



FONDATA
NEL 1977

Aggiornamenti di radioprotezione

Organo ufficiale dell'Associazione Italiana di Radioprotezione Medica

VERSIONE RIDOTTA

DIVENTA SOCIO PER AVERE LA TUA COPIA COMPLETA

ASPETTI SCIENTIFICI E PROFESSIONALI

La sorveglianza sanitaria dei lavoratori professionalmente esposti a radon

G. Taino |
G. De Luca
R. Moccaldi

Rischio neoplastico negli errori congeniti dell'immunità - meccanismi fisiopatologici e implicazioni per la pratica clinica in medicina del lavoro e radioprotezione

M. Moratti |

Il Nuovo accordo stato-regioni per la formazione dei lavoratori: vademecum per il medico autorizzato

S. Bellia |

I metodi e criteri di misura del gas radon

F. Russo |

Il rischio da esposizione occupazionale a campi elettromagnetici: il problema dei lavoratori particolarmente sensibili

F. Gobba |

NOTIZIE DALL'ASSOCIAZIONE

Verbale della 10° riunione del CD-2021, tenutasi in data 28 maggio 2025 alle ore 16.00 presso l'Hotel Hilton Garden Hill di Lecce

Verbale della 1° riunione del CD-2025, tenutasi in data 30 maggio 2025 alle ore 19.00 a Lecce presso la sede del XXVII Congresso Nazionale AIRM

Verbale della Assemblea dei soci (seduta ordinaria) convocata in prima convocazione giovedì 29 maggio 2025 ore 8.00, ed in seconda convocazione venerdì 30 maggio 2025 ore 15.00 a Lecce presso la sede del XXVII Congresso Nazionale AIRM

Bilancio-AIRM-2024

Premio Giovani "Giorgio Trenta" 2026

CONGRESSI, CONVEGNI E CORSI

Convegno nazionale AIRM 2026
Sestri Levante - 28-29 maggio 2026



Personalizzare la radioprotezione



FONDATA
NEL 1977

Aggiornamenti di radioprotezione

68
DICEMBRE 2025

Associazione Italiana di Radioprotezione Medica, Via Isidoro del Lungo 7, 00137 Roma (RM) - www.airm.name

PERIODICO SEMESTRALE DESTINATO AI SOCI DELLA ASSOCIAZIONE ITALIANA
DI RADIOPROTEZIONE MEDICA FONDATA DA ERNESTO STRAMBI
ANNO XXXIII, N.2 (DICEMBRE 2025)

Direttore:

Roberto Moccaldi

Responsabile:

Franco Claudiani

Redazione:

Salvatore Bellia	Vincenzo Camisa	Giulia Castellani	Giuseppe De Luca
Fabrizio Gobba	Vittorio Lodi	Roberto Moccaldi	Alberto Modenese
Maria Grazia Lourdes Monaco	Andrea Stanga	Antonella Spigo	Giuseppe Taino

Realizzazione elettronica: Alessandro Turcato - a.turcato@dmxlab.it

Il periodico è disponibile sul sito www.airm.name per i Soci AIRM in regola con le quote sociali. I contenuti degli articoli sono di esclusiva responsabilità degli autori e non implicano necessariamente la posizione ufficiale dell'Associazione. Non è consentita la riproduzione, anche parziale, senza il consenso scritto dell'Associazione. Per esigenze editoriali la redazione può apportare modifiche ai testi, informandone gli autori. Manoscritti ed altro materiale, anche se non pubblicati, non si restituiscono.

I manoscritti devono essere inviati a franco.claudiani@gmail.com.

I manoscritti devono indicare i nomi degli autori, la loro affiliazione, un recapito mail, essere in formato word; non ci sono limiti di pagine, le tabelle e le fotografie devono essere numerate e con didascalia, la bibliografia deve essere numerata secondo l'ordine di citazione nel testo.

ASSOCIAZIONE ITALIANA DI RADIOPROTEZIONE MEDICA (AIRM)

Associazione culturale e professionale senza fini di lucro, istituita nel 1977, con Atto
Notaio Nazzareno Dobici, serie 1313, vol.464 - Codice Fiscale 80457430587

Consiglio Direttivo:

Presidente: Roberto Moccaldi
Vice Presidente: Fabriziomaria Gobba
Segretario: Giulia Castellani
Tesoriere: Andrea Stanga

Segreteria:

segreteriaairm@gmail.com
Tel: 3283299877

Consiglieri:

Salvatore Bellia - Vincenzo Camisa
Giuseppe De Luca - Vittorio Lodi
Alberto Modenese - Maria Grazia Lourdes Monaco
Antonella Spigo - Giuseppe Taino

Webmaster:

Alessandro Turcato - a.turcato@dmxlab.it

Consiglio scientifico:

Bernard Le Guen - Stefano De Crescenzo
Alessandro Giordani - Carlo Grandi
Paolo Rossi - Antonella Testa
Massimo Virgili

Versamenti: L'AIRM si autogestisce mediante le quote dei propri Soci. Tutti i versamenti in favore dell'AIRM devono essere effettuati esclusivamente mediante bonifico bancario intestato a:

C/C Bancario: BPER Banca
AIRM – IBAN: IT 26 G 05387 74950 0000 430 15488

ASPETTI SCIENTIFICI E PROFESSIONALI

LA SORVEGLIANZA SANITARIA DEI LAVORATORI PROFESSIONALMENTE ESPOSTI A RADON	G.Taino G. De Luca R. Moccaldi	4
RISCHIO NEOPLASTICO NEGLI ERRORI CONGENITI DELL'IMMUNITA' - MECCANISMI FISIOPATOLOGICI E IMPLICAZIONI PER LA PRATICA CLINICA IN MEDICINA DEL LAVORO E RADIOPROTEZIONE	M. Moratti	16
IL NUOVO ACCORDO STATO-REGIONI PER LA FORMAZIONE DEI LAVORATORI: VADEMECUM PER IL MEDICO AUTORIZZATO	S. Bellia	28
I METODI E CRITERI DI MISURA DEL GAS RADON	F. Russo	36
IL RISCHIO DA ESPOSIZIONE OCCUPAZIONALE A CAMPI ELETTRROMAGNETICI: IL PROBLEMA DEI LAVORATORI PARTICOLARMENTE SENSIBILI	F. Gobba	43

NOTIZIE DELL'ASSOCIAZIONE

Verbale della 10° riunione del CD-2021, tenutasi in data 28 maggio 2025 alle ore 16.00 presso l'Hotel Hilton Garden Hill di Lecce	56
Verbale della 1° riunione del CD-2025, tenutasi in data 30 maggio 2025 alle ore 19.00 a Lecce presso la sede del XXVII Congresso Nazionale AIRM	60
Verbale della Assemblea dei soci (seduta ordinaria) convocata in prima convocazione giovedì 29 maggio 2025 ore 8.00. ed in seconda convocazione venerdì 30 maggio 2025 ore 15.00 a Lecce presso la sede del XXVII Congresso Nazionale AIRM	62
Bilancio-AIRM-2024	69
Premio Giovani "Giorgio Trenta" 2026	74

CONGRESSI, CONVEGNI E CORSI

Convegno nazionale AIRM 2026 Sestri Levante - 28-29 maggio 2026	75
-----------------------------------------------------------------	----

