

BANDO N. 24668/2022 PROVA SCRITTA 1

- 1) Quale di questi materiali è più adatto alla moderazione dei neutroni?
- a) oro
 - b) uranio
 - c) polietilene
 - d) piombo
- 2) La frazione di un flusso iniziale di neutroni che attraversa un dato materiale varia secondo un andamento:
- a) esponenzialmente decrescente con lo spessore del materiale
 - b) inversamente proporzionale allo spessore del materiale
 - c) inversamente proporzionale al quadrato dello spessore del materiale
 - d) nessuna delle tre condizioni sopra riportate
- 3) Il coefficiente di assorbimento lineare dei neutroni in un materiale:
- a) dipende unicamente dalla sua densità
 - b) dipende unicamente dall'energia dei neutroni
 - c) aumenta al crescere della sezione d'urto d'interazione dei neutroni con il materiale
 - d) è costante in funzione dell'energia dei neutroni
- 4) La moderazione dei neutroni viene effettuata principalmente per:
- a) misurare la loro energia
 - b) far aumentare la sezione d'urto di interazione con la materia
 - c) far diminuire la sezione d'urto di interazione con la materia
 - d) nessuna delle tre ragioni sopra riportate
- 5) Una schermatura per neutroni di energia di qualche decina di MeV è idealmente composta da
- a) piombo
 - b) ferro seguito da materiali idrogenati arricchiti in boro
 - c) polietilene
 - d) acciaio
- 6) Il long counter è uno strumento usato per:
- a) rivelare i neutroni in un largo dominio di energia
 - b) rivelare raggi gamma e neutroni termici
 - c) rivelare unicamente i neutroni veloci
 - d) rivelare raggi x e gamma
- 7) Nei dosimetri basati sulla termoluminescenza (TLD):
- a) la luce emessa da particolari cristalli quando questi sono riscaldati è proporzionale alla dose da questi assorbita
 - b) la luce emessa da particolari cristalli quando questi sono riscaldati è proporzionale al rateo di dose da questi assorbita
 - c) la dose assorbita da particolari cristalli è proporzionale alla temperatura necessaria per attivare in essi l'emissione di luce visibile
 - d) il rateo di dose assorbita da particolari cristalli è proporzionale alla temperatura necessaria per attivare in essi l'emissione di luce visibile
- 8) Nella spettrometria gamma viene usato un germanio iperpuro per:
- a) massimizzare unicamente l'efficienza geometrica
 - b) massimizzare la risoluzione energetica e l'efficienza assoluta

zk  uf ff

- c) massimizzare l'efficienza intrinseca
d) eliminare il contributo di fondo
- 9) In un rivelatore per gamma di caratteristiche ignote, per misurare l'attività di una sorgente di energia nota:
a) è necessario effettuare prima una calibrazione in energia
b) non è possibile operare in alcun modo
c) è necessario avere una sorgente con attività nota di energia più alta di quella da misurare
d) è necessario avere una sorgente con attività nota di uguale tipo e geometria di quella da misurare
- 10) In un misuratore di dose basato su un contatore proporzionale a gas:
a) non è possibile misurare la dose gamma
b) il rateo di dose gamma è inversamente proporzionale alla corrente che si genera nel rivelatore
c) il rateo di dose gamma è direttamente proporzionale alla corrente che si genera nel rivelatore
d) la corrente che si genera nel rivelatore è proporzionale alla dose gamma totale assorbita
- 11) Gli effetti biologici di tipo deterministico delle radiazioni ionizzanti:
a) dipendono unicamente dal rateo di assorbimento della dose
b) si presentano sopra una soglia minima di dose assorbita e aumentano di gravità con la dose sopra soglia
c) non hanno un valore di soglia minima della dose assorbita necessario per manifestarsi
d) dipendono unicamente dall'età del soggetto colpito
- 12) Gli effetti biologici di tipo stocastico delle radiazioni ionizzanti:
a) hanno una dose soglia e dipendono dal tempo complessivo di assorbimento della dose
b) si presentano spesso immediatamente dopo l'assorbimento della dose
c) dipendono unicamente dal sesso del soggetto colpito
d) non hanno nessuna dose soglia per la comparsa e l'entità del danno è indipendente dalla dose
- 13) Il fattore di qualità di una radiazione:
a) dipende dal flusso della radiazione
b) è legato al danno indotto dalla radiazione nelle cellule e diminuisce con il suo let
c) è legato al danno indotto dalla radiazione nelle cellule e cresce con il suo let
d) dipende dall'organo/tessuto che assorbe la dose
- 14) La sensibilità alle radiazioni di una cellula:
a) non dipende dal rateo di dose assorbita
b) diminuisce con la frequenza di divisione cellulare
c) non dipende dal frazionamento nell'assorbimento della dose
d) aumenta con la frequenza di divisione cellulare
- 15) Il danno dovuto alle radiazioni su una cellula:
a) è dovuto al danneggiamento diretto delle molecole e alla formazione di radicali liberi
b) è dovuto unicamente al danneggiamento diretto del dna
c) è dovuto unicamente alla formazione di radicali ossidanti e di perossido di idrogeno
d) è dovuto principalmente al danneggiamento della membrana cellulare
- 16) Il decreto legislativo 101/2020 relativo alla protezione dalle radiazioni ionizzanti:
a) integra il decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230 e s.m.i., vigenti al momento della sua entrata in vigore
b) abroga il decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230 e s.m.i., vigenti al momento della sua entrata in vigore



