

## **ASTM Designazione C-739.91**

# **SPECIFICAZIONI STANDARD PER GLI ISOLANTI TERMICI IN FIBRA DI CELLULOSA SFUSA DA RIEMPIMENTO**

## **1. SCOPO**

1.1. Questa specificazione copre i requisiti di composizione e fisici della fibra di cellulosa sfusa da riempimento riciclata e trattata chimicamente per l'isolamento termico per l'applicazione in solai o spazi chiusi di intercapedini delle abitazioni o altri edifici, entro una gamma di temperature ambiente dai -45,6 agli 82,2 + °C tramite un'applicazione pneumatica o versata. Mentre i prodotti che aderiscono con questa specificazione possono essere usati in diverse costruzioni essi sono adattabili soprattutto, ma non esclusivamente, a travetti di legno, tralicci, montanti in legno.

1.2. I valori asseriti nelle unità S.I. sono considerati come quelli standard. I valori tra parentesi sono indicati solo per informazione.

1.3. Il seguente avvertimento precauzionario spetta solo alle porzioni del metodo di TEST, sezione da 7 a 15 di questa procedura. Questo standard non pretende di dichiarare tutti i problemi di sicurezza, se ce ne sono, associati con il suo uso .

E' la responsabilità dell'uso di questo standard che stabilisce appropriate pratiche di sicurezza e salubrità e determina l'applicabilità delle limitazioni del regolamento a seconda dell'uso.

Affermazioni precauzionali specifiche sono date nel 9.5.4.1., 9.5.4.2., e 10.5. Un'asserzione di cautela specifica è data in 9.5.4.1.

## **2. DOCUMENTI DI RIFERENZA**

### **2.1. STANDARD ASTM**

B-152 : specificazioni per rame, in foglio ,nastro e lamiera arrotolata.

C-168 : terminologia in riferimento ai materiali termici per isolamento.

C-177 : metodo.test per misurazione del flusso di calore stazionario e proprietà di trasmissione termica tramite il metodo della piastra calda controllata ( HOT-PLATE ).

C-236 : metodo-test per le prestazioni termiche stazionarie in assemblamenti edili tramite il metodo della scatola calda controllata ( HOT-BOX ).

C-518 : metodo-test per la misurazione del flusso di calore stazionario e proprietà di trasmissione termica tramite i metodi degli apparati metrici di misurazione del flusso di calore.

C-687 : procedimento per la determinazione della resistenza termica dall'isolante sfuso da riempimento per costruzioni.

### **3. TERMINOLOGIA**

3.1. DEFINIZIONI- per definizioni dei termini usati in questa specificazione vedi terminologia C-168.

3.2. FLUSSO RADIANTE CRITICO- il livello di incidenza dell'energia del calore radiante su l' isolante posto nel pavimento di un solaio dal punto piu' distante al punto d' innesco ( W/cm<sup>2</sup>).

3.2.2. PROFILO DEL FLUSSO- la curva dell'incidenza dell'energia radiante del campione spianato dal punto d'inizio di accensione della fiamma, che è 0 cm.

3.2.3. FLUSSO TOTALE METRICO- lo strumento usato per misurare il livello di incidenza dell'energia radiante sul campione spianato ad ogni punto.

3.2.4. TEMPERATURA - temperatura data dal pannello radiante.

3.2.5. SOLAIO- uno spazio chiuso tra il tetto e il soffitto di una parte occupata dell'edificio.

### **4. MATERIALE E PRODUZIONE**

4.1. Il materiale di base sarà fibra di cellulosa riciclata di base legno fatta da carta selezionata, escludendo materiali contaminati i quali possono giustamente essere trattenuti nel prodotto finito.

Sostanze chimiche adeguate sono introdotte per provvedere proprietà quali la resistenza alle fiamme e altre caratteristiche per processi industriali.

4.2. Il materiale di base puo' essere trattato in forme adeguate per istallazioni pneumatiche ( insufflaggio ) o tramite versamento manuale.

### **5. PROPRIETA' CHIMICO-FISICHE**

5.1. DENSITA' ASSEGNATA- la densità assegnata sarà determinata in conformità con la sezione 8.

5.1.1. La densità assegnata non è una base per l'accettazione o il rifiuto.

5.2. CORROSIVITA' - il materiale isolante sfuso da riempimento sarà testato per la corrosività come specificato in sezione 9.

La composizione del materiale d' isolamento sarà tale che dopo la prova non saranno evidenti alcune perforazioni nei campioni di metallo da 3 mil.

Quando i campioni sono osservati sotto una luce di una lampadina a luminosità di 40 W, l' intaglio che si estende fino dentro il campione a 3mm. o meno da ogni spigolo sarà ignorato.

5.3. UNA MEDIA DEL FLUSSO RADIANTE CRITICO- quando testato in accordo con la sezione 10. Le valutazioni del flusso radiante critico ( media ) saranno uguali a/o maggiori di 0,12 W/cm<sup>2</sup>.

5.4. RESISTENZA ALLE MUFFE- il materiale d'isolamento sfuso da riempimento sarà testato e passerà la resistenza alle muffe come specificato nella sezione 11. Se la crescita di due o più elementi del test applicato è più grande di quella dell'elemento comparativo del test, sarà considerato come scartato.

5.5. ASSORBIMENTO D'UMIDITÀ'- ( vapore ) l'umidità aggiunta all'isolante sarà non più del 15 % in peso quando testato in conformità con la sezione 12.

5.6. EMISSIONE DI ODORI- ogni campione produttore un odore rilevabile che è classificato come sgradevole e forte oppure molto forte da più di due membri esperti sarà come l'aver fallito il test in conformità con la sezione 13.

5.7. COMBUSTIONE SENZA FIAMMA- quando testato in conformità con il metodo test di combustione senza fiamma nella sezione 14, l'isolamento non indicherà alcuna evidenza alla fiamma e una perdita di peso non superiore al 15 %.

5.8. AMIDO -l'isolamento sarà testato per contenuto di amido in accordo con la sezione 15.

Se la presenza di amido in un campione d'isolante viene accertata, il produttore certificherà a colui che lo usa, che il prodotto è stato chimicamente trattato per resistere agli insetti o roditori o entrambi, il prodotto deve essere registrato.

5.9. RESISTENZA TERMICA- i valori di resistenza termica standard raccomandati per l'applicazione saranno espressi in  $K.m^2/W$ . La media "R" misurata per quattro campioni sarà maggiore del 95 % dei valori etichettati ( vedi 18.2.) o "R" specificato quando testato in conformità con la sezione 16.

## **6. ESECUZIONE, FINITURA E APPARENZA**

6.1. Il prodotto sarà libero di materiali estranei come metalli e vetro i quali possono compromettere sfavorevolmente le prestazioni in servizio.

## **METODI DI TEST :**

## **7. SOMMARIO**

7.1. I seguenti metodi di tests saranno condotti su isolanti in cellulosa sfusa da riempimento ad una densità designata e misurata, corrosività, flusso radiante critico, crescita delle muffe, assorbimento d'umidità, emissione d'odori, combustione senza fiamma, amido e resistenza termica.

## **8. DENSITA' STABILITA**

8.1. SCOPO- questo metodo-test provvede una base per calcolare i valori di copertura del prodotto e per condurre dei test sulle proprietà fisiche richiedendo l'uso di densità stabilite per la preparazione dei campioni.

8.2. SIGNIFICATO ED USO- la densità stabilita è la densità approssimata prevista dopo applicazioni a lungo termine nei solai.

8.3. APPARATI E MATERIALI :

8.3.1. Il contenitore del campione isolante : un recipiente avente un fondo piano ed un diametro interno di 15,0 cm. con lati dritti. L'altezza del recipiente sarà tale che la distanza tra il fondo del ciclone e il bordo più alto del recipiente è di 8,50 cm.

8.3.2. Disco piano rigido avente un peso totale di 75 g. e un diametro adeguato per inserirsi dentro il contenitore-campione con facilità.

8.3.3. Bilancia avente una capacità di 2 Kg. precisa con un limite di 0,2 g.

8.3.4. Apparati per insufflaggio avente due unità soffiatrici incontranti le seguenti specificazioni :

8.3.4.1. Ogni apparato soffiatore sarà capace di insufflare una media di 272 Kg. di isolante per ora.

8.3.4.2. Ogni apparato soffiatore avrà una velocità normale del flusso d'aria di 0,38 m./s.

8.3.4.3. Ogni apparato soffiatore avrà una velocità nominale del motore di 16.450 r/min. a 115 V ( A-C ).

8.3.5. Unità di scuotimento avente una capacità di scuotimento di 4,5 Kg. di peso con un movimento verticale di 0,5 g rms di accelerazione ad una frequenza approssimativa di 9 Hertz e di spostamento approssimativo di 1,17 cm.

8.3.6. Camera di riempimento- avente dimensioni interne di 45,7 cm di altezza per 38,1 cm di larghezza per 38,1 di profondità.

