

“RADON ”
GIORNATA DI DISCUSSIONE SULLA ATTUAZIONE DELLA L.R.
30/2016

GAS RADON E
SALUTE

MONOPOLI 27.02.2018



Dott. Vito RICCI
SISPSUD - ASL Bari

Tavola Periodica degli Elementi

1 IA Nuovo Originale																		2 IIA																												18 VIIIA					
1 H Idrogeno 1.00784																		2 He Elio 4.002602																			K														
3 Li Litio 6.941	4 Be Berillio 9.012182																	5 B Boro 10.811	6 C Carbonio 12.0107	7 N Azoto 14.00674	8 O Ossigeno 15.9994	9 F Fluoro 18.9984032	10 Ne Neon 20.1797																			K L									
11 Na Sodio 22.989770	12 Mg Magnesio 24.3050																	13 Al Alluminio 26.981538	14 Si Silicio 28.0855	15 P Fosforo 30.973761	16 S Zolfo 32.065	17 Cl Cloro 35.453	18 Ar Argon 39.948																			K L M									
19 K Potassio 39.0983	20 Ca Calcio 40.078	21 Sc Scandio 44.955910	22 Ti Titanio 47.867	23 V Vanadio 50.9415	24 Cr Cromo 51.9961	25 Mn Manganese 54.938049	26 Fe Ferro 55.8457	27 Co Cobalto 58.933200	28 Ni Nichel 58.6934	29 Cu Rame 63.546	30 Zn Zinco 65.409	31 Ga Gallio 69.723	32 Ge Germanio 72.64	33 As Arsenico 74.92160	34 Se Selenio 78.96	35 Br Bromo 79.904	36 Kr Kriptone 83.798																			K L M N															
37 Rb Rubidio 85.4678	38 Sr Stronzio 87.62	39 Y Ittrio 88.90585	40 Zr Zirconio 91.224	41 Nb Niobio 92.90638	42 Mo Molibdeno 95.94	43 Tc Technezio (98)	44 Ru Rutenio 101.07	45 Rh Rodio 102.90550	46 Pd Palladio 106.42	47 Ag Argento 107.8682	48 Cd Cadmio 112.411	49 In Indio 114.818	50 Sn Stagno 118.710	51 Sb Antimonio 121.760	52 Te Tellurio 127.60	53 I Iodio 126.90447	54 Xe Xeno 131.293																			K L M N O															
55 Cs Cesio 132.90545	56 Ba Bario 137.327	57 to 71																72 Hf Hafnio 178.49	73 Ta Tantalio 180.9479	74 W Tungsteno 183.84	75 Re Renio 186.207	76 Os Osmio 190.23	77 Ir Iridio 192.217	78 Pt Platino 195.078	79 Au Oro 196.96655	80 Hg Mercurio 200.59	81 Tl Tallio 204.3833	82 Pb Piombo 207.2	83 Bi Bismuto 208.98038	84 Po Polonio (209)	85 At Astatio (210)	86 Rn Radone (222)																			K L M N O P
87 Fr Francio (223)	88 Ra Radio (226)	89 to 103																104 Rf Rutherfordio (261)	105 Db Dubnio (262)	106 Sg Seaborgio (266)	107 Bh Bohrio (264)	108 Hs Hassio (269)	109 Mt Meitnerio (268)	110 Ds Darmstadtio (271)	111 Rg Roentgenio (272)	112 Uub Ununbio (285)	113 Uut Ununtrio (284)	114 Uuq Ununquadio (289)	115 Uup Ununpentio (288)	116 Uuh Ununhexio (292)	117 Uus Ununseptio	118 Uuo Ununoctio																			K L M N O P Q

Le masse atomiche tra sono quelle degli isotopi più stabili o più comuni.

Design Copyright © 1997 Michael Dayah (michael@dayah.com). <http://www.dayah.com/periodic/>

Nota: il sotto gruppo dei numeri 1-18 è stato adottato nel 1984 dalla International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC). I nomi degli elementi 112-118 sono gli equivalenti latini di quei nomi.