LA SORVEGLIANZA SANITARIA DEI LAVORATORI PROFESSIONALMENTE ESPOSTI A RADON

Giuseppe Taino*, Giuseppe De Luca**, Roberto Moccaldi**

*IRCCS Istituti Clinici Scientifici Maugeri - Pavia - Associazione Italiana Radioprotezione Medica (AIRM)

** Associazione Italiana Radioprotezione Medica (AIRM)

Introduzione

Il Radon è la principale sorgente di esposizione della popolazione alle radiazioni ionizzanti responsabile di oltre il 40% della dose annuale media [UNSCEAR, 2008¹]. È un gas inerte ed elettricamente neutro che si genera nelle rocce o nei suoli per effetto del decadimento radioattivo degli elementi appartenenti alle serie dell'uranio e del torio e che a sua volta è instabile e decade generando una serie di prodotti di decadimento radioattivo detti "figli" (in particolare due isotopi del Polonio: Po-218 e Po-214) che essendo elettricamente carichi e in stato solido, si legano al particolato presente nell'atmosfera e possono depositarsi, a seguito di inalazione, sull'epitelio dell'albero tracheobronchiale e sulla superficie alveolare polmonare. I prodotti di decadimento che si depositano sono radioattivi ed emettono radiazioni alfa responsabili del danno cellulare.

La più significativa fonte di radon in natura è nel suolo e nelle rocce, soprattutto quelle di origine vulcanica (tufo, granito, etc.); i materiali usati per l'edilizia, di conseguenza, contengono radon in concentrazioni variabili. Nel nostro Paese la situazione è molto eterogenea, con livelli espositivi differenti sia a livello nazionale, sia regionale, sia addirittura comunale.

Il radon tende ad accumularsi negli ambienti confinati dove può raggiungere concentrazioni tali da rappresentare un significativo rischio per la

salute dei soggetti esposti.

La regolamentazione dell'esposizione al radon nei luoghi di lavoro è stata per la prima volta introdotta nella normativa nazionale all'inizio del 2001 con il D. Lgs. n. 241/2000 che recepisce la Direttiva 96/29/Euratom, modificando e integrando il D. Lgs. n. 230/1995. Venivano indicate le attività lavorative in cui "i lavoratori e, eventualmente, persone del pubblico sono esposti a prodotti di decadimento del radon" e i luoghi di lavoro in cui tale esposizione poteva verificarsi ed in cui era obbligatorio effettuare la misura annua della concentrazione di Rn e venivano date una serie di prescrizioni ed indicazioni circa la sorveglianza fisica e la sorveglianza medica della protezione dei lavoratori esposti a questa sorgente naturale di radiazioni.

Il quadro normativo è stato recentemente aggiornato per tenere conto delle nuove conoscenze circa la potenziale nocività dell'esposizione al gas radon non più soltanto in termini di esposizione professionale, ma anche in forma di esposizione residenziale, in coerenza con quanto raccomandato nella Direttiva 59/2013 EURATOM.

In particolare, il D.lgs. n. 101/20 che recepisce la Direttiva su citata, al Titolo IV (Esposizione a sorgenti naturali di radiazioni) Capo I si occupa specificamente dell'esposizione al radon. All'art. 12 del D.lgs. n. 101/20 vengono fissati i livelli massimi di riferimento sia per le abitazioni che per i luoghi di lavoro, espressi in termini di valore

medio annuo della concentrazione di attività di radon in aria: a) 300 Bq m³ in termini di concentrazione media annua di attività di radon in aria per le abitazioni esistenti; b) 200 Bq m³ in termini di concentrazione media annua di attività di radon in aria per abitazioni costruite dopo il 31 dicembre 2024; c) 300 Bq m³ in termini di concentrazione media annua di attività di radon in aria per i luoghi di lavoro.

Viene inoltre fissato in 6 mSv, il valore di dose efficace annua al di sopra del quale l' esercente è tenuto, tra l'altro, ad applicare ai lavoratori esposti gli obblighi di sorveglianza sanitaria.

All'art. 16 viene definito il campo di applicazione delle disposizioni per quanto riguarda gli specifici luoghi di lavoro interessati, i quali sono: a) tutti i luoghi di lavoro sotterranei; b) i luoghi di lavoro semisotterranei o situati al piano terra localizzati in aree, che dovranno essere individuate dalle Regioni e dalle Province autonome, in cui si stima che la concentrazione media annua di attività di radon in aria superi il livello di riferimento (300 Bq/m³) in un numero significativo di edifici; c) specifiche tipologie di luoghi di lavoro identificate nell'Appendice 1.3 al Piano Nazionale d'Azione per il Radon 2023-2032 in cui viene riportato un primo elenco delle *“specifiche tipologie di luoghi di lavoro”* alle quali si applica quanto previsto dal D. Lgs. 101/20: locali chiusi con impianti di trattamento per la potabilizzazione dell'acqua in vasca aperta, impianti di imbottigliamento delle acque minerali (naturali e di sorgente), centrali idroelettriche; d) stabilimenti termali.

In tutti questi luoghi di lavoro l' esercente, ai sensi

dell'art. 17 del D.lgs., è tenuto ad effettuare e a completare entro definiti termini temporali le misurazioni della concentrazione media annua del gas radon e, qualora la concentrazione superi il livello di riferimento (300 Bq/m³), a porre in essere misure correttive intese a ridurre le concentrazioni al livello più basso ragionevolmente ottenibile, avvalendosi dell'esperto in materia di risanamento radon, tenendo conto dello stato delle conoscenze tecniche e dei fattori economici e sociali. Qualora, nonostante l'adozione delle misure correttive, la concentrazione media annua di radon resti superiore al livello di riferimento (300 Bq/m³), l' esercente effettua la valutazione delle dosi efficaci annue, avvalendosi dell'esperto di radioprotezione.

Nel caso in cui i risultati della valutazione delle dosi efficaci ai lavoratori siano inferiori a 6 mSv/anno, l' esercente tiene sotto controllo le dosi efficaci o le esposizioni dei lavoratori fintanto che ulteriori misure correttive non riducano la concentrazione media annua di attività di radon in aria al di sotto di 300 Bq/m³, tenendo conto dello stato delle conoscenze tecniche e dei fattori economici e sociali.

Nel caso in cui invece i risultati della valutazione delle dosi efficaci ai lavoratori siano superiori ai 6 mSv/anno, l' esercente adotta i provvedimenti previsti dal Titolo XI del D.lgs. n. 101/20 (Esposizione dei lavoratori), tra i quali quelli relativi alla sorveglianza sanitaria degli stessi a cura di medici autorizzati.

L'obbligo di sorveglianza sanitaria dei lavoratori scatta quindi al superamento di una concentrazione media annua di 300 Bq/m³ (livello massimo di

riferimento) qualora, nonostante le azioni di rimedio messe in atto dall' esercente, le concentrazioni medie misurate risultino ancora superiori al valore prescritto e inoltre la dose efficace che i lavoratori sono suscettibili di ricevere, valutata dall'Esperto di radioprotezione, sia superiore a 6 mSv/anno.

Gli effetti dell'esposizione al radon vennero evidenziati primariamente fra i minatori delle miniere sotterranee di uranio dove le concentrazioni di radon arrivavano a valori estremamente elevati. Radon e discendenti rilasciano una dose significativamente maggiore ai polmoni rispetto a tutti gli altri organi e tessuti. Gli studi epidemiologici hanno mostrato un evidente e forte aumento di incidenza di tumore polmonare nei minatori esposti ad alte concentrazioni di radon: sulla base dei risultati di questi studi il radon è stato classificato tra i cancerogeni per i quali vi è la massima evidenza di cancerogenicità per l'uomo (Gruppo 1 della Classificazione IARC delle sostanze cancerogene).