8.3.7. Ricevitore ( vedi figura 2 ).

8.3.8. Tubi- diverse lunghezze di tubi dal diametro nominale di 5,8 cm. (2 in.) (fig.1 )

8.3.8.1. Tubo di aspirazione = 274,3 cm.

8.3.8.2. Tubo di insufflaggio del ciclone di 182,9 cm.

8.3.8.3. Tubo di uscita dalla camera di riempimento = 91,4 cm.

8.3.8.4 Tubo di troppo pieno di scarico lunghezza a seconda del bisogno.

8.3.9. Controlli dell'insufflatore aventi capacità di far operare i due BLOWER a 40 rms e 12 A .

8.3.10. Contenitori per l'isolante, capace di contenere 4 volte l'ammontare dell'isolante richiesto per riempire il contenitore campione.

8.3.11. Rastrello = con denti di acciaio.

8.4. Condizionamento :

8.4.1. I campioni saranno portati fino all'equilibrio a 21 °C e al 50% di umidità relativa in un contenitore con un fondo di rete a maglia e con il tetto aperto non eccedente i 10,16 cm in profondità e posizionato in un tale modo da permettere movimenti liberi di aria nei lati esposti. Un cambiamento nel peso netto del campione che è meno dell'1% nelle due pesature consecutive con 24 ore tra una e l'altra costituisce equilibrio.

8.4.2. Se le condizioni dell'ambiente del Laboratorio sono differenti dai requisiti condizionati specificati in 8.4.1. , iniziare le prove del campione per densità stabilita entro 10 min. dopo che è stato rimosso dall'aria condizionata.

8.5. Procedure per l'applicazione pneumatica :

8.5.1. Condurre il test in un'area condizionata in accordo con 8.4.1.

8.5.2. Insufflare il materiale attraverso un insufflatore commerciale usando un tubo da 100 ft da 2 in. dentro un ricevitore tenendo il tubo orizzontale ad un'altezza di 4 ft.

8.5.3. Mettere l'apparato come in figura 1. Inserire un'estremità del tubo alla presa del Blower. Usare l'altra estremità del tubo per aspirare l'isolante dal contenitore. Inserire un'estremità del tubo del ciclone ricevitore allo sbocco del Blower e l'altra estremità alla camera di riempimento. Mettere la camera di riempimento su una superficie piana e livellata. Inserire un'estremità del tubo del troppo pieno di lunghezza variabile all'uscita del Blower di troppo pieno. Mettere in modo adeguato l'altra estremità del tubo per ridurre polvere dell'isolante nell'area del Test.

8.5.4. Pesare il contenitore campione vuoto dell'isolante e registrare il suo peso.

8.5.5. Mettere il contenitore-campione vuoto dell'isolante nella camera di riempimento centrata sotto il ciclone ricevitore e chiudere il coperchio laterale.

8.5.6. Aggiustare i controlli del Blower, ( alimentazione di troppo pieno ) opereranno non carichi a 40 Vrms.

8.5.7. Accendere simultaneamente i Blowers e procedere al riempimento del contenitore campione dell'isolante aspirando il materiale dal contenitore usando il tubo dal Supply source.

8.5.8. Il contenitore può essere riempito in modo non uniforme ma però se per qualche ragione il processo di riempimento viene interrotto per più di un minuto, iniziare di nuovo il processo.

8.5.9. Rimuovere l'eccesso di materiale usando una spatola dritta in maniera da avere una superficie uniforme a filo del tetto del contenitore.

8.5.10 Pesare il contenitore riempito e livellato e registrarne il peso. Bisogna fare attenzione a non urtare o scuotere il contenitore e fare in modo di non introdurre materiali estranei all'isolante.

8.5.11 Coprire il contenitore per prevenire il rovesciamento e fissarlo allo Shaker. Far funzionare lo stesso per un periodo di 5 min.

8.5.12 Rimuovere il contenitore dallo Shaker e scoperciarlo, facendo attenzione a non urtarlo o scuoterlo. Abbassare il disco molto lentamente dentro il contenitore finchè inizi a toccare l'isolante. A questo punto, rilasciare il disco per permettergli di sistemarsi sull'isolante sotto il suo stesso peso.

8.5.13 Misurare il volume dello spazio occupato dall'isolante usando il bordo finale del disco come punto di riferimento più alto. Calcolare la densità stabilita usando il volume e il peso dell'isolante.

8.5.14 Ripetere 8.5.1. per mezzo di 8.5.13 usando altri campioni di isolante finchè sono ottenute 4 densità. Fare una media di queste, per determinare la densità stabilita.

## 8.6. PROCEDURA PER APPLICAZIONI VERSATE

8.6.1. Versare l'isolante sfuso da riempimento dentro uno spazio di solaio simulato finchè è pieno. Lo spazio di solaio sarà formato da due travetti da 2X6X8 ft. messi a 40,6 cm. al centro con legno compensato da 1,27 cm. inchiodato all'estremità e alla base. Rendere il prodotto lanuginoso con un rastrello con una serie di colpi e ripetere l'arruffamento sei volte.

8.6.2. Pesare il contenitore-campione vuoto dell'isolante e registrarne il peso.

8.6.3. Usando una paletta rimuovere l'isolante dallo spazio del solaio simulato e metterlo dentro al contenitore-campione.

8.6.4. Seguire la procedura specificata in 8.5.9. seguendo la 8.5.13.

8.6.5. Ripetere 8.6.2. per mezzo di 8-6-4- usando un'altro campione d'isolante per 4 densità, fare poi una media.

8.7. PROCEDURA PER APPLICAZIONI PNEUMATICHE E VERSAMENTO - se l'isolante è inteso per entrambe le applicazioni, o se si è incerti se l'isolante verrà versato o installato pneumaticamente, testare l'isolante per densità stabilite in conformità con 8.4-8.5- e 8.6 per ognuna delle applicazioni.

8.8. CALCOLI - calcolare la densità stabilita in Kg per metro di ogni campione usando

$$\text{Eq 1} = \text{DESIGN DENSITY} = W/vS \quad (1)$$

DOVE = W = peso combinato del contenitore e dell'isolante - ( meno ) il peso del contenitore G.

Vs = volume dell'isolante nel contenitore dopo lo scuotimento, L.

8.9. PRECISIONE E DISTORSIONE - La precisione e la distorsione non sono ancora state determinate. In via di investigazione l'asserzione di precisione sarà inclusa quando saranno ottenute e analizzate informazioni appropriate.

## **9. CORROSIVITA'**

9.1. SCOPO - questo metodo test copre la determinazione della corrosività dell'isolante in fibra di cellulosa. L'isolante in fibra di cellulosa sarà testato per la corrosività usando la densità stabilita misurata, come determinato in sezione 8. I criteri per passare o non passare il test sono al punto 5.2.

9.2. Significato e uso-questo metodo-test prevede delle basi per stimare la corrosività dell'isolante in cellulosa posto in contatto con materiali-test in acciaio, rame, ed alluminio. Il metodo-test rappresenta una gamma di condizioni di esposizione assegnate per accelerare possibili effetti corrosivi e non può simulare condizioni di esposizione già sperimentate negli attuali campi di applicazione.

### **9.3. APPARATI E MATERIALI**

9.3.1. Camera d'umidità - ( metodo test A ) aria circolante capace di mantenere una temperatura 48,9°C e il 97% di umidità relativa attraverso la parte attiva della camera.

9.3.2. Forno - ( metodo test B ) aria circolante capace di mantenere una temperatura di 48,9°C ( 120 °F ) attraverso la parte attiva della camera.

9.3.3. Piatti cristallizzati-sei, in vetro , 90 mm di diametro e 50 mm di altezza.

9.3.4. Contenitori, sei, vetro polietilene o polipropilene con tappo a vite o coperchio a tenuta con diametro nominale di 127mm e altezza di 76 mm.

9.3.5. Guanti puliti e in buone condizioni.

9.3.6. Sostanze chimiche -grado reagente saranno usate in tutti i test, se non diversamente indicato è inteso che tutti i reagenti saranno conformi alle specificazioni del " Comitato dei Reagenti analitici della Società Americana delle sostanze chimiche", dove sono disponibili tali specificazioni.

9.3.7. Acqua-sterile, sia distillata che deionizzata.

9.3.8. Pinze.

9.3.9. Lamine del test.

9.3.9.1 Due, lega 3003 dall'alluminio semplice, temprato 0.

9.3.9.2 Due, specificazioni ASTM- B 152 tipo ETP, Cibra n° 110, rame dolce.

9.3.9.3 Due, Low-carbon di qualità commerciale, arrotolato a freddo, meno dello 0,30% di carbone, listellato d'acciaio.

9.3.9.4. Ogni lamina sarà di 50,8 X 50,8 mm per 0,076 mm di spessore, Libere da fessurazioni buchi e ondulazioni, sei lamine saranno usate per una prova dell' isolante.

9.4. Campionatura di campioni di isolante in fibra di cellulosa usati per le prove saranno sfiatati, setacciati o altrimenti mescolati per assicurare una ragionevole omogeneità del campione.

