

Azienda Ospedaliero Universitaria di Bologna Policlinico S. Orsola Malpighi	<i>RELAZIONE DI RADIOPROTEZIONE</i>	Data: 03/06/14 progetto radioprotezione emodinamica.doc Pagina 1 di 7
---	---	--

Azienda Ospedaliero Universitaria di Bologna Policlinico S.Orsola Malpighi

Polo Ercolani 4° Piano Ala C

RELAZIONE TECNICA RELATIVA AGLI ASPETTI DI RADIOPROTEZIONE

Redatta da:

Dr.ssa Luisa Pierotti

ESPERTO QUALIFICATO

2° GRADO NUMERO D'ORDINE 1211

Giugno 2014

Azienda Ospedaliero Universitaria di Bologna Policlinico S. Orsola Malpighi	<i>RELAZIONE DI RADIOPROTEZIONE</i>	Data: 03/06/14 progetto radioprotezione emodinamica.doc Pagina 2 di 7
---	---	--

RELAZIONE TECNICA DI RADIOPROTEZIONE

Questa relazione è da intendersi come **"documento di progetto"** per il dimensionamento delle barriere schermanti relative alle installazioni radiologiche al 4° piano Ala C Polo Ercolani Cardio Vascolare.

Per le valutazioni si è fatto riferimento alle planimetrie di Fig. 1 in cui è riportata la planimetria completa dell'area, che consta di n.3 sale di emodinamica e di due sale ibride.

Le valutazioni sono state fatte ipotizzando apparecchiature fisse analoghe a quelle attualmente in dotazione al pad. 25/21.

Riferimenti:

- Per i calcoli sono stati utilizzati come riferimento i seguenti testi: NCRP N.49, ICRP 33, NCRP 147.
- Le pareti ed il relativo dimensionamento delle barriere in piombo, sono state individuate secondo lo schema di fig. 1.

Vincoli: dal punto di vista della radioprotezione si utilizzano i seguenti parametri:

1. carico di lavoro: **Si prende un $W = 70$ Pz/sett. Con fattore di sicurezza del 20 %. Quindi il carico di lavoro adottato sarà di 84 Pz/sett. Si adottano i dati suggeriti da NCRP 147 – (Table 4.3 allegata) relativamente ad una sala per Angiografia Cardiologica**
2. Zona Controllata: **la sala esami**
3. Aree circostanti: **zone non classificate**
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.**

NCRP 147 – carichi di lavoro suggeriti

40 / 4. COMPUTATION OF SHIELDING REQUIREMENTS

TABLE 4.3—Estimated total workloads in various medical x-ray imaging installations in clinics and hospitals. The total workload values are for general guidance and are to be used only if the actual workloads are not available.

Room Type	Total Workload per Patient ^a (W_{norm}) (mA min patient ⁻¹)	Typical Number of Patients (N) (per 40 h week)		Total Workload per Week (W_{tot}) (mA min week ⁻¹)	
		Average	Busy	Average	Busy
Rad Room (chest bucky)	0.6	120	160	75	100
Rad Room (floor or other barriers)	1.9	120	160	240	320
Chest Room	0.22	200	400	50	100
Fluoroscopy Tube (R&F room)	13	20	30	260	400
Rad Tube (R&F room)	1.5	25	40	40	60
Mammography Room	6.7	80	160	550	1,075
Cardiac Angiography	160	20	30	3,200	4,800
Peripheral Angiography ^b	64	20	30	1,300	2,000

