

OSPEDALE “MADONNA DELLE GRAZIE”

MATERA

U.O. Medicina Nucleare

RELAZIONE PRELIMINARE DI RADIOPROTEZIONE

VALUTAZIONE BARRIERE PROTETTIVE
SALA DI DIAGNOSTICA PER SPECT-TC

A cura della
Dott.ssa Carola Biscione
Esperto Qualificato di II grado
Numero d'ordine 2336

Premessa: La presente Relazione si basa sulle informazioni disponibili al momento della sua redazione. E' una relazione preliminare al Progetto radioprotezionistico relativo al calcolo delle barriere schermanti.

RELAZIONE TECNICA DI RADIOPROTEZIONE

Sala di diagnostica SPECT TC

Si ha conoscenza delle caratteristiche tecniche principali del tomografo e che l'ubicazione è prevista in sostituzione di una gamma camera presso la U.O. di Medicina Nucleare dell'Ospedale di Matera.

Tipologia dell'attività

Nel presente progetto si farà riferimento ad una attività di radiodiagnostica SPECT con l'impiego di radionuclidi quali ^{99}Tcm , ^{131}I , ^{123}I . Il carico di lavoro considerato è di n. 20 pazienti al giorno, per un periodo operativo di circa 230 giorni, e pertanto di circa 4600 pazienti /anno.

Descrizione dei locali

I locali allocanti la SPECT TC, visualizzati in Fig. 1, prevedono la sistemazione nella sala Diagnostica n. 1 nel Reparto U.O. di Medicina Nucleare dell'Ospedale di Matera. I locali sono a piano terra dello stabile. La sala SPECT TC è separata a mezzo della parete A da un deposito, a mezzo della parete B dalla sala Ergometrica, a mezzo della parete C dal corridoio, a mezzo della parete D dalla sala controllo. Le pareti divisorie sono costituite da pannelli in cartongesso dallo spessore di circa 12 cm.

Nella parte sottostante la sala SPECT TC si trova un infernotto non calpestabile e non praticabile, mentre nella parte superiore è la day - surgery della sala operatoria. Il solaio, costituito da pannelli prefabbricati predalle con cemento armato dallo spessore di 35 cm. La planimetria è allegata alla presente relazione.

Nella presente vengono valutate separatamente le barriere necessarie per la Spect e per la TC. La valutazione del rischio associato alla medicina nucleare è effettuata sulla base di procedimenti e con

l'uso di tabelle riportate nella pubblicazione ICPR n. 57, mentre per la TAC si fa riferimento a NCRP n. 49 e ICPR 33 e NCRP 147.

Classificazione dei locali per la SPECT

Lo spessore delle schermature dipende da numerosi fattori:

attività della sorgente;

distanza della sorgente dalla parete da schermare;

tipo di occupazione a valle;

durata dell'esposizione (numero di pazienti iniettati per anno per durata di stazionamento nei locali);

Il calcolo delle barriere per la SPECT, visualizzato in Fig. 2, è riportato nel Nulla osta di categoria B (pag 8/79 dell'aggiornamento Progetto di Radioprotezione – giugno 2012) autorizzato ed è riferito ad un carico di lavoro che prevede una schermatura per le pareti A B C di pannelli 1 mm di Pb, mentre per la parete B di 2 mm di Pb. Per il soffitto la barriera strutturalmente presente garantisce protezione equivalente a 2 mm Pb.



Fig. 1

Prof. P. L. Indovina – Dr. G. Cocomello

REPARTO DI MEDICINA NUCLEARE		
Parete		spessore schermatura cm Pb-eq
Diagnostica MNC1- Ergometria		
a (d1)	divisorio locale <i>Ergometria</i> – impianti Tecnologici	0,1
b (d1)	divisorio locale <i>Ergometria</i> – <i>corridoio caldo</i>	0,1
c (d1)	divisorio locale <i>Ergometria</i> – <i>Diagnostica MNC1</i>	0,1
d (d1)	divisorio locale <i>Ergometria</i> – impianti Tecnologici	0,1
e (d1)	divisorio <i>Diagnostica MNC1</i> – <i>corridoio caldo</i>	0,1
f (d1)	divisorio <i>Diagnostica MNC1</i> – locale <i>Controllo</i>	0,2
g (d1)	divisorio <i>Diagnostica MNC1</i> – impianti Tecnologici	0,1
sof (d1)	soffitto <i>Diagnostica MNC1</i> / locale <i>Ergometria</i>	0,2
pav (d1)	pavimento <i>Diagnostica MNC1</i> / locale <i>Ergometria</i>	0,0
Locale Controllo		
a (c)	divisorio locale <i>Controllo</i> – <i>corridoio caldo</i>	0,1

