



Ministero della Difesa

DIREZIONE GENERALE DEGLI ARMAMENTI NAVALI

NAV-80-5970-0001-14-00B000

S.T.I.-303
SPECIFICA TECNICA PER L'IDONEITÀ ALL'IMPIEGO
ED IL COLLAUDO DEI MATERIALI COIBENTI TERMICI
ED ACUSTICI
DESTINATI A BORDO DELLE UU.NN. M.M.I.

Edizione Settembre 2007



Ministero della Difesa

DIREZIONE GENERALE DEGLI ARMAMENTI NAVALI

NAV-80-5970-0001-14-00B000

S.T.I.-303
SPECIFICA TECNICA PER L'IDONEITÀ ALL'IMPIEGO
ED IL COLLAUDO DEI MATERIALI COIBENTI TERMICI
ED ACUSTICI
DESTINATI A BORDO DELLE UU.NN. M.M.I.

Edizione Settembre 2007

Indice Generale

	<i>Pagina</i>
<i>Indice.....</i>	2
<i>Atto di approvazione</i>	3
<i>Elenco distribuzione.....</i>	4
<i>Registrazione delle aggiunte e delle varianti</i>	5
<i>Riferimenti.....</i>	6
1.- Scopo e generalità	8
2.- Conformità all NAV-80-9999-0022-13-01B000	8
3.-Classificazione dei materiali coibenti termici ed acustici secondo l'impiego	9
- Prospetto n°1 (Coibenti termici - Classi e temperature)	9
- Prospetto n°2 (Coibenti di rivestimento - Classi e temperature).....	9
- Prospetto n°3 (Coibenti acustici - Classi e temperature)	9
4.- Caratteristiche dei materiali coibenti termici ed acustici.....	10
- 4.1 Generalità.....	10
- 4.2 Identificazione	10
- 4.3 Schede delle Prove	10
- 4.3.1 Contenuto delle Schede Prove	10
- 4.3.2 Indice delle Schede Prove	10
- 4.4 Schede di prodotto.....	11
5.- Procedure per il rilascio della certificazione dell'idoneità all'impiego.....	11
- 5.1 Generalità.....	11
- 5.2 Richiesta di sperimentazione e campionatura da fornire	11
6.- Prove particolari previste per la sperimentazione dei prodotti.....	11
- 6.1 Generalità.....	11
- 6.2 Dettaglio prove Particolari	12
- 6.2.1 Resistenza allo sfaldamento	12
- 6.2.2 Fusione	12
- 6.2.3 Resistenza all'insaccamento.....	12
- 6.2.4 Determinazione del numero dei fili di un tessuti	13
- 6.2.5 Comportamento alla massima temperatura d'uso	13
- 6.2.6 Calcolo e valutazione dell'Indice di Fumosità (SMOKE INDEX)	13
7.- Manufatti di materiali coibenti diversi tra loro e accoppiati.....	14
- 7.1 Generalità	14
- 7.1.1 Prove su manufatti di materiali coibenti diversi accoppiati con incollaggio	14
- 7.1.2 Prove su manufatti di materiali coibenti diversi accoppiati con cucitura.....	14
8.- Prove di collaudo.	15
- 8.1 Prove di collaudo dei materiali già dichiarati idonei all'impiego	15
- 8.2 Prove di collaudo dei materiali nuovi non ancora certificati idonei all'impiego	15
ALLEGATO 1 (Schede delle Prove per la sperimentazione dei materiali coibenti termici ed acustici) .	16
- Scheda prove ISO/1	18
- Scheda prove ISO/2	22
- Scheda prove RIV/1	25
- Scheda prove RIV/2	28
- Scheda prove ISA/1.....	31
- Scheda prove ISA/2.....	34
- Scheda prove ISA/3.....	35



Ministero della Difesa

Direzione Generale degli Armamenti Navali

ATTO DI APPROVAZIONE

Approvo la seguente Pubblicazione:

- S.T.I. 303 - SPECIFICA TECNICA PER L'IDONEITA' ALL'IMPEGNO ED IL COLLAUDO DEI MATERIALI COIBENTI TERMICI ED ACUSTICI DESTINATI A BORDO DELLE UNITA' NAVALI M.M.I.
- SIGLA DISTINTIVA : **NAV-80-5970-0001-14-00B000**
- Abroga e sostituisce la precedente S.T.I. 303 edizione Aprile-2004/A

Roma, li. 19 SET 2007

IL CAPO UFFICIO GENERALE
COORDINAMENTO TECNICO
Amm. Isp. Onofrio FLABIELLO

ELENCO DI DISTRIBUZIONE

La presente STI deve essere distribuita alle seguenti Autorità, Comandi ed Enti:

AUTORITA'-COMANDI-ENTI	COPIA CARTACEA
MARISTAT	1
NAVARM	1
MARICOGECAP	1
COMANDO GENERALE C.C.	1
COMANDO GENERALE G.d. F.	1
NAVISPELOG	1
CINCNAV	1
COMFORSUB	1
C.S.S.N. LA SPEZIA	1
MARINARSEN LA SPEZIA	1
MARINARSEN TARANTO	1
MARINARSEN AUGUST A	1
MARINARSEN TA SSSD BRINDISI	1
MILITARSEN LA MADDALENA	1
MILITARSEN MESSINA	1
MARICEGESCO	1
DIREMAG LA SPEZIA	1
DIREMAG TARANTO	1
DIREMAG AUGUSTA	1
UTNAV GENOVA	1
UTNAV MILANO	1
UTNAV ROMA	1
UTNAV TARANTO	1
UTNAV VENEZIA	1
DUTNAV LA SPEZIA	1
DUTNAV LIVORNO	1
DUTNAV NAPOLI	1
NUTNAV FIRENZE	1
NUTNAV TORINO	1
NUTNAV TRIESTE	1

Custodian: Navarm-7^a Divisione(*)

Nota(*): Il Custodian ha il compito di curare l'aggiornamento della presente STI.

REGISTRAZIONE DELLE AGGIUNTE E DELLE VARIANTI

NR. VARIANTE	DATA	PAGINE SOSTITuite

Riferimenti

Nella presente S.T.I. si fa riferimento alle seguenti norme/pubblicazioni:

- **UNI 5421-83** *Tessuti. Resistenza alla perforazione con il metodo della sfera.*;
- **UNI 5958-85** *Prodotti in fibre minerali per l'isolamento termico ed acustico. Termini e definizioni*;
- **UNI 6263-68** *Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Feltri non trapuntati. Tolleranze dimensionali e relative determinazioni.*
- **UNI 6265-68** *Prodotti in fibre di vetro per l'isolamento termico. Coppelle. Tolleranze dimensionali e di forma e relative determinazioni.*
- **UNI 6266-68** *Prodotti in fibre di vetro per l'isolamento termico ed acustico. Veli. Veli armati. Veli rinforzati. Tolleranze dimensionali e di forma e relative determinazioni.*
- **UNI 6267-68** *Prodotti in fibre di vetro per l'isolamento termico ed acustico. Pannelli. Tolleranze dimensionali e di forma e relative determinazioni.*
- **UNI 6274-68** *Isolanti a base di fibre minerali. Determinazione della perdita di massa per calcinazione.*
- **UNI 6484-69** *Prodotti in fibre di vetro per l'isolamento termico ed acustico. Determinazione del diametro medio delle fibre mediante microscopio.*
- **UNI 6485-69** *Prodotti in fibre di vetro per l'isolamento termico ed acustico. Feltri resinati e pannelli. Determinazione della densità apparente.*
- **UNI 6536-69** *Prodotti in fibre di vetro per l'isolamento termico ed acustico. Fibre, feltri, pannelli e coppelle.*
- **UNI 6539-69** *Prodotti in fibre di vetro per l'isolamento termico ed acustico. Veli. Determinazione della massa nell'unità di superficie.*
- **UNI 6540-69** *Prodotti in fibre di vetro per l'isolamento termico ed acustico. Veli. Determinazione del carico di rottura a trazione.*
- **UNI 6541-69** *Prodotti in fibre di vetro per l'isolamento termico ed acustico. Pannelli. Determinazione delle caratteristiche di compressione.*
- **UNI 6542-69** *Prodotti in fibre di vetro per l'isolamento termico ed acustico. Feltri, resinati, pannelli e coppelle. Determinazione della imbibizione per capillarità.*
- **UNI 6543-69** *Prodotti in fibre di vetro per l'isolamento termico ed acustico. Feltri, resinati, pannelli e coppelle. Determinazione della igroscopicità.*
- **UNI 6545-69** *Prodotti in fibre di vetro per l'isolamento termico ed acustico. Pannelli. Determinazione della resistenza allo strappamento nella direzione dello spessore.*
- **UNI 6824-71** *Prodotti in fibre di vetro per l'isolamento termico ed acustico. Coppelle. Determinazione della massa volumica apparente.*
- **UNI 7745-77** *Determinazione della conduttività termica con il metodo della piastra calda con anello di guardia.*
- **UNI 7891-78** *Determinazione della conduttività termica con il metodo dei termoflussimetri.*
- **CEI 20-37 Fasc. 739** *Prove sui gas emessi durante la combustione dei cavi elettrici.*
- **ISO 140-78** *Measurement of sound insulation in buildings and of building elements.*
- **ISO 354-85** *Measurement of absorption coefficient in a reverberation room.*
- **ISO 717-82** *Rating of sound insulation for dwelling.*
- **ISO 1716-73** *Building materials – Determination of calorific potential.*
- **ISO 5659/2-94** *Plastics – Smoke generation – Part 2: Determination of optical density by a single-chamber test.*

- **ASTM C 177-85** *Thermal conductivity of materials by means of the guarded hot plate, method of test for.*
- **ASTM C 335-64** *Steady-State heat transfer properties of horizontal pipe insulation.*
- **ASTM C1482-02** *Standard Specification for Polyimide Flexible Cellular Thermal and Sound Absorbing Insulation*
- **ASTM D 412-83** *Rubber. Determination of tension characteristics.*
- **ASTM D 471-71** *Rubber. Property-Effect of liquids.*
- **ASTM D 1056-85** *Sponge and expanded cellular rubber product.*
- **ASTM D 3574-86** *Methods of testing flexible cellular materials. Slab, bonded, and molded urethane foams.*
- **MIL A 3316C** *Adhesives, fire-resistant, thermal insulation.*
- **MIL A 24699** *Acoustical transmission loss barrier material.*
- **MIL A 23054A** *Acoustic absorptive board, fibrous glass perforated fibrous glass cloth faced.*
- **MIL I 742F** *Insulation board, thermal, fibrous glass.*
- **MIL I 2818B** *Insulation blanket, thermal, fibrous mineral.*
- **MIL I 16411F** *Insulation felt. thermal, glass fiber.*
- **MIL I 22023D** *Insulation felt. thermal and sound absorbing felt, fibrous glass, flexible.*
- **MIL I 22344C** *Insulation, pipe, thermal, fibrous glass.*
- **MIL I 24703** *Insulation, pipe, polyphosphazene, sheet and tubular.*
- **MIL Y 1140H** *Yarn, cord, sleeving, cloth, and tape glass.*
- **MIL P 15280J** *Plastic material, unicellular (sheet and tubes).*
- **DOD I 24688** *Military specification insulation panel, thermal and acoustic absorptive, open-cell polyimide foam.*
- **IMO Resolution MSC.61(67)** *International Code for Application of Fire Test Procedures Annex 1 Part 2 and Part 5.*
- **IMO Resolution A.653(16)** *Recommendation on improved fire test procedures for surface flammability of bulkhead, ceiling and deck finish materials (1989).*
- **Direttiva 98/85/CE in data 11.11.98 della Commissione delle Comunità Europee :** *Modifiche della Direttiva 96/98/CE del Consiglio sull'equipaggiamento marittimo.*
- **Decreto 01 Settembre 1998 del Ministero della Sanità :** *"Disposizioni relative alla classificazione, imballaggio ed etichettatura di sostanze pericolose in recepimento della direttiva 97/69/CE".*
- **Circolare Ministero della Sanità n. 4 in data 15 marzo 2000:** *"Note esplicative del Decreto Ministeriale 1° settembre 1998 recante disposizioni relative alla classificazione, imballaggio ed etichettatura di sostanze pericolose (fibre artificiali vetrose)".*
- **Decreto 14 Giugno 2002 del Ministero della Salute :** *"Recepimento della direttiva 2001/59/CE recante XXVIII adeguamento al progresso tecnico della direttiva 67/548/CEE, in materia di classificazione, imballaggio ed etichettatura di sostanze pericolose".*
- **Nav-80-9999-0022-13-01B000:** *"Norme per l'Omologazione, l'Idoneità all'impiego e la Qualificazione dei materiali e manufatti d'interesse per la MMI destinati all'impiego a bordo delle UU.NN.". (Edizione Nov-2005).*
- **Common New Generation Frigate (Programma Orizzonte), JPO-S0025:** *"Standard Test Method Smoke Index of Products of Combustion Using Small Specimens of Material".*
- **Common New Generation Frigate (Programma Orizzonte), JPO-S0046:** *"Standard Test Method for Surface Flammability".*

1.- SCOPO E GENERALITÀ

La presente Specifica Tecnica ha lo scopo di fissare i requisiti e le caratteristiche di base dei materiali coibenti termici ed acustici da impiegare a bordo delle Unità Navali e di classificarli.