## 9.5. Procedura

### 9.5.1. Prelavaggio delle lamine in metallo.

9.5.1.1. Durante la fabbricazione, pulizia o le prove non toccare mai le lamine di metallo senza guanti.

9.5.1.2. Maneggiare le lamine pulite solo con pinze pulite.

9.5.1.3. In modo da evitare l' esposizione del personale del laboratorio a fumi tossici, condurre tutte le operazioni di pulizia entro appositi teloni per fumi.

9.5.1.4. Pulire le lamine tramite vapore sgrassante con TRICHLOROETHANE 1-1-1- per 10 min. Dopo il vapore sgrassante mettere le lamine in un bagno caustico oppure detergerle o entrambi come appropriato. Dopo il bagno detergente o caustico, risciacquare le lamine in acqua corrente per rimuovere residui. Controllare ogni lamina per vedere una superficie libera da Water-Break ( un Water-Break è una rottura, separazione o contrazione della pellicola d acqua , visto che la lamina è tenuta verticalmente dopo la bagnatura ). Dal momento che le lamine sono pulite, la pellicola d'acqua dovrebbe diventare più sottile in alto, e più pesante in basso. L' aria calda secca le lamine a 105°C:

### 9.5.2. Preparazione dei campioni-test.

9.5.2.1. Determinare la densità stabilita del campione in conformità con la sezione 8.

9.5.2.2. Per ogni lamina di metallo suddividere un campione di isolante di 20 g in due parti da 10 g. Determinare la quantità d' acqua sterile sia distillata che deionizzata per essere usata per ogni porzione da 10 g , come secondo Eq2 o Eq3.

$$\frac{46 \text{ X } 75 \text{ mL}}{d} \quad (2)$$

Dove = d= densità stabilita Kg/m<sup>3</sup>

Oppure :

$$\frac{2,9 \text{ X } 75 \text{ mL}}{d} \quad (3)$$

Dove =d= densità stabilita lb/ft<sup>3</sup>

9.5.2.3. Presaturare ogni parte di 10 g con la quantità stabilita di acqua. Disporre una parte presaturata da 10 g dentro un piatto di cristallizzazione, comprimere il livello usando il fondo di una coppa di vetro pulita di forma adatta. Mettere una lamina di metallo dentro una parte dell' isolante saturato e centrarlo in un piano orizzontale. Mettere l' altra parte da 10 g presaturata in un piatto cristallizzante sulla lamina di metallo e comprimere il campione così composto, per assicurare una distribuzione uniforme di questo materiale e per assicurare un buon contatto dell' isolante col metallo. Usare attenzione nel preparare i campioni compositi per eliminare sacche d' aria dietro la lamina.



9.5.2.4. Non coprire il piatto cristallizzante. Si dovrebbe fare attenzione per evitare l' evaporazione dal composto durante la preparazione o fintantochè esso sia messo nella camera di prova.

9.5.3. Ciclo di prova dei campioni, usare sia una camera di umidità ( metodo A) che un forno ( metodo B) per provvedere all' esposizione alla temperatura richiesta e umidità relativa.

5.3.1. Metodo test A : il metodo A è dato per essere compatibile con gli standard federali e il metodo B è dato come un' alternativa da quando l' umidità relativa al 97% è un requisito alternativo.

A: Precondizionare l' umidità nella camera a 48,9°C e al 97% di umidità relativa.

B: Mettere tutti e sei i campioni compositi nella camera di umidità. Mantenere i campioni nella camera d' umidità per 336 ore. Durante il ciclo del test controllare periodicamente la temperatura e l' umidità.

C: Durante il ciclo di prova non aprire la camera di umidità se non può essere determinato che tale apertura non comprometterà sfavorevolmente il ciclo del test.

D: Se ci sono sgocciolature o condense all' interno della camera di umidità, mettere un riparo sopra i campioni per evitare che la condensa vi cada sopra.

9.5.3.2. Metodo test B

A: Precondizionare il forno a 48,9°C.

B: Mettere i piatti cristallizzanti contenenti il campione composito in contenitori separati del diametro di 127 mm.

C: Aggiungere 170 ml di soluzione d' acqua sterile sia distillata che deionizzata più 25 g di solfato di potassio nello spazio anulare tra il piatto cristallizzante e il contenitore. Avere cura di non aggiungere alcuna soluzione al campione composito. Se alcune delle soluzioni sono inavvertitamente aggiunte al campione composito, preparare un nuovo composto.

D: Mettere comodamente il coperchio ai contenitori e preriscaldare i contenitori 1 ora dentro il forno a 48,9°C, dopo il pre-riscaldamento sigillare i contenitori chiudendo fortemente i coperchi. Mettere i contenitori in forno 336 per 4 ore. Durante il test controllare periodicamente la temperatura.

E: Durante il ciclo di prova non aprire il forno a meno che non possa essere determinato che la temperatura comprometta sfavorevolmente il ciclo del test.

9.5.4. Pulizia delle lamine di metallo dopo il completamento del ciclo del test, togliere le sostanze del campione composito. Lavare completamente le lamine di metallo sotto acqua corrente e spazzolare leggermente usando una spazzola soffice con setole di nylon o equivalente per rimuovere prodotti sciolti della corrosione .

Togliere i rimanenti prodotti della corrosione usando un telo appropriato.

9.5.4.1. Tecnica n° 1- pulitura elettrolitica ( per lamine di rame, acciaio ed alluminio) elettrolizzare le lamine preparando una soluzione contenente 28 ml di acido sulfurico e 2 ml di inibitore organico e 970 ml di acqua. Mantenere la soluzione a 75°C: Usare carbone o piombo per l' anodo e una lamina di metallo per carbone o piombo. Elettrolizzare per 3 min. ad una corrente di 20A/cm<sup>2</sup>.

Attenzione: se state usando anodi di piombo, il piombo può depositare sulla lamina. Se la lamina è resistente all' acido nitrico, rimuovere il piombo da una immersione veloce in una soluzione in parti uguali di acido nitrico e acqua. Precauzioni : per evitare danni finchè state mescolando l' acido e l' acqua, per la pulizia elettrolitica versate

gradualmente l'acido e l'acqua mescolando continuamente, e provvedete al raffreddamento se necessario.

9.5.4.2. Tecnica n° 2-Rame- ( questa tecnica o la tecnica n°1 possono essere usate per il dopo-pulizia solo di lamine di Rame testato ).Preparare la soluzione contenente 500 ml di acido idroclorico, 100 ml di acido sulfurico e 400 ml di acqua. Precauzioni : per evitare danni, preparate la soluzione aggiungendo lentamente l'acido sulfurico all'acqua mescolando continuamente e raffreddare aggiungendo poi l'acido idroclorico lentamente, sempre squotendo continuamente. La soluzione sarà a temperatura ambiente. Immergere le lamine nella soluzione per 1 min fino a 3 min.

9.5.4.3. Tecnica n° 3-Acciaio-( questa tecnica come la n.1 può essere usata solo su lame testate ) Usare una delle seguenti soluzioni : A: Aggiungere 100 ml di acido sulfurico, 1,5 ml di inibitore organico e acqua sufficiente per preparare una soluzione da 1 l. Mantenere la soluzione a 50°C, immergere le lamine in questa soluzione.

B: Aggiungere 20 g di Antimony Trioxide e 50 g di stannous chloride fino a 1 l di acido igricolico. Agitare la soluzione in modo tale che non avvenga la deformazione delle lamine.

9.5.4.4. Tecnica n° 4- Alluminio- Preparare una soluzione da 1 l aggiungendo 20 g di acido cromico e 50 ml di acido fosforico all'acqua. Mantenere la soluzione a 80°C, immergere le lamine in questa soluzione per 5 fino a 10 min. Se rimane una pellicola, immergere le lamine in acido citrico per 1 min. Ripetere l'immersione nell'acido cromico. Se non ci sono depositi usare l'acido nitrico da solo.

9.5.5. Controllo- Dopo la pulizia delle lamine di metallo, esaminare le lamine sotto una luce di lampadina a 40W per perforazioni. Ignorare gli intagli che si estendono dentro le lamine per 3 mm o meno da ogni bordo.

9.6. Rapporto- includerà i seguenti punti:

9.6.1. Desrizione dell'isolante testato.

9.6.2. Metodo test per la corrosività usata.

9.6.3. L'assenza o la presenza di perforazioni attraverso le lamine di metallo. Intagli estesi dentro le lamine per 3 mm o meno da ogni bordo saranno ignorati. L'assenza o la presenza o la perforazione secondo il tipo di lamine di metallo può anche essere ripotata.

9.7. Precisione e distorsione :

Un'asserzione di precisione e distorsione non è applicabile a questo metodo-test perchè il test produce risultati di promosso o bocciato e non risultati numerici.

## **10.FLUSSO RADIANTE CRITICO**

10.1. SCOPO- questo metodo-test copre la detrmiazione del flusso critico e radiante dell'isolante esposto nel pavimento di solaio assoggettato a una sorgente di accensione alla fiamma in un ambiente con energia da calore radiante valutato. Il campione puo' essere : ISOLANTE IN FIBRA DI CELLULOSA SFUSA DA RIEMPIMENTO INSUFFLATA O VERSATA.