REPARTO DI MEDICINA NUCLEARE		
Parete		spessore schermatura cm Pb-eq
Diagnostica MNC2		
a (d2)	divisorio <i>Diagnostica MNC2</i> – locale <i>Controllo</i>	0,2
b (d2)	divisorio <i>Diagnostica MNC2</i> – <i>corridoio caldo</i>	0,1
c (d2)	divisorio <i>Diagnostica MNC2</i> – <i>Spogliatoio / Attesa paziente</i>	0,0
d (d2)	divisorio <i>Diagnostica MNC2</i> – impianti Tecnologici	0,1
	divisorio <i>Diagnostica MNC2</i> – bagno personale	0,1
e (d2)	<i>Spogliatoio / Attesa paziente</i> – <i>corridoio caldo</i>	0,1
f (d2)	<i>Spogliatoio / Attesa paziente</i> – <i>corridoio caldo</i>	0,1
g (d2)	<i>Spogliatoio / Attesa paziente</i> – impianti Tecnologici	0,1
sof (d2)	soffitto <i>Diagnostica MNC2</i> – <i>Spogliatoio / Attesa paziente</i>	0,2
pav (d2)	pavimento <i>Diagnostica MNC2</i> – <i>Spogliatoio / Attesa paziente</i>	0,0
Locale Stazionamento Infermieri		
a - b	divisorio locale <i>Stazionamento Infermieri</i> – <i>corridoio caldo</i>	0,0
Attesa Calda		
a (a) – b (a)	divisorio <i>W.C. Caldo</i> – <i>W.C. freddi</i>	0,1
c (a)	divisorio <i>W.C. Caldo</i> – <i>corridoio freddo</i>	0,3
d (a)	divisorio <i>Attesa Calda</i> – <i>corridoio freddo</i>	0,3
e (a)	divisorio <i>Attesa Calda</i> – deposito convenzionale	0,3
f (a)	divisorio <i>Attesa Calda</i> – <i>corridoio caldo</i>	0,3
g (a) – h (a)	divisorio <i>W.C. Caldo</i> – <i>corridoio caldo</i>	0,3
sof (a)	soffitto <i>Attesa Calda</i>	0,5
	soffitto <i>W.C. Caldi</i>	0,4
pav (a)	pavimento <i>Attesa Calda</i>	0,2
	pavimento <i>W.C. Caldi</i>	0,2

Aggiornamento Progetto di Radioprotezione – P.O. Matera – Reparto di Medicina Nucleare e Terapia Radionuclidica – giugno 2012

Fig.2

Valutazione per gli spessori SPECT

Per la parte Spect gli spessori risultano compresi tra 0.1 e 0.2 cm di Pb.

Valutazione per gli spessori TC

Caratteristiche della sorgente: sono indicate in Fig. 3.

per basse energia ad alta risoluzione (LEHR) e collimatori per le alte energie (HEGP)

Il sistema dovrà consentire il cambio collimatori in modo automatico

Il sistema dovrà essere comprensivo di sistema di conservazione

Dovrà essere fornita descrizione della tecnologia di fabbricazione e delle caratteristiche e prestazioni dei collimatori:

- risoluzione spaziale a 10 cm;
- sensibilità;
- % di penetrazione

Sarà dato un punteggio aggiuntivo in caso di fornitura di altri collimatori (collimatori per medie energie, collimatori fan beam, collimatori dedicati, ecc.).

COMPONENTE CT

Componente CT multislice diagnostica, a rotazione sub secondo con acquisizione di minimo 6 strati, con tensione al tubo radiogeno non inferiore a 100 kV e ampia possibilità di variazione dei mA, non inferiore a 200 mA.

Dovranno essere indicati:

- potenza del generatore non inferiore a 50 kW
- macchie focali di dimensioni ridotte secondo lo standard NEMA XR 5-1992
- capacità termica anodica elevata e dissipazione termica anodica elevata sistema di scansione e acquisizione
- numero di strati acquisiti in una singola rotazione di 360° non inferiore a 6
- rivelatori allo stato solido ad elevata efficienza
- tempo di scansione minimo su 360° inferiore a 1s.
- possibilità di selezionare differenti spessori di strato
- presenza di sistemi/dispositivi e/o software per la riduzione della dose assorbita dal paziente
- possibilità di scansioni volumetriche multistrato
- FOV transassiale di almeno 45 cm in CT diagnostica
- possibilità di acquisizione CT in modalità scout view assiale e spirale
- possibilità di effettuare scansioni sia in modalità assiale (sequenziale) sia in modalità volumetrica (spirale) multistrato.
- possibilità di definizione del range scansione combinata SPECT-CT sull'immagine scout
- possibilità di futura implementazione e aggiornabilità
- presenza e tipologia del controllo di qualità
- matrice visualizzazione 1024x1024
- indicazione della dose al paziente (CTDI e DLP) e registrazione di rapporto dosimetrico esportabile al PACS
- spessore minimo di strato inferiore a 1 con possibilità di disporre di altri valori.

Sarà dato un punteggio aggiuntivo in caso di fornitura di un sistema Tc con numero di strati acquisiti in una singola rotazione di 360° superiore a 8.

Fig. 3

Le D.M.A. per il personale addetto e per la popolazione considerate in questo documento sono quelle relative al D.Lgs 230/95. Pertanto, le valutazioni di congruità delle barriere protettive ed il rilascio finale del benessere alla nuova installazione si intendono eseguite ai fini dell'art.79, comma 1, lettera b, punto 1 del D.Lgs 230/95 e saranno rilasciate quando si avrà contezza della sicura ubicazione dell'apparecchio, e delle specifiche tecniche della macchina da acquistare.

