

RADON BARRIER POLYESTER RADON BARRIER/V RADON BARRIER ARMODILLO POLYESTER

MEMBRANAS IMPERMEABILIZANTES MULTIFUNCIÓN DE BETÓN
DESTILADO DE POLÍMERO ELASTOPOLIMÉRICAS ANTI-RADÓN PARA LA
PROTECCIÓN DE LOS CIMIENTOS DE LAS CONSTRUCCIONES CONTRA LAS
EXHALACIONES RADIATIVAS DEL SUBSUELO

CONFIERE CRÉDITOS **LEED**

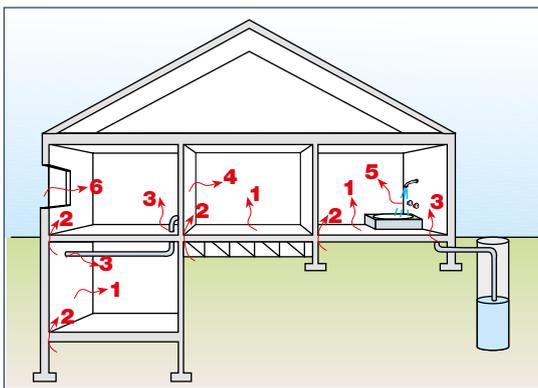
1 PROBLEMA



En Suecia, en los años 60, para producir el cemento se usaban esquistos aluminosos ricos de uranio que crearon bastantes problemas a algunos materiales de granito usados como revestimiento interno; los materiales de toba de Italia central, usados en la construcción, también pueden dar lugar a radiaciones.

La presencia de RADÓN en las viviendas puede tener distintos orígenes:

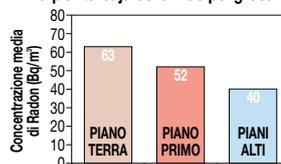
- Aire exterior: el RADÓN que proviene del subsuelo, en la mayor parte de los casos se diluye en el aire atmosférico sin constituir un grave peligro, en algunos casos, debido a una coincidencia de situaciones (valles estrechos y fenómenos de inversión térmica que impiden la renovación del aire) puede ocurrir que el aporte del aire exterior a la contaminación de las viviendas no sea insignificante.
- Los materiales de construcción que hemos nombrado anteriormente.
- El agua de uso doméstico: el agua en el subsuelo puede cargarse de RADÓN 222 para liberarlo entonces en las viviendas en el momento del uso; sin embargo, salvo en el caso de viviendas con pozos privados situados en zonas particularmente ricas de RADÓN, al parecer se puede considerar una vía de contaminación secundaria ya que la ingestión no representa un riesgo elevado como la inhalación; sin embargo hay estudios en curso sobre el peligro real del agua contaminada.
- El subsuelo: debe considerarse la fuente primaria de la contaminación por RADÓN. La exhalación del RADÓN depende de la cantidad de uranio presente en el subsuelo y de la posibilidad de migración hacia el exterior, vinculada a la porosidad y al grado de agrietamiento del subsuelo. El RADÓN 222, al llegar a la superficie, penetra en las bodegas subterráneas y en las crujías, con mayor facilidad a lo largo de juntas, grietas y pasajes de tubos. La concentración del RADÓN en la vivienda depende estrechamente de la renovación del aire a la cual esta está sujeta, y sin duda son desfavorables las medidas adoptadas para contener las fugas de calor; además, al parecer las instalaciones de ventilación por extracción que ponen las estancias en depresión contribuyen a aumentar el flujo del RADÓN.



LEYENDA

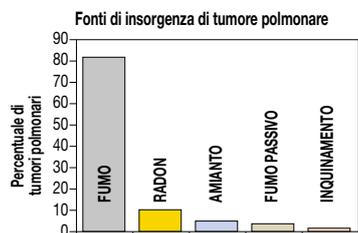
1. Hendiduras
2. Juntas entre las paredes y el suelo
3. Puntos de penetración de los tubos
4. Emanación de los materiales de construcción
5. Emanación del agua de uso higiénico
6. Aire exterior

La planta baja es la más peligrosa



Mecanismo de la contaminación por RADÓN y patología derivada

El RADÓN es un gas inerte insaboro, incoloro e inodoro pero radiactivo y su inhalación puede conllevar el tumor pulmonar. Según una investigación realizada en los Estados Unidos, el RADÓN es la segunda causa de tumor pulmonar después del humo del cigarrillo y, solo en los Estados Unidos, ha provocado la muerte de 19 000 personas.



