

## *INSTALLAZIONE e SCHERMATURA DELL'ACCELERATORE LINEARE MOBILE*

### **LIAC**

#### **Ingombro e peso**

Di seguito indichiamo le dimensioni dell'acceleratore LIAC:

	Lunghezza	Larghezza	Altezza	Peso
<b>Struttura Mobile</b>	200 cm	80 cm	180 cm	< 400kg
<b>Armadio di Controllo</b>	80 cm	60cm	115 cm	<100 kg
<b>Cavo di collegamento</b>	10 m			
<b>Scudo assorbitore<sup>1</sup></b>	40 cm	40 cm	60 cm	< 200 kg

#### **Caratteristiche dell'alimentazione**

Il Liac viene alimentato dalla rete (230 V, 16 A).

La macchina è, inoltre, dotata di un sistema di batterie che la rendono autonoma nei trasferimenti tra diversi reparti

#### **Potenza dissipata nell'ambiente**

La potenza dissipata dall'apparecchiatura nell'ambiente della sala operatoria è di circa 2kW.

#### **Mobilità**

Il Liac è basato su una struttura di alluminio fresato dotata di due ruote anteriori motrici e indipendenti nel loro moto, e due ruote posteriori folli e pivottanti.

Questa soluzione consente:

- di avere un poligono d'appoggio il più ampio possibile;
- di eseguire la rotazione azimuthale, indispensabile per un corretto e facile posizionamento della macchina

---

<sup>1</sup> In funzione delle richieste del radioprotezionista

- di disporre di una notevole potenza per poter superare pendenze.

Il Liac è l'unico acceleratore che, con mezzi propri e indipendentemente da fonti di energia esterna, può essere trasferito all'interno di strutture ospedaliere, su diversi piani, tra diversi padiglioni e, infine, utilizzando un furgone minimamente attrezzato, tra diversi centri ospedalieri, senza aver necessità di una verifica dosimetrica.

Le dimensioni del LIAC sono tali da poter essere trasportato sugli ascensori con le dimensioni standard (porte ascensori con dimensioni 1,00 X 2,10 m).

Di seguito si indica la tipologia di predisposizioni impiantistiche che è necessario prevedere, se non già presenti, nelle sale dedicate ai trattamenti IORT:

- a. Una presa di corrente monofase 230Vac 16A protetta contro il cortocircuito per l'alimentazione presso l'unità di controllo.
- b. Presa di stazionamento 230Vac 10A presso l'unità di irraggiamento; tale presa non dovrà subire interruzioni di erogazione superiori alle 8 ore consecutive con possibilità di ripetere l'interruzione stessa ogni 48 ore (è sufficiente una sola presa nel punto in cui viene posizionato il LIAC quando non è in utilizzo)
- c. foro di 200 mm di diametro per il passaggio del cavo che connette l'unità di controllo con l'unità di irraggiamento (opzionale)

