

SCHEMA TECNICA

JUNIFOL® PE-HD

Geomembrana in polietilene ad alta densità da polimero vergine di polietilene in misura superiore al 97% e contenuto in nero fumo (carbon black) superiore al 2% (norma di riferimento EN ISO 11358). Per tutte le caratteristiche non eventualmente indicate si rimanda alla norma UNI 11309 cui il materiale risulta conforme.

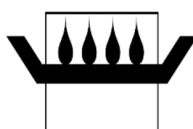


12

0799-CPR-18

PROPRIETA'	METODO	UNITA'	VALORE	NOTE
<i>Caratteristiche oggetto del certificato (normate)</i>				
Carico di rottura MD & CMD		[Mpa, N/mm ²]	32 (>26)	1,2,3
	EN ISO 527-3 campioni 5 100 mm/min	[N/mm]	32 48 64 80 96 (>26) (>39) (>52) (>65) (>78)	1,2
Allungamento a rottura MD/CMD		[%]	800/800 (>700/>700)	2,3
Resistenza al punzonamento statico	EN ISO 12236	[kN]	3.2 4.5 5.5 6.6 7.0 (2.7) (4.0) (5.0) (6.0) (6.3)	1,2,3
Permeabilità ai liquidi	EN 14150	[m ³ /(m ² ·d)]	< 1 x 10 ⁻⁶	1,3
Permeabilità ai gas	ASTM D1434	[mol/(m ² ·d)]	6.03 x 10 ⁻³ 9.38 x 10 ⁻⁴	1,3
Durabilità				
Resistenza agli agenti atmosferici	EN 12224	3000h	Riduzione del carico e dell'allungamento inferiore al 25% dei valori iniziali; valore residuo dell'OIT > 55%.	1
Resistenza all'ossidazione	EN 14575	85°C & 90d		1
Resistenza ai microrganismi	EN 12225			4
Resistenza chimica	EN 14415			4
Resistenza al percolato	EN 14414		come sopra con addizionale perdita di massa in misura inferiore al 25% della massa iniziale	4
Fessurazione da sollecitazione ambientale	ASTM D5397 EN 14576	[h]	400 (>336)	1,2
<i>Caratteristiche non oggetto del certificato (informative)</i>				
Lunghezza dei rotoli	EN 1848-2	[m]	variabile	4,5
Ampiezza dei rotoli	EN 1848-2	[m]	5.1 & 8.0	4,5
Spessore	EN 1849-2	[mm]	1.0 1.5 2.0 2.5 3.0	2,3,4,6
Densità	EN ISO 1183-1	[g/cm ³]	> 0.94	4
Indice di Fluidità	EN ISO 1133 190°C/5kg	[g/10 min]	< 3	4
Carico di snervamento MD & CMD		[MPa, N/mm ²]	18 (>16)	2,3,4
	EN ISO 527-3 campioni 5 100 mm/min	[N/mm]	18 27 36 45 54 (>16) (>24) (>32) (>40) (>48)	4
Allungamento a snervamento MD/CMD		[%]	12/11 (>9/>9)	2,3,4
Resistenza alla lacerazione		[N/mm]	140 (>130)	2,4
	ISO 34-1	[N]	140 210 280 350 420 (>130) (>185) (>260) (>325) (>390)	4
Flessibilità a freddo	EN 495-5	[°C]	≤ -40	4
Stabilità dimensionale	EN 1107-2	[%]	< 2	4
Coefficiente di dilatazione termica lineare	ASTM D696	[mm/mm/°C]	< 1.76 x 10 ⁻⁴	4
Tipologia membrane JUNIFOL			G/G liscia/liscia G/Sa liscia/ruvida Sa/Sa ruvida/ruvida	G/G G/Sa
Altezza asperità facce ruvide Sa		[mm]	0.25	2,4

1. I test indicati sono parte del mandato del certificato CE e sono riportate nelle DoP;
2. Valori medi; tra parentesi valori minimi come da normativa UNI 11309 o DoP relativa al materiale di interesse;
3. Valori testati riportati sul certificato emesso su ciascun rotolo all'atto della fornitura;
4. I test indicati non sono parte del mandato del certificato CE pertanto i valori relativi ai test indicati sono forniti a titolo informativo;
5. Tolleranza pari all'uno per cento (1%) della dimensione nominale dichiarata;
6. Tolleranza massima pari al 10%; valore tipico 5%.



EN 13361, EN 13362, EN 13491, EN 13492, EN 13493

**Geosintetico con funzione barriera
(Geosynthetics barrier)
che non contiene sostanze pericolose**



JUTA a.s.
Dukelska 417
544 15 Dvur Kralove n.l.
Factory code: 18860-E

www.juta.cz Ph. +420 499 314 211
+39 0586 411763
fax +420 499 314210
+39 0586 409516

MACLINE W

GEOMEMBRANE CON STRUTTURA DI RINFORZO TESSILE

Le membrane Macline W sono costituite da un geotessile tessuto di rinforzo in filamenti di polietilene ad alta densità su cui viene laminato, su entrambe le superfici, un film di polietilene.

Il materiale risulta molto leggero ma estremamente resistente dal punto di vista meccanico. Fornito in rotoli base di modesta ampiezza viene solitamente assemblato in teli di grandi dimensioni (sino a 2.000 - 4.000 mq di superficie) con una occhiellatura sui bordi laterali (opzionale) e risulta il prodotto ideale per coperture temporanee di cumuli terrosi, di discariche controllate e per piccoli lagunaggi.

MACLINE		W3.200	W3.300
Caratteristiche meccaniche			
Proprietà meccaniche UNI 8208/8 - ISO 1421			
Resistenza trazione longitudinale	kN/m	14 (± 1)	27 (± 2)
Allungamento longitudinale	%	20 (± 2)	20 (± 2)
Resistenza trazione trasversale	kN/m	14 (± 1)	25 (± 2)
Allungamento trasversale	%	20 (± 2)	22 (± 2)
Proprietà meccaniche UNI 8208/8 - ISO 1421 (dopo 100 ore d'invecchiamento)			
Resistenza trazione longitudinale	kN/m	-	20 (± 2)
Allungamento longitudinale	%	-	13 (± 1)
Resistenza trazione trasversale	kN/m	-	12 (± 1)
Allungamento trasversale	%	-	10 (± 1)
Resistenza allo strappo ASTM D4533			
Longitudinale	N	110	220
Trasversale	N	155	250
Resistenza alla trazione Grab	N	11	15
Punzonamento statico CBR EN ISO 12236	N	2.000	3.400
Punzonamento dinamico EN 918			
Diametro del foro	mm	27.0	20.0
Coefficiente di variazione		9.0	11.0
Caratteristiche fisico-geometriche			
Massa areica	g/m ²	200 (± 10)	300 (± 15)
Spessore nominale (v. medio)	mm	0.3	0.5
Colorazione standard		verde	
Lunghezza dei rotoli	m	100	
Ampiezza dei rotoli	m	2.0	
Superficie dei rotoli	m ²	200	
Massima dimensione telo preassemblato	m ²	4.000	2.000



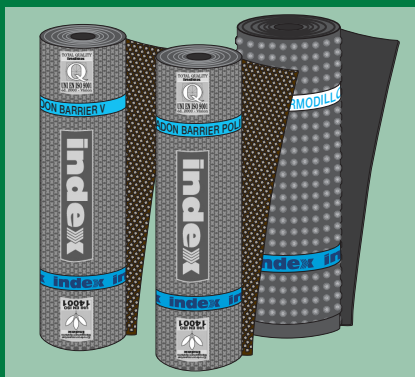
Il produttore, per il proprio processo di ottimizzazione e miglioramento delle caratteristiche tecniche dei prodotti, si riserva la facoltà di modificare gli standard e le caratteristiche dei prodotti senza alcun preavviso. Tutte le informazioni fornite sono date in buona fede sulla base della nostra esperienza e di analisi di laboratorio ma non costituiscono una garanzia prestazionale minima dei materiali. In ogni modo nessuna responsabilità per un errato utilizzo progettuale delle stesse potrà essere imputata al produttore o ai suoi distributori.

