necessità di eliminare dalle UU.NN. gli impianti semifissi di nebulizzazione mantenendo una protezione per i locali che dovevano essere protetti con tale tipologia di impianto. Per tale motivo gli impianti semifissi di nebulizzazione sono stati sostituiti con impianti sprinkler a testine fusibili specie nei locali alloggio. Derivando da applicazioni civili le norme di costruzione ricalcano per alcuni aspetti (specie per il dimensionamento e l'omologazione dei componenti) le norme Civili in materia contenute nelle circolari IMO e riportate nel regolamento RINAMIL. Essenzialmente, però, le applicazioni MMI in alcuni casi non comprendono un collettore Sprinkler autonomo (come previsto dalle Circolari IMO di riferimento) ma la tubazione che alimenta le testine si attesta sul collettore incendio. Per tale motivo NAVARM ha prodotto una apposita Tabella UMM che determina i requisiti tecnici di tale soluzione. Qualora l'impianto fosse completamente a norme IMO tutte le indicazioni tecniche devono essere contenute nei codici/circolari emessi da tale organismo in materia.

### 5.6.2 Segnaletica di identificazione

L'impianto sprinkler deve essere segnalato come previsto dal RINAMIL. I singoli elementi comandabili sul posto devono essere opportunamente segnalati.

La tubazione dell'acqua è verniciata di rosso.

A fianco al cartello indicatore deve esserci anche un cartello in cui vengono riepilogate le manovre da effettuare al momento dell'utilizzo dell'impianto.

### 5.6.3 Tabelle UMM di riferimento

[Tab. UMM 05.1.08](#) "Impianto Sprinkler"

## 5.7 IMPIANTI FISSI A CO<sub>2</sub>

Gli impianti fissi a CO<sub>2</sub> presenti a bordo delle Unità della M.M. possono distinguersi nei sottogruppi:

1. impianti fissi ad attivazione manuale per locali presidiati o dove è possibile la presenza di personale addetto a ronde o manutenzioni;
2. impianti fissi ad attivazione manuale per locali presidiati o dove è possibile la presenza di personale addetto a ronde o manutenzioni di tipo semplificato
3. impianti fissi ad attivazione automatica per box (o comunque locali dove sicuramente non c'è presenza di operatori);
4. impianto fisso ad attivazione manuale cappe cucine e relative condotte di scarico.

Si è già avuto modo di descrivere nei paragrafi precedenti la pericolosità della CO<sub>2</sub> per l'uomo; pertanto è intuitivo comprendere che si utilizzeranno sistemi ad attivazione manuale là dove la presenza di operatori è possibile, e quindi l'attivazione di una scarica di CO<sub>2</sub> potrà avvenire solo dopo essersi accertati che tutti abbiano lasciato il locale, mentre invece un sistema automatico potrà utilizzarsi solo dove c'è la certezza che non vi sia normalmente presenza umana.

Gli impianti a CO<sub>2</sub>, data la loro pericolosità per gli operatori, sono stati sostituiti da impianti ad Halon 1301 molto più efficaci e inoffensivi per gli operatori. A seguito del cambio normativo (protocollo di Montreal) gli impianti fissi a CO<sub>2</sub> sono stati nuovamente impiegati per la sola protezione di box e locali assimilabili a box (vedi tabella UMM) escludendo la loro installazione per la protezione volumetrica dei grandi apparati (apparati motore e similari).

L'estinguente CO<sub>2</sub> può essere sostituito da altri estinguenti. Qualora gli estinguenti siano pericolosi per l'uomo nella percentuale necessaria allo spegnimento dell'incendio deve essere impiegata la stessa tipologia di impianto prevista per la CO<sub>2</sub>.

### 5.7.1 Impianto fisso a CO<sub>2</sub> ad attivazione manuale per locali presidiati

L'impianto è descritto nella [Tab. UMM 05.2.02](#) "Impianto fisso a CO<sub>2</sub> per un locale" cui si rimanda per approfondimenti sugli aspetti relativi al suo dimensionamento e collaudo.

L'attivazione di un impianto fisso a CO<sub>2</sub> deve essere attentamente ponderata: il suo utilizzo infatti potrebbe avere conseguenze mortali per il personale che fosse presente nel locale in cui si verifica la scarica del gas.

#### 5.7.1.1 **Segnaletica d'identificazione**

L'impianto è indicato con un cartello a fondo rosso con la dicitura  
 "IMPIANTO FISSO A CO<sub>2</sub> LOCALE \_\_\_\_\_"

applicato sia sul quadro di comando, pitturato di rosso, sia sul parco bombole.

Le bombole sono verniciate di colore rosso con l'ogiva di colore grigio, secondo le direttive contenute nella UNI EN 1089-3.

Una targa è applicata sopra ogni porta di accesso al locale protetto con la seguente dicitura:

"ATTENZIONE – PERICOLO – LOCALE PROTETTO CO<sub>2</sub> AL SUONO DELLA TROMBA O DELLA SIRENA ABBANDONARE IL LOCALE".

Una targa sul Quadro di Controllo riporta la seguente dicitura:

"QUADRO DI CONTROLLO IMPIANTO CO<sub>2</sub> DEL LOCALE \_\_\_\_\_".

Una targa sul Quadro di Comando riporta la seguente dicitura:

"QUADRO DI COMANDO IMPIANTO CO<sub>2</sub> DEL LOCALE \_\_\_\_\_".

#### 5.7.1.2 **Tabelle UMM di riferimento**

- [Tab. UMM 05.2.02](#) "Impianto fisso a CO<sub>2</sub> per un locale",
- [Tab. UMM 05.2.03](#) "Impianto fisso a CO<sub>2</sub> - componenti vari",
- [Tab. UMM 05.2.04](#) "impianto semifisso a CO<sub>2</sub>",
- [Tab. UMM 05.2.05](#) "impianto fisso a CO<sub>2</sub> - tipo b - per due locali",
- [Tab. UMM 05.2.11](#) "Rastrelliera per bombole da kg 20 del Servizio Incendio",

### 5.7.2 **Impianto fisso a CO<sub>2</sub> di tipo semplificato**

#### 5.7.2.1 **Generalità**

Gli impianti antincendio di tipo semplificato che utilizzano anidride carbonica sono ad attivazione manuale. Detti impianti a differenza degli altri, non devono possedere la centralina di controllo in C.S. o in C.O.P. come normalmente previsto ma devono mantenere tutte le altre indicazioni tecniche. Possono essere attivati solo manualmente ed in loco.

Il numero di bombole è funzione del volume del locale da proteggere.

#### 5.7.2.2 **Segnaletica d'identificazione**

Questi impianti sono indicati con cartelli a fondo rosso con la dicitura  
 "IMPIANTO SEMPLIFICATO FISSO A CO<sub>2</sub> LOCALE \_\_\_\_\_"

applicati sia sul quadro di comando sia sul parco bombole.

Una targa deve essere applicata sopra ogni porta di accesso al locale protetto con seguente dicitura:

# ATTENZIONE – PERICOLO – LOCALE PROTETTO CON CO<sub>2</sub>.

Al suono della tromba o della sirena  
abbandonare il locale

Una targa deve essere applicata sul Quadro di Comando con la seguente dicitura:

“QUADRO DI COMANDO DELL’IMPIANTO SEMPLIFICATO A CO<sub>2</sub> DEL LOCALE  
\_\_\_\_\_”.

## 5.7.2.3 Tabelle UMM di riferimento

Non esiste una specifica Tabella UMM dedicata.

Per quanto connesso ai diversi componenti si potrà fare in parziale riferimento alle:

[Tab. UMM 05.2.02](#) “Impianto fisso a CO<sub>2</sub>”

[Tab. UMM 05.2.03](#) “Impianto fisso a CO<sub>2</sub> - componenti vari “

[Tab. UMM 05.2.11](#) “Rastrelliera per bombole da kg 20 di Anidride Carbonica”,

## 5.7.3 Impianto per BOX

### 5.7.3.1 Aspetti generali

Gli impianti per box sono impianti ad attivazione automatica che si attivano qualora si verificano le seguenti condizioni contemporaneamente:

- segnale di chiusura in modo stagno della/e porta/e stagna/e del locale, tramite fine corsa situato sul sistema di chiusura stagno;
- valvola a sfera installata sul circuito di scarica aperta tramite segnale di fine corsa;
- rilievo incendio tramite almeno due sensori contemporaneamente all’interno del box

Una volta che le tre suddette condizioni vengono rispettate contemporaneamente, si attiva la scarica in automatico con un ritardo impostabile (30 secondi in genere) attraverso gli erogatori con conseguente arresto delle macchine ventilanti del box protetto e chiusura delle serrande del medesimo locale, mediante attuazione a pneumoscatto o elettrica. In alternativa l’impianto può essere attivato manualmente in locale. È importante notare che l’apertura della valvola posta sul collettore di scarica inibisce FISICAMENTE la scarica nel locale e non solo in conseguenza di una azione logica del processo. È importante, quindi, che in caso di manutenzione all’interno del box con presenza del personale tale valvola venga chiusa.

L’impianto potrebbe essere anche telecomandato a distanza se dotato di valvola di scarica con solenoide. In tal caso, qualora il box fosse costituito da un locale di bordo (e

non una struttura contenente un macchinario) lo stesso deve essere monitorato da telecamere e l'attivazione dell'impianto a distanza dall'automazione deve essere successiva all'ispezione dell'interno a mezzo della telecamera.

L'installazione di impianti per box contenenti Diesel Generatori consente di installare impianti a protezione del locale macchina ad acqua e di non installare impianti AFSS a protezione del generatore.

### 5.7.3.2 Tabelle UMM di riferimento

[Tab UMM 05.2.12](#) "Impianto fisso a gas per box"

### 5.7.4 Impianto fisso protezione cappe cucina

L'installazione di questo impianto deriva direttamente dalla applicazione della SOLAS Pt. C Cap. II-2 regola 10.6.4 "Suppression Fire" – "Deep fat cooking equipment" che prevede:

*Le attrezzature di cucina dove più facile è l'accumulo di grassi facilmente infiammabili devono essere protette con:*

- *un sistema manuale o automatico di estinzione incendio omologato da ente autorizzato;*
- *un termostato primario ed uno di riserva dotati di allarme per allertare il personale in caso di principio di incendio;*
- *sistemazioni per automatica disattivazione dell'alimentazione della cucina in caso di attivazione del sistema di estinzione;*
- *un allarme indicante l'attivazione del sistema di estinzione incendio;*
- *una procedura di estinzione chiaramente illustrata a tutto il personale addetto alla cucina.*

L'applicazione realizzata a bordo delle Unità M.M. per ottemperare a tale norma ha previsto un sistema fisso a CO<sub>2</sub> o altro estinguente ad attivazione manuale comandato direttamente dal locale cucina.

L'erogazione dell'estinguente comporta l'automatica disalimentazione delle piastre elettriche della cucina, e la chiusura delle serrande inferiore e superiore della condotta di estrazione dalla cappa.

Possono essere impiegati anche impianti di tipologia diversa purché rispettino la Tabella UMM di riferimento

### 5.7.4.1 Tabelle UMM di riferimento

[Tab UMM 05.2.13](#) "Impianto protezione cappe cucina"

## 5.8 IMPIANTO FISSO AD HALON 1301

### 5.8.1 Generalità

A bordo delle Unità della MM esistono ancora impianti ad HALON 1301. La loro installazione per le nuove Unità Navali è vietata, ma il medesimo impianto può essere installato con estinguenti alternativi all'HALON 1301 purché tali estinguenti abbiano un NOAEL e un LOAEL superiori a quelli dell'HALON 1301.

Come illustrato al [§ 4.5](#), la grande efficacia dell'Halon 1301, paragonata ai pericoli insiti nell'utilizzo della CO<sub>2</sub>, ha contribuito alla elevata diffusione d'impianti fissi che utilizzano gli estinguenti alogenati.

A causa dei deleteri effetti di questi composti nei confronti dell'ambiente, il protocollo di Montreal ha bandito la produzione di tale gas, autorizzando comunque l'uso di eventuali scorte esistenti per soli impieghi speciali come quelli destinati alle FF.AA. L'impiego del gas HALON è, quindi vietato per le nuove costruzioni ma l'impianto può essere installato con l'impiego di gas estinguenti alternativi..

L'ottenimento di una buona azione di spegnimento, ancora compatibile con condizioni di sopravvivenza per il personale presente nel locale dove si è sviluppato l'incendio, è vincolata al raggiungimento di una concentrazione raccomandata di ca. il 5% di estinguente che corrisponde a circa 325 g/mc alla temperatura di 20°C.

In queste condizioni il tenore d'ossigeno scende dal 21% (valore normale) al 20% valore ancora accettabile per l'uomo.

Gli impianti fissi ad halon, da installare solo in ambienti chiusi, sono particolarmente indicati in quanto presentano i seguenti vantaggi:

- ridotto volume dei contenitori;
- scarsa riduzione della visibilità durante l'erogazione;
- rapida miscelazione con l'aria;
- facilità di penetrazione in spazi tortuosi e poco accessibili.

Tutti gli Halon sono conservati allo stato liquido in recipienti, permanentemente pressurizzati a 42 bar a 20°C con azoto.

Per la sua alta volatilità e bassa tossicità, l'halon 1301 è usato negli impianti a saturazione totale.

L'impianto ad halon è installato a bordo delle maggior parte delle Unità Navali attualmente in linea.

- In base a quanto stabilito dalla commissione europea con il regolamento 744/2010 entro il 2040, comunque, tutti gli impianti con tale fluido dovranno essere sostituiti con impianti che utilizzano un fluido diverso. Per tale motivo la tabella UMM di riferimento tiene in considerazione gli eventuali utilizzi di agenti estinguenti diversi dall'halon.

I dettagli costruttivi, dimensionali e di collaudo dei diversi componenti di questo impianto sono riportati nella [Tab. UMM 05.2.09](#) "Impianto fisso ad Halon 1301 o estinguenti alternativi".

### 5.8.2 Segnaletica d'identificazione

L'impianto è indicato con cartelli a fondo rosso con la dicitura

"IMPIANTO FISSO AD HALON LOCALE \_\_\_\_\_"

applicati sia sul quadro di comando, pitturato di rosso, sia sul parco bombole.

Le bombole sono verniciate di colore rosso con l'ogiva di colore giallo.

Una targa deve essere applicata sopra ogni porta di accesso al locale protetto con la seguente dicitura:

“PERICOLO, L’HALON 1301 PUÒ PRODURRE GAS TOSSICI, QUANDO A CONTATTO CON SUPERFICI SURRISCALDATE”.

Sempre sopra ogni porta di accesso al locale protetto va applicata la seguente targa:

“IN CASO DI SCARICA ACCIDENTALE VENTILARE IL LOCALE PER ALMENO 20 MINUTI”.

### 5.8.3 Tabelle UMM di riferimento

[Tab. UMM 05.2.09](#) “Impianto fisso ad Halon 1301 o estinguenti alternativi”.

## 5.9 IMPIANTO FISSO A SCHIUMA

### 5.9.1 Generalità

La schiuma è l’agente antincendio che si ottiene miscelando liquidi schiumogeni con aria ed acqua.

Il suo impiego è previsto principalmente negli incendi di classe B.

Gli impianti fissi a schiuma sono installati, a bordo delle Unità Navali, nei locali macchine di categoria A.

Lo stoccaggio del liquido schiumogeno è ottenuto all’interno di serbatoi metallici o di vetroresina.

La preparazione della miscela avviene con l’aspirazione dello schiumogeno tramite eiettori che funzionano con l’acqua del collettore antincendio

Per ulteriori dettagli costruttivi all’argomento fare riferimento alla [Tab. UMM 05.1.16](#) “Impianti fissi a schiuma”.

### 5.9.2 Segnaletica d’identificazione

- L’impianto fisso a schiuma è indicato con cartelli, applicati in alto in corrispondenza della valvola di comando, verniciata con pittura luminescente, con un segnale monofacciale a fondo rosso con la dicitura

“IMPIANTO FISSO A SCHIUMA LOCALE \_\_\_\_\_”.

- Le tubazioni dell’acqua devono essere verniciate di rosso.

### 5.9.3 Tabelle UMM di riferimento

[Tab. UMM 05.1.13](#) “Serbatoi schiumogeno”;

[Tab. UMM 05.1.14](#) “Impianti fissi a schiuma: colonnina di erogazione”;

[Tab. UMM 05.1.16](#) “Impianti fissi a schiuma”

[Tab. UMM 05.5.03](#) “Autofiltro”.

## 5.10 IMPIANTO FISSO A SCHIUMA TELECOMANDATO A DISTANZA

### 5.10.1 Generalità

Gli impianti fissi a schiuma descritti di seguito sono installati a bordo delle Unità di nuova costruzione per la protezione delle sentine dei locali apparato motore, sia nel caso di sviluppo di un incendio, sia al fine di evitare l'insorgere di incendi, come nel caso di sversamento accidentale di combustibile nelle sentine stesse.

Per quanto connesso alla loro progettazione ed impiego si dovrà fare riferimento a quanto già evidenziato al § precedente e alla relativa tabella UMM di riferimento. Si distinguono esclusivamente per le modalità di attivazione della scarica e per alcune caratteristiche impiantistiche.

Il telecomando di questo impianto avviene almeno dalla C.S. / C.O.P. e da locale. Può avvenire da eventuali altre postazioni in funzione della specifica tecnica della Nave.

### 5.10.2 Segnaletica d'identificazione

- L'impianto fisso a schiuma telecomandato a distanza è indicato con cartelli, applicati in alto in corrispondenza della valvola di intercettazione, verniciata con pittura luminescente, con un segnale monofacciale a fondo rosso con la dicitura:

“IMPIANTO FISSO A SCHIUMA TELECOMANDATO A DISTANZA  
LOCALE \_\_\_\_\_”.

- Le tubazioni dell'acqua devono essere verniciate di rosso.

### 5.10.3 Tabelle UMM di riferimento

[Tab. UMM 05.1.13](#) “Serbatoi schiumogeno”;

[Tab. UMM 05.1.16](#) “Impianti fissi a schiuma”

[Tab. UMM 05.5.03](#) “Autofiltro”.

## 5.11 IMPIANTO FISSO PROTEZIONE PONTE DI VOLO

### 5.11.1 Generalità

I ponti di volo di grandi dimensioni, specie se adatti all'impiego di aereomobili e non solo elicotteri, e quelli delle UU.NN. di nuova costruzione devono avere un impianto in grado di assicurare la protezione contro gli incendi sul ponte di volo mediante schiumogeno di tipo AFFF (riferimento [Tab. UMM 05.1.18](#) “Schiumogeno di tipo sigillante AFFF”), particolarmente adatto contro incendi di combustibile JP5, i più probabili su un ponte di volo o di additivo wetting agent per le Unità con ponte poppiero.

L'erogazione della schiuma è effettuata da ugelli installati perimetralmente al ponte di volo, o, a scomparsa sullo stesso, disposti in modo da conseguire un'uniforme distribuzione della miscela sulla superficie del ponte.

Possono essere presenti più raggruppamenti d'erogazione a ciascuno dei quali è affidata la protezione di una definita area del ponte di volo. I raggruppamenti di erogazione possono essere alimentati con acqua del collettore antincendio o con pompe dedicate. Il liquido additivo/schiumogeno è conservato in appositi serbatoi ed è, in genere, miscelato con l'acqua grazie all'azione di apposite pompe (minimo due, una

di riserva all'altra). Il controllo della scarica deve poter avvenire a mezzo di comandi a distanza senza cioè doversi recare in prossimità dell'incendio per aprire le valvole. Preferibilmente il controllo dell'apertura delle valvole di erogazione deve essere possibile dalla plancia volo se non previsto diversamente dalla specifica tecnica della nave. Le nuove installazioni dovranno prevedere il controllo di tale impianto dal Supervisore informatico della Sicurezza se presente a bordo. L'impianto può sfruttare anche gli ugelli del prelavaggio NBC per distribuire l'acqua con schiumogeno o con apposito additivo omogeneamente su tutto il ponte di volo.

Le nuove Unità, anche con ponti di volo per l'appontaggio degli elicotteri di dimensioni modeste devono essere fornite di impianto a protezione del ponte con acqua additivata che sfrutti gli erogatori del prelavaggio o appositi erogatori.

### 5.11.2 Segnaletica di identificazione

Questi impianti sono indicati con targhe posizionate sui serbatoi della schiuma e sui quadri d'avviamento elettrico.

Le tubazioni dell'acqua e della schiuma sono pitturate di rosso.

### 5.11.3 Tabelle UMM di riferimento

[Tab. UMM 05.1.18](#) "Schiumogeno di tipo sigillante AFFF".

[Tab. UMM 05.1.19](#) "Impianto fisso protezione ponte divolo"

## 5.12 IMPIANTO FISSO ANTINCENDIO COMBINATO POLVERE-SCHIUMA "TWIN AGENT"

### 5.12.1 Generalità

I sistemi combinati polvere/schiuma sono installati su tutte le Unità Navali della MMI dotate di ponte di volo e sono meglio noti col termine TWIN AGENT.

Questi sistemi derivano dall'accoppiamento di un sistema a polvere con un sistema a schiuma.

Questa necessità deriva dal fatto che gli incendi che si possono verificare su un ponte di volo debbono essere affrontati con i sistemi che prevedono l'estinzione di incendi in tempi estremamente rapidi dato che potenzialmente potrebbero generarsi sia incendi di classe B (combustibili) che di classe D (metalli leggeri costituenti gli aeromobili) difficilmente estinguibili se non affrontati immediatamente.

Ciascun sistema mantiene la sua indipendenza, anche se la messa in funzione dei due sistemi può risultare contemporanea, sequenziale o singola a seconda delle necessità. La polvere chimica serve per l'abbattimento rapido delle fiamme mentre la schiuma evita l'eventuale riaccensione della fiamma interponendosi tra il combustibile ed il comburente (aria) impedendo così, ai vapori, di liberarsi e bruciare.

L'impianto "Twin Agent", schematicamente raffigurato nella Figura 5-16bis, può assumere diverse configurazioni, in funzione del tipo di Unità su cui è installato.

In ogni caso l'impianto a naspo, azionato esclusivamente con aria compressa, viene utilizzato per interventi locali e circoscritti, mentre l'impianto con monitore, azionato

anche con l'aggiunta di acqua di mare, viene impiegato per proteggere l'intero ponte di volo.

La differenza tra le varie configurazioni è dovuta esclusivamente alla taglia: gli impianti standardizzati sono quelli identificati dalle sigle 620/800, 310/400 e 200/200.

Queste cifre indicano le capacità dei serbatoi nei quali sono contenuti gli agenti estinguenti e, precisamente:

- la prima cifra indica la capacità in litri della polvere estinguente,
- la seconda, la quantità della soluzione al 6% di liquido schiumogeno del tipo AFFF da miscelare con acqua dolce (solo in caso di emergenza, in mancanza di acqua dolce, si può usare acqua di mare).

I due serbatoi vengono pressurizzati attraverso un parco bombole A.P. dedicato; la valvola di comunicazione tra le bombole e i serbatoi può essere comandata sia in locale che a distanza.

La ricarica delle bombole avviene dal circuito aria A.P. di bordo.

Una volta pressurizzati, i due serbatoi sono in grado di alimentare due diversi circuiti tra loro alternativi: uno verso il monitor telecomandato (se installato solitamente sopra l'hangar) e l'altro verso il doppio naspo gestito dal personale della squadra antincendio.

I comandi di attivazione e pressurizzazione del sistema, e di scelta del tipo di circuito di erogazione da utilizzare, sono di tipo pneumatico; a tale scopo ogni quadretto di telecomando è dotato di un bombolino adatto caricato alla pressione di max. 200 Bar.

La linea naspi fa capo ad un unico rullo, collegato con circuiti rigidi ai serbatoi, su cui sono avvolte entrambe le manichette.

La loro estremità libera è attestata su un unico "erogatore binato portatile" in cui sono rigidamente montati un erogatore di polvere ed uno di schiuma, tra loro indipendenti limitatamente alla fase di erogazione. Tramite una speciale imbracatura tale erogatore binato viene indossato dall'operatore della Squadra Antincendio.

La linea monitor invece collega rigidamente i due serbatoi ad un giunto rotante posto alla base del monitor stesso. La sua attivazione può essere locale o telecomandata.

Dettagli dimensionali, costruttivi e per il collaudo di questo impianto sono contenuti nell'allegata [Tab. UMM 05.4.01](#) "Impianto combinato polvere-schiuma".

**Il principale vantaggio nell'installazione realizzata come descritto nella tabella UMM di riferimento è costituito dalla completa autonomia dell'impianto Twin Agent dai circuiti di bordo. Infatti, una volta approntato, l'impianto è in grado di agire autonomamente ed con la piena efficacia anche in caso di assenza di acqua nel collettore incendio e di assenza di alimentazione elettrica.**

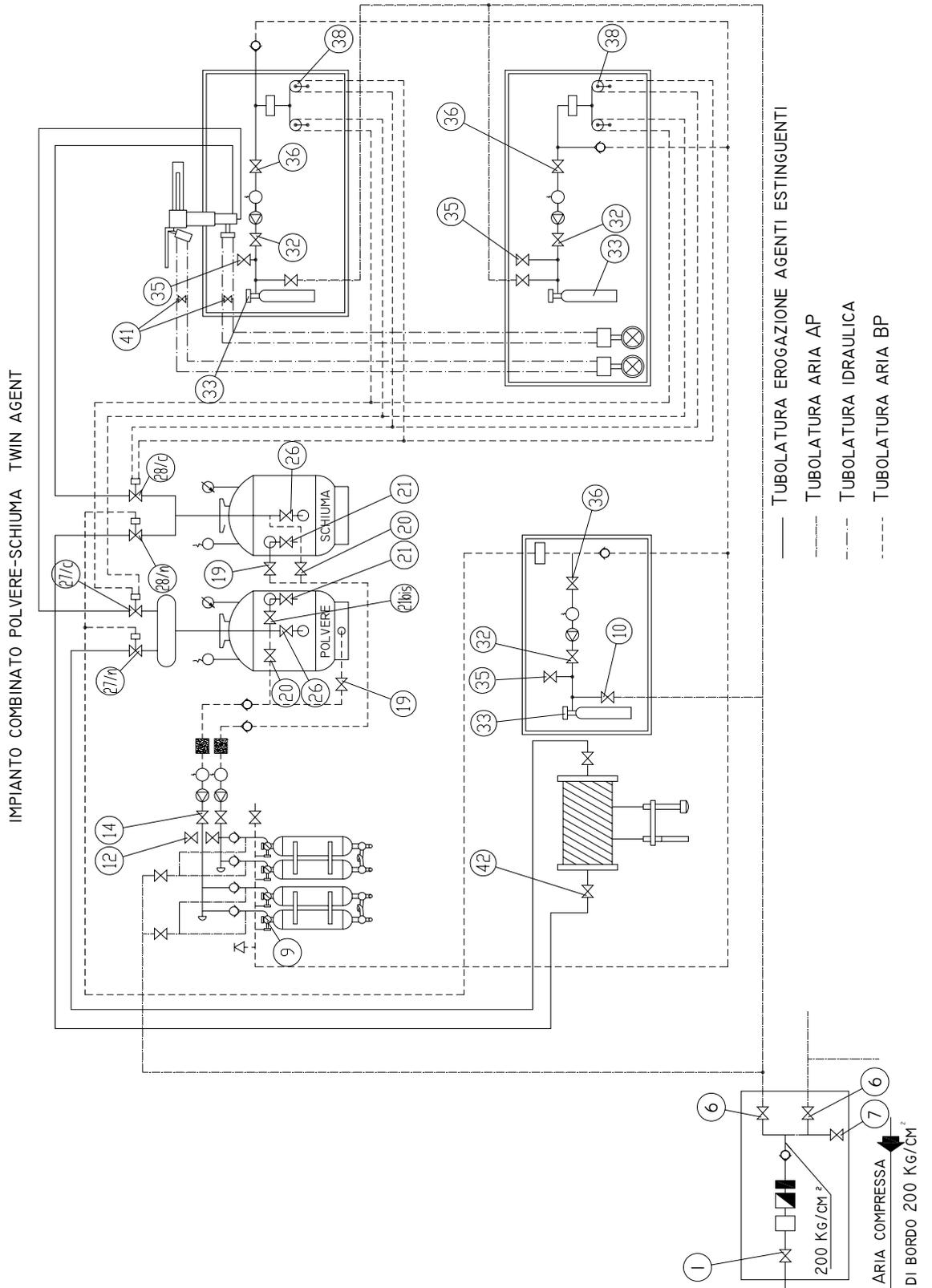


Figura 5-16bis: schema di un impianto TWIN AGENT

### 5.12.2 Segnaletica d'identificazione

In prossimità di ciascun componente dell'impianto ed in maniera ben visibile, deve essere applicata una targhetta metallica. Su tale targhetta deve essere riportata la denominazione del componente ed il numero di posizione che contraddistingue lo stesso dispositivo negli schemi rappresentati sulle targhe fissate nei quadri di comando. Il parco bombole A.P. deve essere pitturato di rosso con ogiva a colori distintivi dell'aria.

