

Istituti Ortopedici Rizzoli	RELAZIONE DI RADIOPROTEZIONE Sistema TC	Data: 04/02/04 Versione: 2.0 Rizzoli-relazione TC Pagina 1 di 7
--------------------------------	---	--

ISTITUTI ORTOPEDICI RIZZOLI Segreteria Serv. Patrimonio e Att. Tecniche <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 11 FEB. 2004 </div> PROT. IN ARRIVO N. <u>209</u>

Istituti Ortopedici Rizzoli
Bologna

CLASSIFICAZIONE

TIT.	CLASSE	CLASSE	FASC.
3	3	4	1

SISTEMA TC

**RELAZIONE TECNICA RELATIVA AGLI ASPETTI DI
RADIOPROTEZIONE**

Redatta da:

Esperti Qualificati

Dr. Carlo Bergamini

ESPERTO QUALIFICATO

3° GRADO NUMERO D'ORDINE 57

Dr.ssa Paola Berardi

ESPERTO QUALIFICATO

2° GRADO NUMERO D'ORDINE 1210

Febbraio 2004

Istituti Ortopedici Rizzoli	RELAZIONE DI RADIOPROTEZIONE <i>Sistema TC</i>	Data: 04/02/04 Versione: 2.0 Rizzoli-relazione TC Pagina 2 di 7
--------------------------------	--	--

RELAZIONE TECNICA DI RADIOPROTEZIONE

Questa relazione è da intendersi come "documento di valutazione" per il dimensionamento delle barriere schermanti relative alla installazione di un sistema TC Hispeed CT / i.

Per le valutazioni si è fatto riferimento alla planimetria indicata in fig. 1 allegata

PREMESSA

Prima di iniziare le valutazioni relative agli spessori delle barriere è necessario fare alcune premesse fondamentali:

Sistema TC

- a) Gli attuali sistemi TC sono costituiti da un "gantry", entro il quale alloggiato il tubo radiogeno ed i rivelatori; il gantry schermava efficacemente il fascio X primario.
- b) I calcoli degli spessori delle barriere anti-X saranno pertanto riferiti alla sola componente "diffusa" dal paziente.
- c) Per i calcoli sono stati utilizzati come riferimento i seguenti testi: NCRP N.49 e ICRP 33.

Carichi di lavoro: W

per il carico di lavoro W si ipotizza un valore pari a 18.000 mA min/sett. (vedi cap. 1)

Ovviamente l'Esperto Qualificato dell'Ente è tenuto a verificare la congruenza delle ipotesi sulla base dei dati reali ed eventualmente indicare modifiche.

Tutte le ipotesi di calcolo vengono riassunte nel cap. 1.

Istituti Ortopedici Rizzoli	RELAZIONE DI RADIOPROTEZIONE Sistema TC	Data: 04/02/04 Versione: 2.0 Rizzoli-relazione TC Pagina 3 di 7
--------------------------------	---	--

CAPITOLO - 1

1) Ipotesi per il calcolo degli spessori schermanti:

In carenza di valori precisati, si ipotizza una attività "alta"

Con un carico di lavoro: $W = 18.000 \text{ mA min/sett.}$

tale carico è stato così determinato:

- 30 pz/giorno, per ognuno si eseguono in media 20 slice da 1 cm di spessore (tale valore sembra un buon compromesso fra la testa ed il body),
- 300 mAs per ogni scansione
- totale di 6 giorni lavorativi/sett.

Con tali ipotesi si ottiene

$$W = 30 \text{ pz.} \times 20 \text{ slice} \times 6 \text{ giorni} \times 5 \text{ mAmin.} = 18000 \text{ mA min / settimana}$$

2) Limiti di dose all'esterno delle pareti

Per tutti i punti all'esterno delle pareti si utilizza il limite indicato dalla recente normativa per le persone del pubblico, (DL 230/95 - allegato IV)

$$P = 1 \text{ mSv/anno}$$

Nota: nel modello di calcolo usato si ipotizza un fattore di sicurezza del 50 % relativamente ai carichi di lavoro W.

CAPITOLO - 2

Lo scopo di questa relazione non è sicuramente quello di fornire un'analisi dettagliata dei metodi impiegati nel calcolo degli spessori delle barriere, per i quali si rimandano ai manuali utilizzati come riferimento.

In ogni caso si ritiene utile fornire le ipotesi di base e lo schema utilizzato nella elaborazione dei calcoli.

IPOTESI DI BASE.

W : carico di lavoro.