Officine Maccaferri Italia S.r.l.

Via Kennedy, 10 - 40069 Zola Predosa (BO) - Italy
Tel. (+39) 051-6436000 - Fax (+39) 051-6436201

E-mail: info@it.maccaferri.com - Web site: www.maccaferri.com/it

Azienda con Sistema Qualità Certificato
da Bureau Veritas con accreditamento Sincert e Ukas.



RADON BARRIER POLIESTERE RADON BARRIER/V RADON BARRIER ARMODILLO POLIESTERE

MEMBRANE IMPERMEABILIZZANTI MULTIFUNZIONALI BITUME DISTILLATO
POLIMERO ELASTOPLASTOMERICHE ANTIRADON
PER LA PROTEZIONE DELLE FONDAZIONI DEI FABBRICATI
DALLE ESALAZIONI RADIOATTIVE DEL SOTTOSUOLO

CONFERISCE CREDITI **LEED**

1 PROBLEMA



In Svezia, negli anni '60, per produrre il cemento si sono usati degli scisti alluminosi ricchi di Uranio che hanno creato non pochi problemi ad alcuni materiali in granito, usati come rivestimento interno, i materiali tufacei dell'Italia centrale, usati nella costruzione, possono ugualmente costituire sorgente di radiazioni.

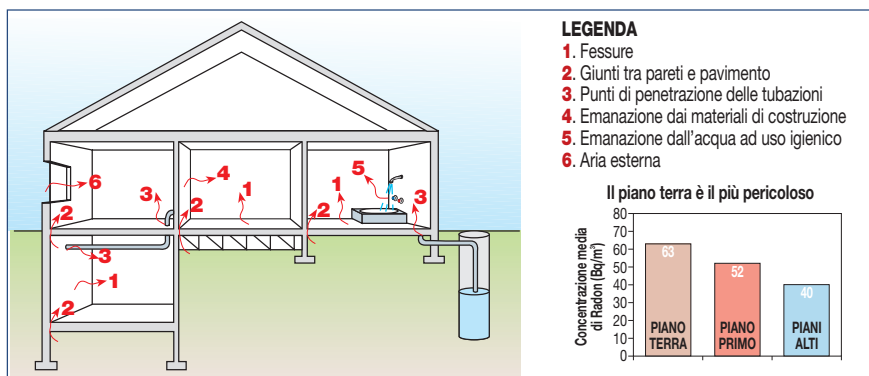
La presenza del RADON nelle abitazioni può essere di diversa origine:

- **Aria esterna:** il RADON che diffonde dal sottosuolo, nella maggior parte dei casi si diluisce nell'aria atmosferica senza costituire un grosso pericolo, in alcuni casi, per una coincidenza di situazioni (valli strette e fenomeni di inversione termica che impediscono il ricambio dell'aria), può accadere che il contributo dell'aria esterna all'inquinamento delle abitazioni non sia trascurabile.
- I materiali da costruzione che abbiamo citato in precedenza.
- **L'acqua d'uso domestico:** l'acqua nel sottosuolo può caricarsi di RADON 222 per liberarlo poi nelle abitazioni al momento dell'utilizzo; comunque, salvo il caso di abitazioni con pozzi privati situati in zone particolarmente ricche di RADON, sembra che si possa ritenere una via di inquinamento secondaria dato che l'ingestione non rappresenta un rischio elevato come l'inalazione, comunque sono in corso studi sulla effettiva pericolosità dell'acqua inquinata.
- **Il sottosuolo:** è da ritenere la fonte primaria dell'inquinamento da RADON. L'esalazione del RADON dipende dalla quantità di Uranio presente nel sottosuolo e dalla possibilità di migrazione verso l'esterno legata alla porosità ed al grado di fessurazione del sottosuolo. Il RADON 222, quando arriva in superficie, penetra nelle cantine e nelle intercapedini, più facilmente lungo giunti, fessure e passaggi di tubazioni. La concentrazione del RADON nell'abitazione, è poi strettamente dipendente dai ricambi d'aria a cui è soggetta e sicuramente giocano a sfavore le misure tenute per contenere le dispersioni termiche, sembra inoltre che le installazioni di ventilazione per estrazione che mettono i locali in depressione contribuiscano ad accrescere il flusso del RADON.

RADON

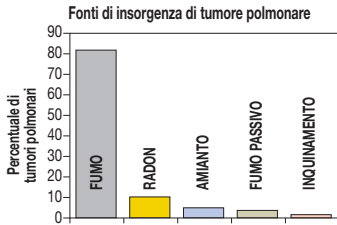
IL RADON È UN PRODOTTO DELLA DECOMPOSIZIONE DELL'URANIO 238 CONTENUTO NELLE ROCCE DEL SOTTOSUOLO DA CUI MIGRA VERSO L'ESTERNO. IL RADON 222 È UN GAS RADIOATTIVO CHE PUÒ PROVOCARE TUMORI POLMONARI.

RADON BARRIER È LA MEMBRANA-BARRIERA STUDIATA DA INDEX PER LA PROTEZIONE DEGLI EDIFICI DAI GAS RADIOATTIVI.



Meccanismo dell'inquinamento da RADON e patologia derivata

Il RADON è un gas inerte insapore, incolore, inodore ma radioattivo e può indurre il tumore polmonare se viene respirato. Secondo una ricerca americana, il RADON è imputato di essere la seconda causa di tumore polmonare dopo il fumo della sigaretta e, nei soli Stati Uniti, provocherebbe la morte di 19.000 persone.



In Italia recenti indagini nazionali attribuiscono al RADON il 10% dei decessi dovuti a tumore al polmone mentre l'80% è attribuibile al fumo da sigaretta, e solo il restante 10% ad altre cause. Le morti attribuibili al RADON si stima siano 3.000 l'anno. Sorprendentemente il RADON è un pericoloso agente tumorale trascurato dalla vigente legislazione che finora si è limitata a semplici "raccomandazioni".

Non è tanto la radioattività del gas stesso ad essere la causa principale del tumore, quanto quella dei suoi derivati che si formano per decomposizione spontanea del RADON al momento della sua periodica trasformazione che avviene ogni 3.8 giorni.

Ogni 3.8 giorni, spontaneamente, la concentrazione del gas si dimezza ma, contemporaneamente, esso libera dei materiali polverulenti non gassosi, anch'essi radioattivi che si depositano sugli arredi all'interno delle abitazioni e nei polmoni. Nella catena di trasformazione del RADON 222 si possono distinguere due fasi:

- La prima che conduce alla formazione del Piombo 210, isotopo radioattivo che ha una vita di 22 anni;
- La seconda che porta al Piombo 206 che è stabile;

I derivati più pericolosi sono quelli della prima fase che hanno vita corta, nell'ordine di secondi o di pochi minuti. Essi, infatti, sono materiali solidi particellari e non gassosi come il RADON e si accumulano nei polmoni e all'interno delle abitazioni.