- b) Co-57
- c) Sc-46
- d) Na-22

24) Come deve essere effettuato il campionamento di aria in un camino di espulsione affinché il campione sia rappresentativo dell'intero flusso?

- a) in condizione di portata doppia di quella normale
- b) a flusso spento
- c) in condizione isotropica
- d) in condizione isocinetica

25) La radioattività indotta nelle strutture di un acceleratore dipende:

- a) unicamente dal tipo di particelle tipo di acceleratore
- b) unicamente dall'energia delle particelle
- c) unicamente dalle caratteristiche delle strutture stesse (materiali di cui sono composte e dimensione)
- d) nessuna delle tre risposte precedenti

Handwritten signature and initials:
Eh  wf ff

BANDO N. 24668/2022 PROVA SCRITTA 2

- 1) Quale di questi materiali non è adatto alla moderazione dei neutroni?
- a) cemento
 - b) uranio
 - c) polietilene
 - d) paraffina
- 2) Un flusso iniziale di neutroni che attraversa un dato materiale si riduce in uscita in modo:
- a) inversamente proporzionale al quadrato dello spessore del materiale
 - b) inversamente proporzionale allo spessore del materiale
 - c) esponenzialmente decrescente con lo spessore del materiale
 - d) nessuna delle tre condizioni sopra riportate
- 3) Il cammino libero dei neutroni in un materiale:
- a) dipende unicamente dalla sua densità
 - b) dipende dalla sezione d'urto d'interazione dei neutroni con il materiale
 - c) dipende unicamente dall'energia dei neutroni
 - d) è costante in funzione dell'energia dei neutroni
- 4) Il rallentamento dei neutroni fino all'energia termica viene effettuato soprattutto per:
- a) ridurre la sezione d'urto di interazione con la materia
 - b) misurare la loro energia
 - c) incrementare la sezione d'urto di interazione con la materia
 - d) nessuna delle tre ragioni sopra riportate
- 5) Una schermatura per neutroni di energia di qualche decina di MeV è idealmente composta da:
- a) acciaio seguito da polietilene arricchito in boro
 - b) uranio
 - c) paraffina
 - d) ferro
- 6) Il long counter è uno strumento usato per:
- a) rivelare unicamente i neutroni termici
 - b) rivelare fotoni gamma e neutroni veloci
 - c) rivelare i neutroni da termici a veloci
 - d) rivelare fotoni x e gamma
- 7) Nei dosimetri basati sulla termoluminescenza (TLD)
- a) il rateo di dose assorbita da alcuni materiali varia linearmente con la luce da questi emessa quando sono riscaldati
 - b) il rateo di dose assorbita da alcuni materiali varia linearmente con la temperatura necessaria per attivare in essi l'emissione di luce visibile
 - c) la dose assorbita da alcuni materiali varia linearmente con la temperatura necessaria per attivare in essi l'emissione di luce visibile
 - d) la dose assorbita da alcuni materiali varia linearmente con la luce da questi emessa quando sono riscaldati
- 8) Nella spettrometria gamma ad alta risoluzione viene comunemente usato:
- a) un rivelatore al germanio iperpuro
 - b) uno scintillatore allo ioduro di sodio

