

Glossario dei Termini Nucleari

Fonte www.casaccia.enea.it/taskforce

assorbitore: Qualsiasi materiale che fermi la radiazione ionizzante. Il piombo, il cemento, ed il ferro attenuano i raggi gamma. Un sottile foglio di carta o di metallo ferma o assorbe le particelle alfa e la maggior parte di quelle beta.

acceleratore: Dispositivo usato per aumentare l'energia di particelle, che quindi si scontrano con altre particelle. I tipi importanti sono gli acceleratori lineari e gli acceleratori circolari. Tali denominazioni si riferiscono al percorso preso dalle particelle accelerate.

alfa (particella -, radiazione -, raggi -) : Un nucleo ^4He (elio). Esso si compone di due neutroni e due protoni. È meno penetrante delle tre forme comuni di radiazione, essendo arrestato da un foglio di carta sottile. Non è pericoloso per gli esseri viventi a meno che la sostanza d'emissione sia inalata o ingerita o non entri in contatto con il cristallino dell'occhio.

ALARA (As Low As Reasonable Achievable): procedura per tenere le dosi ricevute dai lavoratori e dal pubblico le più basse possibili, tenendo conto dei fattori economici e sociali.

ALI (Annual Limit on Intake (radiation as established by ICRP)): Limite derivato per la quantità di un dato radionuclide che può essere introdotta nell'organismo per inalazione o ingestione in un anno (Bq/anno)

atomo: Una particella della materia indivisibile con mezzi chimici. È il mattone fondamentale della costruzione molecolare. Consiste in un nucleo caricato positivamente con elettroni orbitanti. Il numero di elettroni è uguale a quello dei protoni.

attivazione: Processo di produzione di un materiale radioattivo tramite bombardamento con neutroni, protone o altre particelle.

attività: Il tasso di decadimento radioattivo (decadimenti/sec), cioè il numero di trasformazioni nucleari spontanee di un radionuclide che si producono nell'unità di tempo; si esprime in becquerel.

becquerel (Bq): Unità di attività nel Sistema Internazionale - una disintegrazione al secondo; $1 \text{ Bq} = 27\text{pCi}$.

beta (particella -, radiazione -, raggi -): Un elettrone di carica positiva (e^+ , o β^+) o carica negativa (e^- , e^- , o β^-) emesso da un nucleo atomico o da un neutrone nel corso di una trasformazione. Le particelle beta sono più penetranti delle particelle alfa, ma meno dei raggi gamma o dei raggi X.

ciclotrone: Acceleratore circolare in cui le traiettorie delle particelle s'incurvano nell'attraversare un campo magnetico, ed in cui una differenza di potenziale oscillante fa acquistare energia alle particelle.

contaminazione radioattiva: contaminazione di una matrice, di una superficie, di un ambiente di vita o di lavoro o di un individuo, prodotta da sostanze radioattive. Nel caso del

corpo umano, la contaminazione radioattiva comprende tanto la contaminazione esterna quanto la contaminazione interna, per qualsiasi via essa si sia prodotta.

contatore di scintillazione: Strumento che rileva e misura la radiazione gamma contando i flash di luce (scintillazioni) indotti dalla radiazione.

contatore Geiger: Un rivelatore e uno strumento di misura Geiger-Müller. Consiste in un tubo riempito di gas, che si scarica elettricamente quando la radiazione ionizzante lo attraversa, ed in un dispositivo di registrazione.

costante di tempo: Il rapporto tra attività (decadimenti/sec) e numero di atomi radioattivi di una particolare specie.

curie (Ci): L'unità usata in origine per descrivere l'intensità di radioattività in un campione di materiale. Un curie è uguale a trentasette miliardi di disintegrazioni al secondo, o approssimativamente alla radioattività di un grammo di radio. Questa unità non è più riconosciuta come componente del Sistema Internazionale delle Unità. È stata sostituita dal becquerel.