Indagini nazionali ed internazionali

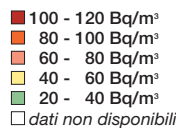
Negli ultimi anni si sono succedute, nei vari paesi, una serie di indagini volte a definire una mappa dei territori e delle abitazioni esistenti a rischio RADON.

Per la misura della concentrazione del RADON nelle abitazioni sono state usate principalmente due tecniche di campionamento: una definita come "attiva" che si basa sul campionamento forzato del gas per mezzo di pompe mentre in quella definita come "passiva" il gas entra per diffusione nel sistema di rilevazione dove le radiazioni alfa del RADON e dei suoi derivati lasciano delle tracce su pellicole sensibili. Rilevatori passivi di radiazioni gamma sono usati per definire il contributo delle radiazioni emanate dai materiali da costruzione. La prima è usata per misure istantanee e fornisce indicazioni sulla variabilità del fenomeno nell'arco della giornata. Nel secondo caso, invece, si ottengono dati mediati della concen-

trazione relativa ad un periodo di misura che può durare anche un anno. Il secondo metodo di misura è stato applicato in Italia su 5 000 casi campione per una indagine condotta negli anni 90 dall'ANPA (Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente - ex ENEA/DISP) e dall'ISS (Istituto Superiore della Sanità) in collaborazione con 17 Regioni e due Province Autonome.

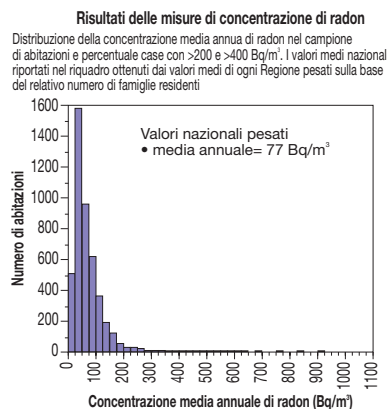


Le regioni a rischio



La radioattività del RADON e dei derivati della sua disintegrazione si esprime in Bq/m³ (Bq = becquerels, numero di disintegrazioni al secondo per m³ di aria).

I risultati dell'indagine nazionale sono riportati nel grafico seguente.



I dati disponibili a livello mondiale sono quelli forniti da Stati Uniti e Paesi della Comunità Europea mentre sono scarse le informazioni che riguardano gli altri paesi. Il comitato scientifico delle Nazioni Unite che si occupa degli effetti delle radiazioni atomiche, sulla base di quanto disponibile, ha assunto come valore medio pesato mondiale, per le abitazioni, una concentrazione di 40 Bq/m³, ma si auspica un allargamento dell'indagine ad altre aree del pianeta per le quali non esistono dati disponibili.

Il valore di 77 Bq/m³ misurato in Italia può essere considerato come un valore medio / alto rispetto alla situazione mondiale.

L'attenzione al problema delle varie organizzazioni che si occupano del RADON si sta sempre più concentrando verso la definizione dei valori limite da considerare pericolosi e che quindi impongono delle misure di contenimento dell'inquinamento.

In effetti, durante le campagne di misurazione, molte volte si sono rilevate concentrazioni superiori a quanto raccomandato

dall'ICRP (Commissione Internazionale per la Protezione Radiologica) che indica un livello massimo di 600 Bq/m³ per le abitazioni esistenti.

La concentrazione di RADON misurata nel deposito viveri della mensa della Camera dei deputati è di 800 Bq/m³ ma non sono pochi i casi di abitazioni che superano i 1 000 Bq/m³.

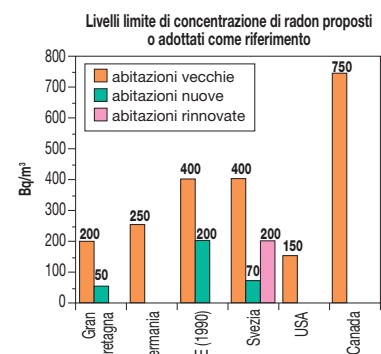
Nel Veneto il 4% delle abitazioni testate supera i 600 Bq/m³, le zone a più alta concentrazione sono quelle del bellunese e dei Colli Euganei vicino a Padova. In una casa di Torreglia sono stati rilevati 3 000 Bq/m³ e 1 800 Bq/m³ in una abitazione sita a Vo' Euganea.

Situazione normativa dei paesi industrializzati

In tutti i Paesi in cui sono state adottate normative (generalmente sotto forma di raccomandazioni) sul RADON nelle abitazioni, sono stati scelti livelli di concentrazione oltre i quali intraprendere azioni tendenti ad abbassare i livelli di RADON indoors. Tali livelli sono stati fissati tenendo conto delle situazioni esistenti, e quindi dei valori di concentrazione misurati nei vari paesi, dopo un'attenta valutazione di costi economici che le azioni di rimedio potevano comportare per la società nazionale. In alcuni casi, il proseguire delle indagini e la migliore conoscenza delle concentrazioni di RADON indoors ha permesso di diminuire, dopo alcuni anni, i livelli di riferimento proposti. Va comunque tenuto ben presente che i livelli di riferimento non hanno alcun significato di soglia di sicurezza e rappresentano solamente un compromesso politico-sanitario.

In tutte le nazioni dove tali normative sono funzionanti, i costi economici sono a carico dei proprietari degli edifici: solo in alcuni Paesi lo Stato interviene con incentivi (prestiti agevolati e simili) e talora, in casi estremi, con un finanziamento diretto.

I livelli di riferimento scelti in alcuni paesi sono illustrati nella tabella seguente. In essa sono anche riportati il valore proposto nella Raccomandazione della CE del 1990, valori differenti per le abitazioni nuove sono stati proposti (Raccomandazione della CE), o adottati, (ad esempio in Svezia): il motivo è unicamente pratico, dovuto alla maggiore efficacia di soluzioni adottate in fase di progetto rispetto a quella da realizzare su case già edificate. La Commissione della CE ha raccomandato un livello pari a 200 Bq/m³ per le abitazioni nuove. Va, infine, tenuto presente che in alcuni Paesi sono stati già adottati livelli di riferimento sulla concentrazione di RADON anche negli ambienti di lavoro (Gran Bretagna), o in alcuni edifici pubblici, quali le scuole (USA).



RADON BARRIER POLIESTERE RADON BARRIER/V

CATEGORIA	CARATTERISTICHE			IMPATTO AMBIENTALE						MODALITÀ D'IMPIEGO		
ELASTOPLASTOMERICHE SPECIALI PER IMPIEGHI SPECIFICI	IMPERMEABILE	BARRIERA AL RADON	REAZIONE AL FUOCO	ECO GREEN	NON CONTIENE AMIANTO	NON CONTIENE CATRAME	NON CONTIENE CLORO	RICICLABILE	RIFIUTO NON PERICOLOSO	NON CONTIENE OLI USATI	APPLICAZIONE A FIAMMA	APPLICAZIONE AD ARIA CALDA

LA PROTEZIONE DELLE NUOVE ABITAZIONI

2 SOLUZIONE



per consentire la completa retrazione del film e segnalare il giusto punto di fusione. La continuità della barriera viene ottenuta saldando a fiamma le sovrapposizioni delle membrane. La permeabilità a RADON di **RADON BARRIER POLIESTERE** è sufficiente nella maggior parte dei casi, perché generalmente la pressione parziale del RADON è nell'ordine di millesimi di bar. Per i casi particolari si usa **RADON BARRIER/V** la cui permeabilità al RADON è così bassa che la si può considerare come una barriera assoluta.

