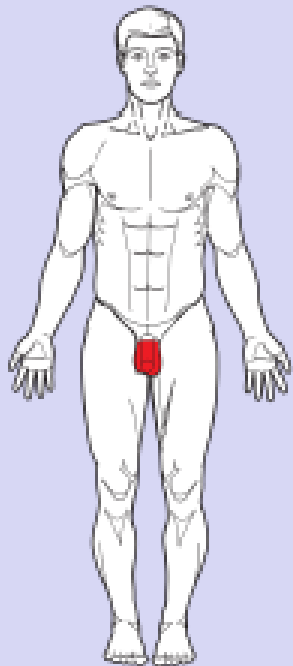


RADIAZIONI IONIZZANTI:

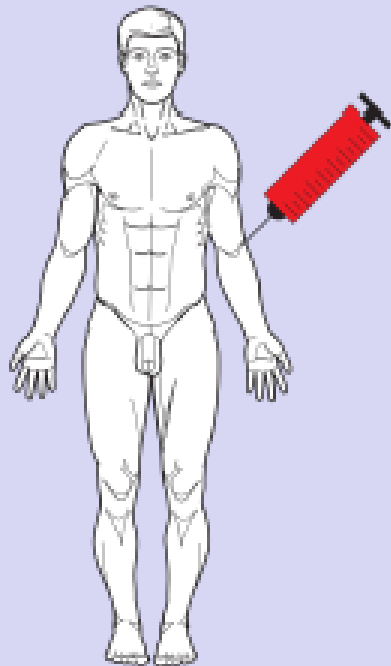
EFFETTI BIOLOGICI E RADIOPROTEZIONE

>0.5 Gy



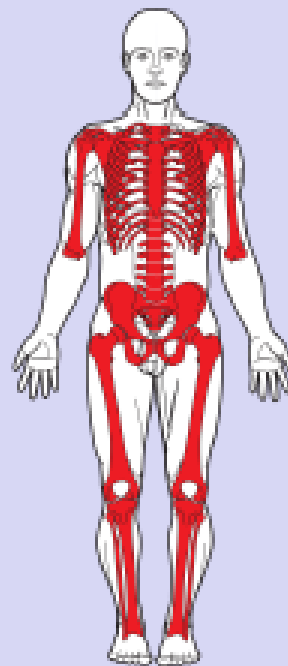
mutazioni

0.5-2 Gy



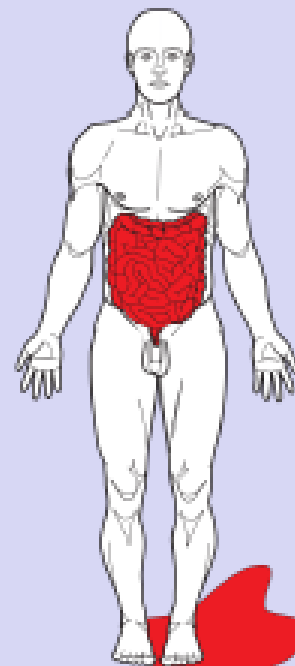
mal da raggi

2-6 Gy



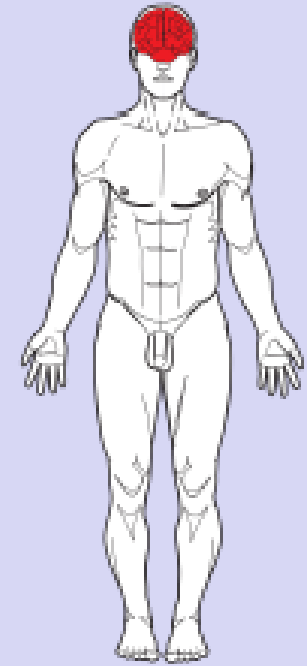
**sindrome
emopoietica**

3-10 Gy



**sindrome
gastro-intestinale**

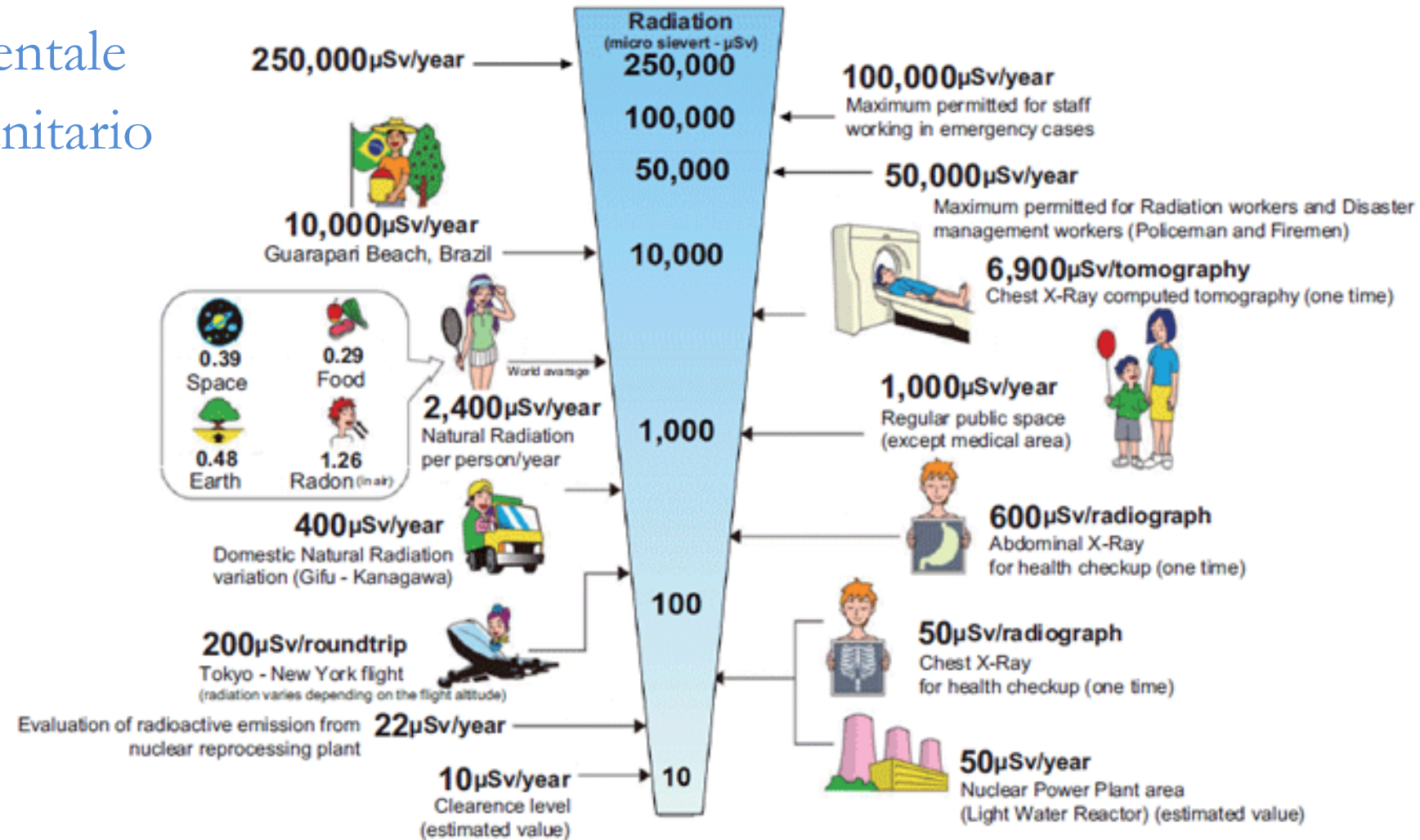
>10 Gy



**sindrome
cerebrale**

Esposizione della popolazione generale

- Radiazioni naturali o di fondo
- Contaminazione ambientale
- Irradiazioni a scopo sanitario



$Sv \text{ (sievert)} = \text{constant of biological effects of radiation} \times Gy \text{ (Gray)}$

(*) X-Ray, γ-Ray = 1

EFFETTI DELLE RADIAZIONI IONIZZANTI

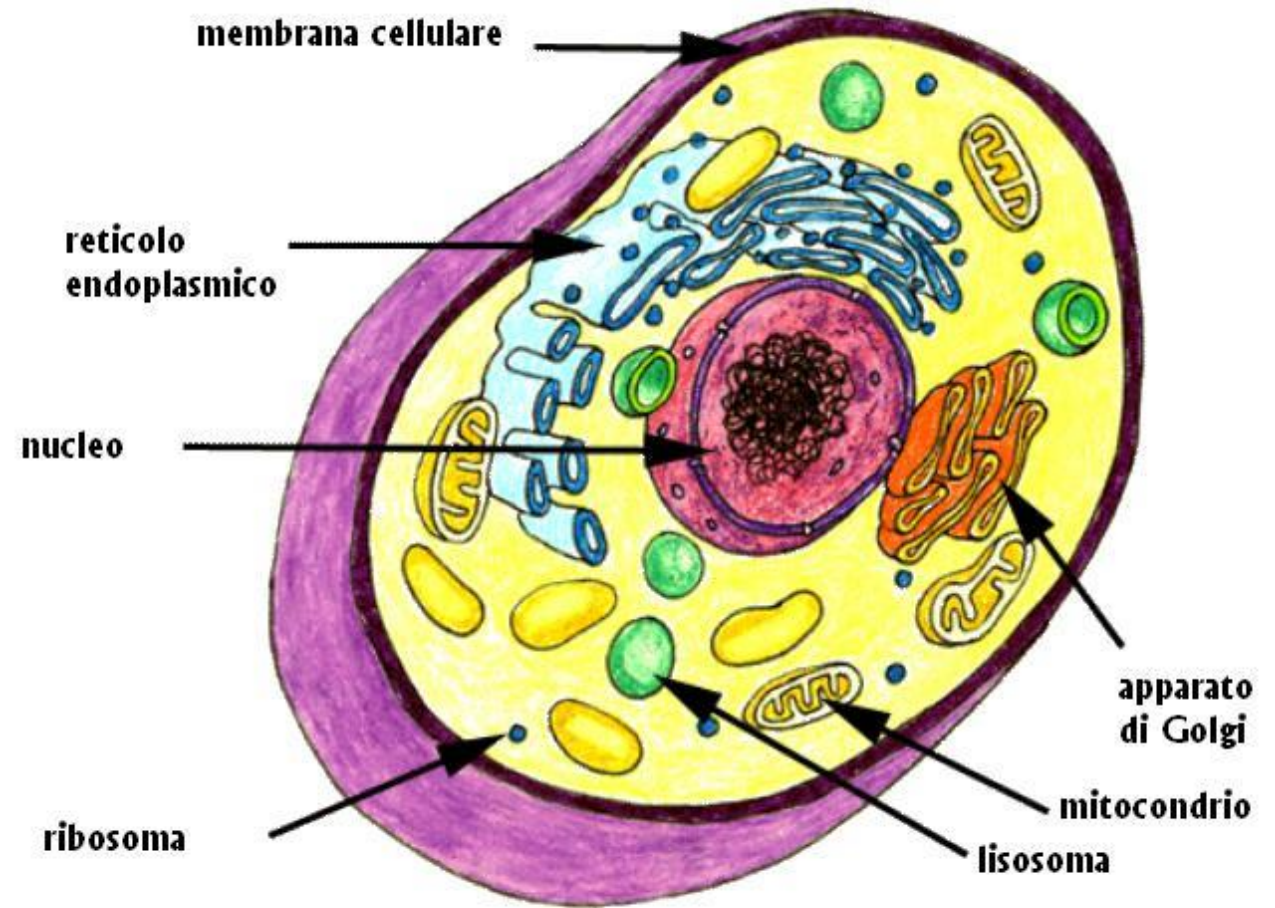
Il processo di produzione del danno biologico passa attraverso tre stadi:

- **Stadio fisico-chimico**: formazione di ioni con successiva creazione di molecole reattive;
- **Stadio chimico**: reazione dei composti creatisi con strutture biologicamente importanti della cellula;
- **Stadio biologico**: produzione delle alterazioni cellulari.

Le radiazioni ionizzanti interagiscono con la materia che incontrano nel loro tragitto potendo indurre **modificazioni transitorie o permanenti** delle caratteristiche chimiche e fisiche dei materiali irradiati.

L'unità fondamentale delle diverse strutture biologiche, siano esse animali o vegetali, è la **cellula** che organizzata in tessuti ed organi specializzati ne consente la vita ed il normale funzionamento.

