

<b>U.O. FISICA MEDICA E SANITARIA HFS HFS2</b>	<b>IRCCS</b> <b>AOU San Martino – IST</b> ISTRUZIONE OPERATIVA AZIENDALE	<b>IOAZHFS_2008</b>		
	Norme di Radioprotezione: Ciclotrone- Radiofarmacia	Rev. 1	Data 27/07/2015	Pag 1 di 12

**NORME INTERNE DI PROTEZIONE E SICUREZZA  
RELATIVE ALLE RADIAZIONI IONIZZANTI:**

***NORME SPECIFICHE PER MEDICINA  
NUCLEARE***

**SETTORE CICLOTRONE-RADIOFARMACIA**

Redatto Bagnara	Controllato RAQ U.O.	Approvato Direzione U.O.
--------------------	-------------------------	-----------------------------

---

**SOMMARIO**

<b>1.</b>	<b>SCOPO</b> .....	<b>3</b>
<b>1.1</b>	<b>APPLICABILITÀ</b> .....	<b>3</b>
<b>1.2</b>	<b>OGGETTO</b> .....	<b>3</b>
<b>1.3</b>	<b>RESPONSABILITÀ</b> .....	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>SIGLE</b> .....	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>MODIFICHE ALLA REVISIONE PRECEDENTE</b> .....	<b>4</b>
<b>4.</b>	<b>DOCUMENTI DI RIFERIMENTO</b> .....	<b>4</b>
<b>4.1</b>	<b>NORMATIVA</b> .....	<b>4</b>
<b>4.2</b>	<b>DOCUMENTI AZIENDALI DI PERTINENZA PER LA UO</b> .....	<b>4</b>
<b>5.</b>	<b>PLANIMETRIE</b> .....	<b>5</b>
<b>6.</b>	<b>IMPIEGO DI SORGENTI RADIOATTIVE NON SIGILLATE: ATTIVITÀ DI RADIOFARMACIA</b> .....	<b>6</b>
<b>6.1</b>	<b>DISPOSIZIONI GENERALI</b> .....	<b>6</b>
<b>6.2</b>	<b>MODALITÀ DI ACCESSO E USCITA</b> .....	<b>7</b>
<b>6.3</b>	<b>DISPOSITIVI DI PROTEZIONE COLLETTIVA E INDIVIDUALE (DPC E DPI)</b> .....	<b>7</b>
<b>6.4</b>	<b>ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> .....	<b>8</b>
<b>6.5</b>	<b>ATTIVITÀ DI MANIPOLAZIONE DEL MATERIALE RADIOATTIVO</b> .....	<b>9</b>
<b>6.6</b>	<b>ATTIVITÀ DEL CICLOTRONE</b> .....	<b>9</b>
<b>6.7</b>	<b>ATTIVITÀ DI APPROVVIGIONAMENTO RADIOFARMACI</b> .....	<b>10</b>
<b>6.8</b>	<b>ATTIVITÀ DEL LABORATORIO SINTESI RADIOFARMACI</b> .....	<b>10</b>
<b>6.9</b>	<b>ATTIVITÀ DEL LABORATORIO CONTROLLI DI QUALITÀ</b> .....	<b>10</b>
<b>6.10</b>	<b>ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE DEL CICLOTRONE</b> .....	<b>10</b>
<b>6.11</b>	<b>GESTIONE RIFIUTI</b> .....	<b>11</b>
<b>7.</b>	<b>SITUAZIONI ACCIDENTALI/INCIDENTALI/EMERGENZE RADIOLOGICHE</b> .....	<b>11</b>
<b>7.1</b>	<b>CONTAMINAZIONI RADIOATTIVE ACCIDENTALI</b> .....	<b>12</b>
<b>7.2</b>	<b>GRAVI INCIDENTI ED EMERGENZE RADIOLOGICHE</b> .....	<b>12</b>

## 1. SCOPO

Le norme interne di protezione e sicurezza, relative al rischio di radiazioni ionizzanti, sono state predisposte dall'Esperto Qualificato per conto del Datore di Lavoro, ai sensi dell'art. 61 del D.Lgs 230/95 e smi.

Tali norme sono costituite da una serie di documenti contenenti istruzioni operative dedicate alle diverse pratiche correlate con il rischio da radiazioni ionizzanti.

Le norme interne di protezione e sicurezza sono rivolte a tutti coloro che, a qualsiasi titolo (siano essi lavoratori dipendenti, autonomi, per conto terzi, apprendisti o studenti), svolgono pratiche che li sottopongono ai rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti, nell'ambito delle zone controllate o sorvegliate dell'IRCCS AOU San Martino – IST, i quali sono tenuti ad osservarle.

### 1.1 APPLICABILITÀ

Questo documento in particolare è rivolto a tutti coloro che a qualsiasi titolo (siano essi lavoratori dipendenti, autonomi, per conto terzi, apprendisti o studenti), svolgono pratiche con sorgenti radioattive in forma non sigillata, nell'ambito delle zone controllate o sorvegliate del Settore Ciclotrone-Radiofarmacia della U.O. Medicina Nucleare, Pad. Sommariva P1F lato valle, dell'IRCCS AOU San Martino – IST.