CE DESTINAZIONI D'USO DI MARCATURA "CE" PREVISTE SULLA BASE DELLE LINEE GUIDA AISPEC-MBP

EN 13969 - MEMBRANE BITUMINOSE DESTINATE AD IMPEDIRE LA RISALITA DELL'UMIDITÀ DAL SUOLO

- Membrane per fondazioni
- RADON BARRIER POLIESTERE
- RADON BARRIER/V

CAMPI D'IMPIEGO

RADON BARRIER (RADON ADVANCED BARRIER) è costituita da una particolare miscela elastoplastomerica a base di bitume distillato, plastomeri ed elastomeri, estremamente compatta, priva di volumi liberi, e quindi impermeabile ai gas.

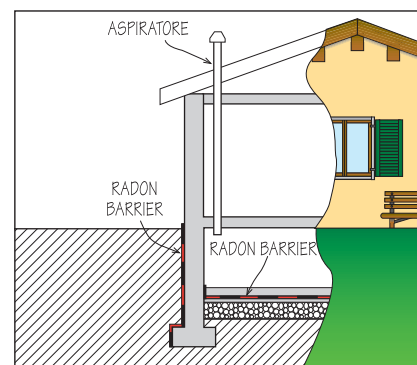
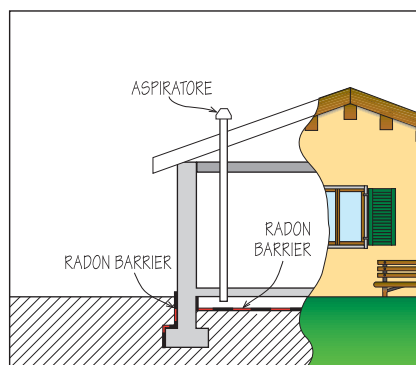
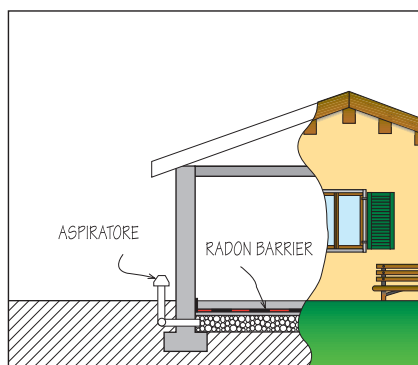
L'armatura della membrana **RADON BARRIER POLIESTERE** è costituita da un tessuto non tessuto di poliestere elastico e resistente al punzonamento mentre la membrana **RADON BARRIER/V** è armata con feltro di vetro impuntrescibile a cui è accoppiata una lamina di alluminio che costituisce una ulteriore barriera al RADON praticamente impenetrabile.

La faccia superiore delle membrane è rivestita con talco serigrafico che consente un agevole svolgimento del rotolo mentre la faccia inferiore di entrambe è rivestita da un film termofusibile a fiamma denominato Flamina. La faccia inferiore è opportunamente gofrata a quadretti

Le membrane **RADON BARRIER** sono usate per rivestire le parti verticali e orizzontali a contatto con il terreno degli edifici di nuova costruzione. Su terreni umidi o in presenza di falde acquifere le membrane **RADON BARRIER** costituiranno il primo strato di un elemento di tenuta formato da due strati di membrana. Per maggiori informazioni si consulti la pubblicazione INDEX: "Capitolato Tecnico n. 5 - Fondazioni".

VANTAGGI

- **RADON BARRIER** sono membrane multifunzionali che proteggono sia dal RADON che dall'acqua.
- Contrariamente ad altri sistemi si realizza una protezione continua perché le sovrapposizioni dei teli sono saldabili.
- Rispetto ad altri fogli sono forti, resistenti e di grosso spessore per cui resistono alle forature.



CERTIFICAZIONE



Certificazione
CSI
n. 038/CF/P97
n. 053/CF/P97



RADON BARRIER ARMODILLO POLIESTERE

CATEGORIA	CARATTERISTICHE			IMPATTO AMBIENTALE						MODALITÀ D'IMPIEGO			
ELASTOPLASTOMERICHE SPECIALI PER IMPIEGHI SPECIFICI	IMPERMEABILE	BARRIERA AL RADON	REAZIONE AL FUOCO	ECO GREEN	NON CONTIENE AMIANTO	NON CONTIENE CATRAME	NON CONTIENE CLORO	RICICLABILE	RIFIUTO NON PERICOLOSO	NON CONTIENE OLI USATI	APPLICAZIONE A FIAMMA	APPLICAZIONE AD ARIA CALDA	APPLICAZIONE CON CHIODI

IL RISANAMENTO DELLE ABITAZIONI ESISTENTI

2 SOLUZIONE

È una operazione più complessa della precedente ed il successo dipende dalla meticolosità con cui si affronta il problema. In genere l'intervento è localizzato alle pareti interrate dell'edificio quindi le penetrazioni di gas lungo le tubazioni e nei punti di entrata delle stesse dell'edificio andranno opportunamente sigillate, lo stesso per le crepe e le linee di giunzione tra pareti e pavimento. I locali invasi dal gas andranno poi rivestiti completamente con **RADON BARRIER ARMODILLO POLIESTERE** sul quale verranno poi ripristinate pareti e pavimenti in modo da costruire una stanza dentro l'altra ma completamente isolate tra loro. **RADON BARRIER ARMODILLO POLIESTERE** è la membrana INDEX bugnata con la quale si determina una intercapedine tra il vecchio e il nuovo locale risanato. L'intercapedine opportunamente ventilata può essere collegata con l'esterno dove il gas potrà sfogare senza alcun pericolo. Contrariamente ad altri sistemi di risanamento più blandi le sovrapposizioni di **RADON BARRIER ARMODILLO POLIESTERE** possono essere saldate ed offrire pertanto la massima protezione e sicurezza. **RADON BARRIER ARMODILLO POLIESTERE** è impenetrabile ai gas, compresi quelli radioattivi, ed inoltre è resistente ed elastico e si adatta con facilità alle diverse geometrie.

RADON BARRIER ARMODILLO POLIESTERE è la membrana INDEX con funzioni integrate di drenaggio dell'acqua e dei gas tellurici radioattivi. La

resistenza al passaggio del gas è certificata ed è così elevata da costituire una barriera praticamente assoluta.

RADON BARRIER ARMODILLO POLIESTERE è costituito da una miscela a base di bitume distillato, selezionato per l'uso industriale, additivato con un alto tenore di polimeri elastomerici e plasto-merici tale da ottenere una lega bitume polimero "ad inversione di fase" la cui matrice, costituita dal polimero nel quale è disperso il bitume, ne determina le caratteristiche principali. Lo spessore della miscela è armata da un tessuto non tessuto di poliestere resistente al punzonamento ed allo strappo e dotato di un elevato allungamento a rottura. La faccia superiore della membrana è corazzata con placche di miscela in bitume polimero resistenti ed elastiche, che lo proteggono dalla perforazione e nello stesso tempo determina una rete di canali intercomunicanti attraverso i quali può diffondere l'umidità e il gas radioattivo.