DAC (Derived Air Concentration (radiation safety)): limite derivato per la concentrazione in aria di uno specificato radionuclide (Bq/cm^3).

datazione radioattiva: Tecnica per la valutazione dell'età di un oggetto attraverso l'analisi quantitativa dei radioisotopi presenti.

decadimento (radioattivo): La trasformazione di un nuclide radioattivo in un nuclide differente (o in uno stato diverso dello stesso) per emissione spontanea di radiazione alfa, beta, gamma, o per cattura elettronica. Il prodotto finale è un nucleo meno energetico e più stabile. Ogni processo di decadimento ha un tempo di dimezzamento definito.

densità: Il rapporto tra la massa di un oggetto e il suo volume.

discendente: Nuclide prodotto dal decadimento radioattivo di un nuclide diverso (progenitore).

dose (assorbita): Energia media ceduta dalle radiazioni ionizzanti per unità di massa di materiale irraggiato; si esprime in sievert..

elettronvolt (eV): Unità di energia usata come la base di misura dei processi atomici (eV), elettronici (KeV), nucleari (MeV) e subnucleari (GeV o TeV). Un electron-volt è uguale alla quantità di energia acquistata da un elettrone che passa attraverso una differenza potenziale di un volt. Essa corrisponde a $1,6 \times 10^{-19}$ joule.

elettrone: Una particella elementare con una carica elettrica unitaria ed una massa (relativa a quella del protone) uguale a $1/1837$. Gli elettroni avvolgono il nucleo dell'atomo con carica positiva e determinano le proprietà chimiche di quell'atomo.

energia di massa: Energia che una particella ha in virtù della sua massa (data dal prodotto mc^2).

energia termica: Energia cinetica posseduta dagli atomi di un materiale a temperatura

finita.

equilibrio secolare: Una condizione di equilibrio tra progenitore e discendente che si realizza quando la vita media del progenitore è molto più lunga di quella del discendente. In questo caso, se i due non sono separati, il discendente decadrà alla fine allo stesso tasso con cui si produce. A questo punto, sia il progenitore che il discendente decadranno allo stesso tasso, fino all'esaurimento del progenitore.

equivalente di dose: prodotto della dose assorbita in tessuto per il fattore di qualità; si esprime in sievert.

equivalente di dose efficace: somma del prodotto degli equivalenti di dose ricevuti da specifici organi del corpo umano per gli appropriati fattori di ponderazione, si esprime in sievert.

equivalente di dose (efficace) impegnato: equivalente di dose (efficace) ricevuto da un organo o tessuto, in un determinato periodo di tempo, in seguito all'introduzione di uno o più radionuclidi.

esperto qualificato: persona che possiede le cognizioni e l'addestramento necessari per effettuare misurazioni, esami, verifiche o valutazioni di carattere fisico, tecnico o radiotossicologico, sia per assicurare il corretto funzionamento dei dispositivi di radioprotezione, sia per fornire tutte le altre indicazioni e formulare provvedimenti atti a garantire la sorveglianza fisica della protezione dei lavoratori e della popolazione. La sua qualificazione è riconosciuta secondo procedure stabilite per legge.

esposizione: qualsiasi esposizione di persone a radiazioni ionizzanti.

esposizione esterna: esposizione prodotta da sorgenti introdotte nell'organismo.

esposizione globale: esposizione, considerata omogenea, del corpo intero.

esposizione interna: esposizione prodotta da sorgenti all'esterno dell'organismo.

esposizione parziale: esposizione che colpisce soprattutto una parte dell'organismo o uno o più organi o tessuti, oppure esposizione del corpo intero considerata non omogenea.

fattore di ponderazione di un organo o tessuto: frazione del rischio stocastico, risultante da un'irradiazione uniforme del corpo, attribuibile all'organo o tessuto considerato.

fattore di qualità: fattore per il quale si moltiplica la dose assorbita in tessuto per tener conto della qualità della radiazione.

fissione: La divisione di un nucleo pesante in due frammenti di massa all'incirca (cioè in nuclei di elementi di massa inferiore), accompagnata dal rilascio di una quantità relativamente grande di energia, sotto forma di energia cinetica dei due frammenti e sotto forma d'emissione di neutroni e raggi gamma.