### 1.2 OGGETTO

Oggetto di questo documento sono le disposizioni particolari riguardanti la gestione e la manipolazione di sostanze radioattive in forma non sigillata per **attività di radiofarmacia**.

Le raccomandazioni riguardanti specificatamente la gestione dei rifiuti radioattivi solidi e degli impianti di smaltimento dei rifiuti liquidi sono raccolte in documenti separati (vedi capitolo documenti di riferimento).

Le raccomandazioni riguardanti specificatamente gli altri settori della Medicina Nucleare sono raccolte in documenti separati (vedi capitolo documenti di riferimento).

### 1.3 RESPONSABILITÀ

Tutte le norme interne di protezione e sicurezza sono pubblicate su Isolabweb, a disposizione di tutti i lavoratori. Nei corsi di formazione interni (corso base sicurezza, corsi radioprotezione) la U.O. Fisica Medica e Sanitaria informa i lavoratori circa l'esistenza di tale documentazione e di come reperirla. Periodicamente sono pubblicate News sulla Intranet Aziendale, oppure inviate email ai Responsabili e RAQ dei reparti interessati.

I dirigenti ed i preposti interessati hanno l'obbligo di esigerne il rispetto.

I lavoratori devono osservare le presenti disposizioni, a seconda delle mansioni alle quali sono addetti.

**2. SIGLE**

- HFS: U.O. Fisica Medica e Sanitaria (Ufficio di Radioprotezione)
- U85: U.O. Medicina Nucleare
- U85W: U.O. Medicina Nucleare – Settore Ciclotrone-Radiofarmacia
- EQ: Esperto Qualificato incaricato della Radioprotezione ai sensi del D.Lgs 230/95
- WINTAM: sistema di monitoraggio ambientale della ditta TEMA

**3. MODIFICHE ALLA REVISIONE PRECEDENTE**

Capitolo/Pagine modificate	Descrizione tipo/natura della modifica
	Revisione globale

**4. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO****4.1 NORMATIVA**

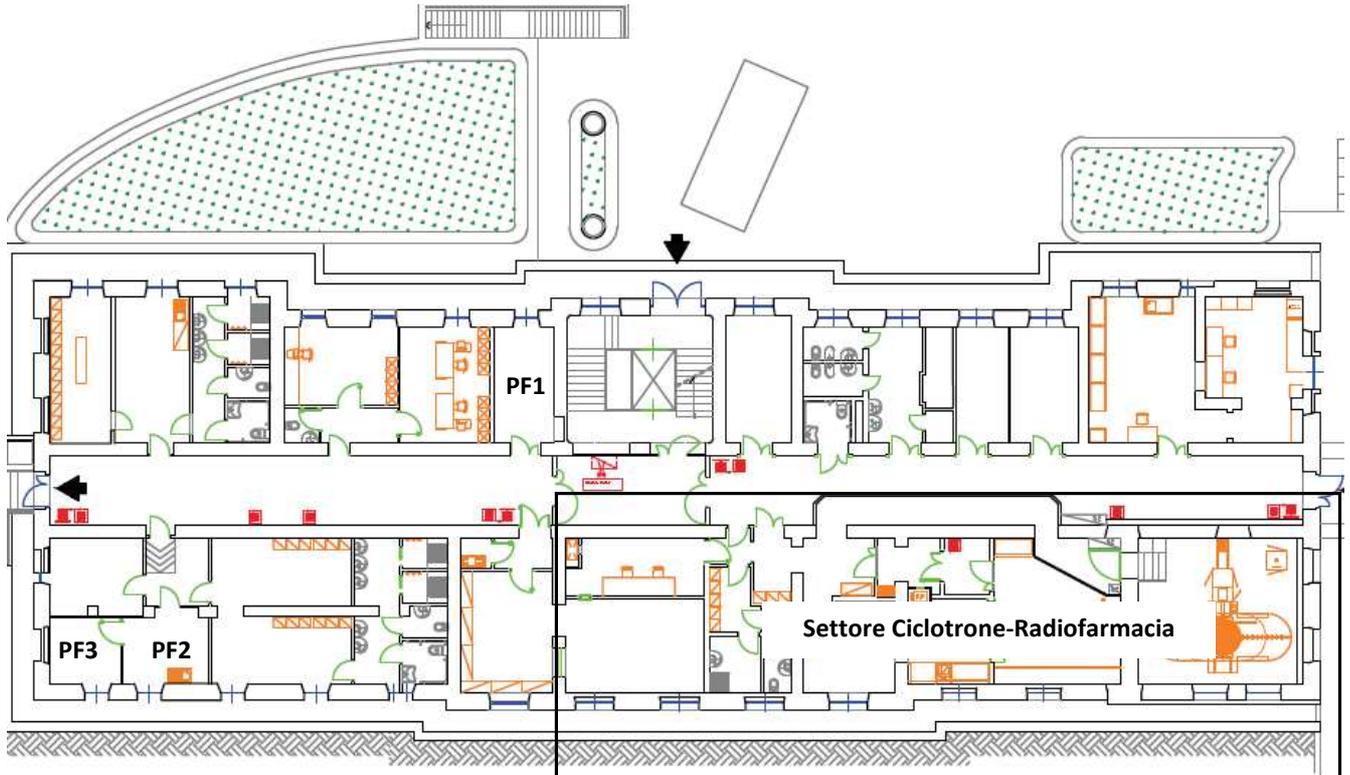
• D.Lgs. 17 marzo 1995, n. 230 - Attuazione delle Direttive Euratom 80/836, 84/467, 84/466, 89/618, 90/64, 92/3 in materia di radiazioni ionizzanti; con il termine D.Lgs 230/95 s.m.i. si intende il decreto indicato, comprensivo di “Successive Modifiche ed Integrazioni”, in particolare introdotte dai D.Lgs 241/00 e D.Lgs 257/01.