CAMPI D'IMPIEGO

RADON BARRIER ARMODILLO POLIESTERE è usato per risanare dall'interno le cantine e i locali interrati esistenti invasi dal gas radioattivo RADON.

IL SISTEMA "DRY-IN"

L'intervento di risanamento verrà realizzato conforme il sistema "DRY-IN". **RADON BARRIER ARMODILLO POLIESTERE** viene svolto con la

faccia bugnata rivolta verso la superficie da rivestire badando di sormontare i teli lateralmente conforme la sovrapposizione priva di bugne prevista sul foglio. Di testa i teli vengono disposti senza sormontarli. Sul pavimento è sufficiente stendere i fogli a secco badando di fissarli a fiamma solo al piede delle pareti per una zona larga 20÷30 cm mentre sulle pareti **RADON BARRIER ARMODILLO POLIESTERE** viene

CE DESTINAZIONI D'USO DI MARCATURA "CE" PREVISTE SULLA BASE DELLE LINEE GUIDA AISPEC-MBP

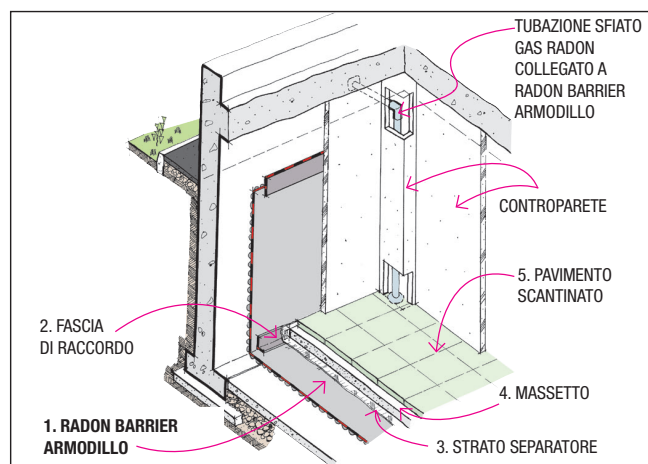
EN 13969 - MEMBRANE BITUMINOSE DESTINATE AD IMPEDIRE LA RISALITA DELL'UMIDITÀ DAL SUOLO

- Membrane per fondazioni
- RADON BARRIER ARMODILLO POLIESTERE

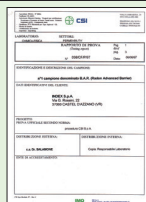
LIESTERE verrà fissato rinvenendo a fiamma le placche della faccia corazzata. Le sovrapposizioni laterali verranno saldate a fiamma mentre le giunzioni di testa verranno sigillate con delle fasce di **RADON BARRIER POLIESTERE** da 14 cm saldate a fiamma a cavallo della linea di accostamento tra i teli. Il raccordo tra parete e pavimento verrà eseguito con fasce di **RADON BARRIER POLIESTERE** da 20 cm come pure il raccordo a qualsiasi corpo emergente o tubazione. La testa dei teli sulle pareti potrà essere sigillata da una fascia di **RADON BARRIER POLIESTERE** incollata a fiamma. La camera drenante che si determina tra le superfici e **RADON BARRIER ARMODILLO POLIESTERE** verrà raccordato ad uno o più fori di ventilazione praticati sulla parte della parete che emerge dal terreno o se completamente interrata si sarà prevista una tubazione di sfiato raccordata al rivestimento di **RADON BARRIER ARMODILLO POLIESTERE** per mezzo di bocchettoni in gomma EPDM la cui aspirazione potrà essere naturale o forzata.

VANTAGGI

- **RADON BARRIER ARMODILLO** è una membrana multifunzionale che protegge sia dal RADON che dall'acqua realizzando contemporaneamente uno strato di drenaggio da cui evacuare sia il gas radioattivo che l'umidità.
- Contrariamente ad altri sistemi si realizza una protezione continua perché le sovrapposizioni dei teli sono saldabili.
- Rispetto ad altre membrane è forte, resistente e di grosso spessore per cui resiste meglio alle forature.



CERTIFICAZIONE



Certificazione
CSI
n. 042A/LCF/EDI/03



Tecniche per la riduzione della concentrazione del RADON proveniente dal sottosuolo

La politica di riduzione del rischio di tumore derivante dal RADON dovrà sicuramente passare attraverso una accurata serie di indagini sul territorio, volta ad identificare le aree a rischio.

In Gran Bretagna è già stata svolta una ricerca accurata che ha condotto ad una mappatura del territorio per aree di 5 km².

Dovranno, inoltre, essere identificate le tecnologie di intervento per le abitazioni esistenti o di prevenzione per le abitazioni da costruire che meglio si adattano alle tipologie edilizie nazionali, non sempre sono mutabili dalle esperienze estere date le differenze costruttive.

Le tecniche di diagnostica e l'eventuale trattamento sono già una realtà consolidata in alcuni paesi.

Negli Stati Uniti più di 1000 società specializzate sono state riconosciute dall'EPA (Agenzia per la Protezione dell'Ambiente).

La tipologia di intervento si distingue:

- Risanamento di una abitazione esistente;
- Prevenzione in fase progettuale di un nuovo edificio;

Nel primo caso le tecniche possono essere più onerose e l'efficacia meno elevata ed è per questo che è stato raccomandato dagli organismi pubblici un livello di concentrazione più elevato (CE: 400 Bq/m³). Nel caso di una nuova abitazione le cose sono più semplici e lo segnala il livello suggerito dalla CE, di 200 Bq/m³.

Prevenzione in abitazioni nuove

Questo caso è più semplice e meno oneroso rispetto all'intervento in abitazioni esistenti perché quasi sempre coincide con le misure di impermeabilizzazione dall'umidità di risalita o dall'acqua di falda già previste nel progetto. L'EPA americana considera che, se l'impermeabilizzazione delle pareti in contatto con il suolo di un fabbricato esistente è difficile da realizzare, **nel caso delle abitazioni da edificare deve essere invece il principio basilare di ogni forma di prevenzione nelle zone a rischio in quanto è realizzabile ad un costo modico.**

Sempre l'EPA suggerisce un'ulteriore misura precauzionale che metta al riparo dal rischio RADON nel caso l'esecuzione dell'impermeabilizzazione

non sia stata corretta o, nel tempo, si manifestino delle fughe dovute a cause non previste. Si tratta di prevedere, in fase di costruzione, quindi ad un costo modico, l'inserimento di tubazioni dalle quali in caso di bisogno si possa aspirare il gas che passa per difetto di tenuta del manto impermeabile.

La scelta delle membrane

I rivestimenti impermeabili delle opere interrato sono sollecitate da azioni fisiche di punzonamento sia in fase di applicazione, che in fase di interrimento. In esercizio i manti sono sollecitati principalmente per punzonamento statico mentre durante le operazioni di reinterro il rivestimento è sollecitato per abrasione ed anche per trazione. I rivestimenti impermeabili sono sottoposti all'aggressione chimica dell'acqua di falda anche inquinata, degli acidi umici, microrganismi e fertilizzanti presenti nel terreno. Infine, in caso di evento sismico, il manto sarà sollecitato anche dai movimenti differenziali fra strati di cls in cui è stato inserito (vedi capitolato tecnico n. 5 bis).