Istituti Ortopedici Rizzoli	RELAZIONE DI RADIOPROTEZIONE Sistema TC	Data: 04/02/04 Versione: 2.0 Rizzoli-relazione TC Pagina 4 di 7
--------------------------------	---	--

- U : fattore d'uso.
- T : fattore di occupazione.
- d_{scat} : distanza in metri dal fuoco al paziente.
- $d_{sec.}$ distanza in metri dal paziente al punto in esame
- P: 1 mSv /anno - limite di dose per le persone del pubblico
(esterno delle pareti) (DL 230/95)
- K : fattore di attenuazione dello schermo.
- F: cmq - superficie del campo X sul paziente
- a: rapporto fra la componente X diffusa e quella incidente
(è funzione dell'angolo di diffusione)
- HVL: semispessore
- TVL : spessore decivalente.
- S : spessore della barriera.
- f: fattore di sicurezza (si adotta il valore 50% su W), ciò significa
che per $W = 18000$ mA min/sett il valore che entra nel calcolo sarà
27000 mA min/sett.

Valutazione della adeguatezza degli spessori delle barriere esistenti

Utilizzando i modelli di calcolo dei riferimenti: NCRP N.49 e ICRP 33, si valutano gli spessori delle barriere in piombo.

In tab. 1 si riportano i valori degli spessori delle barriere secondo lo schema e la numerazione della planimetria di fig. 1.

Tab. 1

W=18000 mAmin/sett F ₀ =50% W tot = 27000 mAmin/sett			Tensione di riferimento:	130 kV	
			Rapporto tessuto/aria:	1.1 cm ² /g	
			Limite di dose:	1mSv/anno	
Posizione	Distanza (m)	Fattore d'uso (U)	Fattore d'occupazione (T)	Spessore Pb (mm)	Equivalente di dose (μSv/anno)
A	3,50	1	1/4	2,0	108
B	2,50	1	1/4	1,5	248
C	2,50	1	1/4	1,5	121
D	3,20	1	1/16	1,5	101
E	3,50	1	1	2,0	228
Fx	3,50	1	1	2,0	228
P1	3,50	1	1/4	1,5	180
Soffitto		1	1	30 cm mattone	11
Pavimento		1	1	30 cm mattone	7

note relative al calcolo:

- a) altezza locali 3 m
- b) SEV in piombo = 0,28 mm per 125 kV

Indicazioni di radioprotezione

1. Su tutti gli accessi alla sala radiologica dovrà essere installato un avvisatore luminoso con la segnalazione di pericolo radiazioni e la scritta "VIETATO ENTRARE - RAGGI X" dovrà accendersi quando il tubo eroga raggi
2. le porte dovranno rimanere chiuse al momento dell'erogazione raggi
3. **NON** sono necessari interruttori collegati in serie al circuito di comando dell'erogazione raggi, che potrebbero causare l'interruzione

Istituti Ortopedici Rizzoli	RELAZIONE DI RADIOPROTEZIONE Sistema TC	Data: 04/02/04 Versione: 2.0 Rizzoli-relazione TC Pagina 6 di 7
--------------------------------	---	--

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).

Conclusioni

Gli spessori in Pb riportati nella tabella sono i valori complessivi nella ipotesi che si usi solo piombo per le schermature.

I calcoli danno valori di Pb variabili fra 1,5 e 2 mm e ciò comporta valori dosimetrici all'esterno della sala TAC dell'ordine di 4 - 5 volte inferiori al limite indicato dalla recente normativa per le persone del pubblico, (DL 230/95 - allegato IV) $P = 1 \text{ mSv/anno}$.

Per il soffitto ed il pavimento, che hanno una composizione equivalente a circa 30 cm di mattone pieno, si hanno valori di dose praticamente trascurabili.

In ogni caso competerà all'esperto qualificato dell'Ente eseguire una stima più accurata sulla base dei dati reali relativi al carico di lavoro ed alle geometrie delle schermature adottate.