Sono stati effettuati numerosi studi epidemiologici anche sulla popolazione generale esposta al radon nelle abitazioni. I principali risultati di questi studi consentono di trarre alcune conclusioni:

- l'incidenza di tumore del polmone aumenta proporzionalmente con l'aumentare della concentrazione di radon: più alta è la concentrazione di radon, maggiore è il rischio di sviluppare tumore polmonare;
- il rischio di tumore polmonare aumenta proporzionalmente alla durata dell'esposizione: più lunga è la durata dell'esposizione a radon, maggiore è il rischio di sviluppare

tumore polmonare;

- l'aumento del rischio di cancro avviene proporzionalmente rispetto alla "normale" frequenza dei tumori polmonari mantenendone quindi la distribuzione per età: i tumori polmonari sono rari fino all'età di 45 anni, poi la frequenza cresce e raggiunge i valori massimi dai 65 anni in avanti;
- a parità di concentrazione di radon e durata dell'esposizione, il rischio di tumore polmonare è molto più alto (circa 25 volte) per i fumatori rispetto ai non fumatori.

Le review dei dati epidemiologici fin qui disponibili non mostrano prove convincenti circa l'esistenza di un'associazione tra concentrazione di radon e neoplasie diverse dal carcinoma polmonare. Quanto alle patologie non neoplastiche sono state soprattutto indagate le patologie cardiovascolari: i risultati di vari studi concordano sull'assenza di una relazione tra esposizione cumulativa a radon e patologie dell'apparato cardiocircolatorio e cerebrovascolare.

Si può quindi concludere che l'effetto sanitario atteso in conseguenza dell'esposizione al gas radon è un aumento del rischio stocastico ovvero della probabilità di ammalare di neoplasia polmonare, tanto maggiore quanto maggiore è l'esposizione al rischio.

Il cancro polmonare rappresenta pertanto il problema centrale dell'azione di prevenzione nelle attività che comportano esposizione al radon. L'alta incidenza "spontanea" dei carcinomi polmonari (nei Paesi industrializzati la malattia neoplastica a più alta incidenza e con un rapporto

tra mortalità a 5 anni e incidenza particolarmente elevato, intorno a 0,8), unitamente all'elevato coefficiente di rischio di radioinduzione tumorale per il polmone, contribuiscono a rendere ancor più complessa la sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti al radon.

L'obiettivo della diagnosi precoce di eventuali degenerazioni neoplastiche a carico dei polmoni può essere teoricamente perseguito con l'applicazione di idonee tecniche di diagnostica per immagini. La principale finalità di una strategia oncopreventiva è individuare precocemente alterazioni patologiche ad uno stato ancora asintomatico e quando il trattamento abbia maggiori probabilità di successo: il beneficio dello screening dovrebbe quindi essere, a livello di popolazione, una riduzione della mortalità per quella specifica patologia e, per l'individuo che vi si sottopone, l'allungamento dell'attesa di vita e il miglioramento della qualità della vita.

Sorveglianza sanitaria degli esposti a Radon

La sorveglianza sanitaria dei Lavoratori esposti a radon è finalizzata alla diagnosi precoce del tumore del polmone. In Italia la sopravvivenza a 5 anni dei malati di cancro al polmone è del 16% negli uomini e del 23% nelle donne (dati AIOM - AIRTUM 2024) influenzata negativamente dall'elevata percentuale di pazienti diagnosticati in stadio avanzato¹⁵: la diagnosi precoce del cancro del polmone offre la reale possibilità di ridurre la mortalità attraverso nuove cure.

Diagnosi precoce del tumore polmonare: l'utilizzo della LDCT

Gli studi di screening effettuati, condotti con RX torace associata o meno all'esame citologico su espettorato, non hanno rilevato un reale beneficio nella riduzione della mortalità per tumore polmonare.

Da anni ormai, sempre con finalità di screening, è stato introdotto l'utilizzo della TC del torace a bassa dose (LDCT) che ha permesso di rilevare un elevato numero di tumori polmonari in stadio iniziale, quindi potenzialmente curabili. Questa metodica consente di ottenere con una bassa esposizione alle radiazioni, immagini 3D altamente dettagliate per identificare piccoli tumori di pochi millimetri di dimensione; tuttavia, sono stati anche evidenziati una grande quantità di noduli polmonari indeterminati (IPN), il 96% dei quali di natura benigna.

Il NLST (National Lung Screening Trial) è il più grande studio progettato per verificare se, in un trial clinico randomizzato, uno screening con la LDCT confrontato con uno screening con RX torace possa ridurre la mortalità specifica per tumore polmonare. Condotta tra il 2002 e il 2010, ha arruolato 53.454 soggetti ad alto rischio; gli individui reclutati sono stati divisi in due gruppi: primo gruppo: sottoposti annualmente a radiografia del torace polmonare di controllo, secondo gruppo: controllo con TC spirale del polmone con la stessa periodicità¹⁶. Sono stati identificati 645 casi di tumori polmonari per 100.000 anni-persona nel gruppo LCDT e 572 nel braccio RX torace. I decessi per tumore polmonare furono 247 per 100.000 anni-persona nella LCDT

rispetto ai 309 con RX torace. Con il ricorso alla LDCT si è osservata una riduzione della mortalità del 20% rispetto allo screening condotto con radiografia del torace; al contempo tuttavia è stata descritta una percentuale di falsi positivi del 96,4% con una sovradiagnosi che è arrivata al 78,9% per i tumori broncoalveolari.

Tra gli altri studi di screening più significativi con LDCT si segnalano i seguenti:

- lo studio ELCAP (Early Lung Cancer Action Project)¹⁷, condotto negli Stati Uniti nel 1992 e volto a valutare contemporaneamente in 1.000 individui ad alto rischio sia la LDCT, sia l’RX torace nell’indagine basale e nei controlli annuali. L’ELCAP si trasformò successivamente in International-ELCAP (I-ELCAP)¹⁸. Tra il 1993 e il 2005 furono arruolati 31.567 partecipanti; gli Autori dello studio conclusero che l’80% dei decessi per cancro al polmone era prevenibile attraverso lo screening e che l’uso della LDCT nello screening sarebbe potuto essere molto conveniente;
 - lo studio NELSON (2003)¹⁹, trial clinico olandese-belga con oltre 15.000 soggetti. È il primo grande studio di screening del cancro al polmone in cui la valutazione volumetrica semi-automatica del nodulo viene applicata di routine e costituisce parte integrante del protocollo di gestione del nodulo. È emerso che le misurazioni volumetriche 3D sono più accurate della valutazione 2D dei noduli polmonari;
 - lo studio DLCST (Danish Lung Cancer Screening Trial)²⁰ che nel 2004 arruolò 4.104
- soggetti. Dallo screening è emerso che la LDCT può facilitare un trattamento minimamente invasivo e può essere eseguito con un tasso relativamente basso di risultati falsi positivi rispetto a studi precedenti sullo screening del cancro al polmone;
- lo studio MILD²¹, iniziato nel 2005 come progetto Multicentric Italian Lung Detection, con 4.099 partecipanti. È uno studio randomizzato che confronta la LDCT annuale o biennale con l’osservazione. Sono stati rilevati 49 tumori polmonari mediante LDCT (20 nel braccio biennale e 29 in quello annuale); il 63% in stadio I e l’84% trattabile chirurgicamente;
 - lo studio LUSI (Lung Tumour Screening and Intervention Trial- 2006)²², progetto tedesco con 4.052 soggetti randomizzati in LCDT rispetto a osservazione. Un dato emerso interessante è l’apparente eterogeneità nell’effetto dello screening LDCT sulla mortalità per cancro al polmone in base al sesso, suggerendo una riduzione della mortalità solo tra le donne;
 - lo studio ITALUNG²³, progetto italiano con 3.206 partecipanti. I risultati dello studio sostengono che lo screening LDCT potrebbe ridurre la LC e la mortalità complessiva. Inoltre, il confronto del numero di casi di tumore polmonare (LC) diagnosticati non mostra sovradiagnosi dopo un adeguato periodo di follow-up;
 - lo studio DANTE (Detection and Screening of Early Lung Cancer by Novel Imaging