En Italia algunos estudios recientes están atribuyendo al RADÓN el 10% de los decesos debidos a tumor del pulmón, mientras que el 80% es causado por el humo del cigarrillo, y solo el 10% restante se debe a otras causas. Se estima que los decesos que se atribuyen al RADÓN son 3000 al año. Sorprendentemente el RADÓN es un agente tumoral peligroso que la legislación vigente hasta hoy ha descuidado limitándose a dictar simples "recomendaciones".

No es tanto la radiactividad del gas mismo la causa principal del tumor, sino la de sus derivados, que se forman por descomposición espontánea del RADÓN en el momento de su transformación periódica que ocurre cada 3,8 días.

Cada 3,8 días, de forma espontánea, la concentración del gas se reduce a la mitad pero, al mismo tiempo, este desprende materiales pulverulentos no gaseosos, también ellos radiactivos, que se depositan sobre los muebles de las viviendas y en los pulmones. En la cadena de transformación del RADÓN 222 se pueden distinguir dos fases:

- La primera que conlleva la formación del plomo 210, isotopo radiactivo que tiene una vida de 22 años;
- La segunda que lleva al plomo 206 que es estable.

Los derivados más peligrosos son los de la primera fase, que tienen una vida corta, del orden de segundos o de pocos minutos. Se trata de materiales sólidos en partículas y no gaseosos como el RADÓN, y se acumulan en los pulmones y en el interior de las viviendas.

Estudios nacionales e internacionales

En los últimos años se han llevado a cabo, en distintos países, una serie de estudios que buscan definir un mapa de los territorios y de las viviendas existentes expuestos al riesgo del RADÓN. Para la medida de la concentración del RADÓN en las viviendas se han utilizado principalmente dos técnicas de muestreo: una definida "activa" que se basa en el muestreo forzado del gas mediante bombas, y una definida "pasiva" en la que el gas entra por difusión en el sistema de detección donde las radiaciones alfa del RADÓN y de sus derivados dejan rastros sobre películas sensibles. De utilizan detectores pasivos de radiaciones gama para definir el aporte de las radiaciones emanadas por los materiales de construcción. La primera técnica se usa para medidas instantáneas y proporciona indicaciones sobre la variabilidad del fenómeno a lo largo del día. En el segundo caso, en cambio, se obtienen datos promedio de la concentración relativa a un

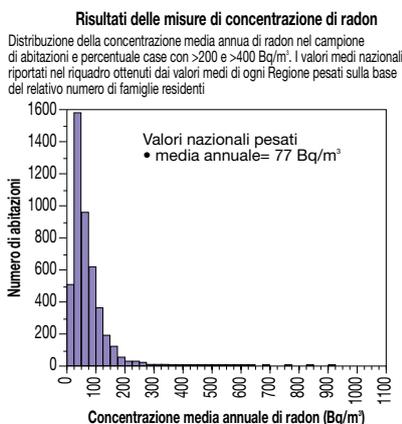
período de medición que puede ser incluso de un año. El segundo método de medición se aplicó en Italia en 5000 casos de muestra en un estudio llevado a cabo en los años 90 por ANPA (Agencia Nacional para la Protección del Medio Ambiente - ex ENEA/DISP) y por el ISS (Instituto Superior de la Sanidad) en colaboración con 17 regiones y dos provincias autónomas.



Le regioni a rischio

- 100 - 120 Bq/m³
- 80 - 100 Bq/m³
- 60 - 80 Bq/m³
- 40 - 60 Bq/m³
- 20 - 40 Bq/m³
- dati non disponibili

La radiactividad del RADÓN y de los derivados de su desintegración se expresa en Bq/m³ (Bq = becquerels, número de desintegraciones por segundo por m³ de aire). Los resultados del estudio nacional se muestran en el siguiente gráfico.



Los datos disponibles a nivel mundial son los proporcionados por los Estados Unidos y por los países de la Comunidad Europea, mientras que la información relativa a los demás países es escasa. El comité científico de las Naciones Unidas que se ocupa de los efectos de las radiaciones atómicas, con base en los datos disponibles, ha adoptado, como valor promedio pesado mundial, para las viviendas, una concentración de 40 Bq/m³, pero se espera que el estudio se amplíe a otras áreas del planeta para las cuales no existen aún datos disponibles.

El valor de 77 Bq/m³ medido en Italia puede considerarse un valor medio / alto respecto a la situación mundial.

La atención al problema de las distintas organizaciones que se ocupan del RADÓN se está concentrando cada vez más en la definición de los valores límite que deben considerarse peligrosos y que imponen por tanto medidas de contención de la contaminación.

De hecho, durante las campañas de medición, muchas veces se han detectado concentraciones superiores a las recomendaciones de la

ICRP (Comisión Internacional para la Protección Radiológica) que indica un nivel máximo de 600 Bq/m³ para las viviendas existentes.