**4.2 DOCUMENTI AZIENDALI DI PERTINENZA PER LA UO**

- IOAZHOR\_0075SGSL-Piano di Emergenza/Evacuazione IRCCS
- IOU85\_0030-Piano di Emergenza/Evacuazione U85
- DOCPROCHFS\_2008-Regolamento di Esercizio Impianto Ciclotrone-Radiofarmacia
- IOAZHFS\_2001- Norme di Radioprotezione-Norme generali
- IOAZHFS\_2002- Norme di Radioprotezione-Impiego dei dosimetri personali
- IOAZHFS\_2005-Norme di Radioprotezione-Gamma Camere e PET/TC
- IOAZHFS\_2006-Norme di Radioprotezione-Terapia Radiometabolica
- IOAZHFS\_2008-Norme di Radioprotezione-Ciclotrone e Radiofarmacia (QUESTO DOC)
- IOAZHFS\_2009-Norme di Radioprotezione-Laboratori RIA
- IOAZHFS\_2014-Norme di radioprotezione-Gestione pazienti ricoverati trattati con radiofarmaci
- IOAZHFS\_2015-Norme di radioprotezione-Gestione rifiuti in medicina nucleare
- IOAZHFS\_2016-Norme di radioprotezione-Gestione impianti rifiuti liquidi radioattivi MN
- IOAZHFS\_2017-Norme di radioprotezione-Ritiro e smaltimento rifiuti radioattivi
- IOAZHFS\_2018-Norme di radioprotezione-Contaminazione radioattiva
- IOAZHFS\_2019-Norme di radioprotezione-Attività di manutenzione (DUVRI)
- IOAZHFS\_2020-Norme di radioprotezione-Attività di pulizia e sanificazione (DUVRI)
- IOAZHFS\_2026-Norme di radioprotezione-Attività di consegna radiofarmaci (DUVRI)
- IOAZHFS\_2027-Norme di radioprotezione-Attività di ritiro rifiuti radioattivi (DUVRI)