Essa stabilisce le prove/accertamenti necessari per ottenere la concessione all'idoneità all'impiego di tali materiali e, quando già dichiarati idonei, definisce le prove/accertamenti per il collaudo⁽¹⁾ degli stessi, in caso di acquisizione.

L'impiego di materiale coibente termoacustico sulle Unità Navali della M.M.I. è teso ad ottenere i seguenti risultati:

- limitare le dispersioni di energia verso l'esterno dell'Unità, aumentando la <<trasparenza>> ai sensori all'infrarosso e conseguentemente riducendo la <<segnatura termica>> dell'Unità interessata.
- limitare la propagazione di energia verso l'interno dell'Unità e tra i vari locali in modo da:
 - realizzare in tutti i locali le corrette condizioni ambientali (temperatura e rumore) per il personale;
 - ostacolare il diffondersi di eventuali incendi.

La scelta dei materiali coibenti termici o termoisolanti dipende in via prioritaria, per le caratteristiche chimico-fisiche degli stessi, dalle temperature a cui sono destinati e, pertanto, per la loro classifica, si è fatto dapprima riferimento ai campi di temperatura entro i quali i diversi manufatti possono essere impiegati e, quindi, al tipo di impiego.

La scelta dei materiali coibenti acustici dipende in via prioritaria dalle caratteristiche fisiche degli stessi ed in particolare dalla capacità di assorbire o riflettere le onde sonore, modificando il campo sonoro nello stesso ambiente in cui sono impiegati e/o negli ambienti confinanti.

I coibenti termici ed acustici, inoltre, devono rientrare nei parametri di legge per quanto riguarda la classificazione delle sostanze pericolose e la reazione al fuoco.

2.- CONFORMITÀ ALLA NAV-80-9999-0022-13-01B000

La presente STI è conforme alla NAV-80-9999-0022-13-01B000: *“Norme per l'Omologazione, l'Idoneità all'impiego e la Qualificazione dei materiali e manufatti d'interesse per la MMI destinati all'impiego a bordo delle UU.NN.”* - (Edizione Novembre-2005).

Nota (1): Nel caso che vengano acquisiti materiali coibenti del tipo previsto dalla presente S.T.I., ma non ancora dichiarati idonei all'impiego da NAVARM, durante la fase di collaudo detti materiali dovranno essere sottoposti a tutte le prove previste per la concessione dell'idoneità all'impiego.

3.- CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI COIBENTI TERMICI ED ACUSTICI SECONDO L'IMPIEGO

I materiali coibenti termici ed acustici si possono raggruppare, a seconda della destinazione e temperature d'impiego, secondo le classi riportate nei seguenti prospetti n° 1, 2 e 3.

PROSPETTO N° 1

MATERIALI COIBENTI TERMICI (SUDDIVISI PER CLASSI E TEMPERATURE DI IMPIEGO)		
CLASSE	IMPIEGO	TEMPERATURE
IST-1	Paratie-cieli-condotte di ventilazione	$\leq 100^{\circ}\text{C}$
IST-2	Intercapedini	$\leq 100^{\circ}\text{C}$
IST-3	Tubolature acqua fredda e condizionamento	$-28 \div +80^{\circ}\text{C}$
IST-4	Tubolature acqua lavanda	$\leq 190^{\circ}\text{C}$
IST-5	Caldaie, turbine, condotte e tubolature	$\leq 600^{\circ}\text{C}$
IST-6 ⁽¹⁾	Condotte gas di scarico	$\leq 900^{\circ}\text{C}$
IST-7	Giunti	$\leq 175^{\circ}\text{C}$
IST-8 ⁽¹⁾	Giunti	$\leq 900^{\circ}\text{C}$

PROSPETTO N° 2

MATERIALI DI RIVESTIMENTO DEI COIBENTI TERMICI (SUDDIVISI PER CLASSI E TEMPERATURE DI IMPIEGO)		
CLASSE	IMPIEGO	TEMPERATURE
ISR-1	Rivestimento e/o protezione	$\leq 175^{\circ}\text{C}$
ISR-2	Rivestimento e/o protezione	$\leq 600^{\circ}\text{C}$
ISR-3	Rivestimento e/o protezione	$\leq 750^{\circ}\text{C}$
ISR-4 ⁽¹⁾	Rivestimento e/o protezione	$\leq 900^{\circ}\text{C}$
ISR-5	Rivestimento e/o protezione Impermeabilizzati	$\leq 250^{\circ}\text{C}$

PROSPETTO N° 3

MATERIALI COIBENTI ACUSTICI		
CLASSE	IMPIEGO	CARATTERISTICHE
ISA-1	Fonoisolante per locali motori e macchine	Indice ≥ 24 dB
ISA-2/3	Fonoassorbente per locali di vita	Coefficiente massimo ⁽²⁾ 0.90 ad 1 KHz

Note: (1) Verificare che non vi siano disposizioni che limitino l'utilizzo dei prodotti certificati idonei.

(2) Coefficiente avente limiti diversi in funzione delle varie frequenze di centro banda.

4.- CARATTERISTICHE DEI MATERIALI COIBENTI TERMICI ED ACUSTICI

4.1 GENERALITÀ

I materiali coibenti termici ed acustici delle varie Classi indicate al paragrafo precedente, si distinguono a seconda della **composizione chimica delle fibre** (per es. minerali, sintetiche, ecc.) e **dell'aspetto fisico o forma** (per es. pannelli piani, coppelle, ecc.).

I vari tipi di materiali proposti dai costruttori/fornitori vengono inseriti, dall'Ente Valutatore incaricato da Navarm, nelle apposite **Schede delle Prove** previste dalla presente STI a seconda del loro aspetto e della composizione, per poter effettuare la sperimentazione e definire la Classe di appartenenza del prodotto, ai fini della concessione dell'idoneità all'impiego.

Su richiesta da parte di Costruttori/Fornitori, opportunamente motivata e documentata, la M.M.I. potrà accettare anche materiali di nuova concezione/costituzione chimica, creando nuove **schede delle prove** e, se ritenuto opportuno/necessario (per es. prescrizioni legislative sui singoli componenti dei prodotti in questione, ecc.), potrà modificare quelle già esistenti.

Requisiti prioritari che i Costruttori/Fornitori dovranno rispettare in ogni caso sono quelli riguardanti il comportamento del materiale in caso di incendio (reazione al fuoco, emissione di fumi e/o gas tossici e/o corrosivi), l'assenza di fibre o altre sostanze vietate dalla legislazione vigente (per es. fibre di amianto) e più in generale l'assenza di elementi o composti classificabili per legge come cancerogeni/mutageni, tossici o nocivi (Decreto 14 giugno 2002 e successivi aggiornamenti del Ministero della Salute).

4.2 IDENTIFICAZIONE

In caso di fornitura, il materiale certificato idoneo all'impiego dovrà riportare, per ogni pezzo, il marchio di identificazione, apposto dal fabbricante.

In alternativa, dovrà essere presentato all'Uff. Tecnico competente, per ogni lotto, sia il certificato di origine sia il certificato di conformità.

L'eventuale utilizzazione di un diverso sistema di riconoscimento deve essere preventivamente concordato ed autorizzato dall'Amministrazione.

4.3 SCHEDE DELLE PROVE

4.3.1 CONTENUTO DELLE SCHEDE PROVE

Nelle **Schede delle Prove** previste per i principali materiali coibenti termici ed acustici rientranti nelle **Classi** prima determinate, vengono riportate:

- le caratteristiche chimico-fisiche che devono avere i materiali;
- l'elenco delle prove, riferite a particolari Norme, alle quali i prodotti devono essere sottoposti durante la sperimentazione;
- i relativi requisiti di accettabilità, affinché le prove si ritengano superate con esito positivo;
- l'elenco delle **prove** alle quali i prodotti **già certificati** idonei devono essere sottoposti in fase di **collaudo** per la loro acquisizione⁽¹⁾.

4.3.2 INDICE DELLE SCHEDE DELLE PROVE

La **Schede delle Prove** dei prodotti coibenti termici ed acustici compongono l'"Indice delle schede delle prove" e sono riportate nell'Allegato 1 alla presente STI.

Tale indice viene aggiornato a cura di NAVARM per tenere conto di nuove esigenze dell'Amministrazione, di modifiche ai vari prodotti su proposta delle Ditte produttrici o dei suggerimenti dell'Ente Valutatore in caso di entrata in vigore di nuove normative che regolano la materia.

Nota (1): Si ricorda che per l'acquisizione di materiali **non ancora dichiarati** idonei all'impiego, le prove di collaudo coincidono con tutte quelle previste per la concessione dell'idoneità all'impiego.

4.4 SCHEDA DI PRODOTTO

Dopo che la sperimentazione del prodotto è stata terminata con esito positivo, l'Ente Valutatore provvederà a compilare una **scheda di prodotto**, in cui vengono riportati tutti gli elementi caratteristici del prodotto stesso e i valori rilevati durante la sperimentazione, in modo da renderne più agevole il controllo e l'impiego.

Tale scheda deve riportare anche eventuali consigli/suggerimenti del Produttore sulle modalità d'impiego del prodotto stesso.

5.- PROCEDURE PER IL RILASCIO DELLA CERTIFICAZIONE DELL'IDONEITÀ ALL'IMPIEGO

5.1 GENERALITÀ

La procedura per il rilascio della certificazione dell'idoneità all'impiego è quella prevista al Capitolo 4 della NAV-80-9999-0022-13-01B000: *“Norme per l'Omologazione, l'Idoneità all'impiego e la Qualificazione dei materiali e manufatti d'interesse per la MMI destinati all'impiego a bordo delle UU.NN.”* - (Edizione Novembre-2005).