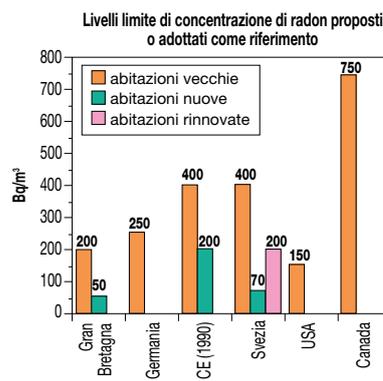
La concentración de RADÓN medida en el depósito de víveres del comedor de la Cámara de Deputados es de 800 Bq/m³ pero no son pocos los casos de viviendas que superan los 1000 Bq/m³.

En Véneto el 4% de las viviendas estudiadas supera los 600 Bq/m³, las zonas con más alta concentración son las del área de Belluno y las Colinas Eugeneas, cerca de Padua. En una casa de Torreglia se han detectado 3000 Bq/m³ y 1800 Bq/m³ en una vivienda situada en Vo' Euganeo.

Situación normativa de los países industrializados

En todos los países en los que se han adoptado normativas (generalmente bajo forma de recomendaciones) sobre el RADÓN en las viviendas, se han determinado los niveles de concentración sobre los cuales tomar medidas para bajar los niveles de RADÓN indoors. Dichos niveles se han establecido teniendo en cuenta las situaciones existentes, y por tanto los valores de concentración medidos en los distintos países, tras una atenta evaluación de los costes económicos que podían comportar las acciones correctivas para la sociedad nacional. En algunos casos, el proseguimiento de los estudios y un mejor conocimiento de las concentraciones de RADÓN indoors han permitido reducir, al cabo de unos años, los niveles de referencia propuestos. Sin embargo hay que tener bien presente que los niveles de referencia no tienen significado alguno como umbral de seguridad y representan únicamente una medida político-sanitaria.

En todas las naciones en las que se aplican dichas normativas, los costes económicos corren por cuenta de los propietarios de los edificios: solo en algunos países el estado otorga subsidios (como por ejemplo préstamos blandos) y, en casos extremos, con una financiación directa. Los niveles de referencia elegidos en algunos países se ilustran en la siguiente tabla. En ella se indican también el valor propuesto en la Recomendación de la CE de 1990, algunos valores diferentes para las viviendas nuevas se han propuesto (Recomendaciones de la CE), o adoptado (como por ejemplo en Suecia): el motivo es únicamente práctico, debido a la mayor eficacia de soluciones adoptadas en la fase de diseño respecto a las requeridas en casas ya construidas. La Comisión de la CE ha recomendado un nivel de 200 Bq/m³ para las viviendas nuevas. Por último, hay que tener presente que en algunos países ya se han adoptado niveles de referencia sobre la concentración de RADÓN también en los lugares de trabajo (Gran Bretaña) o en algunos edificios públicos, como las escuelas (EE. UU.).



RADON BARRIER POLYESTER

RADON BARRIER/V

CATEGORÍA	CARACTERÍSTICAS			IMPACTO MEDIOAMBIENTAL						MODO DE EMPLEO		
ELASTOPLÁSTOMEROS ESPECIALES PARA APLICACIONES ESPECÍFICAS	IMPERMEABLE	BARRERA AL RADÓN	REACCIÓN AL FUEGO	ECO GREEN	NO CONTIENE ASBESTO	NO CONTIENE ALQUITRAN	NO CONTIENE CLORO	ES RECICLABLE	DESECHO NO PELIGROSO	NO CONTIENE ACEITES USADOS	APLICACIÓN CON LLAMA	APLICACIÓN CON AIRE CALIENTE

LA PROTECCIÓN DE LAS NUEVAS VIVIENDAS

2 SOLUCIÓN



cuadritos para permitir la completa retracción de la película y señalar el punto de fusión correcto. La continuidad de la barrera se obtiene soldando mediante llama las superposiciones de las membranas. La permeabilidad al RADÓN del **RADON BARRIER POLYESTER** es suficiente en la mayor parte de los casos, puesto que generalmente la presión parcial del RADÓN es de unos milésimos de bar. Para los casos especiales se usa **RADON BARRIER/V** cuya permeabilidad al RADÓN es tan baja que se puede considerar como una barrera absoluta.

CE DESTINO DE USO DE MARCADO "CE" PREVISTOS SEGÚN LOS LINEAMIENTOS AISPEC-MBP

EN 13969 - MEMBRANAS BITUMINOSAS DESTINADAS A IMPEDIR LA HUMEDAD ASCENDENTE DEL SUELO

- Membranas para cimientos
- RADON BARRIER POLYESTER
- RADON BARRIER/V

CAMPOS DE USO

RADON BARRIER (RADON ADVANCED BARRIER) está formada por una mezcla elastoplastomérica especial a base de betún destilado, plastómeros y elastómeros, extremadamente compacta, sin volúmenes libres, y por tanto impermeable a los gases.