Ek 

- c) un contatore proporzionale a gas
d) un contatore geiger
- 9) In un rivelatore per gamma di caratteristiche ignote, per misurare l'attività di una sorgente di energia nota:
a) bisogna effettuare prima una calibrazione in energia
b) bisogna avere una sorgente con attività nota di uguale tipo e geometria di quella da misurare
c) bisogna avere una sorgente con attività nota di energia più bassa di quella da misurare
d) non è possibile operare in alcun modo
- 10) In un misuratore di dose basato su un contatore proporzionale a gas:
a) la corrente che si genera nel rivelatore cresce linearmente con il rateo di dose gamma
b) la corrente che si genera nel rivelatore decresce linearmente con il rateo di dose gamma
c) la corrente che si genera nel rivelatore è inversamente proporzionale alla dose gamma totale assorbita
d) la corrente che si genera nel rivelatore è indipendente dal rateo di dose gamma
- 11) Gli effetti somatici di tipo deterministico delle radiazioni ionizzanti:
a) si presentano sopra una soglia minima di dose assorbita, con gravità indipendente dal valore di dose sopra soglia
b) dipendono unicamente dal sesso del soggetto colpito
c) non hanno un valore di soglia minima della dose assorbita
d) si presentano sopra una soglia minima di dose assorbita e aumentano di gravità con la dose sopra soglia
- 12) Gli effetti somatici di tipo stocastico delle radiazioni ionizzanti:
a) non hanno nessuna dose soglia per la comparsa e l'entità del danno dipende dalla dose
b) non hanno nessuna dose soglia per la comparsa e l'entità del danno è indipendente dalla dose
c) si osservano sovente quasi immediatamente dopo l'assorbimento della dose
d) dipendono unicamente dall'età del soggetto colpito
- 13) Il fattore di qualità di una radiazione:
a) dipende dal rateo di dose della radiazione
b) cresce con il suo let
c) diminuisce con il suo let
d) dipende dall'organo/tessuto che assorbe la dose
- 14) La sensibilità alle radiazioni di una cellula:
a) cresce con la rapidità di riproduzione cellulare
b) si riduce con la rapidità di riproduzione cellulare
c) non cambia per esposizioni acute o croniche
d) è indipendente dal rateo di dose assorbita
- 15) Il danno delle radiazioni su una cellula è causato:
a) unicamente dalla produzione di radicali liberi e di perossido di idrogeno
b) unicamente alla rottura del dna della cellula
c) dal danneggiamento delle molecole della cellula e dalla formazione di radicali liberi
d) essenzialmente dalla rottura della membrana mitocondriale
- 16) Il decreto legislativo 101/2020 relativo alla protezione dalle radiazioni ionizzanti:
a) modifica gli articoli del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230 e s.m.i. riguardanti la protezione dei lavoratori
b) riguarda la radioprotezione unicamente in ambito industriale



- c) completa il decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230 e s.m.i., vigenti al momento della sua entrata in vigore
- d) annulla il decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230 e s.m.i., vigenti al momento della sua entrata in vigore

17) Secondo il decreto legislativo 101/2020 relativo alla protezione dalle radiazioni ionizzanti, tra gli obblighi dell'esperto di radioprotezione, di cui all'articolo 130 non risulta che:

- a) effettui la verifica periodica delle buone condizioni di funzionamento degli strumenti di misurazione
- b) esprima per i lavoratori un giudizio di idoneità ad effettuare attività lavorative con esposizione a radiazioni ionizzanti, in base alle risultanze delle visite mediche
- c) effettui la prima verifica, dal punto di vista della sorveglianza fisica, di nuove installazioni e delle eventuali modifiche apportate alle stesse
- d) proceda alla valutazione delle dosi e delle introduzioni di radionuclidi relativamente ai lavoratori