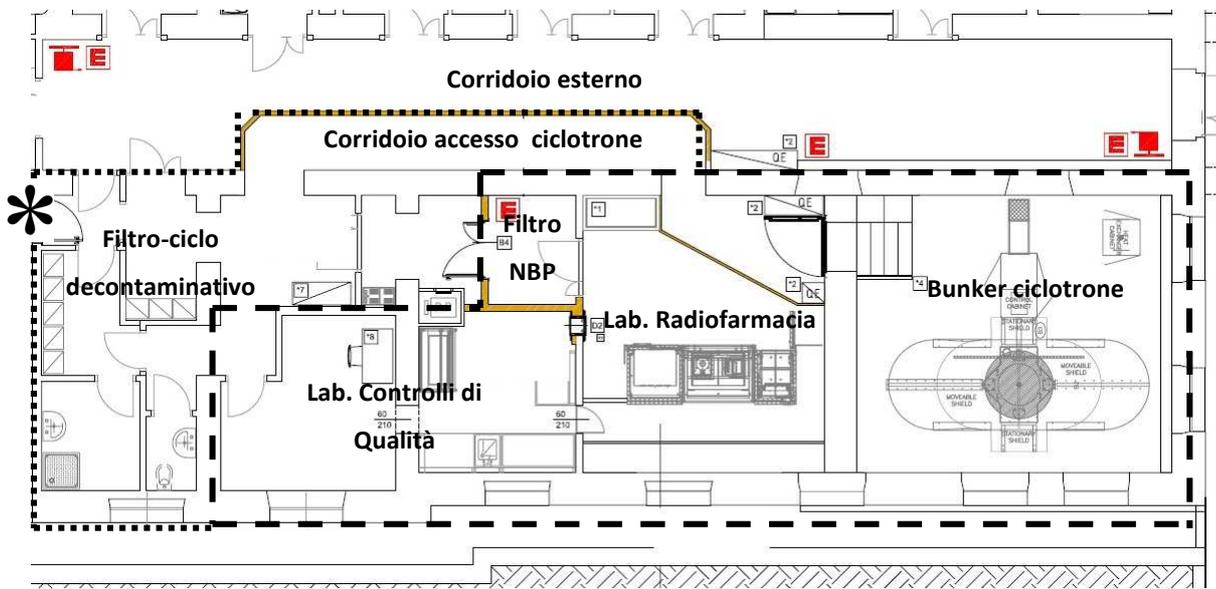
## 5. PLANIMETRIE

### PIANO FONDI PADIGLIONE SOMMARIVA – vista generale



Nel box viene indicata l'area dove si trova il settore in questione

### SETTORE CICLOTRONE-RADIOFARMACIA - dettaglio



Zona controllata



Zona sorvegliata



(\* accesso alla sala comandi del ciclotrone, esclusa dalla planimetria)

## 6. IMPIEGO DI SORGENTI RADIOATTIVE NON SIGILLATE: ATTIVITÀ DI RADIOFARMACIA

### 6.1 DISPOSIZIONI GENERALI

1) L'attività di produzione radioisotopi, gli approvvigionamenti, e la gestione delle sorgenti di radiazioni devono garantire il rispetto del nulla osta all'impiego di sorgenti di radiazioni ionizzanti a scopo medico, rilasciato all'IRCCS ai sensi dell'art. 27 del D.Lgs 230/95. Le attività massime in detenzione (attività massima detenuta istantaneamente) e per impiego annuo (attività massima prodotta o pervenuta in ragione d'anno) sono indicate nelle Tabelle seguenti (estratte dalla relazione tecnica allegata all'istanza autorizzativa):

**TABELLA RF-I – CARATTERISTICHE MATERIE RADIOATTIVE - PADIGLIONE SOMMARIVA – SETTORE CICLOTRONE E RADIOFARMACIA**

<b>MEDICINA NUCLEARE CICLOTRONE E RADIOFARMACIA</b>		
<b>Radionuclide</b>	<b>Detenzione MBq</b>	<b>Impiego GBq/aa</b>
<sup>11</sup> C	55.500	14.500.000
<sup>13</sup> N	3.700	2.000.000
<sup>18</sup> F	150.000	60.100.000

È inoltre previsto l'impiego di piccole sorgenti radioattive sigillate (<sup>57</sup>Co, <sup>60</sup>Co, <sup>133</sup>Ba etc) per la taratura della strumentazione.

2) Esiste un "Regolamento di Esercizio per l'Impianto Ciclotrone-Radiofarmacia" (DOCPROCHFS\_2008) che specifica l'organizzazione e le funzioni del personale addetto alla direzione, al coordinamento, alla conduzione e alla manutenzione, nonché alla sorveglianza fisica e medica della protezione, in tutte le fasi, in condizioni normali ed eccezionali, dell'impianto (in ottemperanza al D.Lgs 230/95; l'Impianto si identifica con il settore Ciclotrone-Radiofarmacia).

3) L'accesso al Settore è controllato, sia per problemi legati alla radioprotezione, sia per questioni di sterilità; pertanto le porte di accesso al corridoio devono sempre rimanere chiuse per impedire l'accesso ai non autorizzati, che devono suonare il campanello ed entrare solo su autorizzazione del personale addetto al reparto.

4) Nel Settore è previsto un sistema di depressioni dell'aria per contenere eventuali contaminazioni ambientali; pertanto, per garantirne il corretto funzionamento è obbligatorio: tenere sempre chiuse le porte di accesso al reparto, che è in regime di depressione rispetto al corridoio, tenere sempre chiusa almeno una delle due porte del filtro di accesso alla radiofarmacia (NBP, dotato di interlock), tenere sempre chiusa la porta del bunker, tranne durante le necessarie operazioni all'interno.

5) Il responsabile della U.O. Medicina Nucleare è tenuto a tenere aggiornato un registro di carico e scarico del materiale radioattivo detenuto, conservando inoltre copia delle relative bolle di

accompagnamento o moduli di produzione.

6) I seguenti articoli: alimenti, bevande, articoli per fumatori, cosmetici, non devono essere utilizzati nelle zone controllate o sorvegliate.

7) Evitare di toccare libri, telefoni, riviste, i capelli, il viso ecc., con i guanti o le mani che potrebbero essere contaminati.

8) Tutte le operazioni connesse ad attività di manutenzione, approvvigionamento radiofarmaci, ritiro rifiuti radioattivi, di norma effettuate da personale esterno, devono essere eseguite secondo le disposizioni contenute nelle norme specifiche e parte integrante del DUVRI aziendale (IOAZHFS\_2019, IOAZHFS\_2020, IOAZHFS\_2026, IOAZHFS\_2027), di cui tale personale deve essere reso edotto. Il personale aziendale deve porre particolare attenzione ad evitare di sottoporre i lavoratori addetti a rischio di contaminazione o esposizione radioattiva.

