

# Azienda USL di Bologna

Presidio Ospedaliero Bellaria

**Sala TC Simulatore  
UO Radioterapia Pad H**

## *RELAZIONE TECNICA PREVENTIVA RELATIVA AGLI ASPETTI DI RADIOPROTEZIONE*

Redatta da:

**Dr.ssa Paola Berardi**

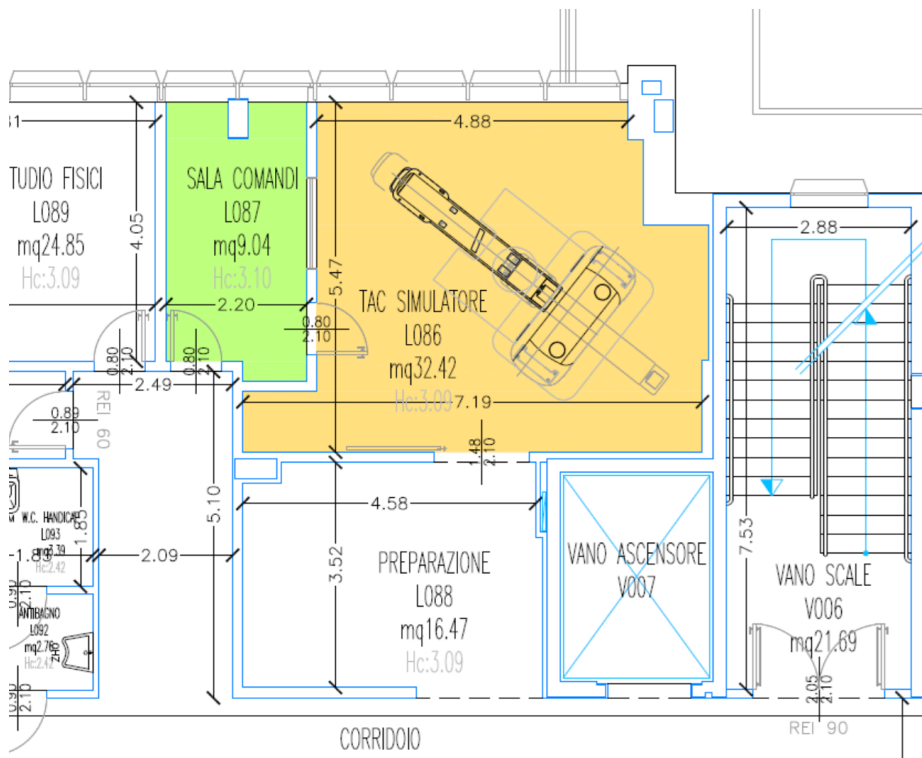
**ESPERTO QUALIFICATO**

**3° GRADO NUMERO D'ORDINE 524**

Settembre 2018

**RELAZIONE TECNICA DI RADIOPROTEZIONE**

Il presente documento è la "**relazione tecnica di radioprotezione**" per il calcolo delle barriere necessarie ai fini di radioprotezione dei lavoratori e della popolazione nei locali soggetti a nuova destinazione d'uso. Il sito è al piano primo del Pad H ed i locali sono attualmente al grezzo

