

Dr.ssa Paola Berardi ESPERTO QUALIFICATO DI 3° GRADO NUMERO D'ORDINE 524 Fisico Medico Esperto Sicurezza e Qualità RM	RELAZIONE DI RADIOPROTEZIONE Diagnostica per immagini SPECT-TC	Data: Gennaio 2016 Relazione SPECT-TC OM 2016.doc Pagina 1 di 6
--	---	--

AUSL BOLOGNA

Ospedale Maggiore

RELAZIONE PRELIMINARE DI RADIOPROTEZIONE

**VALUTAZIONE BARRIERE PROTETTIVE
SALA DI DIAGNOSTICA PER SPECT-CT**

A cura di :

Dr.ssa Paola Berardi
ESPERTO QUALIFICATO DI 3° GRADO
NUMERO D'ORDINE 524

Gennaio 2016

Dr.ssa Paola Berardi ESPERTO QUALIFICATO DI 3° GRADO NUMERO D'ORDINE 524 Fisico Medico Esperto Sicurezza e Qualità RM	RELAZIONE DI RADIOPROTEZIONE Diagnostica per immagini SPECT-TC	Data: Gennaio 2016 Relazione SPECT-TC OM 2016.doc Pagina 2 di 6
--	--	--

Premessa

Le valutazioni contenute nella presente Relazione si basano sulle informazioni disponibili al momento della redazione. Si tratta di una relazione preliminare sul progetto radioprotezionistico relativo al calcolo delle barriere schermanti.

RELAZIONE TECNICA DI RADIOPROTEZIONE

Sala di diagnostica SPECT-TC

Non è noto il tipo di tomografo che sarà installato, comunque è prevista un progetto con due sale in cui sarà rispettivamente installato un tomografo SPECT, accoppiato ad una TAC. Si valutano quindi separatamente le barriere necessarie per la SPECT e per la TAC.

Tipologia attività

Nel presente progetto, si fa riferimento ad una attività di diagnostica SPECT con impiego di radionuclidi quali ^{99m}Tc , ^{131}I , ^{67}Ga , ^{111}In . Si considera un carico di lavoro massimo indicativo di circa **20 pazienti/giorno per l'attività SPECT, per un periodo operativo annuale di 230 giorni.**

Il carico di lavoro complessivo annuo risulta circa 4.600 pz/anno.

Descrizione locali

Si fa riferimento all'estratto della planimetria fornito e riportato in Fig. 1.

I locali previsti per l'installazione delle SPECT-CT prevedono la sistemazione delle apparecchiature in locali fisicamente distinti rispetto alla sala comandi che è unica per le due sale diagnostiche (fig. 1).

Per i calcoli, i locali che considereremo saranno i seguenti:

1. Sala comandi, dotata di doppia finestra per il controllo visivo del paziente.
2. Sale diagnostiche
3. Locali sovrastanti: con attività ospedaliera
4. Locali sottostanti: cavedio tecnico

L'altezza dei solai è stata considerata di 300 cm.

Per le valutazioni si è fatto riferimento alla planimetria di **Fig. 1 che riporta le indicazioni relative ai punti di calcolo delle barriere per le sale.**

Classificazione dei locali

La valutazione del livello di rischio associato alle attività di medicina nucleare è effettuata sulla base dei procedimenti e con l'uso delle tabelle riportati nella Pubblicazione ICRP n. 57.

Mentre per la TAC, per i calcoli sono stati utilizzati come riferimento i seguenti testi: NCRP N.49, ICRP 33, NCRP 147.