9) Provvedere affinché venga effettuata la sostituzione periodica dei filtri delle cappe aspiranti secondo quanto indicato dalle norme specifiche (IOAZHFS\_2019), da smaltire dopo autorizzazione di HFS.

## **6.2 MODALITÀ DI ACCESSO E USCITA**

- Sono autorizzati ad entrare nel Settore, ad accesso controllato, solo gli addetti e le persone indicate in apposita modulistica, mantenuta aggiornata a cura del responsabile della U.O. Medicina Nucleare (MODAZHFS\_2601A); in caso di necessità il personale addetto autorizza l'accesso di altre persone, dopo aver valutato la possibilità/opportunità di tale accesso, e ne supervisiona la visita, affinché non vi siano rischi per tali persone.

- L'accesso alle zone controllate del Settore (Bunker, laboratorio di Radiofarmacia, laboratorio CQ) è consentito solo con indumenti e scarpe da lavoro; eventuali visitatori autorizzati potranno accedere solo dopo aver indossato i sovrascarpe; per questioni di sterilità, per l'accesso al laboratorio di Radiofarmacia chiunque dovrà indossare calzature dedicate, oppure i sovrascarpe sopra ad altre normali calzature

- Tutto il personale, prima di uscire dalla zona controllata del reparto, deve passare attraverso la zona filtro-decontaminazione, effettuare un controllo di assenza di contaminazione superficiale con l'apposito strumento di misura su mani, piedi, vesti e, solo qualora fosse libero da contaminazioni, può uscire dal reparto, altrimenti occorre attenersi alle istruzioni contenute nelle Norme specifiche (IOAZHFS\_2018).

- Gli accessi di personale addetto alle operazioni di manutenzione e pulizia (anche esterno), autorizzati secondo il modulo MODAZHFS\_2601A, sono regolamentati dalle disposizioni contenute nelle norme specifiche (IOAZHFS\_2019, IOAZHFS\_2020), di cui tale personale deve essere reso edotto.

## **6.3 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE COLLETTIVA E INDIVIDUALE (DPC E DPI)**

- Sono sostanzialmente costituiti dalle barriere primarie e secondarie delle sorgenti radioattive, dal sistema di estrazione forzata e filtrata dell'aria, dagli indumenti protettivi, dai sistemi di monitoraggio ambientale (strumenti di misura radiometrici) e personale (dosimetri, contaminometri).

- Tutto il personale, prima di entrare nel settore, deve indossare gli appositi indumenti e calzature da lavoro, ed i dosimetri personali assegnati (corpo intero ed anelli durante le operazioni previste).

- Gli operatori durante la manipolazione di sostanze radioattive devono indossare sempre guanti in materiale plastico monouso (da sostituire dopo ogni ciclo di operazioni) e i dosimetri ad anello; devono utilizzare sempre schermature primarie per le sorgenti (schermi per vial, siringhe) ed operare al riparo di idonee celle schermate, o utilizzando apposite barriere schermate protettive; per particolari operazioni effettuate senza schermo protettivo, qualora fosse presente il rischio di schizzi di materiale radioattivo, devono indossare occhiali protettivi o mascherina (gli stessi che per il rischio biologico); solo raramente è consigliato l'utilizzo del camice schermato fronte e retro, considerata la scarsa utilità per i radionuclidi PET.
- Tutti i contenitori di sostanze radioattive devono essere movimentati all'interno del Settore utilizzando idonee schermature: le siringhe, dotate di schermatura primaria, dentro all'apposito contenitore porta-siringhe schermato, le vial all'interno di apposite schermature o "pig".
- Per le movimentazioni interne utilizzare i passa-preparati, minimizzare i tempi di trasferimento e avvisare gli altri operatori:
  - Radiofarmacia – Laboratorio Controlli di Qualità: passa-preparati
  - Radiofarmacia – Settore PET: montacarichi in zona filtro
  - Radiofarmacia – Settore Gamma-Camere: montacarichi in sala comandi ciclotrone
  - Radiofarmacia – Laboratorio microPET: passa-preparati
- Si precisa che poiché è fatto divieto agli operatori del Settore PET/TC di riporre nuovamente la siringa utilizzata all'interno del contenitore schermato utilizzato per il trasporto, questo dovrà ritornare al Reparto di Radiofarmacia tramite il montacarichi contenendo esclusivamente lo schermo di tungsteno. Porre attenzione poiché è possibile che tali schermi siano accidentalmente contaminati.