fondo naturale di radiazioni: insieme delle radiazioni ionizzanti provenienti da sorgenti naturali, terrestri e cosmiche, sempreché l'esposizione che ne risulta non sia accresciuta in

modo significativo das attività umane.

fotomoltiplicatore: Dispositivo comunemente utilizzato per la rilevazione dei fotoni convertendoli in segnale elettrico.

fotone: Un pacchetto di energia elettromagnetica. I fotoni hanno quantità di moto ed energia, ma non massa di riposo o carica elettrica.

fusione: Un processo per cui due nuclei leggeri si uniscono per formare un nucleo più pesante oltre ad una o più particelle.

gray (Gy): Unità di dose assorbita dovuta a qualsiasi tipo di radiazione. Un'esposizione ad 1 gray corrisponde ad una radiazione che deposita un joule per chilogrammo (1 J/kg) di tessuto animale o di qualunque altro materiale.

ione: Una particella atomica caricata elettricamente. Può essere negativa o positiva.

irraggiare: Esporre a qualche forma di radiazione.

isotopo: Gli isotopi di un dato elemento hanno lo stesso numero atomico (lo stesso numero di protoni nei loro nuclei) ma numeri totali differenti (numero differente di neutroni nei loro nuclei). ^{238}U e ^{235}U sono isotopi dell'uranio.

kelvin (K): Unità di temperatura uguale in grandezza al grado centigrado, ma con lo zero posto allo zero assoluto della temperatura, cioè a -273.15°C .

lavoratori esposti: persone sottoposte, per attività che svolgono, a un'esposizione che può comportare dosi superiori ai pertinenti limiti fissati per le persone del pubblico.

leptone: Una particella (come l'elettrone o il neutrino) non soggetta ad interazioni forti.

limiti di dose: limiti fissati per le dosi riguardanti l'esposizione dei lavoratori esposti, degli apprendisti, degli studenti e delle persone del pubblico, per le attività disciplinate dal D.Lgs. 230/95. I limiti di dose si applicano alla somma delle dosi ricevute per esposizione esterna nel periodo considerato e delle dosi impegnate derivanti dall'introduzione di radionuclidi nello stesso periodo.

massa atomica (denominato a volte erroneamente peso atomico): La massa di un atomo neutro. Il valore in unità di massa atomica (u) è approssimativamente uguale alla somma del numero di protoni e di neutroni nel nucleo dell'atomo.

materia radioattiva: sostanza o insieme di sostanze radioattive contemporaneamente presenti.

matrice: qualsiasi sostanza o materiale che può essere contaminato da materie radioattive; sono comprese in tale definizione le matrici ambientali e gli alimenti.

medico autorizzato: medico responsabile della sorveglianza medica dei lavoratori esposti, la cui qualificazione e specializzazione sono riconosciute secondo le procedure e modalità stabilite dalla legge.

microonde: Radiazione elettromagnetica con lunghezza d'onda intermedia fra le onde radio e la radiazione infrarossa.

muone: Un leptone con massa circa 200 volte maggiore di quella dell'elettrone.

neutrino: Una particella elettricamente neutra con massa trascurabile. Esso è prodotto nei processi come il decadimento beta e le reazioni che coinvolgono le interazioni deboli.

neutrone: Una delle particelle fondamentali del nucleo. Un neutrone e un protone hanno massa quasi uguale, ma il neutrone non ha carica elettrica.

nucleo: Il nucleo dell'atomo, in cui è concentrata la maggior parte della sua massa e tutta la sua carica positiva. Tranne che per ^1H , il nucleo consiste di una combinazione di protoni e di neutroni.

nucleo fissile: Un nucleo che può dividersi dopo l'urto con un neutrone termico (lento) o per fissione spontanea

nuclide: Qualsiasi specie di atomo che esista per una durata di tempo misurabile. Un nuclide può distinguersi per massa atomica, numero atomico e stato energetico.

numero atomico: Z , il numero totale di protoni che si trovano in un nucleo.

ormesi: Teoria controversa che sostiene esservi un beneficio per la salute, o una diminuzione del danno biologico, per dosi di radiazione in aumento (valida soltanto per dosi molto piccole).