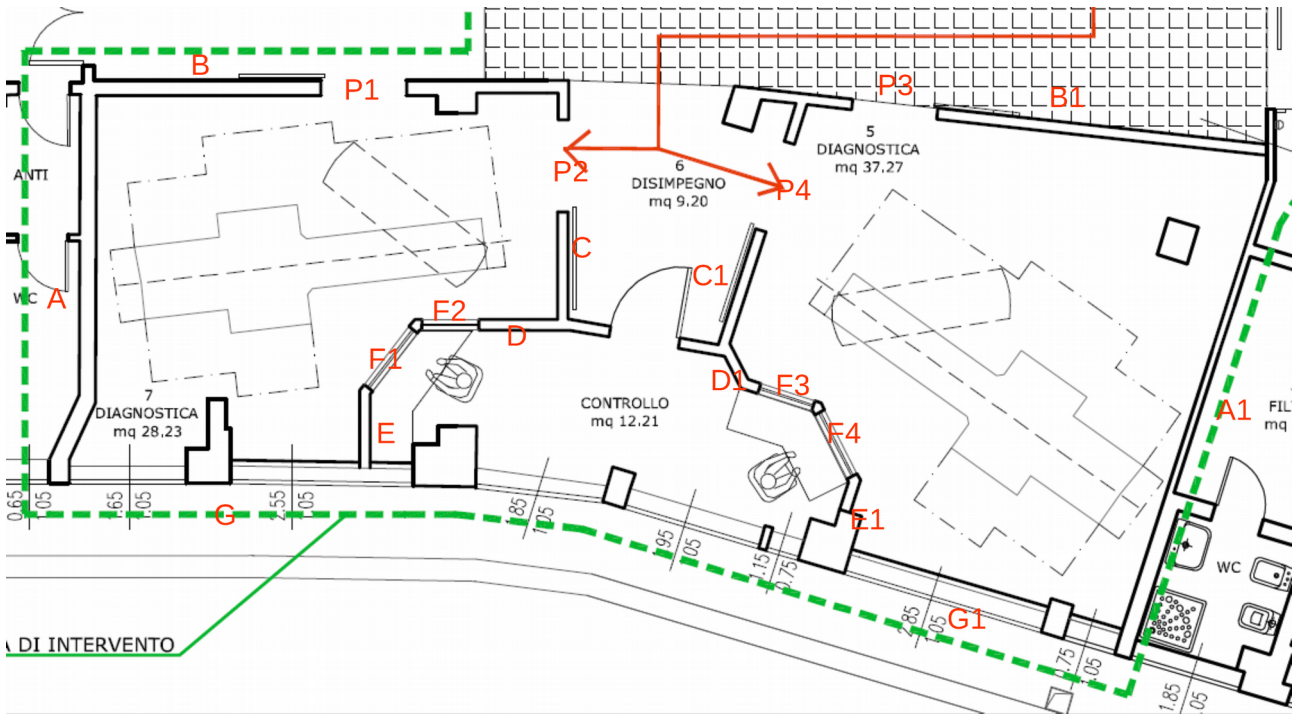


Fig. 1 – Planimetria sale SPECT-TC e punti per calcolo barriere

Classificazione locali per SPECT

Sono stati adottati i parametri di Tab. 1

Tab. 1

Locale	Radionuclide	Attività (MBq)	Fattore di peso radionuclide	Fattore di peso tipo operazione	Attività pesata (MBq)	Categoria di rischio
Sala di diagnostica	Tc-99m, Ga-67, In-111	1000	1	0.10	100	Medio
Sala di diagnostica	I-131	200	100	0.10	2000	Medio
Sala comandi	Tc-99m, Ga-67, In-111	0	1	0.01	0	Basso

Per la parte SPECT, si sono prese in considerazione le seguenti caratteristiche:

- Attività media somministrata ai pazienti
- Tempo di attesa medio fra somministrazione ed esecuzione esame
- Tempo di indagine medio
- Emissione delle radiazioni da sorgente distribuita
- Degrado dello spettro delle radiazioni messe a seguito delle interazioni nel corpo del paziente
- Schermatura equivalente offerta dalle pareti in muratura presenti

Dr.ssa Paola Berardi ESPERTO QUALIFICATO DI 3° GRADO NUMERO D'ORDINE 524 Fisico Medico Esperto Sicurezza e Qualità RM	RELAZIONE DI RADIOPROTEZIONE Diagnostica per immagini SPECT-TC	Data: Gennaio 2016 Relazione SPECT-TC OM 2016.doc Pagina 4 di 6
--	--	--

Valutazione delle barriere protettive

Nella Tab. 2 si riportano i valori assunti per i parametri (U, T, d) ed i valori finali degli spessori in Pb per la parte SPECT.