10.2. Significato e uso :

10.2.1. Questo metodo-test è designato per prevedere una base per stimare un' aspetto del comportamento all' esposizione al fuoco di isolanti esposti installati sui pavimenti di edifici con solaio. L' ambiente del test è inteso per simulare le condizioni che sono state osservate e definite negli esperimenti dei solai nella gradazione completa.

10.2.2. Il metodo-test è inteso per essere adatto alle leggi degli statuti regolateriali, specificazioni di accettazione, scopi, modelli, o sviluppo e ricerca.

10.3. Camera del test del pannello radiante- costruzione e strumentazione.

10.3.1. La camera del test del pannello radiante impiegato per questo test sarà localizzata in un laboratorio riparato dalla corrente, mantenuto ad una temperatura di 21°C ed un' umidità relativa del 50%.

10.3.1.1. La camera del test del pannello radiante ( figure 3 e 4 ) consisterà in un locale da 1400 mm, e 500 mm di lunghezza, e 710 mm di profondità, sopra il campione del test. Le parti, le estremità e il tetto saranno di 13 mm di calcio silicato, 0,74 g/ cm<sup>3</sup> di densità nominale , materiale isolante con una conducibilità termica a 177°C di 0,128W. Un lato sarà provvisto di una finestra resistente al fuoco e all' aria approssimativamente di 100 per 1100 mm, cosicchè l' intera lunghezza del campione test può essere osservato da fuori la camera del test al fuoco. Dallo stesso lato e sotto la finestra d' osservazione si trova una porta la quale, quando aperta, permette alla piattaforma- campione di essere tirata fuori per il montaggio o la rimozione dei test.

Una finestra d' osservazione resistente al fuoco e all' aria può essere installata alla fine del flusso basso della camera.

10.3.1.2. Il fondo della camera del test consisterà in una piattaforma d' acciaio scivolante che ha caratteristiche tali per fermare rigidamente il campione del test in una posizione fissa. L'aria libera o accessi d'aria attorno alla piattaforma sarà nella gamma dai 1935 fino ai 3225 cm<sup>3</sup>.

10.3.1.3. Il tetto della camera avrà un tubo di aspirazione con dimensioni interne di 102 mm, larghezza 218 mm, di altezza all' estremità opposta della camera dalla sorgente di energia radiante.

10.3.2. La sorgente di energia di calore radiante sarà un pannello di un materiale refrattario poroso montato in una intelaiatura con una gettata di ferro, con una superficie di radiazione di 305 X 457 mm. Esso sarà capace di operare a temperature fino a 816°C. Il sistema di alimentazione del pannello: un aspiratore per mescolare gas e aria ad una pressione atmosferica approssimativa, un' alimentazione di aria pulita secca capace di provvedere a 28,3 mq<sup>3</sup> a 76 mm di acqua, e strumentazioni adatte per controllare il flusso del combustibile fino al pannello.

10.3.2.1. Il pannello radiante di energia da calore è montato nella camera a 30°C rispetto al piano orizzontale del campione. La distanza orizzontale dal punto 0 sull' apparecchiatura del campione al bordo del fondo del campione ( progettato ) della superficie radiante del pannello è di 89 mm. La distanza verticale dal pannello al campione è di 140 mm. L' angolo e le dimensioni date sono critiche in modo da ottenere il flusso radiante richiesto.

10.3.2.2. Il pirometro di radiazione per la standardizzazione dell' uscita termica del pannello, sarà data per vedere un' area circolare di 254 mm di diametro con un raggio

d'azione di 1374 mm. Esso sarà calibrato sopra il bruciatore operante da 460 fino a 510°C in conformità con Annex A1.

10.3.2.3. Un' alta impedenza o Voltmetropotenziometrico con una gamma di millivolt adatta sarà usato per controllare l' uscita della radiazione pirometrica.

10.3.3. Il contenitore campione fac-simile sarà costruito in acciaio inossidabile resistente al calore ( AISI TYPE 300-UNS NO 330 o equivalente ) avente uno spessore di 1,98 mm e una dimensione totale di 1140 mm, con un'apertura di 200 mm X 100 mm. Saranno tagliate 6 fessure nella flangia in ogni parte del contenitore per ridurre la distorsione. Il contenitore sarà saldato alla piattaforma con due bulloni ad ogni estremità.

10.3.4. Il vassoio campione sarà costruito con un misuratore in acciaio inossidabile resistente al calore dello spessore di 1,98 mm. Il vassoio campione sarà trapanato per accomodare due bulloni a vite ad ogni estremità, la superficie del fondo della flangia è di 21 mm sotto il bordo del tetto del vassoio campione. Le dimensioni globali del vassoio e la larghezza della flangia non sono critiche e dovrebbero essere scelte in modo che il vassoio riempia fundamentalmente lo spazio aperto della piattaforma scivolante. Il vassoio deve essere regolato in modo tale da contenere un campione da 100 mm di lunghezza e 250 mm di larghezza.

10.3.5. Il bruciatore pilota usato per accendere il campione è una torcia commerciale di tipo propano-venturi con la punta del bruciatore assiale simmetrico, avente un tubo con alimentazione a propano con un diametro di 0,076 mm. Durante l'operazione il flusso di propano è sistemato in modo da fare una fiamma filiforme a cono blu scuro lunga 13 mm . Il bruciatore pilota è messo in modo che la fiamma andrà a colpire la linea centrale del campione al punto di riferimento 0 e nei giusti angoli. Sarà capace di girare su cardini fuori della posizione di accensione, cosicché la fiamma è almeno 50 mm sopra il piano del campione.

10.3.6. Due termocoppie ( CHROMEL-ALUMEL ) rivestite in acciaio inossidabile con massa a terra saranno messe nella camera-test del pannello radiante. La termocoppia della camera è messa in un piano verticale-centrale-longitudinale della camera 25 mm sotto del tetto e 102 mm dietro l' interno del tubo di scarico. La termocoppia del tubo di scarico è messa in centro a 152 mm dal tetto.

10.3.6.1. Un potenziometro indicante con una gamma dai 100 ai 500°C può essere usato per determinare le temperature della camera, prima del test.

10.3.7. Un condotto di scarico con una capacità di 28,3 fino a 85 mq/min. a STP dal tubo di scappamento della camera al almeno 76 mm in tutti i lati e con un'area effettiva della volta leggermente più larga che l'area del piano della camera con una piattaforma campione nella posizione OUT, è usato per rimuovere i prodotti della combustione della camera. Con il pannello acceso e il campione fac-simile posizionato non ci saranno differenze rilevabili del flusso d'aria attraverso il canale del tubo con lo scarico acceso o spento. Questo può essere determinato con l' uso di un anemometro a filo caldo posizionato al centro del tubo della camera per misurare le velocità dell'aria.

10.3.8. Il campione modello che è usato nella determinazione del profilo di flusso sarà fatto con un pannello da 0,74 g/cm<sup>3</sup> di calcio silicato di densità nominale e da 12,5 mm fino a 19 mm. Ci sono fori da 250 mm di larghezza per 1070 mm di lunghezza con 27 mm centrati sopra e lungo la linea centrale a localizzazioni di 100,200,300,....900 mm misurate alla fine del flusso massimo del campione e per provvedere una sede di valvole propria e consistente del metro di flusso nelle aperture del buco, un piatto portante di

acciaio inox o galvanizzato sarà montato e saldamente assicurato nella parte sottostante del pannello in calcio silicato con buchi corrispondenti specificati precedentemente. Il piatto portante scorrerà la larghezza del campione fac-simile e ha una larghezza minima di 76 mm. Lo spessore della piastra portante può variare in modo da mantenere l'altezza del metro di flusso specificata in 10.7.5. È importante notare che il punto di riferimento 0 del campione nel campione fac-simile coincide con il punto di separazione della fiamma del pilota-bruciatore.

10.3.8.1. Il flusso di calore totale del trasduttore usato per determinare il profilo del flusso della camera in connessione con il campione fac-simile dovrebbe essere il Schmidt-Boetler tipo 7, avente una gamma da 0 a 1,5 W/cm<sup>2</sup> e sarà calibrato sopra la gamma del livello del flusso operante da 0,10 a 1,5 W/cm<sup>2</sup> in conformità con Annex A1. Una sorgente di acqua raffreddante da 15 a 25°C sarà fatta circolare attraverso lo strumento durante la calibrazione.

10.3.8.2. Un voltmetro potenziometrico ad alta impedenza con una gamma da 0 a 10 mV e letture a 0,10 mV sarà usato per misurare l'uscita del flusso di calore totale del trasduttore durante la determinazione del profilo di flusso.

10.3.9. Un timer sarà montato per comodità sulla camera per misurare il tempo di preriscaldamento e il contatto col pilota.

10.4. Precauzioni di sicurezza :

10.4.1. La possibilità di esplosione del combustibile gas-aria nella camera del test dovrebbe essere rilevata. Un sistema di segnalazione adatto con pratiche ingegneristiche del suono dovrebbe essere installato nel sistema di alimentazione del combustibile del pannello. Questo può includere uno o più dei seguenti:

10.4.1.1. Un'arresto dell'alimentazione del gas attivato quando l'alimentazione dell'aria non funziona.

10.4.1.2. Un sensore del fuoco diretto sulla superficie del pannello che ferma il flusso del combustibile quando la fiamma va fuori dal pannello.

