



OSPEDALE POLICLINICO SAN MARTINO
Sistema Sanitario Regione Liguria
Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico

U.O. FISICA SANITARIA

(Direttore: Dott. Fabrizio LEVRERO)

RELAZIONE DI RADIOPROTEZIONE

(D.Lgs 101/2020-art.130 comma 1 punto b-1)

NUOVE SALE U.O. CARDIOLOGIA INTERVENTISTICA – EMODINAMICA

MONOBLOCCO P2

Esame Preventivo Nuove Installazioni

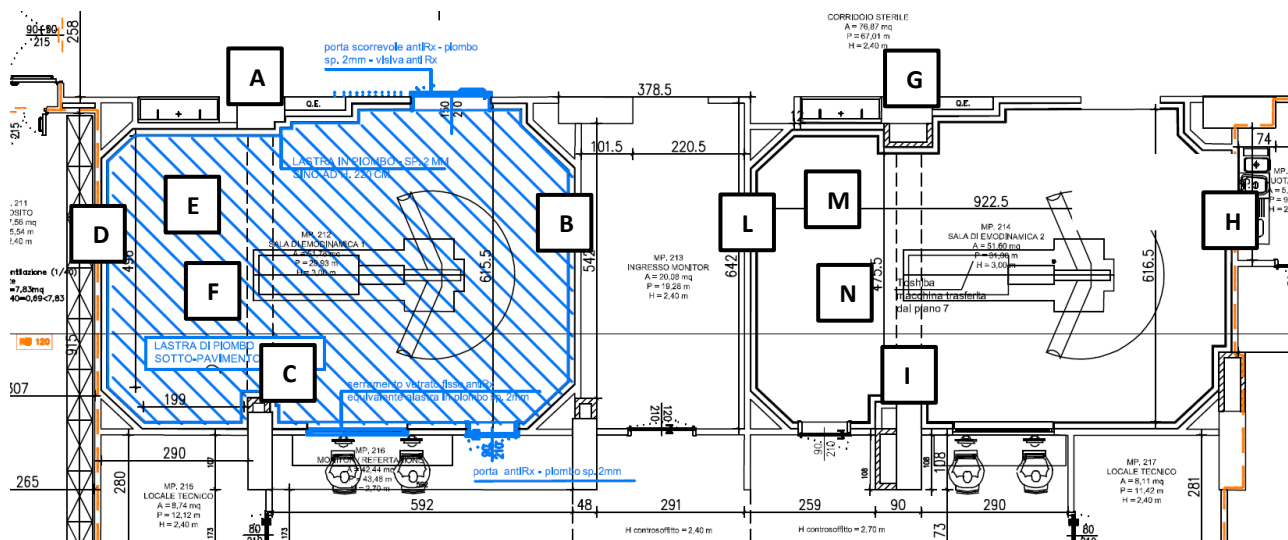
Sala Emodinamica 1 (angiografo di nuova acquisizione)

Sala Emodinamica 2 (angiografo Toshiba Infinix 8000V oggetto di trasferimento)

Calcolo delle schermature basato su rilievi dosimetrici effettuati sull'angiografo Toshiba Infinix 8000V; i dati sono stati utilizzati anche per i calcoli relativi a entrambe le sale essendo il secondo angiografo oggetto di gara futura.

1. PLANIMETRIA DEI LOCALI E DELLE AREE

La disposizione delle aree e l'utilizzo dei locali circostanti è visibile nelle figure seguenti; il posizionamento delle schermature calcolate è identificato dalle lettere.