### 5.12.3 Tabelle UMM di riferimento

[Tab UMM 05.1.18](#) "Schiumogeno di tipo sigillante AFFF"

[Tab UMM 05.3.03](#) "Polvere ignifuga ad alto potere estinguente"

[Tab UMM 05.4.01](#) "Impianto combinato polvere-schiuma"

## 5.13 STAZIONI ANTINCENDIO

### 5.13.1 Generalità

Le stazioni antincendio sono punti in cui vi sono concentrati determinati dispositivi il cui uso è necessario per contrastare un incendio.

In particolare, le stazioni antincendio comprendono gli sbocchi del collettore antincendio con una serie di accessori di seguito descritti.

Le stazioni antincendio si differenziano tra :

- stazioni antincendio interne (equipaggiate anche con n° 1 estintore a polvere + n°1 estintore a CO<sub>2</sub>);
- stazioni antincendio esterne.

### 5.13.2 Segnaletica d'identificazione

- Le stazioni antincendio interne devono essere indicate da cartelli applicati in alto, sopra le stazioni e ad altezza d'uomo, in corrispondenza dello sbocco antincendio, da un segnale monofacciale a fondo rosso con la dicitura

"STAZIONE ANTINCENDIO N° \_\_\_\_\_".

- Le staffe di sostegno delle attrezzature devono essere verniciate di colore rosso ed avere una fascia, larga 3 cm., di vernice luminescente che contorna la staffa.

### 5.13.3 Tabelle UMM di riferimento

[Tab UMM 04.2.01](#) "Estintori d'incendio portatili –polvere- CO<sub>2</sub>"

[Tab UMM 04.2.02](#) "Sostegno per estintore a CO<sub>2</sub> da kg. 5";

[Tab UMM 04.2.03](#) "Supporto per l'estintore a polvere da Kg. 6";

[Tab UMM 04.3.01](#) "Manichette antincendio ed esaurimento"

[Tab UMM 04.3.04](#) "Bidoncino di plastica per schiumogeno e per liquido ritardante F500 da lt. 15"

<a href="#">Tab UMM 04.3.06</a>	“Boccalini e miscelatori per servizio sicurezza a bordo delle Unità Navali (requisiti dimensionali e prestazionali)”
<a href="#">Tab UMM 04.4.01</a>	“Chiavi per raccordi di manichette”
<a href="#">Tab UMM 05.1.13</a>	“Serbatoi schiumogeno”
<a href="#">Tab UMM 05.5.03</a>	“Autofiltro”
<a href="#">Tab UMM 05.5.04</a>	“Sostegno per manichette”;
<a href="#">Tab UMM 05.5.05</a>	“Boccalino da 45”.
<a href="#">Tab UMM 05.5.07</a>	“Sostegno boccalino”
<a href="#">Tab UMM 05.5.08</a>	“Sostegno bidoncino da lt. 15 per schiumogeno e liquido ritardante F500”.
<a href="#">Tab UMM 05.5.10</a>	“Sostegno chiavi per raccordi”
<a href="#">Tab UMM 06.2.04</a>	“Divisore a due vie 45 - 2x45”

## **5.14 SISTEMA AUTOMATICO DI SOPPRESSIONE INCENDIO NEI LOCALI MM.TT.PP. E DD.AA.**

### **5.14.1 Generalità**

Il sistema “Automatic Fire Suppression System” (AFSS) è installato a bordo delle Unità al fine di proteggere alcune apparecchiature ritenute critiche quali MM.TT.PP., DD.AA, depuratori e tutti quegli elementi ritenuti soggetti ad improvvise esplosioni o ad alta probabilità di incendio (per esempio, per passaggio di combustibile in pressione).

Gli impianti AFSS sono caratterizzati da un tempo di intervento estremamente ridotto (dell'ordine dei decimi di secondo).

Tale velocità li rende particolarmente adatti a contrastare quegli incendi con un'elevata velocità di propagazione tipica delle esplosioni. Possono non essere installati se il macchinario da proteggere è contenuto in idonei box. Nei locali in cui sono installate tali apparecchiature sono ubicate delle “isole” che le proteggono in maniera selettiva.

Il sistema, completamente automatico, fa intervenire solo l'impianto nella cui zona è stato rilevato il principio di incendio, per mezzo di uno o più sensori, che generano il segnale elettrico di attivazione degli estintori.

Il sistema comunica la propria attivazione con un segnale ad una centralina di segnalazione dello stato dell'impianto. Ciò al fine di poter eventualmente arrestare l'apparecchiatura protetta dall'“isola” in modo da non consentire il riaccendersi del focolaio d'incendio.

Il superamento con esito positivo di un apposito protocollo di prova con delle prestazioni minime da rispettare determina se l'impianto proposto possa essere impiegato come AFSS a bordo delle UU.NN. della MMI. Il protocollo è descritto nella Tabella UMM e, a seguito del superamento della prova NAVARM provvederà ad autorizzarne l'impiego a bordo.

Il produttore mantiene la design authority dell'impianto e ne garantisce il funzionamento.

### **5.14.2 Tabelle UMM di riferimento**

Tab. UMM 05.2.14 “Impianto fisso automatico soppressione esplosioni AFSS”

## 5.15 STAZIONE DI RICARICA AUTORESPIRATORI

### 5.15.1 Generalità

Questa stazione di ricarica è idonea per la ricarica delle bombole degli autorespiratori, sia del servizio di sicurezza che di quelle del gruppo degli operatori subacquei di bordo. L'impianto oggetto di questo paragrafo è trattato con maggiore dettaglio nella [Tab. UMM 09.1.04](#) "Impianto di filtraggio per aria e ricarica autorespiratori per servizi SDAI-Sicurezza-Volo" cui si rimanda per gli opportuni approfondimenti.

Le stazioni di ricarica installate a bordo delle Unità Navali sino al 2007 sono idonee a ricaricare in sicurezza le bombole in acciaio fino a 200 bar.

L'introduzione di nuovi autorespiratori per il Servizio di Sicurezza dotati di bombole in materiale composito in grado di essere caricate sino a 300 bar ha determinato la necessità di adeguare anche le stazioni di ricarica per renderle idonee alla nuova pressione.

Le stazioni di ricarica non aggiornate, devono mantenere la loro operatività continuando a ricaricare gli autorespiratori a 200 bar.

### 5.15.2 Descrizione

La stazione di ricarica è costituita in genere da:

- un sistema di abbattimento CO<sub>2</sub> sull'aspirazione del compressore;
- un compressore aria dedicato;
- un gruppo filtrante idoneo a garantire una qualità dell'aria conforme a quanto riportato dalla STANAG 1458;
- due bombole per lo stoccaggio;
- armadi di caricamento.

Il compressore può asservire, tramite apposita derivazione (prima della filtrazione dell'aria) e relative valvole di sicurezza e riduzione di pressione altri servizi nave tra cui aria siluri e aria twin agent.

E' inoltre possibile collegare la stazione di ricarica al M/compressore mobile descritta al capitolo dedicato alle dotazioni mobili del Servizio di Sicurezza.

Le linee per il caricamento non devono consentire di collegare un autorespiratore a 200 Bar sulla linea di ricarica a 300 Bar. La ricarica degli autorespiratori deve avvenire all'interno degli armadi di caricamento. Tali armadi devono essere adatti a resistere all'eventuale esplosione della bombola in fase di ricarica

### 5.15.3 Tabelle UMM di riferimento

[Tab UMM 09.1.04](#) "Impianto di filtraggio dell'aria-Ricarica Autorespiratori per Servizi SDA, SICUREZZA e VOLO"

**Allegato al Cap. 5****5.15.4 Colorazione delle tubolature**

**Riferimento:** (Tabella UNI 5634 concordante con le norme internazionali di normalizzazione ISO applicabili ad impianti terrestri e navali).

Per definire la tipologia della segnaletica da applicare, è stato seguito il criterio di individuare una casistica d'impianti e circuiti di riferimento, quindi di definire i pericoli possibili per ciascuno ed infine di stabilire la minima dotazione di segnaletica idonea.

La seguente descrizione si riferisce a segnaletica normale non luminescente.

Le tubolature possono essere identificate mediante apposite colorazioni che indicano la natura del fluido circolante.

Il colore distintivo viene assegnato in conformità alla Tabella "A" in figura 1 e può essere applicato indifferentemente su tutta la tubazione o a bande aventi larghezza in funzione del diametro in conformità con la Tabella B.

Tale colore deve essere posto in modo particolare nelle vicinanze delle valvole, dei raccordi, degli incroci, dei giunti, delle apparecchiature di servizio, delle paratie e, comunque, in ogni altra posizione dove si ritenga possa essere necessario.

**TABELLA "A" COLORI DISTINTIVI DI BASE DELLE TUBOLATURE**

<b>COLORE</b>	<b>FLUIDO</b>
<b>VERDE</b>	Acqua
<b>GRIGIO ARGENTO</b>	Vapore o acqua
<b>MARRONE</b>	Oli combustibili liquidi
<b>GIALLO OCRA</b>	Gas allo stato liquido o gassoso
<b>VIOLETTO</b>	Acidi ed alcali
<b>AZZURRO CHIARO</b>	Aria compressa
<b>NERO</b>	Altri liquidi

TABELLA "B" DETERMINAZIONE DELLA LARGHEZZA DELLA BANDA

DIAMETRO TUBOLATURA D	DIMENSIONE BANDA COLORE DISTINTIVO L	DIMENSIONE BANDA COLORE DI SICUREZZA S
$D \leq 50 \text{ mm}$	50 mm	L/4
$50 \text{ mm} < D \leq 150 \text{ mm}$	$L = D$	L/4
$D > 150$	150 mm	L/4

- Le tubolature degli impianti per estinzione incendi, dell'acqua dolce (potabile o no) e degli impianti costituenti pericolo, sono contraddistinte da appositi "colori di sicurezza" riportati nella Tabella "C", applicati in prossimità delle valvole, dei raccordi, degli incroci, dei giunti ecc...
- Se la tubolatura è identificata mediante colorazione a bande, il colore di sicurezza deve essere applicato sul colore della banda del colore distintivo con larghezza pari a  $\frac{1}{4}$  della larghezza secondo la Tabella "B".
- Le valvole possono essere colorate con lo stesso colore della tubolatura, ad eccezione degli impianti per estinzione incendi che devono essere dipinti di rosso.

TABELLA "C" COLORI DI SICUREZZA

COLORE	SIGNIFICATO
<b>ROSSO</b>	Estinzione incendi
<b>GIALLO CON BANDA NERA OBLIQUA</b>	Pericolo
<b>AZZURRO</b>	Acqua dolce







**presente pubblicazione. Occorre, inoltre, sempre verificare che la NAV di riferimento per i recipienti in pressione non preveda, a seguito di aggiornamenti successivi all'emanazione della presente norma, modifiche alle disposizioni contenute nel seguente paragrafo.**

- Le bombole contenenti i gas devono essere contrassegnate da una fascia colorata a vernice, alta 10 cm., applicata sull'ogiva delle bombole, di colore diverso a seconda del gas (Tabb. "D" ed "E" seguenti).
- Nelle bombole che contengono gas contraddistinti da doppio colore distintivo, uno dei due colori deve essere applicato su due quarti opposti di ogiva e l'altro colore sugli altri due quarti.

La norma **UNI EN 1089-3** prevede un sistema di identificazione delle bombole con codici di colorazione delle ogive.

La norma è valida per le bombole di gas industriali e medicinali e non si applica alle bombole di GPL (gas di petrolio liquefatti) e agli estintori.

La codificazione dei colori riguarda solo l'ogiva delle bombole.

Il Ministero dei Trasporti e il Ministero della Sanità, ravvisando l'opportunità di uniformare le colorazioni distintive delle bombole per facilitare la circolazione delle merci nei Paesi UE, ha disposto con decreto del 7 gennaio 1999 che:

- per le bombole nuove l'uso dei nuovi colori sia obbligatorio a partire dal 10 agosto 1999;
- per le bombole già in circolazione i nuovi colori vengano adottati in occasione della prima revisione periodica e comunque entro il 30 giugno 2006.
- Nel periodo transitorio, fino al 30 giugno 2006, i due sistemi di colorazione dovranno necessariamente coesistere.
- È facoltà degli operatori fare uso immediato dei nuovi colori.

In generale, la colorazione dell'ogiva della bombola non identifica il gas, ma solo il rischio principale associato al gas (tabella D):

- tossico e/o corrosivo: **giallo** (RAL 1018)
- infiammabile: **rosso** (RAL 3000)
- ossidante: **blu chiaro** (RAL 5012)
- inerte: **verde brillante** (RAL 6018)

*segue tabella*

TABELLA "D" COLORI DI RISCHIO ASSOCIATI AI GAS

ALTRE MISCELE E GAS CON COLORAZIONE PER GRUPPO DI PERICOLO	VECCHIA (solo per miscele)	NUOVA	RAL
Inerti	 alluminio	 verde brillante	6018
Inflammabili	 alluminio	 rosso	3000
Ossidanti	 alluminio	 blu chiaro	5012
Tossici e/o corrosivi	 giallo	 giallo	1018
Tossici e infiammabili	 giallo	 giallo + rosso	1018/3000
Tossici e ossidanti	 giallo	 giallo + blu ch.	1018/5012
Aria industriale	 bianco + nero	 verde brillante	6018

Solo per i gas più comuni, tra i quali **ossigeno**, **azoto**, **biossido di carbonio** (anidride carbonica) e **protossido d'azoto**, sono previsti colori specifici (Tabella E):

*segue tabella*

TABELLA "E" COLORI PER GAS SPECIFICI

GAS CON COLORAZIONE INDIVIDUALE		VECCHIA		NUOVA		RAL
Acetilene	$C_2H_2$		arancione		marrone ross.	3009
Ammoniaca	$NH_3$		verde		giallo*	1018
Argon	Ar		amaranto		verde scuro	6001
Azoto	$N_2$		nero		nero	9005
Diossido di Carbonio	$CO_2$		grigio chiaro		grigio	7037
Cloro	$Cl_2$		giallo		giallo*	1018
Elio	He		marrone		marrone	8008
Idrogeno	$H_2$		rosso		rosso	3000
Ossigeno	$O_2$		bianco		bianco	9010
Protossido d'Azoto	$N_2O$		blu		blu	5010

\*Colorazione per tutto il gruppo gas tossici e/o corrosivi.

Nel caso in cui sia richiesta una codificazione a due colori, si raccomanda che essi vengano applicati in segmenti circolari sovrapposti.

La norma, tuttavia, consente la loro disposizione anche in quadranti alternati.

Per individuare il gas è essenziale riferirsi sempre all'etichetta apposta sulla bombola.

La colorazione dell'ogiva permette di riconoscere la natura del pericolo associato al gas trasportato anche quando, a causa della distanza, l'etichetta non è ancora leggibile.

La codificazione dei colori secondo la nuova norma è individuata con la lettera maiuscola "N" riportata in 2 posizioni diametralmente opposte sull'ogiva, di altezza pari a circa 7/10 dell'altezza dell'ogiva e di colore contrastante con quello dell'ogiva.

L'uso della lettera "N" non è tuttavia obbligatorio quando il colore dell'ogiva non cambia.

## Capitolo 6 Impianti Semifissi Antincendio

### 6.1 ELENCO DEGLI IMPIANTI SEMIFISSI ANTINCENDIO DI BORDO

Tra gli Impianti Semifissi si elencano

- Impianto semifisso di nebulizzazione
- Impianto semifisso a CO<sub>2</sub>
- Impianto semifisso ad Halon 1301

### 6.2 IMPIANTO SEMIFISSO DI NEBULIZZAZIONE

#### 6.2.1 Generalità

Gli impianti semifissi di nebulizzazione sono di semplice realizzazione, ma richiedono più tempo e personale per la loro attivazione rispetto agli impianti fissi.

L'alimentazione degli impianti semifissi avviene mediante la connessione di una manichetta antincendio allo sbocco antincendio più vicino.

Questi impianti non sono muniti di valvole d'allagamento per cui, quando si apre lo sbocco antincendio, l'acqua arriva direttamente alle pigne nebulizzatrici.

Gli impianti semifissi di nebulizzazione sono installati sulle Unità Navali in linea ma non sono installati nelle nuove Unità sulle quali sono stati sostituiti da impianti Sprinkler o water mist a testina fusibile.

La tipologia di locale destinato alla protezione con tale impianto è riportata nella Tabella UMM di riferimento

#### 6.2.2 Segnaletica d'identificazione

L'impianto deve essere indicato con cartelli, applicati in alto in corrispondenza dell'attacco a madrevite, con un segnale monofacciale a fondo rosso con la dicitura

“IMPIANTO SEMIFISSO DI NEBULIZZAZIONE LOCALE \_\_\_\_\_”;

Le tubazioni devono essere verniciate di rosso.

#### 6.2.3 Tabelle UMM di riferimento

[Tab. UMM 05.1.07](#) “Impianti semifissi di nebulizzazione”

[Tab. UMM 06.2.02](#) “Raccordo a doppia madrevite”

### 6.3 IMPIANTO SEMIFISSO A CO<sub>2</sub>

#### 6.3.1 Generalità

Gli impianti semifissi a CO<sub>2</sub> sono installati a bordo delle Unità navali della MMI ove vi sia un rischio di incendio sensibile. Gli impianti semifissi sono studiati per consentire ad un operatore di effettuare la lotta antincendio con l'estinguente CO<sub>2</sub> senza dover recuperare un elevato numero di estintori.

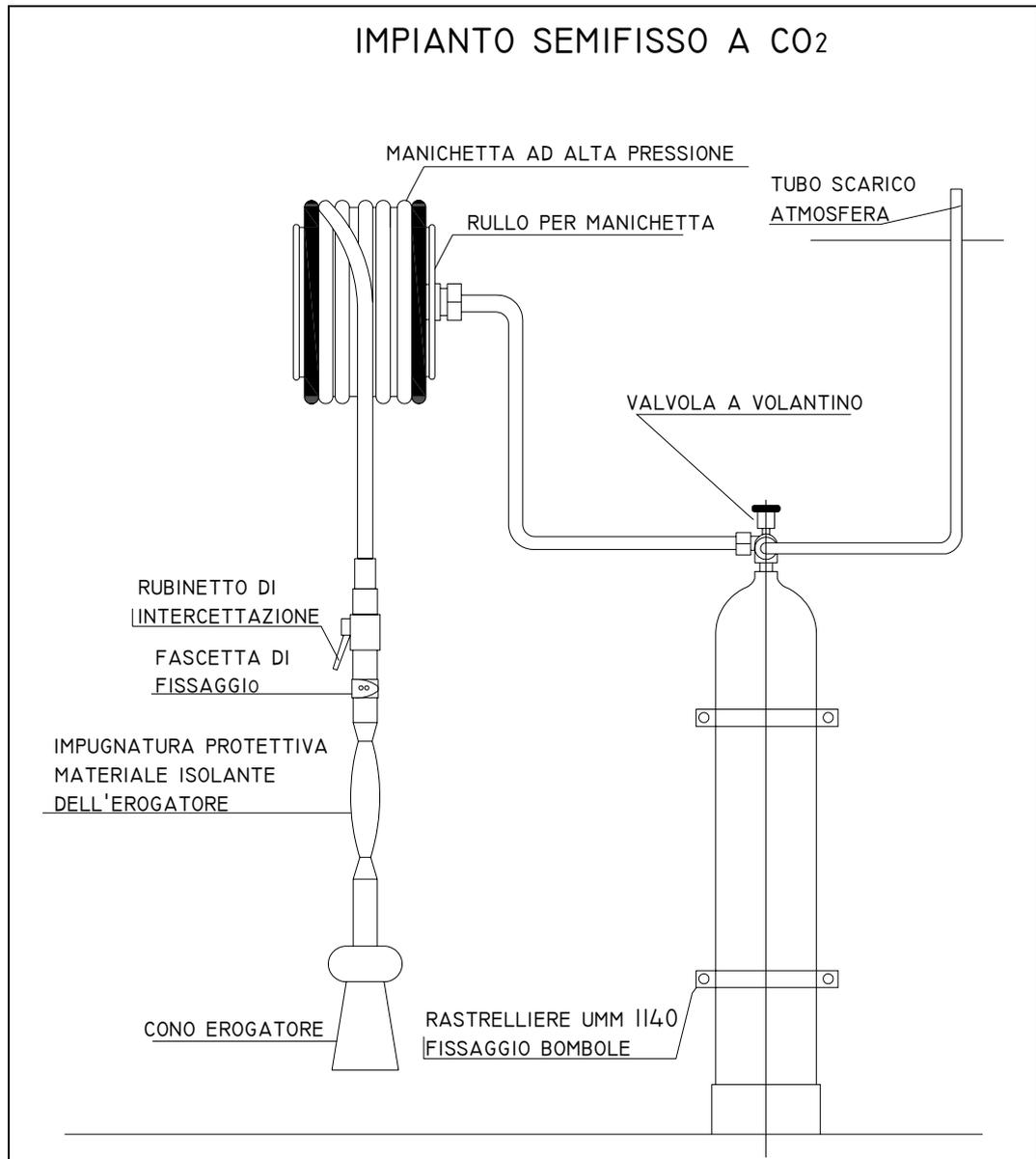
Non esistendo una norma civile che disciplina la realizzazione di impianti semifissi (tipici delle applicazioni MMI) la Tabella UMM di riferimento si rifà, dove applicabile, alla norma EN degli estintori carrellati che, per quantità di estinguente e finalità di utilizzo, è comparabile con l'impianto semifisso.

### 6.3.2 Descrizione

Facendo riferimento alla Figura 6-2 l'impianto, situato all'interno dei locali da proteggere, è costituito in genere da:

- Almeno una bombola CO<sub>2</sub> da almeno 27 lt di capacità;
- tubazione di collegamento;
- tubo flessibile della lunghezza di almeno 10mt.;
- rullo su cui è avvolto il tubo flessibile;
- erogatore per indirizzare il getto dell'estinguente dove più è necessario;
- valvola d'intercettazione;
- impugnatura isolante, (per evitare che il raffreddamento, dovuto al passaggio di stato della CO<sub>2</sub>, possa danneggiare la mano dell'operatore, ed anche che il ghiaccio, che si viene a creare sul tromboncino erogatore, entrando in contatto con parti sotto tensione, possa condurre scariche elettriche);
- valvola di sicurezza tarata;
- tubo di scarica accidentale;
- valvola a volantino per l'apertura.

La tabella UMM di riferimento descrive puntualmente le caratteristiche che l'impianto deve avere.



**Figura 6-2: Impianto semifisso a CO<sub>2</sub>**

### 6.3.3 Modalità d'impiego

In caso di incendio su apparecchiature elettriche dirigere il getto di anidride carbonica verso tutte le aperture delle apparecchiature che bruciano, anche dopo che la fiamma si è spenta e sino a quando le parti bruciate sono rivestite di uno strato di "NEVE". In questo modo si raffredda il materiale bruciato e si impedisce una eventuale riaccensione del fuoco a causa di residui di brace.

E' bene disalimentare gli impianti elettrici per evitare la propagazione del fuoco, eventuali riaccensioni e/o folgorazioni.

A tale proposito si tenga presente che in caso di mancata disalimentazione elettrica del componente infiammato lo strato di neve che lo avrà avvolto a termine intervento sarà anch'esso sotto tensione, e che il tromboncino erogatore di CO<sub>2</sub>, ricoperto di umidità congelata, sarà anch'esso conduttore.

A seguito della scarica l'evaporazione dello strato di neve formatosi potrebbe dare la sensazione all'operatore di una riaccensione dell'incendio. Ciò potrebbe indurre l'operatore a proseguire l'azione di spegnimento con il conseguente esaurimento dell'estinguente senza che ve ne sia realmente bisogno. Pertanto è bene accertarsi che il "fumo" sia causato da un eventuale incendio e non da la naturale evaporazione della condensa successiva alla scarica.

**n.b.:** Dopo un utilizzo, anche se parziale, dell'impianto, verificare che la carica residua non sia inferiore al 90% di quella nominale. In caso contrario ricaricare la bombola

#### 6.3.4 Segnaletica d'identificazione

- l'impianto è indicato con un cartello a fondo rosso con la dicitura  
"IMPIANTO SEMIFISSO A CO<sub>2</sub> LOCALE \_\_\_\_\_"  
applicato nei pressi dell'impianto;
- la bombola è verniciata di colore rosso con l'ogiva di colore grigio.

#### 6.3.5 Tabelle UMM di riferimento

[Tab. UMM 05.2.04](#) " Impianto semifisso a CO<sub>2</sub>"

### 6.4 IMPIANTO SEMIFISSO AD HALON 1301 O ESTINGUENTI ALTERNATIVI

**A bordo delle Unità della MM esistono ancora impianti ad HALON 1301 La loro installazione per le nuove Unità Navali è vietata ma il medesimo impianto può essere installato con estinguenti alternativi all' HALON 1301 perché tali estinguenti abbiano un NOAEL e un LOAEL superiori a quelli dell'HALON 1301.**

#### 6.4.1 Generalità

Gli impianti semifissi ad halon sono installati sulle Unità Navali già dotate di impianto fisso ad halon per la protezione dei locali ove vi sia un rischio di incendio sensibile. Gli impianti semifissi sono studiati per consentire ad un operatore di effettuare la lotta antincendio con l'estinguente previsto senza dover recuperare un elevato numero di estintori.