#### **6.4 ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- Ogni giorno, prima dell'inizio delle attività e periodicamente durante la giornata, verificare il corretto funzionamento del sistema di estrazione aria che garantisce i regimi di ventilazione forzata, nonché il sistema di monitoraggio ambientale Tema (WINTAM). Mantenere le porte chiuse per garantire i livelli di depressione.
- L'operatore del ciclotrone, che è stato appositamente addestrato da HFS e opera a fianco dell'unità WINTAM, è responsabile del controllo regolare del sistema di monitoraggio ambientale durante l'attività lavorativa.
- Porre attenzione alle centraline TEMA-TAM di segnalazione allarmi collegate con i rivelatori GM (Geiger Mueller per fotoni) e BF3 (per neutroni) durante tutta l'attività lavorativa: in caso di superamento della soglia di preallarme ci sarà luce lampeggiante rossa, in caso di superamento della soglia di allarme la luce rossa sarà fissa. Le soglie vengono fissate da HFS in base al tipo di punto di misura, le azioni correttive da intraprendere dipendono dalla situazione e devono essere valutate sulla base delle indicazioni fornite da HFS.
- Monitorare attentamente soprattutto TAM1, TAMFUMI1, TAMFUMI3, che possono dare indicazioni di situazioni di emergenza radiologica.
- Durante le operazioni di bombardamento, delivery e sintesi, controllare sullo schermo di WINTAM i grafici e i dati relativi alle varie centraline ambientali. In caso di situazioni anomale, avvisare tempestivamente il personale della radiofarmacia e, se del caso, HFS, per le verifiche ed azioni correttive del caso.
- In caso di necessità di interventi manutentivi all'interno del bunker o di altri locali del settore, così come sul terrazzo (impianti) da parte di personale esterno, si può autorizzare l'accesso SOLO se le relative centraline TAM o TAMFUMI non risultano in allarme. Altrimenti, o in caso di

dubbio, consultare HFS.

## 6.5 ATTIVITÀ DI MANIPOLAZIONE DEL MATERIALE RADIOATTIVO

- **ATTENZIONE: considerare ogni oggetto** che si utilizza all'interno delle celle, cappe, sopra ai banconi utilizzati per la manipolazione di sostanze radioattive, **come potenzialmente contaminato**, di conseguenza utilizzare sempre i guanti monouso e porre particolare attenzione a contatti di questi oggetti con altri oggetti e piani di lavoro.
- La quantità di sostanza radioattiva che si preleva durante una manipolazione deve essere la minima possibile compatibilmente con le singole operazioni da eseguirsi. terminate le operazioni, tutti i residui e gli oggetti radioattivi o contaminati devono essere riposti in luogo idoneo di detenzione.
- Le siringhe, la vetreria, le provette, gli oggetti, gli strumenti, nonché i mezzi ed il materiale di pulizia utilizzati nelle zone controllate, non devono essere utilizzati fuori di tali zone.
- Evitare l'uso di vetreria a bordi taglienti ed etichette non autoadesive.
- Attenzione agli oggetti taglienti, in particolare all'uso di aghi (è consentito non utilizzare sistemi con ago di sicurezza per le attività di radiofarmacia, per motivazioni tecniche e di radioprotezione). Utilizzare sempre i contenitori per taglienti per raccogliere tali rifiuti (da inserire, se del caso, entro chermatura).
- Durante le operazioni di manipolazione di sostanze radioattive, è permessa la presenza del solo personale strettamente necessario a tale procedura; il restante personale dovrà allontanarsi.
- Nelle zone controllate ed in particolare dentro alle celle di manipolazione devono essere mantenuti il massimo ordine e pulizia.
- Se si riscontra una contaminazione di oggetti o piani di lavoro, provvedere ad immediata decontaminazione, oppure isolamento fino a decadimento; porre attenzione a contrassegnare, contenere la contaminazione e segnalarla ai colleghi.

## 6.6 ATTIVITÀ DEL CICLOTRONE

- Durante l'attività, il personale deve tenere sotto controllo gli allarmi di del sistema WINTAM, in particolare durante le fasi di bombardamento e delivery; tramite colonnina di segnalazione viene indicato lo stato di bombardamento del ciclotrone.
- Un sistema di interlock (User interlock) garantisce che l'apertura della porta del bunker (e quindi l'accesso) sia consentita solamente in assenza di fascio e comunque per valori di radiazione ambientale inferiore ad un prefissato valore di soglia
- L'interlock impedisce inoltre di abilitare un irraggiamento se la porta è aperta. L'apertura della porta comporta automaticamente l'interruzione di un eventuale irraggiamento in corso. Esiste la possibilità di escludere tale interlock (per manutenzioni o su autorizzazione di HFS).
- Tenere sempre chiusa la porta del bunker, tranne durante le necessarie operazioni all'interno.
- Per poter bombardare, è necessario che gli schermi del ciclotrone siano chiusi (Beam Enable interlock).
- Per poter chiudere la porta del bunker è necessario effettuare la procedura "Giro di ronda": premere in successione due pulsanti alle estremità opposte del bunker, per verificare che vi sia nessun all'interno.
- In occasione dei check giornalieri (se in produzione), verificare lo stato del deumidificatore, delle ventilazioni (Exhausted-air e condizionamento), di temperatura e umidità entro il bunker.
- Effettuare ogni bombardamento monitorando costantemente WINTAM