Technology and Molecular Essays)²⁴, ricerca italiana con 2.472 soggetti arruolati. Dopo un follow-up di 33 mesi il cancro ai polmoni è stato rilevato in 60 (4,7%) pazienti sottoposti a LDCT e in 34 (2,8%) soggetti di controllo ($P = 0,016$), con tassi di reseccabilità simili in entrambi i gruppi. Il numero di casi di cancro ai polmoni rilevato in fase avanzata è stato lo stesso del braccio di controllo;

- lo studio DEPISCAN²⁵, progetto francese che randomizza 621 partecipanti tra LCDT e RX torace. Nel 45,2% dei casi è stato rilevato almeno un nodulo con lo screening LDCT rispetto a 7,4% nel braccio di screening con RX torace. Questo studio pilota consente di stimare che i noduli non calcificati sono rilevati 10 volte più frequentemente dalla LDCT che dal RX torace.

In tutti gli studi è stato evidenziato un aumento significativo di tumori polmonari diagnosticati in fase iniziale e quindi trattabili chirurgicamente, sia rispetto a studi con RX torace, sia rispetto all'esperienza clinica.

In alcuni studi tuttavia, anche se la TC ha rilevato tumori in fase iniziale preclinica, non è stata tuttavia osservata una significativa riduzione della mortalità specifica per tumore del polmone. Elevata è risultata anche la percentuale di noduli non maligni (fino al 50%) trattati chirurgicamente. Per queste ragioni sono stati maggiormente considerati in indagini successive gli aspetti legati alla morbilità e al rapporto costi-benefici dello screening con LCDT. In tutti gli studi è stato comunque evidenziato un aumento significativo di

tumori polmonari diagnosticati in fase iniziale (e quindi trattabili chirurgicamente).

In un importante studio randomizzato controllato pubblicato su JAMA (2007)²⁶ sono stati reclutati oltre 3.000 fumatori seguiti presso l'Istituto Nazionale dei Tumori di Milano e altri due Centri statunitensi. Gli autori hanno utilizzato un modello matematico per predire il numero di diagnosi di tumore a 5 anni con conseguenti eventuali resezioni polmonari: la diagnosi precoce è sembrata quindi funzionare e ha aumentato del 90% la quota di tumori operabili. Da questo studio si evince che la sopravvivenza dei pazienti sottoposti a resezione per tumore polmonare in I stadio, diagnosticato con la TC spirale, è alta; per i tumori in fase avanzata, invece, lo screening non ha aumentato significativamente la sopravvivenza a 5 anni e la mortalità per cancro polmonare osservata in tutti i soggetti dello studio si avvicina molto a quella attesa.

In realtà è probabile che lo screening LDCT sia in grado di diagnosticare in stadio precoce i tumori a lenta crescita, molti dei quali non darebbero conseguenze, ma non è in grado di prevenire, in una fase precoce, i tumori polmonari più aggressivi responsabili di metastasi a distanza. In questo secondo gruppo lo screening anticipa dunque la diagnosi, ma non cambia la storia naturale della malattia.

Si ritiene peraltro importante ricordare che, in generale, indipendentemente dall'aumento del tasso di diagnosi e di trattamento di cancro al polmone nel corso di screening, in alcuni studi non è stata osservata una significativa riduzione di mortalità specifica per tumore del polmone.

Inoltre, in relazione alla sovradiagnosi, si deve considerare che nell'ambito del trial NLST è stato evidenziato che il 18% dei pazienti con cancro al polmone rilevato con LDCT era frutto di una sovradiagnosi (non si trattava quindi di neoplasie maligne). Questo ha portato ad avviare un iter diagnostico con ulteriori esami e una rilevante percentuale di comorbidità (1,4% nel gruppo LDCT e 1,6% nel gruppo RX torace) come emotorace, collasso polmonare e conseguenze psicosociali.

In ultima analisi, il rapporto costo-efficacia dello screening LDCT è ancora oggi oggetto di dibattito, pur di grande interesse e rilevanza. In considerazione dell'elevata sensibilità della LDCT, che è in grado di identificare un nodulo polmonare non calcifico nel 50% dei casi, emerge oggi la necessità di avvalersi di strumenti per poter identificare con maggiore accuratezza i noduli sospetti.

Si ricordano al riguardo importanti raccomandazioni positive forti a sostegno dell'utilizzo della TC spirale nella diagnosi precoce del tumore polmonare in soggetti fumatori:

Linee guida AIOM 2024 (“In soggetti fumatori o ex-fumatori che hanno fumato almeno 15 sigarette al giorno per più di 25 anni, oppure almeno 10 sigarette al giorno per più di 30 anni, oppure che hanno smesso di fumare meno di 10 anni prima, uno screening annuale mediante TC torace dovrebbe essere preso in considerazione come opzione di prima scelta”).

Per quanto concerne le Linee guida delle Società americane per l'esecuzione di LDCT come screening per la neoplasia del polmone sull'argomento, abbiamo importanti indicazioni.

- American Cancer Society, Linee guida

2023²⁷. Sostiene l'efficacia dello screening con LDCT nei soggetti età compresa tra i 50 e gli 80 anni con storia tabagica di almeno 20 pack/year.

- American Lung Association, 2024²⁸. La United States Preventive Services Task Force (USPSTF) ha esteso le raccomandazioni di screening per includere una fascia d'età più ampia con fumatori attivi ed ex fumatori. Per il quinto anno consecutivo, il rapporto “State of Lung Cancer” esplora il peso del cancro ai polmoni tra i gruppi di minoranze razziali ed etniche.
- US Preventive Services Task Force (USPSTF), Phillipson et al, 2023²⁹. È stato creato un modello matematico per stimare i benefici aggregati degli screening nel tempo per il cancro al seno, al colon-retto, alla cervice e ai polmoni con LDCT dall'inizio delle raccomandazioni della US Preventive Services Task Force (USPSTF).
- American Cancer Society, 2022³⁰. Nel 2013, lo screening del cancro polmonare veniva raccomandato per gli individui ad alto rischio. Il tasso annuale di screening polmonare è aumentato molto lentamente, in particolare tra gli individui di colore. Questa disparità razziale ha portato ad un ampliamento dei criteri nel 2021.
- The National Lung Screening Trial Research Team, 2020³¹. È stata evidenziata una riduzione della mortalità con lo screening per il tumore al polmone con LDCT.
- The International Association for the Study

of Lung Cancer (IASLC), 2018³². Lo screening del cancro ai polmoni mediante LDCT consente la diagnosi precoce e il trattamento precoce del cancro ai polmoni, riducendone la mortalità.