In funzione delle sollecitazioni da considerare, ne deriva che il rivestimento impermeabile dovrà essere come sotto indicato.

- **Applicato in totale aderenza all'opera da proteggere**, per ridurre al minimo il passaggio dell'acqua e del gas nel caso di una perforazione accidentale e per resistere alle forze parallele al manto originate dai movimenti differenziali.
- **Di grosso spessore**: al fine di conglobare la rugosità superficiale del piano di posa e, nel caso di evento sismico, per resistere all'azione di abrasione dei granuli che si staccano per attrito dal calcestruzzo.
- **Armato** con armature elastiche di elevata resistenza meccanica e resistenti alla fatica e che siano spesse, al fine di ottenere uno strato impermeabile a comportamento meccanico uniforme.
- **Resistente al punzonamento** accidentale di cantiere.
- **Resistente agli agenti chimici e biologici** presenti nel terreno.
- **Resistente alle radici in tutto lo spessore**, sormonte comprese.
- **Applicabile in mono o pluristrato**, con membrane aderenti tra loro in modo da poter modulare la resistenza dell'elemento di tenuta.
- **Dotato di un coefficiente di attrito** con il cls tale, da evitare traslazioni troppo elevate, durante le scosse sismiche di forte intensità, e non attivare lo scorrimento per le scosse di debole intensità.
- Dovrà essere **estremamente compatto**, privo di volumi liberi e quindi **impermeabile al gas RADON**.

RADON BARRIER

RADON BARRIER è la membrana-barriera studiata da INDEX per la protezione degli edifici dal gas radioattivo RADON ed è prodotta in due versioni diversamente armate.

Risanamento di un'abitazione esistente

Non è possibile liberare completamente un'abitazione dal RADON. Solo in una casa a tenuta stagna, con sistemi di filtraggio dell'aria, sarebbe possibile non essere esposti del tutto al rischio legato alla presenza di questo inquinante. L'esposizione, però, può essere ridotta diminuendo la concentrazione di RADON all'interno dell'abitazione, tramite particolari tecniche di rimedio. È importante ricordare ai fumatori che smettere di fumare resta l'azione più efficace per ridurre il rischio di tumore al polmone. Sono molti i fattori che inducono alla scelta del sistema di bonifica: la struttura dell'edificio, la tipologia del sottosuolo, i costi di installazione e manutenzione, le stesse abitudini di vita degli occupanti. I punti principali:

- un'abitazione in cui il livello di RADON, misurato nel corso di un anno, risulta superiore al valore di riferimento di 200 Bequerel per metro cubo dovrebbe essere bonificata;
- Per diminuire la concentrazione di RADON all'interno dell'abitazione è necessario limitare l'ingresso del gas dal terreno;
- Per ostacolare l'ingresso del RADON si possono applicare tecniche di ventilazione, naturale o forzata, del vespaio. Oppure sono disponibili tecniche di sigillatura di tutte le vie di accesso del RADON (crepe, fessure, tubazioni dei servizi). La sigillatura può anche essere totale: può cioè riguardare tutte le superfici utilizzando membrane impermeabili. Questo intervento è particolarmente indicato in caso di ristrutturazioni che prevedono il rifacimento dei pavimenti.

ARMODILLO RADON BARRIER

INDEX ha sviluppato un nuovo sistema di risanamento "DRY-IN" che realizza contemporaneamente:

- la sigillatura;
- la ventilazione.

È basato sulla nuova membrana bugnata **RADON BARRIER ARMODILLO POLIESTERE** che contemporaneamente è in grado di sigillare e determinando un'intercapedine anche di fondere il gas radioattivo all'esterno.



Publicazioni dell'Agenzia Americana per l'Ambiente relative alla protezione dal RADON nelle abitazioni

La Regione Lombardia ha affrontato, recentemente, il problema dell'esposizione al gas RADON negli edifici, in quanto da indagini sviluppate negli ultimi venti anni, è emerso che la Lombardia assieme al Lazio è una delle maggiori interessate al problema. Al fine di attivare azioni per la riduzione della concentrazione di questo pericoloso gas, la Regione Lombardia, ha predisposto delle linee-guida da applicare sia agli edifici di nuova costruzione che alle ristrutturazioni o interventi simili; inoltre si richiede il loro inserimento nei Regolamenti Edilizi Comunali entro 3 anni dall'emanazione della circolare.

Regione Lombardia
DIREZIONE GENERALE AMBIENTE
Prestavalle 01/2011 007706 del 27/02/2011
Firmato: Agostino de CROMAZIO
Al Sindaco del Comune della Lombardia
Al Direttore Generale della ASL
Al Direttore dell'Ufficio di Prevenzione Ambientale della ASL
e p.c.:
DIREZIONE GENERALE TIRIBONDI E
DIREZIONE GENERALE PIRELLA
DIREZIONE GENERALE CASA MARCO REINA
DIREZIONE GENERALE PROTEZIONE CIVILE
PULZANO LOCALE E SICUREZZA ROBERTO
COSTA
Al Direttore Generale ARPA Lombardia
LORO SEDI
Oggetto: prevenzione delle esposizioni al gas radon in ambienti indoor. Integrazione del Regolamento Comunale GRB.