La cellula può subire l'azione delle radiazioni in tutti i suoi componenti cellulari necessari alla vita della cellula stessa: **proteine, ribosomi, membrane semipermeabili, mitocondri, lisosomi, DNA, telomeri.**



RADIOSENSIBILITÀ CELLULARE

le cellule differiscono l'una dall'altra per forma, per composizione ed anche per funzione; il loro comportamento e la loro resistenza rispetto alle radiazioni ionizzanti è diverso da un tipo cellulare all'altro, si parla, perciò, di **“radiosensibilità specifica”**.

La cosiddetta *legge di Bergonié e Tribondeau* afferma che la radiosensibilità di un tessuto è direttamente proporzionale alla sua attività mitotica ed inversamente proporzionale al suo grado di differenziazione.

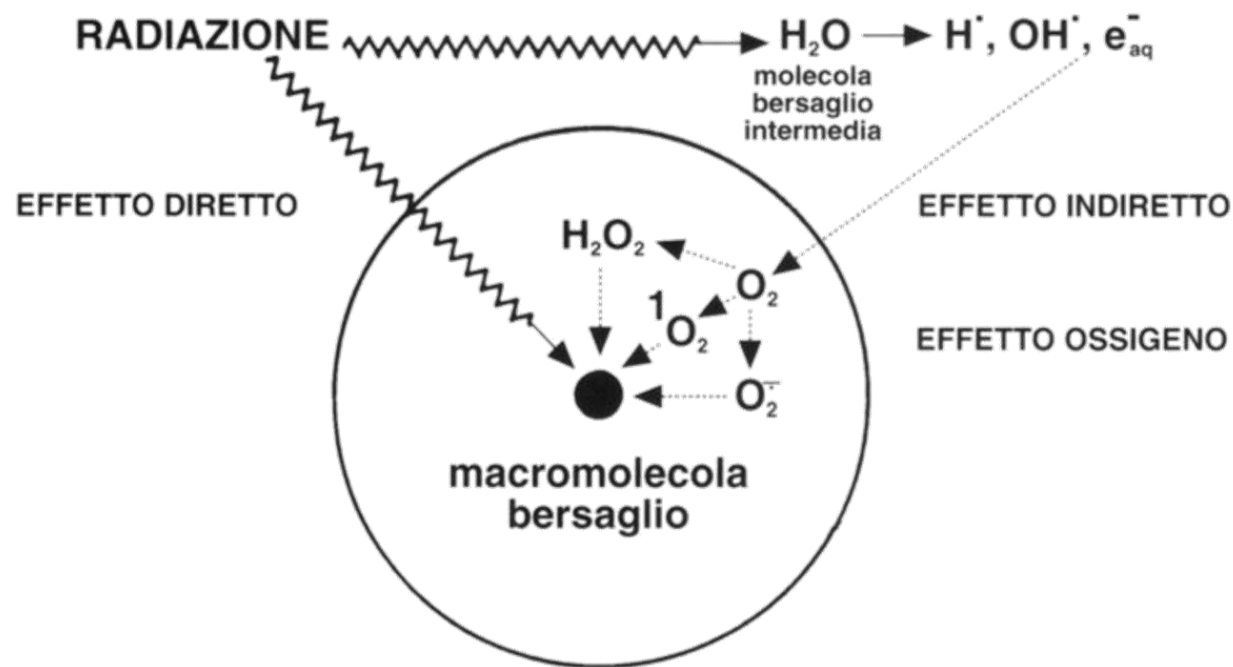
Scala di Radiosensibilità Cellulare:

1. Linfociti
2. Granulociti
3. Mieloblasti
4. Cellule germinali
5. Cellule cutanee
6. Cellule intestinali
7. Cellule endoteliali
8. Cellule connettivali
9. Cellule ossee
10. Cellule nervose
11. Cellule muscolari

DANNO BIOLOGICO DA RADIAZIONI IONIZZANTI

Le radiazioni ionizzanti riescono a causare un danno biologico, a livello cellulare e tissutale, attraverso un duplice meccanismo:

- a) **Diretto**, in cui le macromolecole cellulari e tissutali, essendo esse stesse bersaglio delle radiazioni, ne subiscono gli effetti ionizzanti e eccitanti;
- b) **Indiretto**, in cui le alterazioni a carico di queste macromolecole sono dovute ai radicali liberi prodotti dall'azione delle radiazioni sulla componente molecolare maggiormente rappresentata nell'organismo, cioè l'acqua.



RADICALI LIBERI

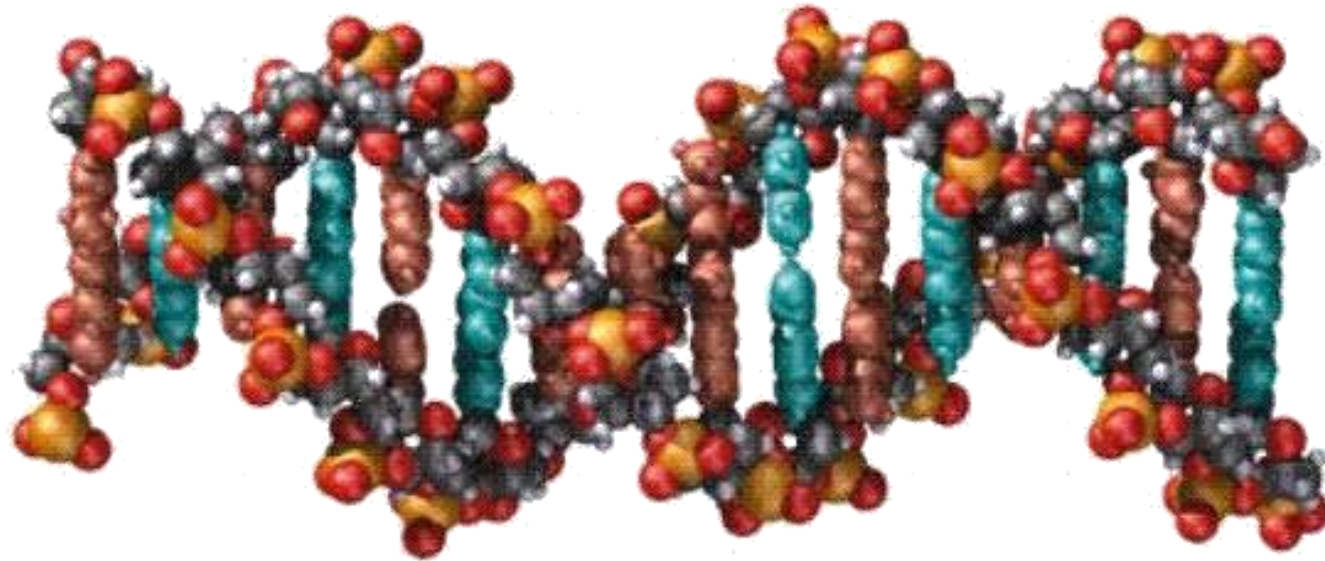
I radicali liberi sono molecole molto reattive che si formano quando un atomo rimane con uno degli elettroni orbitali spaiato e si carica elettricamente.

L'atomo tende a ritornare allo stato precedente accettando un elettrone simile o eliminando l'elettrone spaiato. In tal modo diventa accettore (ossidante) o donatore (riducente) di elettroni.

I radicali liberi in presenza di ossigeno producono **specie reattive dell'ossigeno (ROS)**, tra cui le più importanti per la genesi del danno al DNA sono il **radicale ossidrilico (OH)**, il **perossido d'idrogeno (H_2O_2)** e l'**anione superossido (O_2^-)**.

IL DANNO DEL DNA

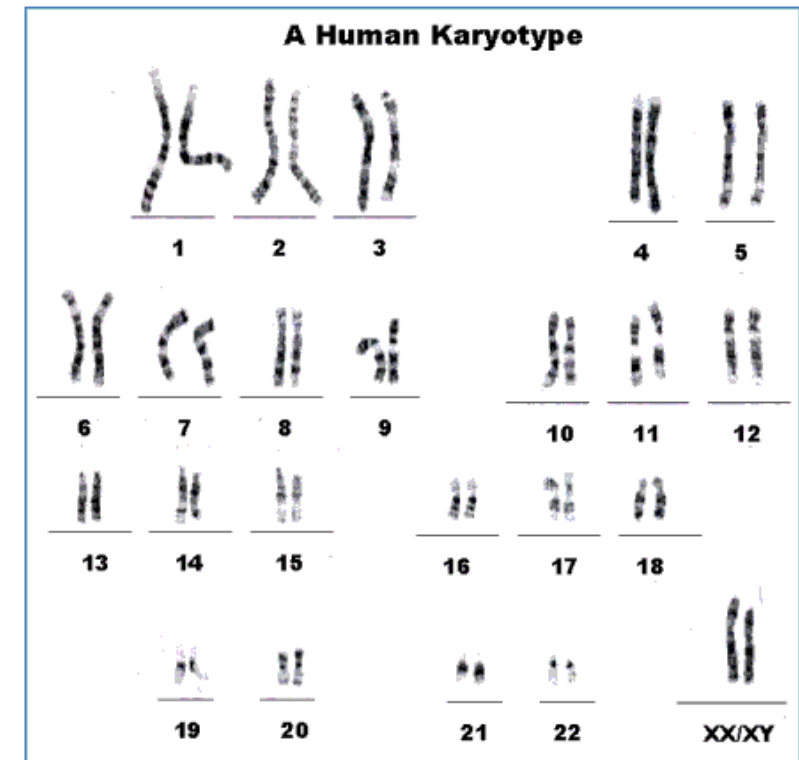
Le lesioni cellulari più importanti (dal punto di vista biologico), si verificano a carico del DNA, sebbene anche il danno al citoplasma può condurre a notevoli alterazioni della normale fisiologia della cellula.



I vari tipi di lesioni del DNA in cellule esposte all'azione di radiazioni ionizzanti sono le seguenti:

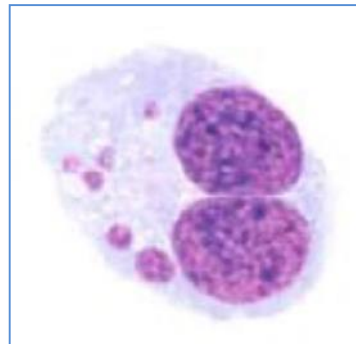
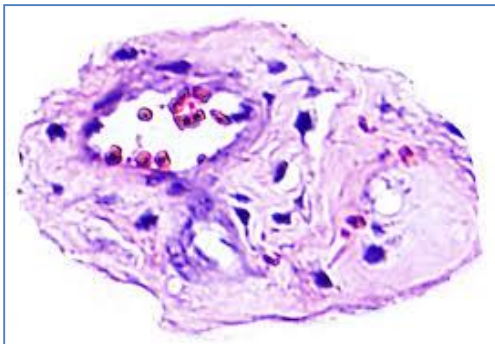
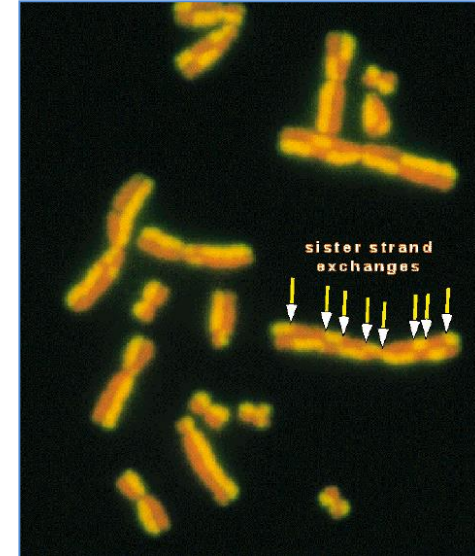
- rottura dei legami a idrogeno tra coppie di basi complementari appaiate;
- rottura dello scheletro pentoso-fosfato di un singolo filamento o di entrambi i filamenti del DNA;
- rottura di filamenti nucleotidici e successiva formazione di legami crociati all'interno di una stessa molecola di DNA o tra due molecole di DNA.
- modificazioni o perdita di basi azotate per rottura dei legami glucosidici;

Gli effetti di queste alterazioni possono essere biologicamente ininfluenti, poiché la cellula è in grado di ripararne la maggior parte; se, però, la riparazione non viene completata o non è ripristinata fedelmente la sequenza nucleotidica originale prima che il DNA si replichi, l'alterazione può trasmettersi alle cellule figlie fissandosi permanentemente nel genoma (**mutazione**).

