

NORME DI RADIOPROTEZIONE SPECIFICHE

PER LE OPERAZIONI DI SMONTAGGIO DEL CICLOTRONE, DELLE LINEE DI FASCIO E DEI MATERIALI PRESENTI NELLE SALE SPERIMENTALI ED ACCELERATORI, DURANTE I LAVORI RELATIVI AL POTLNS

Premesse.

Il progetto di potenziamento e modifica dei LNS (POTLNS) prevede lo smontaggio e la modifica del ciclotrone superconduttore, degli impianti e delle schermature presenti nelle sale: CS, distribuzione, 0°, 20°, 40°, Magnex, ed in parte nella sala 60°. 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 alla camera di accelerazione del ciclotrone o installati in prossimità di essa (dee, liner, trim coils, criostato, canali magnetici, ecc.);
- tipo 2, oggetti esterni alla camera di accelerazione ma appartenenti al ciclotrone stesso (cavità, ferro, sistemi di movimentazione, sistemi da vuoto, elementi criogenici, ecc.);
- tipo 3, oggetti installati sulle linee di fascio e che hanno una qualunque superficie esposta sul lato interno, sotto vuoto, 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 dal piano di accelerazione in cui è probabile che siano stati sottoposti a forti 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 della sala acceleratori o delle sale sperimentali, che potenzialmente potrebbero presentare debole radioattività residua (alimentatori, cavi, tubi e raccordi, armadi, struttura di soppalco, altre strutture, ecc.);
- tipo 6, calcestruzzo costituente le schermature (blocchi mobili e strutture portanti)

Gli oggetti che possono comportare rischi di esposizione per il personale sono solo quelli di tipo 1, 2 e 3 che hanno intercettato il fascio.

Gli oggetti di tipo 4 e 5, pur presentando radioattività residua, non comportano rischi di irraggiamento.

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

1 CATALOGAZIONE

1.2 Tutti gli oggetti di tipo 1, 2, e 3 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 e non un semplice numero generico. L'elenco degli oggetti catalogati, il punto di installazione sulla linea e la loro posizione di stoccaggio dovrà essere comunicata al servizio di radioprotezione.

1.3 Gli oggetti di tipo 4, 5 e 6 potranno essere non catalogati ma dovranno riportare una targhetta che individui la linea da cui sono stati prelevati e dovranno essere riposti come stabilito più avanti.

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 per 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. Qualunque operazione meccanica su di essi deve essere preventivamente autorizzata dal servizio di radioprotezione, in 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 deve avvenire da parte di personale dei LNS espressamente autorizzato e che ha avuto nel corso degli anni specifica formazione,

facente parte della divisione acceleratori. 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, facente parte della divisione acceleratori. Gli altri oggetti che, invece, presentano attivazione residua minore possono essere rimossi e manipolati anche da altro personale (anche esterno), previamente autorizzato e formato sotto la supervisione ed il coordinamento di personale della divisione acceleratori.
- 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 della divisione acceleratori.
- 2.6 Gli oggetti di tipo 6 possono essere rimossi e manipolati da chiunque.
- 2.7 Durante gli smontaggi: la sala CS, la sala sperimentale 0° e la 2 distribuzione saranno classificate zona controllata, l'accesso in tali aree è subordinato alle procedure in atto.
- 2.8 Durante i lavori edili: tutta la zona di cantiere, comprese le aree della sala sperimentale 0° e della 2 distribuzione che ricadranno all'interno di esso, come 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 ma dovranno essere riposti in luoghi interni ai LNS ben definiti e con accesso regolamentato.
- 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 qualificato.

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 i quelli in lattice per la contaminazione radioattiva e sopra di essi gli altri guanti.
- Camici o tute usa e getta.
- Soprascarpe, qualora il lavoratore svolga operazioni dentro il piano di accelerazione del CS o comunque debba poggiare i piedi o "camminare" sugli oggetti radioattivi dopo il loro smontaggio.

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.

4.5 I responsabili dei servizi o delle divisioni, ciascuno per le loro competenze, dovranno mettere a disposizione dei lavoratori i necessari DPI. In particolare per gli smontaggi degli elementi interni alla camera di accelerazione, i DPI dovranno essere disponibili all'interno della sala CS e dovranno essere individuati specifici lavoratori con l'incarico di approvvigionare le scorte.

4.6 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 o portato all'esterno del "perimetro" dei LNS.

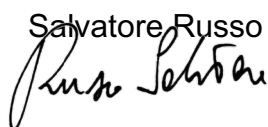
5.2 Nei locali di lavoro saranno presenti appositi contenitori predisposti dal servizio di radioprotezione per la raccolta di materiali che potrebbero presentare tracce di contaminazione.

- 5.3 Sarà cura del servizio di radioprotezione, su indicazione dell'esperto qualificato, comunicare quando e quali materiali potranno essere smaltiti o conservati in locali esterni ai LNS.
- 5.4 E' vietato svuotare i circuiti di raffreddamento dell'acqua dei deflettori elettrostatici del CS e delle cavità risonanti senza il consenso dell'esperto qualificato.
- 5.5 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.

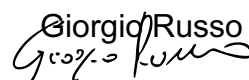
6 MISURAZIONI

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

Il responsabile del Servizio di Radioprotezione

Salvatore Russo


l'Esperto Qualificato

Giorgio Russo


Il Direttore
Santo Gammino