Largo Rosanna Benzi, 10 16132 GENOVA Sede: Pad. Istituto S.Caterina 3 P

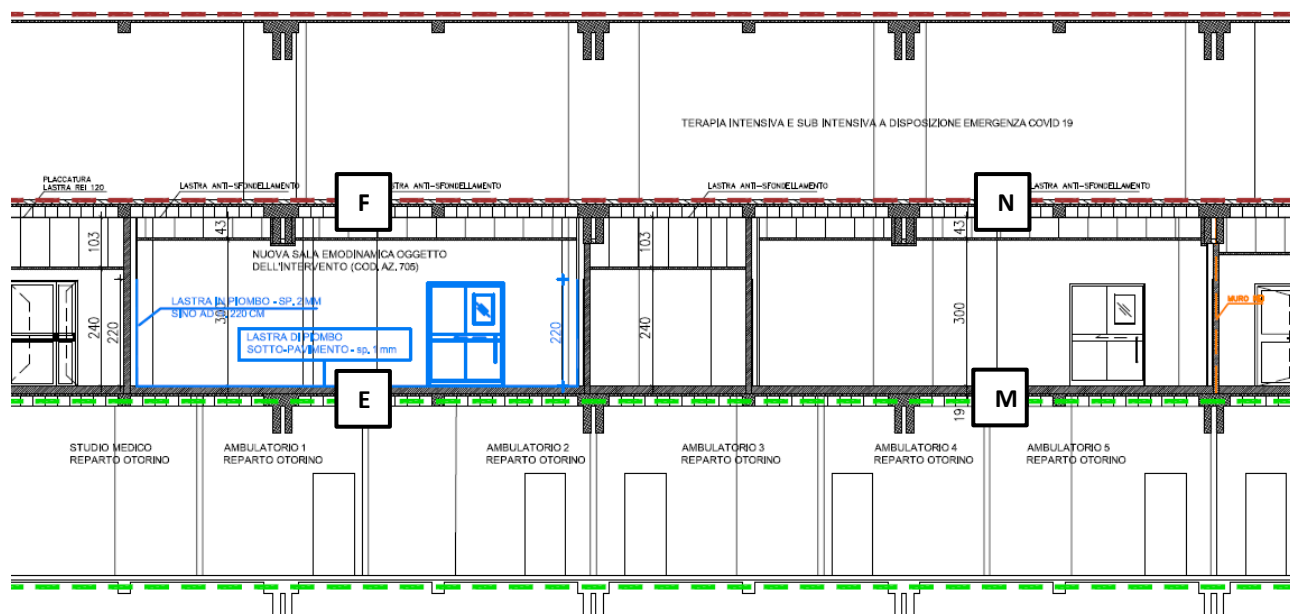
Tel. 010 555 8060/8062, Fax. 010 555 6769 E-mail: fisica.sanitaria@hsanmartino.it – ufficio.radioprotezione@hsanmartino.it

IRCCS Certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001:2015 Certificato n. IT248888 - BUREAU VERITAS

Certificato secondo la norma OHSAS 18001 Certificato n. IT280473/UK - BUREAU VERITAS

Certificate of Accreditation and Designation as Comprehensive Cancer Centre OEI Registered Number RPM N. 0473647634

I locali sottostanti alle sale di emodinamica sono adibiti ad ambulatorio; i locali soprastanti sono adibiti a degenza. In entrambi i casi si tratta di ambienti a elevato coefficiente di occupazione.



2. CARICO DI LAVORO

Si sono considerati i carichi di lavoro previsti, le orientazioni del tubo radiogeno e i parametri d'esame massimi indicati dal Direttore dell'U.O.S. di Cardiologia Interventistica.

Sala Emodinamica 1 (emodinamica - nuova acquisizione)

tubo posizionato sotto tavolo nel 10% dei casi
tubo in obliquo sx-dx cranio-caudo nell'88% dei casi
tubo orizzontale nel 2% dei casi
utilizzo praticamente sempre in scopia
tempo di scopia 340 min/sett
parametri scopia 110 kV, 50 mA, 15 fps, campo 20 cm
tempo di grafia 80 min/sett
parametri grafia 100 kV, 200 mA, 30 fps, campo 20

Sala Emodinamica 2 (elettrofisiologia - angiografo Toshiba Infinix 8000V)

tubo posizionato sotto tavolo nell'80% dei casi
tubo in obliquo nel 20% dei casi
tempo di scopia 80 min/sett
utilizzo praticamente sempre in scopia 80 kV – 84 mA, 5 fps, campo 20