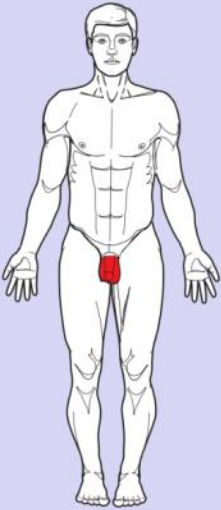
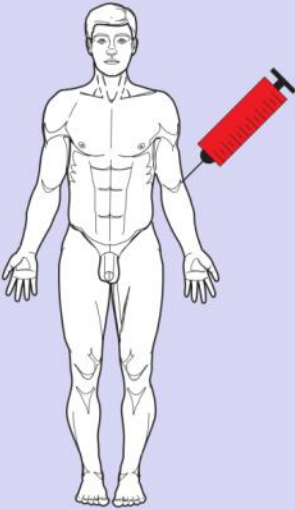
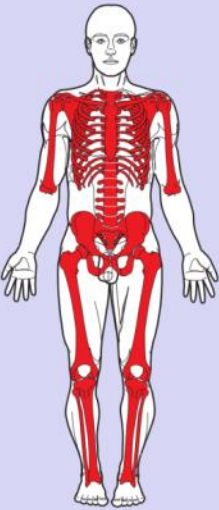
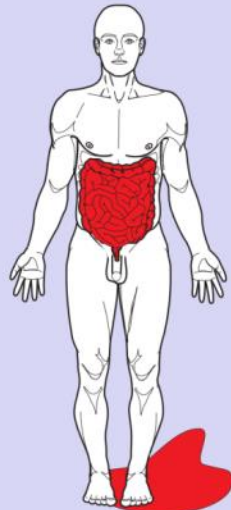
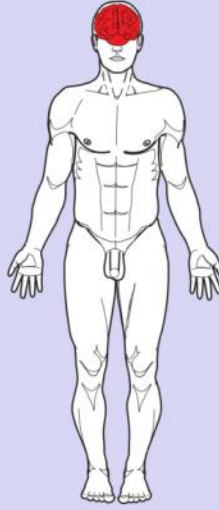


Le lesioni del DNA possono provocare le seguenti alterazioni nelle cellule irradiate:

- riduzione della sopravvivenza cellulare
- incremento della presenza di micronuclei
- aumento di mutazioni
- scambio di cromatidi fratelli
- rotture di singolo o doppio filamento
- modificazioni dell'espressione genica
- trasformazione neoplastica



EFFETTI SULL'UOMO

>0.5 Gy	0.5-2 Gy	2-6 Gy	3-10 Gy	>10 Gy
				
mutazioni	mal da raggi	sindrome emopoietica	sindrome gastro-intestinale	sindrome cerebrale
danni genetici alla linea germinale, neoplasie	letargia, nausea, anoressia leucopenia transitoria	ipoplasia del midollo osseo, leucopenia, trombocitopenia, anemia caduta dei capelli	necrosi dell'epitelio intestinale: nausea, diarrea	necrosi emorragica cerebrale, convulsioni, delirio e coma
nessun effetto generale	non è mortale	morte nel 50% dei casi per infezione	esito dose-dipendente: <3 Gy: guarigione (mesi) <5 Gy: morte (settimane) >8 Gy: morte (giorni)	morte (ore)

Come si è visto il danno biologico da radiazioni ionizzanti si esplica su tutti i componenti cellulari.

Quando si verificano danni alla struttura o alle funzioni della cellula può verificarsi la **morte cellulare** o la sua **trasformazione**.

Se il numero delle cellule danneggiate è notevole possono manifestarsi forme cliniche più o meno gravi, in rapporto al numero delle cellule che vanno incontro a morte, per la progressiva perdita della funzione degli organi irradiati.

In caso di sovraesposizioni incidentali possono verificarsi **irradiazioni acute localizzate** e **irradiazioni globali**, a seconda se vengono colpite dalle radiazioni solo parti limitate dell'organismo o l'organismo intero.

Nel primo caso possono essere tollerate dosi notevoli, nel secondo, poiché tutte le cellule dell'organismo sono irradiate, le manifestazioni cliniche possono essere drammatiche anche a dosi relativamente basse (< 10 Gy).

In base all'entità della dose ed alla qualità della radiazione nell'uomo
possono verificarsi:

Effetti immediati sull'individuo irradiato
(**effetti somatici deterministici**)

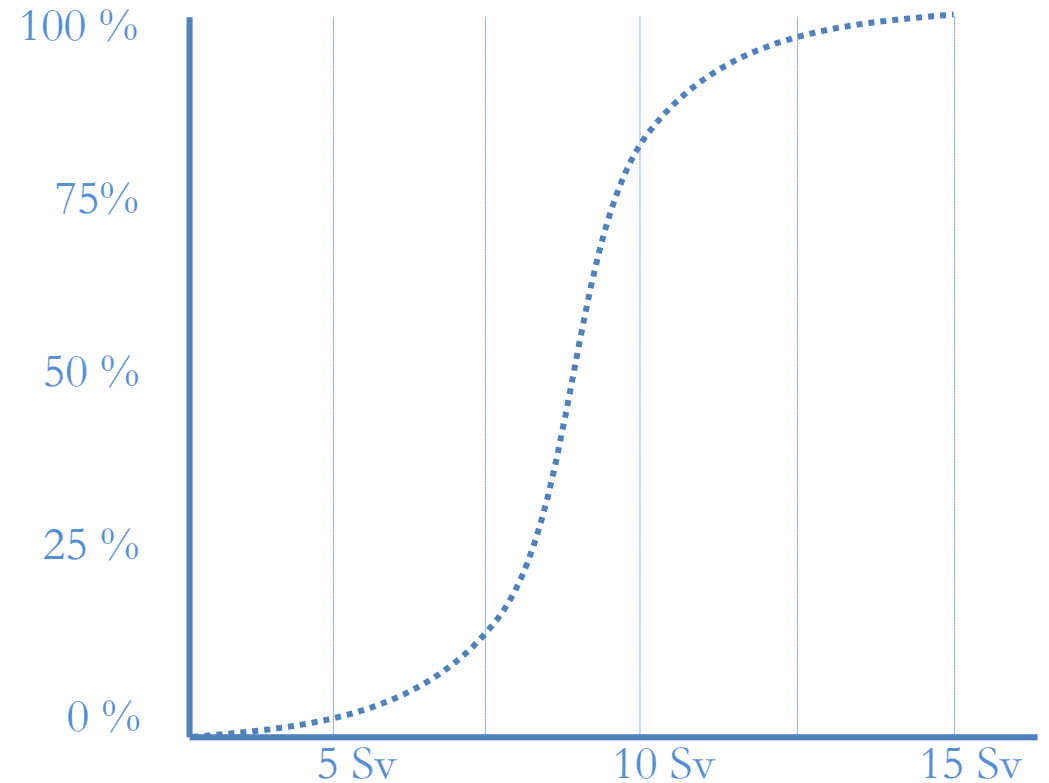
Effetti tardivi sull'individuo irradiato
(**effetti somatici stocastici**)

Effetti genetici
(**effetti stocastici alla progenie**)

EFFETTI DETERMINISTICI

- Tipici di condizioni di irradiazione forte e di breve durata (incidenti o infortuni).
- Sono “**dose-dipendenti**” e dunque possiedono una “**DOSE SOGLIA**”.
- Relazione dose-effetto non lineare, di tipo sigmoidale.
- I danni sono prevedibili e sperimentalmente riproducibili e si manifestano su tutta la popolazione esposta.
- Sono indotti da un danno policitico.
- Entro certi limiti sono reversibili.
- L’insorgenza di solito è precoce (giorni o settimane) ma a volte è tardiva (mesi o anni).

CELLULE
DANNEGGIATE



Danno deterministico: relazione dose-effetto di tipo sigmoide

EFFETTI DETERMINISTICI

Radiodermite

Cataratta

Infertilità

Sindromi acute da irradiazione

IRRADIAZIONI ACUTE LOCALIZZATE

Pelle

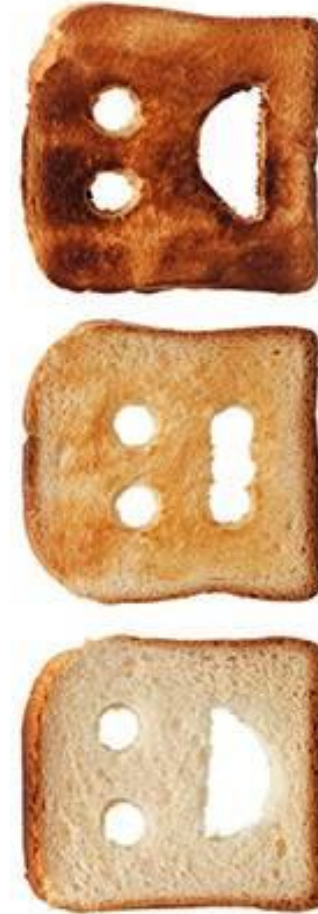
- Nessun danno visibile $< 1 \text{ Sv}$
- Eritema, epilazione $> 5 \text{ Sv}$
- Desquamazione essudativa $> 18 \text{ Sv}$
- Ulcerazione, necrosi $> 24 \text{ Sv}$

Cataratta

- Esposizione acuta $> 2 \text{ Sv}$
- Esposizione cronica $> 6 \text{ Sv}$

Sterilità permanente

- Donne $> 2,5 \text{ Sv}$
- Uomini $> 3,5 \text{ Sv}$





Clinica Dermatologica - UNINA "Federico II"



IRRADIAZIONI GLOBALI

Le irradiazioni globali ad alte dosi sono caratterizzate da tre grandi forme cliniche:

- **Ematologica** (dose 5 - 10 Gy)
- **Gastrointestinale** (dose 10 - 30 Gy)
- **Neurologica** (dose soglia > 30 Gy)

Le forme cliniche sono progressivamente ingravescenti e compaiono in funzione delle rispettive dosi-soglia.

La comparsa di una sindrome più grave comporta la presenza anche delle altre meno gravi.

Per dosi superiori a 5-6 Gy
la sopravvivenza è virtualmente impossibile

Sindrome ematologica:

La sindrome ematologica deriva dall'azione delle radiazioni ionizzanti sul midollo osseo ed è rappresentata da **riduzione imponente del numero delle cellule ematiche della serie bianca e rossa** con comparsa di ipo- o agranulocitosi, ipopiastrinemia e, successivamente, anemia.

La morte può avvenire in seguito a possibili infezioni per caduta delle difese immunitarie per riduzione del numero delle cellule della serie bianca ed emorragie da deficit piastrinico.

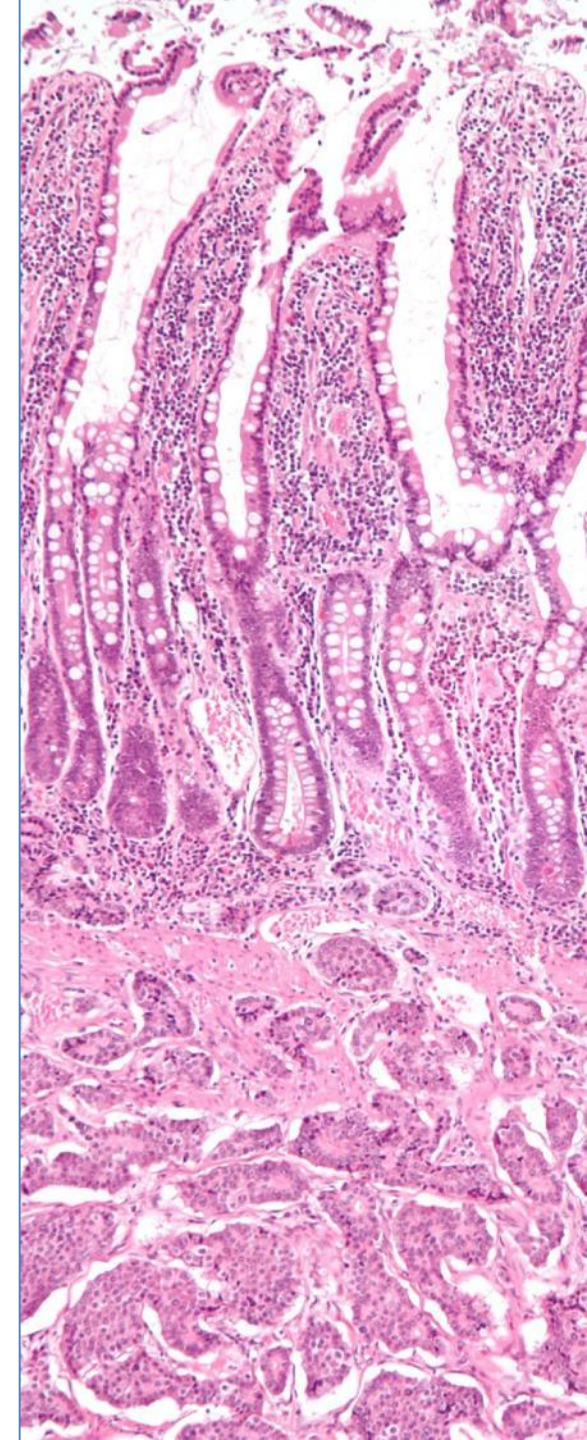


Sindrome gastroenterica:

La sindrome gastroenterica si manifesta dopo 7-10 giorni da un'esposizione acuta superiore a 10 Gy con **dolori addominali a tipo colica, diarrea ematica, vomito, gravi turbe elettrolitiche.**

La sua sintomatologia scaturisce dal danno provocato alle cellule epiteliali dell'intestino tenue.