Il Protocollo di sorveglianza sanitaria

Negli ultimi decenni, grazie alla diffusione di tecniche LDCT, si è assistito ad una sensibile riduzione della dose di radiazioni assorbita a scopo diagnostico. Quindi si sono molto ridotte le preoccupazioni legate all'incremento del rischio stocastico connesso con l'assorbimento di dosi di radiazioni a scopo diagnostico ed è migliorato il bilancio rischio/beneficio intendendosi come beneficio la possibilità di incrementare la possibilità di diagnosi precoce di una patologia con elevata letalità quale la neoplasia polmonare. L'uso di LDCT può essere pertanto utilizzato in popolazioni lavorative selezionate (es.: fumatori) esposte al rischio radon.

Quanto ai markers neoplastici, essi vengono comunemente utilizzati per valutare la risposta di una neoplasia alla terapia (follow up) e anche se in misura minore a fini prognostici, ma non sono altrettanto utili a fini di screening in ambito oncopreventivo per svelare l'eventuale presenza di una neoplasia in fase preclinica.

Si propone quindi di impostare il protocollo di sorveglianza sanitaria preventiva e periodica di lavoratori esposti a radon integrando l'accertamento anamnestico-clinico previsto dalla legge con esami di diagnostica polmonare per immagini (TC torace eseguita con tecniche a basso dosaggio).

I controlli radiologici non andrebbero effettuati sistematicamente su tutti gli individui esposti, ma riservati, a giudizio del medico autorizzato, ai lavoratori che presentano profili di rischio più significativi sia per l'entità e le caratteristiche dell'esposizione alle radiazioni sia per l'eventuale concomitante presenza di altri fattori di rischio di natura professionale o extraprofessionale (es. abitudine al fumo) che possano agire con effetto sinergico.

Per quanto concerne la sorveglianza sanitaria dei Lavoratori esposti a radon è utile ricordare, secondo il D.Lgs. 101/20, che essa è prevista e da effettuare nel caso in cui la dose efficace risulti essere suscettibile di superare il valore di 6 mSv/anno di dose efficace.

Viene di seguito proposto il Protocollo per la sorveglianza sanitaria così definito:

- **Visita medica preventiva:**
 1. Visita medica con accurata indagine anamnestica con particolare attenzione alla presenza di condizioni di ipersuscettibilità oncologica dell'apparato polmonare legate a stili di vita, condizioni fisiologiche o fisiopatologiche.
 2. Esame LDCT nei soggetti per i quali sono stati individuati profili di rischio significativi: soggetti di età superiore a 55 anni e fumatori (facendo anche riferimento delle indicazioni previste per i soggetti fumatori proposte da Linee guida e Associazioni scientifiche accreditate per la prevenzione del tumore polmonare), oppure di età superiore a 55 anni con pregressa e rilevante esposizione professionale a Rn e/o

ad altri noti agenti cancerogeni polmonari.

3. Eventuali ulteriori esami clinico-strumentali secondo il giudizio del Medico Autorizzato

- **Visita medica periodica** (secondo le periodicità di legge):

a) per i Lavoratori con esposizione a radon non fumatori e in assenza di altri fattori di rischio professionali o extraprofessionali

1. Visita medica con accurata indagine anamnestica, in particolare rispetto alle modificazioni degli stili di vita o dello stato di salute che possano costituire una condizione di ipersuscettibilità oncologica dell'apparato polmonare.

2. Altri eventuali ulteriori esami clinico-strumentali secondo il giudizio del Medico Autorizzato. L'esame LDCT potrà essere eventualmente eseguito, a giudizio del Medico Autorizzato, su lavoratori di età > 55 anni che, in base alle indicazioni emerse in occasione dell'approfondimento anamnestico e/o di considerazioni relative all'entità dell'esposizione attuale e pregressa, presentino un profilo di rischio ritenuto significativo.

b) per i Lavoratori con esposizione a radon e fumatori e/o in presenza di altri fattori di rischio professionali o extraprofessionali

1. Visita medica con accurata indagine anamnestica in particolare rispetto alle modificazioni degli stili di vita o dello stato di salute che possano costituire una condizione di ipersuscettibilità oncologica dell'apparato polmonare.

2. Esame LDCT per i soggetti di età superiore a 55 anni con periodicità biennale (o diversa da definire sulla base dei profili di rischio individuati).

3. Altri eventuali ulteriori esami clinico-strumentali secondo il giudizio del Medico Autorizzato.

Conclusioni

Il Protocollo di sorveglianza sanitaria proposto si fonda sulle conoscenze attuali in materia di diagnosi precoce del tumore polmonare e rappresenta per il Medico Autorizzato una guida per la elaborazione di un Protocollo Sanitario in lavoratori esposti a radon in condizioni di potenziale esposizione con dose efficace superiore a 6 mSv/anno.

Sono due gli aspetti da tenere in grande considerazione:

1. La fondamentale e preliminare importanza della valutazione del rischio finalizzata ad individuare il livello di rischio dei lavoratori esposti a radon. Da questa fase dovrebbe emergere il numero di lavoratori (auspicabilmente e verosimilmente limitato in presenza di adeguate misure di prevenzione e contenimento dell'esposizione al rischio) per i quali diventa effettivamente obbligatoria l'attuazione della sorveglianza sanitaria
2. La elaborazione di Protocolli sanitari flessibili, che consentano di "personalizzare" il rischio reale di sviluppare il tumore del polmone considerando, oltre al fattore di

rischio radon, altri e spesso più rilevanti fattori di rischio occupazionale e non occupazionali. Fra questi il fumo di sigaretta rappresenta, associato all'esposizione al radon e molto più del radon stesso, il principale e più importante fattore di rischio da considerare. Infatti, a parità di concentrazione di radon e durata dell'esposizione, il rischio di tumore polmonare è molto più alto (circa 25 volte) nei fumatori rispetto ai non fumatori.

Infine, oggi è possibile ipotizzare per un futuro vicino la possibilità di validare patterns di biomarkers utilizzabili nella “vera” diagnosi precoce in ottica ancora “preventiva”, ovvero prima che si sviluppi il nodulo polmonare. La sfida per il futuro consisterà nel portare i biomarcatori nella pratica clinica in modo che siano efficienti e predittivi. È auspicabile lo sviluppo di marcatori molecolari in grado di individuare i tumori in una fase di malattia preclinica e di identificare la diversa aggressività dei tumori polmonari, inclusi quelli che si manifestano già metastatici. Inoltre, anticipando la diagnosi clinica potrebbe cambiare in maniera significativa il carico tumorale e migliorare l'efficacia delle terapie sistemiche. Ad oggi il biomarcatore più promettente e in fase di standardizzazione, associato e complementare alla LCDT, è rappresentato dai micro-RNA (MSC).