3. CALCOLO DELLE SCHERMATURE

Modelli di calcolo

- Le dosi considerate sono quelle misurate alle varie distanze dal paziente, in corrispondenza del massimo angolo di diffusione, relativamente all'attuale installazione dell'angiografo Toshiba Infinix 8000V
- Per il calcolo dell'attenuazione della radiazione attraverso i diversi materiali che compongono le pareti, il soffitto e il pavimento e le necessarie schermature aggiuntive, si utilizza il formalismo di Archer [2] con i fattori indicati nel lavoro di Simpkin et al [3]

Carichi di lavoro cautelativi considerati per entrambe le sale

scopia

340 min/sett

110 kV, 84 mA, 15 fps, campo 20

grafia

80 min/sett

100 kV, 200 mA, 30 fps, campo 20

Dosi misurate:

distanza (cm)	Dose grafia (mSv/h)	Dose scopia (mSv/h)
100	56,6	29,9
200	35,8	8,4
300	15,1	1,0

Dosi calcolate:

distanza (cm)	Dose grafia (mSv/h)	Dose scopia (mSv/h)
350	27,1	12,7
500	9,7	4,6

Vincoli e limiti di Dose

Zona Sorvegliata

Limite 6 mSv/anno

Vincolo 2 mSv/anno

Zona Libero Accesso

Limite 1 mSv/anno

Vincolo 0,33 mSv/anno

Modello di calcolo

Fattore di trasmissione per una barriera di un dato materiale e spessore x (per un dato tipo di fascio)

$$B = \left[\left(1 + \frac{\beta}{\alpha} \right) e^{\alpha \gamma x} - \frac{\beta}{\alpha} \right]^{-\frac{1}{\gamma}}$$

$$x = \frac{1}{\alpha \gamma} \ln \left(\frac{B^{-\gamma} + \frac{\beta}{\alpha}}{1 + \frac{\beta}{\alpha}} \right)$$

Per radiazione diffusa (*broad beam*):

	kVp	α	β	γ
Pb	80	4,040	21,69	0,7187
Cl _s	80	0,04583	0,1549	0,4926
Pb	100	2,500	15,28	0,7557
Cl _s	100	0,03925	0,08567	0,4273
Pb	110	2,296	11,70	0,6827
Cl _s	110	0,03715	0,07436	0,4752

Schermature prescritte

Dal momento che le sale hanno la stessa disposizione e i coefficienti di occupazione dei locali limitrofi sono uguali, le schermature risultano identiche.

	Descrizione	Distanza (m)	Fattore di occupazione	dose prescritta (mSv/anno)	Spessore cl _s presente (cm)	Pb (mm)
A, G	Parete corridoio*	3,0	0,25	0,3	0	1,9
A, G	Porta corridoio	3,0	0,25	0,3	0	1,9
B, H	Parete*	3,0	0,5	0,3	0	1,9
C, I	Parete zona console*	3,0	1	2	0	1,7
C, I	Visiva console	3,0	1	2	0	1,7
C, I	Porta console	3,0	1	2	0	1,7
D, L	Parete magazzino*	5,0	0,25	0,3	0	1,4
E, M	Pavimento	3,5	1	0,3	10	2,0
F, N	Soffitto	3,5	1	0,3	10	2,0

* la schermatura alle pareti deve essere a tutta altezza

4. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- [1] DECRETO LEGISLATIVO 31 luglio 2020, n. 101 (D.Lgs 101/2020), Attuazione della direttiva 2013/59/Euratom, che stabilisce norme fondamentali di sicurezza relative alla protezione contro i pericoli derivanti dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti, e che abroga le direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom e 2003/122/Euratom e riordino della normativa di settore in attuazione dell'articolo 20, comma 1, lettera a), della legge 4 ottobre 2019, n. 117.
- [2] Archer BR et al; "Diagnostic X-ray shielding Design based on a empirical model of photon attenuation"; Health Physics, 44:507-517; 1983
- [3] Simpkin DA; "Transmission data for shielding diagnostic X-ray facilities"; Health Physics, 68:704-709; 1995

Genova, 7 aprile 2021

L'Esperto di Radioprotezione
dott. Fabrizio LEVRERO
