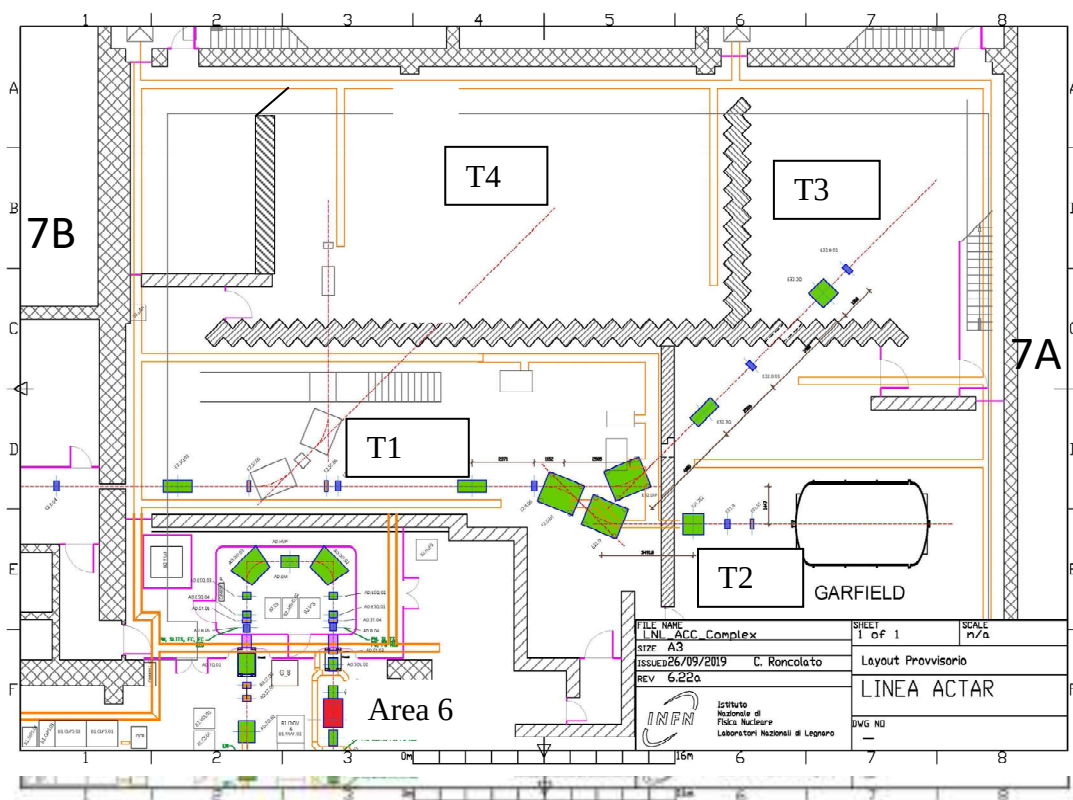


NORME DI RADIOPROTEZIONE

Le presenti norme disciplinano le attività lavorative nelle aree della terza sala sperimentale esclusivamente per quanto riguarda la protezione dalle radiazioni ionizzanti. Le attività che si effettuano presso tale area possono comportare rischi di irradiazione globale esterna.

Le presenti norme contengono:

- Criteri di attuazione delle norme di accesso
- Disposizioni generali sul sistema di sicurezza radioprotezionistica
- Sorveglianza fisica individuale
- Classificazione delle aree della III^a sala sperimentale



CRITERI DI ATTUAZIONE DELLE NORME DI ACCESSO NELLA TERZA SALA SPERIMENTALE

Le norme di accesso alle sotto aree della terza sala sperimentale sono stabilite tenendo presente la fase di funzionamento dell'acceleratore e la sotto area che dovrà ospitare il fascio. Le sotto aree della terza sala sperimentale (vedi figura) sono:

<u>area 6</u>	tunnel con linee di trasferimento da SPES, presenza del Charge Breeder (CB) e zona magneti
<u>area T1</u>	area che ospita i magneti che indirizzano il fascio nelle varie sotto aree
<u>area T2</u>	area che ospita attualmente l'esperimento GARFIELD
<u>area T3</u>	area in fase di allestimento dell'esperimento
<u>area T4</u>	area che ospita la sola sorgente di protoni TRIPS
<u>area 7</u>	ballatoio a piano terra (divisa in due aree da un unico cancello).

Attualmente, la terza sala dispone di un solo giro ronda e pertanto in presenza di fascio accelerato, in una qualsiasi sua sotto area, l'accesso nella sala e sul ballatoio è **interdetto**.

a) Assenza di fascio in terza sala sperimentale

L'accesso nelle sotto aree della III^a sala e nell'area 6 e 7 è di norma senza restrizioni; quindi possono accedere anche visitatori o dipendenti di ditte esterne purché siano accompagnati da personale dei Laboratori.