El reforzado de la membrana **RADON BARRIER POLYESTER** está formado por un tejido no tejido de poliéster elástico y resistente al punzonado mientras que la membrana **RADON BARRIER/V** está reforzada con fieltro de vidrio imputrescible al cual se asocia una lámina de aluminio que constituye una barrera adicional al RADÓN, prácticamente impenetrable.

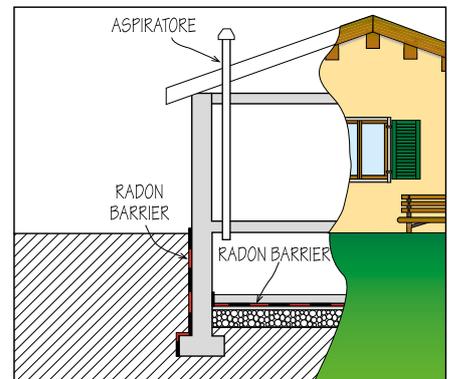
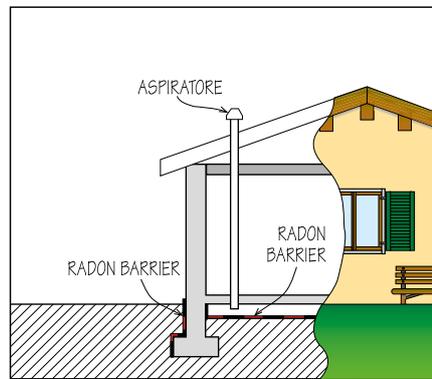
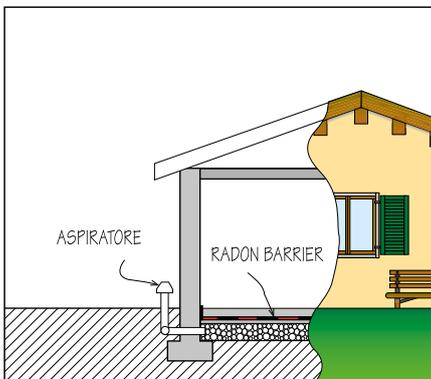
La cara superior de las membranas está revestida con un talco serigráfico que permite desenrollar el rollo fácilmente, mientras que la cara inferior de ambas está recubierta con una película termofundible con llama denominada Flamina. La cara inferior está oportunamente gofrada en pequeños

Las membranas **RADON BARRIER** se usan para revestir las partes verticales y horizontales en contacto con el terreno de los edificios de nueva construcción. En terrenos húmedos o en presencia de capas freáticas las membranas **RADON BARRIER** constituirán el primer estrato de un elemento de estanqueidad formado por dos estratos de membrana.

Para mayor información, consulte la publicación INDEX: "Especificaciones técnicas n. 5 - Cimientos".

VENTAJAS

- **RADON BARRIER** son membranas multifunción que protegen tanto del RADÓN como del agua.
- A diferencia de otros sistemas se realiza una protección continua ya que las superposiciones de las telas pueden soldarse.
- Respecto a otras láminas resultan fuertes, resistentes y de gran espesor, por lo que resisten a la perforación.



CERTIFICACIÓN



Certificación
CSI
n. ° 038/CF/P97
n. ° 053/CF/P97



RADON BARRIER ARMODILLO POLYESTER

CATEGORÍA	CARACTERÍSTICAS			IMPACTO MEDIOAMBIENTAL						MODO DE EMPLEO			
ELASTOPLÁSTOMEROS ESPECIALES PARA APLICACIONES ESPECÍFICAS	IMPERMEABLE	BARRERA AL RADÓN	REACCIÓN AL FUEGO	ECO GREEN	NO CONTIENE AMIANTO	NO CONTIENE ALQUITRAN	NO CONTIENE CLORO	ES RECICLABLE	DESECHO NO PELIGROSO	NO CONTIENE ACEITES USADOS	APLICACIÓN CON LLAMA	APLICACIÓN CON AIRE CALIENTE	APLICACIÓN CON CLAVOS

