



L'ACCELERATORE DI ELETTRONI MOBILE PER RADIOTERAPIA INTRAOPERATORIA (IORT)  
*THE MOBILE ELECTRON ACCELERATOR FOR INTRA OPERATIVE RADIOTHERAPY (IORT)*



**SORDINA**

tecnologie per la vita / *technology serving life*

# PRESENTAZIONE TECNICA IORT

## TECHNICAL IORT PRESENTATION

La Radioterapia Intraoperatoria o IORT (IntraOperative RadioTherapy) consiste nel trattamento, mediante un fascio di elettroni, di tessuti interessati da processi neoplastici resi accessibili mediante un intervento chirurgico.

La IORT, dopo una fase sperimentale, a partire dagli anni sessanta chiarisce e determina i propri criteri di elezione e nella metà degli anni novanta, grazie alla disponibilità di apparecchiature specifiche (che hanno consentito la validazione di nuovi protocolli) rende palese la propria presenza anche al di fuori degli ambienti di ricerca.

La IORT ha evidenziato una capacità evidente di controllo locale della malattia oncologica ed è applicabile a tutti i tumori solidi.



Il LIAC (Light Intraoperative Accelerator) è un'apparecchiatura che nasce dopo un'attenta analisi dei vincoli imposti dall'attività connessa alla radioterapia intraoperatoria da svolgere in un ambiente chirurgico: le sue caratteristiche peculiari rendono possibile il suo inserimento in qualsiasi sala operatoria, senza richiedere alcun intervento sulle strutture esistenti.

Peso e dimensioni estremamente contenuti consentono al LIAC sia la movimentazione su tutte le superfici che l'utilizzo dei normali ascensori che ospitano barelle.

L'energia del fascio elettronico (10 o 12 MeV) permette di portare a termine la quasi totalità delle terapie con un livello minimo di complessità per l'ottenimento di permessi di esercizio, mentre la quantità di radiazione prodotta richiede tempi minimi (40-120 secondi) per effettuare i trattamenti usuali di questa terapia.

Il LIAC è inoltre dotato di un sistema di stabilizzazione dell'erogazione che consente una inalterabilità a breve ed a lungo termine simile a quella degli acceleratori convenzionali, inoltre il suo fascio di elettroni consente l'esecuzione di dosimetrie assolute con metodi e strumentazione del tutto usuale.

*Intraoperative radiotherapy or IORT consists in treating tissue suffering from neoplastic processes, made accessible by surgery, with an electron beam.*

*After an experimental stage, in the sixties last century IORT cleared and set its election criteria and in the mid nineties, thanks to specific equipment enabling validation of new protocols, began to spread outside research environments.*

*IORT has shown an evident capacity for the local control of cancer and can be applied to all solid tumours.*

*The LIAC (Light Intraoperative Accelerator) is a machine created after carefully analysing limits set by what has to be done in a surgical environment; its prerogatives are the excellent possibility of being included in any operating theatre with no need to change existing structures.*

*Its weight, extremely limited (400 kg), enables use on all floor types with no need to reinforce it and thanks to its size (200x80x180 cm) and manoeuvring capacity it can be transported in normal lifts carrying stretchers.*

*The electronic beam energy (10 or 12 MeV) can satisfy almost any kind of therapy of a minimum complexity level to obtain use permits, while the amount of radiation produced means minimum time (40-120 seconds) needed to carry out treatment.*

*The LIAC also has a supply stabilising system providing short and long term stability like conventional accelerators, and its electron beam means execution doses are precise like with completely conventional methods and instruments.*



# UTILIZZO DEL LIAC®

## USING THE LIAC®

Il LIAC svolge brillantemente la sua funzione in tutte le terapie intraoperatorie: trova un pratico utilizzo in tutte quelle applicazioni dove la rapidità di posizionamento ed il considerevole volume di radiazione non allungano i tempi di interventi chirurgici di per sé brevi. La sua potenza di emissione e la sua estrema duttilità sono fondamentali per la riuscita nelle applicazioni più laboriose, come nell'addome e nel mediastino.

Particolare attenzione è stata posta per facilitare terapie più delicate come la tecnica di Miles.

E' importante sottolineare che il tempo necessario per una terapia radiante è indipendente dalla complessità dell'intervento chirurgico ed un team preparato di operatori non impiega più di 5-7 minuti per eseguire l'irraggiamento.

### SICUREZZA DENTRO E FUORI LA SALA OPERATORIA

Molta attenzione è stata posta riguardo la sicurezza del LIAC: la posizione della schermatura mobile del fascio è continuamente monitorata impedendone il funzionamento in caso di disallineamento. Inoltre il numero delle segnalazioni ottiche ed acustiche è superiore a quanto richiesto dalla normativa vigente.

Il LIAC inoltre presenta un'ottima connettività e consente di essere inserito in qualsiasi rete locale per la trasmissione delle informazioni, essendo compatibile con tutti i principali protocolli in uso.

*The LIAC was designed to operate in the entire range of intraoperative therapies; it is practical to use in those applications where rapid positioning and considerable radiation volume do not lengthen short operations; however, its energy and agility correspond excellently to the needs of more laborious applications like those on the abdomen and mediastinum.*

*Special care was taken over making therapy easier, where positioning is more delicate; for example the Miles technique.*

*We must point out that the time needed for a radiation therapy is independent of surgery complexity and trained staff do not take longer than 5-7 minutes to supply radiation.*

### SAFETY IN AND OUTSIDE THE OPERATING THEATRE

*A lot of care was taken over machine safety; the position of mobile beam screening is monitored continuously and blocks the machine if it is misaligned. There are far more optical and acoustic signals than the laws in force require.*

*Finally, the LIAC has excellent connectivity as it can be connected to a local network to exchange data; the machine is compatible with all main protocols in use.*

### ESEMPIO DELLO SVOLGIMENTO DI UNA IORT

**1.** Il LIAC viene solitamente collocato in una sala attigua alla camera operatoria, assieme all'armadio di controllo ed alle barriere mobili. L'accensione avviene circa 15 minuti prima dell'inizio della terapia e mentre il chirurgo da luogo alla fase IORT...