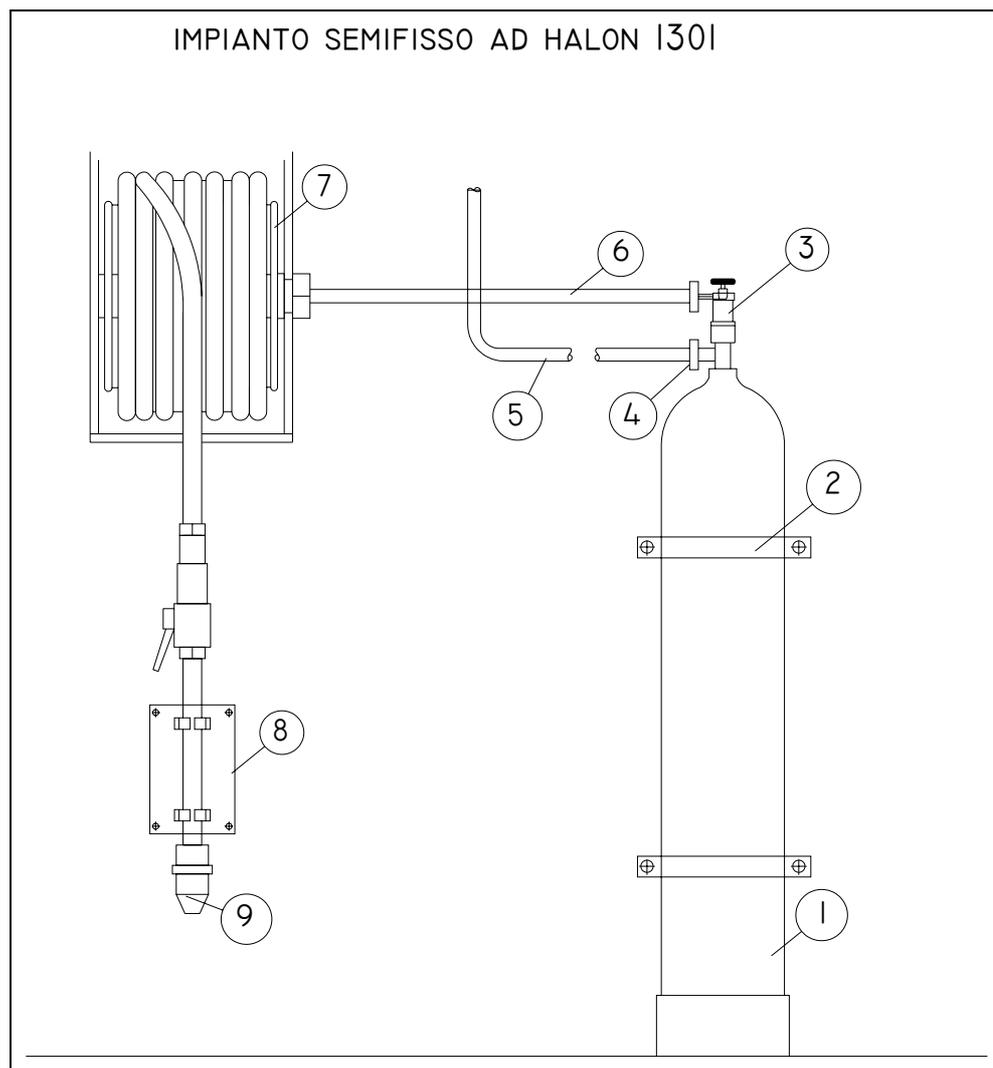
Non esistendo una norma civile che disciplina la realizzazione di impianti semifissi (tipici delle applicazioni MMI) la Tabella UMM di riferimento si rifà, dove applicabile, alla norma EN degli estintori carrellati che, per quantità di estinguente e finalità di utilizzo, è comparabile con l'impianto semifisso.

#### 6.4.2 Descrizione

L'impianto, schematizzato in Figura 6-3, è costituito da:

- bombola da almeno lt 27 (Pos. 1);
- rastrelliera (Pos. 2);

- valvola a volantino (Pos. 3);
- valvola di sicurezza (Pos. 4);
- tubo di scarico all'atmosfera (Pos. 5);
- tubo di collegamento (Pos. 6);
- naspo completo di almeno mt. 15 di tubo flessibile (Pos. 7);
- sostegno dell'erogatore (Pos. 8);
- erogatore con valvola di intercettazione (Pos. 9).



**Figura 6-3: Impianto semifisso ad halon**

tutti i dettagli costruttivi e le informazioni tecniche sono contenuti nell'apposita tabella UMM.

#### 6.4.3 Segnaletica d'identificazione

L'impianto è indicato da un cartello a fondo rosso con la dicitura  
 "IMPIANTO SEMIFISSO AD HALON LOCALE \_\_\_\_\_";

applicato nelle vicinanze dell'impianto.  
La bombola deve essere verniciata di colore rosso e l'ogiva di colore giallo.

#### **6.4.4 Tabelle UMM di riferimento**

[Tab. UMM 05.2.10](#) "Impianto semifisso ad halon 1301 o estinguenti alternativi"

## Capitolo 7 DOTAZIONI ANTINCENDIO

### 7.1 ELENCO DELLE DOTAZIONI DEL SERVIZIO ANTINCENDIO DI BORDO

Nei capitoli precedenti si erano definite le dotazioni antincendio come “i macchinari e le attrezzature che possono essere dislocati sul posto per supportare locali o aree, non dotati di sistemazioni fisse antincendio, per completare alcune sistemazioni semifisse antincendio o per sostituire impianti momentaneamente in avaria”.

Alcune di queste attrezzature possono essere utilizzate anche in altre condizioni di emergenza (per esempio le M/P barellabili possono aspirare dal mare ed alimentare il collettore incendio o direttamente delle manichette con boccalini antincendio, oppure possono aspirare dall'interno di un locale e scaricare fuori bordo).

Nel presente capitolo verranno descritte le seguenti dotazioni presenti a bordo delle Unità della MM:

- Manichette
- Boccalino speciale
- Boccalini multifunzione
- Miscelatori in linea
- Estintori
- Tende antifumo
- Motopompa Barellabile/Carrellabile;
- Esplosimetro;
- Termocamera
- Estrattore di fumo

### 7.2 MANICHETTE ANTINCENDIO

#### 7.2.1 Generalità

È verosimile affermare che le manichette flessibili antincendio possono essere considerate il più importante attrezzo mobile del servizio antincendio.

Esse infatti assolvono allo scopo base di portare l'acqua dal collettore antincendio al punto in cui serve ed a quello di collegare tra loro attrezzature ed impianti diversi.

#### 7.2.2 Descrizione

Dal punto di vista dimensionale fanno parte del Servizio di Sicurezza Antincendio manichette aventi DN 45 e 70 mm.

Dal punto di vista strutturale le manichette DN 45 e 70 in uso in MM si differenziano dalle altre di tipo commerciale a norma RINA e UNI in quanto devono superare prove di omologazione molto più stringenti definite dalla [Tab. UMM 04.3.01](#).

Tutte le manichette del Servizio di Sicurezza a bordo delle Unità della MM sono di colore rosso.

La manichetta, che viene costruita e fornita in bobine di notevole lunghezza, per gli usi MM viene confezionata in tratti di lunghezza di 12 mt. cadauno.

La normativa in vigore consente il mantenimento in servizio di manichette che abbiano subito un accorciamento massimo di 2 m (lunghezza residua 10 m) a causa di usura dei tratti di congiunzione coi raccordi.

Anche detti raccordi ed il modo in cui collegarli sono normati rispettivamente dalle [Tab. UMM 06.2.01](#) e dalla predetta [Tab. UMM 04.3.01](#).

Le caratteristiche di resistenza che devono possedere le manichette sono:

- pressione di esercizio 10 bar
- pressione di collaudo 24 bar
- pressione di scoppio 42 bar

Allo scopo di consentire il collegamento in serie di più manichette, queste sono predisposte per avere da un'estremità un raccordo maschio e dall'altra un raccordo femmina.

La portata nominale delle manichette è

- manichetta DN 45 15 T/h
- manichetta DN 70 45 T/h

Il raccordo femmina della manichetta è quello che deve collegarsi allo sbocco antincendio da cui prendere acqua.

Questo concetto è di fondamentale importanza quando, nella concitazione dell'emergenza, uno degli operatori deve correre verso l'utenza da raggiungere portando con sé il lato giusto della manichetta.

E' noto che il modo di operare e l'addestramento del personale non sono tema di questa pubblicazione ma argomenti trattati da altre pubblicazioni MMI, comunque l'importanza di questo semplice concetto è tale da giustificare questa ripetizione. Le manichette in genere sono conservate su apposite selle in corrispondenza delle stazioni antincendio. Con l'introduzione dei boccalini multifunzione e dei miscelatori di linea è stato deciso, dove possibile, di collegare le manichette allo sbocco anche in posizione di riposo. Tra lo sbocco e la manichetta deve essere collegato il miscelatore di linea pronto a funzionare.

### 7.2.3 Segnaletica d'identificazione

La superficie esterna è di colore rosso, come previsto dalla tabella UMM 04.3.01

Su ciascun tratto di tubo è trascritto il nome della ditta costruttrice, il diametro nominale, la pressione nominale e l'anno di costruzione.

### 7.2.4 Tabelle UMM di riferimento

[Tab. UMM 04.3.01](#) "Manichette antincendio ed esaurimento"

[Tab. UMM 05.5.01](#) "Schema alimentazione sbocco antincendio da 45"

[Tab. UMM 05.5.03](#) "Autofiltro"

[Tab. UMM 05.5.04](#) "Sostegno per manichette"

[Tab. UMM 06.3.09](#) "Attacchi a vite con flangia"

## **7.3 BOCCALINO SPECIALE**

### **7.3.1 Generalità**

Questo boccalino è in dotazione a tutte le Unità Navali della MMI già in servizio, nel numero di un esemplare per ogni stazione antincendio.

Di fatto ogni stazione antincendio sulle Unità navali di costruzione antecedente all'introduzione dei boccalini che sostituiscono il boccalino speciale è equipaggiata con un boccalino speciale + un boccalino multifunzione illustrato nei paragrafi successivi.

Sulle nuove Unità, il boccalino speciale è stato sostituito da un secondo boccalino multifunzione.

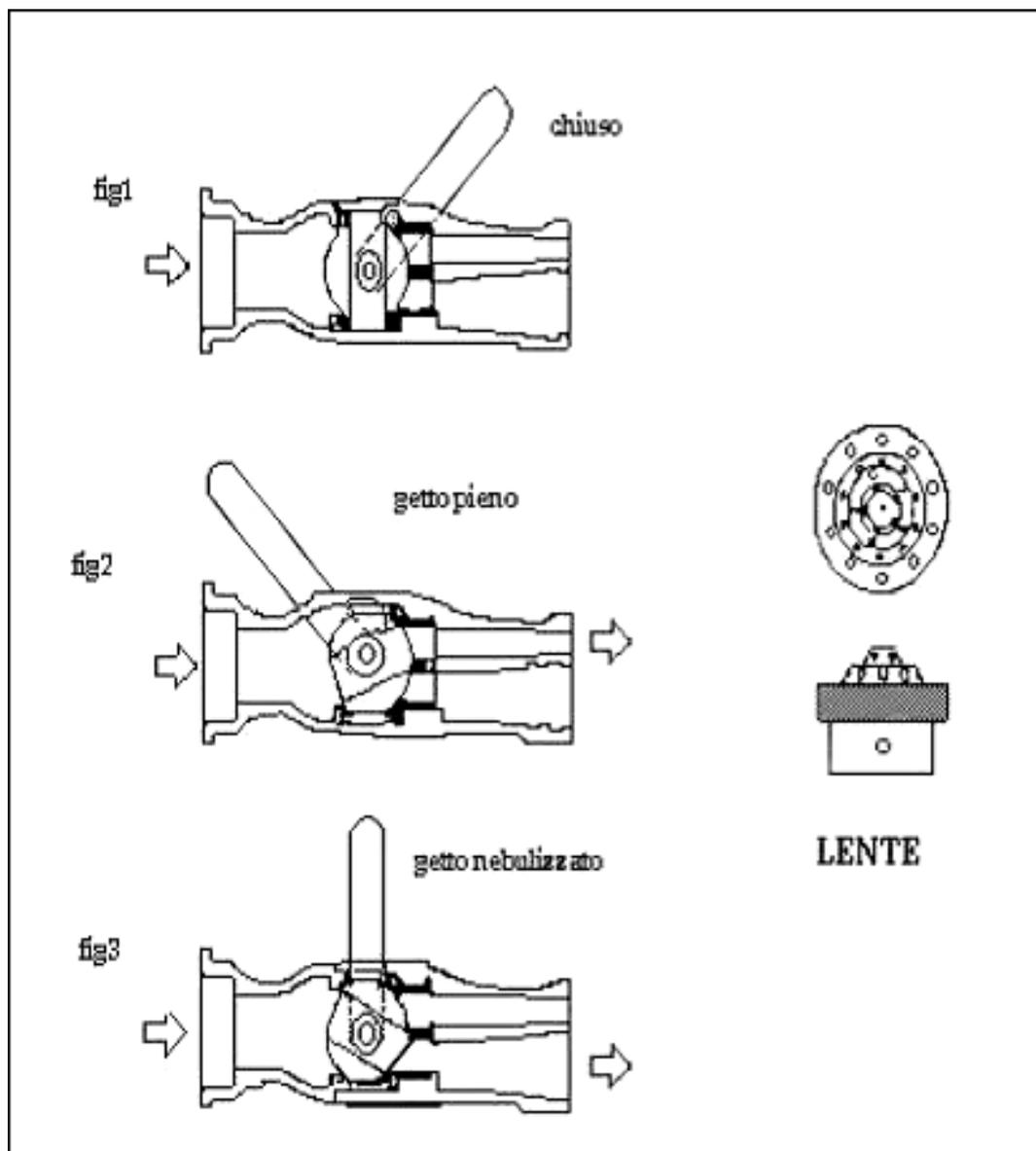
Il boccalino speciale deve essere usato non per l'attacco all'incendio ma per il solo raffreddamento e contenimento.

**Nota:** *In origine il boccalino era dotato anche di una prolunga con altro tipo di diffusore idoneo a creare una nebulizzazione più fine e più idonea per un'azione di raffreddamento e protezione.*

*Oggi questa funzione viene assolta dal boccalino multifunzione, la prolunga è stata eliminata dal bordo e le stazioni antincendio che ne prevedevano l'alloggiamento sono state tutte modificate.*

### **7.3.2 Modalità di impiego**

In relazione alla figura 7-2:



**Figura 7-2 Boccalino speciale da 45**

- Per erogare un getto pieno:  
muovere la maniglia di comando in posizione sub-orizzontale, verso la manichetta (fig. 2);  
Dato l'elevatissimo potere penetrante, il getto pieno è indicato per interventi diretti sugli incendi di materiale solido ordinario della classe A.  
Non utilizzare il getto pieno nei locali A.M.  
Tale posizione è comunque una condizione di funzionamento eccezionale e, nei locali interni, deve essere ordinata espressamente dal capo team antincendio, dopo attenta valutazione.
- Per erogare acqua nebulizzata e formare nebbia ad alta velocità:  
posizionare la maniglia di comando perpendicolarmente al boccalino (fig. 3);

La nebbia ad alta velocità, per il suo potere penetrante, è indicata soprattutto per interventi diretti sugli incendi di combustibili solidi ordinari e per gli interventi delle squadre di sicurezza all'interno delle Unità Navali, dove trova ottimo impiego nel raffreddamento delle paratie.

E' la condizione di normale funzionamento del boccalino nei locali interni.

- Per arrestare l'erogazione dell'acqua:  
ruotare la maniglia di comando in direzione del getto (fig.1).

### 7.3.3 Tabelle UMM di riferimento

[Tab. UMM 05.5.05](#) "Boccalino da 45".

## 7.4 BOCCALINI MULTIFUNZIONE A PORTATA VARIABILE

### 7.4.1 Generalità

I boccalini a portata variabile sono costruiti in modo tale da poter erogare acqua a getto pieno, acqua a getto nebulizzato o schiuma.

E' possibile usare il getto pieno in concomitanza del getto nebulizzato in modo da proteggere, con uno scudo d'acqua, l'operatore alla linea d'attacco.

Nel caso che sulla manichetta d'alimento sia installato un miscelatore di linea, il boccalino può erogare schiuma o acqua additivata.

In nessun caso il boccalino deve essere pitturato dal personale di bordo.

### 7.4.2 Descrizione

Il boccalino multifunzione, di cui una delle possibili esecuzioni è riportata in figura 7-3 è essenzialmente costituito da una pistola erogatrice dotata di:

- una impugnatura che consente una presa sicura e salda,
- una valvola per comandare l'apertura o la chiusura del getto,
- una ghiera anteriore che permette la regolazione del flusso d'acqua da getto pieno a nebulizzato stretto (attacco), a nebulizzato largo (protezione) e viceversa.
- un attacco standard per manichetta.

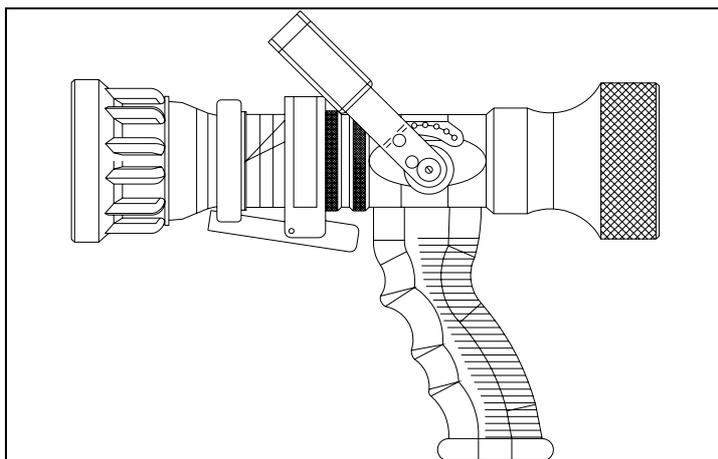
Il suo peso è inferiore a 2 Kg.

Ulteriori dettagli sono disponibili nell'allegata [Tab. UMM 04.3.06](#).

### 7.4.3 Modalità di impiego

Per l'impiego di questo boccalino seguire la seguente procedura:

- prelevare il boccalino (che dovrebbe essere collegato alla manichetta anche in posizione di riposo);
- con la manichetta in pressione ruotare la leva superiore fino ad ottenere la giusta erogazione di acqua;



**Figura 7-3: Esempio di boccalino multifunzione**

- verificare che la nube di acqua per protezione operatore sia sufficiente allo scopo (altrimenti la pressione del collettore antincendio potrebbe essere insufficiente);
- attaccare l'incendio rimanendo coperti dalla nube di acqua creata dal boccalino;
- regolare il getto a seconda del tipo di incendio e dell'esigenza.

per un corretto funzionamento del miscelatore, durante la lotta antincendio, il regolatore di portata deve essere posizionato su MAX.

Dopo l'uso, lavare sempre con acqua dolce.

#### **7.4.4 Tabelle UMM di riferimento**

[Tab. UMM 04.3.06.](#) "Boccalini e miscelatori per il servizio di sicurezza a bordo delle UU.NN. "

### **7.5 MISCELATORI IN LINEA**

#### **7.5.1 Descrizione**

I miscelatori di linea sono impiegati in concomitanza ai boccalini multifunzione a portata variabile per miscelare all'acqua del collettore incendio additivi e schiumogeni in percentuale variabile. Grazie all'introduzione di questo elemento sono stati eliminati da bordo i lanciacomete (appositi erogatori in grado di aspirare ed erogare schiumogeno). Questo sviluppo consente di effettuare la lotta antincendio con o senza schiumogeno o additivo utilizzando sempre e solamente un solo erogatore senza la necessità di riarmare la linea delle manichette in una configurazione variabile in funzione delle esigenze.

Il miscelatore può rimanere collegato stabilmente alla linea, essendo dotato di una valvola di intercettazione sul pescante.

Il miscelatore di linea deve funzionare correttamente fino ad una pressione minima di alimentazione di 6 Bar. e con una portata minima all'utilizzatore di 90 l/m.

Deve poter permettere una miscelazione in percentuale variabile come definito dalla [Tab. UMM 04.3.06.](#)

La forma del miscelatore può essere liberamente decisa dal costruttore purché rispetti i requisiti della tabella.

L'attacco alla manichetta avviene tramite un attacco standard.

Il suo peso deve essere inferiore a 4,5 Kg. e deve essere costruito con materiali resistenti a corrosione (Non in alluminio e leghe derivate).

### **7.5.2 Modalità di impiego**

Per l'impiego del miscelatore seguire la seguente procedura:

- nel caso in cui il miscelatore non sia collegato stabilmente al circuito incendio, collegare il miscelatore a valle dell'autofiltro e subito dopo l'eventuale biforcio, collegando all'uscita dello stesso la manichetta per il boccalino multifunzione;
- controllare che il pescante sia inserito all'interno dell'apposito bidoncino;
- se il miscelatore è perennemente collegato al circuito incendio, nel caso sia necessario utilizzare schiuma/liquido additivante, è sufficiente aprire la valvola di intercettazione di aspirazione del liquido e regolare la percentuale di miscelazione dalla apposita ghiera di regolazione posta sul miscelatore, in funzione della quantità di additivo che si ritiene necessario.

### **7.5.3 Tabelle UMM di riferimento**

[Tab. UMM 04.3.06.](#) "Boccalini e miscelatori per il servizio di sicurezza a bordo delle UU.NN."

## **7.6 ESTINTORI PORTATILI**

### **7.6.1 Generalità**

Gli estintori sono apparecchi di pronto intervento, immediatamente utilizzabili da un operatore singolo. Contengono un agente estinguente che può essere proiettato e diretto sull'incendio per l'azione di una pressione interna.

Per norma, rientrano tra gli estintori portatili quelli di dimensioni e peso modesti (inferiori ai 20 kg) concepiti per essere portati ed utilizzati a mano.

Superato tale peso devono necessariamente essere di tipo carrellato.

Tutti gli estintori devono essere installati in modo da essere ben visibili e facilmente raggiungibili.

Gli estintori sono caratterizzati dall'essere recipienti metallici a pressione di forma cilindrica con le due estremità costituite da fondelli bombati o ad ogiva.

Dal gruppo erogatore, fissato al fondello superiore, parte verso l'interno un tubo pescante che arriva sul fondo; all'esterno del gruppo erogatore è fissata una bocchetta di erogazione a cui può essere collegato un cono di erogazione o un tubo flessibile.

Un estintore è per prima cosa contraddistinto dall'agente estinguente che contiene.

La durata di funzionamento di un estintore è il tempo di erogazione dell'agente estinguente, senza interruzione, con valvola totalmente aperta e non tenendo conto dell'emissione del gas propellente.

La durata minima di un estintore dipende dalla massa dell'agente estinguente contenuto e varia da sei secondi, per estintori con carica da 3 Kg a 15 secondi per estintori fino a 10 Kg.

Gli estintori sono omologati attraverso prove di efficacia effettuate su focolai con caratteristiche diverse (A, B, C e D).

Gli estintori sono classificati con lettere che, in pratica, identificano la classe di incendio su cui sono idonei ad intervenire.

La norma che regola la classificazione degli estintori è la UNI EN 3-7.

Secondo quest'ultima, la categoria degli estintori è individuata con un codice alfanumerico costituito dalle lettere "A" e "B" precedute da un numero e, in alcuni casi dalla lettera "C".

- la lettera "A" indica che l'estintore è idoneo per incendi Classe A e la cifra che la precede indica il numero di travetti di legno normalizzati (UNI EN 3-1/2) che l'estintore ha mostrato di spegnere nelle prove di funzionamento ai fini della sua omologazione;
- la lettera "B" indica che l'estintore è idoneo a spegnere incendi di classe B e la cifra che la precede indica il volume, in litri, della miscela costituita 1/3 di acqua e 2/3 di benzina, utilizzata nel focolare tipo normalizzato, che l'estintore ha mostrato di poter estinguere nelle prove di funzionamento effettuate ai fini della sua omologazione;
- la lettera "C", usata solo per estintori a polvere, indica che l'estintore è in grado di spegnere incendi prodotti da gas.

Questa classificazione è a discrezione del costruttore e, per poterla indicare, l'estintore deve prima avere ottenuto una valutazione di Classe A e Classe B.

Quindi un estintore da 6 Kg a polvere classificato **34A 144B C** sarà un estintore a polvere in grado di estinguere un fuoco costituito da 34 travetti di legno normalizzati, da 144 lt di miscela 1/3-2/3 di acqua-benzina ed un fuoco di gas propano.

Gli estintori esistenti a bordo delle Unità della M.M., secondo la normativa approvata da NAVARM sono

- estintori a polvere chimica da 6 Kg;
- estintori ad anidride carbonica da 5 Kg;

(anche di tipo amagnetico per applicazioni speciali).

**Nota:** Il Servizio Volo sul ponte di volo utilizza anche **estintori carrellati** di maggiori dimensioni per consentire l'avviamento dell'elicottero in sicurezza. Tali estintori devono essere utilizzati **esclusivamente** per il servizio volo. Non è consentito l'uso dell'estintore carrellato per altri scopi anche se previsti dal RINAMIL.

La MMI utilizza, in sostituzione agli estintori carrellati, dove previsti dal RINAMIL, impianti semifissi a gas.

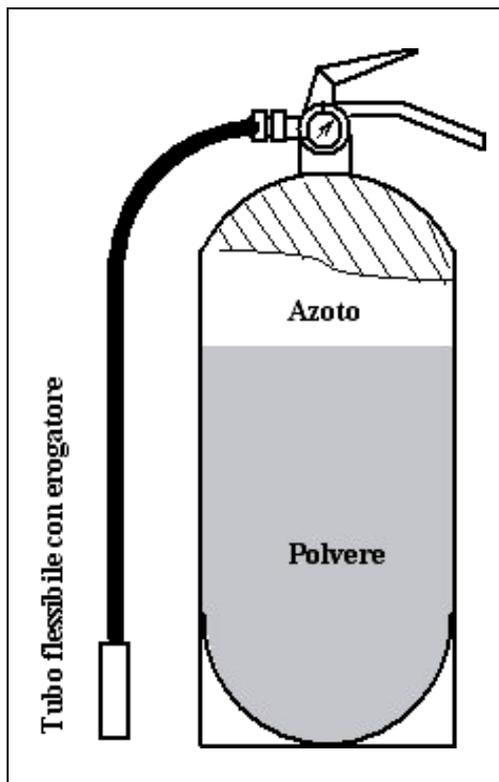
Gli estintori carrellati sono descritti nella apposita [Tab. UMM 04.2.04](#).

## 7.6.2 Estintore a polvere

### 7.6.2.1 Descrizione

- Gli estintori a polvere in dotazione alle Unità M.M. devono tutti avere le caratteristiche descritte nella tabella UMM di riferimento.

Il classico estintore a polvere è schematizzato in Figura 7-4.



**Figura 7-4: Estintore a polvere**

È dotato di manometro con caratteri grafici indelebili sul cui quadrante sono riportate le seguenti indicazioni:

- l'indicazione del punto a pressione zero;
- un settore centrale di colore verde (zona utile);
- due settori di colore rosso, d'uguale ampiezza, uno relativo alla pressione troppo bassa, l'altro relativo alla pressione troppo alta;

**È bene** agitare/capovolgere l'estintore per due/tre volte prima dell'utilizzo;

### 7.6.3 Estintore a CO<sub>2</sub>

#### 7.6.3.1 Descrizione

- Gli estintori a CO<sub>2</sub> in dotazione alle Unità M.M. devono avere le caratteristiche descritte nella tabella UMM di riferimento.
- la scarica deve avvenire senza potenziale pericolo per l'operatore (per esempio shock termico/ustione da freddo alle mani).

Il tipico estintore a CO<sub>2</sub> è schematizzato in Figura 7-5.

Esso è costituito da un serbatoio d'acciaio, dotato di valvola di sicurezza con disco di rottura.

L'erogazione del gas avviene attraverso una valvola di flusso (pos. 4), passa attraverso una tubazione di gomma (pos. 3), del tipo ad alta pressione

Il tubo ha una lunghezza variabile terminante in un cono diffusore divergente (pos. 6) che permette l'espansione del gas.

L'impugnatura del diffusore è rivestita di materiale termicamente isolante, in quanto l'anidride carbonica compressa arriva liquida fino all'ugello d'erogazione, dove avviene la vaporizzazione rapida con conseguente abbassamento di temperatura sul cono a circa  $-86^{\circ}\text{C}$  con conseguenti rischi di congelamento per l'operatore.

Sia allo stato liquido che gassoso, la  $\text{CO}_2$  ha proprietà dielettriche e perciò può essere usata su incendi di apparecchiature sotto tensione.

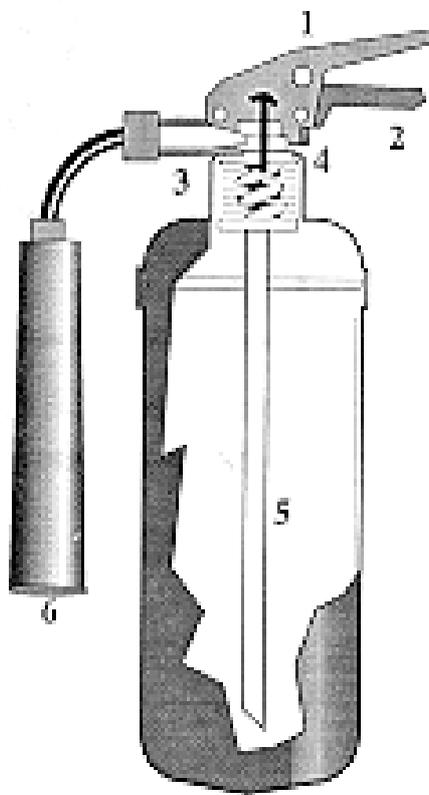
La  $\text{CO}_2$  è un agente estinguente polivalente ed è efficace su tutti tipi d'incendio salvo qualche eccezione (per es. negli incendi di alcune leghe leggere, tipo magnesio, quando la temperatura raggiunge i  $2500^{\circ}\text{C}$ , subisce un fenomeno di piroscissione, frazionandosi in carbonio ed ossigeno che alimentano l'incendio).