La morte avviene dopo circa dieci-quindici giorni dall'esposizione.



Sindrome neurologica:

La sindrome neurologica é rappresentata da **iperpiressia, edema cerebrale, convulsioni, coma e morte**. La morte avviene entro due giorni dalla irradiazione.

La sindrome si manifesta per azione diretta delle radiazioni sulle cellule nervose e sui vasi cerebrali con un quadro di grave compromissione del SNC: perdita di coscienza, convulsioni, coma, morte.



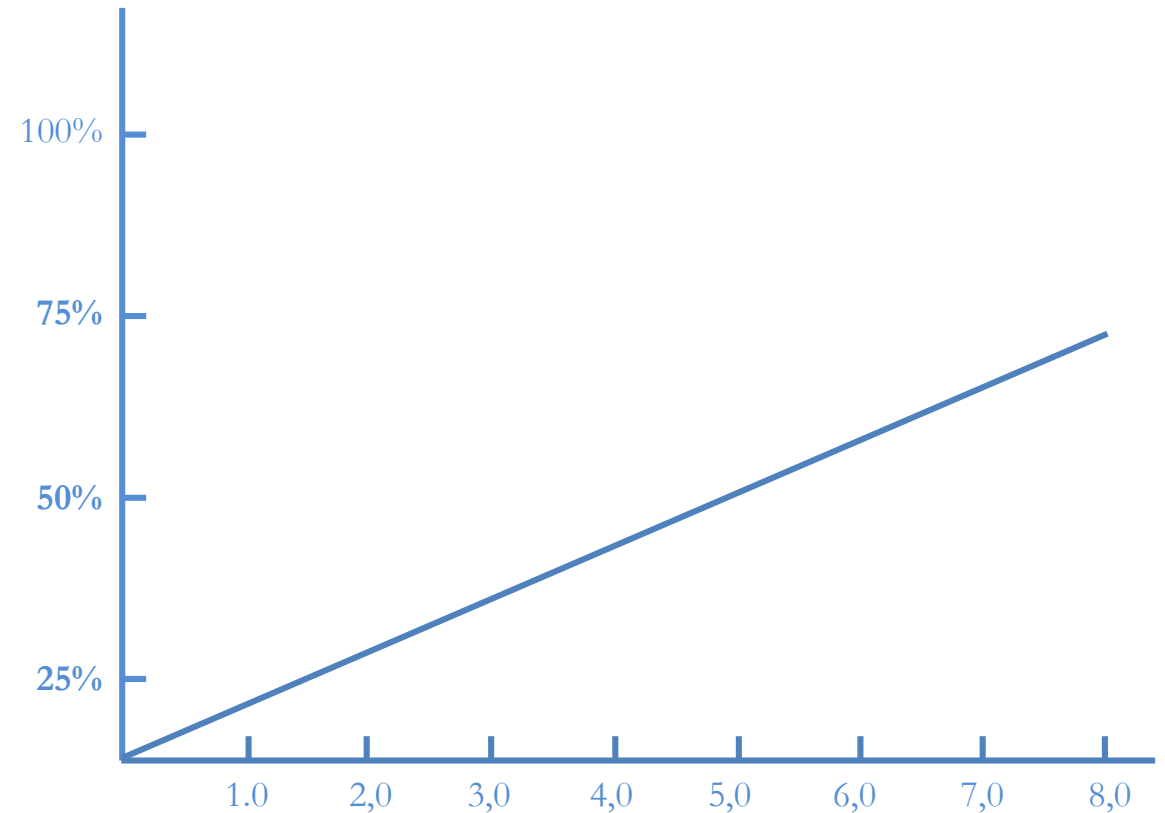
Definizione:

Danni di cui solo la probabilità di accadimento e non la gravità è in funzione della dose ed è cautelativamente esclusa l'esistenza di una dose soglia.



EFFETTI STOCASTICI

- Hanno un lungo periodo di latenza e non sono reversibili;
- La dimostrazione dell'evento può avvenire solo attraverso il confronto statistico tra popolazione irradiata e gruppo di controllo.
- Non sembrano avere una dose soglia.
- Relazione dose-effetto di tipo lineare.
- La correlazione causa ed effetto può essere attribuita solo su base probabilistica.
- Induzione per danno ad una o poche cellule.
- Latenza lunga o molto lunga.
- Assenza di reversibilità.



**Danno stocastico: relazione dose
effetto di tipo rettilineo**

EFFETTI STOCASTICI

Leucemie

(tranne la leucemia linfocitica cronica)

Linfomi

(ad esclusione del Linfoma di Hodgkin)

Tumori solidi

(tutti i tumori)

Eccesso di mortalità per tumori dopo irradiazione acuta di 1 Gy di radiazioni a basso LET

Maschi

Stomaco

Polmone

Colon

Midollo osseo

=====

=====

Vescica

Esofago

Femmine

Stomaco

Colon

Polmone

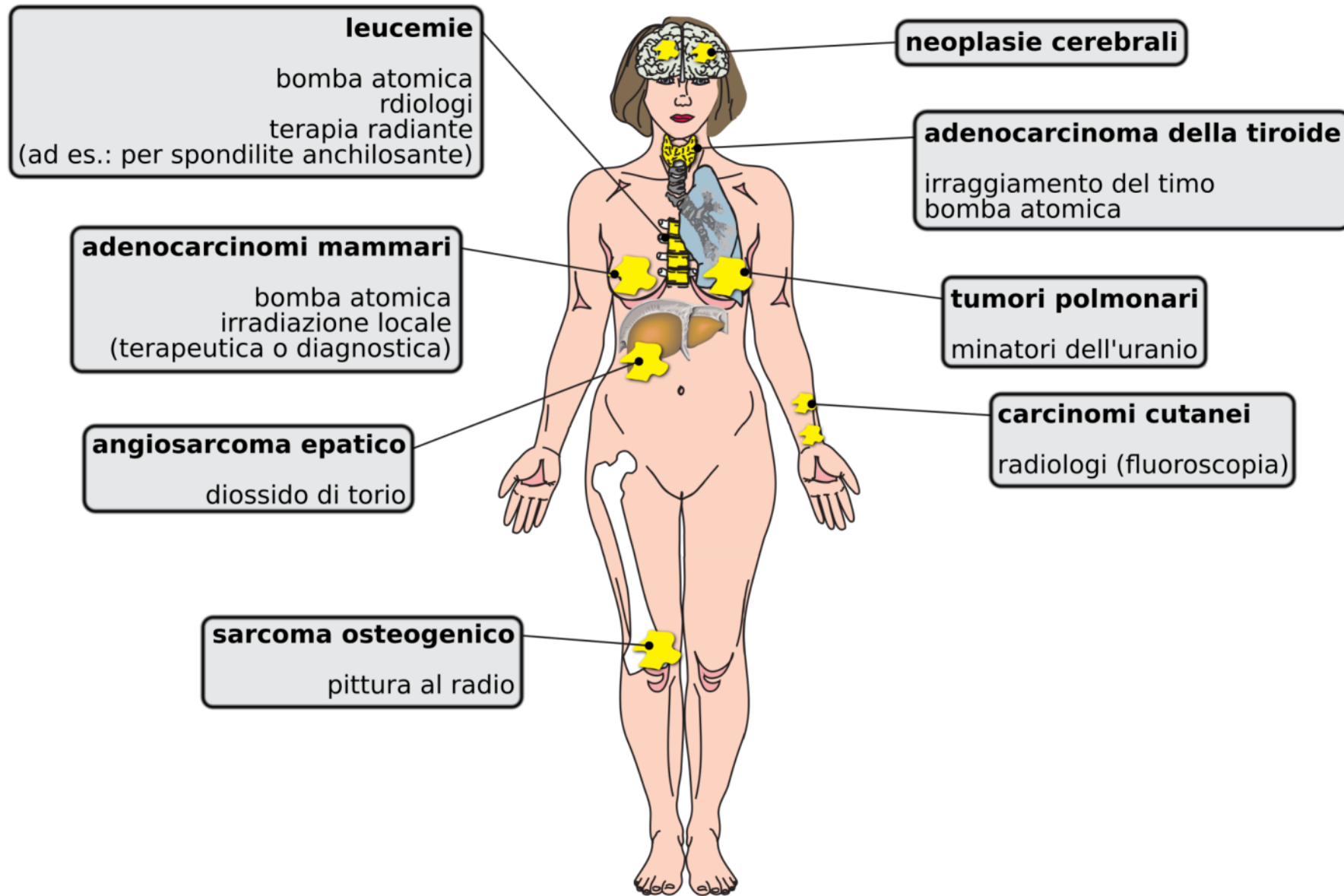
Midollo osseo

Mammella

Ovaio

Esofago

Vescica



tumori radioindotti più frequenti

EFFETTI GENETICI

Gli effetti genetici delle radiazioni ionizzanti sono:

Le aberrazioni cromosomiche;

**Le variazioni del numero dei
cromosomi;**

Le mutazioni genetiche trasmissibili
(siano esse dominanti o recessive)

IRRADIAZIONE IN UTERO

Un caso particolare di danno biologico è rappresentato dalla irradiazione in utero dell'embrione o del feto in quanto gli effetti deterministici variano a seconda del periodo della vita intrauterina in cui è avvenuta l'esposizione.

Prima dell'impianto dell'embrione (sino al 9° giorno dalla fecondazione) può aversi una risposta del tipo tutto o nulla: o avviene la morte dell'embrione o non si verifica alcuna conseguenza. Ciò dipende, chiaramente, dal ridotto numero di cellule che compongono l'embrione per cui anche la distruzione di un piccolo numero di esse può compromettere la sua sopravvivenza.

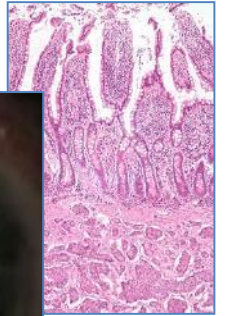
Durante il periodo della morfogenesi (dal 9° giorno alla fine del 2° mese), fase di differenziazione e organizzazione dei tessuti, la radiosensibilità è molto elevata e l'irradiazione può provocare un alto numero di malformazioni. In tal caso il numero di cellule esistenti può essere sufficiente a garantire la sopravvivenza dell'embrione anche se la funzionalità di alcuni organi ed apparati è compromessa.

Durante la vita fetale (dal 3° mese in poi) diminuiscono frequenza e gravità delle malformazioni ma aumenta la possibilità di tumori infantili e la frequenza di incidenza di ritardo mentale poiché il cervello rimane radiosensibile sino a circa il 5° mese di gravidanza.