EL SANEAMIENTO DE LAS VIVIENDAS EXISTENTES

2 SOLUCIÓN

Es una operación más compleja que la anterior, y su éxito depende de la meticulosidad con la cual se afronte el problema. En general, se trata de una intervención localizada en las paredes subterráneas de la construcción, y por tanto las penetraciones de gas a lo largo de los tubos y en los puntos de entrada de estos en el edificio deben sellarse oportunamente; lo mismo vale para las grietas y las líneas de unión entre las paredes y el suelo. Los locales invadidos por el gas se recubrirán completamente con **RADON BARRIER ARMODILLO POLYESTER** sobre el cual se restablecerán sucesivamente las paredes y los suelos para construir una habitación dentro de la otra, totalmente aisladas entre sí. **RADON BARRIER ARMODILLO POLYESTER** es la membrana INDEX almohadillada con la cual se determina una cámara de aire entre el viejo y el nuevo local saneado. La cámara de aire debidamente ventilada puede conectarse con el exterior donde el gas podrá salir sin ningún peligro. Contrariamente a otros sistemas de saneamiento más blandos, las superposiciones de **RADON BARRIER ARMODILLO POLYESTER** pueden soldarse y ofrecer por tanto la máxima protección y seguridad. **RADON BARRIER ARMODILLO POLYESTER** impide la penetración de los gases, incluyendo los radioactivos, y es resistente y elástico y se adapta con facilidad a las distintas formas.

RADON BARRIER ARMODILLO POLYESTER es la membrana INDEX con funciones integradas de drenaje del agua y de los gases telúricos radiacti-

vos. La resistencia al paso del gas está certificada y es tan alta que constituye una barrera prácticamente absoluta.

RADON BARRIER ARMODILLO POLYESTER está formado por una mezcla a base de betún destilado, seleccionado para el uso industrial, al cual se agrega una alta cantidad de polímeros elastoméricos y plastoméricos que permiten obtener una aleación betún-polímero "por inversión de fase" cuya matriz, constituida por el polímero en el cual está disperso el betún, determina las características principales. El espesor de la mezcla está reforzado con un tejido no tejido de poliéster resistente al punzado y al desgarre y provisto de un alto índice de alargamiento a la rotura. La cara superior de la membrana lleva una coraza de placas de mezcla de betún polímero resistentes y elásticas, que lo protegen contra la perforación y forma al mismo tiempo una red de canales intercomunicados entre sí a través de los cuales puede difundir la humedad y el gas radiactivo.

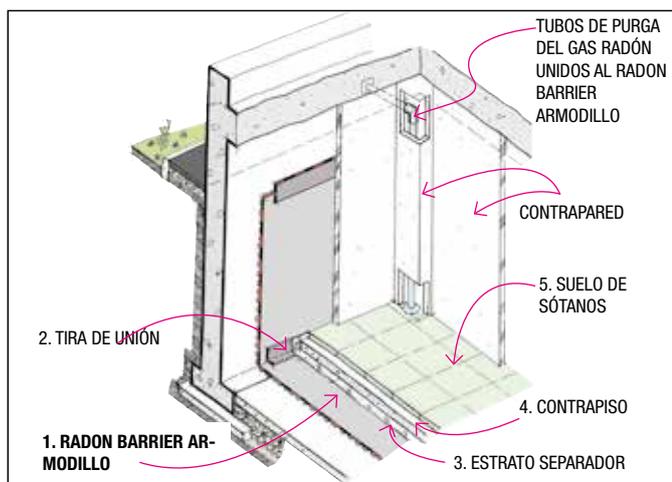
CAMPOS DE USO

RADON BARRIER ARMODILLO se usa para sanear desde el interior los sótanos y locales subterráneos existentes en los que ha penetrado el gas radiactivo RADÓN.

EL SISTEMA "DRY-IN"

La intervención de saneamiento se realizará conforme al sistema "DRY-IN". El **RADON BARRIER ARMODILLO POLYESTER** se desenrolla con la cara almohadillada dirigida hacia

la superficie que se ha de recubrir, prestando atención a sobrepasar las telas lateralmente conforme a la superposición libre de almohadillas prevista en la lámina. Las telas de testa se disponen sin solapamientos. En el suelo basta con extender las láminas en seco prestando atención a fijarlas con llama solo en el pie de las paredes en una zona de 20 a 30 cm de ancho, mientras que en las paredes se fijará el



DESTINO DE USO DE MARCADO "CE" PREVISTOS SEGÚN LOS LINEAMIENTOS AISPEC-MBP

EN 13969 - MEMBRANAS BITUMINOSAS DESTINADAS A IMPEDIR LA HUMEDAD ASCENDENTE DEL SUELO

- Membranas para cimientos
- RADON BARRIER ARMODILLO POLYESTER

RADON BARRIER ARMODILLO POLYESTER regenerando con la llama las placas de la cara con coraza. Las superposiciones laterales se sellan con llama mientras que las juntas de testa se sellan con tiras de **RADON BARRIER POLYESTER** de 14 cm soldadas con llama a caballo de la línea de aproximación entre las telas. La unión entre la pared y el suelo se realiza con tiras de **RADON BARRIER POLYESTER** de 20 cm al igual que la unión a cualquier cuerpo emergente o conducto. La testa de las telas en las paredes puede sellarse con una tira de **RADON BARRIER POLYESTER** encolada con llama. La cámara de drenaje que se forma entre las superficies y el **RADON BARRIER ARMODILLO POLYESTER** se unirá a uno o más agujeros de ventilación realizados en la parte de la pared que sale del terreno, o si es completamente subterránea se dispondrá un conducto de purga unido al revestimiento de **RADON BARRIER ARMODILLO POLYESTER** mediante gollillas de goma EPDM cuya aspiración puede ser natural o forzada.