Il suo uso è sconsigliato su apparecchiature molto calde, per esempio le piastre della cucina, in quanto l'effetto di contrazione termica provocato dalla bassa temperatura di fuoriuscita della  $\text{CO}_2$  potrebbe causare la rottura e la formazione di cricche della superficie interessata dal getto. Inoltre l'erogazione in ambienti potenzialmente esplosivi potrebbe essere pericolosa in quanto la carica elettrostatica conseguente all'erogazione potrebbe provocare scintille che genererebbero effetti indesiderati.

Vista la bassa densità dell'agente estinguente, l'estintore portatile ha un raggio di azione limitato e la sua efficacia è ovviamente inficiata da agenti esterni quali vento e pioggia. Questo tipo di estintore deve essere impiegato molto vicino al focolaio di incendio e il getto deve essere diretto alla base delle fiamme.

Il raggio di azione, a seconda del tipo, varia da 1 a 3 metri.

Allo scopo di completare l'effetto di raffreddamento ed evitare così la riaccensione del focolaio, l'erogazione della  $\text{CO}_2$  deve essere prolungata anche dopo l'estinzione del fuoco.



**Figura 7- 5 Estintore a  $\text{CO}_2$**

### 7.6.3.1 Cautele particolari nell'impiego dell'estintore a CO<sub>2</sub>

Rifacendosi a quanto riportato al capitolo dedicato ai diversi agenti estinguenti, ricordarsi di:

- non indirizzare mai il getto di CO<sub>2</sub> verso il viso di una persona;
- non indirizzare mai il getto di CO<sub>2</sub> verso parti scoperte del corpo di una persona in quanto questo potrebbe creare gravi ustioni da freddo;
- l'utilizzo di estintori a CO<sub>2</sub> per inertizzare ambienti contenenti vapori infiammabili è **vietato**.

## 7.6.4 Estintore a SCHIUMA

### 7.6.4.1 Generalità

A bordo delle UU.NN. potrebbero essere presenti estintori a schiuma utilizzati dal servizio volo. Tali estintori non rientrano tra quelli utilizzabili per il contrasto della lotta antincendio di bordo e non sono, quindi, descritti nelle Tabelle UMM. Difatti sono, in genere, estintori impiegati a bordo dell'elicottero in caso di emergenza (anche in volo) e devono fare riferimento ad apposite norme emesse dagli enti competenti in materia di attrezzature utilizzabili a bordo degli aeromobili. Qualsiasi altro impiego di questo tipo di estintore è, attualmente, vietato a meno che non inserito in una eventuale revisione della tabella UMM di riferimento.

## 7.6.5 Tabelle UMM di riferimento

[Tab UMM 04.2.01](#) "Estintori d'incendio portatili -Polvere-CO<sub>2</sub>-"

[Tab UMM 04.2.04](#) "Estintori d'incendio carrellati -CO<sub>2</sub>-"

## 7.7 TENDE ANTIFUMO

### 7.7.1 Generalità

I fumi costituiscono un grave pericolo in caso di incendio ed il loro contenimento rappresenta uno dei principi fondamentali del controllo delle conseguenze di un incendio a bordo.

I criteri di contenimento devono rispondere alla duplice esigenza di mantenere il più possibile circoscritta la zona invasa dal fumo e nello stesso tempo di consentire il transito del personale impegnato nella lotta antincendio e lo smaltimento all'esterno dei fumi stessi.

I fumi possono essere controllati con un'attenta gestione dell'apertura di determinate porte e portelloni, con l'attivazione di ventilatori/estrattori e con l'impiego di cortine antifumo.

Queste ultime servono a coprire sia portelli verticali che orizzontali, creando tra il portellone e l'adiacente locale invaso da fumi, un'intercapedine che consente agli operatori antincendio di transitare senza che ciò pregiudichi la permanenza delle Squadre di Sicurezza nelle zone immediatamente adiacenti.

Tende antifumo possono essere utilizzate anche per creare barriere antifumo là dove non esistono portellerie.

Nei paragrafi che seguono viene fatta una sommaria descrizione di queste tende, una cui più dettagliata descrizione è riportata nella pubblicazione STI 7-307 “Tipologia e modalità di installazione delle cortine antifumo da impiegare a bordo delle UU.NN.” a cui si rimanda per elementi tecnici di dettaglio.

### 7.7.2 Descrizione

Una prima grande suddivisione da fare è relativa al tipo di portelleria cui dette tende vanno applicate: verticale o orizzontale.

#### 7.7.2.1 Tende per portelleria orizzontale

Le tende sono di due tipi di dimensioni differenti a seconda del loro utilizzo ed hanno forme e dimensioni opportune perché operatori completamente vestiti con tuta ignifuga e autorespiratori possano attraversarle agevolmente. Possono essere di due differenti tipologie:

- a. tende per portelleria rettangolare
- b. tende per portelleria circolare

Entrambe sono, in genere, custodite in apposite custodie e installate sul portello orizzontale in caso di combattimento o qualora necessario. Sulla faccia anteriore del contenitore dovrà essere apposta una targhetta riportante la dicitura “contiene tenda antifumo”.

#### 7.7.2.2 Tende per portelleria verticale

La tenda per portelleria verticale è installata in corrispondenza della portelleria verticale non comunicante con l'esterno ed, in genere, in corrispondenza delle portellerie delimitanti i compartimenti stagni ai fumi (ad esempio le main vertical zone). Al contrario delle tende orizzontali non è riposta in custodie ma è installata su dei telai di sostegno e sempre pronta ad essere utilizzata semplicemente facendo scorrere la tenda su questo telaio. È composta da due elementi:

- a. tenda

Ciascuna tenda è composta da n°2 teli che hanno una larghezza tale da avere una zona di sovrapposizione non inferiore a 60 cm.

Per garantire la tenuta ai fumi, ciascun telo è dotato di un opportuno sistema di chiusura mediante bande di velcro

Le tende verticali sono installate in maniera tale che, in posizione aperta, ciascuno dei due teli che lo compongono sia raccolto in corrispondenza della paratia ed ad essa fissato mediante appositi lacci/cinghie realizzati con lo stesso materiale impiegato per il confezionamento delle tende e dotati anch'essi di bande di velcro per l'apertura e la chiusura.

- b. telai di sostegno

I telai di sostegno delle tende verticali sono realizzati con profilati in acciaio inox tipo AISI a sezione circolare, sagomato a forma semicircolare, è fissato/saldato alle strutture della paratia/portelleria.

Tale profilato ha sulla parte inferiore due scanalature parallele, realizzate con taglio al plasma, di sezione tale da accogliere i ruotini metallici che supportano le tende tramite le asole/ganci metalliche anzidette.

In corrispondenza della zona centrale, fra le due scanalature, vi è un opportuno rinforzo all'interno del profilato.

La parte superiore del box, creato dalla tenda chiusa, è coperta da una lamiera di acciaio inox da mm. 2 di spessore, saldata al predetto profilato cavo a sezione circolare

### 7.7.3 Tabelle UMM di riferimento

Non è stata realizzata una Tabella UMM in quanto è in vigore una pubblicazione dedicata: STI 7-307 "Tipologia e modalità di installazione delle cortine antifumo da impiegare a bordo delle UU.NN."

## 7.8 MOTOPOMPA BARELLABILE - CARRELLABILE

### 7.8.1 Generalità

La M/P viene utilizzata come mezzo di emergenza per alimentare o il collettore antincendio o direttamente le linee di manichette utilizzate per l'estinzione degli incendi su tutte le Unità della M.M.I..

Può, inoltre, essere impiegata, in estrema emergenza, come mezzo d'esaurimento d'emergenza dei locali allagati da liquidi privi di idrocarburi.

Deve essere di dimensioni e peso contenuto per poter essere trafficata attraverso i locali di bordo, e trasportata manualmente là dove necessario.

La motopompa vera e propria che è costituita da una pompa mossa da un motore primo endotermico è strutturata in modo da essere completamente autonoma nel funzionamento (mancanza di alimentazione elettrica) e poggia su un telaio rigido su cui sono installati tutti i componenti ausiliari. Deve essere in grado di alimentare almeno 2 linee di manichette da 45, dotate di boccalini multifunzione e miscelatori di linea a [Tab. UMM 04.3.06](#). a minimo 7 Bar per almeno 45 minuti ed aspirare liquidi da un'altezza di almeno 6 m (limite inferiore per motopompe Diesel). Per essere pronta all'emergenza la M/P deve essere sempre pronta ad essere movimentata. Per questo deve essere sempre rifornita di combustibile, liquidi di funzionamento (olio e altri) ma senza avere installati i materiali necessari alla messa in funzione quali ad esempio manichette, raccordi, e, se amovibile, batteria di avviamento. Per essere pronta a funzionare dovranno pertanto essere installati al momento i materiali necessari alla messa in funzione quali ad esempio manichette, raccordi, e, se amovibile, batteria di avviamento.

Le motopompe possono essere di più tipi, in funzione delle modalità di movimentazione delle stesse e del combustibile usato dal motore:

- **Motopompe BARELLABILI:** possono essere movimentate con il supporto di apposite maniglie che consentono, a più persone di alzare la motopompa e trasportarla con un sistema tipo barella.  
**Motopompe CARRELLABILI:** sono installate su strutture con ruote e possono essere movimentate sollevandole e spingendole sulle apposite maniglie.

- **Motopompe BENZINA:** Il motore è alimentato da una miscela di benzina ed olio.
- **Motopompe DIESEL:** Il motore è alimentato da F76 (gasolio)

La necessità di eliminare la benzina da bordo (anche per ottemperare al IMDG CODE del IMO) ha comportato la ricerca e la sperimentazione delle motopompe DIESEL. Queste ultime, però, hanno un peso eccessivo per consentire la movimentazione con un sistema a barella e necessitano, quindi di un sistema che consenta la movimentazione senza la necessità di sollevare pesi superiori ai 20 Kg circa. Per tale motivo le motopompe DIESEL sono, in genere, carrellabili e non barellabili.

Le motopompe, quando non in funzione, devono essere posizionate a bordo in appositi contenitori fissi, simili a quelli descritti nella [Tab. UMM 04.1.01](#) "Accessori M/Pompe barellabili" possibilmente in una zona libera in cui non vi sia la possibilità di ricevere colpi di mare.

Le motopompe in questo stato devono essere pronte ad essere movimentate.

I contenitori delle motopompe devono essere dotati di un tubo di sfogo dell'aria per evitare l'accumulo di gas potenzialmente esplosivi all'interno.

Le motopompe devono essere rizzate in modo da non spostarsi con mare avverso.

Sulle motopompe devono essere apposti i previsti cartelli di riconoscimento e sicurezza.

Nelle vicinanze delle Motopompe devono essere apposti cartelli indicanti "Indossare le cuffie durante l'utilizzo" e di "Pericolo punti caldi".

La dotazione standard prevede una motopompa per ogni zona di sicurezza (con relativa aspirazione dal mare).

Casi particolari possono essere valutati da NAVARM per l'assegnazione di un numero maggiore o minore di motopompe. Le motopompe, quando installate all'interno della nave, devono essere posizionate nelle immediate vicinanze dell'aspirazione dal mare e dello scarico fuori bordo dei gas come previsto dalla [Tab. UMM 04.1.03](#).

Durante l'uso all'interno della nave, per garantire l'incolumità degli operatori, è necessario porre la massima attenzione affinché i gas di scarico non saturino l'ambiente in cui la motopompa opera.

E' inoltre necessario che durante l'utilizzo non vi siano nelle vicinanze della motopompa quadri elettrici alimentati.

Se presenti i quadri elettrici devono essere protetti da eventuali getti di acqua.

Le motopompe sono uno strumento indispensabile nella lotta antincendio specialmente nelle situazioni di emergenza; per tale motivo deve essere posta sempre la massima attenzione affinché siano sempre perfettamente efficienti.

Subito dopo le prove di funzionamento, sulle motopompe deve sempre essere eseguito un lavaggio interno della parte idraulica con acqua dolce.

Tale lavaggio può ottenersi facendo aspirare la motopompa da una vasca di acqua dolce o con altre modalità previste dal costruttore.

### 7.8.2 Tabelle UMM di riferimento

[Tab. UMM 04.1.01](#) "Accessori M/Pompe barellabili "

[Tabella UMM 04.1.02](#) “Motopompe mobili per alimentazione in emergenza dei circuiti antincendio ed esaurimento locali”

## 7.9 ESPLOSIMETRO DIGITALE

### 7.9.1 Generalità

L'esplosimetro viene utilizzato per verificare se, a causa di particolari eventi, nell'ambiente in esame si siano sviluppati vapori tali da rendere l'atmosfera esplosiva e per verificarne la respirabilità.

L'esplosimetro deve possedere i requisiti previsti dalla tabella UMM di riferimento. In generale deve rilevare la percentuale di CO, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S e LEL (Low Explosive Limit), ed essere di tipo digitale (ad esempio con display a cristalli liquidi ad alto contrasto) per consentire un corretto funzionamento dell'esplosimetro digitale periodicamente devono essere sostituiti alcuni elementi dello stesso come le celle per la rilevazione dell'ossigeno e simili. Al momento della stesura della presente pubblicazione, infatti, gli strumenti portatili per la rilevazione delle atmosfere potenzialmente esplosive usano tecnologie di confronto con elementi presenti nei sensori da cambiare o di ossidazione degli stessi. Eventuali sviluppi tecnologici che non prevedano la sostituzione delle celle verranno implementati nelle dotazioni di bordo appena disponibili con la conseguente variante della tabella di riferimento.

Prima dell'utilizzo, in genere, è necessario provvedere alla taratura dello strumento.

Una descrizione di dettaglio dell'esplosimetro digitale è riportata nella allegata [Tabella UMM 01.3.17](#) “Esplosimetro digitale”.

### 7.9.2 Tabelle di riferimento

[Tab UMM 01.3.17](#) “Esplosimetro digitale”.

## 7.10 TERMOCAMERA

### 7.10.1 Generalità

Si definisce Termocamera un rilevatore portatile capace di visualizzare lo spettro infrarosso su di un monitor. Il Sensore della termocamera è il dispositivo che permette la rilevazione della radiazione elettromagnetica nello spettro dell'infrarosso.

Le termocamere vengono impiegate per evidenziare sorgenti di calore altrimenti non visibili ad occhio nudo. Durante la lotta antincendio sono fondamentali per individuare in assenza di illuminazione i focolai da contrastare e gli eventuali infortunati da recuperare. Per tale motivo vengono forniti all'operatore della squadra antincendio il cui compito è indirizzare gli operatori alle manichette antincendio.

Le vecchie termocamere, con pacco batterie separato, rimangono in servizio, fintanto che efficienti a meno che non vengano appositamente sostituite da NAVARM.

### 7.10.2 Tabelle UMM di riferimento

[Tabella UMM 01.3.18](#) “Termocamera portatile a raggi infrarossi per il Servizio di Sicurezza Antincendio”

## **7.11 APPARATI PORTATILI PER ESTRAZIONE FUMI**

### **7.11.1 Generalità**

L'estrazione del fumo è fondamentale sia in fase di lotta all'incendio che in quella successiva di rientro nel locale; la sua presenza, infatti, rischia di invalidare l'opera delle squadre di intervento.

Come noto, una delle prime conseguenze di un incendio è la perdita di alimentazione elettrica del locale, e quindi dei relativi sistemi di estrazione e ventilazione.

L'estrazione fumi dovrà a questo punto necessariamente avvenire con mezzi di emergenza.

Gli estrattori fumo devono rispondere alle caratteristiche indicate nella Tabella UMM di riferimento e nel RINAMIL 2005 Pt C, Ch 4, Sec 4.

Si dividono in:

- idroestrattori di fumo, alimentati con manichetta da 45 da uno sbocco del collettore incendio;
- pneumoestrattori, alimentati da prese del circuito aria scafo di bordo.

Devono essere sistemati in appositi alloggiamenti.

Ogni estrattore deve avere almeno una manichetta nelle immediate vicinanze.

Questi apparati sono costituiti essenzialmente da ventilatori di caratteristiche specifiche il cui motore è alimentato ad aria o ad acqua di mare in funzione della tipologia. Ad essi si collegano delle manichette semirigide che consentono l'aspirazione dei fumi e convogliano gli stessi all'esterno. Sulle nuove Unità si collegano ad appositi collettori che consentono di convogliare il fumo esaurito all'esterno tramite installazioni fisse. I singoli componenti di questo sistema devono avere un peso ridotto per poter essere facilmente trasportabili. Devono essere realizzati in modo tale che il collegamento tra le manichette e l'estrattore avvenga senza l'ausilio di chiavi.

### **7.11.2 Tabelle UMM di riferimento**

[Tab UMM 09.1.07](#) “ Apparatil portatili per estrazione di fumi e relativi accessori”.

---

**PARTE II**

**Lotta Antifalla**

---

PAGINA BIANCA

## Capitolo 8 Attrezzature di Antifalla

### 8.1 INTRODUZIONE

Esplosioni, offese esterne, collisioni, avarie alle tenute o alle valvole d'intercettazione degli impianti in comunicazione con il mare, possono creare danni alle strutture, lesioni dell'opera viva e quindi vie d'acqua di varia portata/entità.

I pericoli che ne derivano sono strettamente connessi alla diminuzione della riserva di spinta, alla variazione di assetto, alla variazione di stabilità, alla maggiore sollecitazione ed alla riduzione di resistenza delle strutture deformate o sovraccariche.

Definiremo in senso generico queste vie d'acqua come falle.

Esistono, inoltre, altri eventi la cui conseguenza è l'allagamento di un determinato locale/compartimento come la rottura di tubolature o il malfunzionamento di apparati. Le contromisure a tali eventi sono le stesse derivanti da quelle impiegate per il contrasto di una falla.

### 8.2 CONSIDERAZIONI GENERALI SUL TAMPONAMENTO DELLE FALLE

Il primo obiettivo delle operazioni di tamponamento è ridurre la portata dell'acqua in ingresso ad un valore inferiore a quella dei mezzi disponibili per l'esaurimento.

L'obiettivo successivo, mediante le azioni di riparazione/riduzione del danno, è dare alla nave una sufficiente capacità di galleggiabilità, stabilità longitudinale e trasversale per continuare la missione.

Come nella lotta antincendio, anche per le operazioni antifalla è necessario valutare correttamente l'evento dannoso in modo da coordinare efficacemente gli interventi del personale, approntare i materiali e disporre le tecniche di intervento più adeguate all'evento stesso.

In presenza di falle o aperture a scafo di grandi dimensioni si verificheranno grandi allagamenti; potrebbe allora risultare impossibile effettuare il tamponamento della falla e potrebbe dunque rendersi necessario considerare il locale interessato dalla falla come perso, ed operare per il contenimento della stessa, procedendo, quindi, al puntellamento ed all'esaurimento dei compartimenti limitrofi.

A tale scopo è bene tener presente che da un foro con bordi avviati (quelli che si avrebbero a seguito di colpo dall'esterno verso l'interno) di soli 30 cm di diametro a 3 mt. di profondità corrisponde una portata di circa 2000 mc./h, mentre ad un foro di 15 cm di diametro a 3 mt. di profondità corrisponde una portata di circa 500 mc/h.

**Nota:** la formula generica della portata è  $Q = \mu A \sqrt{2g h}$

Dove:  $Q$  = portata

$\mu$  = coeff. di efflusso (per fori avviati ca. 0,85-0,95)

$A$  = sezione del foro

$h$  = battente idrostatico

Per decidere come operare, gli elementi importanti da prendere in considerazione in presenza di un allagamento sono quindi:

- velocità di incremento del livello dell'acqua;
- fuoriuscita di aria dalla portelleria stagna;

- spruzzi e scrosci dell'acqua che entra;
- stato delle strutture;
- tipo di colpo ricevuto a bordo.

A titolo indicativo vengono definiti due livelli di falla: **allagamento lento** e **falla libera**.

Per determinare a quale tipologia appartiene l'evento in corso si utilizza un metodo empirico basato sull'osservazione della velocità di innalzamento dell'acqua all'interno di un locale. Per effettuare tale valutazione si prende come riferimento la scaletta di discesa nel locale caratterizzata da una alzata (altezza del gradino) di circa 20÷25 cm- pertanto si definisce:

- **allagamento lento**- è rilevato da limitati spruzzi e getti d'acqua e presenta un incremento del livello di circa  $\frac{1}{2}$  gradino al minuto con lieve rumore di acqua e nessuna deformazione delle strutture. La portata d'acqua è, in genere, inferiore alla portata dei mezzi di esaurimento fissi e mobili.
- **falla libera** - è rilevato da forte scroscio di acqua e deformazione delle strutture, e presenta un rapido incremento di livello di circa 1 gradino al minuto. La portata d'acqua è superiore alla portata dei mezzi di esaurimento fissi e mobili.

Si rimanda al Manuale di Difesa Passiva per l'esame delle procedure operative da adottare sia in fase di indagine sui danni che in quella di riparazione.

Per quest'ultimo aspetto, verranno comunque anche in questo Manuale Tecnico fatti dei cenni sulle modalità di impiego delle attrezzature di seguito descritte.

### 8.3 SISTEMI PER IL TAMPONAMENTO DELLE FALLE

Diversi sono i metodi di intervento sulle falle, la scelta su quale seguire dipenderà ovviamente da:

- la portata della via d'acqua e le dimensioni del locale;
- ubicazione della falla;
- il tipo di foro, la sua dimensione e lo stato della lamiera circostante;
- l'accessibilità del danno e la sua posizione rispetto alla linea di galleggiamento;
- il personale, l'attrezzatura e la capacità di esaurimento disponibili;
- l'importanza del locale interessato.

#### 8.3.1 Danni al fasciame dello scafo al di sotto della linea di galleggiamento

I fori che sono completamente al di sotto della linea di galleggiamento costituiscono il pericolo maggiore per l'Unità e devono essere contrastati il più rapidamente possibile. In caso di più vie d'acqua, considerando il volume del locale che si sta allagando, la posizione e le dimensioni del foro, i mezzi di tamponamento ed esaurimento disponibili, la priorità d'intervento va ovviamente data alla via di maggiore portata.

#### 8.3.2 Danni al fasciame dello scafo in corrispondenza della linea di galleggiamento

I fori che sono appena al di sopra della linea di galleggiamento devono essere affrontati appena le condizioni lo consentono, in quanto le azioni di rollio e beccheggio possono portare tali fori al di sotto della linea di galleggiamento.

## 8.4 TECNICHE D'INTERVENTO

Le tecniche d'intervento nella lotta antifalla sono:

- tamponamento: per impedire o ridurre le vie d'acqua;
- contenimento e puntellamento: per impedire la propagazione dell'allagamento e rinforzare le strutture sollecitate da forze non previste in condizioni normali;
- esaurimento: per eliminare o ridurre la quantità d'acqua imbarcata (argomento oggetto del capitolo successivo).

### 8.4.1 Tamponamento

Col termine tamponamento si intende l'occlusione della falla fino ad eliminare o ridurre notevolmente l'ingresso di acqua.

La difficoltà principale consiste nel realizzare una tenuta stagna tra i contorni della zona danneggiata ed il mezzo/strumento che si vuole utilizzare per tamponare.

Infatti un foro causato dal passaggio di una scheggia si presenterà con la zona circostante molto slabbrata e con lembi e asperità verso l'interno.

Il principio da utilizzare è quello di soffocare il flusso d'acqua, comprimendo materiale morbido tra il foro e l'attrezzatura rigida utilizzata per tamponare.

Materassi, effetti letterei e altro materiale descritto successivamente sono particolarmente utili anche in caso di grosse vie d'acqua. Di seguito una serie di casistiche di eventi che causano allagamenti e le relative contromisure da effettuare ed i relativi materiali in dotazione.

#### 8.4.1.1 Piccoli fori.

Di dimensione e forma variabili, possono essere tamponati con:

- tappi e cunei di legno (rife. [Tab. UMM 02.1.01](#) "Materiali antifalla");
- campane turafalle (rife. [Tab. UMM 02.1.01](#) "Materiali antifalla");
- piastre;
- cemento a presa rapida;
- resine subacquee (SMM 69 sez. 2).

verrà brevemente accennato all'utilizzo del materiale tecnicamente definito a mezzo di apposite Tabelle UMM e di quello menzionato.

##### a) Tappi e cunei di legno

Un metodo molto rapido, semplice ed efficace consiste nell'inserire un tappo di legno all'interno del foro fino a riempirlo. I fori da proiettile possono essere trattati utilizzando tappi rastremati (troncoconici) in legno morbido e utilizzati singolarmente o a gruppi (Fig. 8-1).

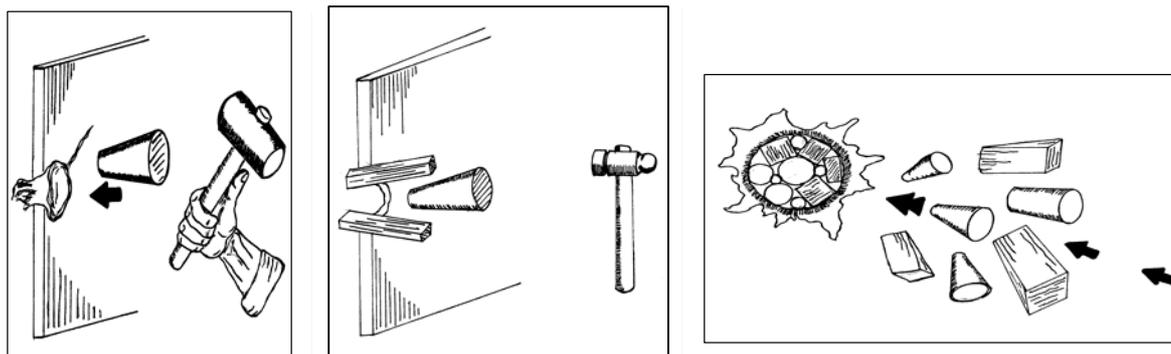


Figura 8-1

Le piccole vie d'acqua possono essere eliminate o ridotte ad un rivolo utilizzando piccoli cunei di legno dello stesso tipo. I tappi si adattano facilmente alla sagoma del foro/apertura e, bagnati, aumentano di volume, sigillando ancora di più la perdita.

Allo scopo di migliorare l'ancoraggio dei tappi o cunei di legno, soprattutto se si devono trattare zone con presenza di sostanze oleose, è consigliabile avvolgere il materiale di tamponamento con una copertura di tessuto bagnato. Tale azione migliora la tenuta del tappo e riduce la portata della via d'acqua (Fig. 8-2).

Questi componenti sono dettagliatamente descritti nella [Tab. UMM 02.1.01](#) . "Materiali antifalla".

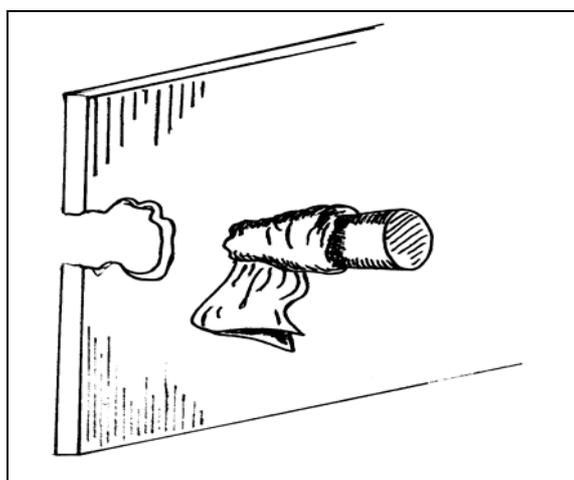


Figura 8-2

#### b) Cassette turafalle

Possono essere utilizzate per trattare fori di proporzioni contenute con contorni slabbrati.