5.2 RICHIESTA DI SPERIMENTAZIONE E CAMPIONATURA DA FORNIRE

Per poter avviare la sperimentazione, la Ditta interessata deve manifestare l'interesse ai fini del rilascio della *Certificazione di Idoneità all'impiego* del proprio prodotto, inviando istanza indirizzata a:

MINISTERO DELLA DIFESA - NAVARM
2° Reparto Sistema Nave – 7^a Divisione – 3^a Sezione
Piazza della Marina, 4 – 00196 ROMA

Detta domanda deve essere corredata di copia dell'Attestato di Assicurazione Qualità in possesso della Ditta per il prodotto di cui si tratta, da cui risulti la rispondenza almeno al livello AQAP serie 100, oppure ISO serie 9000.

Se il prodotto presentato risulterà d'interesse per la MM, la Ditta interessata dovrà successivamente provvedere alla fornitura della campionatura necessaria per la sperimentazione, nelle quantità e con le modalità richieste dal C.S.S.N., come previsto nella citata NAV.

Detta campionatura deve essere indicativa della normale produzione e/o stoccaggio per la commercializzazione.

Il prelievo della campionatura viene effettuato dall'Ente Tecnico territoriale per competenza (UTNAV), il quale provvede a porre i sigilli per il successivo inoltro ai laboratori del C.S.S.N. o di altri Enti qualificati, limitatamente alle prove per cui la MMI non dispone delle attrezzature necessarie.

In caso di produzione estera il campione dovrà essere accompagnato dal certificato di origine.

6.- PROVE PARTICOLARI PREVISTE PER LA SPERIMENTAZIONE DEI PRODOTTI

6.1 GENERALITÀ

Di norma, le prove previste per la sperimentazione sono quelle indicate nelle *Schede delle Prove* di cui al para 4.3 e comunque sono quelle previste dalle Norme/Pubblicazioni citate nei Riferimenti. Tuttavia, alcune prove possono non essere oggetto di particolari Norme di riferimento e, pertanto, vengono trattate a parte.

6.2 DETTAGLIO PROVE PARTICOLARI

Nei paragrafi seguenti vengono dettagliate le metodologie di prova, citate nelle *Schede delle Prove*, relative ai requisiti richiesti dalla presente S.T.I. per i materiali coibenti termici ed acustici, ma che non sono oggetto di particolari norme in merito.

6.2.1 RESISTENZA ALLO SFALDAMENTO

Per questa prova si ricavano dai pannelli standard n°5 provini di forma circolare aventi superficie di 80 cm² e spessore di fornitura. I provini con spessore superiore a 25 mm devono essere opportunamente ridotti a 25 mm.

Detti provini devono essere incollati su un supporto di uguale forma e superficie (ad esempio un disco di alluminio). La superficie da incollare deve essere quella rivestita da tessuto di vetro, nel caso di pannello del tipo I.

Successivamente il supporto deve essere applicato ad un vibratore (tipo elettromagnetico) che permette vibrazioni con frequenza di 50Hz ed ampiezza regolabile sino a 4 mm di picco.

I provini così ricavati devono resistere per un'ora ad una vibrazione sinusoidale con accelerazione di 30g.

La vibrazione avente accelerazione di 30g si ottiene applicando ai provini una ampiezza di picco pari a 3 mm alla frequenza di 50 Hz.

L'esito della prova è da considerarsi **positivo** se al termine il provino non presenta allentamenti o cedimenti. Qualora la prova risulti negativa può essere ripetuta adottando provini di maggior superficie pari a 314 cm².

6.2.2 FUSIONE

Per questa prova, si ricavano dai pannelli standard n°3 provini aventi le dimensioni di 100x30x25 mm.

Ciascun provino deve essere posto in una capsula di porcellana ed immesso in un forno a muffola per 45 minuti primi alla temperatura di 590°C.

Al termine della prova si deve accertare che il provino non abbia subito il processo di fusione e, cioè, che non si sia depositato sul fondo della capsula.

Quanto sopra è valido anche per tessuti di vetro, ricavando provini dello spessore di fornitura.

6.2.3 RESISTENZA ALL'INSACCAMENTO

Per questa prova, si ricavano dal rotolo di feltro standard n°5 provini di forma circolare, aventi superficie di 80 cm² e spessore di fornitura. I provini con spessore superiore a 25 mm devono essere opportunamente ridotti a 25 mm.

Detti provini devono essere incollati su un supporto di uguale forma e superficie (ad esempio un disco di alluminio) e, quindi, immessi in un forno a muffola per 45 minuti primi alla temperatura di 380°C.

Successivamente il supporto deve essere applicato ad un vibratore (tipo elettromagnetico) che permette vibrazioni con frequenza di 50 Hz ed ampiezza regolabile sino a 4 mm di picco.

I provini devono resistere per un'ora ad una vibrazione sinusoidale con accelerazione di 30g.

La vibrazione avente accelerazione di 30g si ottiene applicando ai provini una ampiezza di picco pari a 3 mm alla frequenza di 50 Hz.

L'esito della prova è da considerarsi positivo se al termine il provino non presenta allentamenti o cedimenti. Qualora la prova risulti negativa può essere ripetuta adottando provini di maggior superficie pari a 314 cm².

6.2.4 DETERMINAZIONE DEL NUMERO DI FILI DI UN TESSUTO

Per questa prova, si ricava dai pannelli standard un provino avente le dimensioni di 100x100mm.

Tale provino deve essere posto sul portaoggetti di un microscopio ottico. L'obiettivo deve essere fatto scorrere sul tessuto, una volta nella direzione dell'*ordito* e una volta nella direzione della *trama*.

Si deve contare per ogni direzione il numero dei fili e, quindi, calcolarne il numero per ogni cm di tessuto.

6.2.5 COMPORTAMENTO ALLA MASSIMA TEMPERATURA D'USO

Per questa prova si ricavano dal materiale n. 5 provini aventi le seguenti dimensioni:

- Superficie circolare di 80 cm² e spessore di fornitura, comunque non superiore a 25 mm, nel caso di prove su pannelli (coppelle) o feltri.
- Diametri e spessori di fornitura con una lunghezza pari a 30 cm nel caso di tubi.
- Superficie rettangolare di 30x8 cm, secondo due direzioni ortogonali, e spessore di fornitura nel caso di lastre.
- Superficie quadrata di 10x10 cm e spessore di fornitura per tessuti e rivestimenti in genere.
- Lunghezza 1 metro e diametro di fornitura per i cordoni.

Dopo essere stati pesati (privi di umidità), tali provini devono essere immessi in forno a muffola, preventivamente regolato alla massima temperatura d'uso del prodotto, e mantenuti in tali condizioni per 96 ore. Successivamente, previo raffreddamento, i provini dovranno essere ripesati e rimisurati.

L'esito della prova è da considerarsi positivo se i provini non hanno subito alcuna alterazione qualitativa ed inoltre:

- presentano variazioni dimensionali inferiori al 2% (sono ammesse variazioni dimensionali fino al 8% per feltri/cordoni in classe IST-6/8);
- presentano una perdita di peso inferiore al 2% (è ammessa una perdita in peso fino all'8% per feltri/cordoni in classe IST-6/8);
- l'esito di un'ulteriore prova di resistenza allo sfaldamento/insaccamento (nel caso di Pannelli/Feltri) o di perforazione (nel caso di tessuti /rivestimenti in genere o lastre insonorizzanti), ovvero di flessibilità (nel caso di lastre tubi in gomma sintetica) è positivo.

Per i rivestimenti destinati ad impieghi con temperature superiori ai 100°C, qualora la ripetizione della prova di perforazione dopo invecchiamento non risulti positiva (accade di norma per rivestimenti destinati ad impieghi con alte temperature) è necessario prevedere per questi una limitazione d'impiego, circoscrivendo il loro uso, se sottoposti a temperature superiori ai 100°C, a zone che non presentano rischi di abrasione o comunque sollecitazioni meccaniche gravose, come nella parte interna della coibentazione dei tubi di scarico gas, e verificando nel contempo la rispondenza alla prova di perforazione dopo invecchiamento, per almeno 24 ore, alla temperatura di 100°C.

Le limitazioni d'uso sui materiali, a seguito della presente prova, sono valutate con l'ottica di garantire comunque nel tempo il soddisfacimento delle esigenze che ne hanno richiesto l'installazione.

6.2.6 CALCOLO E VALUTAZIONE DELL'INDICE DI FUMOSITA' (SMOKE INDEX)

Per il **calcolo** dell'indice di fumosità (IF) si applica ai dati di Densità Ottica Specifica (Ds_i) come definiti nella ISO 5659-2 (1994) ed ottenuti dalla registrazione continua della trasmittanza (T %), la seguente formula:

$$IF = (Ds_{t1} + Ds_{t2} + Ds_{t3} + Ds_{t4}/2) + Ds_{tmax}/tmax$$

Dove “Ds_{tn} = 132log₁₀(100/T_{tn})” rappresenta la Densità Ottica Specifica al tempo **tn**, corretta per valori di **T < 0.01%**, con “**n**” rispettivamente pari a: 1 minuto, 2 minuti, 3 minuti, 4 minuti ed al tempo in minuti corrispondente al momento in cui si ha la minima trasmittanza (tmax) ovvero 20 minuti, tempo massimo per la durata di ogni singola prova.

Per la **valutazione** dei campioni di materiale in prova ai fini della loro rispondenza ai limiti degli Indici di Fumosità prescritti dalla presente Specifica Tecnica si procederà come di seguito riportato. Per ciascuno dei modi di bruciatura previsti dalla ISO 5659-2 (1994) saranno testati n. 3 provini. Se tra i risultati relativi ad uno stesso “modo” non ci sono differenze superiori al 50%, allora l’indice di fumosità del materiale per quel “modo” sarà dato mediando i tre risultati ottenuti. Altrimenti si brucerà un provino addizionale. Se a questo punto tre provini su quattro risultano “simili” allora l’indice di fumosità del “modo” sarà dato mediando i tre valori simili. Altrimenti un ulteriore test addizionale con altri due provini sarà condotto e l’indice di fumosità del “modo” sarà dato mediando i tre risultati peggiori ottenuti tra tutte le sei prove effettuate.

7.- MANUFATTI DI MATERIALI COIBENTI DIVERSI TRA LORO E ACCOPPIATI

7.1 GENERALITÀ

Nel caso di prodotti costituiti da manufatti di materiali coibenti termici ed acustici diversi, accoppiati tra loro per incollaggio o per cucitura, durante la sperimentazione devono essere effettuate sui campioni altre prove particolari. Tali prove, indicate ai successivi paragrafi, devono essere effettuate in aggiunta a tutte quelle previste dalle Schede delle Prove per ogni singolo prodotto costituente il manufatto, a seconda del tipo di accoppiamento.

7.1.1 PROVE SU MANUFATTI DI MATERIALI COIBENTI DIVERSI ACCOPPIATI CON INCOLLAGGIO^(*)

- Reazione al fuoco
- Contenuto di acidi alogenidrici
- Indice di tossicità;
- Densità ottica dei fumi;
- Conduttività termica^(***);
- Resistenza allo sfaldamento.

7.1.2 PROVE SU MANUFATTI DI MATERIALI COIBENTI DIVERSI ACCOPPIATI CON CUCITURA^(*)

- Reazione al fuoco^(**)
- Conduttività termica^(***).

Note: (*) Le metodologie di prova ed i valori richiesti devono essere desunti dalla scheda delle prove relativa al prodotto costituente più importante (pannello o feltro).

(**) Tale prova viene effettuata in accordo al DM n° 48 in data 26.6.86 del Ministero dell’Interno: “Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi”. Al manufatto può essere attribuita automaticamente la Classe 1 della reazione al fuoco, nel caso in cui tutti i prodotti costituenti risultino in classe 0.

(***) La conduttività termica dei materiali isolanti non consente, da sola, di determinare l’effettivo abbattimento termico realizzato da una coibentazione, in quanto questo dipende anche dalla geometria della superficie da coibentare (per es. dal diametro dei tubi), dalla temperatura, dall’umidità relativa e dall’aerazione dell’ambiente, nonché dalla accuratezza dell’applicazione.