18) Secondo il decreto legislativo 101/2020 relativo alla protezione dalle radiazioni ionizzanti, le pratiche con sorgenti di radiazioni con produzione media nel tempo di neutroni su tutto l'angolo solido superiore a 10^4 al secondo:

- a) sono soggette a notifica preventiva
- b) sono soggetti a notifica e nulla osta preventivi
- c) sono esenti dall'obbligo di notifica e di nulla osta
- d) sono soggette a nulla osta preventivo

19) Secondo il decreto legislativo 101/2020 relativo alla protezione dalle radiazioni ionizzanti, sono considerati lavoratori non esposti i soggetti che, in ragione dell'attività lavorativa svolta per conto del datore di lavoro:

- a) non accedano nelle zone controllate
- b) non siano suscettibili di superare uno qualsiasi dei limiti fissati per gli individui della popolazione
- c) non accedano né nelle zone sorvegliate né in quelle controllate
- d) non accedano alle zone sorvegliate

20) Tra le novità della Direttiva 2013/59/Euratom in materia di protezione dei lavoratori e della popolazione ci sono:

- a) la protezione dei lavoratori esterni
- b) il sistema di sorveglianza fisica, basato su un'unica figura professionale (esperto di radioprotezione)
- c) la classificazione degli ambienti di lavoro
- d) la classificazione dei lavoratori in categoria a e b

21) Quale delle seguenti azioni non contribuisce al contenimento della radioattività aeriforme presente nel vano sperimentale di un acceleratore?

- a) assicurare all'interno di tale vano una pressione superiore alla pressione ambientale
- b) sigillare tutte le aperture esistenti tra tale vano e quelli limitrofi
- c) predisporre un sistema di ventilazione controllato e ridondante
- d) garantire che il vano interessato sia in depressione rispetto ai locali limitrofi

22) Quali radionuclidi è possibile trovare nell'acqua di raffreddamento di un dispositivo che intercetta un fascio di protoni (tipo beam dump)?

- a) Mn-54 e Co-60
- b) H-3 e Be-7
- c) Ra-226 e C-14
- d) Sr-90 e Cl-36



23) Una spettrometria eseguita con un HPGe su un componente attivato di un acceleratore di protoni mostra due evidenti picchi in corrispondenza delle seguenti energie: 1173 keV e 1332 keV. Quale isotopo è sicuramente presente in tale componente?

- a) Sc-46
- b) Co-57
- c) Co-60
- d) Be-7

24) Il campionamento di aria in un camino di espulsione in quale condizione deve essere effettuato affinché il campione sia rappresentativo dell'intero flusso?

- a) in condizione di pressione e temperatura standard
- b) in condizione di flusso laminare
- c) in condizione isocinetica
- d) in condizione isotropica

25) La radioattività indotta nelle strutture di un acceleratore dipende:

- a) unicamente dal tipo di acceleratore
- b) unicamente dal profilo di irraggiamento a cui sono state esposte tali strutture
- c) unicamente dalle caratteristiche delle strutture stesse (materiali di cui sono composte e dimensione)
- d) da tutti gli aspetti fin qui elencati