Presentano un lato aperto rivestito da una guarnizione in gomma, il lato opposto è chiuso e porta al centro un foro che permette il passaggio dell'arpione di ritenuta (snodabile per consentire il passaggio attraverso il foro) che, quando messo in forza mediante un sistema di morsetti, realizza il serraggio e la tenuta del sistema (Fig. 8-3).

Sono conservate all'interno dello stipetto di sicurezza.

Per poter essere utilizzate anche a bordo di Unità speciali esse sono realizzate anche in versione amagnetica. Questi componenti sono dettagliatamente descritti nella [Tab. UMM 02.1.01](#) "Materiali antifalla".

La dotazione prevista per le cassette turafalle è di

- N° 3 per ogni locale apparato motore
- Quattro per ogni stipetto di sicurezza tipo "T"

### Descrizione

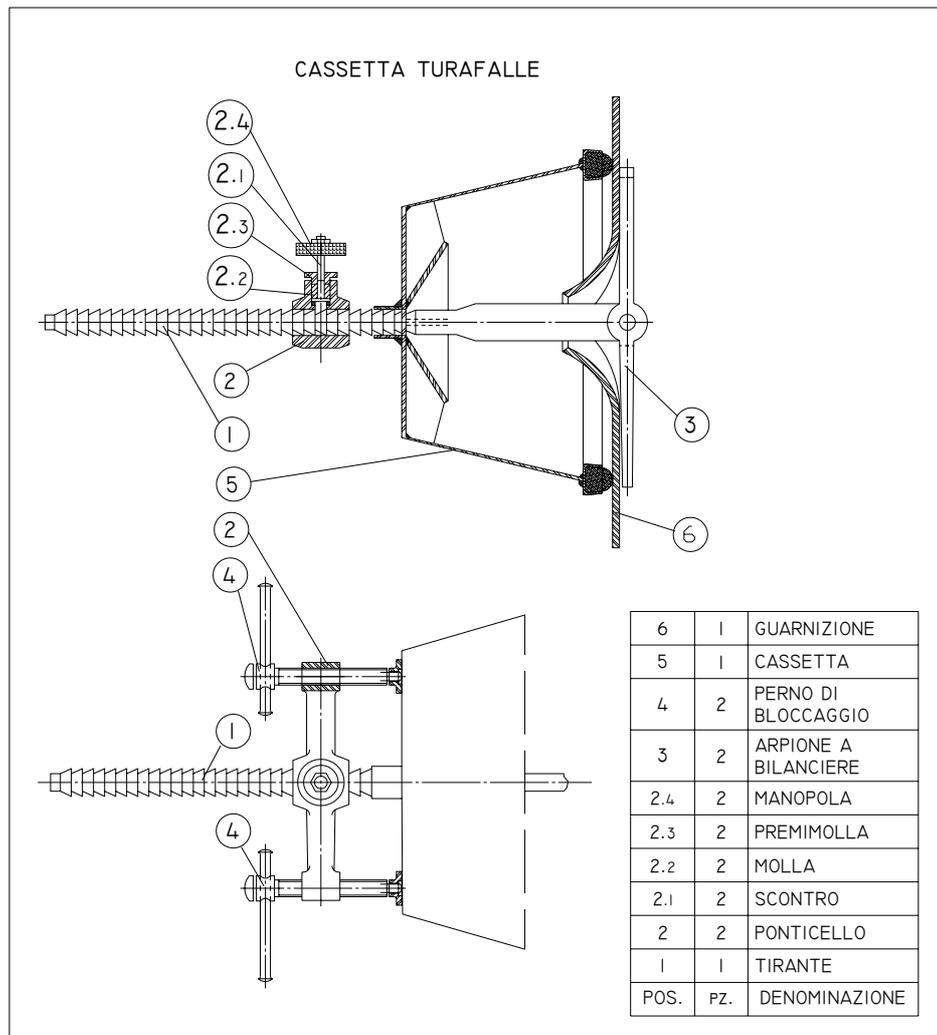
La cassetta turafalle è costituita, essenzialmente, dalla cassetta, da un arpione a bilanciere, da un tirante, dal ponticello e da due perni di bloccaggio.

Di seguito sono indicate le funzioni e le caratteristiche delle parti sopra elencate.

- **Cassetta**: è la parte che viene poggiata in corrispondenza della falla che una volta riempita contiene l'ingresso dell'acqua.

In corrispondenza della circonferenza che si poggia sulla paratia, presenta una guarnizione che consente la tenuta.

Nella parte opposta alla guarnizione presenta un foro che consente il passaggio del tirante del bilanciere.



**Figura 8-3: Cassetta turafalle**

Da questo foro, con cassetta installata correttamente, avviene un passaggio costante di acqua.

Per tale motivo la cassetta turafalle non blocca l'ingresso dell'acqua ma lo controlla.

- **Arpione a bilanciere**: l'arpione a bilanciere è costituito da una sbarra con un perno al centro che si collega al tirante. Il perno divide la sbarra in due parti, una più pesante dell'altra, in maniera tale che una volta inserita nel foro avvenga il posizionamento in verticale della stessa.
- **Tirante**: il tirante è costituito da due parti.  
La parte verso la falla è quella su cui si collega l'arpione e che viene inserita nella falla per permettere il tiraggio di tutto il dispositivo.  
La parte opposta è sagomata in modo tale da permettere il posizionamento ed il bloccaggio, tramite apposito dispositivo, del ponticello.  
Il tirante viene fatto passare nel foro della cassetta.
- **Ponticello**: è la parte che si blocca sul tirante tramite un apposito dispositivo a molla.  
E' costituito da una parte centrale che si inserisce nel tirante e due braccia laterali alle estremità delle quali sono posti due perni di bloccaggio (uno per ogni lato).  
Nella parte centrale, è dotato di un dispositivo a molla che consente il posizionamento ed il bloccaggio del ponticello in una posizione a distanza fissa dal lato esterno della cassetta.
- **Perni di bloccaggio**: Sono posti alle estremità del ponticello (uno per ogni lato).  
Sono costituiti da una parte usata per manovrare il perno (tipo manovella), la parte centrale che filetta all'interno del braccio del ponticello e la parte verso la cassetta dotata di una superficie di appoggio circolare.  
Girando il perno avviene la pressione dello stesso sulla cassetta.  
Essendo questo vincolato al ponticello e, quindi, al tirante, che è ad una distanza fissa dalla falla per azione dell'arpione, si ottiene una pressione della cassetta sulla paratia in cui vi è la falla e, conseguentemente, la diminuzione dell'ingresso di acqua.

### Modalità di impiego

Per montare la cassetta è necessario effettuare le seguenti operazioni:

- Prima di impiegare la cassetta turafalle, assicurarsi che i perni di bloccaggio siano nella posizione più ritratta possibile (la parte che dovrebbe andare a contatto della cassetta dovrebbe essere il più vicino possibile al ponticello).
- Inserire il complesso tirante/arpione nella falla, ruotare l'arpione in modo da ottenerne l'apertura a 90° rispetto al tirante.  
Tale operazione deve consentire di vincolare il tirante alla paratia.
- Inserire il tirante nel foro della cassetta;
- Inserire il tirante nel foro del ponticello;
- Premere la campana e il ponticello verso la paratia facendoli scorrere sul tirante;

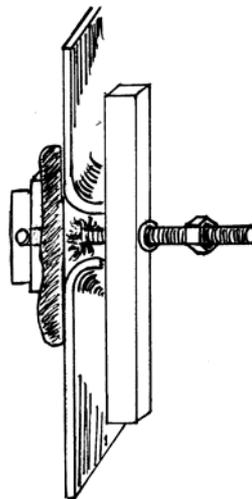
- Quando non si è più in grado di avvicinare ulteriormente la cassetta ed il ponticello con la sola forza delle mani avvitare i perni fino ad ottenere una buona aderenza della cassetta sulla paratia.
- Data la particolare lavorazione del tirante (godronatura), i lembi dello stesso possono essere particolarmente taglienti. E' quindi necessario, specialmente in un caso di utilizzo di questa attrezzatura, l'utilizzo dei guanti da lavoro, come da [Tab. UMM 01.3.01](#) "Guanti di protezione".

c) **Piastre di tamponamento**

Se la superficie del foro è regolare verso l'interno, per il tamponamento può essere utilizzata una lamiera forata al centro che permette il passaggio di una barra filettata tenuta a posto da un dado con relativa rondella.

Interponendo un foglio di gomma si evita che la piastra si muova e si migliora così la tenuta (Fig. 8-4).

Nel caso di foro sull'opera morta, si può saldare direttamente la piastra alla lamiera dello scafo con saldatrice o cannello ossiacetilenico



**Figura 8- 4: piastra di tamponamento**

**d) Cemento a presa rapida**

Talune vie d'acqua, in angoli difficili da raggiungere, possono essere trattate ricorrendo all'utilizzo di colate di cemento a presa rapida.

Tale intervento è di tipo temporaneo ma resiste anche sotto battente idrostatico.

Si procede nel seguente modo:

- ridurre la via d'acqua, utilizzando legno morbido o altre forme di tamponamento;
- sgrassare la zona circostante per migliorare la presa del cemento;
- costruire una struttura in legno o lamiera attorno alla zona interessata che, contenendo la colata di cemento, incrementa la tenuta;
- se permane una piccola via d'acqua, interporre un tappeto di gomma o PVC sopra la perdita, in modo che arrivi fino al fondo della struttura costruita;

- pressare la colata per evitare zone vuote;
- installare un tubo di drenaggio nella parte bassa, sotto un tappeto di gomma o PVC e all'interno della colata.

A cemento asciutto, il tubo dovrà essere otturato.

OGNI UNITA' NAVALE DEVE AVERE IN DOTAZIONE 300 Kg DI CEMENTO A PRESA RAPIDA (SMM 69 sez. 2)

#### **e) Resine sintetiche bicomponente**

Le resine sintetiche possono essere impiegate per le stesse finalità del cemento a presa rapida. Le modalità di applicazione devono essere descritte dal fornitore (variando in funzione del tipo di resina).

OGNI UNITA' NAVALE DEVE AVERE IN DOTAZIONE 50 Kg DI RESINA SUBACQUEA BI COMPONENTE (SMM 69 sez. 2).

#### **8.4.1.2 Lesioni sulle lamiere.**

Variano in lunghezza e ampiezza ma in molti casi possono essere affrontate utilizzando cunei in legno morbido.

Le lesioni possono essere anche trattate ricoprendole con tappeti di gomma o materiale comprimibile (es. materassi, effetti letterecci, tende, tappeti ) tenuti in posizione da alcune tavole, sostenute a loro volta da una struttura di puntellamento.

Al fine di evitare un allungamento indesiderato della parte lesionata (il cosiddetto "effetto d'intaglio"), è opportuno praticare un piccolo foro ad ogni estremità della lesione stessa.

#### **8.4.1.3 Grandi fori**

Può essere impiegato del materiale morbido ripiegato su se stesso, ad esempio tappeti, coperte ecc., esposto sul foro allo scopo di ridurre la via d'acqua fino a realizzare, per quanto possibile, la tenuta stagna con la struttura danneggiata.

Per serrare tale materiale al foro, si possono realizzare sistemi del tipo "piastra di tamponamento"

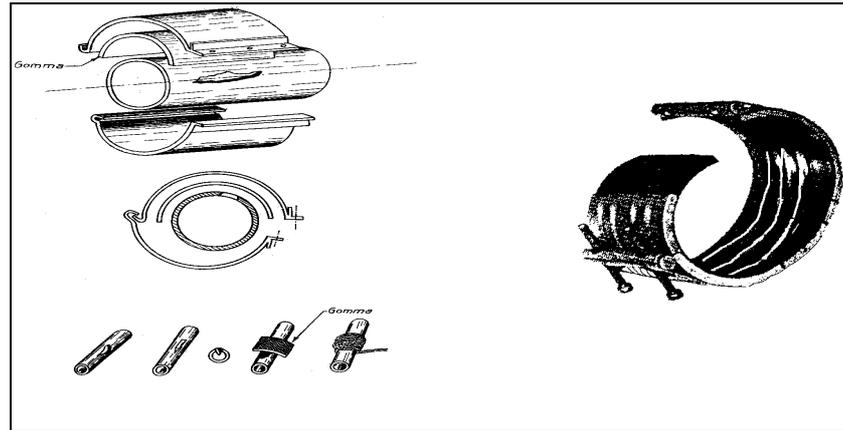
In entrambi i casi, possono comunque essere utilizzati, oltre ai materiali di fortuna già citati, come effetti letterecci, stracci, ecc., anche tutti i materiali presenti a bordo per il puntellamento, quali puntelli e tavoloni,

Le procedure di impiego di tali mezzi sono descritte in altre pubblicazioni MMI edite da enti destinati all'addestramento del personale.

#### **8.4.1.4 Tubi danneggiati**

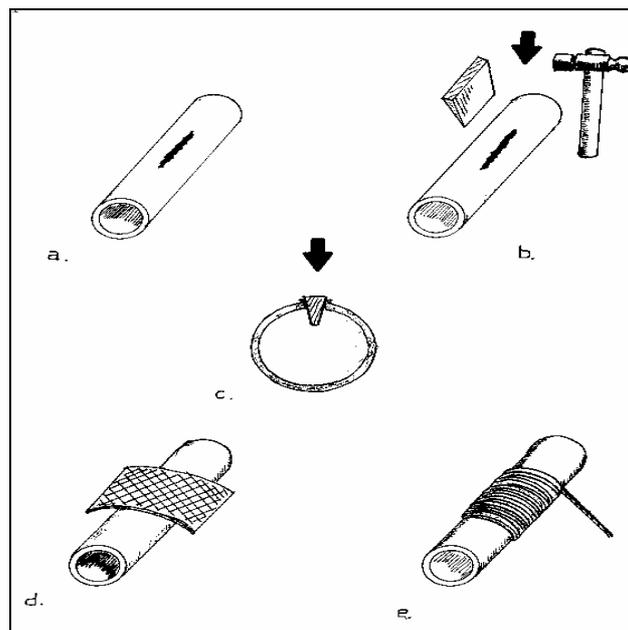
Il primo intervento da effettuare su un tubo danneggiato è ovviamente quello di intercettarne il flusso, se possibile.

Per intervenire su tubi danneggiati, la dotazione di bordo prevede kit di riparazione di vario diametro (Fig. 8-5) costituiti da giunti Straub, cravatte, fascette stringitubo e materiale di primo intervento.



**Figura 8-5: materiale per riparazione tubi**

Talune lesioni possono essere risolte utilizzando tappi di legno morbido, tagliati in maniera opportuna, ingrassati e stretti assieme da una fasciatura (Fig. 8-6). Questi componenti sono dettagliatamente descritti nella [Tab. UMM 02.1.01](#) “Materiali antifalla”.



**Figura 8-6: materiale per riparazione tubi**

Nella lista che segue si riepilogano le principali attrezzature disponibili per interventi su tubolature lesionate:

- a) I **giunti Straub**: sono costituiti da una doppia guaina: una esterna in acciaio che assicura la resistenza meccanica e che viene serrata a mezzo viti e chiave dinamometrica, ed una interna in gomma che svolge la funzione di guarnizione.

Questi giunti si differenziano tra loro proprio per il tipo di gomma, diversa a seconda del fluido che percorre la tubolatura da tamponare: giunti tipo EPMD per tubazioni percorse da acqua e tipo NBR per tubazioni percorse da idrocarburi.

La dotazione di Giunti Straub prevista a bordo delle Unità della M.M. è riportata nella Tabella Allegata in calce al presente Capitolo.

- b) **Le tegole:** sono strumenti di varie lunghezze, costituiti da una parte metallica ed una in gomma dura e sono utilizzati insieme alle fascette metalliche.
- c) **Il collare in legno:** è costituito da due parti in legno, aventi un incavo corrispondente al diametro del tubo danneggiato, forati nell'estremità per far passare dei perni di bloccaggio.
- d) **Il Collare metallico:** è costituito da due semigusci metallici incernierati da una estremità, presenta dall'altra estremità fori idonei al passaggio dei perni di fissaggio. Per garantire la tenuta del collare metallico bisogna interporre, tra il tubo ed il collare, una guarnizione in gomma avvitando il tutto fino alla riduzione dell'efflusso d'acqua al di sotto della portata dei mezzi di esaurimento.
- e) **Semicollare in legno:** Nel caso tra le tubolature non ci fosse spazio sufficiente per inserire i due collari, questo strumento può essere una valida soluzione di ripiego da poter costruire al momento dell'utilizzo; è possibile, infatti, sostituire uno dei due collari con una barra filettata da poter sagomare all'occorrenza sul posto o in officina a seconda del diametro del tubo.

In caso di tubi tranciati si dovrà necessariamente interrompere il flusso di fluido al suo interno intercettando la valvola a monte più prossima e quindi, per sicurezza, tamponare il punto in cui il tubo è stato tranciato.

Se la sezione presenta una sagoma regolare sarà possibile utilizzare i tappi troncoconici in dotazione avvolti con tessuto per migliorare la tenuta.

Se la sezione presenta una sagoma irregolare sarà allora necessario segare il tubo per ottenere una sezione regolare ed usare i cunei, oppure smontare la flangia più prossima alla lesione, a monte del circuito, e flangiare cieco.

#### 8.4.2 Materiali necessari per il tamponamento

Il personale tecnico preposto alle ronde anti-allagamento nei locali, in particolare quelli posti sotto la linea di galleggiamento, deve essere munito di materiale idoneo per l'immediata effettuazione di interventi tampone su tubazioni, d'acqua o di combustibile, lesionati o rotti, su piccoli fori a scafo, sopra e sotto la linea di galleggiamento, su lesioni a casse gasolio o acqua, ecc.

Questo tipo di intervento, che ha lo scopo di ridurre il più possibile l'afflusso d'acqua all'interno del locale, è chiamato "primo intervento".

Per questo scopo all'interno di tutti i locali A.M. e scafo, posti al disotto della linea di galleggiamento, sono sistemate e rizzate sugli appositi supporti delle borse antifalla contenenti:

- tappi troncoconici piccoli;

- fascette metalliche (tipo commerciale);
- cacciavite a taglio;
- fogli di gomma;
- forbici;
- cima di canapa per legatura;
- martello.

Attrezzi e materiale idonei al tamponamento sono presenti anche negli stipetti di sicurezza dislocati nei diversi compartimenti dell'Unità, come evidenziato nella Parte IV del presente Manuale Tecnico e descritto in dettaglio nella [Tab. UMM 10.1.01](#) "Stipetti per attrezzi di Sicurezza".

### 8.4.3 Contenimento e puntellamento

Come già evidenziato nei paragrafi precedenti, qualora non fosse possibile tamponare una falla a scafo avvenuta in un locale, ci si troverà nella condizione di dover considerare quel locale come perso, e di dover operare per contenere l'allagamento evitandone l'estensione ai locali limitrofi.

L'allagamento di un locale comporterà, in funzione delle dimensioni dello stesso e della profondità a cui è la falla, la generazione sulle strutture che lo delimitano (paratie, ponti, portelleria verticale ed orizzontale) di una pressione idrostatica, espressa in metri di colonna d'acqua, pari alla quota a cui si trova rispetto alla linea di galleggiamento.

Lo sforzo dovuto a questa pressione idrostatica aggiunto a quello generato dalle deformazioni venutesi a creare sulle strutture a seguito del danno (collisione, colpo di artiglierie, ecc.) dovrà necessariamente essere controbilanciato con elementi di forza da realizzare al momento secondo la **tecnica del puntellamento**.

Scopo del puntellamento è quindi quello di:

- supportare paratie indebolite, ponti, porte e boccaporti contro pressioni anomale;
- supportare strutture ed allestimenti danneggiati o indeboliti;
- rinforzare gli elementi strutturali resistenti che, per effetto del cedimento di altre strutture, e anche per effetto degli sforzi aggiuntivi per un puntellamento, sono sottoposti a sollecitazioni superiori a quelle di progetto.

In ogni caso, il puntellamento distribuisce le sollecitazioni sulle strutture ancora integre e quindi resistenti.

Valgono le seguenti considerazioni:

- in caso di rapido allagamento del locale, il puntellamento dei portelli/boccaporti posti sotto il galleggiamento deve essere effettuato il più rapidamente possibile;
- l'azione di irrobustimento delle strutture non deve essere considerata come la fase immediatamente successiva a quella di tamponamento/esaurimento, essendo il tempo occorrente per realizzare il puntellamento variabile a seconda dell'intervento (saldatura di profilati di appoggio, taglio del legname, etc.);
- poiché le paratie stagne principali sono progettate e realizzate per sopportare lo sforzo derivante dall'allagamento statico del locale, il loro puntellamento si rende necessario solo quando, a causa di un danno nelle vicinanze, la struttura indebolita o danneggiata diventa non idonea a sopportare gli sforzi di progetto;

- devono essere irrobustite con puntellamento anche quelle strutture integre che risultano sottoposte a un carico superiore per effetto del cedimento di altre vicine o perché sovraccaricate dal puntellamento di quelle danneggiate contigue;
- è necessario puntellare anche le murate o altre strutture per prevenire il cedimento per l'azione del mare;
- deve essere prestata molta attenzione quando si esaminano le strutture, in quanto le lesioni o tensioni localizzate potrebbero essere non visibili perché celate da pittura o per presenza di materie grasse;
- il materiale di puntellamento è disponibile a bordo in quantità limitata.

Pertanto, poiché il legname tagliato per una esigenza, difficilmente potrebbe essere riutilizzato, il materiale deve essere impiegato con oculatezza.

Il tipo di puntellamento da effettuare dipende dalla estensione del danno e dal tipo di struttura da rinforzare.

L'obiettivo è quello di ancorare il puntellamento alla struttura resistente più vicina.

Il puntellamento deve essere tenuto sotto osservazione in quanto, nel tempo, potrebbero verificarsi degli indebolimenti che richiedono la messa in opera di rinforzi.

#### **8.4.3.1 Sintomi delle sollecitazioni**

Le sollecitazioni sono evidenziate da:

- palpitazione: è il movimento alternato della paratia, accompagnato da rumori, causato da una anomala pressione o da sforzi localizzati;
- deformazioni delle strutture dei ponti, dei rinforzi delle paratie e delle lamiere costituenti ponti e paratie;
- deformazioni e rotture nei punti di collegamento tra i vari elementi strutturali dei ponti.

#### **8.4.3.2 Principi per eseguire un puntellamento**

I punti essenziali da seguire per effettuare un efficace puntellamento sono:

- ancoraggio rigido tra i puntelli;
- adeguata struttura di rinforzo;
- distribuzione del carico su di una superficie la più ampia possibile.

#### **8.4.3.3 Regole generali per il puntellamento**

Le regole generali che accomunano tutti i tipi di puntellamento sono:

- il legname per il puntellamento non deve mai essere tagliato in anticipo, in quanto una eventuale deformazione della struttura da rinforzare potrebbe renderlo inutilizzabile;
- i puntellamenti non devono mai essere messi in opera prima che si verifichi il danno, in quanto essi potrebbero trasmettere sforzi aggiuntivi rendendo il danno ancora maggiore;
- deve essere tratto il massimo beneficio dalla presenza di elementi strutturali resistenti, bagli, madieri e anguille rinforzate;
- se non vi è una adeguata struttura resistente nelle immediate vicinanze, bisogna creare una serie di puntellamenti successivi che consenta di scaricare lo sforzo su una struttura distante;
- nel caso di presenza di sostanze oleose, bisogna detergere la superficie di appoggio o utilizzare della sabbia;

- la lunghezza massima di un puntello non deve mai superare trenta volte la dimensione dello spessore;
- il puntellamento di una paratia deve tenere conto che la zona più sollecitata è al centro e ad un terzo dell'altezza;
- se la superficie d'appoggio è uguale o superiore alla sua sezione, è preferibile che la testa sia posta sopra o sotto un elemento strutturale resistente, evitando l'interposizione di tavole;
- il puntellamento deve prevedere un numero minimo di cunei;
- le estremità di un puntellamento devono attestarsi sempre su di una superficie piana per meglio distribuire il carico. Pertanto con il legname in dotazione si crea un piano di appoggio, necessario peraltro nei seguenti casi:
  - la superficie di appoggio del puntello è inferiore all'area della sua sezione,
  - la superficie di appoggio non è elemento strutturale del ponte o paratia stagna,
  - la superficie di appoggio è deformata;
- un puntello non deve mai essere applicato direttamente su di una lamiera ma deve essere applicato interponendo un murale, che a sua volta, deve essere posizionato tra due o più bagli o altri elementi strutturali resistenti, di lunghezza adeguata per poterne attestare anche più di uno;
- i cunei di legno duro devono essere utilizzati sempre in coppia e inseriti contemporaneamente;
- i cunei vanno solitamente posti in basso se le condizioni di allagamento lo consentono;
- per rendere più agevole le operazioni di puntellamento, deve essere valutata la possibilità di ridurre la velocità assumendo una rotta idonea. In presenza di palpazione della lamiera tale manovra è indispensabile per valutare la deformazione massima e scegliere "l'ancoraggio" migliore;
- quando ultimato, il sistema deve essere reso solidale mediante chiodi e arpioni.

Nel caso del puntellamento di porte stagne e boccaporti bisogna seguire le seguenti regole:

- il primo puntello e murale d'appoggio devono essere posizionati nella parte libera da galletti e meccanismi di apertura - chiusura e dalla parte opposta alle cerniere. Successivamente un secondo puntello può essere posizionato dal lato delle cerniere;
- non è conveniente forzare i cunei con una pressione eccessiva, perché potrebbero aumentare la deformazione e la via d'acqua.
- nel caso di boccaporto, deve essere sistemato un puntello verticale a centro del boccaporto, dal lato opposto alla cerniera; il murale in basso deve poggiare sulla base con dei puntelli tagliati a misura.

#### **8.4.3.4 Metodi di puntellamento**

Le procedure di puntellamento sono descritte in altre pubblicazioni editate da enti MMI diversi. In particolare dai centri di addestramento aeronavale. Si rimanda a tali pubblicazioni per l'argomento.

#### 8.4.4 Materiale per il puntellamento

Il materiale per il puntellamento standard è realizzato in legno di abete o pino a grana fine, con fibre dritte ed il più possibile privo di nodi o venature.

Il materiale, ignifugato a mezzo trattamento con vernice a classe 3 (UNI 9796-9177), è, generalmente, suddiviso tra le zone di prora, centro e poppa al di sopra della linea di galleggiamento.

**A causa della limitata disponibilità a bordo, il materiale deve essere utilizzato solo in caso di effettiva necessità.**

Le dimensioni degli elementi per il puntellamento dipendono dalle sollecitazioni a cui dovranno resistere.

La dotazione per ogni nave si compone di murali, tavoloni e cunei tutti di varie dimensioni come riportato nella relativa tabella UMM di riferimento:

la dotazione sarà la seguente:

- n° 1 murale lungo (cm. 500x20x20) per ogni zona di sicurezza o Damage control zone solo su Portaeromobili;
- 1 serie di murali per ogni zona di sicurezza o Damage Control zone;
- 2 serie di tavoloni per ogni zona di sicurezza o Damage Control zone;
- n° 85 cunei (cm. 30x15x7) per ogni zona di sicurezza o Damage Control zone.

Il materiale deve essere conservato e staffato lontano da eventuali sorgenti di calore ed in luogo coperto per evitare l'esposizione all'acqua e ai raggi solari.

Gli elementi devono essere disposti orizzontalmente, adeguatamente sostenuti da listelli e convenientemente distanziati allo scopo di evitare inflessioni e consentire una libera circolazione di aria.

Gli attrezzi necessari ad effettuare un puntellamento sono:

- stadia lunga ([Tab. UMM 02.1.01](#))
- stadia corta ([Tab. UMM 02.1.01](#))
- sega ad arco ([Tab UMM 01.1.14](#))
- cassetta attrezzi, ([Tab. UMM 02.1.01](#))

e si trovano, in genere, all'interno degli Stipetti di Sicurezza.

Tutti gli elementi citati sono opportunamente descritti nelle apposite Tabelle UMM.

#### 8.4.5 Kit puntellamento telescopico

Al materiale standardizzato per il puntellamento, descritto al paragrafo precedente, si sono recentemente associati dei kit di puntellamento telescopici.