- Effettuare le operazioni di delivery sotto stretto controllo telefonico con il personale presente nel laboratorio di Radiofarmacia e monitorando attentamente WINTAM

### **6.7 ATTIVITÀ DI APPROVVIGIONAMENTO RADIOFARMACI**

- L'approvvigionamento dall'esterno di radiofarmaci e la fornitura verso l'esterno di radiofarmaci prodotti dal Settore, devono essere effettuati secondo le indicazioni contenute nelle Norme specifiche (IOAZHFS\_2026) ed in particolare seguendo "percorsi sicuri" indicati nel documento citato.
- I farmaci approvvigionati dall'esterno devono essere consegnati direttamente presso il reparto, seguendo il "percorso sicuro" indicato nel documento citato, dove saranno posti al più presto nel Laboratorio di Radiofarmacia in apposita cella schermata.
- I contenitori per il trasporto vuoti devono essere conservati all'interno del settore per almeno 24 ore, dopodiché possono essere trasportati in zona di libero accesso, nel punto di raccolta concordato con il trasportatore, avendo cura di rimuovere o annullare le etichette con il segnale di pericolo.
- I farmaci forniti all'esterno, adeguatamente confezionati per il trasporto, devono essere consegnati al vettore presso la zona sorvegliata di accesso al reparto.

### **6.8 ATTIVITÀ DEL LABORATORIO SINTESI RADIOFARMACI**

- Durante l'attività, il personale deve tenere sotto controllo gli allarmi del TAM3 per le valutazioni del caso; tramite colonnina di segnalazione viene indicato lo stato di bombardamento del ciclotrone.
- La manipolazione delle sostanze radioattive o di oggetti e strumenti che possono essere stati a contatto di tali sostanze deve avvenire in ogni caso all'interno di una cella schermata, in modo da evitare la contaminazione sia interna sia esterna.
- Quando si appresta a richiedere il delivery, il personale della radiofarmacia DEVE sorvegliare costantemente la cella, eventualmente apponendo un cartello sulla porta della stessa, affinché nessuno per errore la apra durante il trasferimento del radioattivo (il sistema Siemens non consente di installare un interlock automatico).

### **6.9 ATTIVITÀ DEL LABORATORIO CONTROLLI DI QUALITÀ**

- Durante l'attività, il personale deve tenere sotto controllo gli allarmi dei TAM4 e TAM5 per le valutazioni del caso.
- La manipolazione di soluzioni radioattive deve essere eseguita preferibilmente al riparo della cappa aspirante, sempre in caso di sostanze che possano essere volatili, e fuori da essa solo in caso di necessità e comunque deve essere effettuata su vassoi che permettano il contenimento di liquidi in caso di versamento
- Eseguire la manipolazione mantenendosi ove possibile dietro le barriere protettive o mantenendo la maggiore distanza possibile.
- Coprire i piani di lavoro sui quali possono venire appoggiati oggetti e strumenti contenenti sostanze radioattive con adatti fogli di materiale assorbente di facile sostituzione ed eliminabili come rifiuti radioattivi solidi.
- Evitare manipolazioni ingiustificatamente affrettate.

### **6.10 ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE DEL CICLOTRONE**

- Indossare sempre indumenti, calzature da lavoro e dosimetri.
- Utilizzare guanti monouso per le attività di manutenzione, in particolare non toccare nulla all'interno degli schermi, nel sistema di linee di delivery o parti rimosse se non si indossano.

- Limitare la permanenza all'interno del bunker, soprattutto all'interno degli schermi, per il tempo strettamente necessario alle operazioni di manutenzione.
- Non si devono aprire gli schermi prima che siano passate 6 ore dall'ultimo bombardamento (a meno di situazioni eccezionali autorizzate da HFS).
- Quando si lavora a schermi aperti, monitorare il livello di radiazioni con apposito strumento.
- E' consentito effettuare bombardamenti su faraday-cup a porta aperta (bypass interlock); è consentito entrare nel bunker durante produzione solo nel caso di F-18, in caso di reale necessità e per i minimi tempi necessari.
- Tutto il materiale di scarto delle manutenzioni deve essere considerato come radioattivo o potenzialmente contaminato da prodotti di attivazione (tempi dimezzamento lunghi) e gestito opportunamente.
- Effettuare sempre controlli con contaminometro al termine delle operazioni

