

GLOSSARIO

Per comprendere meglio

FISICO MEDICO: figura professionale che applica i principi e le metodologie della fisica in medicina, nei settori della prevenzione, della diagnosi e della cura, al fine di assicurare la qualità delle prestazioni erogate e la prevenzione dei rischi per i pazienti, gli operatori e gli individui della popolazione in generale.

Lo "specialista in fisica medica" è un laureato in fisica (Laurea quinquennale Nuovo Ordinamento oppure Laurea quadriennale Vecchio Ordinamento) in possesso del Diploma di Specializzazione in Fisica Sanitaria/Medica (Scuola di specializzazione quadriennale).

ESPERTO QUALIFICATO: professionista che si occupa della protezione dei lavoratori e della popolazione dai rischi di esposizione alle radiazioni ionizzanti in qualsiasi ambito.

RADIAZIONI: insieme di fenomeni caratterizzato dal trasferimento di energia da un punto a un altro dello spazio senza che vi sia il movimento di corpi macroscopici e senza il supporto di un mezzo materiale. Vengono divise in ionizzanti e non.

- **RADIAZIONI IONIZZANTI:** particelle e onde elettromagnetiche dotate di elevato contenuto energetico, in grado di ionizzare gli atomi o le molecole del mezzo con cui interagiscono e quindi di creare cariche elettriche all'interno del mezzo stesso

La capacità di ionizzare e di penetrare all'interno della materia dipende dall'energia e dal tipo di radiazione, nonché dalla composizione e dallo spessore del materiale attraversato. I principali tipi di radiazioni ionizzanti sono:

- **RAGGI ALFA:** sono particelle composte da due protoni e da due neutroni legati insieme, che vengono espulsi dal nucleo di un atomo radioattivo in seguito a decadimento nucleare. Sono radiazioni altamente ionizzanti ma con un basso potere di penetrazione per cui possono essere schermate abbastanza facilmente, anche da un foglio di carta. Sono pericolose per l'organismo se si ingeriscono o inalano sostanze in grado di produrle.
- **RAGGI BETA:** forma di radiazione ionizzante più penetrante e più difficile da schermare rispetto ai raggi alfa. Possono essere elettroni (radiazione β^-) o positroni (radiazione β^+) che vengono espulsi dal nucleo di un atomo radioattivo in seguito a decadimento nucleare. Sono utilizzati in medicina nucleare.
- **RAGGI GAMMA:** sono radiazioni elettromagnetiche che vengono emesse dai nuclei degli atomi radioattivi in seguito a decadimento nucleare. Sono radiazioni generalmente penetranti e sono utilizzate in medicina nucleare e in radioterapia.
- **RAGGI X:** sono radiazioni elettromagnetiche prodotte da apparecchiature elettroniche, in particolare dai tubi radiogeni e dagli acceleratori lineari. Differiscono dai raggi gamma solo per il diverso meccanismo di produzione. Il loro potere di penetrazione, comunque generalmente elevato, dipende dalle caratteristiche delle apparecchiature con cui vengono prodotte. Sono utilizzati nella diagnostica radiologica e in radioterapia.

- **RADIAZIONI NON IONIZZANTI:** forme di radiazioni elettromagnetiche – comunemente chiamate campi elettromagnetici - che, al contrario delle radiazioni ionizzanti, non possiedono l'energia sufficiente per danneggiare le componenti della materia e degli esseri viventi (atomi, molecole). Sono radiazioni non ionizzanti per esempio le onde radio (radiofrequenze), le microonde, i raggi infrarossi e gli ultravioletti.

ULTRASUONI: vibrazioni acustiche ad alta frequenza non percepibili dall'orecchio umano. In campo medico le loro principali applicazioni riguardano la diagnostica (ecografia), il trattamento di stati infiammatori dei muscoli, dei tendini e delle articolazioni, la terapia di tumori solidi.

DOSE: grandezza definita per esprimere la quantità di energia trasferita dalla radiazione ionizzante alla materia. Si differenzia in:

- **DOSE ASSORBITA:** grandezza fisica che misura la quantità di energia per unità di massa assorbita da un corpo a seguito di esposizione a radiazioni ionizzanti.
- **DOSE EQUIVALENTE:** è la dose assorbita media in un organo o un tessuto, ponderata per il tipo e la qualità della radiazione. Questa grandezza misura gli effetti biologici e il danno provocato su un determinato organo o tessuto.
- **DOSE EFFICACE:** somma delle dosi equivalenti nei diversi organi e tessuti, ponderata per la radiosensibilità di ogni organo o tessuto. Questa grandezza misura gli effetti biologici e il rischio di danno provocato al corpo intero.
- **DOSE IMPEGNATA:** dose ricevuta da un organo o da un tessuto, in un determinato periodo di tempo, in seguito all'introduzione di uno o più radionuclidi.

SIEVERT (simbolo Sv): unità di misura della dose equivalente e della dose efficace.

GRAY (simbolo Gy): unità di misura della dose assorbita.