3. Bibliografia e sitografia

- [1] Sources and Effects of Ionizing Radiation United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation UNSCEAR 2008 Report to the General Assembly with Scientific Annexes
- [2] <https://www.radongas.eu/testi-informativi-approfondimento-sul-radon/mappe-della-concentrazione-del-radon-nelle-regioni-italiane/> e https://www.arpalombardia.it/media/yrumjxw1/2024_piano_nazionale_azione_radon.pdf
- [3] Piano nazionale d'azione per il radon 2023-2032, ai sensi dell'articolo 10 del decreto legislativo 31 luglio 2020, n.101. https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_3415_allegato.pdf
- [4] Decreto Legislativo 31 luglio 2020 n. 101, definizione 134 - “situazione di esposizione esistente”
- [5] Decreto Legislativo 101/2020 e Successive Modificazioni e Integrazioni (s.m.i.)
- [6] Decreto Legislativo 101/2020, art. 6 “Strumenti per l'ottimizzazione: livelli di riferimento (direttiva 59/2013/EURATOM, articolo 7)”
- [7] https://www.portaleagentifisici.it/fo_ionizzanti_metodiche.php?lg=IT
- [8] Decreto Legislativo 26 maggio 2000, n. 241 "Attuazione della direttiva 96/29/EURATOM in materia di protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti"
- [9] Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n.81 “Testo Unico sulla salute e sicurezza sul lavoro”
- [10] Decreto Legislativo 25 novembre 2022, n. 203, definizione 86-bis
- [11] Ex art. 11 Decreto Legislativo 101/2020 e s.m.i.
- [12] International Commission on Radiological Protection (ICRP) 2017, Annual Report, ICRP Reference Number 4837-0697-2273 September 7 th, 2018 <https://www.icrp.org/docs/ICRP%202017%20Annual%20Report.pdf>
- [13] <https://www.certifico.com/sicurezza-lavoro/documenti-sicurezza/67-documenti-riservati-sicurezza/6842-rischio-radon-luoghi-di-lavoro-quadro-normativo>
- [14] <https://www.inail.it/portale/it/inail-comunica/pubblicazioni/catalogo-generale/catalogo-generale-dettaglio.2024.06.prevenzione-e-protezione-dall-esposizione-al-radon-nei-luoghi-di-lavoro-secondo-la-normativa-vigente.html>
- [15] Gruppo di Lavoro AIOM, AIRTUM, Fondazione AIOM, I numeri del cancro in Italia 2019, 9° ed. <https://www.epicentro.iss.it/tumori/pdf/NC2019-operatori-web.pdf>
- [16] National Lung Screening Trial Research Team; Aberle DR, Berg CD, Black WC, Church TR, Fagerstrom RM, Galen B, Gareen IF, Gatsonis C, Goldin J, Gohagan JK, Hillman B, Jaffe C, Kramer BS, Lynch D, Marcus PM, Schnall M, Sullivan DC, Sullivan D, Zylak CJ. The National Lung Screening Trial: overview and study design. *Radiology*. 2011 Jan;258(1):243-53. doi: 10.1148/radiol.10091808. Epub 2010 Nov 2. PMID: 21045183; PMCID: PMC3009383
- [17] Henschke CI, McCauley DI, Yankelevitz DF, Naidich DP, McGuinness G, Miettinen OS, Libby DM, Pasmantier MW, Koizumi J, Altorki NK, Smith JP. Early Lung Cancer Action Project: overall design and findings from baseline screening. *Lancet*. 1999 Jul 10;354(9173):99-105. doi: 10.1016/S0140-6736(99)06093-6. PMID: 10408484
- [18] Henschke CI, Yip R, Shaham D, Markowitz S, Cervera Deval J, Zulueta JJ, Seijo LM, Aylesworth C, Klingler K, Andaz S, Chin C, Smith JP, Taioli E, Altorki N, Flores RM, Yankelevitz DF; International Early Lung Cancer Action Program Investigators. A 20-year Follow-up of the International Early Lung Cancer Action Program (I-ELCAP). *Radiology*. 2023 Nov;309(2): e231988. doi: 10.1148/radiol.231988. PMID: 37934099; PMCID: PMC10698500
- [19] Ru Zhao Y, Xie X, de Koning HJ, Mali WP, Vliegenthart R, Oudkerk M. NELSON lung cancer screening study. *Cancer Imaging*. 2011 Oct 3;11 Spec No A(1A): S79-84. doi: 10.1102/1470-7330.2011.9020. PMID: 22185865; PMCID: PMC3266562
- [20] Pedersen, Jesper H. et al. The Danish Randomized Lung Cancer CT Screening Trial—Overall Design and Results of the Prevalence Round. *Journal of Thoracic Oncology*, Volume 4, Issue 5, 608 - 614

- [21] Pastorino, Ugo; Rossi, Marta; Rosato, Valentina; Marchianò, Alfonso; Sverzellati, Nicola; Morosi, Carlo; Fabbri, Alessandra; Galeone, Carlotta; Negri, Eva; Sozzi, Gabriella; Pelosi, Giuseppe; La Vecchia, Carlo. Annual or biennial CT screening versus observation in heavy smokers: 5-year results of the MILD trial. *European Journal of Cancer Prevention* 21(3): p. 308-315, May 2012. | DOI: 10.1097/CEJ.0b013e328351e1b6
- [22] Becker N, Motsch E, Trotter A, Heussel CP, Dienemann H, Schnabel PA, Kauczor HU, Maldonado SG, Miller AB, Kaaks R, Delorme S. Lung cancer mortality reduction by LDCT screening-Results from the randomized German LUSI trial. *Int J Cancer*. 2020 Mar 15;146(6):1503-1513. doi: 10.1002/ijc.32486. Epub 2019 Jun 20. PMID: 31162856
- [23] Paci E, Puliti D, Lopes Pegna A, Carrozzi L, Picozzi G, Falaschi F, Pistelli F, Aquilini F, Ocello C, Zappa M, Carozzi FM, Mascacchi M; the ITALUNG Working Group. Mortality, survival and incidence rates in the ITALUNG randomised lung cancer screening trial. *Thorax*. 2017 Sep;72(9):825-831. doi: 10.1136/thoraxjnl-2016-209825. Epub 2017 Apr 4. PMID: 28377492
- [24] Maurizio Infante, Silvio Cavuto et al. Randomized Study of Lung Cancer Screening with Spiral Computed Tomography. Three-year Results from the DANTE Trial. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, Volume 180, Issue 5, Sept. 2009. <https://doi.org/10.1164/rccm.200901-0076OC>
- [25] Blanchon T, Bréchet JM, Grenier PA, Ferretti GR, Lemarié E, Milleron B, Chagué D, Laurent F, Martinet Y, Beigelman-Aubry C, Blanchon F, Revel MP, Friard S, Rémy-Jardin M, Vasile M, Santelmo N, Lecalier A, Lefébure P, Moro-Sibilot D, Breton JL, Carrette MF, Brambilla C, Fournel F, Kieffer A, Frija G, Flahault A; Dépiscan Group. Baseline results of the Depiscan study: a French randomized pilot trial of lung cancer screening comparing low dose CT scan (LDCT) and chest X-ray (CXR). *Lung Cancer*. 2007 Oct;58(1):50-8. doi: 10.1016/j.lungcan.2007.05.009. Epub 2007 Jul 12. PMID: 17624475
- [26] Bach PB, Jett JR, Pastorino U, Tockman MS, Swensen SJ, Begg CB. Computed Tomography Screening and Lung Cancer Outcomes. *JAMA*. 2007;297(9):953-961. doi: 10.1001/jama.297.9.953
- [27] Wolf AMD, Oeffinger KC, Shih TY-C, et al. Screening for lung cancer: 2023 guideline update from the American Cancer Society. *CA Cancer J Clin*. 2024; 74(1): 50-81. doi:10.3322/caac.21811
- [28] American Lung Association, State of Lung cancer, 2024. <https://www.lung.org/research/state-of-lung-cancer/key-findings>
- [29] Philipson TJ, Durie T, Cong Z, Fendrick AM. The aggregate value of cancer screenings in the United States: full potential value and value considering adherence. *BMC Health Serv Res*. 2023 Aug 7;23(1):829. doi: 10.1186/s12913-023-09738-4. PMID: 37550686; PMCID: PMC10405449.
- [30] Williams RM, Li T, Luta G, Wang MQ, Adams-Campbell L, Meza R, Tammemägi MC, Taylor KL. Lung cancer screening use and implications of varying eligibility criteria by race and ethnicity: 2019 Behavioral Risk Factor Surveillance System data. *Cancer*. 2022 May 1;128(9):1812-1819. doi: 10.1002/cncr.34098. Epub 2022 Feb 24. PMID: 35201610; PMCID: PMC9007861.
- [31] Duffy SW, Field JK. Mortality Reduction with Low-Dose CT Screening for Lung Cancer. *N Engl J Med*. 2020 Feb 6;382(6):572-573. doi: 10.1056/NEJMe1916361. Epub 2020 Jan 29. PMID: 31995680.
- [32] Active Surveillance of Lung Subsolid Nodules Reduces Unnecessary Surgery and Overtreatment. Jul 16, 2018. <https://www.iaslc.org/iaslc-news/press-release/active-surveillance-lung-subsolid-nodules-reduces-unnecessary-surgery-and>
- [33] David P Bartel. MicroRNAs: Genomics, Biogenesis, Mechanism, and Function. *Cell*, Volume 116, Issue 2, 23 January 2004 [https://doi.org/10.1016/S0092-8674\(04\)00045-5](https://doi.org/10.1016/S0092-8674(04)00045-5)
- [34] Pastorino U, Boeri M, Sestini S, Sabia F, Milanese G, Silva M, Suatoni P, Verri C, Cantarutti A, Sverzellati N, Corrao G, Marchianò A, Sozzi G. Baseline computed tomography screening and blood microRNA predict lung cancer risk and define adequate intervals in the BioMILD trial. *Ann Oncol*. 2022 Apr;33(4):395-405. doi: 10.1016/j.annonc.2022.01.008. Epub 2022 Jan 25. PMID: 35091076.