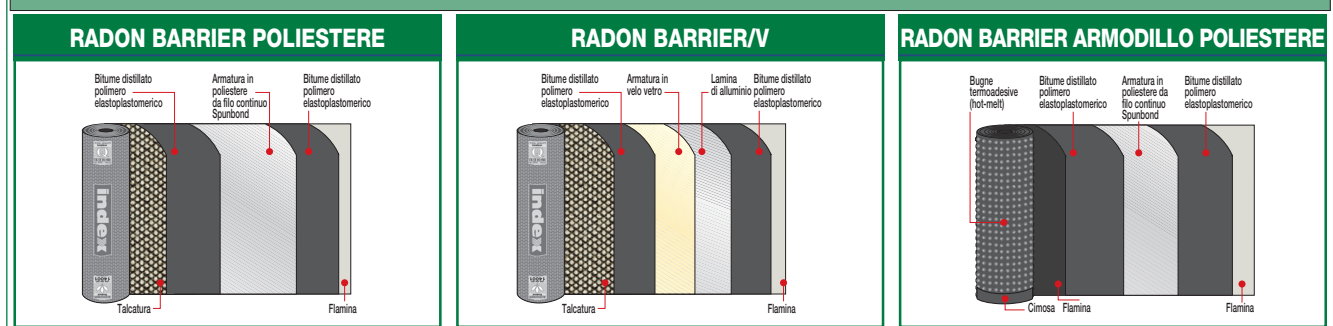
CARATTERISTICHE TECNICHE

	Normativa	T	RADON BARRIER POLIESTERE	RADON BARRIER/V	RADON BARRIER ARMODILLO POLIESTERE
Armatura			Tessuto non tessuto di poliestere da filo continuo Spunbond	Velo vetro e lamina d'alluminio	Tessuto non tessuto di poliestere da filo continuo Spunbond
Spessore	EN 1849-1	±0,2	4 mm	4 mm	-
Peso	EN 1849-1	±10%	-	-	5 kg/m ²
Dimensioni rotoli	EN 1848-1	≥	1x10 m	1x10 m	1x7,5 m
Impermeabilità	EN 1928 - B	≥	60 kPa	60 kPa	60 kPa
• dopo invecchiamento	EN 1926-1928	≥	60 kPa	60 kPa	60 kPa
Resistenza a trazione delle giunzioni L/T	EN 12317-1	-20%	600/300 N/50 mm	450/300 N/50 mm	NPD
Forza a trazione massima L/T	EN 12311-1	-20%	700/500 N/50 mm	450/350 N/50 mm	700/500 N/50 mm
Allungamento a trazione L/T	EN 12311-1	-15% V.A.	40/45%	3/3%	40/45%
Resistenza al punzonamento dinamico	EN 12691 - A		1 250 mm	700 mm	1 250 mm
Resistenza al punzonamento statico	EN 12730 - A EN 12730 - B		15 kg 25 kg	5 kg -	15 kg 25 kg
Resistenza alla lacerazione con il chiodo L/T	EN 12310-1	-30%	160/200 N	70/70 N	160/200 N
Flessibilità a freddo	EN 1109	≤	-10°C	-10°C	NPD
Euroclasse di reazione al fuoco	EN 13501-1		E	E	E
Comportamento al fuoco esterno	EN 13501-5		F roof	F roof	F roof
Caratteristiche relative alla protezione dal gas RADON					
Permeabilità al gas RADON (*)			< 10 cm ³ /m ² ×24 h×atm Impermeabile al gas RADON	<<0.1 cm ³ /m ² ×24 h×atm Impermeabile al gas RADON	< 10 cm ³ /m ² ×24 h×atm < 5 cm ³ /m ² ×24 h×atm Impermeabile al gas RADON
Caratteristiche termiche					
Conduttività termica			0.2 W/mK	0.2 W/mK	0.2 W/mK
Capacità termica			5.20 KJ/K·m ²	5.20 KJ/K·m ²	6.50 KJ/K·m ²

Conforme EN 13707 come fattore di resistenza al passaggio del vapore per le membrane bitume distillato polimero armate, ove non dichiarato, può essere assunto il valore $\mu = 20\ 000$.
(*) Valore certificato dal laboratorio CSI per confronto con gas nobili.

Le utilizzazioni del prodotto. Considerate le numerose possibilità d'impiego e la possibile interferenza di elementi da noi non dipendenti, non ci assumiamo responsabilità in merito ai risultati. L'Acquirente è tenuto a stabilire sotto la propria responsabilità l'idoneità del prodotto all'impiego previsto.

COMPOSIZIONE DELLA MEMBRANA



FINITURE PRODOTTO



I dati esposti sono dati medi indicativi relativi alla produzione attuale e possono essere cambiati e aggiornati dalla INDEX in qualsiasi momento senza preavviso. I suggerimenti e le informazioni tecniche fornite rappresentano le nostre migliori conoscenze riguardo le proprietà

• PER UN CORRETTO USO DEI NOSTRI PRODOTTI CONSULTARE I CAPITOLI TECNICI INDEX • PER ULTERIORI INFORMAZIONI O USI PARTICOLARI CONSULTARE IL NOSTRO UFFICIO TECNICO •

<p>index Construction Systems and Products</p> <p>Via G. Rossini, 22 - 37060 Castel D'Azzano (VR) - Italy - C.P.67 T. +39 045 8546201 - F. +39 045 518390</p>	<p>Internet: www.indexspa.it Informazioni Tecniche Commerciali tecom@indexspa.it Amministrazione e Segreteria index@indexspa.it Index Export Dept. index.export@indexspa.it</p>		<p>UNI EN ISO 9001</p>	<p>UNI EN ISO 14001</p>	<p>INDEX socio del GBC Italia</p>
--	--	--	------------------------	-------------------------	-----------------------------------

TERRAMESH® VERDE
RIVESTIMENTO POLIMAC®

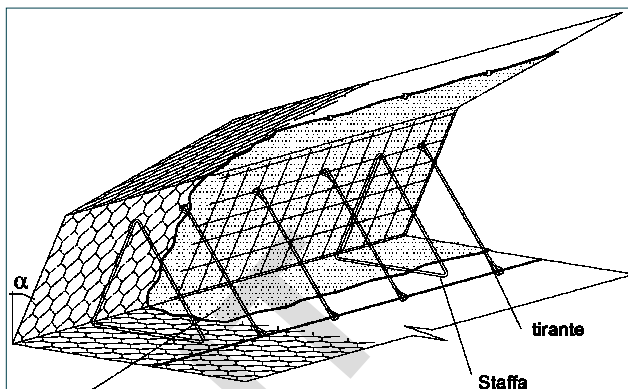
Il Terramesh® Verde è un sistema per terra rinforzata a paramento rinverdibile realizzato mediante elementi in rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale, tipo 8x10, tessuta con filo d'acciaio, protetto con Galmac (lega eutettica Zn-Al 5%) e rivestimento PoliMac® ad elevate prestazioni, sono prodotti in accordo con il regolamento 305/2011 (ex. Direttiva Europea 89/106/CEE). Sono conformi alle "Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all'impiego e l'utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione", approvate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici con parere nr. 69 (2013), con UNI EN 10223-3:2013 e sono provvisti di marcatura CE in conformità con ETA-16/0767.

Il sistema di produzione e gestione aziendale è certificato in conformità alle norme ISO 9001e ISO 14001 (relativa al sistema di gestione ambientale).

Gli elementi sono forniti già predisposti a misura senza richiedere ulteriori tagli in cantiere. I bordi della rete sono costituiti da filo uguale alle barrette di rinforzo. Il paramento esterno è dotato di un ulteriore pannello di rinforzo in rete elettrosaldata collegato, in fase di produzione, con un ritentore di fini (costituito da un tessuto in poliestere a maglia in catena con inserzione di trama, per gli elementi di Terramesh® Verde tipo terra, e da una geostuoia tridimensionale in polipropilene per il Terramesh® Verde tipo acqua). Il paramento è provvisto anche di un ritentore di fini, 2 staffe triangolari e 4 tiranti in acciaio ad estremità unciniate, che debbono essere utilizzati in cantiere per ottenere l'inclinazione richiesta del paramento esterno. Il tirante dovrà essere collocato al telo di base in corrispondenza di una barretta inserita nel telo stesso, avendo cura comunque di collegarsi sempre e solo alle doppie torsioni e non alla barretta. Dimensioni, tolleranze e misure sono mostrate in Tabella 1.

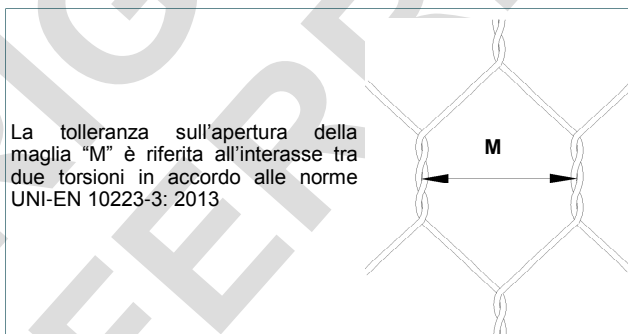
Rete metallica

La rete metallica a doppia torsione in maglia esagonale ha resistenza nominale a trazione come indicato in Tabella 2, è in conformità alla UNI EN 10223-3:2013 e a quanto prescritto dalle Linee Guida sopra menzionate.