10.4.1.3. Un apparecchio di riscaldamento commerciale gas-acqua o una chiusura a controllo termostatico del bruciatore-pilota della camera di combustione, che è attivato quando l'alimentazione del gas non funziona o altri congegni adatti ed approvati. La registrazione manuale è un requisito usato per tutti i sistemi di controllo di sicurezza.

10.4.2. In vista del potenziale rischio dai prodotti della combustione, il sistema di scarico deve essere designato e operante in modo che l'ambiente di laboratorio è protetto da fumo e gas. L'operatore dovrebbe essere informato in modo da minimizzare la sua esposizione ai prodotti della combustione seguendo pratiche di sicurezza, per esempio assicurarsi che il sistema di scarico lavori in modo adatto, indossare un abbigliamento appropriato includendo i guanti ed esercitare tutte le altre precauzioni a seconda del bisogno.

10.5. Campioni del test.

10.5.1. Condizioni per campioni di test in conformità con 8.4. Il tempo cumulativo massimo di un campione condizionato può essere esposto a condizioni differenti dai 21°C e umidità relativa del 50% prima dell'inserimento dentro alla camera del pannello radiante per la prova è di 10 min.

#### 10.5.2. Campioni di isolante intesi per APPLICAZIONE PNEUMATICA:

10.5.2.1. L'Isolante sarà installato dentro il vassoio campione usando l'apparato Blower ciclone. Per questo scopo la camera di riempimento ( Fig.1 e 2 ) sarà equipaggiata con delle aperture anteriori e posteriori così che il vassoio del pannello radiante può essere fatto scivolare attraverso la camera di riempimento durante l'insufflaggio.

10.5.2.2. Sistemare i controlli del Blower cosicchè i Blowers di alimentazione e scarico opereranno ad un voltaggio senza tensione di carico di 40W/rms.

10.5.2.3. Accendere simultaneamente gli insufflatori e procedere a riempire la camera di riempimento aspirando il materiale dal contenitore dell'isolante, usando il tubo di Supply-Source. Grandi grumi di isolante saranno rotti a mano prima di inserirli nel tubo. Continuare il riempimento della camera finchè sono stati insufflati dei grossi quantitativi dentro il tubo di uscita.

10.5.2.4. Fare scivolare lentamente il vassoio campione attraverso la camera di riempimento cosicchè l'estremità del flusso basso del vassoio è parallela con la parte anteriore della camera di riempimento, riempiendo il vassoio farlo scivolare in avanti per permettere la formazione d'eccesso di isolante nel vassoio.

10.5.2.5. Chiudere i Blowers e rimuovere il vassoio campione. Il campione sarà rastrellato dolcemente con un pettine a denti larghi per eliminare ogni vuoto. Il campione sarà poi gentilmente spianato con una spatola dritta di legno o metallo in una direzione lungo il vassoio, cosicchè il campione sarà livellato. Irregolarità sulla superficie non dovranno eccedere i 4,8 mm, ulteriore materiale può essere aggiunto per riempire tutti i vuoti. Attorno al perimetro del vassoio campione , fare attenzione a non impaccare l'isolante, il vassoio può ora essere inserito dentro il pannello radiante.

10.5.2.6. Il test sarà condotto 3 volte usando materiali condizionati e non testati per ogni test.

#### 10.5.3. Campioni di isolante inteso per APPLICAZIONI VERSATE:

10.5.3.1. L'isolante inteso per applicazioni versate sarà versato nel vassoio fino a che il vassoio trabocca, livellato attentamente nella parte alta facendo attenzione a non impaccare l'isolante, o lasciare vuoti sulla superficie dell'isolante.

10.5.3.2. Il test sarà condotto 3 volte usando materiale condizionato e non testato per ogni test.

10.5.4. Campioni di isolante intesi per applicazioni pneumatiche e versate: se l'isolante è inteso per entrambe le applicazioni, o se è in dubbio se l'isolante sarà insufflato o versato, l'isolante sarà testato usando le procedure di test in 10.6.2. e 10. 6.3. per ognuna delle applicazioni.

#### 10.6. Standardizzazione del profilo di flusso dell'energia del calore radiante.

10.6.1. In un programma continuo di test, il profilo di flusso sarà determinato non meno di una volta alla settimana. Dove l'intervallo di tempo tra le prove eccede una volta la settimana, il profilo di flusso sarà determinato all'inizio delle serie di test.

10.6.2. Montare il campione fac-simile nell' intelaiatura e attaccare le parti di assemblaggio alla piattaforma scivolante.

10.6.3. Con il motore di scarico acceso, far scivolare fuori la piattaforma della camera ed accendere il pannello radiante. Lasciar scaldare l' unità per un' ora. Il bruciatore-pilota è spento durante questa determinazione. Sistemare la miscela di combustibile per dare una fiamma ricca d' aria. Collocare il flusso di combustibile fino a portare la temperatura del pannello a circa 500°C e la temperatura della camera a circa 180°C. L'uso corrente di pannelli in calcio silicato a più alte densità, per la chiusura della camera, può portare a temperature più basse nel pannello e nella camera. Quando è stato raggiunto l' equilibrio, mettere la piattaforma-campione dentro la camera e chiudere la porta.

10.6.4. Lasciare la camera chiusa per 30 min. fino all' equilibrio.

10.6.5. Misurare l' energia del calore radiante usando strumenti per misurazioni di flusso, questa misurazione è determinata dall' inserimento del metro di flusso all' apertura, cosicché la sua base di montaggio è a filo e saldamente contro il campione fac-simile, pertanto il piatto e il suo rivelatore è di 1,6 mm fino a 3,2 mm sopra e parallelo al piano del campione fac-simile e la lettura delle sue uscite dopo 30 s.

Se il livello è dentro i limiti specificati in 10.6.6. iniziare la determinazione. Se no, fare i necessari aggiustamenti nel flusso del pannello del combustibile. un formato suggerito per le registrazioni delle informazioni del profilo di flusso suggerito è mostrato nella fig.5.

10.6.6. Il test di standardizzazione sarà condotto sotto le condizioni delle operazioni della camera, i quali danno un profilo di flusso. L' incidenza dell' energia del calore radiante sul campione fac-simile saranno tra 0,87 e 0,95/Wcm<sup>2</sup> al punto di 20 cm, tra 0,48 e

0,52 W/cm<sup>2</sup> al punto di 40 cm, tra 0,22 e 0,26 W/cm<sup>2</sup> al punto di 60 cm, e tra 0,13 e 0,11 W/cm<sup>2</sup> al punto di 90 cm.

10.6.7. Inserire il metro di flusso nell' apertura da 10 cm in conformità con 10.6.6. Leggere l' uscita del millivolt a 30 s. Procedere ad ogni punto di misurazione, cioè ai punti 20,30,40 cm ecc.. per misurare il flusso, seguendo le misurazioni dei 90 cm, ricontrollare la lettura dei 40 cm. Se la lettura è entro i limiti prescritti in 10.6.6. la camera del test è calibrata e la determinazione del profilo è completa. Se non lo è, aggiustare attentamente il flusso del combustibile, lasciarlo fermo per 30 min. e ripetere la procedura.

10.6.8. Rilevare i dati del flusso di energia da calore radiante come una funzione di distanza lungo il piano del campione, sulle coordinate rettangolari. La scala grafica dovrebbe leggere in incrementi non più grandi di 0,01Wcm<sup>2</sup>. Costruire la curva attraverso i punti dell' informazione, questa curva sarà in avvenire considerata come la curva del profilo di flusso.

10.6.9. Determinare le temperature della camera che sono identificate con il profilo di flusso standard aprendo la porta e tirando fuori la piattaforma-campione, lasciare 30 min. alla camera per l'equilibrio. Leggere le informazioni d' uscita del pirometro ottico e registrare la temperatura del corpo nero in gradi Celsius. Questa è la sistemazione della temperatura che può essere usata in un lavoro di test susseguente invece di misurare il flusso radiante a 20,40 e 60 cm. Usando il campione fac-simile. L'apertura della camera dovrebbe anche essere rideterminata dopo 30 min. ed è un controllo aggiunto nelle condizioni di operazione.

## 10.7. PROCEDURA :

10.7.1. Con la piattaforma scivolante fuori della camera, accendere il pannello radiante. Lasciare riscaldare l' unità per un' ora. leggere la temperatura del corpo caldo del pannello e la temperatura della camera. se queste temperature sono entro i 5°C la camera è pronta per l' uso.

10.7.1.1. Mantenere le termocoppie pulite per assicurare accuratezza delle letture in uscita.

10.7.2. Montare il vassoio campione contenente il campione sulla piattaforma scivolante.

10.7.3. Accendere il pilota, inserendo il campione dentro la camera e chiudere la porta. Far partire il timer. Dopo 2 min. di preriscaldamento, con il pilota acceso e posizionato in modo che la fiamma sia orizzontale a 50 mm sopra il campione, portare la fiamma del pilota in contatto con il centro del campione al punto 0 mm. Lasciare la fiamma del pilota in contatto col campione per 2 min. finchè il test è terminato, rimuoverlo poi di 50 mm sopra il campione lasciare bruciare fino a che il test è terminato.