57 La Lantanio 138.9055	58 Ce Cerio 140.116	59 Pr Praseodimio 140.90765	60 Nd Neodimio 144.24	61 Pm Promezio (145)	62 Sm Samario 150.36	63 Eu Europio 151.964	64 Gd Gadolinio 157.25	65 Tb Terbio 158.92534	66 Dy Disprosio 162.500	67 Ho Olmio 164.93032	68 Er Erbio 167.259	69 Tm Tulio 168.93421	70 Yb Itterbio 173.04	71 Lu Lutezio 174.967
89 Ac Attinio (227)	90 Th Torio 232.0381	91 Pa Protoattinio 231.03688	92 U Uranio 238.02891	93 Np Nettunio (237)	94 Pu Plutonio (244)	95 Am Americio (243)	96 Cm Curio (247)	97 Bk Berkelio (247)	98 Cf Californio (251)	99 Es Einsteinio (252)	100 Fm Fermio (257)	101 Md Mendelevio (258)	102 No Nobelio (259)	103 Lr Laurenzio (262)

GAS RADON E SALUTE

RISALE ADDIRITTURA AL 1901
LA PRIMA IPOTESI DI UN
LEGAME TRA ESPOSIZIONE AL
ALTI LIVELLI DI RADON E
**INSORGENZA DI TUMORI
POLMONARI**

SOLO NEL **1988 L'OMS** LO HA
INCLUSO TRA LE SOSTANZE
EVIDENTEMENTE
CANCEROGENE

Protect Your Family from Radon

Radon is a gas that you can't see, smell, or taste — but it can be dangerous. It's the second leading cause of lung cancer in the U.S.



Radon is in the ground naturally. But sometimes it gets into homes **through cracks in the floors or walls.**

GAS RADON E SALUTE

DAL 1993 LA COMMISSIONE INTERNAZIONALE PER LA RADIOPROTEZIONE HA INIZIATO AD EMANARE RACCOMANDAZIONI CONCERNENTI IL RADON IN LUOGHI CHIUSI O CONFINATI
(RADON INDOOR)

SOLO NEL 1997 SI E' COMINCIATO A VALUTARE L'ENTITA' DEL RISCHIO , OSSIA UNA SUA QUANTIFICAZIONE, SIA PURE CON NOTEVOLI INCERTEZZE , UTILIZZANDO DATI SU MINATORI DI MINIERE SOTTERRANEE SIA CON STUDI SPECIFICI SU DONNE CASALINGHE NON FUMATRICI.

Protect Your Family from Radon

Radon is a gas that you can't see, smell, or taste — but it can be dangerous. It's the second leading cause of lung cancer in the U.S.



Radon is in the ground naturally. But sometimes it gets into homes through cracks in the floors or walls.



E' POSSIBILE AZZERARE IL RISCHIO DA RADON?

PER QUANTO RIGUARDA LE **RADIAZIONI** NON VI E' UNA DOSE DI SICUREZZA AL DI SOTTO DEL QUALE IL RISCHIO DI AMMALARSI E' NULLO.

TLV: VALORI LIMITE DI SOGLIA

(SOLVENTI- POLVERI)

IL RISCHIO ZERO SI HA SOLO PER LA DOSE ZERO.



Radon



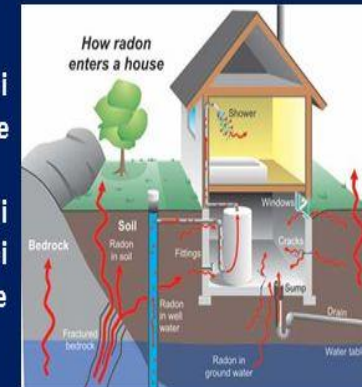
Agente cancerogeno – gruppo 1 della classificazione IARC

Gas inerte, prodotto naturalmente dal radio nella serie di decadimento dell'uranio. Decade, con un'emivita di 3,82 gg, in una serie di radioisotopi (progenie del radon).