Geostuoia per Terramesh® Verde tipo Acqua. Ritentore di fini in tessuto in polipropilene a maglia in catena con inserzione di trama (per il controllo dell'erosione) per Terramesh® Verde tipo Terra

Figura 1



La tolleranza sull'apertura della maglia "M" è riferita all'interasse tra due torsioni in accordo alle norme UNI-EN 10223-3: 2013

Figura 2

La capacità di carico medio a punzonamento della rete (Tabella 2) è conforme ai test eseguiti in accordo a UNI 11437 e ISO 17746.

La rete soggetta a prova di trazione secondo le procedure indicate, non mostra rotture del rivestimento PoliMac® nelle torsioni, per un carico pari al 50% della resistenza a trazione della rete secondo norma UNI EN 10223-3:2013.

Filo

Il filo utilizzato nella produzione del Terramesh® Verde è rivestito con Galmac classe A, (lega eutettica di Zinco - Alluminio 5%). Successivamente è applicato un rivestimento PoliMac® con spessore nominale di 0.50 mm, per consentire una maggiore protezione anche per l'utilizzo in ambienti aggressivi, o per opere idrauliche di qualsiasi genere.

Tutti i test sul filo devono essere fatti prima della fabbricazione della maglia.

- Resistenza a trazione:** i fili utilizzati per la produzione della maglia e del filo di legatura, hanno una resistenza a trazione di 350-550 N/mm², in conformità a quanto previsto dalla UNI-EN 10223-3:2013. Le tolleranze sul filo (Tab. 3) sono in accordo alla UNI-EN 10218 (Classe T1).
- Allungamento:** L'allungamento non è inferiore all' 8%, (UNI-EN 10223-3:2013).
- Rivestimento Galmac:** le quantità minime di Galmac riportate in Tabella 3 soddisfano le disposizioni delle UNI-EN 10244-2 (Tab. 2 - Classe A).
- Aderenza del rivestimento:** l'aderenza del rivestimento Galmac è in accordo a UNI EN 10244.
- Resistenza del rivestimento Galmac alla prova di invecchiamento accelerato** in ambiente contenente anidride solforosa (28 cicli) secondo UNI EN ISO 6988 (ruggine rossa inferiore o uguale al 5%).

Rivestimento PoliMac®

Le caratteristiche tecniche e la resistenza all'invecchiamento del rivestimento PoliMac® sono conformi alla UNI EN 10245-1.

Colore: Grigio tipo RAL 7012.

Resistenza a raggi U.V.: dopo esposizione di 2500 ore a raggi QUV-A (ISO 4892-3 mode 1), le prestazioni meccaniche del polimero di base non variano in misura maggiore al 25%

Resistenza chimica: resistenza agli agenti chimici in concentrazioni che sono normalmente rappresentative dei terreni e dei corsi d'acqua di uso civile.

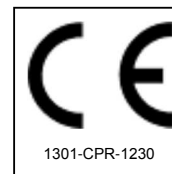
Resistenza del filo alla prova di invecchiamento accelerato in nebbia salina: secondo EN ISO 9227, non inferiore a 6000 ore (ruggine rossa inferiore o uguale al 5%).

Resistenza all'abrasione: il rivestimento PoliMac® non presenta punti che espongono l'anima metallica quando soggetto a prova, in accordo alla procedura descritta nel par. 4.1.2.1 della EN 60229:2008, dopo esposizione a 100.000 cicli applicando un peso di 20N del cuneo di prova.

Certificazione di accompagnamento materiali:

Prima della messa in opera e per ogni partita ricevuta in cantiere l'appaltatore dovrà consegnare alla D.L. la Dichiarazione di Prestazione (DOP) rilasciata in originale, nella quale vengono specificati il tipo e nome commerciale del prodotto, la Ditta produttrice, la Ditta a cui viene consegnato il prodotto, la località del cantiere e le quantità fornite.

ETA n. 16/0767



1301-CPR-1230

1. Tabella delle misure per il Terramesh® Verde

L=Lunghezza (m)		W=Larghezza (m)	H=Altezza (m) / (inclinazione °)
Terramesh Verde	Terramesh Verde Light		
3.0	3.0	3	0.76 / (70°)
4.0	4.0		0.73 / (65°)
5.0	5.0		0.70 / (60°)
6.0	6.0		0.57 / (45°)
7.0	-		
8.0	-		

Tutte le dimensioni sono nominali (Tolleranze di $\pm 5\%$).

Operazioni di legatura

Le operazioni di legatura possono essere effettuate utilizzando gli strumenti mostrati nella Fig.5. I punti metallici in acciaio, aventi le seguenti caratteristiche, possono essere utilizzati invece del filo di legatura (Figure. 3, 4):

- diametro 3.00 mm,
- carico di rottura: 170 kg/mm²

Lo spazio fra i punti non deve eccedere i 200 mm (Fig.3)

Richiesta d'offerta

Quando si richiede un'offerta, specificare:

- dimensioni (lunghezza x larghezza x altezza, Tab. 1)
- tipo di maglia
- tipo di rivestimento

ESEMPIO: N. 100 Terramesh® Verde 4x3x0.70m - 60° - tipo di maglia 8x10- Wire 2.2/3.2 mm- rivestimento PoliMac®.

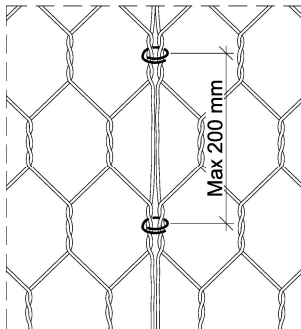


Figura 3 - Punti metallici

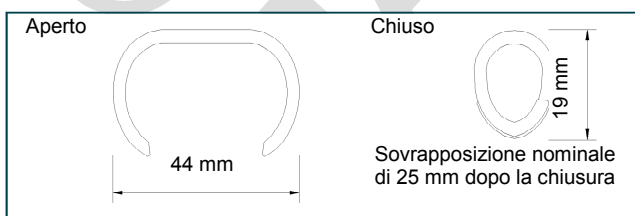


Figura 4

2. Combinazioni standard di Maglia-Filo

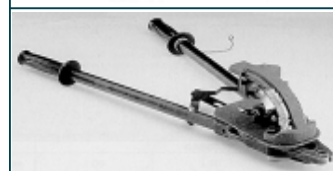
Tipo	M (mm)	Tolleranza (mm)	Diametro Filo (mm)	Resistenza a rottura a nominale (kN/m)	Carico medio a punzonam. (kN)
8x10 Light	80	-0/+10	2.20/3.20	40 \pm 5	41 \pm 5
8x10	80	-0/+10	2.70/3.70	55 \pm 5	70 \pm 5

3. Tipologie standard dei diametri di filo

		Filo della Maglia	Filo Bordatura	Filo di Legatura
Diametro interno filo	\emptyset mm	2.20 2.70	2.70 3.40	2.20
Tolleranza Filo	(\pm) \emptyset mm	0.06	0.06 (2.70) 0.07 (3.40)	0.06
Q.tà minima rivestim.	gr/m ²	230 (2.20) 245 (2.70)	245 (2.70) 265 (3.40)	230



B Pistola Spenax



C Strumento manuale

Figura 5

Officine Maccaferri Italia S.r.l.

Via JF Kennedy 10, 40069 Zola Predosa (BO) - Italy
T: (+39) 051 643 6000 F: (+39) 051 643 6201
E: info@it.maccaferri.com www.maccaferri.com/it

Azienda con Sistema Qualità Certificato da Bureau Veritas
e con accreditamento Accredia e Ukas.