Dr. Carlo Bergamini

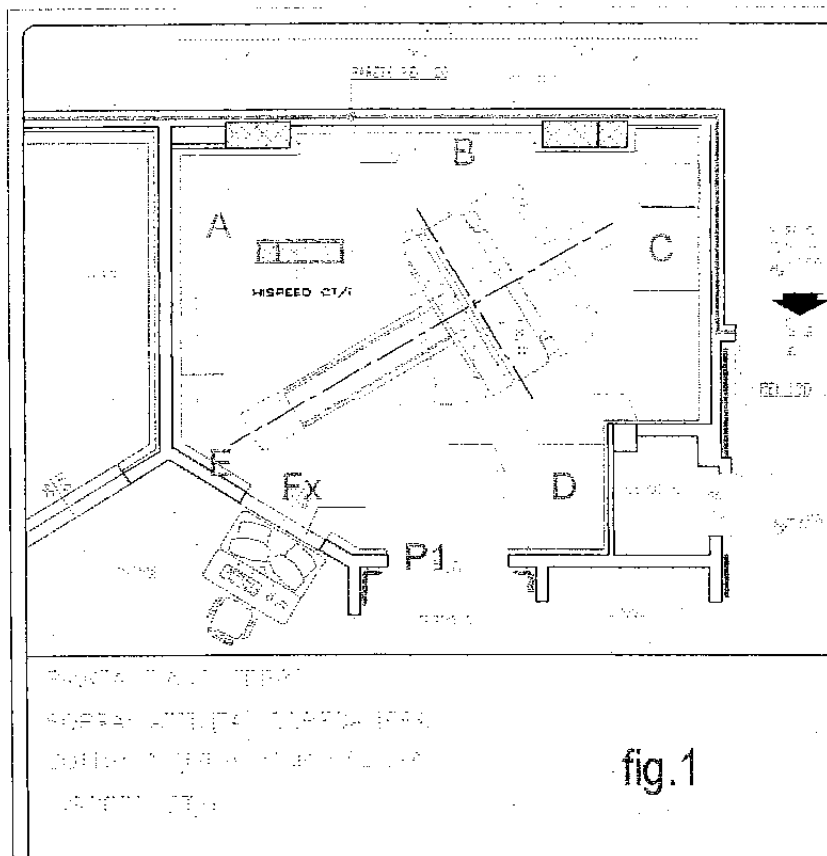
ESPERTO QUALIFICATO

3° GRADO NUMERO D'ORDINE 57

Dr. ssa Paola Berardi

ESPERTO QUALIFICATO

2° GRADO NUMERO D'ORDINE 1210





Impresa Opera
di Rosario Serpe

Dichiarazione di conformità
Serie Silver

Pannelli anti-x Pb. mm. 2.

Sono realizzati con doppio pannello truciolare di legno atossico per il piombo, rivestito da ambo i lati in laminato plastico "Abet Print Fin 6", interposta lamina di piombo ricavata da pani vergini di prima fusione, titolo 99,99%. La schermatura delle giunture è assicurata da una perfetta sovrapposizione della lastra di piombo. L'adeguata sovrapposizione delle giunture tra pannello e pannello avviene tramite l'inserimento di una striscia di piombo nella parte retrostante del profilo di alluminio verticale.

Porte anti-x ad uno o due battenti Pb. mm. 2.

Realizzati con profili blindati estrusi in lega di alluminio schermati con piombo ricavato da pani vergini di prima fusione, titolo 99,99%, tale da assicurare la continuità di schermatura tra il pannello anti-x dell'anta ed i pannelli anti-x murali. Pannello in laminato plastico "Abet Print Fin 6", anch'esso schermato con piombo ricavato da pani vergini di prima fusione, titolo 99,99%.

Cristalli anti-x.

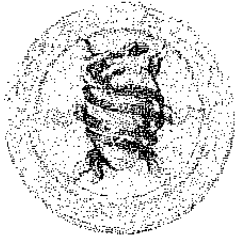
Equivalenti a mm. 2,1 di piombo a 150 KEV. Perfetta trasparenza, spessore mm. 7-8,5.

Cassonetti anti-x per cristalli Pb. mm. 2.

In estruso di alluminio con interposta lamina di piombo ricavata da pani vergini di prima fusione, titolo 99,99%, tale da assicurare una perfetta continuità tra cristallo anti-x ed i pannelli murali anti-x

Torre del Greco, 12 gennaio 2004

Impresa Opera



Impresa Opera
di Rosario Serpe

Alla Spett.le

GE Medical System Italia S.p.a.
Viale Fulvio Testi, 280
20126 Milano

Oggetto: **Lavori di allestimento di una sala TAC con schermature anti-x, presso "Istituti ortopedici Rizzoli" in Bologna. Caratteristiche costruttive delle protezioni anti-x.**

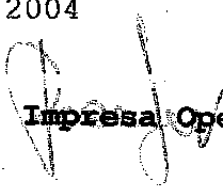
Il materiale anti-x è costruito con piombo ricavato da pani vergini di prima fusione, titolo 99,99%, quindi esente da impurità a corpi estranei, conforme alle norme UNI 3165-UNI 6450.

L'incollaggio avviene a caldo con speciali collanti atossici sia per il piombo sia per le persone.

Il sistema di posa in opera è stato effettuato in modo tale da assicurare una perfetta sovrapposizione tra le porte anti-x, i pannelli anti-x, il cassonetto vetro anti-x, il cristallo anti-x.

Quindi le opere eseguite sono rispondenti ai valori praximetrici richiesti dagli esperti qualificati, e pertanto le opere concluse sono conformi alle "NORME DI BUONA TECNICA", (art. 72 ottimizzazione della protezione D.Lgs. nr. 230/95).

Torre del Greco, 12 gennaio 2004


Impresa Opera