### 6.11 GESTIONE RIFIUTI

- Attenersi alle disposizioni contenute nelle norme specifiche per la gestione dei rifiuti solidi radioattivi e alla gestione degli impianti di smaltimento dei rifiuti liquidi radioattivi (IOAZHFS\_2015, IOAZHFS\_2016, IOAZHFS\_2017).
- I rifiuti che provengono dal bunker (tranne ciò che è sicuramente non radioattivo, tipo gli imballi) devono essere gestiti tenendo conto che sono contaminati con sostanze con tempi di dimezzamento lunghi, quindi – se radioattivi – vanno raccolti negli appositi contenitori entro il bunker, poi raccolti nel Deposito Rifiuti Radioattivi PF1 al piano 1Fondi, ed infine conferiti a ditta addetta allo smaltimento. Per i dettagli, attenersi a quanto indicato nel documento IOAZHFS\_2015.
- I rifiuti che provengono dal Laboratorio di Radiofarmacia o dal Laboratorio di Controlli di Qualità possono essere smaltiti in esenzione (tempi di dimezzamento brevi), ad eccezione degli scarti che provengono dai moduli di sintesi (da gestire come per il ciclotrone), quindi, dopo opportuno tempo di decadimento e controllo radiometrico, possono essere smaltiti in regime di esenzione ai sensi dell'art. 154 del D.Lgs 230/95. In particolare:
  - gli scarti radioattivi solidi devono essere raccolti in appositi contenitori piombati, quelli “freddi” ma potenzialmente contaminati devono essere raccolti in contenitori (non schermati), ma individuati come “a rischio” (contenitori rigidi tipo biobox); entrambi i tipi di contenitori devono essere svuotati di lunedì o primo giorno lavorativo della settimana (considerati i tempi di dimezzamento delle sostanze contenute) e riposti nel Deposito Rifiuti Radioattivi PF3 al piano 1Fondi; per i dettagli, attenersi a quanto indicato nel documento IOAZHFS\_2015
  - TUTTI gli scarichi liquidi prodotti nel Settore confluiscono nel sistema di raccolta e smaltimento rifiuti liquidi radioattivi TEMA identificato come Vasche Sommariva-PET; per i dettagli, attenersi a quanto indicato nel documento IOAZHFS\_2016

### 7. SITUAZIONI ACCIDENTALI/INCIDENTALI/EMERGENZE RADIOLOGICHE

Attenersi a quanto indicato nel Piano di Emergenza/Evacuazione della U85 (IOU85\_0030) e quello dell'IRCCS (IOAZHOR\_0075SGSL), per l'organizzazione interna in caso di emergenza; attenersi a quanto indicato nelle Norme specifiche (IOAZHFS\_2018) nel caso di contaminazioni radioattive.

In sintesi (non esaustiva):

- valutare l'entità del pericolo

- in ogni caso, informare **TEMPESTIVAMENTE** le persone di riferimento: dirigente U85 (indicato su istruzioni interne o in caso di emergenza radiologica nel Piano Emergenze Interno), Ufficio di Radioprotezione (3204-3821-3201) per le verifiche ed i provvedimenti del caso
- (SOLO) in caso di emergenza radiologica (grave incidente) attivare la procedura per le Emergenze Aziendale, chiamando **SUBITO** il servizio di Ispettorato Aziendale (7999 – 010 555 7999) e informando del pericolo legato alle sostanze radioattive (in caso di necessità l’Ispettorato può contattare l’EQ al di fuori del normale orario di ufficio)
- procedere ad eventuali azioni, come indicato nei documenti citati, di seguito brevemente riassunte

### **7.1 CONTAMINAZIONI RADIOATTIVE ACCIDENTALI**

- delimitare la contaminazione ambientale ed impedire che altre persone entrino nel locale
- evitare di compiere operazioni improprie che possano estendere la zona contaminata
- limitare l’irradiazione e la contaminazione personale provvedendo nei limiti del possibile ad allontanarsi dalla zona radioattiva
- verificare eventuali contaminazioni individuali; in caso di contaminazione di persone, provvedere con la massima sollecitudine ad una prima decontaminazione individuale, a cura della stessa persona contaminata, con l’aiuto dei compagni di reparto
- in caso di contaminazione degli indumenti da lavoro, sostituire gli stessi con quelli puliti e procedere al lavaggio delle parti contaminate
- effettuare le operazioni di decontaminazione all’interno del ciclo di decontaminazione
- al termine, ripetere le misure di contaminazione individuale residua, per le opportune valutazioni di radioprotezione da parte dell’EQ

### **7.2 GRAVI INCIDENTI ED EMERGENZE RADIOLOGICHE**

- interrompere ogni attività e mettere in salvo le persone presenti (interrompere immediatamente il bombardamento, eventualmente tramite i pulsanti a fungo rosso contrassegnati come **BEAM ENABLE**)
- provvedere alla protezione del materiale radioattivo
- chiudere le porte e impedire a chiunque l’accesso
- interrompere l’alimentazione all’interruttore principale (incendio/allagamento/terremoto), per il ciclotrone, eventualmente tramite i pulsanti a fungo rosso contrassegnati come **SGANCIO ELETTRICO**
- spegnere il sistema di condizionamento (incendio)
- in caso di incendio localizzato, utilizzare sistemi di estinzione a polvere escludendo in modo categorico gli agenti a base idrica, per non disperdere eventuali contaminazioni
- avvertire tempestivamente le squadre di pronto intervento ed eventualmente i VV.FF. del rischio radiologico
- organizzare un’area ristretta per controllo dosimetrico e decontaminazione