	Locale obiettivo	U	T	D (cm)	spess tot (mm Pb)	s.eq. Muri (mm Pb)	spess agg (mm Pb)	Valutazione (mm Pb)
A	Bagno	1	1/20	300	0,0	0,4	0,0	0
A1	Filtro	1	1	250	0,8	0,4	0,4	0,5
B – B1	Corridoio	1	1/4	300	0,0	0,4	0,0	0
C – C1	Disimpegno	1	1	350	0,4	0,0	0,4	0,5
D – D1	Sala comandi	1	1	250	0,8	0,0	0,8	1
E – E1	Sala comandi	1	1	150	1,3	0,0	1,3	1,5
G – G1	Esterno	1	1/40	250	0,0	3,2	0,0	0
F1 – F2	Visiva sala comandi	1	1	150	1,3	0,0	1,3	1,5
F3 – F4	Visiva sala comandi	1	1	150	1,3	0,0	1,3	1,5
P1 -P3	Porta corridoio	1	1/4	250	0,1	0,0	0,1	0
P2 – P4	Porta disimpegno	1	1	300	0,7	0,0	0,6	0,5
	Piano Inferiore	1	1	250	0,8	4,3	0,0	0
	Piano Superiore	1	1	250	0,8	4,3	0,0	0

Nel calcolo della schermatura dei solai si è considerato che lo spessore in mattone, massello, caldaia ecc. assommi ad uno spessore totale di cm. 20 di CLS, con una densità media non inferiore a $2,3 \text{ g/cm}^3$.

Valutazione degli spessori SPECT

per la parte SPECT gli spessori risultano compresi fra 0,5 ed 1,5 mm di piombo.

Calcoli per il sistema TAC

Riferimenti:

- Le pareti ed il relativo dimensionamento delle barriere in piombo, sono state individuate sempre secondo lo schema di fig. 1.

Vincoli: non sono stati forniti vincoli in capitolato, dal punto di vista della radioprotezione, pertanto si utilizzano i parametri sopra indicati e cioè : 20 pazienti /giorno.

Tenuto conto di 6 giorni lavorativi/settimana e di un fattore di sicurezza del 30%, avremo:

1. carico di lavoro: **100 pazienti/sett (20 pz. Encefalo + 80 pz. Altri distretti body)**
2. Zona Controllata: **la sala esami**
3. Aree circostanti: **zone non classificate**

Dr.ssa Paola Berardi ESPERTO QUALIFICATO DI 3° GRADO NUMERO D'ORDINE 524 Fisico Medico Esperto Sicurezza e Qualità RM	RELAZIONE DI RADIOPROTEZIONE Diagnostica per immagini SPECT-TC	Data: Gennaio 2016 Relazione SPECT-TC OM 2016.doc Pagina 5 di 6
--	--	--

4. Limite di dose: **Per tutti i punti all'esterno delle pareti della sala esami si utilizza il limite indicato dalla vigente normativa per le persone del pubblico (DL 230/95 - DL 241/00) P = 1 mSv/anno.**

Nella Tab. 3, si riportano i valori delle schermature per la parte TC.