EK MF P

BANDO N. 24668/2022 PROVA SCRITTA 3

- 1) Quale di questi materiali non è ideale per la moderazione dei neutroni?
- a) acqua
 - b) paraffina
 - c) polietilene
 - d) oro
- 2) Un flusso di neutroni che incontra una schermatura si riduce in modo:
- a) inversamente proporzionale al quadrato dello spessore della schermatura
 - b) esponenzialmente decrescente con lo spessore della schermatura
 - c) inversamente proporzionale allo spessore della schermatura
 - d) nessuna delle tre condizioni sopra riportate
- 3) Il cammino libero dei neutroni in un materiale:
- a) dipende unicamente dalla sua densità
 - b) aumenta con la sezione d'urto d'interazione dei neutroni con il materiale
 - c) dipende unicamente dall'energia dei neutroni
 - d) diminuisce con la sezione d'urto d'interazione dei neutroni con il materiale
- 4) Il rallentamento dei neutroni fino all'energia termica viene effettuato soprattutto per:
- a) modificare la sezione d'urto di interazione con la materia
 - b) misurare la loro energia
 - c) focalizzare i neutroni in una direzione
 - d) nessuna delle tre ragioni sopra riportate
- 5) Una barriera per neutroni di energia di qualche decina di MeV è idealmente composta da:
- a) polietilene
 - b) uranio
 - c) ferro seguito da paraffina arricchita in boro
 - d) ferro
- 6) Il long counter è un rivelatore usato per:
- a) unicamente neutroni termici
 - b) fotoni gamma e neutroni relativistici
 - c) fotoni x e gamma
 - d) neutroni da termici a veloci
- 7) Nei dosimetri basati sulla termoluminescenza (TLD):
- a) la luce emessa da alcuni materiali ad alta temperatura cresce linearmente con il rateo di dose da questi assorbita
 - b) la luce emessa da alcuni materiali ad alta temperatura cresce linearmente con la dose da questi assorbita
 - c) la dose assorbita da alcuni materiali fa crescere linearmente la temperatura necessaria per attivare in essi l'emissione di luce visibile
 - d) il rateo di dose assorbita da alcuni materiali fa crescere linearmente la temperatura necessaria per attivare in essi l'emissione di luce visibile
- 8) Nella spettroscopia gamma ad alta risoluzione viene comunemente usato:
- a) una camera a ionizzazione
 - b) uno scintillatore allo ioduro di sodio
 - c) un rivelatore al germanio iperpuro



- d) un contatore geiger
- 9) In un rivelatore per gamma di caratteristiche ignote, per misurare l'attività di una sorgente di energia nota:
- a) non è possibile operare in alcun modo
- b) si deve avere una sorgente con attività nota di energia doppia di quella da misurare
- c) si deve avere una sorgente con attività nota di uguale energia e geometria di quella da misurare
- d) si deve effettuare prima una calibrazione in energia
- 10) In un misuratore di dose basato su una camera a ionizzazione:
- a) non è possibile misurare la dose gamma
- b) la corrente che si genera nel rivelatore è inversamente proporzionale al rateo di dose gamma assorbita
- c) la corrente che si genera nel rivelatore è proporzionale alla dose gamma totale assorbita
- d) la corrente che si genera nel rivelatore è proporzionale al rateo di dose gamma assorbita
- 11) Gli effetti somatici di tipo deterministico delle radiazioni ionizzanti:
- a) dipendono unicamente da sesso ed età del soggetto colpito
- b) si manifestano al di là di una dose assorbita minima, con gravità indipendente dal valore di dose sopra soglia
- c) non hanno un valore di dose assorbita minima
- d) si manifestano al di là di una dose assorbita minima e crescono in gravità con la dose sopra soglia
- 12) Gli effetti somatici di tipo stocastico delle radiazioni ionizzanti:
- a) si presentano senza nessuna dose soglia e l'entità del danno è indipendente dalla dose
- b) si presentano senza nessuna dose soglia e l'entità del danno dipende dalla dose
- c) si osservano sovente immediatamente dopo l'assorbimento della dose
- d) dipendono unicamente da sesso ed età del soggetto colpito
- 13) Il fattore di qualità di una radiazione:
- a) dipende dalla dose totale assorbita
- b) dipende dall'organo/tessuto che assorbe la dose
- c) dipende dal danno indotto dalla radiazione nelle cellule e diminuisce con il suo let
- d) dipende dal danno indotto dalla radiazione nelle cellule e cresce con il suo let
- 14) La sensibilità alle radiazioni di una cellula:
- a) cresce con la rapidità di riproduzione cellulare
- b) si riduce con la rapidità di riproduzione cellulare
- c) non cambia per esposizioni acute o croniche
- d) è indipendente dal rateo di dose assorbita
- 15) Il danno delle radiazioni su una cellula si deve:
- a) solamente alla produzione di radicali liberi e di perossido di idrogeno
- b) essenzialmente alla rottura della membrana cellulare o mitocondriale
- c) solamente alla rottura del dna della cellula
- d) al danneggiamento delle molecole della cellula e dalla formazione di radicali liberi
- 16) Il decreto legislativo 101/2020 relativo alla protezione dalle radiazioni ionizzanti:
- a) introduce unicamente l'esperto di radioprotezione di terzo livello in campo industriale
- b) modifica gli articoli del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230 e s.m.i. riguardanti la protezione dei pazienti
- c) cancella il decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230 e s.m.i., vigenti al momento della sua entrata in vigore