Polonio-218 e 214 emettono **particelle alfa**, particelle ad elevata massa ed energia (2 protoni + 2 elettroni) che causano mutazioni al DNA e rottura a doppio filamento.

Il radon deriva principalmente dal terreno, dove sono contenuti i suoi precursori e, frequentemente, è presente nelle falde acquifere come gas disciolto.

INQUINAMENTO INDOOR: in dipendenza dei meccanismi di diffusione del radon dal suolo, i locali degli edifici collocati nei seminterrati o al pianterreno sono in genere quelli particolarmente interessati dal fenomeno



Studi epidemiologici sulla popolazione esposta al radon nelle abitazioni hanno evidenziato che il rischio di tumore polmonare:

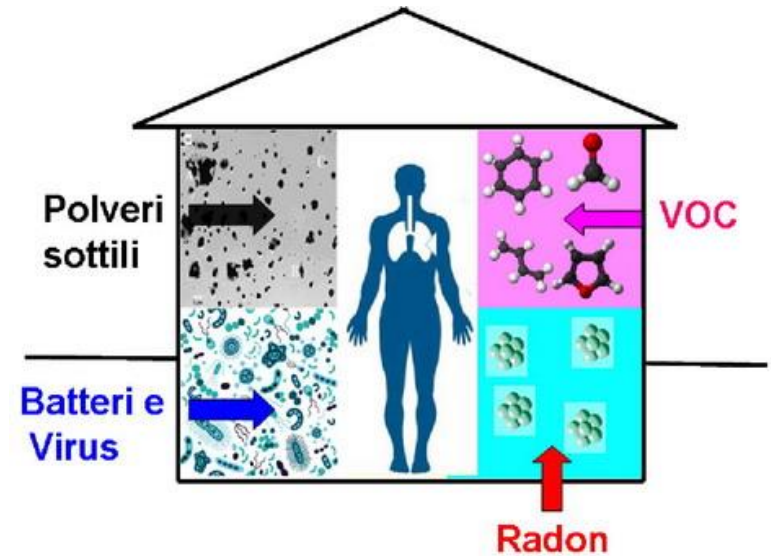
- **aumenta proporzionalmente all'aumentare della concentrazione di radon**
- **aumenta proporzionalmente alla durata dell'esposizione**
- **a parità di concentrazione di radon e durata dell'esposizione, è molto più alto (circa 25 volte) per i fumatori rispetto ai non fumatori.**

Samet MJ et al. Clin Cancer Res 2009;15(18)

International Agency For Research On Cancer (IARC) Monographs Vol. 100C – 2012

GAS RADON E SALUTE

DEL RESTO , NOI SIAMO COSTANTEMENTE
IMMERSI IN UN FONDO NATURALE
DI RADIAZIONI.
IN ATMOSFERA C'E'
RADON DAL SOLE, DALLE STELLE,
E PERFINO DALLE GALASSIE LONTANE



IN NATURA NON ESISTE IL RISCHIO ZERO.

TUTTO QUELLO CHE NOI POSSIAMO FARE E' DI CERCARE
DI NON AUMENTARE SIGNIFICATIVAMENTE IL RISCHIO
NATURALE O RIDUCENDO LE CONCAUSE – FUMO DI SIGARETTA

GAS RADON E SALUTE

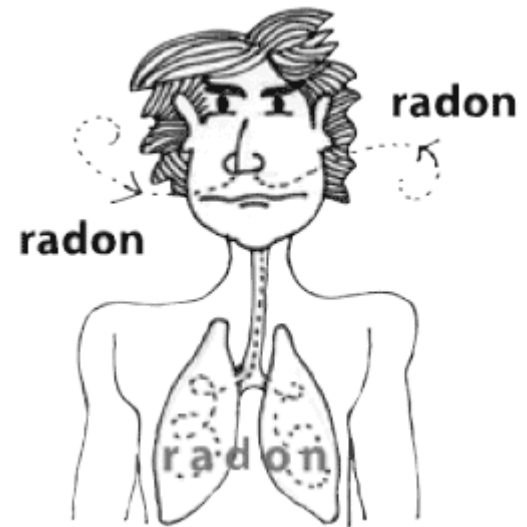
IL **RADON** NON E' VELENOSO COME
POTREBBE ESSERE, INVECE, IL
MONOSSIDO DI CARBONIO