8.- PROVE DI COLLAUDO

8.1 PROVE DI COLLAUDO DEI MATERIALI GIÀ CERTIFICATI IDONEI ALL'IMPIEGO

Nelle **Schede delle Prove** di cui al para **4.3** sono elencate anche le prove di collaudo previste in fase di acquisizione per i materiali coibenti termici ed acustici già certificati idonei all'impiego.

Tali prove vengono eseguite con le stesse modalità previste dalle norme a cui si riferiscono.

In definitiva, nel caso di acquisizione di materiali già certificati idonei all'impiego in accordo alla presente S.T.I., per il collaudo devono essere eseguite soltanto le prove ridotte, indicate nella scheda, atte ad accertare che detti materiali siano uguali a quelli già sperimentati e certificati idonei all'impiego.

La tolleranza ammessa per i valori rilevati nel corso del collaudo rispetto a quelli rilevati nel corso della sperimentazione è pari a $\leq 10\%$.

8.2 PROVE DI COLLAUDO DI MATERIALI NUOVI NON ANCORA DICHIARATI IDONEI ALL'IMPIEGO

Le prove di collaudo per i materiali coibenti termici ed acustici non ancora certificati idonei all'impiego, coincidono con quelle per la concessione di detta certificazione e cioè sono quelle indicate nelle **Schede delle Prove** di cui al paragrafo **4.3**.

In definitiva, nel caso di acquisizione di materiali non ancora certificati idonei all'impiego, per il collaudo devono essere eseguite tutte le prove atte ad accertare la rispondenza ai requisiti delle schede tecniche della Classe di appartenenza previste dalla presente S.T.I.

A richiesta delle Ditte interessate, dette prove di collaudo possono essere considerate valide anche come prove per il successivo rilascio della certificazione d'idoneità all'impiego.

In questo caso tutte le prove devono essere effettuate a spese della Ditta.



Ministero della Difesa

DIREZIONE GENERALE DEGLI ARMAMENTI NAVALI

ALLEGATO 1

NAV-80-5970-0001-14-00B000

S.T.I.-303
SCHEDE DELLE PROVE PER LA
SPERIMENTAZIONE DEI MATERIALI COIBENTI
TERMICI ED ACUSTICI

Edizione Settembre 2007

Sommario

Nel presente allegato sono riportate le **Schede delle Prove** da utilizzare per la sperimentazione dei materiali coibenti termici ed acustici con i relativi prospetti delle prove. Ciascuna scheda è suddivisa in quattro colonne, che, nell'ordine, contengono:

- La denominazione delle prove;
- L'individuazione delle prove richieste in fase di collaudo dei prodotti quando siano già certificati idonei all'impiego (prove ridotte).
- la metodologia da impiegare;
- l'indicazione dei valori richiesti;

INDICE DELLE SCHEDE DELLE PROVE

SCHEDA PROVE	DENOMINAZIONE	PAG.	CLASSE IMPIEGO
ISO/1	Pannelli termoisolanti in fibre minerali, con o senza rivestimento. Coppelle termoisolanti in fibre minerali, con o senza rivestimento. Feltri in fibre minerali stratificate senza leganti, con o senza rivestimento.	18	IST-1 - IST-2 - IST-3 - IST-4 - IST-5 - IST-6 - IST-7 - IST-8
ISO/2	Pannelli termoisolanti in materiale sintetico a celle chiuse o aperte, con o senza rivestimento. Lastre e tubi termoisolanti in materiale sintetico a celle chiuse.	22	
RIV/1	Tessuti in fibre minerali intrecciate, senza leganti e con o senza rinforzo, per il rivestimento dei materiali per l'isolamento termico. Cordoni in fibre minerali con o senza leganti e con o senza rinforzo, per il rivestimento dei materiali per l'isolamento termico.	10	ISR-1, ISR-2, ISR-3, ISR-4, ISR-5
RIV/2	Tessuti in fibre sintetiche intrecciate, con o senza rinforzo per il rivestimento dei materiali per l'isolamento termico.	13	
ISA/1	Lastre flessibili insonorizzanti a base di materiali ad alto peso specifico rinforzate e/o protette con idonei rivestimenti.	16	ISA-1 e ISA-2/3
ISA/2	Pannelli fonoassorbenti in fibre minerali costituiti da tre strati sovrapposti (pannello termoisolante, lastra fonoassorbente, tessuto in fibre minerali forellato).	19	
ISA/3	Pannelli fonoassorbenti flessibili in materiale sintetico a celle aperte o a struttura discontinua e finemente porosa accoppiati o no a materiale di rivestimento forellato.	22	

SCHEDA DELLE PROVE N° ISO/1
Pannelli, coppelle e feltri termoisolanti in fibre minerali

1.- PRODOTTI ISOLANTI IN FIBRE MINERALI

1.1 Definizione dei prodotti in fibre minerali

Il pannello, come riportato nella norma UNI 5958-85, deve essere un prodotto consistente e non arrotolabile, costituito da fibre minerali feltrate e legate mediante resine o collanti. Il pannello può essere accoppiato a materiale di rivestimento, che deve essere costituito di tessuto resinato di fili di vetro continui.

La coppella, come riportato nella norma UNI 5958-85, deve essere un prodotto consistente a forma di tubo, costituito da fibre minerali feltrate e legate mediante resine o collanti. La coppella può essere accoppiata a materiale di rivestimento, che deve essere costituito di tessuto resinato di fili di vetro continui

Il feltro, come riportato nella norma UNI 5958-85, deve essere un prodotto costituito da fibre minerali stratificate senza leganti, in taluni casi con appretto, con o senza interposizione di supporti, arrotolato o no. Il feltro può essere accoppiato a materiale di rivestimento, che deve essere costituito di tessuto in fibre minerali o sintetiche.

Tutti i materiali presenti nel prodotto finito non devono essere vietati o comunque classificabili in base alle norme di legge in vigore come cancerogeni/mutageni, tossici o nocivi (es. amianto, piombo), tale requisito deve risultare dalle informazioni riportate a cura del produttore/distributore nelle schede di sicurezza, dei singoli materiali, che devono accompagnare il prodotto commercializzato.

1.2 Classificazione dei prodotti in fibre minerali

Il pannello, la coppella e il feltro rivestiti sono classificati di tipo **I**. Non rivestiti sono classificati di tipo **II**.

1.2 Impiego dei prodotti in fibre minerali

Il pannello di tipo **I** si impiega per l'isolamento termico di paratie, cieli e condotte di ventilazione (Classe **IST-1**). Il pannello di tipo **II** si impiega per l'isolamento termico di intercapedini (Classe **IST-2**).

La coppella si impiega per l'isolamento termico di tubolature, valvole e raccordi, fino alla temperatura di 190°C (Classe **IST-4**).

Il feltro di tipo **I** si impiega per l'isolamento termico di caldaie, turbine, tubazioni di vapore (Classi **IST-5** e **IST-6**).

La temperatura massima di esercizio viene determinata in sede di sperimentazione in funzione della fibra minerale impiegata.

1.4 Prove sui prodotti in fibre minerali

Le prove da effettuare sui pannelli, sulle coppelle, sui feltri e i valori richiesti sono quelli riportati nel seguente prospetto. I materiali di rivestimento per i pannelli, le coppelle e i feltri devono superare, inoltre, le prove previste alla scheda prove n° **RIV/1** o **RIV/2** (se si tratta di fibre minerali o di fibre sintetiche).

PROSPETTO DELLE PROVE		ISO/1	PRODOTTI IN FIBRE MINERALI	
PROVE IDONEITÀ	PROVE DA RIPETERE IN SEDE DI COLLAUDO	METODOLOGIA	VALORI RICHIESTI	
PANNELLI -DIMENSIONI: -LUNGHEZZA -LARGHEZZA - SPESSORI	SI	UNI 6267	1,20 m 0,60 m da 15 a 50 mm	
COPPELLE -DIMENSIONI: -LUNGHEZZA -LARGHEZZA (Ø interno) - SPESSORI	SI	UNI 6265	1,20 m da 18 a 160 mm da 20 a 80 mm	
FELTRI -DIMENSIONI: -ALTEZZA ROTOLO - SPESSORE	SI	UNI 6263	da 0,5 a 2 m da 7 a 51 mm	
PANNELLI DENSITÀ APPARENTE FELTRI DENSITÀ APPARENTE (1)	SI	UNI 6485	Da 40 a 60 Kg/mc Da 90 a 200 Kg/mc	
COPPELLE (1) MASSA VOLUMICA APPARENTE	SI	UNI 6824	Da 50 a 100 Kg/mc	
PANNELLI CONDUTTIVITA' TERMICA	NO	UNI 7745 o UNI 7891 (Temp. media 23° C)	≤ 0,036 W/m°K	
COPPELLE CONDUTTIVITA' TERMICA A: 0°C 28°C 93°C	NO	ASTM C 335	≤0,034 W/m°K ≤0,037 W/m°K ≤0,045 W/m°K	
FELTRI CONDUTTIVITA' TERMICA A: 150°C 260°C 370°C	NO	UNI 7745 o UNI 7891	≤ 0,065 W/m°K ≤ 0,081 W/m°K ≤ 0,107 W/m°K	
COMPORTAMENTO ALLE TEMPERATURE MAX D'USO PANNELLI : (+100°C) COPPELLE: (+190°C) FELTRI: (+600/+900°C)	NO	Vedasi para 7.2.5	Nessuna alterazione	
PANNELLI – COPPELLE (2) RESISTENZA ALLO SFALDAMENTO	SI	Vedasi para 7.2.1	ammesso n°1 campione negativo	
FELTRI RESISTENZA ALL'INSACCAMENTO	SI	Vedasi para 7.2.3	ammesso n°1 campione negativo	
PANNELLI – COPPELLE (2) RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE	NO	UNI 6541 (Spessore ridotto al 60%)	≥ 8 KPa	

CONTINUA

PROVE IDONEITÀ	PROVE DA RIPETERE IN SEDE DI COLLAUDO	METODOLOGIA	VALORI RICHIESTI
PANNELLI – COPPELLE (2) RESISTENZA ALLO STRAPPAMENTO IN DIREZIONE DELLO SPESSORE	NO	UNI 6545	≥ 1 KPa
FELTRI: RESISTENZA ALLA TRAZIONE - LONGITUDINALE: - TRASVERSALE:	NO	UNI 6540	$\geq 1,7$ N/cm $\geq 1,3$ N/cm
PANNELLI – COPPELLE PERDITA DI PESO PER CALCINAZIONE	SI	UNI 6536	$\leq 20\%$
PANNELLI - COPPELLE- PUNTO DI FUSIONE	SI	Vedasi para 7.2.2	NESSUNA traccia di fusione
PANNELLI – COPPELLE - FELTRI DIAMETRO MEDIO FIBRE:	SI	UNI 6484 Ministero della Sanità Circolare n° 4 in data 15/03/2000	> 4 micron (3)
PANNELLI - COPPELLE IMBIBIZIONE PER CAPILLARITÀ (1)	NO	UNI 6542	≤ 10 mm di altezza
PANNELLI - COPPELLE (4) E FELTRI: IGROSCOPICITA' DOPO: 21 gg.	NO	UNI 6543	≤ 2 g*100cmc
FELTRI PRESENZA SOLFURI	SI	MIL-I-2818B (4.6.3)	$\leq 0,5\%$
PANNELLI –COPPELLE Valore Ph	SI	PANNELLI : MIL-I-742F (4.7.7) COPPELLE: MIL-I-22344C (4.7.4)	≤ 12
PANNELLI – COPPELLE - FELTRI ALCALINITÀ	NO	PANNELLI : MIL-I-742F (4.7.6) COPPELLE: MIL22344C(4.7.3) FELTRI : MIL-I-2818B (4.4.2)	$\leq 0,6\%$
PANNELLI – COPPELLE –FELTRI CONTENUTO ACIDI ALOGENIDRICI (5)	NO	CEI 20-37/FSC 739	$\leq 0,3\%$
PANNELLI-COPPELLE(1)-FELTRI REAZIONE AL FUOCO	NO	IMO Risoluzione A.653(16)	CFE [kW/m ²] ≥ 20.0 Q _{sb} [MJ/m2] ≥ 1.5 Q _t [MJ] ≤ 0.7 q _p [kW] ≤ 4.0 Gocciolamento: nullo