A tutte le zone dove ci potrebbero essere problemi di attivazione l'accesso resterà comunque interdetto. Tali zone, localizzate in genere lungo le linee di fascio, sono individuate dall'esperto di radioprotezione e/o dal personale del Servizio di Radioprotezione e sono indicate e delimitate con cartelli e transenne. La rimozione di dispositivi che abbiano o possano avere intercettato il fascio deve avvenire previa verifica del livello di attivazione presente e con gli opportuni accorgimenti (uso di guanti, pinze ecc.). Non è consentita, senza autorizzazione scritta dell'esperto di radioprotezione, la rimozione di bersagli, beam stopper ed ogni altro dispositivo che presenti un livello di attivazione tale da fornire ratei di equivalente di dose beta+gamma superiori a 50 $\mu\text{Sv/h}$ misurati col dosimetro a disposizione presso l'acceleratore; se la lettura è inferiore a 50 $\mu\text{Sv/h}$ l'intervento non deve comunque superare i 30 minuti.

Qualsiasi dispositivo rimosso che è stato sottoposto al fascio o fa parte delle linee di fascio non può essere disperso in ambiente. Va segnalato al Servizio di Radioprotezione che effettuerà le misurazioni di competenza e concorderà con il Responsabile della Divisione acceleratori o da persona da lui indicata le eventuali successive azioni da compiere.

b) Presenza di fascio nella terza sala, configurazione Tandem-Linac - terza sala oppure ECR-PIAVE-Linac, fascio nell'area T1. Caratteristiche del fascio:

FASCIO LINAC ioni con numero di massa $A \geq 28$ ad esclusione di ^{238}U

FASCIO TANDEM-Linac: ioni Tandem con esclusione di ioni leggeri

L'accesso nella sala è **interdetto**.

c) Presenza di fascio nella terza sala, configurazione Tandem-Linac - terza sala, fascio nell'area T2

L'accesso nella sala è **interdetto**.

d) Presenza di fascio nella terza sala, configurazione Tandem-Linac - terza sala oppure ECR-PIAVE-Linac, fascio nell'area T3

L'accesso nella sala è **interdetto**.

e) Presenza di fascio nella III^a Sala – Configurazione Tandem-Linac oppure ECR-PIAVE-Linac – III^a Sala - Ioni accelerati con numero di massa compreso nell'intervallo $12 \leq A < 28$ ed energia $W \leq 26$ MeV/amu

L'accesso nella sala è **interdetto**.

f) Prove con la sorgente TRIPS in area T4

Durante le prove con la sorgente l'accesso a quest'area, come a tutte le aree, può essere libero in quanto non esiste un problema radiologico. Comunque la sorgente è delimitata con grata metallica.

Si rammenta che, a partire da settembre 2016, nella parte schermata con blocchi in calcestruzzo in area T4 non è più presente nessuna macchina radiogena e che la via di fuga, attraverso la porta esterna, è nuovamente possibile in qualsiasi condizione di presenza di personale.

USO DEI BY-PASS

Nelle attuali condizioni della terza sala sperimentale non è permesso l'inserimento di by-pass sugli ingressi alla sala.

In seguito all'installazione di maniglie che permettono l'uscita verso il senso di fuga sui 2 cancelli che portano in terza sala (cancelli LC8 e LC10) e la conseguente impossibilità di agire sull'elettro serratura, l'apertura dei cancelli da console o da locale è non permessa. Pertanto non è possibile accedere alla terza sala dall'esterno se i cancelli sono chiusi.

Ulteriori informazioni riguardanti il sistema di controllo accessi della terza sala sperimentale possono essere fornite dal Servizio Controllo della Divisione Acceleratori dei LNL.

DISPOSIZIONI GENERALI SUL SISTEMA DI SICUREZZA RADIOPROTEZIONISTICA DELLA III^a SALA SPERIMENTALE

1) Il Responsabile della Divisione acceleratori, o persona da lui delegata per iscritto, è responsabile del corretto mantenimento della funzionalità dei sistemi di sicurezza radioprotezionistica della III^a sala. Tale funzione è espletata, ove richiesta, con la collaborazione e la consulenza del Servizio di Radioprotezione.

2) Il controllo dell'efficacia dei sistemi di sicurezza radioprotezionistica è effettuato periodicamente dall'esperto di radioprotezione. Durante tali controlli personale della Divisione acceleratori individuato dal Responsabile della Divisione o dalla persona delegata di cui al punto 1) è tenuto a fornire la necessaria collaborazione.