PERO'

E' RADIOATTIVO

SI DISINTEGRA IN ATOMI CHE A
LORO VOLTA SONO RADIOATTIVI ED
EMETTONO LE **PARTICELLE ALFA**

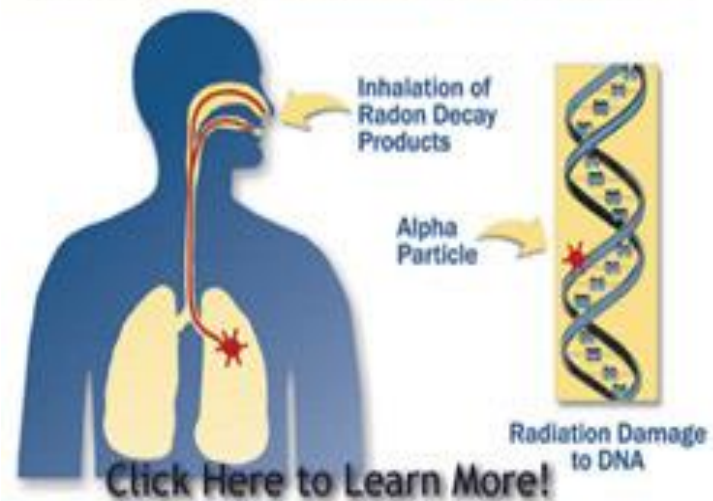
IL PERICOLO E' MAGGIORE QUANDO
LA DISINTEGRAZIONE AVVIENE NEL
NOSTRO ORGANISMO



GAS RADON E SALUTE

QUESTE PARTICELLE
ALFA
SONO LE RADIAZIONI
CHE POSSONO
CREARE DANNI
ALL'ORGANISMO

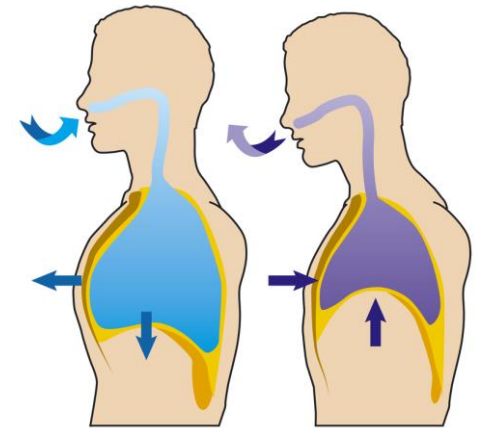
How Radon Causes Lung Cancer



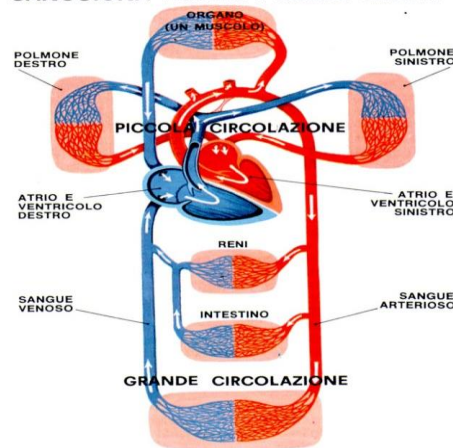
(courtesy of epa.gov)

GAS RADON E SALUTE

IN REALTA'
IL RADON ESSENDO
UN GAS NOBILE E
PESANTE ,
NON PASSA NEL
SANGUE, MA VIENE
ESPIRATO SUBITO TALE
E QUALE E
DIRETTAMENTE NON
RICEVIAMO NESSUN
DANNO