d) integra il decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230 e s.m.i., vigenti al momento della sua entrata in vigore

17) Secondo il decreto legislativo 101/2020 relativo alla protezione dalle radiazioni ionizzanti, tra gli obblighi dell'esperto di radioprotezione, di cui all'articolo 130 non risulta che:

- a) effettui l'esame e la verifica delle attrezzature, dei dispositivi di protezione e dei mezzi di misura
- b) svolga l'attività di sorveglianza sullo smaltimento dei materiali che soddisfano le condizioni di allontanamento previste dal decreto
- c) esprima per i lavoratori un giudizio di idoneità ad effettuare attività lavorative con esposizione a radiazioni ionizzanti, in base alle risultanze delle visite mediche
- d) effettui la valutazione di radioprotezione di cui all'art. 109

18) Secondo il decreto legislativo 101/2020 relativo alla protezione dalle radiazioni ionizzanti, l'impiego con mezzi mobili di apparati a raggi x a scopo medico-radiodiagnostico in uno o più siti, luoghi o località non determinabili a priori, con energia massima delle particelle accelerate maggiore o uguale a 200 keV:

- a) è soggetto a nulla osta preventivo
- b) è soggetto a notifica preventiva
- c) è esente dall'obbligo di notifica e di nulla osta
- d) è soggetto a notifica e nulla osta preventivi

19) Secondo il decreto legislativo 101/2020 relativo alla protezione dalle radiazioni ionizzanti, sono considerati lavoratori non esposti i soggetti che, in ragione dell'attività lavorativa svolta per conto del datore di lavoro:

- a) non lavorano alle zone sorvegliate
- b) non lavorano nelle zone controllate
- c) non lavorano né nelle zone sorvegliate né in quelle controllate
- d) non siano suscettibili di superare uno qualsiasi dei limiti fissati per gli individui della popolazione

20) Tra le novità della Direttiva 2013/59/Euratom in materia di protezione dei lavoratori e della popolazione ci sono:

- a) il sistema di sorveglianza fisica, basato su un'unica figura professionale (esperto di radioprotezione)
- b) la classificazione degli ambienti di lavoro
- c) la classificazione dei lavoratori in categoria a e b
- d) la revisione del livello di riferimento per la concentrazione del radon negli ambienti di lavoro

21) Quale delle seguenti azioni non serve al contenimento della radioattività aeriforme presente nel vano sperimentale di un acceleratore?

- a) garantire che il vano interessato sia in depressione rispetto ai locali limitrofi
- b) sigillare tutte le aperture esistenti tra tale vano e quelli limitrofi
- c) predisporre un sistema di ventilazione controllato e ridondante
- d) assicurare all'interno di tale vano una pressione superiore alla pressione ambientale

22) In un sistema che intercetta un fascio di protoni (tipo beam dump) quali radionuclidi è possibile trovare nell'acqua di raffreddamento?

- a) H-3 e Be-7
- b) Sr-90 e Cl-36
- c) Ra-226 e C-14
- d) Mn-54 e Co-60

23) Una spettrometria eseguita con un HPGe su un componente attivato di un acceleratore di protoni mostra due evidenti picchi in corrispondenza delle seguenti energie: 511 keV e 1274 keV. Quale isotopo è sicuramente presente in tale componente?

