



NORME DI RADIOPROTEZIONE SPECIFICHE

PER LE OPERAZIONI DI SMONTAGGI DELLE LINEE DI FASCIO, DEGLI APPARATI E DEI MATERIALI PRESENTI NELLE SALE SPERIMENTALI.

Premesse.

I nuovi progetti di sviluppo e modifica dei LNS che coinvolgono le sale sperimentali (ILUCE, Pandora e nuove sale sperimentali) prevede lo smontaggio, manipolazione, movimentazione, stoccaggio, ecc. degli impianti, degli apparati sperimentali, delle schermature ecc. presenti nelle seguenti vecchie sale: Medea, Ciclope, sala 0°, linea di distribuzione. Nel presente documento vengono riportate le norme di radioprotezione specifiche valide durante i lavori, al fine della protezione del personale interno ed esterno ai LNS e delle persone del pubblico.

Per quanto non specificato, restano in vigore le norme generali e le altre norme specifiche già emanate ai LNS.

Si sottolinea che le presenti norme sono relative esclusivamente ai rischi da radiazioni ionizzanti e non riguardano le altre tipologie di rischio.

Per la manipolazione degli oggetti bisogna tenere in considerazione due aspetti:

- a. radioattività residua, cioè la presenza di nuclei radioattivi all'interno dei materiali;
- b. esposizione, cioè i rischi da irraggiamento esterno ed interno a cui può essere sottoposto il personale che effettua la manipolazione o può venire a contatto di tali materiali.

Al primo aspetto è legata la gestione dei materiali ai fini della conservazione o dello smaltimento mentre dal secondo dipendono le modalità di manipolazione.

Ai fini delle presenti norme, gli oggetti che hanno, o potrebbero avere, radioattività residua sono classificati nel seguente modo:

- ☐ tipo 1, elementi interni alle camere ed apparati sperimentali che hanno avuto una qualunque superficie esposta al fascio diretto, proveniente dagli acceleratori, o ad una parte di esso che abbia subito processi di scattering (target e loro supporti, collimatori, ecc.);
- ☐ tipo 2, camere ed apparati sperimentali o oggetti interni ad essi (supporti, rivelatori, cavi, ecc.) che NON hanno avuto superfici esposte al fascio diretto;
- ☐ tipo 3, oggetti installati sulle linee di fascio e che hanno una qualunque superficie esposta sul lato interno, sottovuoto, delle linee, in cui è probabile che abbiano intercettato il fascio accelerato o una parte di esso che ha subito processi di scattering (tronchi di linea, faraday cups, visori, quadrupoli, soffiotti, ecc.);
- ☐ tipo 4, oggetti che sono installati entro distanze di circa 1-2 metri dalle linee di fascio o dagli apparati sperimentali che siano stati presumibilmente sottoposti a campi di



radiazione neutronica (steerers, cavi di collegamento, tubi per raffreddamento, motori, pompe da vuoto, supporti delle linee, ecc.);

- tipo 5, oggetti installati per lunghi tempi all'interno delle sale sperimentali, che potenzialmente potrebbero presentare debole radioattività residua (alimentatori, cavi, tubi e raccordi, armadi, strutture di soppalco, altre strutture o impianti, ecc.), che erano posizionati a distanze maggiori di 1-2 metri dai punti di perdita dei fasci;
- tipo 6, calcestruzzo costituente le schermature (pavimento, pareti, blocchi mobili e strutture portanti)

Gli oggetti che potrebbero comportare rischi di esposizione per il personale sono solo quelli di tipo 1, 2 e 3 che potrebbero aver intercettato il fascio diretto o che abbia subito processi di scattering.

Gli oggetti di tipo 4 e 5, pur potendo, potenzialmente, presentare radioattività artificiale residua, non comportano rischi di irraggiamento.

Gli oggetti di tipo 6 non hanno radioattività artificiale residua misurabile ma, da valutazioni analitiche, non può essere esclusa la debolissima presenza di alcuni elementi radioattivi artificiali in concentrazioni inferiori a diversi ordini di grandezza rispetto ai valori di radioattività naturale.