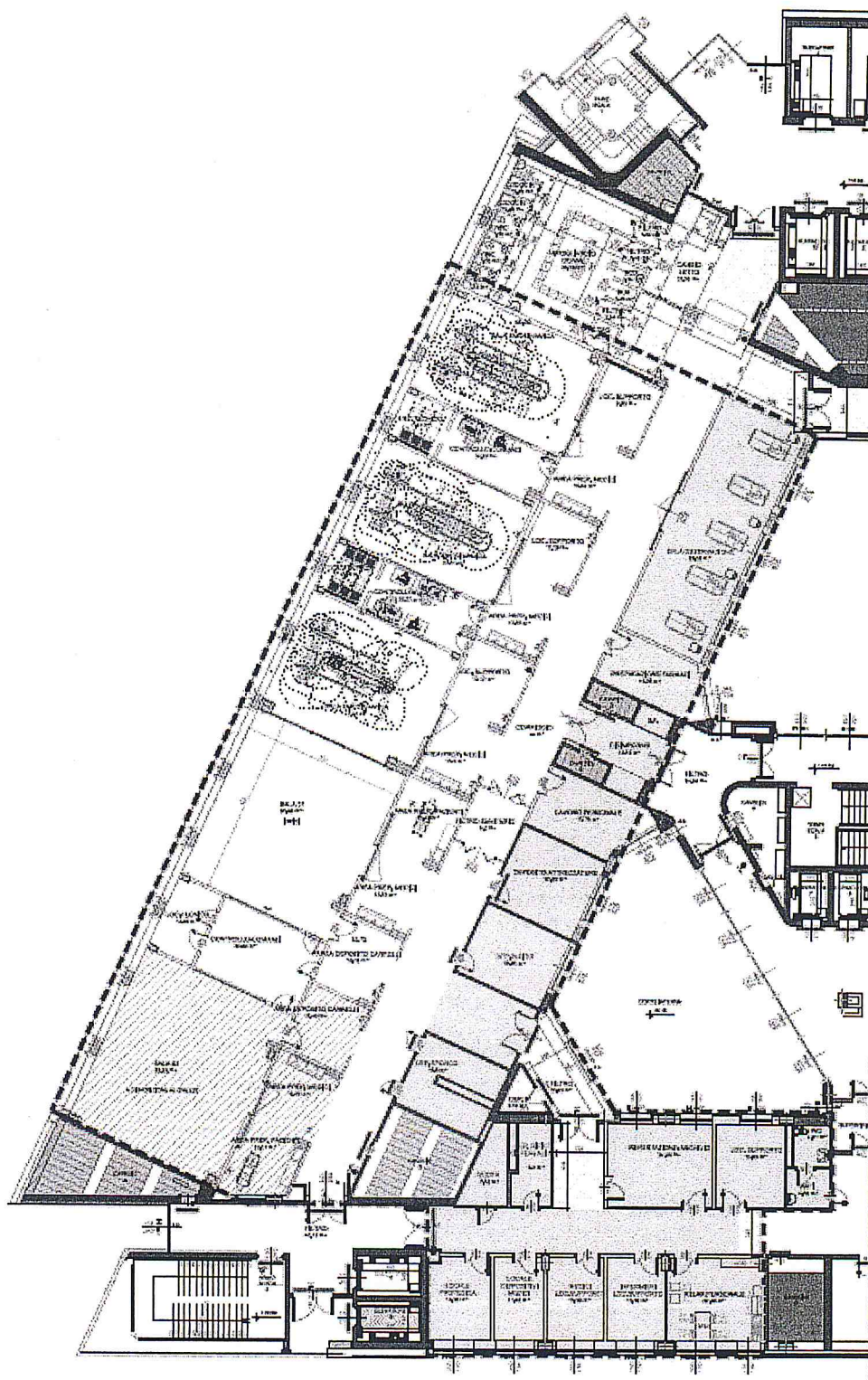
^aAs discussed in Section 4.1.4, values of W_{norm} given in this table can be modified by use of a multiplier term $W_{\text{site}}/W_{\text{norm}}$ if necessary to account for different workloads per patient at a particular site.

^bThe data in this Table for *Peripheral Angiography* also apply to *Neuroangiography*.

Valutazione degli spessori

Utilizzando i modelli di calcolo dei riferimenti ed in particolare NCRP N.147 che dal 2004 ha ottimizzato le metodiche di calcolo, si valutano gli spessori delle barriere in piombo da applicare alle pareti, alle porte delle sale.