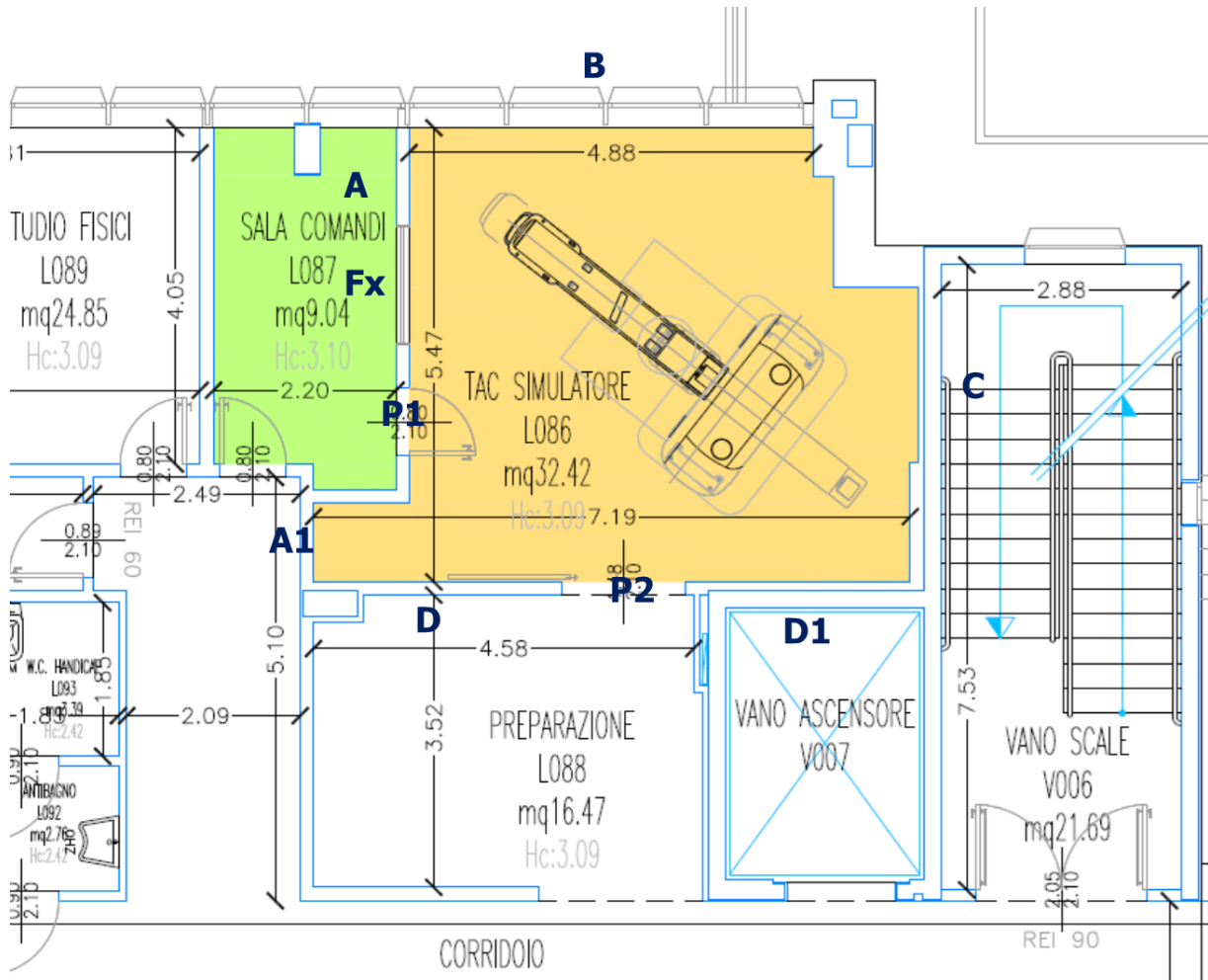


**Figura 1 – Progetto n.1  
sala TC**

Il progetto prevede la sostituzione di n.1 TC simulatore Big Bore nel locale dove è attualmente installato un'altra apparecchiatura TC e i relativi locali a supporto, quali sale comando, aree preparazione, ecc....

Per le valutazioni e la denominazione della sala si è fatto riferimento alla planimetria generale di **Fig. 1**.

**Nella successiva Fig 2, si riportano le indicazioni relative ai punti di calcolo delle barriere.**

**Figura 2 – Particolare sala TC**

**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 2.

**Vincoli:** Si ipotizza cautelativamente un **carico di lavoro molto elevato**, in particolare:

1. Carico di lavoro: **260 pazienti/sett di cui 100 con acquisizioni Head e 160 Body**
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

|                            |  |  |
|----------------------------|--|--|
| <b>Azienda USL Bologna</b> | <b>RELAZIONE DI<br/>RADIOPROTEZIONE<br/>Sala TC Simulatore</b> | Data: 07/09/2018<br>Progetto schermature TC RT<br>OB 2018<br>Pagina 4 di 6 |
|----------------------------|--|--|

persone del pubblico (DL 230/95 – DL 241/00)  $P = 1$  mSv/anno (applicando un ulteriore fattore di sicurezza 70%, tale valore si riduce ad **1/3 la dose attesa alla popolazione**).

### Valutazione degli spessori

Utilizzando i modelli di calcolo dei riferimenti ed in particolare NCRP N.147 che ha ottimizzato le metodiche di calcolo, si valutano gli spessori delle barriere in piombo da applicare alle pareti, alle porte delle sale esami e al vetro anti-x della sala comandi.