SCHEMA DELLA CIRCOLAZIONE SANGUIGNA PICCOLO E GRANDE CIRCOLO



PERCHE' IL GAS RADON E' PERICOLOSO PER LA SALUTE

I SUOI DISCENDENTI RADIOATTIVI ESSENDO
SOLIDI SI ATTACCANO AL PULVISCOLO
ATMOSFERICO:

IN QUESTO MODO DURANTE LA RESPIRAZIONE
POSSONO RIMANERE INTRAPPOLATI
NELL'ALBERO BRONCHIALE E LI' EMETTERE LE
PARTICELLE **ALFA** CHE POSSONO DANNEGGIARE
LE CELLULE DELLE **MUCOSE BRONCHIALI**

SICCOME NON PERCEPIAMO LA SUA PRESENZA ,
NON CI ADOPERIAMO PER ESEGUIRE
L'OPPORTUNA PREVENZIONE



I "figli" del decadimento del radon: Po218 e Po214

Radon-222 decade emettendo una particella alpha in altri elementi radioattivi che tendono ad aderire alle particelle di pulviscolo presente nell'aria e con la respirazione penetrano nei bronchi e nei polmoni. Due delle sostanze radioattive del decadimento del radon – il polonio-218 e il polonio-214 – decadono emettendo particelle alpha con tempi di dimezzamento rispettivamente di pochi minuti e di millisecondi.

Quando il decadimento avviene all'interno del corpo umano, ad esempio all'interno dei polmoni, le particelle alpha possono danneggiare le cellule dei tessuti e quindi essere implicate nel nesso causale del tumore polmonare

PERCHÉ È PERICOLOSO

■ Il radon è un gas poco attivo chimicamente, pertanto non si deposita facilmente nei polmoni. Le sostanze più pericolose per la salute sono i suoi prodotti di decadimento. Questi, infatti, sono chimicamente ed elettricamente reattivi e si depositano, in parte, sul pulviscolo atmosferico, sul vapore acqueo, sui composti organici volatili, soprattutto il fumo di sigaretta, che risulta quindi doppiamente dannoso, o rimangono sospesi in aria.

■ Durante la respirazione, le particelle più piccole giungono fino ai polmoni e, contrariamente al radon che non reagisce, si fissano sui tessuti. I figli continuano a emettere radiazioni che, da questa posizione, colpiscono le cellule e sono in grado di danneggiarle irreversibilmente.

PERCHE' IL GAS RADON E' PERICOLOSO PER LA SALUTE

EFFETTI SULL'UOMO

Il radon si dimezza in polonio 218 e successivamente in polonio 214 emettendo radiazioni alfa.

L'organizzazione mondiale della sanità ha stimato che dopo il fumo di sigaretta, il Radon è la causa principale dell'insorgenza del tumore polmonare



La media dei decessi annuali causati dal Radon in Italia è di 5000 vittime, 13 al giorno, la media dei decessi annuali per incidenti stradali è di 5600.

GAS RADON E SALUTE

SE IL DANNO E' ELEVATO E
RIPETUTO , I MECCANISMI
NATURALI DI RIPARAZIONE

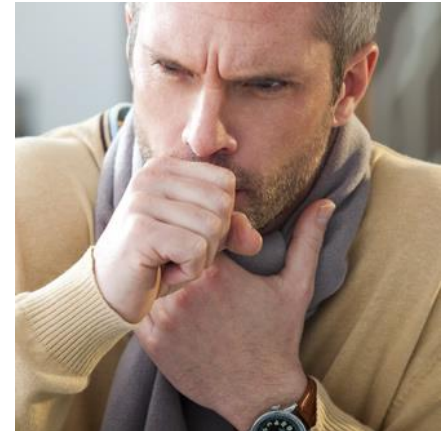
DEL DANNO **NON**
RIESCONO A GUARIRE LE
LESIONI E LE CELLULE
DANNEGGIATE POSSONO
**DEGENERARE IN FORME
TUMORALI**