CONTINUA

PROVE IDONEITÀ	PROVE DA RIPETERE IN SEDE DI COLLAUDO	METODOLOGIA	VALORI RICHIESTI
PANNELLI - COPPELLE(1) FELTRI INDICE FUMOSITA' (6)	NO	ISO 5659-2 (1994) S.T.I. para 7.2.6	(modo 1)(modo 2)(modo 3) ≤ 80 ≤ 50 ≤ 120
PANNELLI – COPPELLE FELTRI VALORI LIMITE TOSSICITÀ'(7)	NO	ISO 5659-2 (1994) IMO FTPCode Part 2	CO < 1450 ppm HCN < 140 ppm HF < 600 ppm HCl < 600 ppm HBr < 600 ppm SO ₂ < 120 ppm NO _x < 350 ppm

- Nota (1): -Valori rilevati in assenza di rivestimento.
- Nota (2): -Per l'effettuazione sulle coppelle della presente prova la Ditta produttrice fornirà un pannello di identica composizione e spessore delle coppelle in prova, ottenuto senza preformare il materiale base, su cui verranno effettuate le misurazioni.
- Nota (3): -Il valore del diametro va calcolato come media geometrica pesata secondo la metodologia indicata dal Ministero della Sanità nell'allegato 1 alla circolare in data 15/03/2000, verificando contestualmente anche il valor medio del diametro meno due deviazioni standard. Qualora quest'ultimo valore non superi i 6 (sei) micron (materiali che non soddisfano la Nota R), il materiale può essere accettato solo se la Ditta può dimostrare che esso rispetta la Nota Q per la **non** applicabilità della classificazione di "**cancerogeno**".
- Nota (4): -Ai fini della comparazione dei risultati della prova con i valori di riferimento, i campioni di prova devono essere **non** rivestiti. Nel caso in cui il materiale sia commercializzato accoppiato mediante colla con un tessuto di rivestimento, affinché il risultato della prova sia positivo, devono essere contemporaneamente sottoposti alla stessa prova altrettanti campioni rivestiti ed al termine si deve verificare su tutti questi l'integrità dell'accoppiamento.
- Nota (5): -La prova non dovrà essere eseguita nel caso in cui nella valutazione di Tossicità si verifichi **la totale** assenza di ioni cloro e ioni bromo.
- Nota (6): -Valori limite degli indici di fumosità con pannello radiante da 25 KW/m² in assenza (modo 1) e presenza (modo 2) di fiamma pilota e con pannello radiante da 50 KW/m² in assenza di fiamma pilota (modo 3).
- Nota (7): -Rilevamenti relativi agli stessi periodi utilizzati per il calcolo dell'indice di fumosità.

SCHEDA DELLE PROVE N° ISO/2 Pannelli, lastre e tubi termoisolanti in materiale sintetico

2.- PRODOTTI ISOLANTI IN MATERIALE SINTETICO

2.1 Definizione dei prodotti in materiale sintetico

Il pannello in materiale sintetico deve essere un prodotto flessibile ma non arrotolabile, costituito da schiuma sintetica, a celle aperte o chiuse, o da fibre sintetiche legate senza impiego di collante. Il pannello può essere accoppiato a materiale di rivestimento, che deve essere costituito da tessuto resinato di fili di vetro continui o altre idonee finiture di protezione.

Le lastre e i tubi in materiale sintetico devono essere prodotti flessibili, di colore da definire, a celle chiuse, costituiti di gomma sintetica ottenuta per estrusione.

Tutti i materiali presenti nel prodotto finito non devono essere vietati o comunque classificabili in base alle norme di legge in vigore come cancerogeni/mutageni, tossici o nocivi (es. amianto, piombo), tale requisito deve risultare dalle informazioni riportate a cura del produttore/distributore nelle schede di sicurezza, dei singoli materiali, che devono accompagnare il prodotto commercializzato.

2.2 Classificazione dei prodotti in materiale sintetico

Il pannello rivestito è classificato di tipo **I**. Il pannello non rivestito è classificato di tipo **II**.

2.3 Impiego dei prodotti in materiale sintetico

Il pannello di tipo **I** si impiega per l'isolamento termico nei locali interni (moderatamente umidi), mediante applicazione su paratie asciutte, cieli e condotte di ventilazione (Classe **IST-1**). Per l'impiego a vista il pannello deve essere rivestito con tessuto resinato di fili di vetro continui o altre finiture equivalenti di protezione. Per l'impiego in particolari locali, quali cucina o lavanderia, in cui il pannello può essere soggetto a spruzzo di liquidi deve essere prevista una finitura impermeabile. Il pannello di tipo **II** si impiega per l'isolamento termico di intercapedini (Classe **IST-2**).

Le lastre e i tubi si impiegano per l'isolamento termico di tubolature, valvole, raccordi e superfici piane, nel campo di temperatura specifico per gli impianti di condizionamento e frigoriferi, compreso tra **-28°C** e **+80°C** (Classe **IST-3**).

2.4 Prove sui prodotti in materiale sintetico

Le prove da effettuare ed i valori richiesti sono quelli riportati nel seguente prospetto. Il tessuto di rivestimento del pannello di tipo **I** deve, inoltre, superare le prove di cui alla scheda tecnica n° RIV/1 o RIV/2 (se si tratta di fibre minerali o di fibre sintetiche).

PROSPETTO DELLE PROVE	ISO/2	PRODOTTI IN MATERIALE SINTETICO
------------------------------	--------------	--

PROVE DI IDONEITÀ	PROVE DA RIPETERE IN SEDE DI COLLAUDO	METODOLOGIA	VALORI RICHIESTI
PANNELLI -DIMENSIONI: -LUNGHEZZA -LARGHEZZA - SPESSORI	SI	UNI 6267	1,20 m 0,60 m da 13 a 50 mm
LASTRE – TUBI DIMENSIONI: - DIAMETRI INTERNI (TUBI) - SPESSORI	SI	MIL I 24703 (4.6.2)	da 6 a 160 mm da 6 a 50 mm
PANNELLO DENSITÀ APPARENTE (1)	SI	UNI 6485	6 ÷ 40 Kg/mc
LASTRE -TUBI MASSA VOLUMICA APPARENTE	SI	MIL I 24703 (4.6.4)	35 ÷ 140 Kg/mc
PANNELLI – LASTRE – TUBI(6) CONDUTTIVITÀ TERMICA	NO	UNI 7745 o UNI 7891 (T media 23° C)	≤ 0,047 W/m°K
COMPORTAMENTO ALLE TEMPERATURE MAX D'USO PANNELLI : (+100°C) LASTRE (-28 e +80°C) TUBI: (-28 e +80°C)	NO	Vedasi para 7.2.5	Nessuna alterazione
PANNELLO RESISTENZA ALLO SFALDAMENTO	SI	Vedasi para 7.2.1	Sfaldamento ammesso : n° 1 campione
PANNELLO RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE	NO	UNI 6541 (Spessore ridotto al 50%)	≥ 6 KPa
LASTRE-TUBI RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE	NO	ASTM D 1056 Deformazione 25%	10 Kpa ÷ 40 KPa
PANNELLI : RESISTENZA ALLO STRAPPAMENTO IN DIREZIONE DELLO SPESSORE	NO	UNI 6545	≥ 1 KPa
LASTRE-TUBI RESISTENZA ALLA TRAZIONE:	NO	ASTM D 412	≥ 100 KPa
LASTRE-TUBI FLESSIBILITÀ	SI	MIL-I-24703 (4.6.13)	Nessuna rottura
PANNELLI IMBIBIZIONE PER CAPILLARITÀ (1)	NO	UNI 6542	≤ 10 mm di altezza
PANNELLI (in fibra) DIAMETRO MEDIO FIBRE:	SI	UNI 6484 Ministero della Sanità Circolare n° 4 in data 15/03/2000	> 6 micron (2)
PANNELLI (3) IGROSCOPICITA' DOPO:- 21gg.	NO	UNI 6543	≤2 gr*100cmc

CONTINUA

PROVE DI IDONEITÀ	PROVE DA RIPETERE IN SEDE DI COLLAUDO	METODOLOGIA	VALORI RICHIESTI
LASTRE-TUBI DETERMINAZIONE ASSORBIMENTO D'ACQUA	NO	MIL I 24703 (4.6.6)	≤ 0.50 Kg/mq
LASTRE-TUBI PERMEABILITÀ AL VAPOR D'ACQUA	NO	ASTM E 96-00 T=23°C, gradiente umidità relativa 50	$\leq 0,50$ g/(24h * mq*mmHg / cm)
LASTRE-TUBI REAZIONE AGLI OLII (valutaz. metodo geometrico)	SI	ASTM D 471 olio tipo IRM903 o simile T=80°C per 22 ore	Nessuna alterazione (8)
PANNELLI - LASTRE - TUBI CONTENUTO ACIDI ALOGENIDRICI (4)	NO	CEI 20-37/FSC 739	$\leq 0,3\%$
PANNELLI-LASTRE-TUBI (6) REAZIONE AL FUOCO	NO	IMO Risoluzione A.653(16)	CFE [kW/m ²] ≥ 20.0 Q _{sb} [MJ/m ²] ≥ 1.5 Q _t [MJ] ≤ 0.7 q _p [kW] ≤ 4.0 Gocciolamento nullo
PANNELLI -LASTRE -TUBI INDICE FUMOSITÀ' (5):	NO	ISO 5659-2 (1994) S.T.I. para 7.2.6	(modo 1)(modo 2)(modo 3) $\leq 80 \quad \leq 50 \quad \leq 120$
PANNELLI -LASTRE -TUBI (6) VALORI LIMITE TOSSICITÀ'(7)	NO	ISO 5659-2 (1994) IMO FTPCode Part 2	CO < 1450 ppm HCN < 140 ppm HF < 600 ppm HCl < 600 ppm HBr < 600 ppm SO ₂ < 120 ppm NO _x < 350 ppm

-Nota (1): -Valori rilevati in assenza di rivestimento

-Nota (2): -Il valore del diametro va calcolato come media geometrica pesata secondo la metodologia indicata dal Ministero della Sanità nell'allegato 1 alla circolare in data 15/03/2000, verificando anche, come indicato nella suddetta circolare, che il valor medio del diametro meno due deviazioni standard sia superiore a 6 (sei) micron (materiali che soddisfano la nota R).