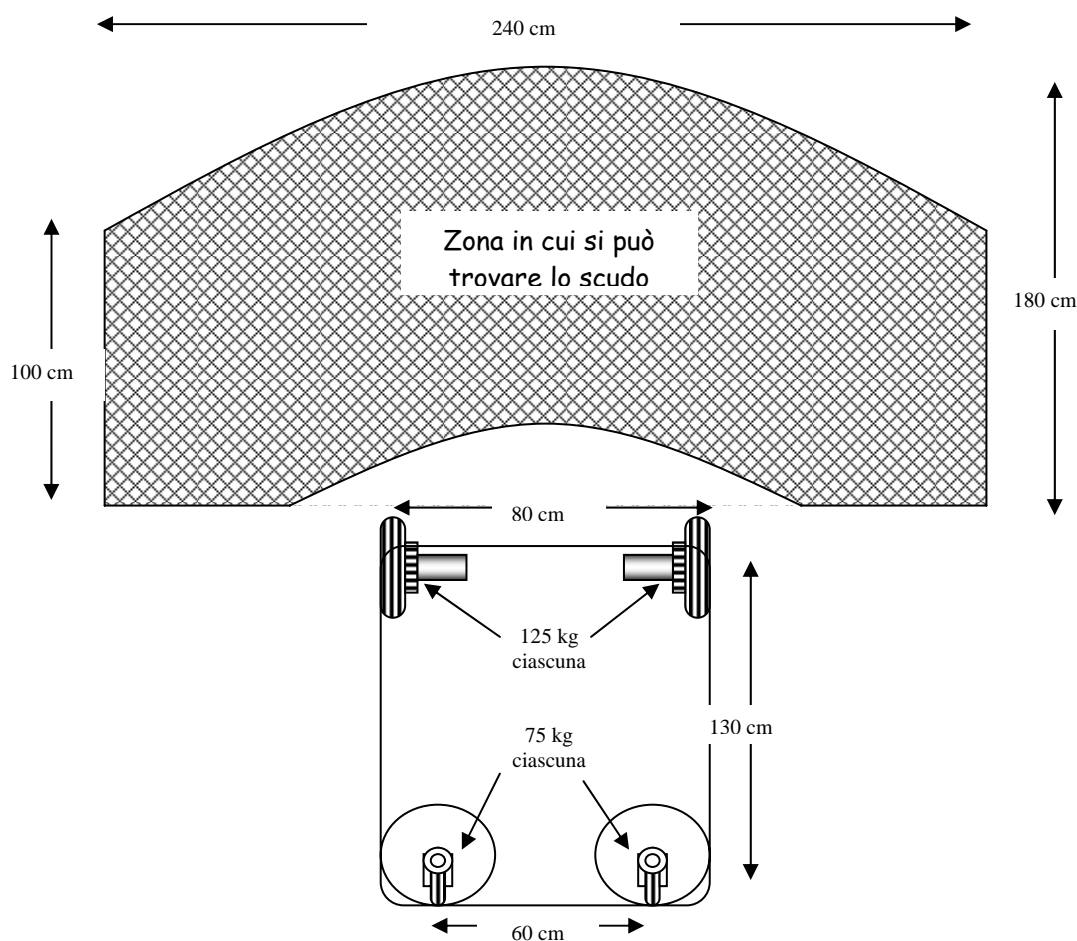
Ciascuna sala operatoria dove si prevede l'effettuazione di trattamenti IORT con il sistema LIAC dovrà essere dotata di un impianto di segnalazione a norma consistente in uno o più apparecchi contenenti ognuno:

- Una lampada verde (Macchina accesa)
- Un ronzatore acustico (Macchina pronta all'irradiazione)
- Una lampada Ambra (presenza raggi)

Il Liac dispone di tre interruttori interni che possono azionare questi circuiti.

## Angoli ciechi di applicazione

Il Liac è strutturato per poter operare orientando il fascio in ogni direzione; Il movimento di rollio in particolare, viene limitato a  $\pm 60^\circ$  per motivi protezionistici, ma a richiesta dell'utente può spazzare un angolo di  $360^\circ$ . Nella configurazione in cui viene consegnato e collaudato esso può orientare il suo fascio in un'area definita come segue:



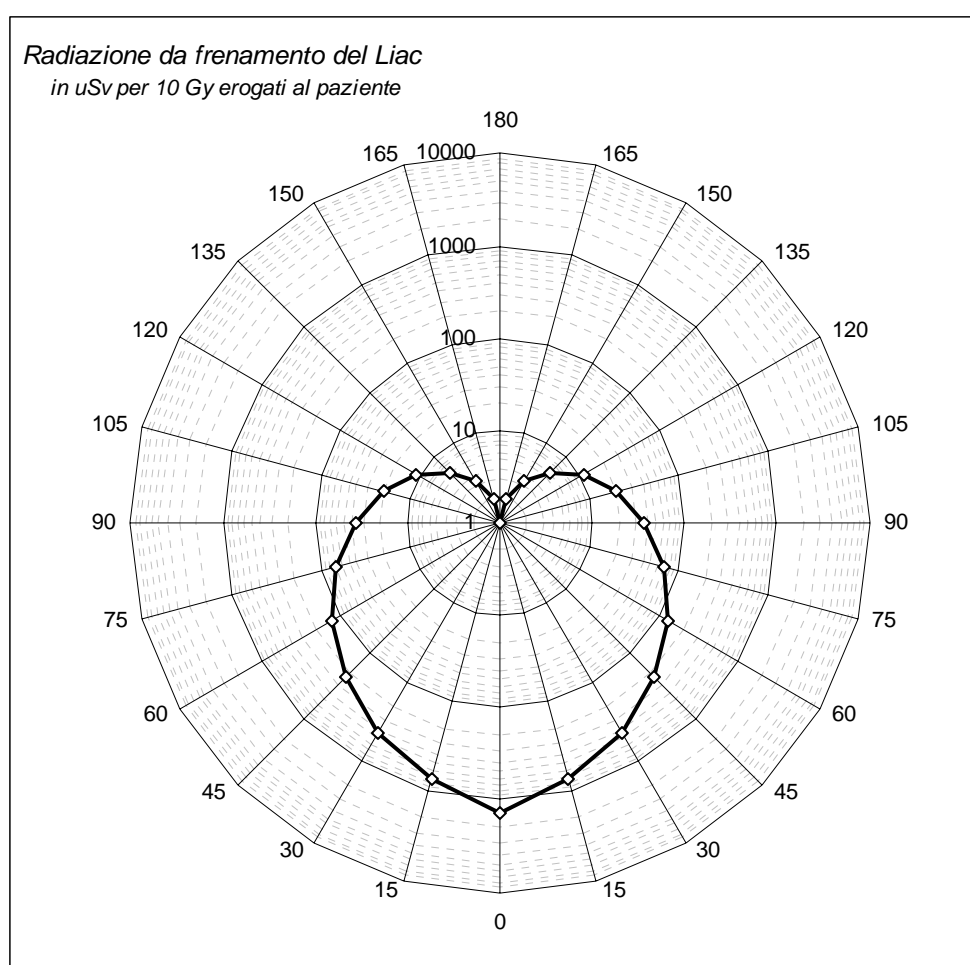
Per quanto riguarda i letti operatori, in linea generale basandoci su una numerosa casistica raccolta in precedenza, qualunque letto operatorio può essere utilizzato con il Liac; va comunque tenuto presente che deve essere possibile disporre di uno spazio sottostante al campo chirurgico del paziente per posizionare lo scudo assorbitor. Lo scudo assorbitor viene disegnato per potersi adattare facilmente alle condizioni operative del cliente