Il kit di puntellamento telescopico permette di effettuare puntellamenti di paratie dei locali allagati in maniera efficace e veloce. La conformazione geometrica delle testine orientabili consente di effettuare con facilità puntellamenti con qualsiasi angolo di inclinazione e con gli assi dei puntelli costituenti fra di loro angoli piani e angoli solidi. L'efficacia del kit telescopico aumenta ulteriormente se usato in concomitanza ad altri elementi di puntellamento (cunei, tavole ecc), diventa anzi un utilissimo strumento per ottimizzare l'impiego dei puntelli in legno. In linea di massima il kit puntellamento telescopico può essere impiegato per effettuare un primo puntellamento veloce da rinforzare in seguito con il materiale in legno.

### 8.4.5.1 Descrizione

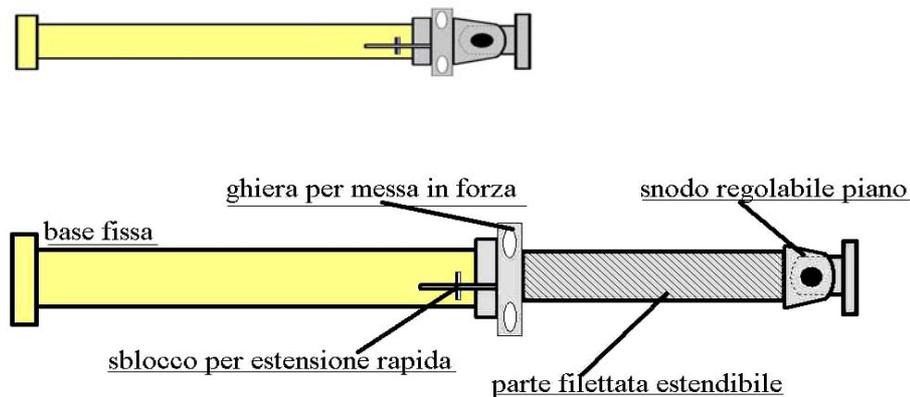
Di seguito si riporta una loro sommaria descrizione.

Per un ulteriore dettaglio si rimanda alla [Tabella UMM 02.1.02](#).

I puntelli telescopici (Figura 8-8) sono realizzati essenzialmente in due pezzi coassiali telescopici in lega leggera amagnetica con sistema antisfilamento (fine corsa) per il componente interno. Questo si estende, tramite un sistema meccanico di vite senza fine, azionato manualmente, fino alla lunghezza totale da ricoprire.

Una ghiera di bloccaggio garantisce la messa in forza del sistema.

I puntelli devono essere di tipo modulare, garantendo l'eventuale accoppiamento tra di essi e tra gli accessori di seguito descritti.



**Figura 8-8: Rappresentazione di massima del puntello**

I puntelli telescopici utilizzabili a bordo della M.M. sono di tre tipi, in funzione della lunghezza massima raggiungibile

Puntello Lungo [ L=( 230-360 cm); Peso= 25 Kg; Carico Massimo = 4000 Kg ]

Puntello Medio [ L=( 160-260 cm); Peso= 20 Kg; Carico Massimo = 5000 Kg ]

Puntello Corto [ L=( 100-130 cm); Peso= 15 Kg; Carico Massimo = 6000 Kg ]

La loro dotazione dipende dal tipo di Unità.

La loro sistemazione a bordo dovrà essere preferibilmente sul ponte di coperta, o al massimo due ponti sopra, nel numero di almeno un kit completo per ogni zona di sicurezza.

Le principali caratteristiche dei puntelli telescopici sono:

- sistema di estensione regolazione e bloccaggio con ghiera su vite senza fine;
- estremità (entrambe) dotate di flangie che consentano l'accoppiamento, tramite bulloni, con gli snodi o con un altro puntello
- possibilità di impiego di snodi diversi a seconda del punti in cui debbono ancorarsi.

Gli snodi realizzano il corretto “ancoraggio” al ponte/paratia, e possono essere di tipo piano (per compensare il non parallelismo dei ponti) e di tipo angolare (per adattarsi agli angoli tra ponti/paratie e ponti/ossature).

Per le procedure e le logiche di impiego si rimanda a quanto riportato su altre pubblicazioni edite da appositi enti dedicati all’addestramento.

Merita invece una particolare nota l’evidenziare che questi sistemi di puntellamento telescopici possono generare una elevata pressione nel punto di applicazione. Tale pressione potrebbe causare il danneggiamento delle strutture da puntellare (ponti, paratie ecc) o comunque la loro eccessiva deformazione.

Per tale motivo è necessario, ove possibile, sistemare, nei punti di applicazione del puntello, delle tavole a [Tab. UMM 02.1.01](#) in modo da aumentare la superficie di appoggio e diminuire, quindi, la pressione.



PAGINA BIANCA

**PARTE III**

**Sistemi di Esaurimento**

---

PAGINA BIANCA

## Capitolo 9 SISTEMI DI ESAURIMENTO

### 9.1 GENERALITÀ

La fase di esaurimento si deve attivare in contemporanea a quella del tamponamento e contenimento della falla, che hanno lo scopo principale di mantenere la quantità di acqua in ingresso ad un livello inferiore alla portata dei mezzi di esaurimento disponibili a bordo.

Il servizio di esaurimento dei liquidi, a bordo delle Unità Navali, si suddivide in piccolo esaurimento, grande esaurimento ed esaurimento di emergenza:

**a) Servizio di piccolo esaurimento o di sentina:** è utilizzato per piccole quantità di liquidi. Serve ad esaurire l'acqua che si raccoglie nelle sentine dei locali.

Per locali contenenti solo acqua priva di residui oleosi il servizio viene assolto con idroiettori da 10,15, 20 o 50 t/h alimentati da impianto fisso.

Per sentine contenenti residui oleosi l'esaurimento avviene esclusivamente attraverso pompe ed appositi sistemi di separazione, in conformità a quanto previsto dalla vigente normativa in tema di protezione delle acque (L. 319/1976 con successive modifiche/integrazioni e la MARPOL 73/78). Quest'ultimo non è trattato dalla presente norma.

**b) Servizio di grande esaurimento:** per grandi masse di liquidi, realizzato mediante elettropompe fisse con portate da 200, 400 t/h con prevalenza di 16 metri o con idroiettori fissi di grande esaurimento da 80 o 120 t/h.

Esso è realizzato con impianti fissi di bordo.

**c) Esaurimento di emergenza:** questo servizio è realizzato con mezzi portatili in aggiunta ai precedenti o in sostituzione di essi.

I sistemi di esaurimento, compresa la portata delle pompe e il loro numero, devono essere opportunamente dimensionati secondo quanto previsto dal regolamento RINAMIL Pt C Ch 1 Sec 10.

PAGINA BIANCA

## Capitolo 10

### Servizio Piccolo Esaurimento (o di sentina senza residui oleosi)

#### 10.1 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

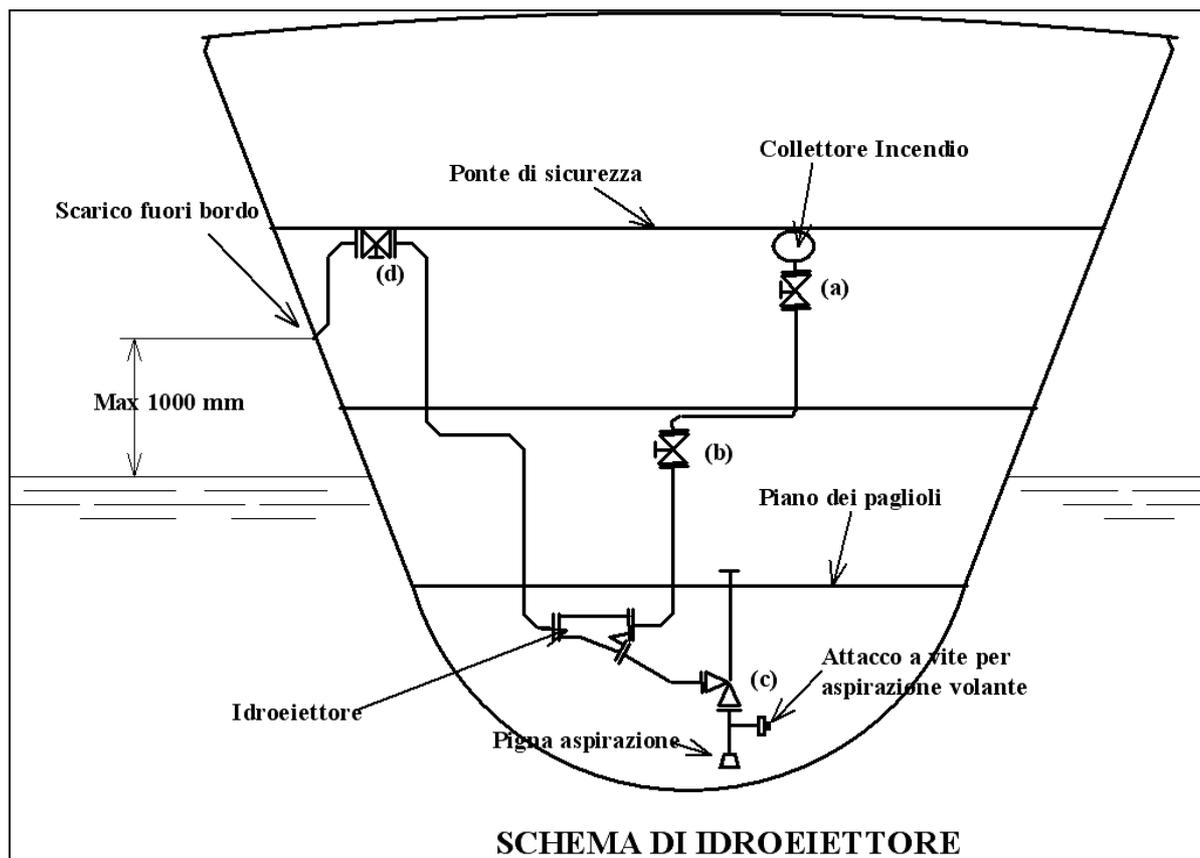
Il circuito cui sono collegati gli idroiettori è derivato dal collettore incendio.

L'acqua in pressione, dal collettore, tramite apposita valvola di radice (a), transitando all'interno dell'idroiettore, crea una depressione tale da consentire l'aspirazione dell'acqua presente in sentina che, mescolandosi a quella del circuito incendio, andrà a scaricarsi fuori bordo.

Lo schema dell'impianto è riportato in.

Con riferimento alla Figura 10-1, l'impianto di servizio esaurimento sentine (per piccole quantità di liquido) è costituito da:

- valvola di radice (a);
- valvola di alimento (b);
- valvola di piede (aspirazione) con manovra a distanza dove prevista (c);
- tubazione di scarico fuori bordo;
- valvola automatica di scarico fuori bordo;
- idroiettore con portate da 10,15, 20 o 50 T/h;
- pigna di aspirazione;
- attacchi a vite per aspirazione volante;
- tubazione di alimentazione;
- tubazione di scarico;
- manicotto e anodi sacrificali.



**Figura 10-1: Schema di idroietttore**

Sulle nuove Unità navali le valvole, in genere sono telecomandate e monitorate a distanza.

## 10.2 SEGNALETICA D'IDENTIFICAZIONE

Sui volantini di comando delle valvole sono montate le targhette indicatrici del locale asservito.

## 10.3 Tabelle UMM di riferimento

Per una descrizione di dettaglio dell'impianto si rimanda a:

- [Tab. UMM 03.1.02](#) "Impianto esaurimento sentina con idroiettori (schema)".
- [Tab. UMM 03.1.04](#) "Idroietttore".

## **Capitolo 11**

### **Servizio di Grande Esaurimento (G.E.) con Idroiettore fisso di grande esaurimento**

#### **11.1 GENERALITÀ**

Dal punto di vista impiantistico, fatte le dovute differenze dimensionali, dovute alle portate in gioco, l'impianto si presenta simile a quello descritto per il circuito Piccolo Esaurimento.

L'impianto è posto all'interno dei locali di grandi dimensioni non asserviti da EE/PP G.E. ed è impiegato nel caso si verificassero allagamenti di vaste proporzioni.

Sono idroiettori di Grande Esaurimento quelli da 80 e 120 T/h.

#### **11.2 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO**

Con riferimento alla Figura 11-1 l'impianto è composto da:

- tubolatura di alimentazione idroiettore;
- tubolatura di scarico fuoribordo;
- valvola di alimentazione;
- idroiettore;
- valvola automatica di aspirazione con manovra a distanza, ove installata;
- valvola automatica di scarico fuori bordo;
- tubolatura di scarico fuori bordo.



## Capitolo 12 Servizio di Grande Esaurimento (G.E.) con Elettropompa fissa immersibile

### 12.1 GENERALITA' E DESCRIZIONE

L'elettropompa di tipo immersibile è costituita da una pompa centrifuga accoppiata ad un motore elettrico asincrono trifase stagno.

La pompa ha, in genere, le bocche di aspirazione e di mandata coassiali e allineate con l'asse dell'elettropompa ed è munita di piedi di ancoraggio per poter essere facilmente applicata a paratia.

Il liquido aspirato dalla bocca posta nella parte bassa della pompa, attraversa l'intercapedine tra la carcassa del motore ed il suo involucro esterno, attuando in questo modo anche una funzione di refrigerante per il motore.

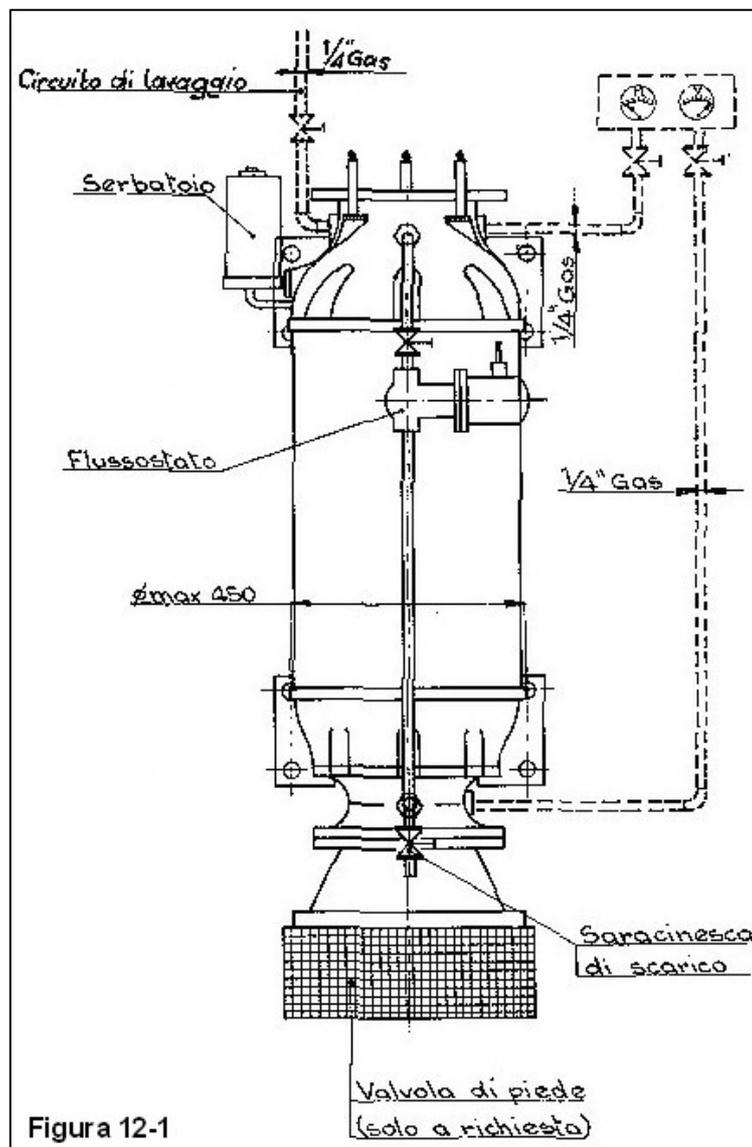
Le pompe di questo tipo in uso in MM sono, in genere, delle seguenti taglie: 200-400-600 T/h. possono, comunque essere di tipologie e portate differenti purché idonee alla funzione da svolgere. Le pompe sono descritte nella [Tab. UMM 03.1.05](#) "Elettropompe fisse immergibili per esaurimento a c.a.".

In figura 12-1 è riportato uno schema di una possibile installazione.

L'elettropompa immersibile viene fissata in genere a paratia mediante viti o prigionieri e in posizione verticale con la parte pompa in basso. I piani d'appoggio devono essere perfettamente "a piombo" onde evitare sollecitazioni o flessioni dell'asse.

L'elettropompa è equipaggiata con sistemi che consentano le seguenti funzioni:

- permettere la libera dilatazione termica del liquido contenuto nel motore dovuto ai cicli di funzionamento dell'elettropompa (riscaldamento e raffreddamento);



- permettere il controllo immediato e visivo dello stato di riempimento del vano motore.

Gli avvolgimenti del motore devono essere realizzati in maniera tale da funzionare a bagno d'acqua.

Una idonea tenuta deve essere garantita in modo da separare il flusso del liquido pompato (acqua mare) dall'interno (dove risiede lo statore del motore elettrico) che deve essere riempito con una speciale miscela anticongelante.

Tale miscela deve altresì assicurare la lubrificazione delle bronzine e del cuscinetto reggispira e provvedere, inoltre, al raffreddamento dell'avvolgimento del motore.

L'elettropompa deve funzionare con l'alimentazione elettrica di bordo senza limiti continuativi di funzionamento.

I cavi di alimentazione del motore elettrico non devono presentare giunzioni lungo la linea in quanto è previsto l'utilizzo con locale completamente allagato.

L'elettropompa immergibile deve essere, inoltre, corredata di un flussostato che si compone di due parti separate e stagne fra loro: la parte interna è quella immersa nel liquido pompato (acqua mare); quella esterna comprende il dispositivo di segnalazione elettrica.

Per evitare un funzionamento con flusso ridotto, e quindi surriscaldamento, un flussostato viene montato sul corpo pompa tramite tubazione che comprende una saracinesca di intercettazione ed una lente idraulica.

Quest'ultima ha la funzione di limitare la velocità dell'acqua entro un campo compatibile con il funzionamento del flussostato, provvedendo all'arresto del gruppo quando viene a mancare l'acqua.

Le sorgenti di alimentazione, i quadri di alimentazione e di avviamento della pompa devono garantire l'alimentazione continuativa e l'avviamento anche con il locale in cui è posizionata la pompa completamente allagato. La pompa deve poter essere avviata localmente, dal ponte di sicurezza e dalla centrale di sicurezza anche con locale completamente allagato (ovviamente in caso di locale allagato l'avviamento locale può non essere garantito). L'avaria di un sistema di avviamento non deve pregiudicare l'avviamento con gli altri sistemi.

## 12.2 SEGNALETICA D'IDENTIFICAZIONE

Cartelli autoadesivi sull'elettropompa e sul quadro avviatore recanti le scritte:

“E/POMPA IMMERSIBILE ESAURIMENTO DA \_\_\_\_\_ T/h”

“PERICOLO CORRENTE ELETTRICA” e

“TENSIONE DI ALIMENTAZIONE A \_\_\_\_\_ Volt”

## 12.3 Tabelle UMM di riferimento

Per una descrizione di dettaglio dell'impianto si rimanda a:

- [Tab. UMM 03.1.05](#) “Elettropompe fisse immergibili per esaurimento a c.a.”

## Capitolo 13 Impianti mobili per esaurimento di emergenza

### 13.1 GENERALITA'

Gli impianti mobili per l'esaurimento di emergenza sono costituiti dall'insieme di apparati utilizzati per contenere, controllare ed esaurire l'allagamento dei locali in cui vi sia una falla. Essi comprendono:

- gli idroiettori portatili,
- le motopompe già descritte nella "Parte I" del presente Manuale Tecnico della Sicurezza;
- le E/Pompe immergibili.

#### 13.1.1 Idroiettore Portatile (20 T/h )

##### **Generalità**

Scopo di questa apparecchiatura è quello di poter aspirare l'acqua da un locale non dotato di altri impianti di esaurimento e di poterla convogliare direttamente fuoribordo o in altro locale limitrofo dotato di un impianto fisso di esaurimento di emergenza di portata ben maggiore a quella dell'idroiettore.

##### **Descrizione**

L'idroiettore portatile è costituito da un eiettore da 20 T/h (alla pressione di alimentazione di 10 bar) corredato, in ingresso, di un raccordo con doppia madrevite secondo la [Tab UMM 06.3.02](#), adatto a collegarsi alla manichetta incendio DN 70 tramite un raccordo a norma [Tab. UMM 06.2.01](#) e in uscita un raccordo maschio sempre per manichetta DN 70.

L'aspirazione avviene tramite apposita tubazione rigida/semirigida amovibile che si deve collegare all'idroiettore nell'apposito tratto tramite un raccordo anch'esso a norma UMM/UNI.

Non sono consentiti collegamenti non unificati o di filettatura particolare.

Il funzionamento deve essere garantito con una pressione minima del collettore incendio pari a 7 Bar.

Il peso complessivo dell'idroiettore deve essere inferiore o uguale a 20 Kg.

L'idroiettore portatile è ben definito nella tabella UMM 03.2.05

#### 13.1.2 Tabelle UMM di riferimento

Per una descrizione di dettaglio dell'impianto si rimanda a:

- [Tab. UMM 03.2.05](#) "IDROEIETTORE PORTATILE".

### 13.2 ELETTROPOMPA IMMERSIBILE PORTATILE (100 T/H)

#### 13.2.1 Generalità

L'elettropompa immergibile portatile è alimentata dalla linea elettrica di bordo tramite apposite prese distribuite lungo il corridoio o prese che, comunque, garantiscano un totale isolamento quando non in funzione.

L'elettropompa, idonea per l'esaurimento dei locali allagati, comprende, di massima, una girante di tipo centrifugo accoppiata direttamente ad un albero motore sul quale è calettato il rotore del motore all'interno del carter.

Il tutto deve essere completamente isolato, dovendo lavorare sotto battente.

Le elettropompe immergibili per essere impiegabili a bordo delle UU.NN: MMI devono rispettare le prestazioni minime previste e le interfacce con le attrezzature accessorie presenti a bordo di tutte le Unità Navali quali manichette, mezzi di sollevamento, ecc.

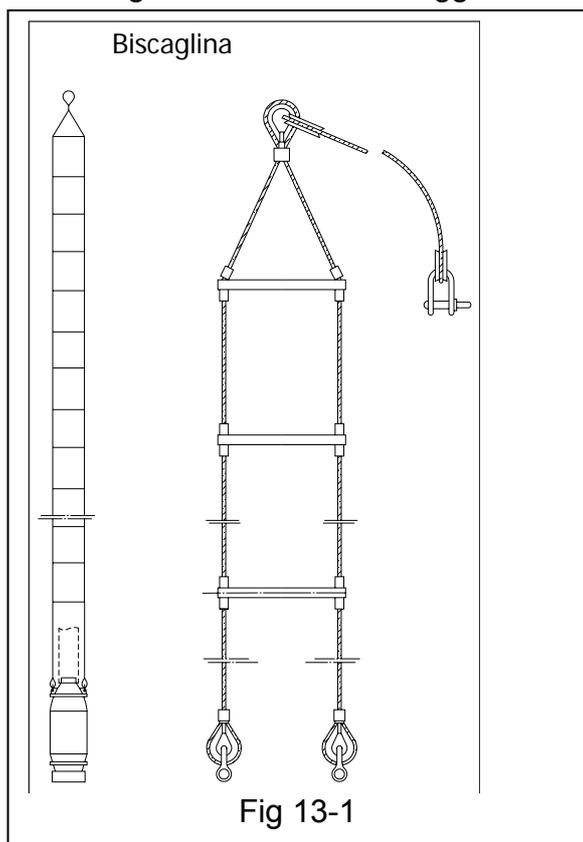
La pompa deve essere costruita secondo criteri di semplicità e solidità, deve essere raffreddata dalla stessa acqua che aspira.

Deve essere dotata di un avviatore portatile con pulsantiera a distanza e circuito ausiliario a 24V o 48V al fine di poter essere attivata in sicurezza.

La portata della pompa deve essere di almeno 100 T/h ed assicurare una prevalenza di 10 m di colonna d'acqua.

Per poter essere calata in sentina all'interno di locali allagati, e quindi recuperata, la pompa va collegata ad una biscagliina metallica di dimensioni standardizzate (vedi [Tab. UMM 03.2.04](#) "Biscagliina per EE/PP immergibili e per scala emergenza") stivata sempre in prossimità della E/P stessa.

La biscagliina e il relativo fissaggio della E/Pompa sono schematizzati nella Figura 13-1.



#### Precauzioni per l'uso e raccomandazioni

- Non avviare la pompa a secco; ciò potrebbe provocare una forte usura del cuscinetto;
- non mettere in trazione o compressione il cavo di alimentazione per evitare un allentamento del "collare di serraggio" oppure un danneggiamento del mantello di gomma che riveste il cavo con conseguente penetrazione d'acqua;
- non piegare mai il cavo di alimentazione;
- misurare il coefficiente di isolamento con la pompa completamente immersa; controllare che sia di almeno 1 MΩ, (misurazione effettuata con alternatore a manovella, tensione massima di 500V);
- non lasciare in bando il cavo di alimentazione, ma sistemarlo nelle canalette posa cavi sotto il ponte di sicurezza;
- non appoggiare mai l'estremità del cavo (spina) sul ponte bagnato dell'Unità. Sebbene l'estremità (spina) possa venire rapidamente asciugata, il cavo si impregnerebbe d'acqua tanto da non poter essere utilizzato in tempi brevi;

- il cavo di alimentazione della pompa è direttamente collegato con l'avvolgimento dello statore, per cui un corto circuito sul cavo danneggerebbe il motore;
- non esporre i cavi elettrici al rischio di contatto con benzina od altri solventi della gomma;
- prima di alimentare e impiegare l'elettropompa, assicurarsi che tutto il personale abbia lasciato il locale;
- non esporre le manichette all'azione troppo calda e diretta dei raggi solari;
- prima di alimentare l'elettropompa tramite le prese a farfalla porre il tappetino di gomma sotto l'avviatore;
- l'operatore deve indossare idonei guanti di gomma isolanti ed operare su un tappetino di gomma.

### 13.2.2 Segnaletica di identificazione

Cartelli autoadesivi sull'elettropompa e sul quadro avviatore recanti le scritte:

“ELETTROPOMPA IMMERGIBILE PORTATILE”

“PERICOLO CORRENTE ELETTRICA” e

“TENSIONE DI ALIMENTAZIONE A \_\_\_\_\_ Volt”

### 13.2.3 Dotazione

In genere almeno una per ogni zona di sicurezza/ Damage control zone. Per il dettaglio vedi [Tab UMM 11.1.01](#) “CRITERI DI ASSEGNAZIONE DEGLI IMPIANTI, APPARATI E MATERIALI DEL SERVIZIO DI SICUREZZA A BORDO DELLE UU.NN.”

### 13.2.4 Tabelle UMM di riferimento

[Tab. UMM 03.2.02](#) “EE/PP portatili esaurimento in c.a. –posto disgombrato–”

[Tab. UMM 03.2.04](#) “Biscagline per EE/PP immergibili e per scala emergenza”

[Tab. UMM 03.2.08](#) “Sostegno per E/P portatile”

[Tab. UMM 03.2.10](#) “EE/PP esaurimento portatili immergibili a c.a.”