EFFETTI DELLE RADIAZIONI IONIZZANTI

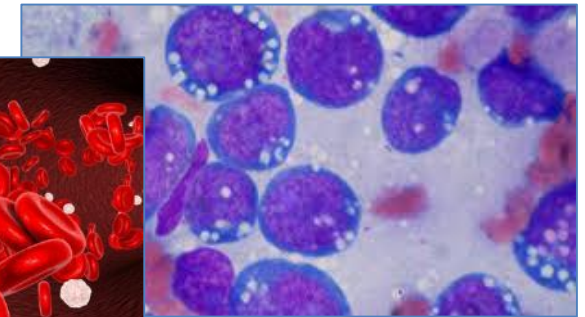
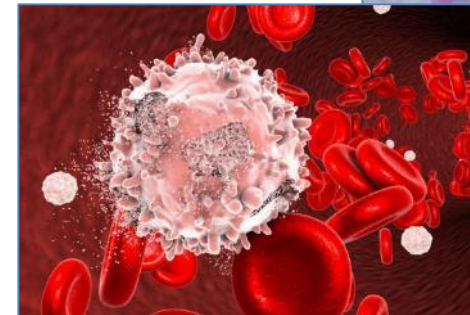
Effetti deterministici:

Tipici di condizioni di irradiazione forte e di breve durata (incidenti o infortuni); sono dose-dipendenti; l'insorgenza di solito è precoce (giorni o settimane) ma a volte è tardiva (mesi o anni). Comprendono: **radiodermite**, **cataratta**, **infertilità** e **sindromi acute da irradiazione**



Effetti stocastici:

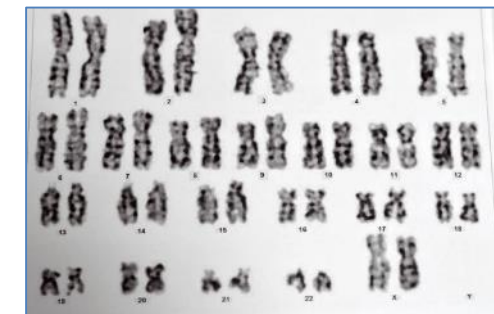
Hanno un lungo periodo di latenza e non sono reversibili; non sembrano avere una dose soglia. Comprendono: **leucemie** (tranne la leucemia linfocitica cronica), **linfomi** (ad esclusione del Linfoma di Hodgkin), tutti i **tumori solidi**



Effetti genetici:

Possono essere trasmessi alle generazioni future.

Comprendono: **aberrazioni cromosomiche**, **variazioni del numero dei cromosomi**, **mutazioni genetiche trasmissibili**



RADIOPROTEZIONE

È quella disciplina che ha come obiettivo la tutela dello stato di salute dei lavoratori esposti e della popolazione nel suo insieme.



La Radioprotezione si divide in due componenti:

Sorveglianza fisica



Esperto di Radioprotezione

Sorveglianza medica



Medico Autorizzato

SORVEGLIANZA FISICA

È affidata all' **Esperto di Radioprotezione** (precedentemente chiamato **Esperto Qualificato**), un tecnico in possesso di conoscenze idonee ad eseguire misure e valutazioni di carattere fisico, tecnico e radiotossicologico per garantire il controllo dell'esposizione e la protezione fisica della popolazione lavorativa esposta.

L'ER ha tra i propri compiti:

- **Classificazione delle zone e dei lavoratori** esposti;
- **Valutazione della dose individuale** per i lavoratori esposti;
- **Comunicazione** al medico autorizzato, con periodicità almeno semestrale, **delle dosi ricevute dai lavoratori** di categoria "A" e, con periodicità almeno annuale, le dosi dei lavoratori altrimenti classificati;
- **Comunicazione** immediata al medico autorizzato delle eventuali **esposizioni accidentali o di emergenza**;
- **Consegna del libretto personale di radioprotezione** al medico autorizzato entro sei mesi dalla cessazione del rapporto di lavoro o dell'attività dell'impresa.

CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI DI LAVORO



Zona sorvegliata

Esposizione globale
Cristallino
Pelle

>1 mSv/anno
>15 mSv/anno
>50 mSv/anno



Zona controllata

Esposizione globale
Cristallino
Pelle ed estremità

>6 mSv/anno
>15 mSv/anno
>150 mSv/anno

CLASSIFICAZIONE DEGLI ESPOSTI

Popolazione generale $< 1 \text{ mSv/anno}$

Esposti Categoria "B" $1\text{-}6 \text{ mSv/anno}$

Esposti Categoria "A" $6\text{-}20 \text{ mSv/anno}$

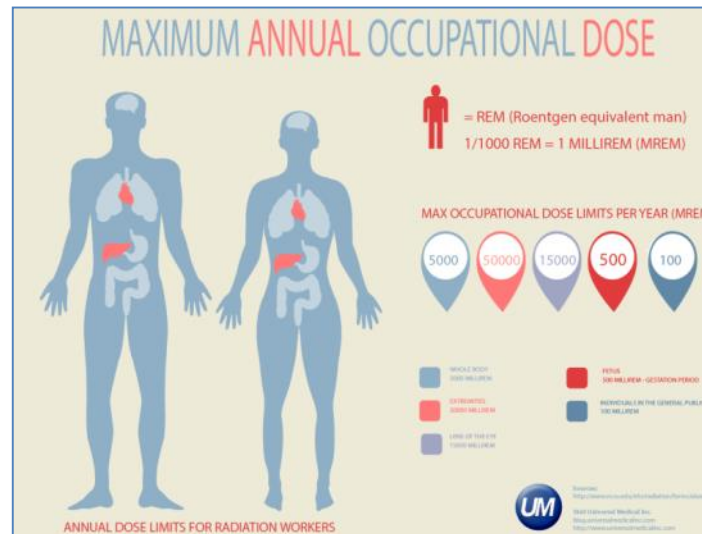


LIMITI DI DOSE

Esposizione a corpo intero 20 mSv/anno

Cristallino 20 mSv/anno

Pelle ed estremità 500 mSv/anno



ESPOSIZIONE PROFESSIONALE

Applicazioni sanitarie:
radiodiagnostica e radioterapia



Trasporto di sostanze radioattive:
minerali, radioisotopi



Applicazioni industriali:
 γ -grafie di spessore, industria
estrattiva (uranio, radon)



Laboratori di ricerca:
acceleratori di particelle, radioisotopi



Industria aerospaziale:
trasporto aereo, veicoli spaziali

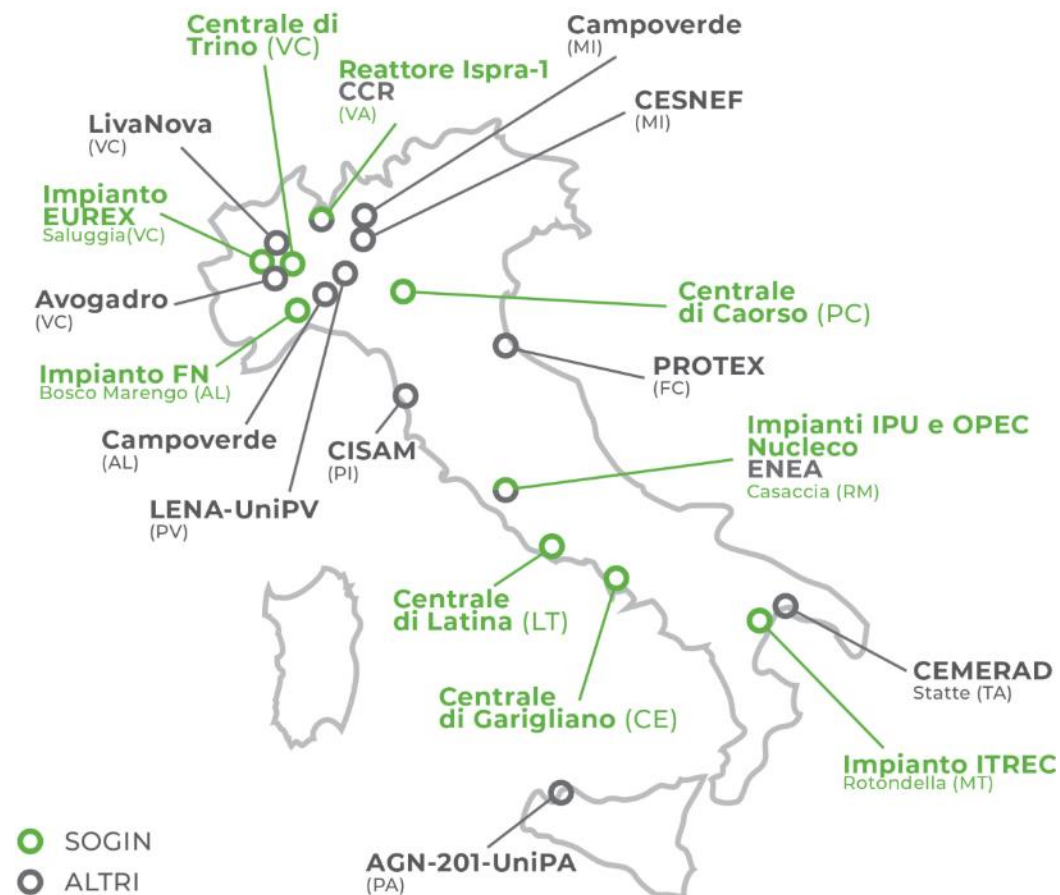


Reattori nucleari:
centrali termonucleari



Centri italiani che producono o detengono rifiuti radioattivi

- 4 **centrali** in decommissioning (Sogin);
- 4 **impianti del ciclo del combustibile** in decommissioning (Enea/Sogin);
- 1 **reattore di ricerca** CCR ISPRA-1 (Sogin);
- 7 **centri di ricerca nucleare** (ENEA Casaccia, CCR Ispra, Deposito Avogadro, LivaNova, CESNEF - Centro Energia e Studi Nucleari Enrico Fermi-Università di Pavia, Università di Palermo);
- 3 **centri del Servizio Integrato** in esercizio (Nucleco, Campoverde, Protex);
- 1 **centro del Servizio Integrato** non più attivo (Cemerad).



SORVEGLIANZA SANITARIA

Secondo l'art. 134 del D.Lgs 101/2020 il datore di lavoro provvede ad assicurare mediante uno o più medici autorizzati la sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti e degli apprendisti e studenti in conformità alle norme del presente Titolo.

Tale sorveglianza è basata sui principi che disciplinano la medicina del lavoro.

Il datore di lavoro non può assegnare i lavoratori ad alcuna attività che li esponga al rischio di radiazioni ionizzanti in assenza di giudizio di idoneità favorevole



Secondo la precedente normativa (D.Lgs 230/1995) la sorveglianza medica della radioprotezione **poteva essere svolta anche dal Medico Competente, limitatamente agli esposti di categoria B.**

Con l'introduzione del D.Lgs 101/2020 **solo i Medici Autorizzati** possono eseguire la sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti

(soltanto per i medici competenti che già svolgono l'attività di sorveglianza sanitaria sui lavoratori classificati esposti di categoria B era possibile continuare per 24 mesi, fino all'agosto 2022).



Perché questo cambiamento?

- 1) i lavoratori vengono considerati un unico gruppo omogeneo in relazione al rischio radiologico; ciò in funzione del danno stocastico e genetico, secondo cui l'ipotesi è che non esista una soglia minima per la comparsa di un danno da radiazioni. Non è quindi possibile inquadrare una differenza di rischio nell'ambito di una soglia estremamente ristretta come quella tra 1 e 20 mSv
- 2) il Legislatore riconosce, in funzione della gravità del rischio, la necessità di affidare la sorveglianza sanitaria ad un professionista in possesso di requisiti e conoscenze specifiche, ritenendo non sufficienti quelle di base del Medico Competente, evitando una diseguaglianza nel livello di prevenzione tra le due classi di radioesposti



MEDICO AUTORIZZATO

“Medico responsabile della sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti, la cui qualificazione e specializzazione sono riconosciute secondo le procedure e le modalità stabilite dalla normativa”.

Il Medico Autorizzato è il responsabile della sorveglianza sanitaria della radioprotezione e quindi il garante della protezione sanitaria dei lavoratori esposti a radiazioni ionizzanti con il fine di mantenerne lo stato di salute.



Con l'istituzione dell'**Elenco Nazionale dei Medici Autorizzati** con il D.P.R. 12 dicembre 1972, n. 1150, potevano accedere all'esame di abilitazione i laureati in medicina in possesso del diploma di specializzazione in medicina del lavoro, radiologia o medicina nucleare.