TRA IL DANNO AL TESSUTO
POLMONARE E
L'INSORGERE DI UN
TUMORE POSSONO
**TRASCORRERE ANCHE
ANNI O DECENNI**



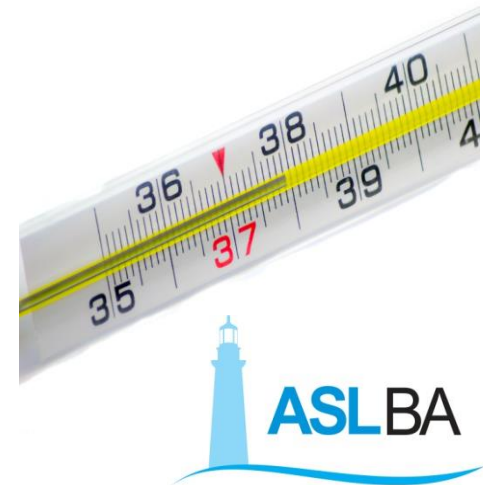
ESISTONO SEGNI E SINTOMI PREMONITORI?

**PURTROPPO NON CI SONO SEGNI E
SINTOMI** CHE CI POSSANO
ALLERTARE SULLA POSSIBILE
INSORGENZA DI UNA NEOPLASIA
POLMONARE A CAUSA DEL GAS
RADON



TOSSE

FEBBRE



ESISTONO SEGNI E SINTOMI PREMONITORI?

STANCHEZZA LINFOADENOPATIE

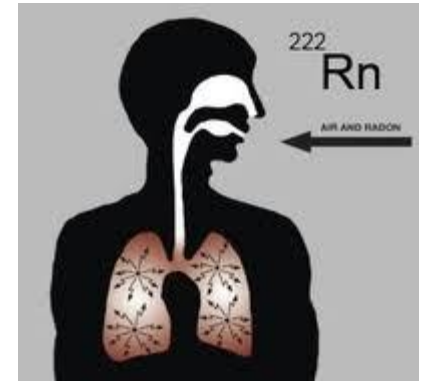
QUANDO SONO GIA'
PRESENTI QUESTI SINTOMI
SIAMO GIA' IN UNA FASE
MOLTO AVANZATA E,
PURTROPPO, MOLTO
TARDI PER **UNA DIAGNOSI
PRECOCE DELLA
NEOPLASIA.**



GAS RADON E SALUTE

IL RADON E' INCOLORE , INODORE, QUINDI
NON E' PERCEPIBILE , NON HA EFFETTI DANNOSI
IMMEDIATI , MA SOLO TARDIVI

**SOLO DA UNA VENTINA DI ANNI E' STATO
RICONOSCIUTO LA CAUSA DI UNA CERTA
FRAZIONE DI TUTTI I TUMORI POLMONARI**



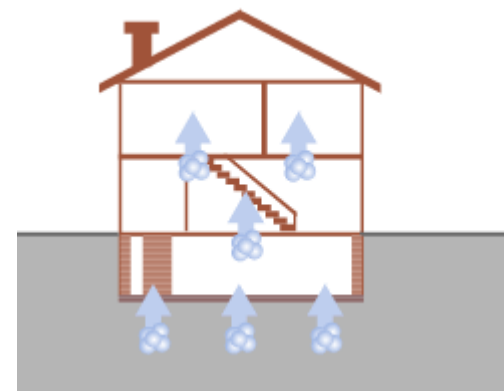
GAS RADON E SALUTE

IL FENOMENO RISULTA
FORTEMENTE
AMPLIFICATO DALLA
CONTEMPORANEA
ESPOSIZIONE AL
FUMO DI SIGARETTA
ATTIVO



PERSONE A RISCHIO DI RADON

UNA VOLTA CHE IL RADON E' PENETRATO IN UN AMBIENTE , LA SUA MAGGIORE O MINORE PERICOLOSITA' DIPENDE, OVVIAMENTE, **DAL GRADO DI OCCUPAZIONE DI QUELL' AMBIENTE DA PARTE DI PERSONE E SOPRATTUTTO SEMINTERRATI O INTERRATI**