10.7.4. Se il campione non si accende entro 2 min. dopo l' applicazione della fiamma del pilota, terminare il test estinguendo la fiamma. Per campioni che non si accendono, continuare il test finchè esce la fiamma.

10.7.5. Quando il test è completato, aprire la porta e togliere la piattaforma-campione.

10.7.5.1. Usare un foglio di cartone inorganico per coprire l' apertura. Il cartone è usato per prevenire il riscaldamento del campione e per proteggere l' operatore.



10.7.6. Misurare la distanza bruciata, cioè il punto di avanzamento frontale della fiamma più distante, al punto più vicino di 0,1 cm dalla curva del profilo di flusso converire la distanza in Watts per cm<sup>2</sup> di flusso di calore radiante al punto di uscita della fiamma. Leggere al più vicino 0,01 W/cm<sup>2</sup>.

10.7.7. Togliere il vassoio campione dalla piattaforma scivolante.

10.7.8. Test susseguente può iniziare quando la temperatura del apnnello e la temperatura della camera sono state verificate.

10.7.9. Dopo il test mettere il materiale in un contenitore sottovuoto.

10.8. Calcoli- calcolate i valori del test del flusso radiante critico su tre campioni e riportare i valori.

10.9. Rapporto- il rapporto includerà i seguenti :

10.9.1. Descrizione dell' isolante testato nel pavimento di solaio...

10.9.2. Descrizione della procedura usata per preparare i campioni di isolante.

10.9.3. Fare una media del flusso radiante critico di ogni campione testato.

10.10. Precisione e distorsione- precisione e distorsione non sono state ancora determinate, ma stanno per essere investigate

## **11. RESISTENZA ALLE MUFFE**

11.1. Scopo- il test serve per la determinazione dell' ammontare di resistenza alla crescita delle muffe presenti nei materiali isolanti in fibra di cellulosa sfusa da riempimento.

11.2. Significato ed uso- è necessario assicurarsi che i materiali isolanti in fibra di cellulosa sfusa da riempimento tollerino una crescita delle muffe non più grande dei materiali con cui viene in contatto nella struttura quando stà per essere isolata. Normalmente la struttura dei materiali in questione sarà di legno. Un' eccessiva crescita di muffe sull' isolante può risultare una perdita di efficienza dell' isolante stesso, danni alla struttura, e possibili rischi della salute per gli occupanti della struttura isolata. Lo scopo di questo test è di provvdere ad una valutazione del potenziale, per la crescita delle muffe presenti nel materiale isolante relativo al legno comune usato per la composizione.

11.3. Apparati- gli apparati richiesti per questo test consistono in camere o armadietti assieme con strumentazioni ausiliarie capaci di mantenere le condizioni di umidità e temperatura specificate.

11.4. Campionatura- se non contrariamente indicato dall' aquirente, un campione sarà selezionato da ognuno di tre sacchi differenti o altre confezioni di isolante, a seconda delle applicazioni.

11.5. PROCEDURA :

11.5.1. Preparare sali minerali di Agar in conformità con la tabella 1.

11.5.1.1. Sterilizzare i sali minerali di Agar, sterilizzando in autoclave a 121°C per 20 min. Sistemare il PH della soluzione con una normale soluzione di 0,01 NaHo cosicchè dopo la sterilizzazione il PH va da 6 a 6,5. Il grado reagente delle sostanze chimiche sarà usato in tutti i test, se non altrimenti indicato, si intende che tutti i reagenti saranno conformi alle specificazioni del Comitato dei Reagenti Analitici della Società Americana delle Sostanze Chimiche dove tali specificazioni sono disponibili.

11.5.1.2. Se non altrimenti indicato, i riferimenti all' acqua saranno intesi come acqua sterile e sterilizzata e deionizzata oppure acqua di egual purezza.

11.5.2. Preparazione della sospensione di spore mescolate- usate il test per le muffe prescritto nella tabella 2.

11.5.2.1. Mantenere separate le culture di queste muffe con un brodo di cultura appropriato. Come per esempio patate-destrosio-agar. Comunque la coltura di *Chaetomium globosum* sarà mantenuta su striscie di carta-filtro sulla superficie dei sali minerali di Agar ( descritti in 11.5.1.1. ) le colture possono essere tenute a 6°C per non più di 4 mesi. Dopo 4 mesi saranno pronte le sub-culture e le nuove colture saranno selezionate dalle sub-culture. Se accadono dei cambiamenti genetici o fisiologici, preparare nuove colture come specificato precedentemente. Le sub-culture usate per preparare nuove colture o sospensioni di spore saranno incubate a 30°C per 9 giorni o più. Preparare una sospensione di spore delle 4 muffe versando 10ml su una soluzione sterile contenente 0,05 g/l di agente bagnante non tossico come sodium dioctyl sulfosuccinate o sodium lauryl sulfate dentro ogni cultura. Usare un filamento di platinum o nycrone sterile per raschiare la superficie di coltura degli organismi. Versare le spore dentro un recipiente conico di vetro usato in laboratorio per riscaldare, contenente 45 ml di acqua sterile sia distillata che deionizzata, e dalle 50 alle 75 gocce di

vetro solido, da 5 ml di diametro. Agitare il contenitore vigorosamente per liberare le spore dai corpi riproducenti e per rompere i grumi delle spore, filtrare la sospensione delle spore delle muffe disperse attraverso uno strato da 6 mm di lana di vetro dentro al recipiente conico. Questo processo è concepito per rimuovere grandi frammenti del micelio e blocchi di agar i quali possono interferire col processo di spruzzatura. Centrifugare asetticamente la sospensione delle spore filtrate, e scartare il liquido galleggiante. Risospendere il residuo in 50 ml di acqua sterile sia distillata che deionizzata e centrifugare. Lavare nello stesso modo le spore ottenute da ognuna delle muffe, tre volte. Diluire il residuo finale lavato con acqua sterile sia distillata che deionizzata cosicchè la sospensione delle spore risultante conterrà 1.000.000 di spore/ml, come determinato con la camera di misurazione. Ripetere l'operazione per ogni organismo usato nel test e miscelare eguali volumi di sospensione delle spore risultanti per ottenere una sospensione finale di spore mescolate. La sospensione delle spore può essere preparata fresca ogni giorno, oppure può essere tenuta a 6°C per non più di 7 giorni.

11.5.3. controllo di attuabilità di nebulizzazione-per ogni gruppo di test giornaliero, mettere ognuno dei tre pezzi di carta-filtro sterilizzata, su sali minerali d'agar rinforzati in piatti coperti e separati. Nebulizzare questi con la sospensione delle spore spruzzando 0,5 ml. di sospensione da un nebulizzatore capace di provvedere a 15.000. spore per cm<sup>2</sup>. Incubare questi nella camera di test assieme a campioni a 30°C ad un'umidità relativa di non meno del 95 %, ed esaminare questi controlli dopo sette giorni d'incubazione. Ci dovrebbe essere una crescita copiosa in tutti e tre i campioni della carta-filtro. L'assenza di tale crescita richiede ripetizione del test.

11.5.4. elementi comparativi- una sezione di pino meridionale non trattato di 50,8 mm. X 50,8 mm. X 9,5 mm. di spessore La superficie piu' alta del pino sarà rifinita commercialmente e sarà utilizzata come elemento comparativo per determinare la relativa estensione della crescita durante il test.

11.5.5. nebulizzazione dell'elemento comparativo e del test - preconditionare l'area del test a 30°C ed almeno 95 % di umidità relativa per almeno 4 ore. Mettere un pezzo di legno in un piatto sterile ed inumidire con tre ml. di acqua sterile sia distillata che deionizzata. Inumidire un campione di 10gr. d'isolante in fibra di cellulosa sfusa da riempimento con acqua sterile sia distillata che deionizzata in conformità con Eq:4 Eq5.

Dove d = densità stabilita, Kg/m<sup>3</sup>

$$\frac{46}{d} \times 37,5 = \text{mL H 20}$$

oppure d= densità stabilita, lb/ft<sup>3</sup>

$$\frac{29}{d} \times 37,5 = \text{mL H20}$$

Trasferire asetticamente circa 1/3 della miscela d' isolante a ognuno dei tre piatti sterili e pigiare gentilmente fino a formare una superficie relativamente piatta, per facilitare il susseguente esame microscopico. La nebulizzazione dell' elemento comparativo del test con la successiva sospensione delle spore, avverrà spruzzando circa 0,5 ml dentro ai contenuti di ogni piatto. Lo spray sarà sotto forma di un velo fine, spruzzato da un nebulizzatore precedentemente sterilizzato. Il piatto sarà coperto e sarà immediatamente iniziata l' incubazione.