persone del pubblico: individui della popolazione esclusi i lavoratori, gli apprendisti e gli studenti esposti in ragione della loro attività.

prodotti di fissione: I nuclei prodotti dalla fissione di elementi di massa più elevata. Hanno massa atomica media e sono quasi tutti radioattivi. Esempi: ^{90}Sr , ^{137}Ce .

progenitore: Un radionuclide che decade in un altro nuclide.

protone: Una delle particelle fondamentali del nucleo. Il protone ha una carica elettrica positiva uguale a quella negativa di un elettrone ed una massa simile a quella di un neutrone. Esso corrisponde al nucleo dell'idrogeno.

quark: Fermione d'interazione forte. Esso è un mattone nella costruzione della materia adronica.

rad (Radiation Absorbed Dose): Unità di dose assorbita di radiazione ionizzante, usata nel passato. Un rad corrisponde all'assorbimento di energia da radiazione di 100 erg per grammo di materia. Esso è stato sostituito dal gray (v. sopra).

radiazione di fondo: La radiazione che si trova nell'ambiente naturale, avente origine soprattutto dagli elementi naturalmente radioattivi che si trovano nella terra e dai raggi cosmici. Il termine può anche significare la radiazione estranea durante un esperimento.

radiazione elettromagnetica: radiazione elettromagnetica: Radiazione consistente in campi

elettrici e magnetici che viaggiano alla velocità di luce. Esempi: luce, onde radio, raggi gamma, raggi X.

radiazione infrarossa: Radiazione elettromagnetica della lunghezza d'onda più lunga che luce visibile.

radiazione ionizzante: Radiazione capace di produrre ioni in modo diretto o indiretto.

radiazione ultravioletta: Radiazione elettromagnetica che ha lunghezze d'onda comprese fra la parte visibile dello spettro ed i raggi X.

radioattività: Decadimento o disintegrazione spontanea di un nucleo atomico instabile accompagnato dall'emissione di radiazione. Essa consiste in un processo naturale attraverso il quale gli atomi instabili di un elemento emettono l'energia in eccesso da parte dei nuclei trasformandosi in atomi di un diverso elemento o in stati energetici di minor energia dello stesso elemento.

radioattività indotta: La radioattività generata bombardando una sostanza con i neutroni in un reattore o con le particelle cariche prodotte da acceleratori di particelle.

radioisotopo: Isotopo radioattivo. Un termine comune per un radionuclide.

radionuclide: Nuclide radioattivo. Isotopo instabile di un elemento che decade spontaneamente o si disintegra, emettendo radiazione.

raggi gamma: Radiazione fortemente penetrante, simile alla radiazione X, salvo che essa proviene dal nucleo atomico e, in generale, ha una lunghezza d'onda più corta.

raggi X: Radiazione elettromagnetica solitamente prodotta nelle transizioni degli elettroni interni degli atomi. La lunghezza d'onda è compresa fra quella dei raggi ultravioletti e quella dei raggi gamma.

reattore nucleare: Un dispositivo in cui una reazione a catena di fissione può essere iniziata, mantenuta e controllata. I suoi componenti essenziali sono il combustibile fissile, il moderatore, gli schermi, le barre di regolazione ed il refrigerante.

rem (röntgen equivalent, man): Misura di dose depositata nel tessuto corporeo e mediata nel corpo. Un rem è all'incirca la dose indotta da qualsiasi radiazione corrispondente all'esposizione ad un röntgen di radiazione γ . Il rem più non è più in uso con il sistema internazionale. Esso corrisponde a 0,01 sieverts.

rifiuti radioattivi: qualsiasi materia radioattiva, ancorchè contenuta in apparecchiature o dispositivi in genere, di cui non è previsto il riciclo o la riutilizzazione.

rivelatore: Un dispositivo o una serie di dispositivi per misurare le particelle e le radiazioni nucleari.

scaler: Uno strumento elettronico per il conteggio di impulsi indotti da radiazione in rivelatori tipo Geiger-Müller.