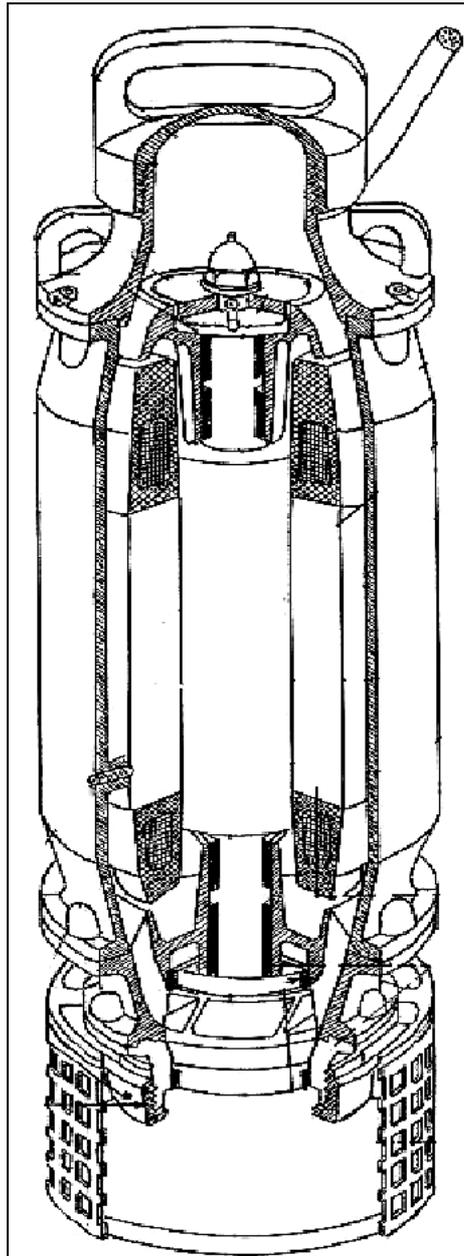


Figura 13-2 Esempio E/pompa immergibile portatile (EMU DCH-85)

**PARTE IV**

**Installazioni e predisposizioni di Sicurezza**

---

PAGINA BIANCA

## Capitolo 14 Installazioni tipiche Servizio di Sicurezza

### 14.1 INSTALLAZIONI

Per poter definire quali impianti installare all'interno delle diverse tipologie di locale sono state individuate una serie di tipologie di locali standard rintracciabili su tutte le UU.NN. della MMI. Per ogni tipologia sono state individuate una o più installazioni tipo. Le nuove Unità navali dovranno rispettare quanto riportato nella tabella a **meno di esplicita indicazione contraria MMI**.

La tabella riporta una configurazione installativa favorita, indicata con “(»)”. Tale configurazione, **a meno di esplicita indicazione contraria MMI** deve quella essere impiegata per le UU.NN. di nuova costruzione. Le UU.NN. già costruite che non rispondono pienamente alla presente tabella derogano dall'applicazione della stessa a meno che non vi sia indicazione contraria nella descrizione con il simbolo “(!)”. Alcune configurazioni non sono obbligatorie nelle nuove costruzioni ma devono essere esplicitamente richieste da MMI. Tali configurazioni sono indicate dal simbolo “(«)” I comandi di bordo, se ritenessero opportuno adeguare le proprie installazioni alle configurazioni tipo riportate nella tabella possono avanzare formale proposta di modifica riferendosi alla presente tabella. Dove viene riportato apertura in emergenza in locale non si intende all'interno del locale in cui avviene l'evento ma senza telecomando. In genere comporta l'apertura manuale di valvole da eseguirsi **SEMPRE** all'esterno dell'area da proteggere.

Nella colonna controllo e monitoraggio vengono usate le seguenti abbreviazioni:

**C:** Controllo, l'impianto viene comandato per l'attivazione e tutte le funzioni eseguibili nella maniera descritta;

**M:** Monitoraggio, lo stato dell'impianto viene controllato nella maniera descritta di seguito;

**C&M:** Controllo e monitoraggio, l'impianto viene sia comandato che monitorato nella modalità descritta.

### 14.2 TABELLA RIEPILOGATIVA TIPOLOGIE DI IMPIANTI FISSI-SEMI FISSI ANTINCENDIO / ANTIALLAGAMENTO IN FUNZIONE DELLA TIPOLOGIA DI LOCALE

Gli impianti ed i materiali riportati nella seguente tabella devono rispondere alle tabelle UMM di riferimento nell'ultima versione e al Regolamento RINAMIL qualora non esistente una tabella UMM di riferimento.

a) Locali VOLO			
Locale	Impianto protezione previsto	Sensori	Controllo e monitoraggio / note
Hangar elicotteri	(») - Impianto nebulizzazione con acqua additivata - Impianto semifisso HALON 1301 o sostituto TAB UMM 05.2.10 - Minimo due stazioni incendio (anche coincidenti con stazioni ponte volo). - estintore polvere <a href="#">Tab UMM 04.2.01</a>	(»)(!)Fumo - temperature (»)+fiamma IR (n° 4 min.) (»)+ video (»)+ manual call point	- C&M dei sistemi fissi da Impianto automazione (SMS) (se presente) - arresto automatico macchine ventilanti e chiusura delle serrande automatica - attivazione in emergenza da locale (valvole).
	- Impianto fisso a gas (HALON 1301 o sostituto) a saturazione totale <a href="#">TAB UMM 05.2.09</a> - Impianto semifisso gas (CO <sub>2</sub> HALON 1301 o sostituto) <a href="#">TAB UMM 05.2.10</a> - Minimo due stazioni incendio (anche coincidenti con stazioni ponte volo). - estintore polvere <a href="#">Tab UMM 04.2.01</a>		
Hangar grandi dimensioni	(») - Sistema fisso di compartimentazione Hangar - Impianto nebulizzazione diluvio con acqua additivata (un ramo per ogni compartimento) - Impianti semifissi HALON 1301 o sostituto (nr da definire in funzione ampiezza locale) - Impianto fisso schiuma - estintore polvere <a href="#">Tab UMM 04.2.01</a>		- C&M dei sistemi fissi da Impianto automazione (se presente) - arresto automatico macchine ventilanti e chiusura delle serrande automatica - attivazione in emergenza da locale (valvole). - Chiusura compartimenti da locale – in opzione da SMS
Locale pompe JP5	(») - Water mist - Water mist per refrigerazione risky points schiuma sentina. - Impianto semifisso gas (CO <sub>2</sub> HALON 1301 o sostituto) (solo se di dimensioni superiori a 15 mq) - AFSS per Macchinari a rischio esplosione	<b><u>tutti i componenti elettrici “EX Type”</u></b> (»)(!)Fumo - temperatura (»)+ fiamma IR (»)+ video (»)+ manual call point	- C&M imp water mist + schiuma da SMS (se presente) e da pannello impianto - M imp AFSS da SMS e da pannello impianto - C imp AFSS da pannello impianto + opzione da SMS (per nuove costruzioni obbligatorio) - arresto automatico macchine ventilanti e chiusura delle serrande automatica - attivazione in emergenza imp fissi in locale (valvole). - M imp semifisso Gas

## 14-3

## NAV-70-4241-0001-13-00B0000

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impianto a gas (CO2 HALON 1301 o sostituto) a saturazione totale</li> <li>- Schiuma sentina</li> <li>- Impianto semifisso gas (CO2 HALON 1301 o sostituto)</li> <li>- AFSS per Macchinari a rischio esplosione</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- M imp gas + schiuma da SMS (se presente) e da pannello impianto</li> <li>- M imp AFSS da SMS e da pannello impianto</li> <li>- C imp AFSS da pannello impianto + opzione da SMS (per nuove costruzioni obbligatorio)</li> <li>- arresto automatico macchine ventilanti e chiusura delle serrande automatica</li> <li>- M imp semifisso Gas da SMS</li> </ul>
Distribuzione JP5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (») Water mist</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(»)Fumo - temperatura</li> <li>(») + fiamma IR (n°1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- C&amp;M imp water mist da SMS e da pannello impianto</li> <li>- arresto automatico macchine ventilanti e chiusura delle serrande automatica</li> <li>- attivazione in emergenza imp fissi in locale (valvole).</li> </ul>
Ponte di volo Elicotteri	<ul style="list-style-type: none"> <li>(») <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estintore CO<sub>2</sub> carrellato <a href="#">Tab UMM 04.2.04.</a></li> <li>- 2 estintori polvere <a href="#">Tab UMM 04.2.01</a></li> <li>- Impianto twin agent TAB UMM in funzione del ponte</li> <li>- due stazioni incendio ad alimentazione indipendente TAB UMM 05.5.01</li> <li>- Uso del prelavaggio NBC per la protezione del ponte con aggiunta di wetting agent</li> </ul> </li> </ul>	Video sorveglianza	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Twin agent controllato da plancia volo (FLYCO);</li> <li>- C&amp;M prelavaggio con acqua additivata / impianto fisso schiuma ponte da SMS / da zona,</li> <li>- In emergenza controllo manuale locale del Twin agent</li> </ul>
Ponte di volo grandi dimensioni Aeromobili	<ul style="list-style-type: none"> <li>(») <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estintori CO<sub>2</sub> carrellati (in funzione della necessità).</li> <li>- Stazioni antincendio come da Tabella UMM</li> <li>- Impianto fisso a schiuma tutto ponte</li> <li>- Twin agent adatto</li> <li>- mezzo antincendio omologati per ponti di volo UU.NN.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Video sorveglianza</li> <li>Manual call point</li> <li>Manual call point da plancia volo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Twin agent controllato da plancia volo (FLYCO);</li> <li>- C&amp;M prelavaggio con acqua additivata / impianto fisso schiuma ponte da SMS / da zona,</li> <li>- In emergenza controllo manuale locale del Twin agent</li> </ul>

<b>b) Depositi Munizioni (NAV 05-A106) installazioni elettriche come previste dalla Norma</b>			
Locale	Impianto protezione previsto	Sensori	Controllo e monitoraggio / note
Vertical Launching System: VLS,	(⇒) - impianto fisso di nebulizzazione (cielo + paratie + ugelli dedicati ai missili) specific spraying of the missiles). - Impianto fisso nebulizzazione proprio del lanciatore - Impianto esaurimento di portata pari alla portata di acqua impianti fissi (no allagamento locale)	Fumo - temperatura (fissa e incremento). Fiamma IR (n°2 min.) per VLS	- C&M impianto fisso neb. da SMS e da eventuale pannello impianto - arresto automatico macchine ventilanti e chiusura delle serrande automatica - attivazione in emergenza imp fissi in locale (valvole) - C&M impianto esaurimento da SMS e in emergenza da locale
	- Impianto fisso a gas (CO <sub>2</sub> o sostituto) a saturazione totale TAB UMM 05.2.02; - nebulizzazione proprio del lanciatore - Impianto esaurimento di portata pari alla portata di acqua impianti fissi (no allagamento locale)		- C impianto fisso da locale; - M impianto fisso da SMS; - C&M impianto fisso neb. da SMS; - arresto automatico macchine ventilanti e chiusura delle serrande automatica - attivazione in emergenza imp fissi neb in locale (valvole) - C&M impianto esaurimento da SMS e in emergenza da locale
Depositi Munizioni e spazi assimilabili	(⇒) - Impianti fissi nebulizzazione <a href="#">Tab UMM 05.1.06</a> - Impianto fisso esaurimento se a sentina o valvole colatrici	Fumo - temperatura (fissa e incremento)	- C&M impianti fissi da SMS e da eventuale pannello impianto; - attivazione in emergenza imp fissi neb in locale (valvole)
Elevatori munizioni	- Impianti fissi nebulizzazione <a href="#">Tab UMM 05.1.06</a>	Fumo - temperatura (fissa e incremento)	- C&M impianti fissi da SMS e da eventuale pannello impianto - attivazione in emergenza imp fissi neb in locale (valvole)

<b>c) Locali Vita e di servizio</b>			
Locale	Impianto protezione previsto	Sensori	Controllo e monitoraggio / note
<b>Alloggi con + 4 persone</b>	Impianto semi fisso nebulizzazione tab UMM	Fumo - temperatura (fissa) + Manual call points	Non previsto per nuove costruzioni
<b>Alloggi tutti:</b> cabine, quadrati, infermeria; ospedale; mense; segreterie; palestra; spogliatoi; aree comuni; corridoi e vie di fuga etc.	<b>(»)</b> - Water mist - Impianto esaurimento (no allagamento locale)	Fumo - temperatura (fissa) + Manual call points <b>(«)</b> + video (solo aree comuni definite es corridoi)	- Attivazione automatica in condizioni normali - Attivazione manuale in combattimento (informazione passaggio stato normale/combattimento da SMS o su pannelli controllo impianto); - C&M water mist da SMS; - C&M arresto ventilazione e chiusura serrande da SMS - attivazione in emergenza water mist in locale (valvole)
	- Impianto sprinkler tab UMM (ramo secco) - Impianto esaurimento (no allagamento locale)		- C&M valvole alimentazione ramo da SMS; - C&M arresto ventilazione e chiusura serrande da SMS - Comando in emergenza valvole ramo in locale (valvole)
<b>Estrattori Cappe Cucina</b> (+ frying cooking appliances)	<b>(»)</b> - Water mist	<b>(!)</b> Temperatura (1 primario e 1 riserva)	- M da SMS e pannello controllo locale - Attivazione manuale locale in prossimità degli accessi (e/o all'esterno) della cappa - <b>(!)</b> Arresto della ventilazione, della alimentazione alla piastra e chiusura serranda
	- Impianto fisso a gas (CO <sub>2</sub> o sostituto) secondo IMO		- M da SMS e pannello controllo locale - Attivazione manuale locale in prossimità degli accessi (e/o all'esterno) della cappa - <b>(!)</b> Arresto della ventilazione, della alimentazione alla piastra e chiusura serranda

<b>Locali di Servizio</b> barberia, cucina, forno, lavanderia, cale magazzini cambusa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (»)Water mist</li> <li>- Estintori polvere <a href="#">Tab UMM 04.2.01</a></li> </ul>	Fumo - temperatura (fissa) + Manual call points nei corridoi e nelle vie di fuga solo temperatura per: <ul style="list-style-type: none"> <li>• cucine;</li> <li>• («)celle viveri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Attivazione automatica in condizioni normali</li> <li>- Attivazione manuale in combattimento (informazione passaggio stato normale/combattimento da SMS o su pannelli controllo impianto);</li> <li>- C&amp;M water mist da SMS;</li> <li>- C&amp;M arresto ventilazione e chiusura serrande da SMS</li> <li>- attivazione in emergenza water mist in locale (valvole)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impianto sprinkler tab UMM (ramo secco)</li> <li>- Impianto esaurimento (no allagamento locale)</li> <li>- Estintori polvere <a href="#">Tab UMM 04.2.01</a></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- C&amp;M valvole alimentazione ramo da SMS;</li> <li>- C&amp;M arresto ventilazione e chiusura serrande da SMS</li> <li>- Comando in emergenza valvole ramo in locale (valvole)</li> </ul>
	Impianto fisso nebulizzazione tab UMM (Solo cale vestiario + cambusa e vinicola se + 10 mt. da collettore incendio)		Fumo - temperatura  Non previsto per nuove costruzioni Comando locale manuale
<b>Locali di servizio con alto e moderato pericolo di incendio:</b> deposito bagagli, deposito lavanderia, cala stoppa, cala bandiere, cala pittura, cala olio e grassi, cala batterie, depositi materiali infiammabili etc.	(») <ul style="list-style-type: none"> <li>- impianto fisso nebulizzazione additivata</li> <li>- Impianto fisso esaurimento se a sentina o valvole colatrici</li> </ul>	Fumo - temperatura (fissa) (n° 2 sensori minimo per ogni magazzino – cala) + Manual call points nei corridoi e nelle vie di fuga,	<ul style="list-style-type: none"> <li>- C&amp;M tramite SMS</li> <li>- Arresto ventilazione ed estrazione, chiusura serrande ventilazione tramite SMS</li> <li>- C&amp;M esaurimento da SMS</li> <li>- in emergenza comando in locale (valvole).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- impianto fisso nebulizzazione</li> <li>- Impianto fisso esaurimento se a sentina o valvole colatrici</li> </ul>		Comando locale manuale
	Impianto fisso a gas (CO <sub>2</sub> o sostituto) per cale oli e grassi – pittura		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comando locale manuale</li> <li>- M da SMS o da pannello in centrale di sicurezza</li> <li>- Arresto ventilazione e chiusura serrande automazione impianto fisso a gas</li> </ul>

<b>d) LOCALI OPERATIVI</b>			
Locale	Impianto protezione previsto	Sensori	Controllo e monitoraggio / note
<b>Locali operativi normalmente presidiati</b> in navigazione: <u>COP</u> <u>COC</u> <u>SCC</u> , <u>Locale radio</u> <u>Cripto, Cifra</u> <u>Combat Information Centre</u> , <u>Command Planning Room</u> , <u>Plancia</u> , <u>Locale carteggio</u> , <u>SCC secondaria</u> <u>CS</u> <u>A.D.T.</u> <u>Ecc.</u>	<b>(»)</b> - Water mist (testine fusibili + ramo secco) - Impianto semifisso CO2 o sostituto <a href="#">TAB UMM 05.2.04</a> per: o Combat Information Centre; o COC; o Command Planning Room;+ o Radio, o («)Cripto, o («)Cifra - Estintori CO2 <a href="#">Tab UMM 04.2.01</a>	Fumo - temperatura (fissa) (n° 2 sensori minimo per ogni locale) + Manual call points nei corridoi e nelle vie di fuga,	- Arresto ventilazione ed estrazione, chiusura serrande ventilazione tramite SMS - C&M impianti fissi tramite SMS o pannelli impianto - in emergenza comando in locale (valvole).
	- impianto fisso Halon (o gas alternativi) semplificato <a href="#">Tab UMM 05.2.09</a> . - Impianto semifisso CO <sub>2</sub> o sostituto <a href="#">TAB UMM 05.2.04</a> per: o Combat Information Centre; o COC; o Command Planning Room;+ o Radio, o («)Cripto, o («)Cifra - Estintori CO <sub>2</sub> <a href="#">Tab UMM 04.2.01</a>		- Comando locale manuale - M da SMS o da pannello in centrale di sicurezza - Arresto ventilazione e chiusura serrande automazione impianto fisso a gas

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- impianto fisso CO2 (o gas alternativi) semplificato <a href="#">Tab UMM 05.2.02</a>.</li> <li>- Impianto semifisso CO2 o sostituto <a href="#">TAB UMM 05.2.04</a> per: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Combat Information Centre;</li> <li>o COC;</li> <li>o Command Planning Room;+</li> <li>o Radio,</li> <li>o («)Cripto,</li> <li>o («)Cifra</li> </ul> </li> <li>- Estintori CO<sub>2</sub> <a href="#">Tab UMM 04.2.01</a></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comando locale manuale</li> <li>- M da SMS o da pannello in centrale di sicurezza</li> <li>- Arresto ventilazione e chiusura serrande automazione impianto fisso a gas</li> </ul>
<p><b>Locali operative non normalmente presidiati e</b> contenenti impianti elettrici ed elettronici di potenza / sensibili (Unità logiche degli apparati ecc):  Sonar  Girobussole  locale controllo comunicazioni interne;  Locali batterie e UPS  Switchboard Rooms  Ecc.</p>	<p>(»)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Impianti fissi CO2 o gas alternativi protezione box;</li> <li>- Impianto semifisso CO2 o sostituto <a href="#">TAB UMM 05.2.04</a> per: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Locali controllo comunicazioni e impianti attinenti tale funzione;</li> <li>o Locali batterie – UPS;</li> <li>o Switchboard Rooms;</li> <li>o Locali contenenti unità logiche sistemi destinati al combattimento</li> </ul> </li> </ul> <p>- Impianti fissi CO2 o gas alternativi (tipo semplificato);  - Impianto semifisso CO2 o sostituto <a href="#">TAB UMM 05.2.04</a> per: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Locali controllo comunicazioni e impianti attinenti tale funzione;</li> <li>o Locali batterie – UPS;</li> <li>o Switchboard Rooms;</li> <li>o Locali contenenti unità logiche sistemi destinati al combattimento</li> </ul> </p>	<p>Fumo - temperatura (fissa)  (n° 2 sensori minimo per ogni locale)  + Manual call points nei corridoi e nelle vie di fuga</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Attivazione automatica con almeno 2 sensori in allarme e porte chiuse a chiave ;</li> <li>- M da SMS o da pannello in centrale di sicurezza</li> <li>- Arresto ventilazione e chiusura serrande automazione impianto fisso a gas</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Attivazione locale</li> <li>- («)opzione Attivazione da SMS</li> <li>- C&amp;M arresto ventilazione ed estrazione, chiusura principali serrande ventilazione tramite SMS.</li> <li>- M impianti fissi da SMS</li> <li>- M impianti semifissi da SMS</li> <li>- In emergenza comando in locale (valvole di scarica bombole)</li> </ul>

e) LOCALI MACCHINA – GENERAZIONE E GESTIONE ELETTRICA – LOCALI TECNICI			
Locale	Impianto protezione previsto	Sensori	Controllo e monitoraggio / note
Locali macchina propulsione – generazione e ausiliari	<p>(»)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Water mist total protection</li> <li>- Motori termici in box con impianto antincendio (tranne propulsione) (automatico)</li> <li>- (!)Impianto AFSS per motori termici non boxati</li> <li>- (!)Impianto AFSS per macchinari in grado di emettere nebbie esplosive (automatico)</li> <li>- (!)Impianto grande esaurimento sentina</li> <li>- (!)Impianto a schiuma sentina</li> <li>- Water mist local protection per risky point</li> <li>- (!)Impianto Semifisso GAS</li> <li>- (!)Almeno 2 stazioni antincendio come <a href="#">Tab UMM 05.5.01</a></li> </ul> <p><u>Fuel Oil tanks:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Casse di servizio protette da imp water mist con testine dedicate alla refrigerazione della paratie ad attivazione indipendente ma attivate contestualmente all'attivazione dell'impianto del locale</li> <li>- per le superfici esposte delle casse di riserva: <ul style="list-style-type: none"> <li>o impianto a schiuma a bassa espansione(«).</li> <li>o Impianto water mist per protezione paratia (»)</li> </ul> </li> </ul>	<p>(»)(!)Smoke and temperature (»)+ video (»)+ manual call point. (»)(!)+ rilevatori sentine</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- C&amp;M da SMS e pannello impianto: <ul style="list-style-type: none"> <li>o arresto ventilazione ed estrazione, chiusura principali serrande ventilazione;</li> <li>o water mist;</li> <li>o schiuma sentina;</li> </ul> </li> <li>- M impianti semifissi da SMS;</li> <li>- M impianti automatici box da SMS;</li> <li>- M imp AFSS da SMS e da pannello impianto</li> <li>- C imp AFSS da pannello impianto + opzione da SMS (per nuove costruzioni obbligatorio)</li> <li>- in emergenza comando in locale imp fissi (valvole) (NO AFSS)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impianto fisso nebulizzato additivato</li> <li>- Motori termici in box con impianto antincendio (tranne propulsione) (automatico)</li> <li>- (!)Impianto AFSS per motori termici non boxati</li> <li>- (!)Impianto AFSS per macchinari in grado di emettere nebbie esplosive (automatico)</li> <li>- (!)Impianto grande esaurimento sentina</li> <li>- (!)Impianto a schiuma sentina</li> <li>- (!)Impianto Semifisso GAS</li> </ul> <p>(!)Almeno 2 stazioni antincendio come <a href="#">Tab UMM 05.5.01</a></p> <p><u>Fuel Oil tanks:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Casse di servizio protette da imp fisso boundary cooling con testine dedicate alla refrigerazione delle paratie ad attivazione indipendente ma attivate contestualmente all'attivazione dell'impianto del locale</li> <li>- per le superfici esposte delle casse di riserva: <ul style="list-style-type: none"> <li>o impianto a schiuma a bassa espansione(«).</li> <li>o Impianto nebulizzazione boundary cooling per protezione paratia (»)</li> </ul> </li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- C&amp;M da SMS e pannello impianto: <ul style="list-style-type: none"> <li>o arresto ventilazione ed estrazione, chiusura principali serrande ventilazione;</li> <li>o imp fisso nebulizzazione e additivo;</li> <li>o schiuma sentina;</li> </ul> </li> <li>- M impianti semifissi da SMS;</li> <li>- M impianti automatici box da SMS;</li> <li>- M imp AFSS da SMS e da pannello impianto</li> <li>- C imp AFSS da pannello impianto + opzione da SMS (per nuove costruzioni obbligatorio)</li> <li>- in emergenza comando in locale imp fissi (valvole) (NO AFSS)</li> </ul> <p>Eventuali nuove installazioni C&amp;M da SMS</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impianto fisso a gas a saturazione;</li> <li>- (!)Impianto AFSS per macchinari in grado di emettere nebbie esplosive compresi motori termici (automatico)</li> <li>- (!)Impianto grande esaurimento sentina</li> <li>- (!)Impianto a schiuma sentina</li> <li>- (!)Impianto Semifisso GAS</li> <li>- (!)Almeno 2 stazioni antincendio come tab UMM 05.5.01</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Attivazione impianto fisso gas in locale</li> <li>- M imp gas da SMS / pannello CS</li> <li>- M imp AFSS da SMS e da pannello impianto</li> <li>- C&amp;M imp schiuma sentina manuale in locale;</li> <li>- C&amp;M imp esaurimento manuale in locale</li> </ul> <p>Eventuali nuove installazioni C&amp;M da SMS</p>

<b>Locali Caldaie e motrici a vapore</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impianto fisso nebulizzato</li> <li>- Impianto AFSS per macchinari in grado di emettere nebbie esplosive (automatico)</li> <li>- Impianto grande esaurimento sentina</li> <li>- Impianto a schiuma sentina</li> <li>- Impianto Semifisso GAS</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Attivazione impianto fisso in locale</li> <li>- M imp gas da SMS / pannello CS</li> <li>- M imp AFSS da SMS e da pannello impianto</li> <li>- C&amp;M imp schiuma sentina manuale in locale;</li> <li>- C&amp;M imp esaurimento manuale in locale</li> </ul> <p>Eventuali nuove installazioni C&amp;M da SMS</p>
<b>Locali macchina propulsione – generazione e ausiliari</b> : Accessi e vie di fuga	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (») Water mist con ugelli ad effetto refrigerante</li> </ul>	Fumo - temperatura (fissa) + manual call point	<ul style="list-style-type: none"> <li>- C&amp;M water mist da SMS;</li> <li>- C&amp;M arresto ventilazione e chiusura serrande da SMS</li> <li>- attivazione in emergenza water mist in locale (valvole)-</li> </ul> <p>Stesso impianto Water mist ambiente ma con attivazione indipendente.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impianto fisso nebulizzazione specifico per refrigerazione spazio (attivazione dedicata)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- C&amp;M imp fisso da SMS (se previsto a bordo);</li> <li>- C&amp;M arresto ventilazione e chiusura serrande da SMS</li> <li>- attivazione in emergenza imp fisso in locale (valvole) -</li> </ul> <p>Stesso impianto fisso nebulizzazione impiegato eventualmente nel locale ma con attivazione indipendente oppure impianto fisso dedicato con attivazione indipendente.</p>		
<b>Quadri elettrici alta tensione</b> <b>High Voltage (HV)</b> switchboard spaces	<ul style="list-style-type: none"> <li>- impianto fisso a gas (CO2 – halon o gas alternativi) a saturazione totale –</li> <li>- Impianto Semifisso CO2.</li> <li>- Estintori portatili in prossimità accessi <a href="#">Tab UMM 04.2.01</a></li> </ul>	Fumo - temperatura (fissa) (n° 2 sensori minimo per ogni locale) + video	<ul style="list-style-type: none"> <li>- C&amp;M imp fisso da SMS (se previsto a bordo);</li> <li>- C&amp;M arresto ventilazione e chiusura serrande da SMS o automazione imp fisso;</li> <li>- attivazione in emergenza imp fisso in locale (valvole di scarica)</li> <li>- M imp semifisso da SMS</li> </ul> <p>le porte devono essere dotate di finestra in modo da consentire l'ispezione all'interno del locale.</p> <p>Un indicatore della presenza di tensione deve essere posizionato all'ingresso del locale</p>