PERSONE A RISCHIO DI RADON

E' CHIARO CHE SE IN CANTINA CI TENGO SOLO I SALAMI, LE CONSERVE E IL VINO, PUO' STARCI TUTTO IL RADON CHE VUOLE . QUESTI INFATTI NON NE RISENTONO MINIMAMENTE.

SE INVESCE IO FACCIO UNA BELLA CAMERETTA PER I BAMBINE NEL SEMINTERRATO O USO ABITUALMENTE LA TAVERNA COME SALA DA PRANZO

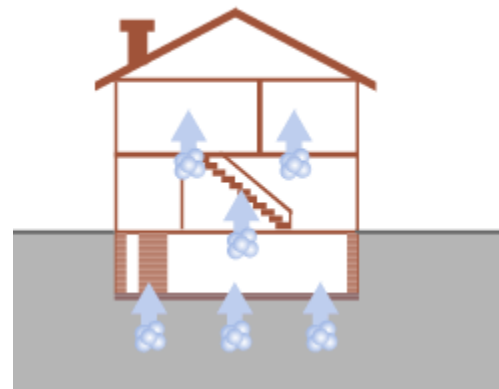
O ADIBISCO I LOCALI INTERRATI DELLA MIA AZIENDA A LUOGO DI LAVORO IN CUI I LAVORATORI CI STANNO PER OTTO ORE AL GIORNO

ALLORA E' IL CASO DI VERIFICARE BENE LA QUALITA' DELL'ARIA CHE SI RESPIRA.



PERSONE A RISCHIO DI RADON

IN SOSTANZA **LA DESTINAZIONE
D'USO** DEGLI AMBIENTI GIOCA
UN RUOLO FONDAMENTALE SUL
DANNO CHE IL RADON PUO'
CAUSARE SULL'ORGANISMO
UMANO



QUALI SONO LE CATEGORIE DI PERSONE A RISCHIO PER IL RADON INDOOR?

SENZA DUBBIO SONO A
RISCHIO IL **LAVORATORI** CHE
SVOLGONO LE LORO
MANSIONI IN LUOGHI DI
LAVORO SOTTERRANEI O, IN
ZONE PARTICOLARI , ANCHE
SOLO SEMINTERRATI.



QUALI SONO LE CATEGORIE DI PERSONE A RISCHIO PER IL RADON INDOOR?

UNA CATEGORIA PRESA IN
ATTENTA CONSIDERAZIONE
DALLA NORMATIVA VIGENTE E'
QUELLA DEI **BAMBINI DALL'ASILO**
ALLA FINE DELL'OBBLIGO
SCOLASTICO:

**ASILI E SCUOLE, INFATTI ,
UTILIZZANO SPESSO LOCALI
INTERRATI O SEMINTERRATI PER
MENSE, PALESTRE, TEATRI.**



QUALI SONO LE CATEGORIE DI PERSONE A RISCHIO PER IL RADON INDOOR?

PER QUANTO RIGUARDA
LE ABITAZIONI, IL CASO
PIU' ECLATANTE E'
QUELLO DELLA
CASALINGA, CHE
TRASCORRE IN CASA
UNA NOTEVOLE QUOTA
DI TEMPO PER UN ARCO
DI ANNI MOLTO LUNGO.



QUALI SONO LE CATEGORIE DI PERSONE A RISCHIO PER IL RADON INDOOR?

PER QUANTO RIGUARDA I
BAMBINI L'ESPOSIZIONE
PUO' ESSERE MAGGIORE CHE
PER GLI ADULTI PERCHE' ,
COME AVVIENE PER
L'ANIDRIDE CARBONICA ,
IL RADON TENDE A
STRATIFICARSI IN BASSO A
CAUSA DEL SUO PESO.