3) Le schermature, sia fisse che mobili, gli interlocks, i pulsanti di ronda, le insegne luminose, i rivelatori di radiazioni con interblocco sul fascio, le segnalazioni che indicano lo stato dell'acceleratore e delle sotto-aree nonché i pulsanti di emergenza sono parte integrante del sistema di sicurezza. Pertanto qualsiasi modifica al loro assetto deve essere preventivamente concordata con l'esperto di radioprotezione.

4) Dopo le eventuali modifiche di cui al precedente punto 3), l'esperto di radioprotezione provvede alle verifiche di propria competenza, ponendo prescrizioni, ove necessario.

5) Chiunque venisse a conoscenza di eventuali irregolarità di funzionamento del sistema di sicurezza radioprotezionistica, con particolare riguardo al sistema elettromeccanico di controllo accessi, deve darne immediata notizia all'operatore di turno che provvederà a informare il Responsabile della Divisione Acceleratori o la persona delegata di cui al punto 1), l'esperto di radioprotezione e a prenderne nota nell'apposito registro di macchina. Il funzionamento dell'acceleratore potrà riprendere soltanto dopo che è stato ripristinato il corretto funzionamento del sistema in parola.

Segnalazioni, sicurezze ed emergenze

Ai due ingressi che danno accesso alla terza sala (cancelli LC8 e LC10) ci sono segnalazioni luminose che indicano lo stato generale della sala:

- accesso libero (luce verde)
- accesso controllato ovvero area bonificata (luce rossa)
- fascio estratto (luce gialla)

Lo stato delle singole sotto aree lo si evince dalle segnalazioni luminose poste sui cancelli di accesso alle sotto aree stesse, rosso -"accesso controllato" ovvero area bonificata, giallo - "fascio estratto" ovvero presenza di fascio accelerato - radiazioni.

Per portare il fascio in terza sala sperimentale sono necessari: 1) una configurazione particolare dei magneti, 2) l'effettuazione del giro ronda in tutto l'edificio ALPI e nella III^a sala 3) il collegamento e funzionamento nella sottoarea/e che dovrà ospitare il fascio della stazione/ni mobile/i di monitoraggio per neutroni e X- γ .

In particolare:

a) Presenza di fascio nella terza sala, configurazione Tandem-Linac-terza sala

Perché questo avvenga deve essere predisposta la seguente configurazione:

1) magneti ID1 acceso (ON), accessi i magneti che trasportano il fascio lungo il Linac, FD1 e FD2 spenti, Faraday cup DE1 disinserita con intervento dell'operatore. Tale Faraday cup di norma è inserita e si può estrarre solo se è presente la ronda in ALPI e in III^a sala. E' richiesto inizialmente il giro ronda in tutto l'edificio ALPI (successivamente, con l'ECR spenta, la caduta della ronda ECR non provoca l'inserimento della F.C.2). A questo punto il fascio può finire nelle sotto aree sotto riportate. La destinazione finale del fascio è definita dalla configurazione dei magneti

AREA T1 Si richiede il giro ronda in tutta la terza sala. Si è in presenza di pulsanti di emergenza autobloccanti con chiave in area T1 e sul ballatoio che intercettano il fascio in F.C.2 (per ripartire viene richiesto il giro ronda). La chiave di sblocco è in possesso solo presso gli operatori di macchina; per il ripristino del pulsante è richiesto l'intervento dell'operatore. L'accesso in tutte le altre aree è di norma libero; quindi possono accedere anche visitatori o dipendenti di ditte esterne purché siano accompagnati da personale dei Laboratori.

AREA T2 Si richiede l'accensione dei magneti che portano il fascio in tale sotto area, effettuare il giro ronda in tutta la terza sala. Un pulsante di emergenza autobloccante con chiave in area T2 e 4 sul ballatoio intercettano il fascio in F.C.2 (per ripartire viene richiesto il giro ronda). La chiave di sblocco è in possesso solo presso gli operatori di macchina; per il ripristino del pulsante è richiesto l'intervento dell'operatore. L'accesso in tutte le altre aree è di norma libero; quindi possono accedere anche visitatori o dipendenti di ditte esterne purché siano accompagnati da personale dei Laboratori.

AREA T3 Si richiede l'accensione dei magneti che portano il fascio in tale sotto area, effettuare il giro ronda in tutta la terza sala. Un pulsante di emergenza autobloccante con chiave in area T2 e 4 sul ballatoio intercettano il fascio in F.C.2 (per ripartire viene richiesto il giro ronda). La chiave di sblocco è in possesso solo presso gli operatori di macchina; per il ripristino del pulsante è richiesto l'intervento dell'operatore. L'accesso in tutte le altre aree è di norma libero; quindi possono accedere anche visitatori o dipendenti di ditte esterne purché siano accompagnati da personale dei Laboratori.

b) Presenza di fascio nella terza sala, configurazione ECR-PIAVE-Linac-terza sala

Perché questo avvenga deve essere predisposta la seguente configurazione:

1) magneti ID1 spento, ECR accesa, magneti PD1 acceso, PM1 estratta, PM8 estratta, magneti PD3 e PD4 accesi, magneti AD1 e AD2 accesi e magneti FD1 e FD2 spenti. E' richiesto il giro ronda in tutto l'edificio ALPI e in tutta la terza sala. A questo punto il fascio può finire nelle stesse sottoaree già viste nel caso a). La destinazione finale del fascio è definita dalla configurazione dei magneti come nel caso precedentemente esaminato.