CONVEGNO AIRM 2026

LA RADIOPROTEZIONE MEDICA DA CHERNOBYL ALL'IA

Imparare dal passato, prepararsi al futuro



28-29 Maggio 2026

SESTRI LEVANTE (GE)

Ex Convento dell'Annunziata

Via Portobello 19 – Baia del Silenzio

Evento ECM Crediti: 13

SUL SITO WEB DELL'ASSOCIAZIONE VERRANNO PUBBLICATE ULTERIORI INFORMAZIONI SULLE MODALITA' E SUI TEMPI DI ISCRIZIONE ALL'EVENTO

PRESENTAZIONE

1986-2026: sono trascorsi 40 anni dall'incidente di Chernobyl, il più grave nella storia dell'impiego civile dell'energia nucleare, un evento che ha avuto importanti conseguenze sia a livello locale sulle popolazioni residenti nelle regioni intorno all'impianto maggiormente esposte alle conseguenze sanitarie e ambientali del rilascio radioattivo, sia a livello continentale per le successive ricadute politico-economiche in particolare in merito ai futuri impieghi delle centrali nucleari per la produzione di energia elettrica.

Non potevano che aprirsi su questo tema i lavori del Convegno Nazionale 2026 dell'ARM la cui prima sessione è appunto dedicata agli *"Incidenti ed Emergenze Radiologiche e Nucleari"* con vari interventi di approfondimento sulla gestione di eventi incidentali in diversi ambiti: di ricerca, industriale e sanitario.

Nella seconda sessione *"Radioprotezione in ambito sanitario - Aggiornamenti"* verranno approfonditi diversi argomenti di particolare interesse in radioprotezione medica e - come di consueto - verrà dato rilievo alla stretta interazione e collaborazione tra le figure dell'Esperto di radioprotezione e del Medico Autorizzato per l'analisi e la gestione delle situazioni di maggiore criticità, specialmente in radiologia interventistica.

La terza sessione, dedicata all'esposizione dei lavoratori alle *"Radiazioni non ionizzanti"*, affronterà vari argomenti nell'intero spettro delle NIR: dalle neoplasie professionali, agli effetti dell'esposizione alla radiazione ottica, dall'esposizione professionale in ambito fisioterapico, alle attuali conoscenze sugli effetti biologici dei CEM e dei 5G.

Il Convegno si concluderà con la quarta sessione *"IA e Radioprotezione"* nella quale saranno illustrati e discussi scenari potenziali o già attuali di applicazione dell'Intelligenza Artificiale in radioprotezione, a dimostrazione che la nostra disciplina, come tutte le discipline scientifiche, deve essere sempre attenta al progresso delle conoscenze e in grado di adattarsi a quella che, sotto molti profili, è di fatto una vera e propria rivoluzione in ambito culturale.

Farà da degna cornice al Convegno la splendida riviera ligure ed in particolare il borgo storico di Sestri Levante, affacciato su un paesaggio spettacolare con i cosiddetti "due mari": la Baia del Silenzio e la Baia delle Favole, luoghi incantati che sono stati meta fin dai secoli scorsi di viaggiatori, intellettuali e scrittori, i quali hanno tratto ispirazione per le loro opere dalla bellezza dei luoghi, dalle tradizioni marinare e dalle eccellenze artistiche e architettoniche che punteggiano il tessuto urbano della cittadina.

Un'occasione imperdibile per la comunità degli specialisti e cultori della disciplina della radioprotezione medica di ritrovarsi, aggiornarsi, conoscersi e intessere nuove e fruttuose relazioni professionali ed umane.