ANCHE BAMBINI E ANZIANI
TRASCORRONO MOLTO
TEMPO IN CASA



FUMO DI SIGARETTA E CONCAUSA

NON DIMENTICHIAMO CHE IL FUMO DI SIGARETTA, **SOPRATTUTTO ATTIVO**, POTENZIA SIGNIFICATIVAMENTE L'EFFETTO DANNOSO DEL RADON

I DUE EFFETTI NON SI SOMMANO SEMPLICEMENTE, MA IN QUALCHE MISURA SI MOLTIPLICANO



FUMO DI SIGARETTA

PER ESEMPIO:

UNA CASALINGA FUMATRICE E'
SICURAMENTE SOGGETTA AD UN
RISCHIO DI RADON MOLTO
MAGGIORE (FINO A 10 VOLTE) DI
UNA CASALINGA NON FUMATRICE



RADON E TUMORI POLMONARI

TRA I NON FUMATORI

**IL RADON E' LA PRIMA
CAUSA DI NEOPLASIA
POLMONARE**



FUMO PASSIVO

IL DISCORSO NON
ALTRETTANTO NETTO NEL
CASO DI FUMO PASSIVO

CI SONO , AL MOMENTO,
MINORI EVIDENZE
SPERIMENTALI



CONCLUSIONI

IL GAS RADON E' SICURAMENTE DANNOSO ALLA SALUTE

E' PRESENTE NEL SUOLO, NELL'ARIA E NELL'ACQUA

SI SPRIGIONA IN SEGUITO ALLA DISGREGAZIONE DELL'URANIO PRESENTE NEL
SUOLO E NELL'ACQUA.

E' PER QUESTO MOTIVO CHE I LIVELLI DI GAS RADON AUMENTANO A
SEGUITO DI UN TERREMOTO

LA SUA PERICOLOSITA' E' NOTA DA TEMPO



CONCLUSIONI

NEGLI ULTIMI DECENNI SONO STATI CONDOTTI DIVERSI STUDI SUI DANNI ALLA SALUTE DEL GAS RADON LE RICERCHE HANNO MESSO IN EVIDENZA COME LE **INALAZIONI DI RADON , A DETERMINATE CONCENTRAZIONI , POSSANO AUMENTARE IL RISCHIO DI TUMORE AL POLMONE.**

I RISULTATI DEGLI STUDI AFFERMANO CHE IL RADON RAPPRESENTA LA **SECONDA CAUSA DI CANCRO AI POLMONI DOPO IL FUMO.**



CONCLUSIONI

NON CI SONO SEGNI E SINTOMI PREMONITORI
SULL'INSORGENZA DELLA NEOPLASIA POLMONARE
(FEBBRE , TOSSE RIPETUTA, ASTENIA)

POSSONO PASSARE ANCHE DECENNI DALL'ESPOSIZIONE AL
RADON ALL'INSORGENZA DEL TUMORE AL POLMONE

L'UNICA PREVENZIONE E' LA NON ESPOSIZIONE PROLUNGATA E
AD ALTE CONCENTRAZIONI DI QUESTO GAS E ABOLIRE IL
FUMO DI SIGARETTA.



PER CONCLUDERE

L'OMS NEL 1988

(ORGANIZZAZIONE MONDIALE
DELLA SANITA)

ATTRAVERSO

L'AIRC

(AGENZIA INTERNAZIONALE PER
LA RICERCA SUL CANCRO)

HA INSERITO IL GAS RADON NELLA
LISTA DEGLI AGENTI
CANCEROGENI PIU' PERICOLOSI
ATTUALMENTE CONOSCIUTI
(GRUPPO 1)



ASSOCIAZIONE ITALIANA
PER LA RICERCA SUL CANCRO



GRAZIE PER L'ATTENZIONE