11.5.6. Incubazione- mantenere le condizioni del test a 30°C e ad un minimo del 95% di umidità relativa per 28 giorni. La camera del test sarà tenuta chiusa durante il periodo di incubazione, eccetto durante i controlli.

11.5.7. Controllo- alla fine del periodo di incubazione, il test e l' elemento comparativo saranno rimossi dalla camera del test, esaminati a 40X ingrandimenti.

11.6. Rapporto- riportare la crescita osservata su ognuno dei tre campioni come : minore, uguale o maggiore della crescita osservata nell' elemento comparativo.

11.7. Precisione e distorsione- non è fatta alcuna affermazione circa la precisione in questo metodo di test, in quanto è un metodo qualitativo e non sono ottenuti valori numerici.

## **12.ASSORBIMENTO D' UMIDITA' ( vapore)**

12.1 SCOPO- questo test descrive una procedura per la determinazione della percentuale d' umidità assorbita dall' atmosfera dall' isolante in fibra di cellulosa sfusa da riempimento sotto condizioni di laboratorio.

12.2. Significato ed uso.

12.2.1. Un' eccessiva umidità nell' isolamento dei solai potrebbe portare a deterioramenti nei componenti strutturali, così come pure sono possibili odori e infestazioni da insetti parassitari.

12.2.2. La proprietà inerente della fibra di cellulosa di assorbire quantità limitate di acqua dall'atmosfera , e il possibile uso di sostanze chimiche igroscopiche nei ritardanti al fuoco, sono fattori che necessitano prove e valutazioni di lotto di produzione dell' isolante per verificare la capacità di assorbimento dell' umidità.

12.3. APPARATI-

12.3.1. Contenitore-campione- costituito da materiale non corrosivo e non assorbente acqua.

12.3.2. camera d' umidità- capace di contenere i seguenti due gruppi di condizione :

12.3.2.1. 49 + - 2,3 °C e U.R 50 + 5%.

12.3.2.2. 49 + - 2,3 °C e U.R. 90 + - 5%.

12.3.3. Bilancia accurata fino a 0.1 g.

12.4. Campionatura- Il campione del test sarà selezionato casualmente da una partita d' isolante.

12.5. Procedura-

12.5.1. la determinazione di assorbimento dell' umidità sarà ad una densità stabilita, determinata in sezione 8.

12.5.2. Il campione di isolante sarà insufflato, rastrellato o altrimenti mescolato per rimuovere eventuali grumi.

12.5.3. Calcolare l' ammontare del materiale isolante richiesto come segue :

$$W = V \times d$$

Dove :

W = peso dell' isolante, Kg.

V = volume del contenitore, m<sup>3</sup>.

d = densità stabilita, Kg/m<sup>3</sup>.

12.5.4. Riempire il contenitore, ( vedi 12.3.1.) con l' ammontare calcolato del materiale.

12.5.5. Condizionare questo materiale a 49°C e 50% di umidità relativa ad un peso costante e registrarne il peso. Il peso costante è stato raggiunto quando le successive pesature non variano più dell' 1% in 24 ore.

12.5.6. Incrementare l' umidità relativa a 90% e ricondizionare per 24 ore. Pesare e registrare entro 15 min. dalla rimozione di questo condizionamento.

12.6. Calcoli- calcolare l' umidità assorbita come segue :

$$\frac{M = W2 - W1}{W1 - W3} \times 100$$

Dove :

M = Umidità assorbita, %.

W1 = Peso del contenitore e del campione dopo il condizionamento a 50% di umidità relativa, g.

W2= Peso del contenitore e del campione dopo il condizionamento a 90% di umidità relativa. g.

W3= peso del contenitore vuoto, g.

12.7. Rapporto- il rapporto conterrà i seguenti :

12.7.1. Percentuale in peso dell' umidità assorbita.

12.7.2. Identificazione del campione e informazioni di produzione, se conosciute.

12.7.3. Densità alla quale il campione fu testato.

12.7.4. Condizioni del test, come temperatura, umidità relativa e tempi di esposizione.

12.8. Precisione e distorsione.

La precisione e distorsione non sono state ancora determinate.

### **13.EMISSIONE DI ODORI\_**

13.1. SCOPO- questo metodo copre la determinazione dell' esistenza, natura e grado degli odori presenti nei materiali isolanti termici.

13.2. Significato e uso- i materiali isolanti termici che producono odori rilevabili i quali possono causare disturbi alle persone occupanti la struttura isolata con tali materiali. Perciò è desiderabile un' esame per determinare il potenziale odore di un particolare isolante.

13.3. Apparat- i contenitori saranno d' acciaio inox o vetro con chiusura ermetica. I contenitori non devono produrre odori distinguibili. La capacità dei contenitori sarà di un minimo di 50 g del materiale che dovrà essere testato.

13.4. Campionatura- se non contrariamente indicato, un campione di materiale da testare sarà selezionato a caso. Ogni campione conterrà un minimo di 50 g di isolante.

13.5. Campioni in conformità con 8.4.

13.6. Procedura.

13.6.1. Inserire il campione dentro il contenitore e chiudere saldamente il coperchio. Assoggettare ogni campione chiuso a temperature di 65 °C per un periodo di 30 min.

13.6.2. Un gruppo di 5 Esperti aventi percezioni olfattive normali aprirà ed esaminerà l'odore dei contenitori.

13.6.3. I membri dovranno rispondere alle seguenti domande concernenti il campione esaminato :

13.6.3.1. Era percettibile una presenza di odori ?

13.6.3.2. Se sì, era un odore sgradevole, piacevole o neutro ?

13.6.3.3. L' odore era debole, forte o molto forte ?

13.7. Rapporto- sarà preparato un rapporto del test indicante se il materiale isolante ha passato o no questo test. Il rapporto includerà anche le opinioni del gruppo di esperti come segue :

13.7.1. L' odore era sgradevole....., piacevole....., neutro.....

13.7.2. L' odore era debole....., forte....., molto forte.....

13.8. Precisione e distorsione-

13.8.1. Non è fatta alcuna formulazione circa la precisione o distorsione di questo metodo per determinare la presenza di odori, in quanto si tratta solo di un metodo qualitativo e non sono ottenuti valori numerici.

13.8.2. Gli errori sono stati stabiliti.

## **14. COMBUSTIONE SENZA FIAMMA**

14.1. SCOPO- Il metodo determina la resistenza dell' isolante alla combustione senza fiamma sotto condizioni di laboratorio specifiche.

14.2. Significato ed uso - i materiali isolanti che istantaneamente bruciano senza fiamma possono avere un effetto svantaggioso sulle strutture circostanti nell' atto dell' esposizione al fuoco o alle fonti di calore.

14.3. Apparat-

14.3.1. Contenitore campione- Il contenitore campione sarà una scatola quadrata con tetto aperto di 200 mm e 100 mm di altezza, fabbricata con foglio di acciaio inox da 0.61 mm di spessore, con bordi verticali e la scatola sovrapposti e uniti per essere resistenti all' acqua. Il contenitore durante il test sarà lasciato sopra un cuscinetto di cartone e fibra di vetro avente dimensioni uguali a/e non minori di quelle del fondo del contenitore campione. La fibra di vetro sarà di 25 mm di spessore con una densità di 40 Kg al metrocubo.

14.3.2. Fonte di calore - la fonte di calore sarà una sigaretta senza filtro( cigarette test ) fatta con tabacco naturale di 85 mm di lunghezza, con una densità del tabacco di 0,27 g / cm<sup>3</sup> e un peso totale di 1,1,g.

14.3.3. Bilancia - con una capacità di 1 Kg e con precisione ad almeno 0.1 g.

14.3.4. Anemometro - avente una gamma di misurazioni da includere 0,5 m/s.

14.3.5. Asta di vetro - solida da 8 mm avente un' estremità affusolata.

14.4. Campionatura - saranno testai 3 campioni.

14.5. Condizionamento - i campioni e le sigarette saranno condizionati in un contenitore aperto in conformità con 8.4.

14.6. Procedura :

14.6.1. Proteggere dall' aria, ed equipaggiare l' area del test con un sistema adatto per aspirare il fumo o i gas nocivi prodotti dal test.Le velocità d' aria misurate dall' 'anemometro, nelle vicinanze della superficie del campione non eccederanno gli 0,5 m/s. L'area del test deve essere mantenuta a 21 °C e 50% di umidità relativa.

14.6.2. Calcolare il peso del materiale necessario per riempire il contenitore ( volume di 4000 cm<sup>3</sup> ) ad una densità stabilita come determinato in sez. 8. Insufflare e rastrellare il materiale per togliere eventuali grumi. Caricare il materiale uniformemente dentro il contenitore campione e livellare. Misurare il peso di ogni campione ai più vicini 0,2 g, pesando il contenitore prima e dopo il riempimento.

14.6.3. Con un campione nel contenitore e piazzato sul cuscino di isolante, inserire un' asta di vetro nel centro del materiale ad una profondità equivalente alla lunghezza della sigaretta per formare una cavità, inserire una sigaretta accesa non più di 8 mm con l' estremità accesa rivolta verso l' alto. Lasciar bruciare la sigaretta nell' area del test per almeno 2 ore.