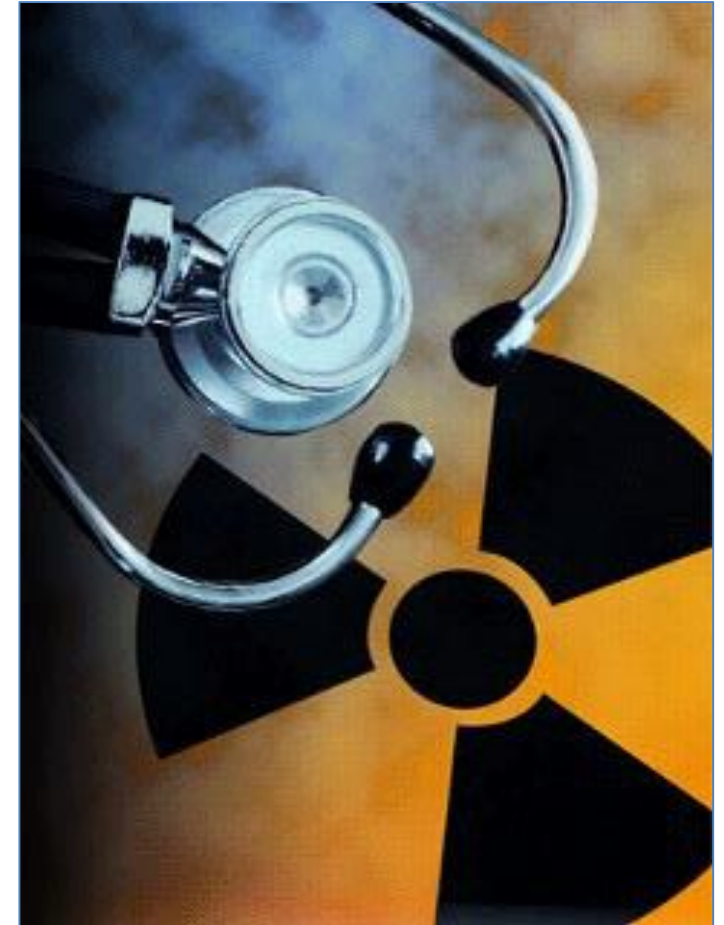


Con l'introduzione del D.Lgs 230/1995 possono ottenere la qualifica di Medico Autorizzato solo i **Medici Competenti**, dopo superamento dell'apposito esame per l'inserimento nel previsto Elenco Nazionale, tenuto presso il Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali.

REQUISITI PER L'AMMISSIONE ALL'ESAME DI ABILITAZIONE

Articolo 8 - D.M. 4 maggio 2022

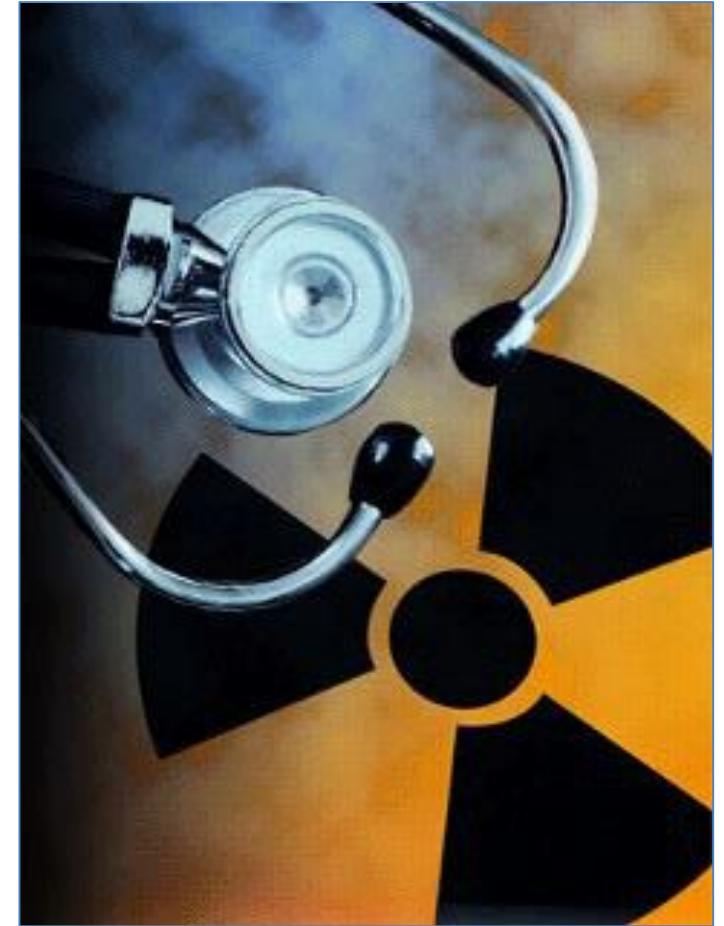
- a) **Laurea in medicina e chirurgia**
- b) **Qualifica di medico competente** ai sensi dell'articolo 38 del D.Lgs 09/04/2008 n° 81
- c) Conseguitamento di un **corso di studio di specializzazione** che prevede l'insegnamento della materia di radioprotezione o, in alternativa, il conseguimento del **corso di perfezionamento post-universitario** in materia di tutela dagli effetti dell'esposizione alle radiazioni ionizzanti, erogato da Università, dagli Albi professionali dei medici o dalle associazioni di categoria dei medici o da associazioni scientifico-professionali di categoria nell'ambito radioprotezionistico **della durata minima di 40 ore** con didattica frontale con la previsione di una **parte pratica di 40 giorni lavorativi**.



REQUISITI PER L'AMMISSIONE ALL'ESAME DI ABILITAZIONE

Articolo 8 - D.M. 4 maggio 2022

- a) **Laurea in medicina e chirurgia**
- b) **Qualifica di medico competente** ai sensi dell'articolo 38 del D.Lgs 09/04/2008 n° 81
- c) Conseguitamento di un **corso di formazione post-universitaria**, corrispondente almeno al corso di perfezionamento universitario, **con verifica di apprendimento**, in materia di prevenzione dagli effetti dell'esposizione alle radiazioni ionizzanti, della **durata minima di 40 ore** di didattica frontale e con la previsione di una **parte pratica di 30 giorni lavorativi**, erogato da Università, dagli Albi professionali dei medici o dalle associazioni di categoria dei medici o da associazioni scientifico-professionali di categoria nell'ambito radioprotezionistico, ovvero il conseguimento di un **corso di studio di specializzazione in medicina del lavoro**



Commissione per l'Esame di Medico Autorizzato

- 1) due componenti designati dal **Ministero del lavoro e delle politiche sociali** *(tra i quali va scelto il Presidente)*;
- 2) un componente designato dal **Ministero della salute**;
- 3) un componente designato dall'**Istituto Superiore di Sanità**;
- 4) un componente designato dall'**INAIL**;
- 5) un componente designato dal **Ministero dell'Università**;
- 6) due componenti designati dall'**ISIN**.



Attribuzioni del Medico Autorizzato (Art 139)

- a) effettua l'analisi dei rischi individuali** per la salute connessi alla destinazione lavorativa e alle mansioni ai fini della programmazione della sorveglianza sanitaria del lavoratore, anche attraverso accessi diretti negli ambienti di lavoro;
- b) istituisce e aggiorna i documenti sanitari personali** e li consegna all'INAIL con le modalità previste all'articolo 140 del presente decreto;
- c) consegna al medico autorizzato subentrante i documenti sanitari personali** di cui alla lettera b) , nel caso di cessazione dall'incarico;
- d) fornisce consulenza al datore di lavoro** per la messa in atto di infrastrutture e procedure idonee a garantire la sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti, sia in condizioni di lavoro normale che in caso di esposizioni accidentali o di emergenza.

SORVEGLIANZA SANITARIA

- Visita medica preventiva
- Visite mediche periodiche e straordinarie
- Sorveglianza medica eccezionale



Art. 135 - Visita medica preventiva

1. Il datore di lavoro assicura che i lavoratori esposti e gli apprendisti e studenti di cui all'articolo 120, prima di essere destinati ad attività che li espongono alle radiazioni ionizzanti, sono sottoposti a visita medica a cura del medico autorizzato **al fine di valutare la loro idoneità alla mansione specifica.**
2. Il datore di lavoro informa il medico autorizzato, all'atto della visita, della destinazione lavorativa del soggetto, nonché dei rischi, ancorché di natura diversa da quella radiologica, connessi a tale destinazione.
3. La visita medica preventiva comprende un'anamnesi completa, dalla quale risultino anche le eventuali esposizioni precedenti, dovute sia alle mansioni esercitate sia a esami e trattamenti medici, e un esame obiettivo completato dalle indagini specialistiche e di laboratorio, **ritenute necessarie dal medico autorizzato, ai fini della valutazione di cui al comma 1.** A tal fine egli può avvalersi, per accertamenti diagnostici, della collaborazione di medici specialisti.

4. In base alle risultanze della visita medica preventiva il medico autorizzato esprime per il lavoratore uno dei seguenti giudizi:
 - a) idoneo;
 - b) idoneo a determinate condizioni;
 - c) non idoneo.
5. Il medico autorizzato comunica per iscritto al datore di lavoro **o suo delegato, anche in modalità telematica**, il giudizio di idoneità e i limiti di validità del medesimo.
6. Il medico autorizzato, nell'ambito della visita preventiva nonché in occasione delle visite previste dall'articolo 136, illustra al lavoratore il significato delle dosi ricevute, delle introduzioni di radionuclidi, degli esami medici e radiotossicologici e **gli comunica per iscritto anche in modalità telematica** i risultati dei giudizi di idoneità che lo riguardano.
7. **Ai fini della valutazione dell'idoneità all'esposizione alle radiazioni ionizzanti il medico autorizzato tiene conto delle linee guida riconosciute nell'ambito del Sistema Nazionale di cui alla legge 8 marzo 2017, n. 24.**

Art. 136 - Visite mediche periodiche e straordinarie

1. Il datore di lavoro provvede affinché i lavoratori esposti e gli apprendisti e studenti di cui all'articolo 120 siano sottoposti, **a cura del medico autorizzato**, a visita medica periodica almeno una volta ogni dodici mesi e, comunque, **ogni qualvolta venga variata la destinazione lavorativa o aumentino i rischi connessi a tale destinazione**. La visita medica periodica per i lavoratori classificati esposti di categoria A e per gli apprendisti e studenti a essi equiparati deve essere effettuata di norma ogni sei mesi **e comunque almeno una volta ogni dodici mesi a giudizio del medico autorizzato**. Le visite mediche periodiche sono integrate dalle indagini specialistiche e di laboratorio **ritenute necessarie dal medico autorizzato per esprimere il giudizio di idoneità**.
2. Gli organi preposti alla vigilanza di cui all'articolo 106, comma 2, e i medici autorizzati possono disporre che dette visite siano ripetute con maggiore frequenza in tutti i casi in cui le condizioni di esposizione e lo stato di salute dei lavoratori lo esigano.

3. La visita medica straordinaria è eseguita su richiesta del lavoratore qualora la motivazione della richiesta stessa sia ritenuta dal medico autorizzato correlabile ai rischi professionali e, pertanto, suscettibile di modificare il giudizio di idoneità alla mansione specifica.
4. In base alle risultanze delle visite mediche di cui ai commi 1 e 2, il medico autorizzato esprime per i lavoratori uno dei seguenti giudizi:
 - a) idonei;
 - b) idonei a determinate condizioni;
 - c) non idonei;
 - d) lavoratori sottoposti a sorveglianza sanitaria dopo la cessazione del lavoro che li ha esposti alle radiazioni ionizzanti.
5. Il medico autorizzato comunica per iscritto, anche in modalità telematica, al datore di lavoro il giudizio di cui al comma 3 e i termini di validità del medesimo.

6. Il datore di lavoro dispone la prosecuzione della sorveglianza sanitaria per il tempo ritenuto opportuno, a giudizio del medico autorizzato, nei confronti dei lavoratori allontanati dal rischio perché non idonei o trasferiti ad attività che non espongono ai rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti. Anche per tali lavoratori il medico formula il giudizio di idoneità ai sensi del comma 3, al fine di un loro eventuale reinserimento in attività con radiazioni.
7. **Prima della cessazione del rapporto di lavoro** il datore di lavoro provvede a sottoporre il lavoratore a visita medica. In tale occasione il medico autorizzato fornisce al lavoratore indicazioni riguardo **all'opportunità di sottoporsi ad accertamenti sanitari, anche dopo la cessazione dell'attività lavorativa, sulla base dello stato di salute del medesimo e dell'evoluzione delle conoscenze scientifiche.**
8. Ferma restando la periodicità delle visite di cui al comma 1, nel periodo necessario all'espletamento e alla valutazione delle indagini specialistiche e di laboratorio di cui allo stesso comma, il giudizio di idoneità, di cui al comma 3, in precedenza formulato conserva la sua efficacia.