SCHEMATURA: dispositivo di protezione utilizzato per attenuare le radiazioni ionizzanti prodotte da una o più sorgenti, con lo scopo di proteggere organi sensibili o l'intero organismo degli individui che operano o stazionano intorno ad esse.

RADIOPROTEZIONE: disciplina che tratta della protezione dell'uomo e dell'ambiente dagli effetti nocivi delle radiazioni. Si fonda su tre principi:

- **PRINCIPIO DI GIUSTIFICAZIONE:** nessuna attività umana che esponga alle radiazioni deve essere accolta o proseguita, a meno che la sua introduzione o prosecuzione produca un beneficio netto e dimostrabile;
- **PRINCIPIO DI OTTIMIZZAZIONE:** ogni esposizione umana alle radiazioni deve essere mantenuta a livelli più bassi possibili, compatibilmente con le condizioni economiche e sociali.

- **PRINCIPIO DI LIMITAZIONE DELLE DOSI INDIVIDUALI:** la dose equivalente ai singoli individui (lavoratori addetti e popolazione) non deve superare determinati limiti appropriatamente sicuri, stabiliti per le varie circostanze.

Nelle esposizioni mediche, non si applicano limiti di dose per i pazienti. Sono tuttavia definiti i Livelli Diagnostici di Riferimento, che sono livelli di dose o, nel caso della medicina nucleare diagnostica, livelli di attività, per esami tipici per gruppi di pazienti di corporatura standard e per tipi di apparecchiature. Tali livelli non dovrebbero essere superati per procedimenti standard, in condizioni di applicazioni corrette e normali. Il loro superamento sistematico deve condurre ad azioni correttive.

RADIODIAGNOSTICA: branca della radiologia che utilizza, per l'indagine diagnostica di diverse malattie, le proprietà che hanno i raggi X di attraversare i tessuti dell'organismo e di produrne un'immagine su una pellicola fotografica, su uno schermo fluorescente o su un rivelatore digitale.

MEDICINA NUCLEARE: branca della medicina che sfrutta la rivelazione delle radiazioni emesse da sostanze radioattive (radioisotopi) che sono introdotte nel corpo del paziente per la diagnosi e la terapia di numerose patologie.

RADIOTERAPIA: terapia medica che consiste nella somministrazione accurata di precise dosi di radiazioni ionizzanti per la cura di alcune malattie, in particolare tumori. L'obiettivo principale è riuscire a somministrare il massimo di dose al volume bersaglio (neoplasia) e nel contempo salvaguardare i tessuti sani circostanti. Le modalità con cui viene effettuato il trattamento radioterapico variano in funzione di diversi fattori, tra cui il tipo, le dimensioni e la sede del bersaglio stesso.

- **RADIOTERAPIA ESTERNA** o **TRANSCUTANEA:** consiste nell'irradiare la zona interessata dall'esterno del corpo, utilizzando una sorgente di radiazioni, costituita nella maggior parte dei casi da un acceleratore lineare, posta all'esterno del corpo del paziente.
- **BRACHITERAPIA:** "terapia da vicino", consiste nel portare una sorgente radioattiva a diretto contatto del tessuto da sottoporre al trattamento.
- **IORT (Intra-Operative Radio Therapy):** consiste nell'erogazione di un'unica elevata dose di radiazione direttamente sul tumore o nella sede tumorale durante lo stesso intervento chirurgico di asportazione.
- **RADIOTERAPIA METABOLICA:** consiste nell'introdurre nel corpo del paziente sostanze radioattive legate a particolari molecole specificamente studiate per fissarsi selettivamente alle cellule tumorali.

TOMOGRAFIA COMPUTERIZZATA (TC): metodo diagnostico che sfrutta i raggi X e un elaboratore di grande potenza di calcolo per produrre immagini tridimensionali del paziente. La TC è la principale metodica negli studi morfologici, soprattutto per quanto riguarda la patologia vascolare, traumatica e neoplastica.

TOMOGRAFIA A RISONANZA MAGNETICA (RM): esame diagnostico che utilizza un campo magnetico statico di elevata intensità e sfrutta il fenomeno dell'assorbimento e dell'emissione di radiazione elettromagnetica non ionizzante da parte dei tessuti corporei per produrre immagini di alta qualità di sezioni su qualunque piano di organi o di strutture del corpo. Particolarmente utile nell'ottenere immagini dettagliate del cervello e della colonna vertebrale, riesce a fornire ottime informazioni di tipo fisiologico e metabolico in campo oncologico, cardiologico e gastroenterologico.

PET (acronimo inglese di Tomografia a Emissione di Positroni): tecnica diagnostica di medicina nucleare basata sull'impiego di radionuclidi che decadono per emissione di positroni (β^+), utilizzata per fornire informazioni di tipo metabolico e fisiologico. La PET è impiegata soprattutto in oncologia per la rappresentazione dei tumori, per la ricerca di metastasi e nelle indagini cardiologiche e neurologiche.