### Protezioni richieste

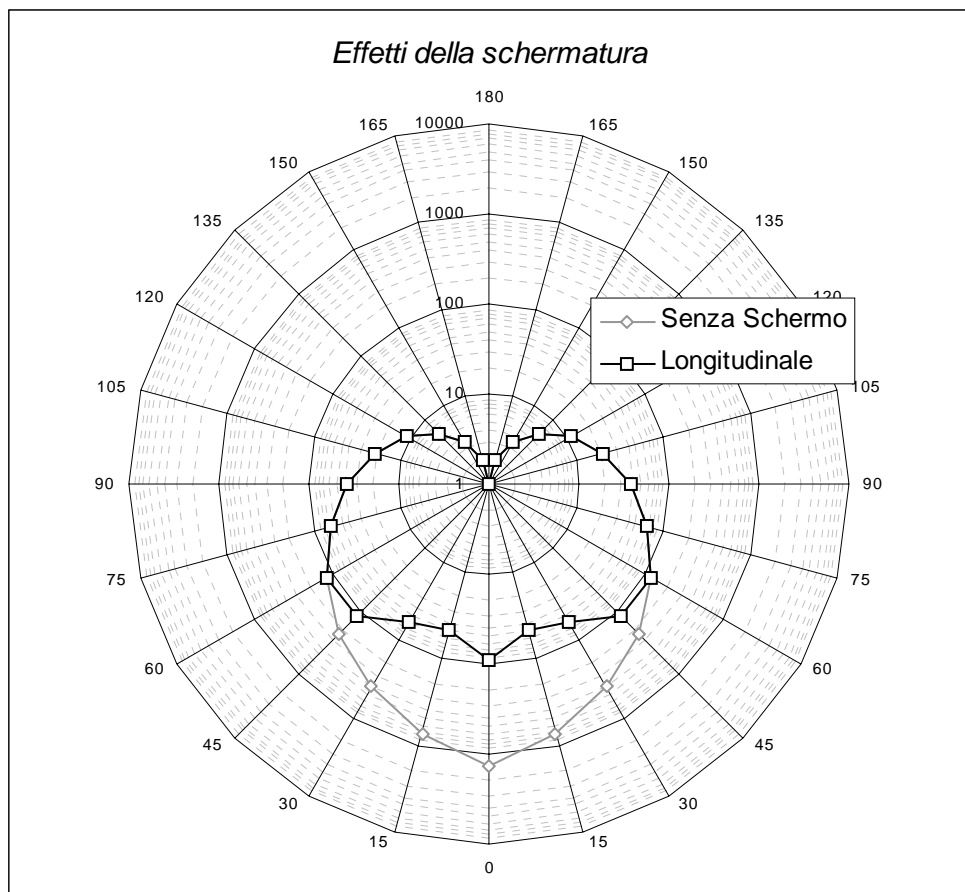
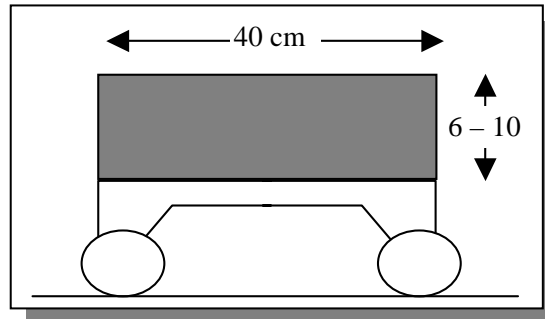
Come criterio generale si propone una soluzione che consenta, per ogni sala operatoria impegnata, un utilizzo annuale superiore a 200 trattamenti e si è ipotizzato l'utilizzo di personale non professionalmente esposto.

Come grossolana conseguenza di queste ipotesi sono state dimensionate delle schermature mobili tali da mantenere il livello di fluenza di energia entro (o intorno a)  $100 \mu\text{Sv}$  ad un metro per 10 Gy conferiti al paziente.

La radiazione da frenamento del Liac presenta un andamento tipico rappresentato da un lobo cardioidale come in figura:



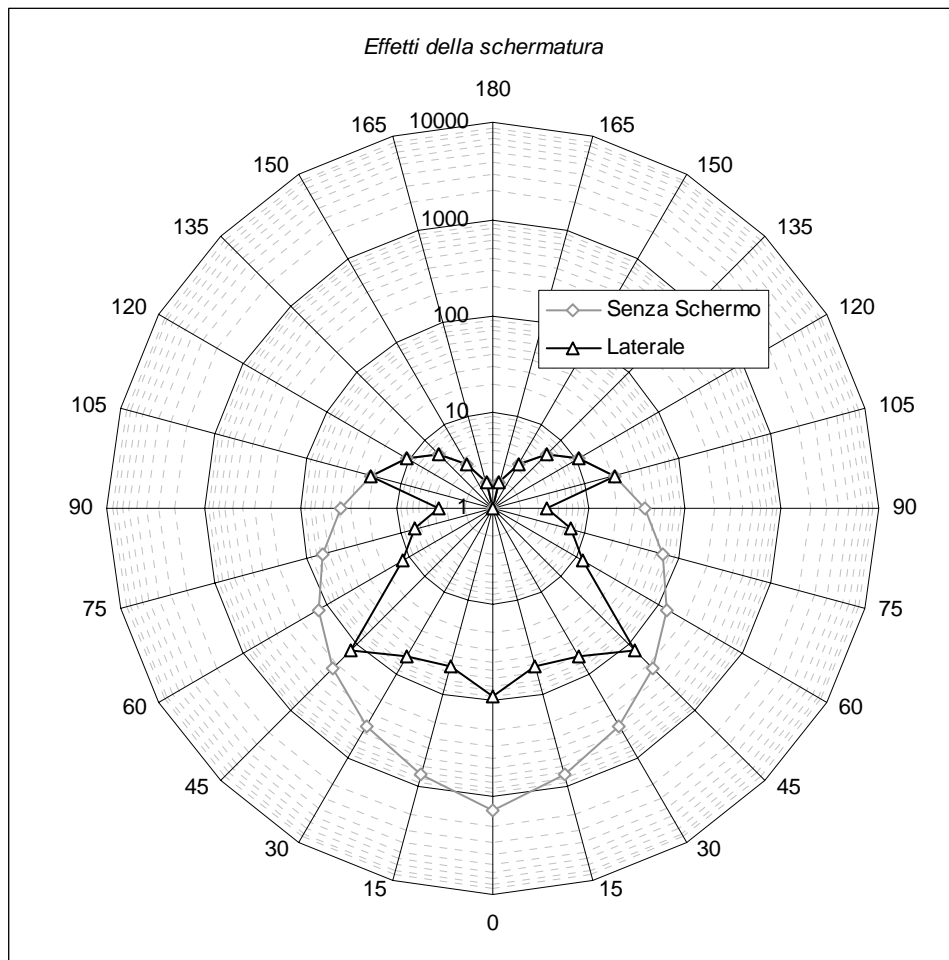
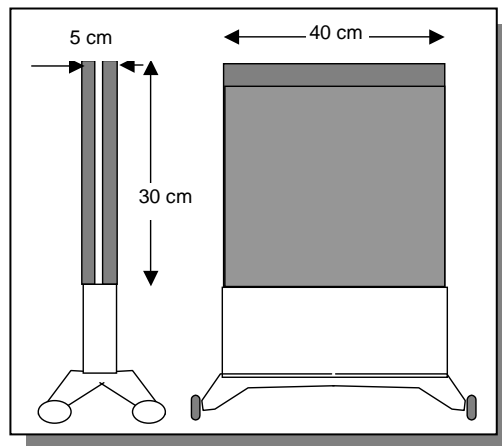
Per i calcoli di radioprotezione esso può essere considerato invariante ruotandolo attorno all'asse del fascio (angolo  $0^\circ$ ). Facendo assorbire la radiazione lungo l'asse del fascio ad un scudo assorbitore di 40 cm di diametro ed avente al centro uno spessore pari ad 1,5 spessori decivalenti e spessore minore verso la periferia come riportato nello schizzo seguente, i valori misurabili ad un metro vengono modificati come segue:



come si può vedere il livello viene contenuto intorno ai 100  $\mu\text{Sv}$  ad un metro e quindi si avranno livelli dell'ordine di 5 - 10  $\mu\text{Sv}$  per un trattamento al di fuori della sala operatoria ovvero al piano inferiore ( se si considera una distanza di 3 - 4 metri). Se questi livelli fossero giudicati eccessivi sarà sufficiente aumentare lo spessore dello scudo ovvero le sue dimensioni trasversali per modificare a piacimento i valori del lobo negli angoli compresi tra  $\pm 45^\circ$  dall'asse del fascio.

Per ciò che riguarda il piano verticale trasversale all'asse del letto, qualora il radioprotezionista lo ritenesse opportuno è possibile aggiungere uno o due schermi laterali aventi uno spessore decivalente ; qui di seguito si fornisce uno schizzo indicativo di tali schermi.

Ponendo questi schermi a fianco del letto operatorio il lobo di radiazione da frenamento si modifica come segue:



Come si può vedere l'effetto è alquanto drastico; il livello a  $90^\circ$  scende a  $3 \mu\text{Sv}$  per trattamento ad un metro ossia a frazioni di  $\mu\text{Sv}$  all'esterno della sala operatoria. Questo provvedimento è giustificabile solamente se la stanza attigua non è evacuabile ed il personale ivi presente si viene a trovare ripetitivamente a meno di 2 - 2,5 mt dal paziente.

## Dimensioni e quantità scudi per LIAC

Tipo	Qty	Dimensioni
Scudo assorbitore	1	40 x 40 x 8 (spessore) cm
Scudo laterale decivalente	2	30 x 40 x 5 ( spessore ) cm
Scudo laterale emivalente	3	100 x 150 x 2 ( spessore ) cm