

DIVISIONE: **FOOD PACKAGING MATERIALS** LABORATORIO: **MATERIALI**  
 DIVISION: **FOOD PACKAGING MATERIALS** LABORATORY:

<b>RAPPORTO DI PROVA</b> <i>(Test Report)</i>		Pag. di/of	1
		pag.	4
N°	0447\FPMMATs\13 Rev. 1	Data:	27/06/2013
		Date:	

 IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEL CAMPIONE:  
 SPECIMEN DESCRIPTION:  

**Membrana POLIMAT ANTIRADON**

 DATI IDENTIFICATIVI DEL CLIENTE:  
 CLIENT:  

**SAINT-GOBAIN PPC ITALIA S.p.A.**  
 Via E. Romagnoli, 6  
 20146 MILANO (MI)

 NORMA DI RIFERIMENTO:  
 REFERENCE STANDARD:

DISTRIBUZIONE ESTERNA: OUTSIDE DISTRIBUTION: <p style="text-align: center;"><b>SAINT-GOBAIN PPC ITALIA S.p.A.</b>  <b>Sig. Vittorio BENBANASTE</b></p>	DISTRIBUZIONE INTERNA: INSIDE DISTRIBUTION: <p style="text-align: center;">Copia: Responsabile Divisione</p>
--	--

 ENTE DI ACCREDITAMENTO:  
 ACCREDITATION BODY:

Mod.37 - Rev.8 - Società a Stato Unico soggetto ad attività di direzione e coordinamento di IMQ spa

## **DATI GENERALI**

- Data ricevimento campioni: 20/05/2013
- Data inizio prove: 27/05/2013
- Data fine prove: 14/06/2013
- Deviazione dai metodi di prova: NO

## **IDENTIFICAZIONE DEI CAMPIONI ESAMINATI**

### **Membrana POLIMAT ANTIRADON**

## **CAMPIONAMENTO E PRELIEVO**

Il campionamento e il prelievo iniziali sono stati eseguiti dal Committente della prova. Per l'esecuzione della prova sono stati prelevati casualmente, dai campioni consegnati al Laboratorio, i provini richiesti dalla norma tecnica adottata.

## **DICHIARAZIONE**

I risultati di prova contenuti nel presente rapporto si riferiscono esclusivamente al campione provato.

Il presente rapporto non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione del Responsabile del Centro.

Incertezza di misura: le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono espresse come incertezza estesa, ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura K corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Tale fattore K vale 2,02.

## **DETERMINAZIONI EFFETTUATE:**

### **Permeabilità al Radon (metodo indiretto)**

Il test viene effettuato montando il campione fra due semicelle, ove in una si ha un ambiente saturo del gas da determinare (Elio e Argon) alla pressione atmosferica (circa 1 bar) mentre nell'altra vi è il carrier per l'analisi.

La valutazione della permeabilità consiste nel controllare ad intervalli regolari il passaggio del gas nella semicella satura di carrier.

La rivelazione del gas da determinare avviene attraverso l'analisi gascromatografica con detector TCD a termoconducibilità.

La prova di permeabilità è stata condotta, a 23 °C con 0% di umidità relativa, utilizzando il permeabilmetro LYSSY GPM 500.

**RISULTATI:****Permeabilità al Radon (metodo indiretto):**

Nella seguente tabella riportiamo i valori di permeabilità di Elio e Argon ottenuti espressi in  $\text{cm}^3 / \text{m}^2 \times 24 \text{ h} \times \text{atm}$ .

<b>Membrana POLIMAT ANTIRADON</b>	
<b>GAS</b>	<b><math>\text{cm}^3 / \text{m}^2 \times 24 \text{ h} \times \text{atm}</math></b>
<b>ELIO</b>	< 1
<b>ARGON</b>	< 1

**COMMENTO AI RISULTATI:**

Come è noto in letteratura, la permeazione di molecole gassose attraverso lamine, foglie, membrane, siano esse polimeriche, elastomeriche o di altro materiale, è descrivibile ed interpretabile sulla base di un meccanismo di avanzamento delle molecole attraverso cavità preesistenti nella lamina o foglia.

Tali cavità (volumi liberi), in funzione della mobilità delle molecole o dei rami delle molecole di cui è costituita la foglia, omogenea o composita essa sia, assumono dimensioni variabili nel tempo a seguito dei moti molecolari, con volumi medi e massimi quantificabili attraverso esperimenti opportuni.

La diffusione delle molecole permeanti dipende dal rapporto tra la grandezza dei volumi liberi (medi e massimi) e il volume delle molecole stesse.

Questo meccanismo regola la permeazione nell'ipotesi di una debole interazione tra le molecole diffondenti ed il materiale o i materiali costituenti la membrana.

In assenza di interazioni forti tra diffondente e matrice come nel nostro caso, la permeabilità del diffondente, se diversa da 0 (zero) sarà inversamente dipendente dal suo volume, che è funzione del raggio delle molecole monoatomiche.

*Tabella 1: Raggio Atomico in Armstrong*

Gas	Raggio atomico
Elio – He	0,93
Argon – Ar	1,91
Radon - Rn	2,50

Questo assunto vale anche per i gas nobili, che presentano sempre scarsa o nulla interazione con la matrice in cui diffondono. Il meccanismo di diffusione segue perciò quello dei modelli dei volumi liberi, con affidabilità quasi prossima alla teoria.

Possiamo allora affermare che la eventuale permeabilità al Radon (Rn), se significativa e misurabile, sarà inferiore a quella presentata sulla medesima matrice all'Argon (Ar), che sarà a sua volta inferiore a quella presentata all' Elio (He) , coerentemente con i loro raggi atomici noti. Si può quindi affermare che la permeabilità al Radon della membrana in oggetto, essendo quella dei gas nobili in esame come riportato in tabella , sarà per il campione **membrana "POLIMAT ANTIRADON " < 1 cm<sup>3</sup> x m<sup>2</sup> x 24h x atm.** Va inoltre ricordato che in termini assoluti la permeabilità dipende linearmente dal gradiente di pressione parziale del permeante; nel caso di gas presenti in percentuali contenute e di dimensioni maggiori dell'elio, la loro permeabilità risulterà proporzionalmente ridotta tanto da non essere in molti casi rilevabile anche con strumentazioni estremamente sensibili, ed in questo contesto il materiale, film o foglia o membrana, sarà da considerarsi **molto impermeabile**.

*Tabella 2: correlazione fra tipologia di barriera e permeabilità al radon.*

Tipologia di barriera		Permeabilità al radon
Molto impermeabile	Alta barriera	< 1 cm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> x 24h x atm
Impermeabile	Media barriera	< 10 cm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> x 24h x atm
Poco permeabile	Bassa barriera	< 100 cm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> x 24h x atm
Permeabile	Non barriera	> 100 cm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> x 24h x atm

DATA  
Date  
27/06/2013

RESP. FOOD PACKAGING  
MATERIALS  
Division Head  
Alberto Taffurelli

RESP. DEL CENTRO  
Managing Director  
Pasqualino Cau