La stazione per il monitoraggio ambientale, collocata nella sotto area di destinazione finale del fascio, è munita di un rem-counter per la radiazione neutronica e di una camera di ionizzazione per la radiazione X- γ . La stazione deve risultare collegata al sistema di controllo accessi per dare il consenso all'estrazione della F.C.2. Sono impostate per ogni rivelatore due soglie, una di preallarme ed una di allarme. La soglia di preallarme è posta a 10 μ Sv/h, quella di allarme a 150 μ Sv/h. Con il superamento della prima soglia si accende una luce gialla posta sulla stazione e si attiva un segnale acustico; se sono presenti lavoratori in tale sotto area si richiede che essi devono immediatamente abbandonarla. Il superamento della soglia di allarme fa intervenire la Faraday cup PM1 che ferma il fascio in sorgente.

SORVEGLIANZA FISICA INDIVIDUALE

1) Il personale classificato come lavoratore esposto non può iniziare la propria attività con rischio da radiazioni ionizzanti fino a quando il Medico Autorizzato non avrà provveduto a formulare il giudizio di idoneità al lavoro specifico riportato nella sua scheda di radioprotezione. Detto personale dovrà sottoporsi a sorveglianza medica, secondo le indicazioni fornite dal Medico Autorizzato stesso. In caso di inadempienza, la Direzione, su segnalazione del Medico Autorizzato, provvede ad allontanare il lavoratore dalle attività con rischio da radiazioni ionizzanti. E' compito del responsabile delle attività verificare che il

personale in parola svolga attività con rischio da radiazioni soltanto dopo aver acquisito il giudizio di idoneità.

2) Le lavoratrici devono notificare alla Direzione, anche tramite Medico Autorizzato, il proprio eventuale stato di gestazione non appena accertato.

3) I dosimetri individuali devono essere richiesti al Servizio di Radioprotezione da parte dei responsabili delle attività. E' compito del responsabile delle attività verificare che il personale in parola indossi i dosimetri individuali quando accede in aree dove ne è previsto l'uso.

4) I dosimetri individuali devono essere indossati all'altezza del petto, salvo diversa indicazione dell'esperto di radioprotezione. I dosimetri vanno collocati al bavero del camice o di altro indumento. Si ricordano inoltre le seguenti norme: i dosimetri, al termine del lavoro, devono essere riposti nelle apposite bacheche; non devono mai essere lasciati sui tavoli o altrove; non devono essere scambiati con quelli di altre persone o essere usati per scopi diversi da quelli per cui sono stati assegnati; il loro eventuale smarrimento deve essere immediatamente comunicato all'esperto di radioprotezione e al Servizio di Radioprotezione.

CLASSIFICAZIONE DELLE AREE DELLA III^a SALA SPERIMENTALE

Di seguito si fa riferimento alla figura 1.

- a) CONDIZIONE: assenza di fascio nell'edificio della terza sala
 - Zone senza restrizioni tutte, salvo a zone delimitate e segnalate;
- b) CONDIZIONE: presenza di fascio accelerato Tandem-Linac nella sotto area T1.
 - sono classificate zone controllate la sotto area T1 e la sottoarea 7B (piattaforma pensile a livello 0 m).
 - tutte le altre sono zone senza restrizioni anche se non accessibili (ronda unica).
- c) CONDIZIONE: presenza di fascio accelerato Tandem-Linac nella sotto area T2.
 - Sono classificate zone controllate le sotto aree T1 e T2 e la sottoarea 7A (piattaforma pensile a livello 0 m.);
 - tutte le altre sono zone senza restrizioni anche se non accessibili (ronda unica).
- d) CONDIZIONE: presenza di fascio accelerato Tandem-Linac nella sottoarea T3.
 - sono classificate zone controllate l'area T1 e le sotto aree T2, T3, 7A, 7B
 - tutte le altre sono zone senza restrizioni anche se non accessibili (ronda unica).
- e) CONDIZIONE: presenza di fascio accelerato Tandem-Linac nella sotto area T4

- sono classificate zone controllate le sotto aree T1, T4, 7A e 7B
- tutte le altre sono zone senza restrizioni anche se non accessibili (ronda unica).

Il Direttore dei LNL
Dott.ssa Fabiana Gramegna

Figura 1.