1 CATALOGAZIONE

- 1.1 Tutti gli oggetti di tipo 1, 2, e 3 che saranno smontati e dei quali non si prevede un riutilizzo o rimontaggio immediato in altre sale sperimentali, prima di essere rimossi dovranno essere catalogati e contrassegnati in maniera univoca. Qualora più oggetti fossero smontati in gruppo, costituendo una singola unità, potrà essere assegnato loro un singolo contrassegno. I contrassegni dovranno essere affissi con targhette adesive stampate ed i codici utilizzati dovranno avere un significato univoco.
- 1.2 Dovrà essere utilizzata la stessa procedura di catalogazione inizialmente adottata per il POTLNS e nel catalogo dovranno essere riportati, per ogni oggetto: il numero di identificazione annotato sull'oggetto, la posizione che occupava prima dello smontaggio, la tipologia d'uso, la descrizione, la posizione di stoccaggio, il nome del reparto/servizio che lo ha smontato ed a cui ne è affidata la custodia.
- 1.3 Dopo i dovuti controlli, il servizio di radioprotezione annoterà sul catalogo se l'oggetto presenta radioattività residua rilevabile e la tipologia di cui in premessa.
- 1.4 Gli oggetti di tipo 4, 5 e 6 potranno essere non catalogati ma, se necessario, riportare una targhetta che individui la sala da cui sono stati prelevati e dovranno essere riposti come stabilito più avanti.
- 1.5 I materiali e gli oggetti già catalogati, potranno essere rimossi dal catalogo al momento del loro riutilizzo o montaggio su apparati o altre linee di fascio. Tale evento dovrà



essere comunicato al servizio di radioprotezione. La regola vale anche per gli oggetti di cui sarà data autorizzazione all'allontanamento (come da paragrafo 5).

2 MANIPOLAZIONI E SMONTAGGI

- 2.1 La manipolazione o rimozione degli oggetti può essere effettuata solo previa verifica dei livelli di attivazione e di dose da parte del personale del Servizio di Radioprotezione, che darà le indicazioni operative al fine di limitare le esposizioni.
- 2.2 Gli oggetti di tipo 1 possono essere rimossi e manipolati solo dal personale dei LNS espressamente autorizzato e che ha avuto nel corso degli anni specifica formazione, classificato esposto al rischio da radiazioni e facente parte della divisione acceleratori o della divisione ricerca. Qualunque operazione meccanica su di essi deve essere preventivamente autorizzata dal servizio di radioprotezione, in modo particolare per le operazioni che comportano abrasione, molatura, taglio, ecc. che potrebbero causare rischi di contaminazione.
- 2.3 Gli oggetti di tipo 2, in via generale, possono essere rimossi e manipolati solo dopo l'avvenuta rimozione ed allontanamento degli oggetti di tipo 1. La supervisione ed il coordinamento delle operazioni devono avvenire da parte di personale dei LNS espressamente autorizzato e che ha avuto nel corso degli anni specifica formazione. Può partecipare ai lavori anche personale esterno, previamente autorizzato e formato.
- 2.4 Per gli oggetti di tipo 3, quelli che presentano attivazione residua maggiore devono essere manipolati da personale espressamente autorizzato e che ha avuto nel corso degli anni specifica formazione. Gli altri oggetti che, invece, presentano attivazione residua minore possono essere rimossi e manipolati anche da altro personale (anche esterno), previamente autorizzato e formato dal servizio di radioprotezione, sotto la supervisione ed il coordinamento di personale della divisione acceleratori o divisione ricerca.
- 2.5 Gli oggetti di tipo 4 e 5, possono essere rimossi e manipolati anche da personale esterno, previamente autorizzato e formato sotto la supervisione ed il coordinamento di personale LNS.
- 2.6 Gli oggetti di tipo 6 possono essere rimossi e manipolati da chiunque.
- 2.7 Durante gli smontaggi: le sale sperimentali saranno classificate dal servizio di radioprotezione e l'accesso è subordinato alle procedure in atto.
- 2.8 Durante i lavori edili: tutta la zona di cantiere, comprese le aree delle sale sperimentali che ricadranno all'interno di esso, come sarà indicato nelle piante del capitolato lavori, sono classificate zone di libero accesso dal punto di vista della radioprotezione.

3 CONSERVAZIONE

- 3.1 Tutti gli oggetti di tipo 1, non appena rimossi, dovranno essere chiusi in scatole o



confinati in buste sigillate o materiale simile, in modo da evitare rischi di contaminazione. Particolare attenzione dovrà essere fatta per i materiali in rame che presentano maggior rischio di rilascio di materiale radioattivo. Di norma, essi potranno essere conservati solo all'interno delle sale acceleratori o delle sale sperimentali, in luoghi ben individuati e contrassegnati, in cui è attivo il sistema di controllo accessi.