VENTAJAS

- **RADON BARRIER ARMODILLO** es una membrana multifunción que protege tanto del RADÓN como del agua realizando al mismo tiempo un estrato de drenaje por el cual evacuar tanto el gas radiactivo como la humedad.
- A diferencia de otros sistemas se realiza una protección continua ya que las superposiciones de las telas pueden soldarse.
- Respecto a otras membranas resulta fuerte, resistente y de gran espesor, por lo que resiste adecuadamente a la perforación.

CERTIFICACIÓN



Certificación
CSI
n.º 042A/LCF/EDI/03



Técnicas para la reducción de la concentración del RADÓN proveniente del subsuelo

La política de reducción del riesgo de tumor derivado del RADÓN debe pasar por toda una serie de estudios en el territorio, que apunte a identificar las áreas en riesgo. En Gran Bretaña se ha realizado un estudio exhaustivo que ha conllevado un mapeado del territorio por áreas de 5 km².

Además, deben identificarse las tecnologías de intervención para las viviendas existentes, o de prevención para las viviendas de nueva construcción, que mejor se adapten a los tipos de construcción del país en cuestión, ya que no siempre las experiencias de otros países pueden aplicarse en vista de las diferencias estructurales. Las técnicas de diagnóstico y los posibles tratamientos son ya una realidad consolidada en algunos países. En los Estados Unidos más de 1000 sociedades especializadas han sido reconocidas por EPA (Agencia para la Protección del Medio Ambiente). Las tipologías de intervención se distinguen entre:

- Saneamiento de una vivienda existente;
- Prevención en la fase de diseño de un nuevo edificio. En el primer caso las técnicas pueden resultar más costosas y la eficacia menos elevada, y por este motivo los entes públicos recomiendan un nivel de concentración más alto (CE: 400 Bq/m³). En el caso de las nuevas viviendas, la situación es más sencilla tal y como lo indica el nivel recomendado por la CE, de 200 Bq/m³.

Prevención en las viviendas nuevas

Este caso es más simple y menos costoso respecto a la intervención en viviendas existentes, ya que casi siempre coincide con las medidas de impermeabilización contra la humedad ascendente o contra el agua de capas freáticas, ya contempladas en el proyecto. La EPA de EE. UU. considera que si la impermeabilización de las paredes en contacto con el suelo de un edificio existente es difícil de realizar, **en el caso de las viviendas nuevas debe, en cambio, constituir el principio básico de toda forma de prevención en las zonas de riesgo, ya que puede realizarse a un coste razonable.** La EPA sugiere además tomar medidas de precaución para garantizar una protección contra los riesgos que constituye la presencia de RADÓN si la impermeabilización no se ha realizado correctamente o si con el tiempo empiezan a manifestarse fugas debidas a

causas no previstas. Se trata de considerar en la fase de construcción, y por tanto a un coste razonable, la introducción de conductos por los cuales, de ser necesario, se pueda aspirar el gas que pasa debido a defectos de estanqueidad de la capa impermeable.

La elección de las membranas

Los revestimientos impermeables de las obras subterráneas se ven sometidos a sollicitaciones por acciones físicas de punzonado tanto en la fase de aplicación como en la fase de cegamiento.

En el ejercicio los revestimientos se ven sujetos a sollicitaciones principalmente debido a punzonado estático, y durante las operaciones de cegamiento, debido a la abrasión y a la tracción. Los revestimientos impermeables se ven sometidos a la agresión química de las aguas contaminadas de las capas freáticas, de los ácidos del humus, microorganismos y fertilizantes presentes en el terreno. Por último, en caso de evento sísmico, el revestimiento se verá expuesto a sollicitaciones debido a los movimientos diferenciales entre las capas de hormigón en las que está incorporado (véanse las especificaciones técnicas n.º 5 bis).

En función de las sollicitaciones que hay que tener en cuenta, el revestimiento impermeable deberá ser tal y como se indica a continuación.