PROGRAMMA SCIENTIFICO

28 MAGGIO		
8.30-9.00	Apertura del Convegno e saluti delle autorità	Roberto Moccaldi (Presidente AIRM) Maurizio Coggiola (Presidente SIML)
	Relazioni di apertura	
9.00-9.30	La Medicina del lavoro per la tutela e la promozione della salute tra attualità e prospettive di sviluppo	Paolo Durando
9.30-10.00	La radioprotezione e la sicurezza nucleare: prospettive e possibilità	Francesco Campanella
1° SESSIONE - INCIDENTI ED EMERGENZE RADIOLOGICHE E NUCLEARI		
Moderatori: Roberto Moccaldi, Giuseppe Taino		
10.00-10.30	Chernobyl 40 anni dopo – Sintesi delle evidenze sugli effetti sanitari	Giuseppe De Luca
10.30-10.50	L'esperto risponde	
10.50-11.00	<i>Coffee break</i>	
11.00-11.30	Procedure di monitoraggio speciale di emergenza in un caso accertato di contaminazione da attinidi	Paolo Battisti
11.30-12.00	Valutazione di dose da contaminazione interna di americio e plutonio dopo somministrazione di DTPA	Francesco Mancini
12.00-12.30	Procedure mediche di decontaminazione interna da radionuclidi alfa emittenti: l'esperienza francese	Bernard Le Guen
12.30-13.00	L'esperto risponde	
13.00-14.00	<i>Pranzo</i>	
14.00-14.30	Criticità e sovraesposizioni in gammagrafia industriale	Elio Giroletti
14.30-15.00	Sorgenti orfane e rischio per i lavoratori	Stefano Maggiolo
15.00-15.30	Esposizione a rischio radiologico nelle attività di medicina nucleare: peculiarità, aspetti critici e strategie di gestione	Claudia Bagnara, Nicoletta Di Barbieri
2° SESSIONE - RADIOPROTEZIONE IN AMBITO SANITARIO: AGGIORNAMENTI		
Moderatori: Antonella Spigo, Giulia Castellani		
15.30-16.00	Raccomandazioni per la garanzia di qualità in radiologia diagnostica e interventistica: i documenti dell'Istituto Superiore di Sanità	Sveva Grande
16.00-16.30	Idoneità e malattia oncologica: case report	Laura Peloso, Giuseppe Taino
16.30-17.00	L'interpretazione del protidogramma serico	Cecilia Sarto
17.00-17.10	<i>Coffee break</i>	
17.10-17.40	Esposizione a rischio radiologico nelle attività di diagnostica complementare: la collaborazione tra Medico Autorizzato ed Esperto di Radioprotezione nella gestione di casi particolari"	Fabrizio Bisi – Alessandra Toletone

17.40-18.10	Impiego dei software di monitoraggio della dose paziente per la valutazione dell'esposizione occupazionale nei comparti operatori	Vittorio Cannatà
18.10-18.30	L'esperto risponde	
18.30-19.30	<i>Assemblea societaria</i>	

29 MAGGIO
2° SESSIONE - RADIOPROTEZIONE IN AMBITO SANITARIO: AGGIORNAMENTI
Moderatori: Giuseppe De Luca, Andrea Stanga

9.00 - 9.30	Livelli di esposizione del capo in attività ospedaliere	Paolo Ferrari
9.30 – 10.00	Esposizione del capo a radiazioni ionizzanti: stato delle conoscenze circa gli effetti sulla salute degli operatori sanitari	Maria Grazia Lourdes Monaco
10.00-10.30	L'esperto risponde	
10.30-10.40	<i>Coffee break</i>	

3° SESSIONE - RADIAZIONI NON IONIZZANTI
Moderatori: Franco Claudiani, Salvatore Bellia

10.40-11.05	Tumori professionali e radiazioni ionizzanti e non-ionizzanti: il problema della sottodenuncia	Giorgio Assennato
11.05 – 11.30	Esposizione occupazionale a radiazioni ultraviolette: il rischio cutaneo	Fabriziomaria Gobba
11.30-11.55	Esposizione occupazionale a radiazioni ottiche: gli effetti oculari	Alberto Modenese
11.55-12.20	Almost All Lamps (Including LEDs) are Safe - So Why the Concern About LEDs?	David Sliney. Alberto Modenese
12.20-12.45	Esposizione a radiazioni non-ionizzanti in Fisioterapia	Angela Contri
12.45-13.00	L'esperto risponde	
13.00-14.00	<i>Pranzo</i>	
14.00-14.30	Effetti biologici del 5G: i risultati degli studi sperimentali	Olga Zeni
14.30-15.00	Protezione dei lavoratori esposti ad elevati livelli di campo elettromagnetico	Alessandro Polichetti
15.00-15.30	L'esperto risponde	

4° SESSIONE - IA e Radioprotezione
Moderatori: Vincenzo Camisa, Vittorio Lodi

15.30-16.00	IA e Medicina del lavoro: orientamenti, strumenti, etica	Antonio Baldassarre
16.00-16.30	Applicazione dell'IA nella formazione	Maria Grazia Lourdes Monaco
16.30-17.00	IA e formazione per scenari di emergenze in radioprotezione	Rudy Foddis
17.00-17.10	<i>Coffee break</i>	
17.10-17.40	Il nuovo Accordo Stato Regioni sulla formazione: vademecum per il Medico Autorizzato formatore	Salvatore Bellia
17.40-18.10	La formazione dei lavoratori esposti: uno strumento operativo per il Medico Autorizzato	Santi Spartà
18.10-19.30	L'esperto risponde	

19.30 - CHIUSURA DEL CONVEGNO

RELATORI E MODERATORI

Giorgio Assennato-Epidemiologo, Claudia Bagnara-Policlinico S. Martino-Regione Liguria, Antonio Baldassarre-Università di Firenze, Paolo Battisti-ENEA, Salvatore Bellia-AIRM, Fabrizio Bisi-ASL 3 Genova, Vincenzo Camisa-Ospedale Pediatrico Bambino Gesù-Roma, Francesco Campanella-ISIN, Vittorio Cannatà- Ospedale Pediatrico Bambino Gesù-Roma, Giulia Castellani-CNR, Franco Claudiani-AIRM, Maurizio Coggiola-SIML, Angela Contri-Università di Modena e Reggio Emilia, Nicoletta De Barbieri- Policlinico S. Martino-Regione Liguria, Giuseppe De Luca-AIRM, Paolo Durando-Università di Genova, Paolo Ferrari-ENEA, Rudy Foddiss-Università di Pisa, Elio Giroletti-Università di Pavia, Fabriziomaria Gobba-Università di Modena e Reggio Emilia, Sveva Grande-ISS, Bernard Le Guen-IRPA, Vittorio Lodi-Policlinico Sant'Orsola Malpighi di Bologna, Stefano Maggiolo-ARPAL Genova, Francesco Mancini- SOGIN, Roberto Moccaldi-AIRM, Alberto Modenese-Università di Modena e Reggio Emilia, Maria Grazia Lourdes Monaco-Università di Verona, Laura Peloso-AO Savona-S.Paolo, Alessandro Polichetti-ISS, Cecilia Sarto- ASST Desio-Milano, David Sliney-ICNIRP, Santi Sparta-Radiation & Robotic, Antonella Spigo- ASL Città di Torino, Andrea Stanga-AIRM, Giuseppe Taino-ICS Maugeri, Alessandra Toletone-ASL 3 Genova, Olga Zeni-CNR IREA

Responsabili scientifici: Giuseppe Taino, Antonella Spigo

Comitato scientifico ECM: Roberto Moccaldi- coordinatore), Salvatore Bellia, Vincenzo Camisa, Giulia Castellani, Giuseppe De Luca, Fabriziomaria Gobba, Vittorio Lodi, Alberto Modenese, Maria Grazia Lourdes Monaco, Antonella Spigo, Andrea Stanga, Giuseppe Taino.

Consiglio Scientifico: Giuseppe Taino (coordinatore), Franco Claudiani, Alberto Modenese, Antonella Spigo

Responsabile amministrativo: Andrea Stanga

Segreteria del Congresso: Paola Rufini

Tel. 3283299877

E-mail: segreteriaairm@gmail.com

MODALITÀ DI ISCRIZIONE AL CONVEGNO

Le iscrizioni possono essere effettuate **esclusivamente online**, seguendo le indicazioni contenute nella apposita sezione del sito AIRM (www.airm.name).



**FONDATA
NEL 1977**



Personalizzare la radioprotezione