Fig .1 – Planimetria di riferimento per la valutazione delle barriere



Azienda Ospedaliero Universitaria di Bologna Policlinico S. Orsola Malpighi	RELAZIONE DI RADIOPROTEZIONE	Data: 03/06/14 progetto radioprotezione emodinamica.doc Pagina 5 di 7
---	---	--

Tab. 1 – Carico di lavoro - Dati di Input

Dati di input

Tipologia sala diagnostica:	Cardiac Angiography
Tipo area	zona non controllata
Valore di dose atteso P	0,02 mGy/sett
Carico di lavoro (da NCRP 147) W	160 mA min /paz
Numero di pazienti a settimana No	70 paz/sett
fattore sicurezza f	20%
Numero di pazienti a settimana N	84 paz/sett
carico di lavoro totale W_{sett}	13520 mA min /sett
Kerma in aria a 1 m K	3,8 mGy/paz

Per i fattori T si utilizzano come riferimento quelli raccomandati da NCRP 147 (Novembre 2004).

TABLE 4.1—Suggested occupancy factors^a (for use as a guide in planning shielding where other occupancy data are not available).

Location	Occupancy Factor (T)
Administrative or clerical offices; laboratories, pharmacies and other work areas fully occupied by an individual; receptionist areas, attended waiting rooms, children's indoor play areas, adjacent x-ray rooms, film reading areas, nurse's stations, x-ray control rooms	1
Rooms used for patient examinations and treatments	1/2
Corridors, patient rooms, employee lounges, staff rest rooms	1/5
Corridor doors ^b	1/8
Public toilets, unattended vending areas, storage rooms, outdoor areas with seating, unattended waiting rooms, patient holding areas	1/20
Outdoor areas with only transient pedestrian or vehicular traffic, unattended parking lots, vehicular drop off areas (unattended), attics, stairways, unattended elevators, janitor's closets	1/40

Azienda Ospedaliero Universitaria di Bologna Policlinico S. Orsola Malpighi	RELAZIONE DI RADIOPROTEZIONE	Data: 03/06/14 progetto radioprotezione emodinamica.doc Pagina 6 di 7
---	---	--

In tab. 2 si riportano i valori degli spessori delle barriere secondo lo schema e la numerazione della planimetria di fig.1

Tab. 2 – spessori delle barriere e dosi attese locali.

Locale confinante	posizione	Distanza barriere	U	T	Spessore Pb minimo calcolato	Spessore Pb consigliato	Spessore Calcestruzzo minimo calcolato	Spessore Calcestruzzo consigliato
		m			mm	mm	(cm)	(cm)
Spogliatoio	A	2.5	1	1/20	0,96	1,00		
Sala Comando	B	2.5	1	1	2,2	2,50		
Locale supporto	C	3	1	1/2	1,9	2,0		
Sala Comando sala ibrida	D	3.5	1	1	1,9	2,00		
Area lavorativa presidiata	soffitto	3,00	1	1				15,00
Area lavorativa presidiata	pavimento	2,50	1	1			14,92	15,00

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

NOTE : 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 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.
4. l'altezza delle barriere in piombo da applicare alle pareti deve essere **non inferiore a 220 cm**

Azienda Ospedaliero Universitaria di Bologna Policlinico S. Orsola Malpighi	RELAZIONE DI RADIOPROTEZIONE	Data: 03/06/14 progetto radioprotezione emodinamica.doc Pagina 7 di 7
---	---	--

Spessori finali da adottare

Nella valutazione della adeguatezza delle pareti è stato utilizzato un carico di lavoro elevato. Il valore del carico di lavoro effettivamente usato nei calcoli è stato pari a:

- **Si prende un $W = 70 \text{ Pz/sett.}$**
- **Con fattore di sicurezza del 20 %.**
- **Quindi il carico di lavoro adottato è stato di 84 pz / sett , estremamente più elevato di quanto suggerito dalle linee guida ($20\text{-}30 \text{ paz/sett}$), per tenere conto dell'attività emodinamica e di angiografia cardiovascolare.**

Dal calcolo effettuato risulta che barriere con spessore massimo di 2,5 mm di Pb, da applicare alle pareti ed alle porte secondo le indicazioni delle tabella 2, fino ad un'altezza minima di 220 cm dal pavimento, sono tali da garantire all'esterno valori di dose inferiori al valore limite indicato dalla normativa vigente per le persone del pubblico ($P = 1 \text{ mSv/anno}$).

Dott.ssa Luisa Pierotti
Esperto Qualificato
Grado 2 n. 1211