Tab. 3 – spessori in Pb e cls per sezione TAC

	Locale obiettivo	U	T	D (cm)	Spessore Pb Calcolato (mm)	Spessore Calcestruzzo calcolato (cm)	s.eq. Muri esistenti (mm Pb)	Valutazione (mm Pb)
A	Bagno	1	1/20	300	0,25	4,22	0,4	0
A1	Filtro	1	1	250	1,44	12,65	0,4	1
B – B1	Corridoio	1	1/4	300	0,8	8,17	0,4	0,5
C – C1	Disimpegno	1	1	350	1,18	10,92	0,0	1,5
D – D1	Sala comandi	1	1	250	1,44	12,65	0,0	1,5
E – E1	Sala comandi	1	1	150	1,85	15,29	0,0	2
G – G1	Esterno	1	1/40	250	0,27	3,45	3,2	0
F1 – F2	Visiva sala comandi	1	1	150	1,85	15,29	0,0	2
F3 – F4	Visiva sala comandi	1	1	150	1,85	15,29	0,0	2
P1 -P3	Porta corridoio	1	1/4	250	0,93	9,09	0,0	1
P2 – P4	Porta disimpegno	1	1	300	1,3	11,71	0,0	1,5
	Piano Inferiore	1	1	250	1,44	12,65	4,3	0
	Piano Superiore	1	1	250	1,44	12,65	4,3	0

note relative al calcolo:

- a) Altezza minima delle barriere 220 cm
- b) SEV in piombo = 0,28 mm per 125 kV
- c) SEV in calcestruzzo = 2,00 cm per 125 kV

Valutazione degli spessori TC

per la parte TAC gli spessori risultano compresi fra 1,0 ed 2,0 mm di piombo.

NOTA : Indicazioni di radioprotezione

1. Sulla porta della sala SPECT-TC dovrà essere installato un avvisatore luminoso con la segnalazione di pericolo radiazioni e la scritta "VIETATO ENTRARE – RAGGI X" che dovrà accendersi quando il tubo TC eroga raggi

Dr.ssa Paola Berardi ESPERTO QUALIFICATO DI 3° GRADO NUMERO D'ORDINE 524 Fisico Medico Esperto Sicurezza e Qualità RM	RELAZIONE DI RADIOPROTEZIONE Diagnostica per immagini SPECT-TC	Data: Gennaio 2016 Relazione SPECT-TC OM 2016.doc Pagina 6 di 6
--	--	--

2. la porta dovranno rimanere chiuse al momento dell'erogazione raggi e per tutta la durata dell'indagine diagnostica
3. **NON** sono necessari interruttori collegati in serie al circuito di comando dell'erogazione raggi, che potrebbero causare l'interruzione dell'esame con conseguente aggravio di dose al paziente, nonché in alcuni casi l'impossibilità di ripetizione dell'esame stesso. (tali interruttori NON sono previsti da alcuna normativa nazionale ne' internazionale). - vedi NCRP n. 147.

Particolari aspetti installativi

In merito alla posa in opera delle barriere protettive, si segnalano i seguenti aspetti particolari: dato il tipo di attività e la natura della sorgente di radiazioni, non si ritiene necessaria una continuità assoluta delle barriere protettive; piccole penetrazioni per tubi degli impianti idrico ed elettrico, eventuali gas medicali ecc. possono essere realizzate senza particolari accorgimenti.

Conclusioni

Nella valutazione degli spessori delle barriere per il sistema SPECT/TC è stato utilizzato un carico di lavoro elevato. Dal calcolo effettuato risulta che:

- le pareti A e G , pavimento e soffitto non necessitano di schermature
- le pareti A1, B e B1 e le rispettive porte P1 e P3 necessitano di 1 mm di Pb.
- Le pareti (E-E1) e le visive in sala comandi necessitano di una attenuazione pari ad 2 mm di Pb equivalenti.
- Le pareti della sala comandi e del disimpegno C-D-C1-D1 e le porte P2-P4 necessitano di 1,5 mm di Pb.

Le barriere indicate sono tali da garantire all'esterno della sala valori di dose inferiori al valore limite indicato dalla normativa vigente per le persone del pubblico (P = 1 mSv/anno).



Dr.ssa Paola Berardi
 ESPERTO QUALIFICATO DI 3° GRADO
 NUMERO D'ORDINE 524
 Elenco Nominativo Min Lav