- **Aplicado en total adherencia a la obra que va a proteger**, para reducir al mínimo el paso del agua y del gas en caso de perforaciones accidentales, y para resistir a las fuerzas paralelas al revestimiento originadas por los movimientos diferenciales.
- **De gran espesor**: para englobar la rugosidad superficial de la superficie de colocación y, en caso de movimiento sísmico, para resistir a la acción de la abrasión de los granúlos que se desprenden por fricción del hormigón.
- **Reforzado** con armaduras elásticas de alta resistencia mecánica y resistentes a la fatiga, y que sean gruesas, para obtener una capa impermeable con comportamiento mecánico uniforme.
- **Resistente al punzonado** accidental de la obra.
- **Resistente a los agentes químicos y biológicos** presentes en el terreno.
- **Resistente a las raíces en todo el espesor**, incluyendo los solapamientos.
- **Aplicable en una o varias capas**, con membranas adherentes entre sí para poder modular la resistencia del elemento de estanqueidad.
- **Provisto de un coeficiente de fricción** con el hormigón que evite traslaciones demasiado elevadas, durante los movimientos telúricos de gran intensidad, y no active el desplazamiento durante los temblores ligeros.
- Deberá ser **sumamente compacto**, sin volúmenes libres y por tanto **impermeable al gas RADÓN**.

RADON BARRIER

RADON BARRIER es la membrana-barrera estudiada por INDEX para la protección de los edificios contra el gas radiactivo RADÓN y producida en dos versiones con distinto refuerzo.

Saneamiento de una vivienda existente

No es posible liberar por completo una vivienda del RADÓN. No estar expuestos de ninguna manera al riesgo vinculado a la presencia de este contaminante sería posible únicamente en una casa estanca con sistemas de filtrado del aire. Sin embargo, la exposición puede reducirse disminuyendo la concentración de RADÓN en la vivienda, mediante técnicas correctivas especiales. Es importante recordar a los fumadores, que dejar el cigarrillo sigue siendo la acción más eficaz para reducir el riesgo de cáncer de pulmón. Son muchos los factores que conllevan la elección del sistema de saneamiento: la estructura del edificio, la tipología del subsuelo, los costes de instalación y mantenimiento, las costumbres mismas de los ocupantes de la vivienda. Los puntos principales:

- Una vivienda en la que el nivel de RADÓN, medido a lo largo de un año, resulta superior al valor de referencia de 200 becquerels por metro cúbico, debe ser saneada.
- Para disminuir la concentración de RADÓN dentro de la vivienda se debe limitar la entrada del gas desde el terreno.
- Para obstaculizar la entrada del RADÓN se pueden aplicar técnicas de ventilación, natural o forzada, de la capa de areación del subsuelo. O bien, existen técnicas de sellado de todas las vías de acceso del RADÓN (grietas, hendiduras, conductos de los servicios).

El sellado puede ser incluso total: puede hacerse en todas las superficies mediante membranas impermeables. Esta intervención resulta particularmente indicada en el caso de las reformas que contemplan la reestructuración de los suelos.

ARMODILLO RADON BARRIER

INDEX ha desarrollado un nuevo sistema de saneamiento "DRY-IN" que realiza al mismo tiempo:

- el sellado;
- la ventilación.

Está basado en la nueva membrana almohadillada **RADON BARRIER ARMODILLO POLYESTER** que sella y al mismo tiempo, formando una cámara de aire, difunde el gas radiactivo al exterior.



Publicaciones de la Agencia Estadounidense para el Medio Ambiente relativas a la protección contra el RADÓN en las viviendas

La **Región Lombardia** ha afrontado recientemente el problema de la exposición al gas RADÓN en los edificios, ya que tras estudios realizados en los últimos veinte años ha salido a luz que esta región, junto al Lacio, es una de las regiones más afectadas por este problema. En pos de activar acciones para la reducción de la concentración de este peligroso gas, la Región Lombardia ha predisposto una serie de directrices a aplicar tanto en los edificios de nueva construcción como en las reformas o intervenciones análogas, y exige

además la incorporación de las mismas en los Reglamentos Municipales de Construcción en un plazo máximo de 3 años a partir de la promulgación de la circular.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