-Nota (3): -Ai fini della comparazione dei risultati della prova con i valori di riferimento, i campioni di prova devono essere **non** rivestiti. Nel caso in cui il materiale sia commercializzato accoppiato mediante colla con un tessuto di rivestimento, affinché il risultato della prova sia positivo, devono essere contemporaneamente sottoposti alla stessa prova altrettanti campioni rivestiti ed al termine si deve verificare su tutti questi l'integrità dell'accoppiamento

-Nota (4): -La prova non dovrà essere eseguita nel caso in cui nella valutazione di Tossicità si verifichi la **totale** assenza di ioni cloro e ioni bromo

-Nota (5): -Valori limite rispettivamente con pannello radiante da 25 KW/m² in assenza (modo 1) e presenza (modo 2) di fiamma pilota e con pannello radiante da 50 KW/m² in assenza di fiamma pilota (modo 3). Per i coibenti termici in materiale sintetico a celle chiuse impiegati nei circuiti di refrigerazione (Lastre e Tubi, Classe IST – 3) i limiti dell'Indice di fumosità sono elevati di un fattore 4 (quattro).

-Nota (6): -Per l'effettuazione sui tubi della presente prova la Ditta produttrice fornirà una lastra di identica composizione e spessore del tubo in prova, ottenuta senza preformare il materiale base, su cui verranno effettuate le misurazioni.

-Nota (7): -Rilevamenti relativi agli stessi periodi utilizzati per il calcolo dell'indice di fumosità.

-Nota (8): -In caso di materiali porosi lo spessore del provino è quello di fornitura ed un contenuto restringimento di questo (max 10%) è accettabile se non vi sono segni di alterazioni superficiali.

SCHEDA DELLE PROVE N° RIV/1
Tessuti e cordoni di rivestimento termoisolanti in fibre minerali.

1.- PRODOTTI ISOLANTI DI RIVESTIMENTO IN FIBRE MINERALI

1.1 Definizione dei prodotti di rivestimento in fibre minerali

Il tessuto deve essere un prodotto costituito da fili continui di fibre minerali intrecciati senza leganti, in taluni casi con finitura (resine e/o film di alluminio), con o senza interposizione di fili metallici di rinforzo.

Il cordone, come riportato nella norma UNI 5958-85, deve essere un prodotto a forma di cavo, costituito da fibre minerali con o senza senza leganti, in taluni casi con appretto, con o senza interposizione di fili metallici di rinforzo.

Tutti i materiali presenti nel prodotto finito non devono essere vietati o comunque classificabili in base alle norme di legge in vigore come cancerogeni/mutageni, tossici o nocivi (es. amianto, piombo), tale requisito deve risultare dalle informazioni riportate a cura del produttore/distributore nelle schede di sicurezza, dei singoli materiali, che devono accompagnare il prodotto commercializzato.

1.2 Impiego dei prodotti di rivestimento in fibre minerali

Il tessuto si impiega come rivestimento dei materiali per l'isolamento termico in genere (Classi **ISR-1**, **ISR-2**, **ISR-3**, **ISR-4** e **ISR-5**). La temperatura massima di esercizio deve essere determinata in sede di sperimentazione in funzione della fibra minerale impiegata (ceramica o vetro) e della presenza o meno di finitura.

Il cordone si impiega per il rivestimento/sigillatura dei materiali per l'isolamento termico in genere o per rivestimento in casi particolari (Classi **ISR-1**, **ISR-2**, **ISR-3**, **ISR-4** e **ISR-5**). La temperatura massima di esercizio deve essere determinata in sede di sperimentazione in funzione della fibra minerale impiegata e della presenza o meno di appretto.

1.3 Prove sui prodotti di rivestimento in fibre minerali

Le prove da effettuare sui tessuti e sui cordoni, ed i valori richiesti, sono quelli riportati nel seguente prospetto:

PROSPETTO DELLE PROVE	RIV/1	PRODOTTI DI RIVESTIMENTO IN FIBRE MINERALI	
PROVE IDONEITÀ	PROVE DA RIPETERE IN SEDE DI COLLAUDO	METODOLOGIA	VALORI RICHIESTI
TESSUTI DIMENSIONI: -ALTEZZA ROTOLO - SPESSORE TESSUTO	SI	UNI 6266	da 0,5 a 2 m da 0,4 a 3 mm
CORDONI DIMENSIONI DIAMETRO	SI	UNI 6266	da 10 a 50 mm
TESSUTI MASSA PER UNITÀ DI SUPERFICIE	SI	UNI 6539	da 0,4 a 1,5 Kg/mq
CORDONI DENSITÀ APPARENTE	SI	UNI 6485	Da 90 a 200 Kg/mc
TESSUTI - NUMERO DI FILI ORDITO - NUMERO DI FILI TRAMA	SI	Vedasi para 7.2.4	≥ 5 Fili ≥ 5 Fili
TESSUTI- CORDONI COMPORTAMENTO ALLE TEMPERATURE. MAX D'USO: (+100/+600/+750/+900 °C) (+250 °C se impermeabilizzati)	NO	Vedasi para 7.2.5	Nessuna alterazione
TESSUTI: RESISTENZA ALLA TRAZIONE - LONGITUDINALE: - TRASVERSALE:	NO	UNI 6540	≥ 120 N/cm ≥ 100 N/cm
CORDONI: RESISTENZA ALLA TRAZIONE	SI	UNI 6540 (diametro da 20 mm)	≥ 20 Kg
TESSUTI RESISTENZA ALLA PERFORAZIONE	SI	UNI 5421 (sfera da 20mm)	≥ 500 N
TESSUTI – CORDONI (Classi ISR-1/ISR-5) PERDITA DI PESO PER CALCINAZIONE	SI	UNI 6274	$\leq 20\%$ (presenza di finiture)
TESSUTI – CORDONI (Classi ISR-1/ISR-5) PUNTO DI FUSIONE	SI	Vedasi para 7.2.2	Nessuna Traccia di Fusione
TESSUTI - CORDONI DIAMETRO MEDIO FIBRE	SI	UNI 6484 Ministero della Sanità Circolare n° 4 in data 15/03/2000	> 6 (1)
TESSUTO (2) PERMEABILITÀ AL VAPOR D'ACQUA	NO	ASTM E 96-00 T=23°C, gradiente umidità relativa 50	$\leq 0,50$ g/(24h * mq*mmHg / cm)
TESSUTI (CON FINITURA) REAZIONE AGLI OLII	NO	ASTM D 471 olio 3 T=80°C per 22 ore	Nessuna alterazione

CONTINUA

PROVE IDONEITÀ	PROVE DA RIPETERE IN SEDE DI COLLAUDO	METODOLOGIA	VALORI RICHIESTI
TESSUTI - CORDONI CONTENUTO ACIDI ALOGENIDRICI (3)	NO	CEI 20-37/FSC 739	≤0,3%
TESSUTI – CORDONI REAZIONE AL FUOCO	NO	IMO Risoluzione A.653(16)	CFE [kW/m ²] ≥ 20.0 Q _{sb} [MJ/m ²] ≥ 1.5 Q _t [MJ] ≤ 0.7 q _p [kW] ≤ 40 Gocciolamento nullo
TESSUTI – CORDONI INDICE FUMOSITA' (4):	NO	ISO 5659-2 (1994) S.T.I. para 7.2.6	(modo 1)(modo 2)(modo 3) ≤ 80 ≤ 50 ≤ 120
TESSUTI – CORDONI VALORI LIMITE TOSSICITÀ(5)	NO	ISO 5659-2 (1994) IMO FTPCode Part 2	CO < 1450 ppm HCN < 140 ppm HF < 600 ppm HCl < 600 ppm HBr < 600 ppm SO ₂ < 120 ppm NO _x < 350 ppm

- Nota (1): -Il valore del diametro va calcolato come media geometrica pesata secondo la metodologia indicata dal Ministero della Sanità nell'allegato 1 alla circolare in data 15/03/2000, verificando contestualmente anche il valor medio del diametro meno due deviazioni standard. Qualora questo ultimo valore non superi i 6 (sei) micron (materiali che non soddisfano la Nota R), il materiale può essere accettato solo se la Ditta può dimostrare che esso rispetta la Nota Q per la **non** applicabilità della classificazione di “**cancerogeno**”.
- Nota (2): -Se per il tessuto è richiesta anche l'idoneità come tessuto impermeabile, nel qual caso la prova va ripetuta dopo invecchiamento alla massima temperatura d'uso per 96 ore.
- Nota (3): -La prova non dovrà essere eseguita nel caso in cui nella valutazione di Tossicità si verifichi la **totale** assenza di ioni cloro e ioni bromo.
- Nota (4): -Valori limite rispettivamente con pannello radiante da 25 KW/m² in assenza (modo 1) e presenza (modo 2) di fiamma pilota e con pannello radiante da 50 KW/m² in assenza di fiamma pilota (modo 3).
- Nota (5): -Rilevamenti relativi agli stessi periodi utilizzati per il calcolo dell'indice di fumosità.

SCHEDA DELLE PROVE N° RIV/2
Tessuti di rivestimento termoisolanti in fibre sintetiche**2.- PRODOTTI ISOLANTI DI RIVESTIMENTO IN FIBRE SINTETICHE****2.1 Definizione dei prodotti di rivestimento in fibre sintetiche**

Il tessuto deve essere un prodotto costituito da fili continui di fibre sintetiche intrecciate, senza leganti, in taluni casi con appretto, con o senza interposizione di fili metallici di rinforzo.

Tutti i materiali presenti nel prodotto finito non devono essere vietati o comunque classificabili in base alle norme di legge in vigore come cancerogeni/mutageni, tossici o nocivi (es. amianto, piombo), tale requisito deve risultare dalle informazioni riportate a cura del produttore/distributore nelle schede di sicurezza, dei singoli materiali, che devono accompagnare il prodotto commercializzato.

2.2 Impiego dei prodotti di rivestimento in fibre sintetiche

Il tessuto si impiega come rivestimento dei materiali per l'isolamento termico in genere (Classi **ISR-1**). La temperatura massima di esercizio deve essere determinata in sede di sperimentazione in funzione della fibra sintetica impiegata e della presenza o meno di appretto.

2.3 Prove sui prodotti di rivestimento in fibre sintetiche

Le prove da effettuare sui tessuti e i valori richiesti sono quelli riportati nel seguente prospetto

PROSPETTO DELLE PROVE	RIV/2	PRODOTTI DI RIVESTIMENTI IN FIBRE SINTETICHE
------------------------------	--------------	---

PROVE IDONEITÀ	PROVE DA RIPETERE IN SEDE DI COLLAUDO	METODOLOGIA	VALORI RICHIESTI
TESSUTO DIMENSIONI: - ALTEZZA ROTOLO - SPESSORE TESSUTO	SI	UNI 6266	da 0,5 a 2 m da 1 a 3 mm
TESSUTO MASSA PER UNITÀ DI SUPERFICIE	SI	UNI 6539	da 0,4 a 1,5 Kg/mq
TESSUTO NUMERO DI FILI: -ORDITO -TRAMA	SI	Vedasi para 7.2.4	≥ 5 Fili ≥ 5 Fili
TESSUTO COMPORTAMENTO ALLA TEMPERATURA MAX D'USO	NO	Vedasi para 7.2.5	Nessuna alterazione
TESSUTO RESISTENZA ALLA TRAZIONE: - LONGITUDINALE: - TRASVERSALE:	NO	UNI 6540	≥ 120 N/cm ≥ 100 N/cm
TESSUTO RESISTENZA ALLA PERFORAZIONE	SI	UNI 5421 (sfera da 20 mm)	≥ 500 N
TESSUTO DIAMETRO MEDIO FIBRE	SI	UNI 6484 Ministero della Sanità Circolare n° 4 in data 15/03/2000	> 6 micron (1)
TESSUTO (2) PERMEABILITÀ AL VAPOR D'ACQUA	NO	ASTM E 96-00 T=23°C, gradiente umidità relativa 50	$\leq 0,50$ g/(24h * mq*mmHg / cm)
LASTRE - TUBI REAZIONE AGLI OLII (valutaz. metodo geometrico)	SI	ASTM D 471 olio tipo IRM903 o simile T=80°C per 22 ore	Nessuna alterazione (6)
TESSUTI CONTENUTO ACIDI ALOGENIDRICI (3)	NO	CEI 20-37/FSC 739	$\leq 0,3\%$