- a) Be-7



- c) modifica alcuni degli articoli del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230 e s.m.i. vigenti al momento della sua entrata in vigore
- d) riguarda la radioprotezione unicamente in ambito medicale

17) Secondo il decreto legislativo 101/2020 relativo alla protezione dalle radiazioni ionizzanti, tra gli obblighi dell'esperto di radioprotezione, di cui all'articolo 130 non risulta che:

- a) effettui la valutazione di radioprotezione di cui all'art. 109
- b) esegua la verifica periodica dell'efficacia dei dispositivi e delle procedure di radioprotezione
- c) effettui una sorveglianza ambientale di radioprotezione nelle zone controllate e sorvegliate, e, ove appropriato, nelle zone con esse confinanti
- d) esprima per i lavoratori un giudizio di idoneità ad effettuare attività lavorative con esposizione a radiazioni ionizzanti, in base alle risultanze delle visite mediche

18) Secondo il decreto legislativo 101/2020 relativo alla protezione dalle radiazioni ionizzanti, le pratiche con generatori di radiazioni con caratteristiche costruttive tali che l'energia massima delle particelle accelerate sia superiore a 200 keV:

- a) sono soggette a notifica preventiva
- b) sono soggette a nulla osta preventivo
- c) sono esenti dall'obbligo di notifica e di nulla osta
- d) sono soggetti a notifica e nulla osta preventivi

19) Secondo il decreto legislativo 101/2020 relativo alla protezione dalle radiazioni ionizzanti, sono considerati lavoratori non esposti i soggetti che, in ragione dell'attività lavorativa svolta per conto del datore di lavoro:

- a) non facciano accesso alle zone controllate
- b) non facciano accesso alle zone sorvegliate
- c) non facciano accesso né alle zone sorvegliate né a quelle controllate
- d) non siano suscettibili di superare uno qualsiasi dei limiti fissati per gli individui della popolazione

20) Tra le novità della Direttiva 2013/59/Euratom in materia di protezione dei lavoratori e della popolazione ci sono:

- a) la classificazione delle zone di lavoro
- b) il sistema di sorveglianza fisica, basato su un'unica figura professionale (esperto di radioprotezione)
- c) la revisione del limite di dose per il cristallino
- d) la classificazione dei lavoratori in categoria a e b

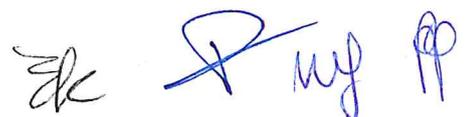
21) Il contenimento della radioattività aeriforme presente nel vano sperimentale di un acceleratore viene effettuato:

- a) assicurando una pressione superiore alla pressione ambientale
- b) chiudendo le porte schermanti
- c) con un sistema di condizionamento allo scopo di abbassare i livelli di umidità
- d) garantendo che il vano interessato sia in depressione rispetto ai locali limitrofi

22) Quali radionuclidi è possibile trovare nell'acqua di raffreddamento di un dispositivo che intercetta un fascio di protoni (tipo beam dump)?

- a) Mn-54 e Co-60
- b) Sr-90 e Cl-36
- c) Ra-226 e C-14
- d) H-3 e Be-7

23) Una spettrometria eseguita con un HPGe su un componente attivato di un acceleratore di protoni mostra tre evidenti picchi in corrispondenza delle seguenti energie: 1173 keV, 1332 keV e 1274 keV. Quali radionuclidi sono sicuramente presenti in tale componente? Di cosa potrebbe essere fatto tale componente?



- a) Na-22 e Co-60; alluminio e rame
- b) Mn-54 e Co-57; ferro e nichel
- c) Sc-46 e Cr-51; calcio e vanadio
- d) Fe-55 e Be-7; ferro e rame

24) In un sistema di controllo della radioattività rilasciata in aria attraverso un camino di espulsione, quale condizione deve essere garantita per avere un campione rappresentativo dell'intero flusso di aria?

- a) condizione isocinetica
- b) condizione di flusso laminare
- c) condizione isobarica
- d) condizione isotropica

25) La radioattività indotta nelle strutture di un acceleratore non dipende:

- a) dal tipo di acceleratore
- b) dal profilo di irraggiamento a cui sono state esposte tali strutture
- c) dalle caratteristiche delle strutture stesse (materiali di cui sono composte e dimensione)
- d) dalla classificazione dei locali in cui sono installate

Ek D wf P