**2.** ...il radioterapista guida l'apparecchiatura all'interno della sala operatoria, senza doverla spegnere.

**3.** L'apparecchiatura viene avvicinata al paziente senza che questo debba essere spostato. Ora entrambi gli specialisti decidono i parametri di trattamento, fissano l'applicatore nella breccia chirurgica e documentano il campo che verrà irraggiato.

**4.** Il LIAC viene collegato all'applicatore.

**5.** Il fisico sanitario imposta i dati per eseguire l'irraggiamento richiesto.

**6.** Le barriere mobili vengono collocate attorno al tavolo operatorio dal tecnico di radioterapia seguendo le direttive del responsabile della radioprotezione. Si dà inizio al trattamento, che può avere una durata variabile tra i 40 ed i 120 secondi.

**7.** Una volta terminato il trattamento tutto l'equipaggiamento viene portato fuori dalla sala operatoria.

### EXAMPLE OF HOW A IORT WORKS

**1.** The machine is usually kept in a room next to the operating theatre together with its control cabinet and mobile barriers. About 15 minutes before therapy, the machine is turned on and as soon as the surgeon starts the IORT stage calling the Radiotherapist...

**2.** ...the machine is taken into the theatre; this takes place without turning it off.

**3.** The machine is taken close up to the patient with no need for the latter to be moved; at this stage, the radiotherapist and surgeon decide treatment parameters, fixing the applicator in the surgical cut and documenting the field to be radiated.

**4.** The machine is connected to the applicator.

**5.** While the Health Physicist sets the data for the radiation required.

**6.** The mobile barriers are placed around the table by the radiotherapy technician under the control of the person in charge of radioprotection. The treatment is carried out and lasts between 40 and 120 seconds.

**7.** When treatment is over the machine is taken out of the theatre again.

1

2

3

4

5

6

7



# CARATTERISTICHE TECNICHE LIAC®

## TECHNICAL LIAC® FEATURES

Energie nominali modello 10 MeV <i>Nominal energies 10 MeV Model</i>	4 , 6, 8, 10 MeV
Energie nominali modello 12 MeV <i>Nominal energies 12 MeV Model</i>	6, 8, 10, 12 MeV
Dose sulla superficie <i>Surface dose</i>	≥ 85 %
Uniformità di campo <i>Field uniformity</i>	≤ 5 %
Simmetria del campo <i>Field symmetry</i>	≤ 3 %
Dimensioni applicatore <i>Applicator sizes</i>	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 cm ciascuno con angoli smussati 0°, 15°, 30°, 45° <sup>1</sup>
Distanza sorgente superficie (SSD) <i>Source surface distance (SSD)</i>	60 cm
Intensità della dose <i>Dose rate</i>	da 10 a 15 Gy/min <i>0 to 15 Gy/min</i>
Frequenza di ripetizione dell'impulso <i>Pulse repetition frequency</i>	10 - 50 Hz (in base all'energia selezionata) <i>10 - 50 Hz (depended on the selected energy)</i>
Lunghezza impulso <i>Pulse length</i>	2,5 µs
Corrente di fascio <i>Beam current</i>	1.5 mA
Stabilità a lungo termine <i>Long terms stability</i>	< 3 %
Stabilità a breve termine <i>Short term stability</i>	< 0,3 %
Contaminazione da raggi X <i>X-Ray contamination</i>	≤ 0.3 %
Riproducibilità del sistema dosimetrico <i>Reproducibility of dosimetric system</i>	≤ 1 %
Riproducibilità del sistema dosimetrico <i>Linearity of dosimetric system</i>	≤ 1 %
Filtro di diffusione <i>Scattering filter</i>	80 µm ottone <i>80 µm brass</i>
Temperatura massima d'esercizio <i>Max operating temperature</i>	25°C
Potenza dissipata nell'aria <i>Air dissipated power</i>	0.8 kW
Requisiti di energia elettrica <i>Electrical power requirements</i>	230 V, 50 Hz, 2.5 kVA
<b>DIMENSIONI ACCELERATORE <i>ACCELERATOR DIMENSIONS</i></b>	
lunghezza <i>length</i>	210 cm
larghezza <i>width</i>	80 cm
altezza minima <i>min. height</i>	180 cm
<b>PESO ACCELERATORE <i>ACCELERATOR WEIGHT</i></b>	
Dimensioni unità di controllo (larghezza, profondità, altezza) <i>Control unit dimensions (width, depth, height)</i>	60 cm x 80 cm x 120 cm
<b>PESO UNITÀ DI CONTROLLO <i>CONTROL UNIT WEIGHT</i></b>	
	100 kg

<sup>1</sup> Su richiesta: 120 mm circolare; semicircolare e quadrato per campo composito; piccolo (2-4-6-8-12-16-20mm) per applicazioni speciali.

<sup>1</sup> On request: 120 mm circular; semicircular and square for composite field; small (2-4-6-8-12-16-20mm) for special applications.



## DIMENSIONI *DIMENSIONS*