	Normativa	T	RADON BARRIER POLYESTER	RADON BARRIER/V	RADON BARRIER ARMODILLO POLYESTER
Refuerzo			Tejido no tejido de poliéster de hilo continuo Spunbond	Velo de vidrio y lámina de aluminio	Tejido no tejido de poliéster de hilo continuo Spunbond
Espesor	EN 1849-1	±0,2	4 mm	4 mm	-
Peso	EN 1849-1	±10%	-	-	5 kg/m ²
Dimensiones de los rollos	EN 1848-1	-1%	1x10 m	1x10 m	1x7.5 m
Impermeabilidad • después del envejecimiento	EN 1928 - B EN 1926-1928	≥ ≥	60 kPa 60 kPa	60 kPa 60 kPa	60 kPa 60 kPa
Resistencia a la tracción de las juntas L/T	EN 12317-1	-20%	600/300 N/50 mm	450/300 N/50 mm	NPD
Fuerza de tracción máxima L/T	EN 12311-1	-20%	700/500 N/50 mm	450/350 N/50 mm	700/500 N/50 mm
Alargamiento de tracción L/T	EN 12311-1	-15% V.A.	40/45%	3/3%	40/45%
Resistencia al punzonado dinámico	EN 12691 - A		1 250 mm	700 mm	1 250 mm
Resistencia al punzonado estático	EN 12730 - A EN 12730 - B		15 kg 25 kg	5 kg -	15 kg 25 kg
Resistencia a la laceración con el clavo L/T	EN 12310-1	-30%	160/200 N	70/70 N	160/200 N
Flexibilidad en frío	EN 1109	≤	-10°C	-10°C	NPD
Resistencia al paso del vapor	EN 1931		μ = 100 000	μ = 1 500 000	μ = 100 000
Euroclase de reacción al fuego	EN 13501-1		E	E	E
Comportamiento al fuego externo	EN 13501-5		F roof	F roof	F roof

Características relativas a la protección contra el gas RADÓN

Permeabilidad al gas RADÓN (*)			< 10 cm ³ /m ² ×24 h×atm Impermeable al gas RADÓN	<<0.1 cm ³ /m ² ×24 h×atm Impermeable al gas RADÓN	< 10 cm ³ /m ² ×24 h×atm < 5 cm ³ /m ² ×24 h×atm Impermeable al gas RADÓN
Transmisibilidad al Radón (m/s)			< 1.2×10 ⁻¹⁰	<< 1.2×10 ⁻¹²	< 1.2×10 ⁻¹⁰
Permeabilidad al al gas Radón (m ² /s)			< 4.8×10 ⁻¹³	<< 4.6×10 ⁻¹⁵	< 3.4×10 ⁻¹³

Características térmicas

Conductividad térmica			0.2 W/mK	0.2 W/mK	0.2 W/mK
Capacidad térmica			5.20 KJ/K·m ²	5.20 KJ/K·m ²	6.50 KJ/K·m ²

(*) Valor certificado por el laboratorio CSI por comparación con gases nobles.

COMPOSICIÓN DE LA MEMBRANA

RADON BARRIER POLYESTER	RADON BARRIER/V	RADON BARRIER ARMODILLO POLYESTER

ACABADOS DEL PRODUCTO

<p>GOFRADO. El gofrado sobre la superficie inferior de la membrana revestida con película Flamina permite una colocación segura y rápida; bajo el efecto de la llama se vuelve lisa y señala la fusión justa a la vez que permite una retracción más rápida de la película. El gofrado permite también una buena difusión del vapor; en la colocación en semi-independencia y en independencia, evita burbujas y protuberancias en los puntos donde queda intacta.</p>	<p>ENTALCADO. La aplicación de talco en la cara superior se realiza con un procedimiento que distribuye de modo uniforme un talco muy fino con un diseño particular que evita acumulaciones y zonas descubiertas. Este nuevo sistema permite desarrollar rápidamente el rollo y brinda una superficie de aspecto agradable que posibilita tareas con fuego más rápidas con respecto a los otros acabados minerales más gruesos.</p>	<p style="text-align: center;">FLAMINA SOBRE LA CARA REFORZADA.</p>
---	--	--

• PARA EL EMPLEO CORRECTO DE NUESTROS PRODUCTOS CONSULTE LOS PLIEGOS TÉCNICOS INDEX • PARA OBTENER MÁS INFORMACIÓN O PARA USOS ESPECIALES, DIRÍJASE A NUESTRA OFICINA TÉCNICA •

<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.index-spa.com Informazioni Tecniche Commerciali tecom@indexspa.it Amministrazione e Segreteria index@indexspa.it Index Export Dept. index.export@indexspa.it</p>				
--	--	--	--	--	--

y la utilización del producto. Considerando las numerosas posibilidades de empleo y la posible interacción de elementos que no dependen de nosotros, no asumimos ninguna responsabilidad respecto de los resultados. El Comprador debe establecer bajo su propia responsabilidad la idoneidad del producto para el empleo previsto.

Los datos expuestos son datos medios indicativos y relativos a la producción actual. INDEX S.p.A. se reserva el derecho de modificarlos y/o actualizarlos en cualquier momento, sin previo aviso. Las sugerencias e informaciones técnicas suministradas representan nuestros mejores conocimientos respecto a las propiedades