Art. 145 - Ricorso avverso il giudizio di idoneità medica

1. Avverso il giudizio in materia di idoneità medica all'esposizione alle radiazioni ionizzanti è ammesso ricorso, **entro il termine di trenta giorni** dalla data di comunicazione del giudizio stesso, al Ministero del lavoro e delle politiche sociali.
2. Decorsi trenta giorni dalla data di ricevimento del ricorso senza che il Ministero del lavoro e delle politiche sociali abbia provveduto, il ricorso si intende respinto.

Avverso il provvedimento del Ministero del Lavoro sono ammessi:

- ***ricorso al T.A.R. (entro 60 giorni)***
- ***ricorso straordinario al Presidente della Repubblica (entro 120 giorni)***

Art. 137 - Allontanamento dal lavoro

1. Il datore di lavoro ha l'obbligo di allontanare immediatamente dal lavoro comportante esposizione a rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti i lavoratori che alla visita medica risultino, a giudizio del medico autorizzato, non idonei.
2. Detti lavoratori non possono proseguire l'attività cui erano adibiti, né altre attività che li espongano ai rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti, se non dopo essere stati riconosciuti nuovamente idonei dal medico autorizzato.
3. Il medico autorizzato richiede al datore di lavoro l'allontanamento dal lavoro dei lavoratori non idonei e propone il reinserimento di essi quando accerta la cessazione dello stato di non idoneità.

Art. 211 - Sanzioni penali relative al Titolo XI

1. La violazione dei divieti di cui agli articoli ... 137, commi 1 e 2, è punita con l'arresto da uno a due anni e con l'ammenda da euro 20.000,00 ad euro 90.000,00.



PROVVEDIMENTI IN CASO DI SUPERAMENTO DEI LIMITI DI DOSE:

esposizioni accidentali

esposizione di singole persone, a esclusione dei lavoratori addetti all'emergenza, a seguito di qualsiasi evento a carattere fortuito o involontario

esposizioni di emergenza

esposizione professionale verificatasi in situazioni di emergenza di un addetto all'emergenza

esposizioni soggette ad autorizzazione speciale

situazioni eccezionali, esclusi gli interventi di emergenza, in cui lavoratori di categoria A possono essere sottoposti ad esposizioni superiori ai limiti di dose per i lavoratori, quando non si possano utilizzare altre tecniche che permettano di evitarlo e previa autorizzazione speciale da parte delle autorità di vigilanza territorialmente competenti.



Art. 141 - Sorveglianza sanitaria eccezionale

1. Il datore di lavoro provvede affinché i lavoratori che hanno subito una contaminazione siano sottoposti a provvedimenti di decontaminazione.
2. Il datore di lavoro provvede inoltre affinché siano sottoposti a **visita medica eccezionale**, da parte di un medico autorizzato, i **lavoratori che abbiano subito una esposizione tale da comportare il superamento di uno qualsiasi dei valori stabiliti ai sensi dell'articolo 146**. Provvede altresì a che i lavoratori in questione siano sottoposti a sorveglianza sanitaria eccezionale, comprendente in particolare i trattamenti terapeutici, il controllo clinico e gli esami, che siano ritenuti necessari dal medico autorizzato a seguito dei risultati della visita medica. Le successive condizioni di esposizione sono subordinate all'assenso del medico autorizzato.
3. Nel caso in cui, nell'ambito della sorveglianza sanitaria eccezionale di cui al comma 2, il medico autorizzato decida l'allontanamento di un lavoratore dal lavoro cui era assegnato, il datore di lavoro ne dà notizia all'Ispettorato territoriale del lavoro e agli organi del SSN competenti per territorio.

Art. 146 – Limiti di dose



1. I limiti di dose per i lavoratori esposti sono stabiliti in:
 - a) **20 mSv dose efficace** in un anno solare;
 - b) fermo restando il rispetto del limite di dose efficace di cui alla lettera a), sono stabiliti i seguenti limiti di **dose equivalente** in un anno solare:
 - 1) **20 mSv per il cristallino;**
 - 2) **500 mSv per la pelle;** tale limite si applica alla dose media, su qualsiasi superficie di 1 cm², indipendentemente dalla superficie esposta;
 - 3) **500 mSv per le estremità.**
- 3) **Qualora** per i lavoratori esposti e per gli apprendisti e gli studenti ad essi equiparati ai sensi del comma 2, lettera a) , **sia superato, anche a seguito di esposizioni accidentali, di emergenza o esposizioni soggette ad autorizzazione speciale** di cui al paragrafo 5 dell'Allegato XXII stesso, **il limite annuale di dose efficace di 20 mSv di cui al comma 1, le successive esposizioni devono essere limitate, per anno solare, a 10 mSv sino a quando la media annuale delle esposizioni stesse per tutti gli anni seguenti, compreso l'anno del superamento, risulti non superiore a 20 mSv**

SORVEGLIANZA SANITARIA

- **Visita medica preventiva**
- **Visite mediche periodiche**
- **Visite mediche straordinarie**
 - ✓ per variazione della destinazione lavorativa
 - ✓ per aumento dei rischi connessi alla destinazione lavorativa
 - ✓ a richiesta del lavoratore
 - ✓ per prosecuzione della SS (cessazione esposizione in costanza di rapporto di lavoro)
 - ✓ per cessazione del rapporto di lavoro
- **Sorveglianza medica eccezionale**

PROTOCOLLO SANITARIO

Tra le attribuzioni del MA è indicata *l'analisi dei rischi individuali per la salute connessi alla destinazione lavorativa e alle mansioni ai fini della programmazione della sorveglianza sanitaria del lavoratore* (art. 139); questo vuol dire che la scelta degli accertamenti che andranno a integrare la visita medica deve essere preceduta da un'attenta fase di studio dei rischi radiologici presenti nell'ambiente di lavoro.

Con i notevoli miglioramenti avvenuti negli anni in campo radioprotezionistico e la conseguente riduzione delle dosi al lavoratore, infatti, non ha più senso, come in passato, rivolgersi verso una valutazione globale e routinaria dello stato di salute del soggetto, ma è più opportuno considerare degli accertamenti mirati in funzione delle dosi e delle modalità di esposizione.

Ai fini della valutazione dell'idoneità all'esposizione alle radiazioni ionizzanti il medico autorizzato tiene conto delle linee guida... (Art. 135)



A.I.R.M.

Associazione Italiana di Radioprotezione Medica

Fondata nel 1977, riunisce i medici italiani che svolgono attività di tutela della salute degli esposti a radiazioni (ionizzanti e non ionizzanti).

Componente della **Consulta delle Società Scientifiche della FNOMCeO e della FISM** (Federazione Italiana delle Società Mediche).

Federata con **AIRP** e **ANPEQ**, con cui fa parte dell'**IRPA** (Associazione Internazionale di Radioprotezione).

Partecipa alla **FIRR** (Federazione Italiana Ricerca sulle Radiazioni).

Socia della **ICOH** (International Commission on Occupational Health).



**Associazione Italiana di
Radioprotezione Medica**



**Associazione Italiana
Radioprotezione Medica**

La Sorveglianza Sanitaria dei lavoratori esposti a radiazioni ionizzanti

Manuale per il Medico Autorizzato

A CURA DI
Giuseppe De Luca
Roberto Moccaldi
Giorgio Trenta†

CON LA COLLABORAZIONE DI

Alessandro Arru
Salvatore Bellia
Giulia Castellani
Franco Claudiani
Mauro Franciosi
Vittorio Lodi
Alberto Modenese
Benedetta Persechino
Sandro Sandri
Antonella Spigo
Andrea Stanga
Giuseppe Taino
Antonella Testa
Massimo Virgili

2022

Relativamente ai criteri operativi da utilizzare nella scelta degli accertamenti, il MA dovrà considerare:

- a) il **reale giovamento** sul piano della salute degli accertamenti individuati (sensibilità, specificità, valore predittivo);
- b) la loro **invasività ed i costi sanitari** (e psicologici) globali sul lavoratore;
- c) i **costi economici e sociali per l'azienda e per la collettività** derivanti dal protocollo prescelto.

In linea generale, quindi, bisognerà considerare:

- **quali patologie attenzionare**, tra quelle radioinducibili, nella nostra peculiare popolazione di esposti;
- **quali strumenti diagnostici utilizzare**, in funzione dell'evoluzione della tecnica;
- **quali accertamenti individuare come “protocollo di base”**, per tutta la nostra popolazione di esposti a radiazioni ionizzanti;
- **su quali lavoratori “approfondire” l'iter diagnostico** mirato, per caratteristiche lavorative (modalità e tipi di esposizione/esposizioni contemporanea ad altri rischi) e personali (predisposizioni/stili di vita)

VISITA MEDICA PREVENTIVA

- 1) **Esame obiettivo**
- 2) **Indagini di laboratorio** (emocromo con formula, creatininemia, GOT, GPT, γ GT, protidogramma elettroforetico, esame urine)
- 3) **Visita oculistica** in midriasi farmacologica

VISITA MEDICA PERIODICA

- 1) **Esame obiettivo**
- 2) **Indagini di laboratorio** (emocromo con formula, creatininemia, GOT, GPT, γ GT, esame urine)
- 3) **Visita oculistica** in midriasi farmacologica biennale (se dosi equivalenti al cristallino >10 mSv/anno e/o attività sanitaria interventistica)



Se ritenuto opportuno dal medico autorizzato, sulla base di valutazioni anamnestico-cliniche (oltre che del rischio specifico) da effettuare caso per caso, possono essere utilizzati uno o più dei seguenti accertamenti:

- Ecografia tiroidea + TSH
- Ricerca del sangue occulto nelle feci
- Ecografia pelvica (ovaio)
- Ecografia vescicale (+ renale)
- Consulenza senologica
- Consulenza gastroenterologica
- Consulenza dermatologica
- Consulenza psicologica/psichiatrica
- Esami di funzionalità respiratoria



DOCUMENTO SANITARIO PERSONALE

Art. 140 – Documento sanitario personale

1. Per ogni lavoratore esposto il medico autorizzato istituisce, aggiorna e conserva un documento sanitario personale in cui sono compresi:
 - a) i **dati raccolti nella visita** preventiva e nelle visite mediche periodiche, straordinarie e in occasione della sorveglianza sanitaria eccezionale;
 - b) la **destinazione lavorativa**, i **rischi** a essa connessi e i successivi mutamenti;
 - c) le **dosi ricevute** dal lavoratore, derivanti sia da esposizioni normali, sia da esposizioni accidentali o di emergenza ovvero soggette ad autorizzazione speciale, utilizzando i dati trasmessi dall'esperto di radioprotezione.
2. I lavoratori hanno diritto ad accedere ai risultati delle valutazioni di dose, delle valutazioni delle introduzioni di radionuclidi e degli esami medici e radiotossicologici che li riguardano, e di ricevere, dietro loro richiesta, copia della relativa documentazione. Copia del documento sanitario personale è consegnata dal medico autorizzato all'interessato su sua richiesta e, comunque, alla cessazione del rapporto di lavoro.

3. Il documento sanitario personale è **conservato sino alla data in cui il lavoratore compie o avrebbe compiuto il settantacinquesimo anno di età, e in ogni caso per almeno trenta anni dopo la cessazione** del lavoro comportante esposizione alle radiazioni ionizzanti.
4. Il medico autorizzato provvede **entro nove mesi** dalla cessazione del rapporto di lavoro o dalla cessazione dell'attività di impresa comportante esposizioni alle radiazioni ionizzanti a **consegnare i predetti documenti sanitari personali** unitamente ai documenti di cui all'articolo 132, comma 1, lettere d) ed e) **all'INAIL**, che assicura la loro conservazione nel rispetto dei termini e delle modalità previste nel presente articolo. Su richiesta motivata del medico autorizzato e valutate le circostanze dei singoli casi, il Ministero del lavoro e delle politiche sociali può concedere proroga ai predetti termini di consegna.
5. Le modalità di tenuta e conservazione della predetta documentazione e i modelli della stessa, anche per i casi di esposizione contemporanea alle radiazioni ionizzanti e ad altri fattori di rischio, sono stabiliti nell'allegato XXIII.