14.6.4. Testare tutti i campioni di isolante per la combustione senza fiamma 3 volte.

14.6.5. Se un campione fallisce, fare un altro gruppo di prove. Se un campione del secondo gruppo di prove fallisce, il test è considerato fallito, se ognuno dei campioni fallisce il test è considerato fallito.

14.7. Calcoli - dopo aver completato la bruciatura e dopo che il contenitore è stato raffreddato a 25 °C o meno, pesare il contenitore col suo materiale residuo ad almeno i più vicini 0,2 g e calcolare il peso in percentuale di perdita dal campione originale. Ignorare il peso residuo della sigaretta. Calcolare la perdita di peso come segue :

$$W = \frac{W1 - W2}{W1} \times 100$$

Dove :

W = perdita di peso in percentuale.

W1 = peso dell' isolante prima del test ( g ).

W2 = peso dell' isolante alla fine del test ( g ).

14.8. Rapporto -

14.8.1. La perdita di peso in percentuale, evidenza di comportamento alle fiamme, se ce ne sono.

14.8.2. Identificazione del campione e dati di produzione.

14.8.3. Affermazioni sulla preparazione al condizionamento del campione.

14.8.4. Affermazioni sulla densità del test.

14.8.5. Numero di test condotti.

14.9. Precisione e distorsione - metodo in conformità ai criteri specificati.

## **15. AMIDO**

15.1. Questo è un test qualitativo per la determinazione dell' amido nei materiali isolanti in fibra di cellulosa sfusa da riempimento.

15.2. Significato - la presenza di amido in un prodotto da isolamento indica potenziali sorgenti di nutrimento per insetti e roditori, od entrambi.

15.3. Apparati :

15.3.1. Bilancia analitica accurata fino a 0.001 g.

15.3.2. Bilancia di laboratorio accurata fino a 0.1 g.

15.3.3. Frullatore con capacità di mescolare fino a 1000 ml.

15.3.4. Piatto caldo ( hot-plate ) standard da laboratorio.



15.3.5. Impianto di aspirazione con filtro.

15.3.5.1. Fiaschetta da laboratorio da 600 ml.

15.3.5.2. Tubo d'aspirazione di Buchner da 130 mm.

15.3.6. Carta filtrante in fibra di vetro da 125 mm. di diametro.

15.4. Reagenti :

15.4.1. Soluzione di Iodio Stok- sciogliere 1,13 g. di Iodio e 2,6 g. di Ioduro di potassio dai 5 ai 10 ml. di acqua e diluire fino a 100 ml.

15.4.2. Soluzione di Iodio attiva- diluire 1,0 ml. di Stok Iodine in 10 ml. di acqua. Prepararla fresca ogni giorno.

15.4.3. Purezza dei reagenti- prodotti chimici di grado reagente saranno usati in tutti i casi. Se non altrimenti indicato, si intende che tutti i reagenti saranno conformi alle specificazioni del COMITATO DEI REAGENTI ANALITICI DELLA SOCIETA' AMERICANA DEI PRODOTTI CHIMICI. Dove sono disponibili tali specificazioni.

15.4.4. Purezza dell'acqua- se non diversamente indicato, i riferimenti all'acqua saranno tesi ad indicare acqua sterile, distillata o deionizzata.

15.5. Campionatura- il campione del test sarà selezionato a caso da un lotto di produzione dell'isolante.

15.6. Procedura :

15.6.1. Mettere un campione da 50 g. nel miscelatore, coprire e mescolare.

15.6.2. Aggiungere gradualmente 500 ml. di acqua e mescolare in ogni parte, nel modo piu' completo possibile.

15.6.3. Versare la miscela dentro un recipiente da 1000 ml. , coprire con un vetro e far bollire 5 minuti su una piastra calda.

15.6.4. Filtrare immediatamente con aspirazione attraverso un filtro in fibra di vetro e aggiungere una goccia di soluzione di iodio Attivo. Osservare il colore.

17.5. Interpretazione dei risultati :

15.7.1. un colore BLU è un' evidenza conclusiva di presenza di amido nell' isolante. un colore LAVANDA pallido dovrebbe essere trascurato, qualche volta i costituenti dell' isolante che NON contengono amido danno tale reazione.

15.7.2. Se è confermata la presenza di amido in un campione di isolante, colui che lo usa dovrebbe richiedere una garanzia al produttore che tale prodotto è stato trattato per resistere agli insetti, o roditori, o entrambi.

15.8. Rapporto - il rapporto includerà le seguenti :

15.8.1. Identificazione del campione.

15.8.2. data di produzione.

15.8.3. Risultati del test.

15.9. Precisione e distorsione -

15.9.1. Non è fatta alcuna formulazione circa la precisione e la distorsione di questo metodo per la determinazione della presenza di amido in quanto è un metodo qualitativo solamente e non sono ottenuti alcuni valori numerici.

15.9.2. La distorsione della reazione AMIDO - IODIO (formazione del colore BLU ) è una significanza classica ed è riconosciuto universalmente come un test standard per la presenza di amido.

## **16. RESISTENZA TERMICA**

16.1. Determinare la resistenza termica ad una temperatura principale del campione di 23,9 °C dalla conduttività termica o conduttanza termica come misurato usando il metodo C-177, C- 518, oppure C- 236, condotti in conformità con le pratiche C- 687. Condurre il test ad un minimo di spessore del campione di 76,2 mm ed una densità del campione entro i 10% della densità stabilita, come determinato nella sezione 8. Possono essere determinati valori di resistenza termica ( R ) ad altre temperature in aggiunta a quelle fatte a 23,9 °C.

## **17. CONTROLLO**

17.1. Saranno condotti dei controlli sull' isolante come convenuto dall' acquirente e dal produttore, come parti del contratto di acquisto.

## **18. CONFEZIONAMENTO ED ETICHETTATURA**

18.1. Confezionamento - se non diversamente indicato l'isolante sarà confezionato nei contenitori commerciali standard del produttore.

18.2. Etichettatura : OGNI SACCO DI ISOLANTE SARA' ETICHETTATO IN MODO TALE DA INCLUDERE I SEGUENTI :

18.2.1. NOME DEL PRODUTTORE.

18.2.2. DATA DI PRODUZIONE E LOCAZIONE.

18.2.3. PESO NETTO DELL' ISOLANTE PER SACCO.

18.2.4. Se il produttore consiglia che l'isolante venga installato a questi spessori minimi, peso minimo e copertura massima, per provvedere i livelli di resistenza termica dell'isolante ( R ) dimostrati.

18.2.5. Una tabella di copertura compilata sarà basata sulla densità designata, determinata in sez. 8 la quale conterrà le informazioni previste nella tab. 3.

18.2.6. Altre ulteriori informazioni per applicazioni nelle intercapedini.

18.2.6.1. CERTIFICAZIONE : “ questo isolante è stato installato in conformità con le sopracitate raccomandazioni, per provvedere ad un valore di ( R ) ..... usando....., sacchi di questo isolante per coprire..... di metri quadrati dell' area includendo :

18.2.6.2. Spazio per la firma del costruttore, nome della Ditta e data.

18.2.6.3. Spazio per la firma dell' Applicatore, nome della Ditta e data.

18.2.7. Dove il materiale sia stato destinato ad applicazioni per insufflaggio o versate, il sacco avrà una carta di copertura separata per ogni tipo di applicazione.

## **ANNESI**

A.1. Procedura per la calibrazione delle strumentazioni delle radiazioni :

A.1.1. Radiazione del pirometro.

A.1.1.1. Calibrare il pirometro per mezzo di una chiusura del corpo nero convenzionale messa dentro ad una fornace e mantenuta ad una temperatura uniforme di 460-470-480-490-500- e 510 °C. Le chiusure del corpo nero possono consistere in un cilindro di metallo CHROMEL chiuso, con un piccolo foro per vedere in una estremità, scorgere il pirometro sopra l' estremità opposta del cilindro, dove una termocoppia con un buco perforato e in buon contatto termico con il corpo nero. Quando le chiusure del corpo nero hanno raggiunto la temperatura d' equilibrio appropriata, leggere l' uscita delle radiazioni del pirometro. Ripetere ad ogni temperatura.

A.1.2. Metro del flusso del calore totale :

A.1.2.1. Il metro del flusso totale sarà calibrato in conformità con le pratiche raccomandate dal produttore del metro di flusso. Saranno fatte delle misurazioni ad ognuna delle nove posizioni dei campioni fac-simile ed il valore medio di questi risultati costituirà la calibrazione finale.

A.1.2.2. Si raccomanda che ogni laboratorio utilizzi un metro dedicato per il flusso calibrato con il quale possono venire confrontati, come richiesto, uno o più metri attivi di flusso ( Working Flux Meters ): I metri attivi di flusso saranno calibrati in conformità con A.1.2.1. almeno una volta all' anno.

A.2. Pannello Radiante.

A.2.1. Per il motivo di stabilire un controllo di qualità in conformità con i criteri del flusso radiante critico, è stato scoperto che un pannello elettrico ha correlazioni accettabili con il Gas- Fired-Panel.