schermo: Una barriera protettiva, solitamente un materiale ad alta densità, che riduce,

assorbendole, il passaggio delle radiazioni dai materiali radioattivi verso gli ambienti circostanti.

scintillatore: Materiale che emette luce quando è attraversato da particelle.

sievert (Sv): Misura della dose (tecnicamente, dose-equivalente) depositata nel tessuto corporeo, mediata nel corpo. Tale dose sarebbe causata da un'esposizione a radiazione ionizzante X o gamma corrispondente ad un rilascio di energia di 1 joule per chilogrammo di tessuto corporeo (1 gray). Un sievert è equivalente a 100 rem. Si può anche dire che il sievert è l'unità di misura dell'equivalente di dose e dell'equivalente di dose efficace, se il fattore di qualità della radiazione è eguale a 1.

sorgente: Apparecchio generatore di radiazioni ionizzanti (macchina radiogena), o materia radattiva, ancorchè contenuta in apparecchiatura o dispositivo in genere, dei quali, ai fini della radioprotezione, non si può trascurare l'attività, o la concentrazione di radionuclidi, o l'emissione di radiazioni.

sorgente non sigillata: Qualsiasi sorgente che non corrisponde alle caratteristiche o ai requisiti della sorgente sigillata.

sorgente sigillata: Sorgente formata da materie radioattive solidamente incorporate in materie solide o di fatto inattive, o sigillate in un involucro inattivo che presenti una resistenza sufficiente per evitare, in condizioni normali di impiego, dispersione di materie radioattive superiori ai valori stabiliti dalle norme di buona tecnica applicabili.

sorveglianza fisica: L'insieme dei dispositivi adottati, delle valutazioni, delle misure e degli esami effettuati, delle indicazioni fornite e dei provvedimenti formulati dall'esperto qualificato, al fine di garantire la protezione sanitaria dei lavoratori e della popolazione.

sorveglianza medica: L'insieme di visite mediche, delle indagini specialistiche e di laboratorio, dei provvedimenti sanitari adottati dal medico, al fine di garantire la protezione sanitaria dei lavoratori esposti.

sostanza radioattiva: Ogni specie chimica contenente uno o più radionuclidi di cui, ai fini della radioprotezione, non si può trascurare l'attività o la concentrazione.

stabile: Non radioattivo.

stato eccitato: Lo stato di un atomo o di un nucleo quando possiede una energia superiore a quella normale. Tipicamente, l'energia in eccesso viene liberata come radiazione gamma.

tempo di decadimento: Il tempo richiesto ad una quantità per ridursi a 1/e volte il valore originale.

tempo di dimezzamento: L'intervallo di tempo in cui, in media, metà del numero di atomi di un dato nuclide radioattivo si disintegra. Il tempo di dimezzamento è una proprietà caratteristica di ogni isotopo radioattivo.

tracciante: Piccola quantità di isotopo radioattivo introdotto in un sistema per seguire il comportamento di un certo componente di quel sistema.

transizione isomerica: Decadimento radioattivo a vita media relativamente lunga in cui un nucleo passa da uno livello energetico più elevato ad un più basso. Il numero totale ed il numero atomico restano immutati.

trasmutazione: La trasformazione di un elemento in un altro attraverso una reazione nucleare.

unità di massa atomica (amu, o u): Unità di massa definita con la convenzione che l'atomo ^{12}C abbia una massa di 12 u. La massa di 1 u è di $1,67 \times 10^{-27}$ Kg.

vita media: La vita media una particella o nucleo radioattivo. Essa è equivalente al tempo medio di decadimento.

zona controllata: ambiente di lavoro, sottoposto a regolamentazione per motivi di protezione dalle radiazioni ionizzanti, in cui sussiste per i lavoratori in essa operanti il rischio di superamento in un anno solare dei 3/10 di uno qualsiasi dei valori dei limiti per i lavoratori esposti, e in cui l'accesso è segnalato e regolamentato.

zona sorvegliata: ambiente di lavoro in cui può essere superato in un anno solare uno dei pertinenti limiti fissati per le persone del pubblico e che non è in zona sorvegliata