DOCUMENTO SANITARIO PERSONALE

- ✓ valido anche per i casi di **esposizione contemporanea** a radiazioni ionizzanti e ad altri fattori di rischio
- ✓ deve essere **conforme al modello dell'allegato C** (contenuto minimo)
- ✓ costituito da **fogli legati e numerati progressivamente**
- ✓ da **conservare presso la sede di lavoro ovvero presso la sede legale del datore di lavoro**, con salvaguardia del segreto professionale, fatto salvo il tempo strettamente necessario per l'esecuzione delle visite mediche
- ✓ va compilato con inchiostro o altra materia indelebile, senza abrasioni; le rettifiche o correzioni, siglate dal compilatore, sono eseguite in modo che il testo sostituito sia leggibile
- ✓ gli **spazi bianchi** tra annotazioni successive **vanno barrati**
- ✓ gli **esiti degli accertamenti vanno visti e numerati** e devono essere allegati al documento stesso, di cui costituiscono parte integrante

Modello C
Documento sanitario personale
(art. 140)

LAVORATORE Sesso ☐ M ☐ F

LUOGO E DATA DI NASCITA

CODICE FISCALE

Datore di lavoro

Data di assunzione

Sede/i di
lavoro

Il presente documento sanitario personale è istituito per:

☐ esaurimento del documento precedente

☐ altri motivi

Il medico addetto alla sorveglianza sanitaria

Il presente Documento Sanitario Personale è costituito da n° pagine.

Data

Il datore di lavoro

A PREVENTIVA

AZIONALI[1]

ativa - Mansioni Rischio da R.I.

sterna[2]

na[3]

☐ A ☐ B

tori di rischio per i quali la normativa vigente prevede la sorveglianza

ATTIVA[4]

R.I. ☐ no ☐ si

altri fattori di rischio ☐ no ☐ si[4]

izzazione totale [5] mSv

ile mSv

enza mSv

d autorizzazione speciale mSv

orpo [4] [5]

..... [5] mSv

forniti dal datore di lavoro (indicare n° degli allegati).
parti del corpo a maggior rischio.

ILIARE

ONALE

uta a trattamenti medici (indicare tipo di trattamento e dose se

ativi o extralavorativi)

civile INPS, INAIL, Ass.

al rischio da R.I. presso altri datori di lavoro o attività professionale

il lavoratore

ialistici e/o di laboratorio) (indicare gli accertamenti eseguiti e il n°

i clinico-anamnestici e dei risultati degli accertamenti integrativi,

ione alle radiazioni ionizzanti:

eguenti condizioni

il medico addetto alla sorveglianza sanitaria.

opra è ammesso ricorso al Ministero del lavoro e delle politiche sociali ai
nte decreto legislativo, entro il termine di 30 giorni.

posizione agli altri fattori di rischio indicati al punto 1:

☐ Non Idoneo

il medico competente

è ammesso ricorso all'organo di vigilanza competente per territorio
l D.Lgs. 9/04/2008, n.81, entro il termine di 30 giorni.

DIZIO AL DATORE DI LAVORO

a mezzo

Il medico

GIUDIZIO DI IDONEITÀ

La formulazione del giudizio di idoneità alla specifica mansione (a qualsiasi mansione) è uno dei compiti più complessi e qualificanti in medicina del lavoro, costituisce in una parola l'essenza stessa dell'accertamento, ed è di esclusiva pertinenza del medico competente.

(Linee Guida AIRM - Sorveglianza medica dei lavoratori esposti a R.I.)

Il giudizio di idoneità è **strettamente individuale** e deve essere riferito ad una mansione lavorativa ben definita che prevede l'esposizione alle radiazioni ionizzanti; ha inoltre **carattere temporaneo** e richiede una **verifica periodica**

Il datore di lavoro non può assegnare i lavoratori
ad alcuna attività che li esponga
al rischio di radiazioni ionizzanti
in assenza di giudizio di idoneità favorevole

Art. 134 comma 3 – D.Lgs 101/2020

Art. 211 - Sanzioni penali relative al Titolo XI

1. La violazione dei divieti di cui agli articoli ... 134, comma 3, è punita con l'arresto da uno a due anni e con l'ammenda da euro 20.000,00 ad euro 90.000,00.



i lavoratori possono essere classificati in:

- a) idonei
- b) idonei a determinate condizioni
- c) non idonei
- d) lavoratori sottoposti a sorveglianza medica dopo la cessazione del lavoro che li ha esposti alle radiazioni ionizzanti

Ai sensi dell'art. 145 comma 1 “Avverso il giudizio in materia di idoneità medica all'esposizione alle radiazioni ionizzanti è ammesso ricorso, entro il termine di trenta giorni dalla data di comunicazione del giudizio stesso, al Ministero del lavoro e delle politiche sociali”

Il lavoratore	
A) classificato in categoria ☐ A ☐ B	
è stato sottoposto in data alla visita medica di idoneità per l'esposizione alle R.I. con il seguente esito:	
☐ idoneo	
☐ idoneo con le seguenti condizioni	
.....	
☐ non idoneo e pertanto si richiede l'allontanamento dall'esposizione.	
☐ lavoratore sottoposto a sorveglianza medica dopo la cessazione dell'esposizione.....[1]	
.....	
Da sottoporre a nuova visita medica il previa esecuzione dei seguenti accertamenti	
.....	
Nota [1]: indicare se è necessario o meno proseguire la sorveglianza sanitaria, indicando le modalità in caso di necessità di prosecuzione	
Data.....	Il medico addetto alla sorveglianza sanitaria
.....	
B) è stato sottoposto in data alla visita medica	
per esposizione a (indicare i fattori di rischio)	
.....	
con il seguente esito:	
☐ Idoneo	
☐ Non Idoneo	
☐ Idoneo con le seguenti condizioni	
.....	
☐ Temporaneamente non idoneo fino a	
Da sottoporre a nuova visita medica il previa esecuzione dei seguenti accertamenti	
Data	Il medico competente
.....	

Deve essere **correlato esclusivamente al rischio da radiazioni ionizzanti**, poiché per gli altri rischi professionali va applicata un'altra normativa (D.Lgs 81/2008).



Giudicare un lavoratore “**idoneo**” significa aver valutato che non esistono rischi per lo stato di salute dello stesso legati all’esposizione a radiazioni ionizzanti.



Per contro, giudicare un lavoratore “**non idoneo**” significa aver rilevato delle condizioni che rappresentano un grave pregiudizio per lo svolgimento della mansione con rischio da radiazioni ionizzanti da parte del lavoratore.

Il giudizio “**idoneo a determinate condizioni**” corrisponde all’idoneità con limitazioni e/o prescrizioni prevista dall’art 41 comma 6 lettera b) del D.Lgs 81/2008.

Tale formulazione, infatti, va utilizzata per:

- **limitare** l’attività del lavoratore escludendo determinate operazioni
- **prescrivere** delle indicazioni operative per aumentare il livello di sicurezza del lavoratore

In entrambi i casi si tratta quindi di un lavoratore ritenuto idoneo allo svolgimento della mansione con rischio da radiazioni ionizzanti purché siano rispettate le condizioni imposte dal Medico Autorizzato.

Sarebbe invece scorretto utilizzare questo tipo di giudizio per aggirare un’inidoneità (*es. idoneo con esclusione dall’esposizione a radiazioni o simile*)

Giudizi errati - esempi

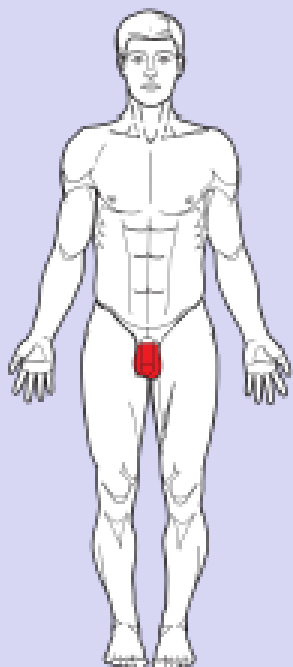
Idoneo con controindicazione alla MMC	RISCHIO NON PREVISTO DAL D.LGS 101/2020
Idoneo con controindicazione a sforzi fisici intensi o prolungati	GIUDIZIO NON COMPENSIBILE DAL DATORE DI LAVORO
Idoneo con opportuni DPI	GIUDIZIO NON COMPENSIBILE DAL DATORE DI LAVORO
Idoneo con DPI (<i>quando già previsti</i>)	INUTILE SE DPI GIÀ PREVISTI PER LA MANSIONE
Idoneo con esclusione dall'esposizione a radiazioni ionizzanti	AGGIRARE UN GIUDIZIO DI NON IDONEITÀ
Idoneo con esclusione dall'esposizione a radiazioni >1 mSv	AGGIRARE UN GIUDIZIO DI NON IDONEITÀ

Il giudizio di idoneità **deve essere sempre chiaro** per il Datore di Lavoro che deve far rispettare le disposizioni del Medico Competente/Autorizzato, **evitando giudizi “difensivi”** che nulla aggiungono alla tutela della salute del lavoratore o peggio possono segnalarne un eventuale problematica di salute.



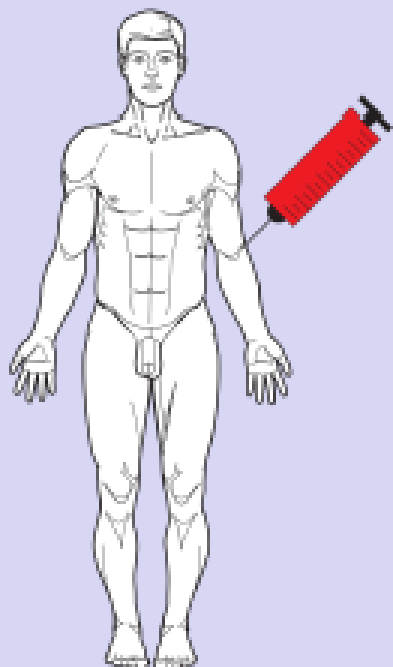
GRAZIE PER L'ATTENZIONE

>0.5 Gy



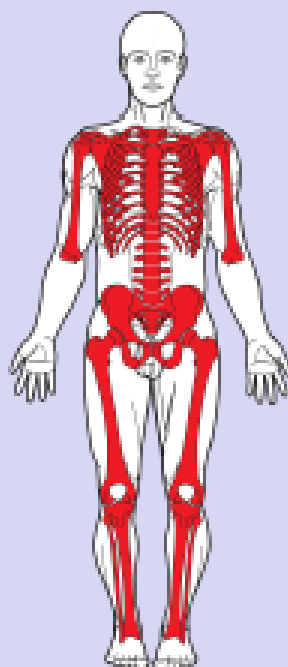
mutazioni

0.5-2 Gy



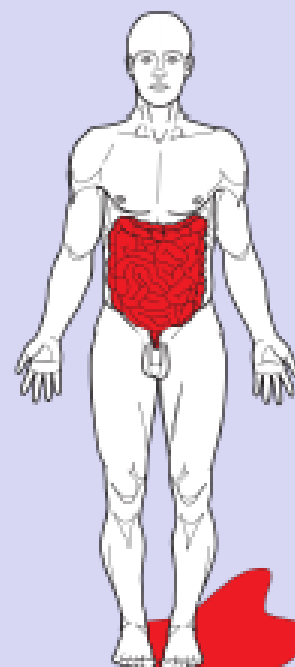
mal da raggi

2-6 Gy



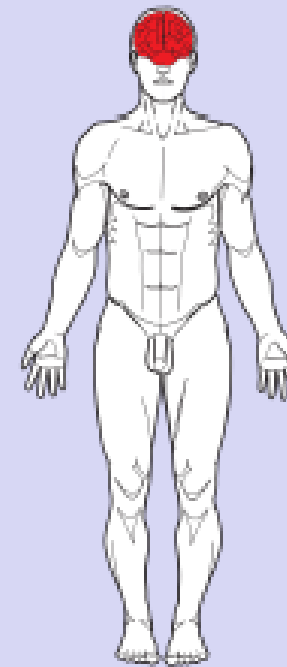
**sindrome
emopoietica**

3-10 Gy



**sindrome
gastro-intestinale**

>10 Gy



**sindrome
cerebrale**