CONTINUA

PROVE IDONEITÀ	PROVE DA RIPETERE IN SEDE DI COLLAUDO	METODOLOGIA	VALORI RICHIESTI
TESSUTI REAZIONE AL FUOCO	NO	IMO Risoluzione A.653(16)	CFE [kW/m ²] ≥ 20.0 Q _{sb} [MJ/m ²] ≥ 1.5 Q _t [MJ] ≤ 0.7 q _p [kW] ≤ 4.0 Gocciolamento nullo
TESSUTO INDICE FUMOSITÀ' (4):	NO	ISO 5659-2 (1994) S.T.I. para 7.2.6	(modo 1)(modo 2)(modo 3) ≤ 80 ≤ 50 ≤ 120
TESSUTI VALORI LIMITE TOSSICITÀ'(5)	NO	ISO 5659-2 (1994) IMO FTPCode Part 2	CO < 1450 ppm HCN < 140 ppm HF < 600 ppm HCl < 600 ppm HBr < 600 ppm SO ₂ < 120 ppm NO _x < 350 ppm

- Nota (1): -Il valore del diametro va calcolato come media geometrica pesata secondo la metodologia indicata dal Ministero della Sanità nell'allegato 1 alla circolare in data 15/03/2000, verificando anche, come indicato nella suddetta circolare, che il valor medio del diametro meno due deviazioni standard sia superiore a 6 (sei) micron (materiali che soddisfano la nota R).
- Nota (2): -Se per il tessuto è richiesta anche l'idoneità come tessuto impermeabile, nel qual caso la prova va ripetuta dopo invecchiamento alla massima temperatura d'uso per 96 ore.
- Nota (3): -La prova non dovrà essere eseguita nel caso in cui nella valutazione di Tossicità si verifichi la **totale** assenza di ioni cloro e ioni bromo.
- Nota (4): -Valori limite rispettivamente con pannello radiante da 25 KW/m² in assenza (modo 1) e presenza (modo 2) di fiamma pilota e con pannello radiante da 50 KW/m² in assenza di fiamma pilota (modo 3).
- Nota (5): -Rilevamenti relativi agli stessi periodi utilizzati per il calcolo dell'indice di fumosità.
- Nota (6): -In caso di materiali porosi lo spessore del provino è quello di fornitura ed un contenuto restringimento di questo (max 10%) è accettabile se non vi sono segni di alterazioni superficiali.

SCHEMA PROVE N° ISA/1 Lastre fonoisolanti in materiale ad alto peso specifico
--

1.- PRODOTTI FONOISOLANTI AD ALTO PESO SPECIFICO

1.1 Definizione lastre fonoisolanti

La lastra fonoisolante deve essere un prodotto flessibile costituito da idoneo materiale ad elevato peso specifico, eventualmente annegato in una resina sintetica, atta a dargli consistenza e forma ed evitarne il deterioramento negli ambienti specifici d'impiego. Il suddetto prodotto può anche essere opportunamente protetto e/o meccanicamente rinforzato mediante idonei rivestimenti.

Tutti i materiali presenti nel prodotto finito non devono essere vietati o comunque classificabili in base alle norme di legge in vigore come cancerogeni/mutageni, tossici o nocivi (es. amianto, piombo), tale requisito deve risultare dalle informazioni riportate a cura del produttore/distributore nelle schede di sicurezza, dei singoli materiali, che devono accompagnare il prodotto commercializzato.

1.2 Impiego lastre fonoisolanti

La lastra fonoisolante si impiega per l'isolamento acustico di locali in cui sono ubicate sorgenti di rumore, di condotte (aria e scarico) e di singoli macchinari. La lastra fonoisolante deve di massima essere applicata su superfici elastiche, quali i materiali per l'isolamento termico, al fine di massimizzare l'indice di riduzione sonora.

1.3 Prove sulle lastre fonoisolanti

Le prove da effettuare sulle lastre e i valori richiesti sono quelli riportati nel seguente prospetto. Le suddette prove possono essere integrate dalle prove previste da altre schede in caso di prodotto composito, in cui per alcuni costituenti la presente Norma prevede l'accertamento di caratteristiche specifiche non descritte in detto prospetto.

PROSPETTO DELLE PROVE	ISA/1	LASTRE FONOISOLANTI IN MATERIALE AD ALTO PESO SPECIFICO	
PROVE IDONEITÀ	PROVE DA RIPETERE IN SEDE DI COLLAUDO	METODOLOGIA	VALORI RICHIESTI
DIMENSIONI: - SPESSORE	SI	UNI 6266	da 0.5 a 3 mm
MASSA PER UNITÀ DI SUPERFICIE	SI	UNI 6539	≥ 4 Kg/mq
COMPORTAMENTO ALLA TEMP.. MAX D'USO (100°C):	NO	Vedasi para 7.2.5	Nessuna alterazione
RESISTENZA ALLA TRAZIONE: - LONGITUDINALE: - TRASVERSALE:	NO	UNI 6540	≥ 120 N/cm ≥ 100 N/cm
RESISTENZA ALLA PERFORAZIONE:	SI	UNI 5421 (sfera da 20 mm)	≥ 500 N
IGROSCOPICITA' DOPO - 21 gg. (1)	NO	UNI 6543	≤ 3 gr*100cmc
LASTRE - TUBI REAZIONE AGLI OLII (valutaz. metodo geometrico)	SI	ASTM D 471 olio tipo IRM903 o simile T=80°C per 22 ore	Nessuna alterazione (5)
CONTENUTO ACIDI ALOGENIDRICI (2)	NO	CEI 20-37/FSC 739	≤ 0,3%
REAZIONE AL FUOCO	NO	IMO Risoluzione A.653(16)	CFE [kW/m²] ≥ 20.0 Q _{sb} [MJ/m2] ≥ 1.5 Q _t [MJ] ≤ 0.7 q _p [kW] ≤ 4.0 Gocciolamento nullo
INDICE FUMOSITA' (3):	NO	ISO 5659-2 (1994) vedasi para 7.2.6	(modo 1)(modo 2)(modo 3) ≤ 80 ≤ 50 ≤ 120
VALORI LIMITE TOSSICITÀ(4)	NO	ISO 5659-2 (1994) S.T.I. para 7.2.6	CO < 1450 ppm HCN < 140 ppm HF < 600 ppm HCl < 600 ppm HBr < 600 ppm SO ₂ < 120 ppm NO _x < 350 ppm
INDICE DI RIDUZIONE SONORA	NO	ISO 5659-2 (1994) IMO FTPCode Part 2	Non inferiore ai valori indicati nel prospetto di nota (6)

CONTINUA

- Nota (1): - Se il materiale è costituito da parti distinte accoppiate a formare un tutt'uno mediante colla, affinché il risultato della prova sia positivo, deve anche essere verificata al suo termine l'integrità dell'accoppiamento di tutti i provini.
- Nota (2): -La prova non dovrà essere eseguita nel caso in cui nella valutazione di Tossicità si verifichi la **totale** assenza di ioni cloro e ioni bromo.
- Nota (3): -Valori limite rispettivamente con pannello radiante da 25 KW/m² in assenza (modo 1) e presenza (modo 2) di fiamma pilota e con pannello radiante da 50 KW/m² in assenza di fiamma pilota (modo 3).
- Nota (4): -Rilevamenti relativi agli stessi periodi utilizzati per il calcolo dell'indice di fumosità.
- Nota (5): -In caso di materiali porosi lo spessore del provino è quello di fornitura ed un contenuto restringimento di questo (max 10%) è accettabile se non vi sono segni di alterazioni superficiali.
- Nota (6): **INDICE DI RIDUZIONE SONORA**

Di seguito sono riportati i valori minimi di isolamento acustico espressi in dB.

L'indice di riduzione sonora globale calcolato secondo le prescrizioni della Norma ISO 717 deve essere il seguente:

≥ 24 dB per prodotti da 4 Kg/mq;

≥ 27 dB per prodotti da 7,5 Kg/mq.

Per prodotti aventi massa per unità di superficie compresa tra i valori sopra riportati deve essere applicata la legge di interpolazione.

L'indice di riduzione sonora calcolato per singole bande in terzi d'ottava secondo le prescrizioni della Norma ISO 140 è riportato nella sottostante tabella :

PROSPETTO VALORI ISOLAMENTO ACUSTICO (INDICE DI RIDUZIONE SONORA ISO 140)		
TERZI DI BANDA DI OTTAVA DA 100 Hz A 5000 Hz	VALORI MINIMI PER PRODOTTI DA 4 Kg/mq dB	VALORI MINIMI PER PRODOTTI DA 7,5 Kg/mq dB
100	7	15
125	4	14
160	7	14
200	12	16
250	16	19
315	17	20
400	19	22
500	20	24
630	21	27
800	22	28
1000	23	31
1250	26	32
1600	27	33
2000	29	36
2500	30	38
3150	32	40
4000	34	42
5000	35	43

SCHEDA DELLE PROVE N° ISA/2
Pannelli fonoassorbenti composti da più strati sovrapposti (Sandwich) in fibre minerali

2.- PRODOTTI FONOASSORBENTI COMPOSTI (PIÙ STRATI SOVRAPPOSTI) IN FIBRE MINERALI

2.1 Definizione dei prodotti composti da più strati sovrapposti in fibre minerali

Il pannello fonoassorbente in fibre minerali deve essere un prodotto consistente e non arrotolabile. Può essere composto da tre strati (sandwich) sovrapposti di materiale isolante come di seguito specificato:

- n°1 pannello termoisolante classificato di tipo II, che deve superare le prove previste dalla Scheda Prove n° ISO/1;
- n° 1 strato, incollato sul pannello termoisolante, costituito di fibre di vetro impregnate con resina e compresse fino a formare una cialda ad alta densità ($> 100 \text{ kg/m}^3$) che deve essere profondamente incisa a forma conica.
- n° 1 tessuto di rivestimento in fibre minerali, che deve superare le prove previste dalla Scheda Prove n° RIV/1, forellato ed incollato sullo strato ad alta densità in modo che i fori del tessuto corrispondano alle incisioni coniche dello strato sottostante.

Tutti i materiali presenti nel prodotto finito non devono essere vietati o comunque classificabili in base alle norme di legge in vigore come cancerogeni/mutageni, tossici o nocivi (es. amianto, piombo), tale requisito deve risultare dalle informazioni riportate a cura del produttore/distributore nelle schede di sicurezza, dei singoli materiali, che devono accompagnare il prodotto commercializzato.

2.2 Impiego dei prodotti a più strati sovrapposti in fibre minerali

Il pannello così composto (sandwich) si impiega per l'assorbimento acustico di locali in genere delle Unità Navali, mediante applicazione su paratie e cieli.

2.3 Prove sui prodotti a più strati sovrapposti in fibre minerali

Oltre alle prove richiamate al precedente punto 2.1, nel seguente prospetto sono riportate le prove da effettuarsi sul pannello completamente assemblato o su specifiche parti ed i relativi valori richiesti.

