RAPPORTO DI PROVA / *TEST REPORT*

NUMERO

0303\FPM\MATs\26

DATA DI EMISSIONE

21/05/2026

BUSINESS AREA

BA FPM Food, Packaging & Materials

LABORATORIO

Materiali

IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

OLYMPIA POLIESTERE

CLIENTE

CASALI SPA
Z.I. CIAF. SN - LOCALITA' CASTELLERETTI
60015 FALCONARA MARITTIMA (AN)

NORMA DI RIFERIMENTO

ASTM D1434-23, ISO 15105-1:2007

CSI S.P.A. A SOCIO UNICO
SOGGETTA AD ATTIVITÀ DI DIREZIONE E
COORDINAMENTO DI IMQ GROUP S.R.L.

REA MI 1466310
R.I./C.F./P.I. 11360160151
Cap. Soc. € 1.040.000

Sede legale
Italia | 20030 Senago (MI) | Cascina Traversagna 21
direzione-csi@legalmail.it | info@csi-spa.com | www.csi-spa.com

DATI GENERALI

- Data ricevimento campioni: 18/03/2026
- Data inizio prove: 20/03/2026
- Data fine prove: 15/04/2026
- Sede del laboratorio: Viale Lombardia, 20/B – 20021 Bollate (MI)
- Luogo di esecuzione prova: Viale Lombardia, 20/B – 20021 Bollate (MI)
- Deviazione dai metodi di prova: NO

IDENTIFICAZIONE DEI CAMPIONI ESAMINATI

- **OLYMPIA POLIESTERE**

CAMPIONAMENTO E PRELIEVO

Per l'esecuzione della prova sono stati prelevati casualmente, dai campioni consegnati al Laboratorio, i provini richiesti dalla norma tecnica adottata.
Il campionamento è stato effettuato secondo le seguenti modalità.

Figura che ha eseguito il campionamento		***Verbale di campionamento***	
☐	Organismo notificato	*Numero riferimento* *Data emissione*	
☐	TAB	*Numero riferimento* *Data emissione*	
☐	CSI-CERT	*Numero riferimento* *Data emissione*	
☑	Cliente	*Numero riferimento* *Data emissione*	
☐	Altro	*Numero riferimento* *Data emissione*	

DICHIARAZIONE

I risultati di prova contenuti nel presente rapporto si riferiscono esclusivamente al campione provato, così come ricevuto.
I dati relativi al campione sono forniti dal cliente e non verificati dal laboratorio, se non espressamente indicato. Il laboratorio ne declina ogni responsabilità.
Il presente rapporto non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione scritta del Responsabile del laboratorio.
Incertezza di misura (se presente): 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.
In caso di presenza di giudizio di conformità, quest'ultima viene valutata sommando il valore di incertezza estesa al risultato ottenuto (salvo indicazioni differenti che, nel caso, saranno adeguatamente riportate). La regola decisionale binaria, considerando una banda di rispetto w = U (cfr. ILAC G8/9:2019, cl. 4.2.2), determina un rischio inferiore al 2,5% di errata valutazione della conformità PFA (cfr. ILAC G8/9:2019, cl. 5.2).

DETERMINAZIONI EFFETTUATE

Permeabilità al Radon (metodo indiretto)
Determinazione della permeabilità ad Elio ed Argon secondo norma ASTM D1434-82(2015)e1 mediante apparecchiatura automatica Labthink VAC-V2 (n° serie 000-02120021006-D0CDM).
Condizioni operative:
" Temperatura: 23°C - 0% UR (dry gas < 1%)
" Area test: 38.5 cm^2
" Condizionamento provino: 4 ore
" Orientamento provino: lato metallizzato verso gas.
" Pressione parziale gas: 1 atm

RISULTATI:

Permeabilità al Radon (metodo indiretto):

Nella seguente tabella riportiamo i valori di permeabilità di Elio e Argon ottenuti espressi in cm^3 / m^2 x 24 h x atm.

OLYMPIA POLIESTERE	
GAS	cm^3 / m^2 x 24 h x atm
ELIO	**83.6 – 101.9** (4.6)
ARGON	**40.0 – 43.3** (2.1)

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, 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 Amstrong

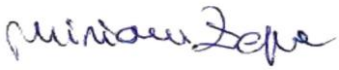
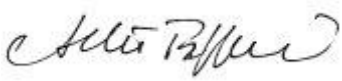
Gas	Raggio atomico
Elio – He	0,93
Argon – Ar	1,91
Radon - Rn	2,50

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.
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 i raggi atomici noti.
Si può quindi affermare che la permeabilità al Radon del campione in oggetto, essendo quella dei gas nobili in esame come riportato in tabella, sarà, per il campione **OLYMPIA POLIESTERE inferiore a 100 cm^3/m^2 x 24h x atm**

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

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

0303\FPM\MATs\26	21/05/2026

DATA ***Date***	**Operating Sector Materials** **Miriam Zappa**	**BA FPM Food, Packaging & Materials** **Alberto Taffurelli**
21/05/2026		

Il documento è firmato digitalmente ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate e sostituisce il documento cartaceo e la firma autografa ed ha validità con decorrenza dalla data di apposizione della firma digitale.