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

TABLE 4.1—Suggested occupancy factors<sup>a</sup> (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 <sup>b</sup>  | 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                   |

### Valutazione della adeguatezza degli spessori delle barriere esistenti

In tab. 1-1 e 1-2 si riportano i valori degli spessori delle barriere secondo lo schema e la numerazione delle planimetria di fig. 3-1 e 3-2.

| Dati di input                         |                            |
|---------------------------------------|----------------------------|
| Tipologia sala diagnostica:           | TC                         |
| Tipo area                             | zona non controllata F 70% |
| Valore di dose atteso P               | 0,006666667 mGy/sett       |
| Numero di pazienti a settimana N head | 100 paz/sett               |
| Numero di pazienti a settimana N body | 160 paz/sett               |
| % pazienti con MDC                    | 20%                        |

|                            |  |  |
|----------------------------|--|--|
| <b>Azienda USL Bologna</b> | <b>RELAZIONE DI<br/>RADIOPROTEZIONE<br/>Sala TC Simulatore</b> | Data: 07/09/2018<br>Progetto schermature TC RT<br>OB 2018<br>Pagina 5 di 6 |
|----------------------------|--|--|

**Tab. 1 – spessori delle barriere e dosi attese sala TC Simulatore.**

| Locale confinante               | Parete    | Distanza barriere | U | T    | Pb minimo | Calcestruzzo minimo | Pb aggiuntivo consigliato |
|---------------------------------|-----------|-------------------|---|------|-----------|---------------------|---------------------------|
|                                 |           | (m)               |   |      | (mm)      | (cm)                | (mm)                      |
| Sala comando                    | A         | 3,70              | 1 | 1    | 1,85      | 15,29               | <b>2,00</b>               |
| Area esterna                    | B         | 3,40              | 1 | 1/40 | 0,57      | 6,30                | -                         |
| Scala                           | C         | 2,10              | 1 | 1/40 | 0,88      | 8,71                | <b>1,00</b>               |
| Area lavorativa preparazione pz | D         | 2,50              | 1 | 1    | 2,18      | 17,32               | <b>2,00</b>               |
| Ascensore                       | D1        | 2,50              | 1 | 1/40 | 0,76      | 7,83                | <b>1,00</b>               |
| Sala comando                    | P1        | 3,70              | 1 | 1    | 1,85      | 15,29               | <b>2,00</b>               |
| Area lavorativa preparazione pz | P2        | 2,40              | 1 | 1    | 2,21      | 17,54               | <b>2,00</b>               |
| Sala comando                    | Fx1       | 3,80              | 1 | 1    | 1,83      | 15,15               | <b>2,00</b>               |
| Area lavorativa presidiata      | pavimento | 2,50              | 1 | 1    | 2,18      | <b>17,32</b>        |                           |
| Area lavorativa presidiata      | soffitto  | 3,00              | 1 | 1    | 2,02      | <b>16,38</b>        |                           |

**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

**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. Durante l'erogazione raggi le porte di accesso alla sala dovranno restare chiuse
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.** In caso di presenza di microinterruttori, ne verrà interdetto l'utilizzo in fase di prima verifica di radioprotezione.
4. L'altezza delle barriere in piombo da applicare alle pareti deve essere **non inferiore a 220 cm**
5. Porte schermate e visive: per le porte "a battente" e le visive deve essere garantita la continuità delle schermature in Pb sugli spigoli, sulle battute e sulle cornici in genere.

Per le porte scorrevoli, si faccia riferimento allo stato dell'arte, (manuali NCRP). In particolare le porte scorrevoli vanno montate in modo da rendere minimo il "gap" fra pareti e porte e pareti e pavimento. La loro dimensione deve essere tale da coprire il vano del muro con un bordo (X) dell'ordine di 10-15 cm e comunque il GAP di aria deve essere **< 1/10 di X.**

6. Sulle porte e sulle visive vanno messe le targhette con indicato il loro spessore in Pb.

### **Conclusioni**

Nella valutazione della adeguatezza delle schermature è stato utilizzato un carico di lavoro elevato, pari a 260 pazienti/sett. Dal calcolo effettuato risulta che spessori di Pb di 1-2 mm secondo le indicazioni in tabella 1, sono necessari al fine di garantire valori di dose di circa 1/3 del valore limite indicato dalla normativa vigente per le persone del pubblico (P = 1 mSv/anno).

**Per quanto di competenza, si rilascia il "benestare preventivo al progetto" - art. 79 – DL 230/95**



**Esperto Qualificato 3° grado n. 524  
Elenco Ministero Lavoro e Politiche Sociali.**