PROSPETTO DELLE PROVE	ISA/2	PANNELLO FONOASSORBENTE RIVESTITO CON TESSUTO FORELLATO IN FIBRE MINERALI
------------------------------	--------------	--

PROVE IDONEITÀ	PROVE DA RIPETERE IN SEDE DI COLLAUDO	METODOLOGIA	VALORI RICHIESTI
PANNELLO DIMENSIONI: - LUNGHEZZA - LARGHEZZA - SPESSORE(strato alta densità)	SI	UNI 6267	1,20 m 0,60 m da 4 a 8 mm
PANNELLO DENSITÀ APPARENTE (strato alta densità)	NO	UNI 6485	> 100 Kg/mc
TESSUTO DI RIVESTIMENTO - Distanza centro dei fori - Diametro dei fori	SI	MIL-A-23054A	Da 10 a 15mm Da 4 a 6 mm
PANNELLO COMPORTAMENTO ALLA TEMP. MAX D'USO (100°C)	NO	Vedasi para 7.2.5	Nessuna alterazione
PANNELLO RESISTENZA ALLO SFALDAMENTO	SI	Vedasi para 7.2.1	Sfaldamento ammesso: n° 1 campione
PANNELLO RESISTENZA ALLO STRAPPAMENTO IN DIREZIONE DELLO SPESSORE	SI	UNI 6545	> 1 KPa
PANNELLO DIAMETRO MEDIO FIBRE (strato alta densità)	SI	UNI 6484 Ministero della Sanità Circolare n° 4 in data 15/03/2000	> 4 micron (2)
PANNELLO PUNTO DI FUSIONE (strato alta densità)	SI	Vedasi para 7.2.2	NESSUNA traccia di fusione
PANNELLO IMBIBIZIONE PER CAPILLARITÀ' (1)	NO	UNI 6542	≤ 10 mm di altezza
PANNELLO (3): IGROSCOPICITA' DOPO - 21 gg.	NO	UNI 6543	≤2 gr*100cmc
PANNELLO Valore Ph (strato alta densità)	SI	PANNELLI : MIL-I-742F (4.7.7)	≤ 12
PANNELLO ALCALINITA' (strato alta densità)	NO	PANNELLI : MIL-I-742F (4.7.6)	≤ 0,6%
PANNELLO CONTENUTO ACIDI ALOGENIDRICI (4)	NO	CEI 20-37/FSC 739	≤0,3%

CONTINUA

PROVE IDONEITÀ	PROVE DA RIPETERE IN SEDE DI COLLAUDO	METODOLOGIA	VALORI RICHIESTI
PANNELLO REAZIONE AL FUOCO	NO	IMO Risoluzione A.653(16)	CFE [kW/m ²] ≥ 20.0 Q _{sb} [MJ/m ²] ≥ 1.5 Q _t [MJ] ≤ 0.7 q _p [kW] ≤ 4.0 Gocciolamento nullo
PANNELLO INDICE FUMOSITÀ' (5):	NO	ISO 5659-2 (1994) S.T.I. para 7.2.6	(modo 1)(modo 2)(modo 3) ≤ 80 ≤ 50 ≤ 120
PANNELLO VALORI LIMITE TOSSICITÀ'(6)	NO	ISO 5659-2 (1994) IMO FTPCode Part 2	CO < 1450 ppm HCN < 140 ppm HF < 600 ppm HCl < 600 ppm HBr < 600 ppm SO ₂ < 120 ppm NO _x < 350 ppm
PANNELLO COEFFICIENTE DI ASSORBIMENTO ACUSTICO	NO	ISO/R 354 (Da effettuare su pannello spessore 25 mm)	≥0,07 a 125Hz ≥0,25 a 250 Hz ≥0,70 a 500 Hz ≥0,90 a 1000 Hz ≥0,75 a 2000 Hz ≥0,70 a 4000 Hz

-Nota (1): -Valori rilevati in assenza di rivestimento.

-Nota (2): -Il valore del diametro va calcolato come media geometrica pesata secondo la metodologia indicata dal Ministero della Sanità nell'allegato 1 alla circolare in data 15/03/2000, verificando contestualmente anche il valor medio del diametro meno due deviazioni standard. Qualora questo ultimo valore non superi i 6 (sei) micron (materiali che non soddisfano la Nota R), il materiale può essere accettato solo se la Ditta può dimostrare che esso rispetta la Nota Q per la **non** applicabilità della classificazione di "cancerogeno".

-Nota (3): -Ai fini della comparazione dei risultati della prova con i valori di riferimento, i campioni di prova devono essere **non** rivestiti. Essendo tali campioni di norma ottenuti mediante accoppiamento con colla, affinché il risultato della prova sia positivo, devono essere contemporaneamente sottoposti alla stessa prova altrettanti campioni completi di rivestimento ed al termine si deve verificare su tutti questi l'integrità dei vari accoppiamenti.

-Nota (4): -La prova non dovrà essere eseguita nel caso in cui nella valutazione di Tossicità si verifichi la **totale** assenza di ioni cloro e ioni bromo.

-Nota (5): -Valori limite rispettivamente con pannello radiante da 25 KW/m² in assenza (modo 1) e presenza (modo 2) di fiamma pilota e con pannello radiante da 50 KW/m² in assenza di fiamma pilota (modo 3).

-Nota (6): -Rilevamenti relativi agli stessi periodi utilizzati per il calcolo dell'indice di fumosità.

SCHEMA DELLE PROVE N° ISA/3 Pannelli fonoassorbenti in materiale sintetico

3.-PRODOTTI FONOASSORBENTI IN MATERIALE SINTETICO

3.1 Definizione dei prodotti fonoassorbenti in materiale sintetico

Il pannello fonoassorbente in materiale sintetico deve essere un prodotto flessibile ma non arrotolabile, costituito di schiuma sintetica a celle aperte o fibre sintetiche legate senza impiego di collante, con una struttura comunque discontinua finemente porosa. Il pannello può essere accoppiato a materiale di rivestimento, che deve essere opportunamente forellato.

Tutti i materiali presenti nel prodotto finito non devono essere vietati o comunque classificabili in base alle norme di legge in vigore come cancerogeni/mutageni, tossici o nocivi (es. amianto, piombo), tale requisito deve risultare dalle informazioni riportate a cura del produttore/distributore nelle schede di sicurezza, dei singoli materiali, che devono accompagnare il prodotto commercializzato.

3.2 Classificazione dei prodotti fonoassorbenti in materiale sintetico

Il pannello rivestito è classificato di tipo **I**. Il pannello non rivestito è classificato di tipo **II**.

3.3 Impiego dei prodotti fonoassorbenti in materiale sintetico

Il pannello di tipo **I** si impiega per l'assorbimento acustico dei locali di vita, mediante applicazione su paratie asciutte e cieli. Non è previsto l'impiego in zone generalmente non pulite ed in particolar modo ove può essere soggetto a spruzzo di liquidi (AM, DD/AA, Cucine, Lavanderie, ecc.).

Il pannello di tipo **II** si impiega per l'assorbimento acustico in zone non a vista.

3.4 Prove sui prodotti fonoassorbenti in materiale sintetico

Le prove da effettuarsi sui pannelli e i valori richiesti sono quelli riportati nel seguente prospetto. Il tessuto di rivestimento del pannello di tipo **I** deve, inoltre, superare le prove previste alla scheda prove n°RIV/1 o RIV/2 (se si tratta di fibre minerali o sintetiche).

PROSPETTO DELLE PROVE	ISA/3	PRODOTTI FONOASSORBENTI IN MATERIALE SINTETICO	
PROVE IDONEITÀ	PROVA DA RIPETERE IN SEDE DI COLLAUDO	METODOLOGIA	VALORI RICHIESTI
PANNELLO DIMENSIONI: -LUNGHEZZA -LARGHEZZA - SPESSORE	SI	UNI 6267	1,20 m 0,60 m da 13 a 50 mm
PANNELLO DENSITÀ APPARENTE (1)	SI	UNI 6485	6 ÷ 40 Kg/mc
TESSUTO DI RIVESTIMENTO - Distanza centro dei fori - Diametro dei fori	SI	MIL-A-23054A	Da 10 a 15mm Da 4 a 6 mm
PANNELLO COMPORTAMENTO ALLA TEMP. MAX D'USO (100°C)	NO	Vedasi para 7.2.5	Nessuna alterazione
PANNELLO RESISTENZA ALLO SFALDAMENTO	SI	Vedasi para 7.2.1 (1)	Sfaldamento ammesso: n° 1 campione
PANNELLO RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE	NO	UNI 6541 (Spessore ridotto al 50%)	≥ 6 KPa
PANNELLO RESISTENZA ALLO STRAPPAMENTO IN DIREZIONE DELLO SPESSORE	NO	UNI 6545 (1)	≥ 1 KPa
PANNELLO IMBIBIZIONE PER CAPILLARITÀ' (1)	NO	UNI 6542	≤ 10 mm di altezza
PANNELLO (2) IGROSCOPICITA' DOPO - 21 gg.	NO	UNI 6543	≤2 gr*100cmc
PANNELLO (in fibra) DIAMETRO MEDIO FIBRE	SI	UNI 6484 Ministero della Sanità Circolare n° 4 in data 15/03/2000	> 6 micron (3)
PANNELLO CONTENUTO ACIDI ALOGENIDRICI (4)	NO	CEI 20-37/FSC 739	≤0,3%
PANNELLO REAZIONE AL FUOCO	NO	IMO Risoluzione A.653(16)	CFE [kW/m²] ≥ 20.0 Q _{sb} [MJ/m²] ≥ 1.5 Q _t [MJ] ≤ 0.7 q _p [kW] ≤ 4.0 Gocciolamento nullo

CONTINUA

PROVE IDONEITÀ	PROVA DA RIPETERE IN SEDE DI COLLAUDO	METODOLOGIA	VALORI RICHIESTI
PANNELLO INDICE FUMOSITA' (5):	NO	ISO 5659-2 (1994) S.T.I. para 7.2.6	(modo 1)(modo 2)(modo 3) ≤ 80 ≤ 50 ≤ 120
PANNELLO VALORI LIMITE TOSSICITÀ (6)	NO	ISO 5659-2 (1994) IMO FTPCode Part 2	CO < 1450 ppm HCN < 140 ppm HF < 600 ppm HCl < 600 ppm HBr < 600 ppm SO ₂ < 120 ppm NO _x < 350 ppm
PANNELLO COEFFICIENTE DI ASSORBIMENTO ACUSTICO	NO	ISO/R 354 (1) (Da effettuare sul pannello spessore 25 mm)	≥0,07 a 125Hz ≥0,25 a 250 Hz ≥0,70 a 500 Hz ≥0,90 a 1000 Hz ≥0,75 a 2000 Hz ≥0,70 a 4000 Hz

-Nota (1): -Valori rilevati in assenza di rivestimento

-Nota (2): -Ai fini della comparazione dei risultati della prova con i valori di riferimento, i campioni di prova devono essere **non** rivestiti. Essendo il materiale di norma accoppiato mediante colla con un tessuto di rivestimento forellato, affinché il risultato della prova sia positivo, devono essere contemporaneamente sottoposti alla stessa prova altrettanti campioni rivestiti ed al termine si deve verificare su tutti questi l'integrità dell'accoppiamento.

-Nota (3): -Il valore del diametro va calcolato come media geometrica pesata secondo la metodologia indicata dal Ministero della Sanità nell'allegato 1 alla circolare in data 15/03/2000, verificando anche, come indicato nella suddetta circolare, che il valor medio del diametro meno due deviazioni standard sia superiore a 6 (sei) micron (materiali che soddisfano la nota R).

-Nota (4): -La prova non dovrà essere eseguita nel caso in cui nella valutazione di Tossicità si verifichi la **totale** assenza di ioni cloro e ioni bromo.

-Nota (5): -Valori limite rispettivamente con pannello radiante da 25 KW/m² in assenza (modo 1) e presenza (modo 2) di fiamma pilota e con pannello radiante da 50 KW/m² in assenza di fiamma pilota (modo 3).

-Nota (6) :-Rilevamenti relativi agli stessi periodi utilizzati per il calcolo dell'indice di fumosità.