	<p>(»)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Impianti fissi CO2 o gas alternativi protezione box;</li> <li>- Impianto Semifisso CO2.</li> <li>- Estintori portatili in prossimità accessi <a href="#">Tab UMM 04.2.01</a></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Attivazione automatica con almeno 2 sensori in allarme e porte chiuse a chiave ;</li> <li>- M da SMS o da pannello in centrale di sicurezza</li> <li>- M imp semifisso da SMS</li> <li>- Arresto ventilazione e chiusura serrande automazione impianto fisso a gas</li> </ul>
<p><b>Quadri elettrici principali bassa tensione</b> (quadri di distribuzione principali)  <b>Main Low Voltage switchboards</b> (MLVSB) spaces</p>	<p>(»)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Impianto Semifisso gas. (CO2. – halon o alternative)</li> <li>- Estintori portatili in prossimità accessi <a href="#">Tab UMM 04.2.01</a></li> </ul>	<p>Fumo - temperatura (fissa) (n° 2 sensori minimo per ogni locale)  + video  + manual call point</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- C&amp;M arresto ventilazione e chiusura serrande da SMS o automazione imp semifisso;</li> <li>- M imp semifisso da SMS</li> </ul>
<p><b>Quadri elettrici bassa tensione</b> <b>Low voltage</b> electrical switchboard</p>	<p>(») Estintori portatili in prossimità accessi <a href="#">Tab UMM 04.2.01</a></p>		
<p>altri locali macchina con <b>alto o moderato rischio di incendio</b> risultante dall'installazione di apparecchiature idrauliche (timone – macchinari per elevatori ecc.)</p>	<p>(») Estintori portatili in prossimità accessi <a href="#">Tab UMM 04.2.01</a></p>	<p>Fumo - temperatura (fissa)  + Manual call points nei corridoi e nelle vie di fuga</p>	<p>C&amp;M arresto ventilazione e chiusura serrande da SMS</p>
<p>altri locali macchina con <b>basso rischio di incendio</b> (locali macchine ventilanti e equivalenti)</p>	<p>(») Estintori portatili in prossimità accessi <a href="#">Tab UMM 04.2.01</a></p>	<p>Fumo - temperatura (fissa)</p>	
<p><b>Box macchinari</b> (Diesel generatori, turbine e assimilati)</p>	<p>(») Impianti fissi CO2 o gas alternativi protezione box</p>	<p>Fumo - temperatura (fissa)  + Fiamma (IR) all'interno (2 sensori)</p>	<p>Funzionamento automatico e monitoraggio da SMS. Inibizione per aperture porte e comando da locale di inibizione scarica (chiusura valvola di scarica)</p>

14-13

NAV-70-4241-0001-13-00B0000

Propulsore Elettrico	<b>(⇒)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Water mist</li><li>- Impianto Semifisso CO2 (o gas alternativo)</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>- C&amp;M water mist da SMS;</li><li>- C&amp;M arresto ventilazione e chiusura serrande da SMS</li><li>- attivazione in emergenza water mist in locale (valvole)-</li><li>- M imp semifisso da SMS</li></ul>
----------------------	--	--	--

f) ALTRE Aree			
Locale	Impianto protezione previsto	Sensori	Controllo e monitoraggio / note
Tutti gli spazi	(») Sbocco antincendio come <a href="#">Tab UMM 05.5.01</a>		M da SMS; Le nuove costruzioni devono prevedere sistemazioni per consentire lo spurgo in appositi collettori
Controsoffitti continui (se presenti)		(») fumo	I controsoffitti devono essere facilmente rimovibili. Non devono essere installati controsoffitti nei corridoi. Devono essere posizionati delle sistemazioni in grado di interrompere le correnti d'aria ogni 11 m.
Spazi esterni con elevato rischio di incendio (RAS spaces & boat spaces, o equivalenti)	(») Sbocchi antincendio come <a href="#">Tab UMM 05.5.01</a> (in prossimità delle stazioni di rifornimento ma fuori delle zone)	Video Manual call point	M da SMS
Imbarcazioni di bordo	1 estintore polvere <a href="#">Tab UMM 04.2.01</a>		
Garage Navi grandi dimensioni (navi da sbarco)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impianto water mist</li> <li>- Impianto Semifisso CO2 (o gas alternativo)</li> <li>- Impianto fisso Schiuma alta espansione</li> <li>- estintore polvere <a href="#">Tab UMM 04.2.01</a> – distribuiti come Hangar</li> </ul>	(») (!) Fumo - temperature (»)+fiamma IR (n° 4 min.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- C&amp;M water mist da SMS (se presente);</li> <li>- C&amp;M Imp schiuma da SMS (se presente);</li> <li>- C&amp;M arresto ventilazione e chiusura serrande da SMS o automatismo impianto;</li> <li>- M imp semifisso da SMS</li> <li>- attivazione in emergenza da locale (valvole) tutti imp fissi.</li> </ul>
	(») <ul style="list-style-type: none"> <li>- Impianti di nebulizzazione fissa additivata</li> <li>- Impianto Semifisso CO2 (o gas alternativo)</li> <li>- Impianto fisso Schiuma alta espansione</li> <li>- estintore polvere <a href="#">Tab UMM 04.2.01</a> – distribuiti come Hangar</li> </ul>	(»)+ video (»)+ manual call point	<ul style="list-style-type: none"> <li>- C&amp;M neb fissa additivata da SMS (se presente);</li> <li>- C&amp;M Imp schiuma da SMS (se presente);</li> <li>- C&amp;M arresto ventilazione e chiusura serrande da SMS o automatismo impianto;</li> <li>- M im semifisso da SMS</li> <li>- attivazione in emergenza da locale (valvole) tutti imp fissi.</li> </ul>
Locali pompe del Carico (Rifornitori e navi maggiori)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impianto fisso Schiuma bassa espansione</li> <li>- impianto fisso a gas (CO2 – halon o gas alternativi) a saturazione totale</li> </ul>	(») (!) Fumo - temperature (»)+fiamma IR (n° 2 min.) (»)+ video	<ul style="list-style-type: none"> <li>- C&amp;M Imp schiuma da SMS (se presente) oppure:               <ul style="list-style-type: none"> <li>o A distanza;</li> <li>o in locale manualmente;</li> </ul> </li> <li>- C imp fisso a gas in locale manualmente – possibilità controllo attivazione da SMS</li> <li>- M imp fisso a gas da SMS o pannello in CS</li> </ul>
	(») <ul style="list-style-type: none"> <li>- Impianto fisso Schiuma bassa espansione</li> <li>- Water mist</li> </ul>	(»)+ manual call point	<ul style="list-style-type: none"> <li>- C&amp;M water mist da SMS (se presente);</li> <li>- C&amp;M Imp schiuma da SMS (se presente);</li> <li>- attivazione in emergenza da locale (valvole) tutti imp fissi.</li> </ul>
Sentine di bordo	(») (!) Impianto fisso esaurimento	(») (!) Rilevatore alto livello sentina	<ul style="list-style-type: none"> <li>- C&amp;M Imp da SMS (se presente) oppure:               <ul style="list-style-type: none"> <li>o A distanza;</li> <li>o in locale manualmente;</li> </ul> </li> </ul>

14-15

NAV-70-4241-0001-13-00B0000

Casse liquidi non combustibili e combustibili non pericolosi		(»)Rilievo livello	M da SMS
Casse liquidi combustibile JP5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- («) impianto fisso a gas (CO2 – halon o gas alternativi) a saturazione totale</li> <li>- («)Boundary cooling</li> </ul>	(»)Rilievo livello	<ul style="list-style-type: none"> <li>- C impianto a gas in locale manualmente – possibilità controllo attivazione da SMS</li> <li>- C&amp;M boundary cooling da SMS (se presente) oppure: <ul style="list-style-type: none"> <li>o A distanza;</li> <li>o in locale manualmente;;</li> </ul> </li> </ul>
Portellerie orizzontali	<ul style="list-style-type: none"> <li>(») (!) Passaggio tubazioni para 3.14.4</li> <li>(») (!) Pistone pneumatico per agevolare aperture para 3.14.3</li> </ul>		
Portellerie verticali	(») (!) Passaggio tubazione a paratia para 3.14.4	(») Rilievo stato chiusura/apertura portelli principali	- M imp da SMS o pannello in CS
Prossimità lanciatori	- 3 sbocchi antincendio <a href="#">Tab UMM 05.5.01</a>		-
Prossimità pozzi catene	- 2 sbocchi antincendio <a href="#">Tab UMM 05.5.01</a>		-

PAGINA BIANCA

---

**PARTE V**

**Dotazioni del Servizio di Sicurezza**

---

PAGINA BIANCA

## Capitolo 15 Stipetti di sicurezza

### 15.1 STIPETTI

#### 15.1.1 Generalità

Con il termine “Stipetto” si indica l’insieme della scaffalatura, degli attrezzi e dei relativi contenitori (borse e cassette) da impiegare in caso di emergenza.

Gli stipetti, ubicati nelle zone di sicurezza, sono di tipo “T” per Unità maggiori e di tipo “X” per Unità minori.

Uno stipetto di Sicurezza di tipo T o due stipetti di tipo X (comprensivi di materiali), in aggiunta a quelli previsti nelle zone di Sicurezza, devono essere installati all’esterno nave o, se non possibile a causa di costruzioni navali con bassa segnatura RADAR, anche all’interno, ma in prossimità delle uscite.

#### 15.1.2 Descrizione

Gli stipetti sono di costruzione metallica, sollevati a circa venti centimetri dal ponte e fissati a paratia.

L’apertura degli sportelli è tale che questi possano rimanere bloccati aperti, così da agevolare tutte le operazioni di recupero materiali.

(In alternativa esiste la possibilità, in caso di necessità, di scardinare i portelli).

Gli stipetti devono potersi chiudere con lucchetto.

L’interno degli stipetti è suddiviso da scaffalature appositamente realizzate a misura tali da contenere una serie predefinita di utensili.

Dette scaffalature sono rivestite da una guaina antivibrante e munite di idonei sistemi di rizzaggio.

L’interno degli scaffali è poi tinteggiato con banda rosso-arancione fluorescente in modo da facilitare la visione anche in condizione di mancanza di luce.

Allo scopo poi di evitare il deterioramento di materiali potenzialmente putrescibili come tessuti/ecc., gli stipetti sono forati per consentire una certa ventilazione interna.

Il “Piano di stivaggio” del singolo stipetto è prestabilito e riportato in uno schema affisso su uno degli sportelli allo scopo di facilitarne il ritrovamento, anche in condizioni di buio totale.

La descrizione costruttiva degli stipetti è riportata in [Tab. UMM 10.1.01](#)

In fase di ammodernamento o progettazione di nuove Unità deve essere portata almeno una alimentazione elettrica agli stipetti di sicurezza. Questo per consentire di mantenere in carica alcuni oggetti del servizio di Sicurezza senza la necessità di rimuoverli dagli stipetti stessi.

#### 15.1.3 Segnaletica di identificazione

Gli stipetti di sicurezza devono essere indicati con cartelli, applicati in alto in corrispondenza dello stesso, con un segnale monofacciale a fondo rosso con la dicitura « STIPETTO DI SICUREZZA », ed una banda obliqua verniciata di colore rosso– arancione fluorescente.

La planimetria dello stipetto con l'elenco del materiale contenuto è affisso all'interno degli sportelli.

#### **15.1.4 Dotazioni**

Nella citata Tab. UMM è riportato il dettaglio del contenuto dei diversi stipetti di sicurezza mod. "T" e "X".

#### **15.1.5 Tabelle UMM di riferimento**

La tabella di riferimento è la [Tab. UMM 10.1.01](#) "Stipetti per attrezzi di sicurezza".

### **15.2 MOTOCOMPRESSORI PORTATILI PER RICARICA AUTORESPIRATORI**

#### **15.2.1 Generalità**

Il Motocompressore viene utilizzato per comprimere aria respirabile per ricarica in emergenza degli autorespiratori del servizio di sicurezza.

Esso è caratterizzato dall'essere trasportabile ed utilizzabile in qualsiasi postazione ove siano presenti condizioni di aspirazione di aria pulita e di fuoriuscita in atmosfera dei gas di scarico del motore termico di trascinamento.

Diversi sono i modelli disponibili sul mercato di questo compressore, di massima a tre stadi di compressione e, per semplicità, refrigerati ad aria.

Come già accennato al capitolo precedente a proposito della stazione di ricarica fissa degli autorespiratori, recentemente sono state introdotte nuove bombole per autorespiratori del Servizio di Sicurezza idonee ad operare fino a 300 bar, mentre le precedenti così come quelle ancora impiegate per il Servizio SDAI operano a 200 bar.

#### **15.2.2 Descrizione**

Il motore, il compressore, i gruppi di filtraggio e la strumentazione di controllo devono essere contenuti all'interno di un unico telaio, facilmente trasportabile a mano.

Elemento a parte può essere costituito dal serbatoio del carburante.

L'aria entra attraverso il filtro d'aspirazione ed è compressa fino alla pressione finale nei cilindri, quindi è refrigerata passando nelle serpentine di raffreddamento; la pressione dei singoli stadi viene controllata e protetta da apposite valvole di sicurezza.

L'aria è prima depurata nel separatore intermedio, quindi dal filtro finale.

Una valvola di mantenimento pressione mantiene costante la pressione all'interno del filtro finale. L'aria, compressa e respirabile, entra nella bombola passando tramite una frusta di carica e l'apposito rubinetto.

#### **15.2.3 Tabelle UMM di riferimento**

[Tab UMM 10.3.04](#) "Motocompressori"

## 15.3 LANCIA TERMICA

### 15.3.1 Descrizione generale

L'apparecchiatura portatile da taglio, completa dei suoi accessori, è contenuta in una unica cassetta metallica di peso non superiore ai 35 Kg.

Durante l'attività di taglio l'operatore deve necessariamente indossare dispositivi di protezione, quali occhiali e guanti, ed inoltre deve indossare la cintura per aggancio della faretra portaelettrodi e della custodia per il dispositivo di innesco.

L'apparecchiatura è costituita da:

- bombola di acciaio da 10 lt. carica di ossigeno ad una pressione non inferiore a 150 bar;
- batteria a secco da 12 V di tipo ricaricabile per l'innesco dell'elettrodo;
- pistola erogatrice alimentata ad ossigeno a portata regolabile;
- tubo di alimentazione ossigeno per la pistola e relativo cavo elettrico contenuti in una sola calza in fibra di carbonio della lunghezza non inferiore a 4 m;
- cavo per alimentazione elettrica con possibilità di allacciarsi ad una seconda batteria;
- prolunga completa di raccordi per il rifornimento tampone della bombola di ossigeno;
- dispositivo di chiusura della cintura a scatto;
- occhiali per la protezione degli occhi dalle radiazioni emesse;
- guanti isolanti idonei a proteggere dai rigurgiti incandescenti;
- collare antiurto sulla rubinetteria della bombola.

### 15.3.2 Caratteristiche funzionali

L'apparecchiatura è idonea a:

- tagliare lamiere di acciaio Fe 510 di spessore pari a 8 mm per una lunghezza di taglio non inferiore a 5 m;
- funzionare anche sotto getto d'acqua o totalmente immersa;
- tagliare qualsiasi materiale ferroso e non; in particolare i seguenti materiali:
  - acciaio inox
  - bronzo
  - lega leggera
  - cupronichel
  - HY80;
- tagliare spessori di acciaio dolce fino a 8 cm in una sola passata;
- effettuare tagli anche da posizioni disagiate.

Il cambio dell'elettrodo deve essere effettuato in maniera semplice e rapida.

### 15.3.3 Tabelle UMM di riferimento

[Tab UMM 10.3.03](#) "Lancia termica"

## 15.4 APPARECCHIATURA IDRAULICA DI SOCCORSO

L'apparecchiatura idraulica di soccorso è costituita da una serie di strumenti oleodinamici da utilizzarsi per consentire operazioni sulle strutture e sulle lamiere corrotte a seguito di incidenti o colpi a bordo. È costituita essenzialmente da una pompa idraulica e una serie di utenze collegate da opportune manichette ad alta pressione. L'apparecchiatura è dettagliatamente descritta nella Tabella UMM di riferimento.

### 15.4.1 Distribuzione a bordo

Come definito nella tabella UMM delle dotazioni.

### 15.4.2 Tabella di riferimento

[Tabella UMM 10.3.01](#) "Apparecchiatura idraulica di soccorso".

## 15.5 LAMPADA PORTATILE

Le lampade portatili di emergenza fanno parte delle dotazioni del Servizio di Sicurezza a bordo delle Unità Navali

Sono di fondamentale importanza nelle condizioni di emergenza in quanto possono illuminare gli ambienti anche in assenza di normale alimentazione.

Devono possedere le caratteristiche individuate nell'apposita tabella UMM di riferimento.

### 15.5.1 Distribuzione a bordo

Almeno N° 4 in ogni Stipetto di Sicurezza tipo T e n° 2 in ogni stipetto di Sicurezza tipo "X"

### 15.5.2 Tabelle UMM di riferimento

[Tab. UMM 10.3.02](#) "Lampada di emergenza portatile"

## 15.6 ATTACCHI NATO STANAG 1169

Le Unità navali che operano in teatri operativi congiuntamente alle Unità Navali NATO devono essere dotati di Almeno 2 attacchi NATO per l'alimentazione dei mezzi antincendio a STANAG 1169. Gli attacchi in parola, al momento dell'emanazione della presente norma, sono costituiti da un attacco a norma:

NEN 3374 Armatuur G (Fitting G): "Vaste koppeling P-R-2 ½ G INW – NEN 3374 (Permanent Coupling) Dal lato standard NATO;

Il lato opposto deve essere realizzato con un attacco a [Tab. UMM 06.2.01](#) da 70 maschio. Il raccordo deve avere collegata una doppia femmina da 70 rimovibile ed avere a corredo un divisore a due vie 70 X 45 X 45 a [Tab. UMM 06.2.03](#)

Per alimentare gli attacchi NATO STANAG 1169 le Unità Navali devono avere anche due analoghi adattatori costituiti da un lato con un attacco da 70 femmina e dall'altro un attacco in grado di collegarsi con l'attacco STANAG 1169.

Gli attacchi devono essere punzonati riportando la sigla "STANAG 1169 – UMM"  
La normativa STANAG prevede anche altri raccordi standard nato (per gli attacchi delle E/pompe esaurimento) i cui elementi di dettaglio non sono oggetto della presente norma.

#### **15.6.1 Distribuzione a bordo**

Minimo 2 per ogni nave conservati negli Stipetti di Sicurezza di bordo

#### **15.6.2 Tabelle UMM di riferimento**

Nessuna tabella UMM emessa dato che esiste lo STANAG 1169 per tutti i riferimenti tecnici.

PAGINA BIANCA

## Capitolo 16

### Sistemi di protezione individuale

#### 16.1 AUTORESPIRATORI

##### 16.1.1 Generalità

Gli autorespiratori sono elementi indispensabili per la lotta antincendio. Sono, infatti, il principale mezzo che consente agli operatori della squadra antincendio di operare in locali invasi da fumi tossici. La MMI utilizza, a tal scopo gli autorespiratori ad aria compressa a circuito aperto.

Le norme tecniche tese ad individuare gli autorespiratori per il Servizio di Sicurezza escludono gli analoghi apparecchi destinati all'uso subacqueo la cui denominazione abbreviata è ARAC (autorespiratori ad aria compressa).

Gli autorespiratori del S.d.S. sono concepiti e realizzati in modo da consentire all'utilizzatore di respirare aria secondo necessità mediante collegamento ad una bombola d'aria compressa ad alta pressione tramite un erogatore a domanda posto nel facciale. L'aria espirata si scarica senza ricircolazione dal facciale nell'atmosfera ambiente attraverso la/le valvola/e di espirazione. Gli autorespiratori ad aria compressa per la M.M.I. sono classificati in base al volume d'aria in essi contenuto, riportato alla pressione assoluta di 1 bar e alla temperatura di 20° C.

I due tipi di autorespiratori esistenti sono:

- almeno 1200 litri alla pressione massima di esercizio di 200 bar;
- almeno 2000 litri alla pressione massima di esercizio di 300 bar.

L'apparecchio è costituito da un facciale che ingloba occhi naso e bocca, facendo tenuta sotto il mento, sulla fronte ed ai lati della faccia ed è serrato al viso a mezzo di cinghie in gomma regolabili che avvolgono il capo.

Detto facciale è dotato di un'ampia visiera e di un raccordo attraverso cui respirare.

A questo raccordo è collegato un erogatore con regolatore di pressione che, attraverso un tubo terminante con boccaglio, prende aria dalle bombole caricate con aria pulita compressa ad alta pressione poste sulle spalle dell'operatore, e provvede ad espellere all'atmosfera tutto quanto espirato dall'operatore stesso, lasciando così quest'ultimo completamente isolato dall'atmosfera esterna, sia per quanto riguarda le vie respiratorie che per quanto riguarda gli occhi.

Tutti i dettagli tecnici sono riportati nella Tabella UMM di riferimento

##### 16.1.2 Controlli e manutenzioni

Per quanto connesso a specifiche norme di manutenzioni si rimanda a quanto comunicato dai diversi fornitori degli autorespiratori.

I controlli da effettuarsi sui Dispositivi di protezione individuale delle vie respiratorie sono descritti nella UNI 10720 pubblicata come supplemento ordinario alla GAZZETTA UFFICIALE nr 209 dell'8 settembre 2001 – Serie generale.

### **16.1.3 Tabelle UMM di riferimento**

La tabella di riferimento in cui trovare i dettagli relativi a collaudi ed omologazioni degli autorespiratori è la [Tab. UMM 09.1.03](#). “Autorespiratore monobombola a ciclo aperto per impiego antincendio”.

## **16.2 MASCHERE PER FUMI INTENSI**

### **16.2.1 Generalità**

La Maschera per Fumi Intensi (Respiratore di Emergenza) è un dispositivo utilizzato per consentire la sopravvivenza del personale all'interno di locali invasi da fumi e consentire, al personale l'eventuale fuga in totale sicurezza. Le maschere non devono essere impiegate per la lotta antincendio per i quali sono previsti gli autorespiratori precedentemente descritti. Tutti i dettagli sono riportati nella Tabella UMM di riferimento.

La Maschera a Fumi intensi deve essere indossata in pochi secondi. Per consentire tale prestazione il personale deve essere costantemente addestrato all'uso delle maschere.

### **16.2.2 Segnaletica d'identificazione**

La maschera per fumi intensi è indicata con un cartello, applicato in alto in corrispondenza della stessa, con segnale monofacciale a fondo rosso con la scritta:

“ RESPIRATORE D'EMERGENZA “

Le staffe di sostegno del contenitore devono essere pitturate o contornate da una striscia larga massimo 3 cm. di vernice luminescente.

### **16.2.3 Tabelle UMM di riferimento**

[Tab UMM 09.1.06](#) “Maschere per Fumi Intensi”.

## **16.3 ABBIGLIAMENTO PROTETTIVO PER LA LOTTA ANTINCENDIO**

### **16.3.1 Generalità**

Nella lotta antincendio la protezione individuale riguarda principalmente due fonti di rischio: il calore e i fumi che si sprigionano dall'incendio.

Quali che siano le condizioni di esposizione, chi effettua un intervento antincendio deve far uso di mezzi di protezione adeguati, essere a conoscenza dei loro limiti di impiego ed essere addestrato al loro utilizzo.

In generale gli indumenti di lavoro devono essere di materiale non infiammabile, resistente, che non fonda né si ritiri per effetto del calore.

E' preferibile che anche gli indumenti personali di tutto l'equipaggio, indossati a contatto con il corpo (biancheria), non siano fatti con materiale sintetico.

Vi sono tre tipi di tenute:

- tenuta di base;
- tenuta del personale di guardia in ruolo difesa o in porto;
- tenuta antincendio completa.

### **16.3.2 Descrizione**

#### **Tenuta di base**

La tuta di tela turchina, i pantaloni jeans, il maglione di lana e la biancheria intima (mutande, maglietta, calze), in cotone o lana, costituiscono un equipaggiamento antincendio minimo che ognuno deve indossare indipendentemente dal ruolo di navigazione e dall'attività lavorativa svolta.

Comunque tutto il personale che effettua guardie o ronde nei locali ad elevato rischio d'incendio (Es. locali A.M.) deve indossare esclusivamente indumenti in fibra naturale. Questa tenuta deve costituire vestiario di navigazione per tutto l'equipaggio e deve rispondere ai seguenti requisiti:

- buona vestibilità ed adattabilità alle varie condizioni climatiche;
- elevato grado di traspirabilità;
- ottima tenuta nel tempo del colore e dell'aspetto del tessuto;
- facilità di manutenzione;
- buona termostabilità al calore ed al fuoco;
- buona resistenza meccanica dopo l'esposizione al calore;
- buona resistenza meccanica dopo l'esposizione agli U.V. ed all'ambiente marino;
- antistaticità permanente.

#### **Tenuta del personale di guardia**

Questo tipo di tenuta comprende, oltre alla tenuta di base, un kit antivampa, costituito da cappuccio e guanti che devono essere indossati in determinate situazioni (minaccia nemica, incendio) per prevenire esposizioni della pelle al calore o al contatto diretto della fiamma sia pure per un tempo limitato.

La tenuta con kit antivampa è prevista sulle Unità in porto per il personale della S.A.P. (Squadra Antincendio Porto), sulle Unità in navigazione, per tutto il personale di guardia

in ruolo difesa (kit non indossato) e per tutto l'equipaggio in ruolo combattimento (kit indossato).

Il kit antivampa deve avere i seguenti requisiti:

- massimo comfort (morbidezza per una migliore libertà di movimento, tessuto adattabile alle varie condizioni climatiche);
- ottima tenuta nel tempo del colore e dell'aspetto del tessuto (no pilling);
- grande facilità di manutenzione;
- eccellente termostabilità;
- antistaticità permanente.

### **Tenuta antincendio completa**

La tenuta completa, congiuntamente alla tuta ed alla biancheria intima di cotone, protegge adeguatamente l'operatore dal rischio di esposizione diretta alle fiamme ed al calore creando un isolamento termico tra l'indumento e il corpo che consente di operare all'interno di locali in cui si è verificato un incendio.

La tenuta antincendio completa è costituita dai seguenti elementi:

- una tuta;
- un paio di calzari;
- cappuccio kit antivampa;
- guanti;
- autorespiratore;
- elmetto di protezione con flash.

La tuta, realizzata per consentire interventi di prossimità, possiede caratteristiche tali da garantire un buon isolamento termico per interventi in locali aventi temperature medie dell'ordine di ~ 100 °C per tempi brevi (circa venti minuti). La tuta è descritta dettagliatamente nella Tabella UMM di riferimento

L'elmo per i vigili del fuoco idoneo per la M.M. deve soddisfare tutti i requisiti della tabella UMM di riferimento in opzione l'elmo deve contenere un dispositivo completamente autonomo che consenta la comunicazione tra gli operatori e tra gli operatori ed il capo zona.

I guanti di protezione per le squadre antincendio devono soddisfare tutti i requisiti richiesti dalla tabella UMM di riferimento

**AVVERTIMENTO:** la tenuta non è progettata per l'impiego a contatto con le fiamme.

### **16.3.3 Dotazioni**

La dotazione di kit-antivampa deve essere pari a 2,5 volte il numero dei componenti dell'equipaggio.

La dotazione di tenute antincendio completa deve essere di almeno il numero di componenti della squadra Antincendio. Al momento dell'emanazione della presente pubblicazione tale numero è pari a 6. A causa dell'attagliamentamento delle tute, ed al fine di consentire a sei persone di trovare una taglia disponibile in funzione della propria corporatura le tenute distribuite per ogni stipetto saranno 12. le misure saranno le seguenti:

Scarponi:

TAGLIA	Quantità
39	1
40	1
41	1
42	3
43	2
44	2
45	1
46	1

Guanti:

TAGLIA	Quantità
8	2
9	8
10	2

Tuta:

TAGLIA	Quantità
M	2
L	4
XL	4
XXL	2

Nota Bene. L'attagliamentamento è stato studiato per consentire di individuare almeno una taglia che sia, quanto meno, "vicina" alla propria. In pratica si è cercato di distribuire le taglie al fine di consentire a tutte le corporature delle sei persone impiegate nella squadra antincendio di avere disponibile almeno una tenuta della propria taglia o una tenuta prossima alla propria taglia.

#### 16.3.4 Tabelle UMM di riferimento

La dotazione di tenute di base è quella prevista dalla SMM/IC 190 "Tabelle e norme per il servizio vestiario della Marina Militare".

[Tabella UMM 01.3.14](#) "Vestiario per la squadra antincendio".