L'esercizio avverrà ordinariamente per sei giorni alla settimana e una ipotesi di carico di lavoro di 20 esami radiologici giornalieri è sopravvalutata. Per eccesso di cautela verrà ipotizzato un tempo di esposizione pari a 20 secondi per ogni esame total body. Il carico di lavoro previsto è pertanto di 8000 mA x min/sett.

L'apparecchio che si vorrebbe installare ha un generatore di tensione da più di 120 KV ed 200 mA. Il numero di strati acquisiti su una singola rotazione a 360 gradi è non inferiore a sei e il tempo di scansione è di max 1 s.

Descrizione degli ambienti

La sala in interesse è sito al piano terra dell'Ospedale Madonna delle Grazie di Matera. Confina con il lato A con un deposito, sul lato B con la sala Ergometria, con il lato C con il corridoio, con il lato D con la sala controllo. Le quattro pareti sono in cartongesso con spessore di 12 cm. A titolo cautelativo per gli ambienti a valle delle pareti B C D il fattore di occupazione viene assunto come unitario e per fasci secondari. I muri perimetrali (0,0 mm Pb equiv. a 100 kV) non hanno una buona efficacia schermante e per tale motivo bisogna integrare con fogli di Pb dello spessore di 2 mm. Il solaio (2 mm Pb equiv. a 100 kV) ha una buona efficacia schermante, mentre per il pavimento non è necessaria alcuna aggiunta di materiale schermante, considerato che al di sotto della sala vi è un cavedio non accessibile ad alcuno.

Considerata la mobilità del tubo, si potrà attribuire, secondo le raccomandazioni della ICRP (Commissione Internazionale di Radioprotezione) un fattore d'uso 1 alle pareti ed 1/4 al pavimento ed al soffitto, e la dose ammessa a valle della barriera meno spessa sarà dell'ordine di 1 micro Sv/settimana o meno. I reali fattori di occupazione, spesso inferiori all'unità ottimizzeranno ulteriormente la dose alla popolazione. Il massimo incidente ipotizzabile, se il fascio diretto Rx venisse indirizzato in direzione diversa dal paziente, può provocare l'assorbimento, da parte di persone esterne alla sala e stazionanti a ridosso della porta di entrata, di una dose dell'ordine di 2 micro Sv. Lo stazionamento appena citato, durante l'erogazione dei raggi X, è un evento improbabile nelle ipotesi di un uso dell'apparecchio nel rispetto delle norme operative da parte del personale, così configurando un elevato livello di sicurezza.

Le porte di accesso dalla sala comandi e dal corridoio devono essere schermate con inserti in Pb dello spessore di 2 mm. e sulle protezioni deve essere indicata la certificazione con etichetta autoadesiva. La visiva dalla sala comandi, al fine di garantire il controllo sul paziente dovrà essere più ampia possibile, compatibile con gli aspetti strutturali e schermanti con equivalenza di Pb pari a 2 mm. Sopra le porte della diagnostica dovranno essere apposte le luci di segnalamento raggi: luce bianca continua per segnalare lo stand – by e luce rossa lampeggiante per l'apparecchio in funzione.

Inoltre, in merito alla posa delle barriere protettive non si ritiene necessaria una continuità assoluta, piccole penetrazioni per tubi degli impianti elettrici possono essere realizzate senza particolari accorgimenti. Inoltre, si raccomanda di richiedere alla Ditta incaricata la dichiarazione di messa in opera a regola d'arte e la certificazione dei materiali impiegati, nel rispetto delle norme di radioprotezione.

Classificazione delle zone e del personale

In considerazione del carico di lavoro previsto per l'apparecchiatura, delle caratteristiche tecniche, della sistemazione e delle protezioni che verranno poste in atto, si individueranno nella relazione di radioprotezione con il benessere le zone classificate e la classificazione del personale.

Conclusioni

Nella presente relazione sono stati effettuati i calcoli delle barriere protettive in modo separato per SPECT e TC. Gli spessori per la SPECT risultano di 1 mm Pb, mentre per la TC di 2 mm Pb. Non conoscendo in modo puntuale la sistemazione dell'apparecchio all'interno della diagnostica e sovrastimando l'esposizione ed il carico di lavoro, si assume come spessore dello schermo il maggiore dei due.

L'apparecchio che si intende installare, la sua futura sistemazione e l'esercizio per lo stesso ipotizzato saranno congrui con la sala diagnostica, con la sua futura struttura e con la sua logistica se si schermano le pareti A,B,C,D con barriere da 2 mm Pb. Per il soffitto la struttura ne garantisce la protezione equivalente pari a 2 mm di Pb. Per il pavimento non si prevede alcuna protezione essendo confinante con locale non praticato da personale.

Matera, 18.09.2017

ASM MATERA
Esperto Qualificato 2° Grado - 2336
Elemento nominativo DSA 1/15
Dott.ssa CAROLA BISCIONE