- 3.2 Gli oggetti di tipo 2, dal punto di vista di radioprotezione, potranno non essere confinati in scatole o buste e potranno essere riposti in luoghi interni o esterni entro il perimetro dei LNS in luoghi ben definiti.
- 3.3 Gli oggetti di tipo 3 e 4, di norma dovranno essere riposti in luoghi interni alle sale sperimentali o alle sale acceleratori, preferibilmente dentro scatole o armadi.
- 3.4 Gli oggetti di tipo 5 e 6 potranno essere riposti anche in locali esterni alle sale acceleratori o alle sale sperimentali, ma in luoghi interni al “perimetro” dei LNS ed in modo da evitare che possano essere prelevati da persone non autorizzate. Qualora fossero riposti in locali scoperti, dovrà essere garantito che non siano direttamente esposti all'acqua piovana.
- 3.5 Qualora durante i lavori si rendesse necessario portare fuori dalle sale controllate (acceleratori o sperimentali) alcuni oggetti radioattivi, i locali e le modalità di stoccaggio temporaneo dovranno essere concordate con l'esperto di radioprotezione.
- 3.6 Per casi o materiali particolari o necessità specifiche, il servizio o l'esperto di radioprotezione, effettuate le dovute misurazioni e/o valutazioni, potranno dare deroghe scritte alle modalità di stoccaggio suddette.

4 USO DPI

- 4.1 Lo smontaggio degli oggetti di tipo 1 potrà essere fatto solo con l'uso dei seguenti dispositivi di protezione individuali:
- ☐ Dosimetri personali al corpo ed alle estremità.
 - ☐ Guanti in lattice, nitrile o neoprene monouso. Qualora fosse necessario anche l'uso di altri tipi di guanti per lavorazioni meccaniche, è obbligatorio indossare prima quelli in lattice per la contaminazione radioattiva e sopra di essi gli altri guanti.
 - ☐ Camici o tute usa e getta.
- 4.2 Gli attrezzi utilizzati per lo smontaggio degli oggetti di tipo 1 (pinze, giraviti, chiavi, ecc.) potrebbero rimuovere tracce di contaminazione radioattiva; pertanto, dovranno essere utilizzati attrezzi dedicati e riposti in apposite cassettiere. Alla fine dei lavori sarà cura del servizio di radioprotezione effettuare i controlli per autorizzare il loro riutilizzo per altri lavori.
- 4.3 Per lo smontaggio degli oggetti di tipo 2 e 3 è previsto l'uso di dosimetri personali al corpo ed alle estremità solo per gli elementi maggiormente attivi.
- 4.4 Per lo smontaggio degli oggetti di tipo 4, 5 e 6 non è necessario l'uso di appositi DPI



per la radioprotezione.

4.5 I DPI usati, potenzialmente contaminati, dovranno essere riposti in appositi contenitori predisposti dal servizio di radioprotezione.

5 SMALTIMENTI

5.1 Nessun oggetto, individuato nelle premesse, che presenta residui di radioattività artificiale misurabile o, semplicemente, valutabile, può essere smaltito in ambiente, portato all'esterno del "perimetro" dei LNS o ceduto a terzi. La presente norma è valida anche per le schermature di calcestruzzo, fisse e mobili, compresi i materiali da demolizione.

5.2 Sarà cura del servizio di radioprotezione, su disposizione dell'esperto di radioprotezione, comunicare per iscritto quando e quali materiali potranno essere smaltiti, allontanati o conservati in locali esterni ai LNS.

5.3 Nei locali di lavoro potranno essere presenti appositi contenitori predisposti dal servizio di radioprotezione per la raccolta di materiali che potrebbero presentare tracce di contaminazione.

5.4 Eventuali piccoli oggetti o materiali di pulizia (carta, tela, ecc.) usati per operazioni su oggetti radioattivi e che potrebbero prelevare contaminazione dovranno essere riposti negli appositi contenitori.

6 MISURAZIONI

6.1 È compito del servizio di radioprotezione effettuare le misure per la sorveglianza dosimetrica ambientale e personale. Potranno comunque essere messi a disposizione degli specifici rivelatori con lo scopo di permettere agli operatori di effettuare autonomamente dei controlli di contaminazione sia sugli oggetti che sulle mani, piedi o indumenti.

Il Direttore
Santo Gammino

Firmato digitalmente da: Santo
Gammino
Data: 23/10/2023 10:35:03

Il responsabile del Servizio di Radioprotezione
Salvatore Russo

l'Esperto di Radioprotezione
Giorgio Russo

Firmato digitalmente da: Salvatore
Russo
Data: 23/10/2023 10:13:33

GIORGIO
RUSSO
20.10.2023
10:35:41
GMT+01:00

