

## INTERCONFRONTO NAZIONALE IORT

C. De Angelis, S. Onori

*a nome del Comitato interconfronto IORT\**

*Istituto Superiore di Sanità, Roma*

### 1. Introduzione

Sin dal 1999, l'Istituto Superiore di Sanità (ISS) ha avviato un programma di interconfronti dosimetrici fra i Centri di Radioterapia (CR) operanti sul territorio nazionale. L'ISS si avvale della collaborazione di comitati di esperti cui fanno parte rappresentanti dei radioterapisti, fisici medici e tecnici appartenenti agli stessi CR che partecipano agli interconfronti. Il coinvolgimento dei CR sia nella fase di progettazione che di audit differenzia gli interconfronti dell'ISS da quelli in corso a livello internazionale e ne costituisce un elemento di rilievo per la promozione della qualità. L'obiettivo degli interconfronti è di verificare il livello di accordo fra la dose dichiarata da ciascun CR e quella misurata dall'ISS quale centro di riferimento. Fino ad ora sono stati organizzati due interconfronti: il primo è relativo a fasci esterni di fotoni di alta energia ed il secondo a fasci di elettroni collimati per trattamenti IORT (Intra-Operative Radiation Treatment). Nel seguito verrà descritto l'interconfronto per fasci IORT e verranno presentati i risultati ottenuti ad un primo livello di elaborazione.

### 2. L'interconfronto IORT

Motivazioni differenti hanno spinto l'ISS a proporre un interconfronto per fasci IORT. In primo luogo, la dosimetria in fasci IORT presenta difficoltà che necessitano di una soluzione adeguata. Il problema è stato discusso nelle "Linee guida per la Garanzia di

Qualità nella Radioterapia Intraoperatoria" pubblicate di recente [1]. Infatti l'uso di collimatori specifici modifica le caratteristiche fisico-geometriche dei fasci di elettroni: l'uso degli applicatori IORT aumenta la componente di elettroni diffusi in modo da avere uno spettro energetico modificato verso componenti a più bassa energia e con distribuzione angolare maggiore. Questo non consente una totale conformità con le condizioni di riferimento definite nei protocolli dosimetrici e conduce ad una incertezza maggiore nella determinazione della dose assorbita in acqua. Inoltre, l'uso degli acceleratori mobili dedicati, caratterizzati da valori di dose per impulso molto elevati (3-12 cGy/impulso, rispetto a 0.1-0.6 cGy/impulso dei Linac convenzionali), rende problematica l'applicazione dei protocolli di dosimetria. Nel caso degli acceleratori mobili, le Linee Guida Italiane raccomandano l'uso della dosimetria Fricke per la determinazione dell'output (Gy/Unità Monitor).

Il secondo motivo per effettuare un interconfronto IORT è relativo alla grande diffusione che ha avuto in Italia questa modalità di trattamento. 20 CR al momento trattano pazienti in modalità IORT o hanno installato una unità IORT. Di questi 5 usano Linac convenzionali e 15 acceleratori mobili dedicati.

Una terza ragione è relativa all'interesse nel confrontare il livello di accuratezza nella dose fra i CR che usano Linac convenzionali (la cui dosimetria è definita dai protocolli internazionali e si basa su camere a ionizzazione) e quelli che usano acceleratori mobili dedicati (nella quasi totalità la dosimetria è effettuata con Fricke). Dei 17 CR che hanno partecipato all'interconfronto 13 usano un acceleratore dedicato e solamente 4 un Linac convenzionale.

Il sistema dosimetrico alanina/ErP messo a punto in ISS è stato utilizzato come transfer. Ai CR

\* Il Comitato è composto da: D. Aragno, M. Ciocca, C. De Angelis, S. Di Luzio, L. Fontan, G. Fortuna, A. Guerra, S. Onori (co-ordinatore), A. Petrucci, F. Russo, A. Soriani, G. Sartor, V. Valentini

è stato richiesto di irradiare i dosimetri in acqua, a due diversi valori di energia, con fasci di elettroni collimati con applicatori IORT di forma e dimensioni diverse. La figura 1 mostra un dettaglio del fantoccio che viene inviato ai CR in cui è visibile la posizione dei dosimetri ad alanina. I dosimetri devono essere irradiati con una dose di 10 Gy sia in condizioni di riferimento (acqua, profondità al massimo della dose, SSD di 100 cm e applicatore circolare di 10 cm di diametro con base piana) che in condizioni non di riferimento (come nel caso precedente ma utilizzando sia applicatori a base piatta con diametro inferiore a 10 cm che applicatori angolati).

L'interconfronto è iniziato nel 2004 ed è terminato ad Aprile 2006.

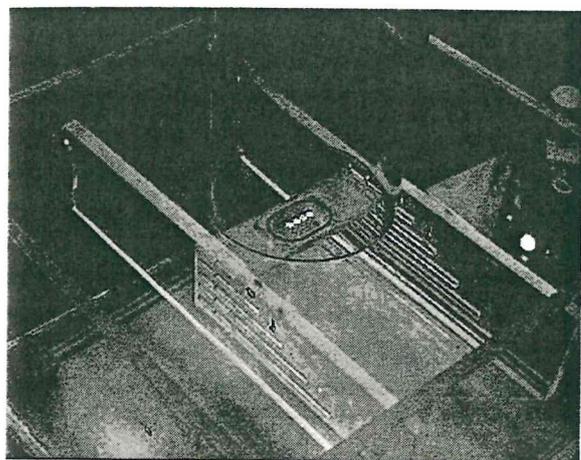


Fig. 1: Dettaglio del fantoccio con alloggiamento per i dosimetri ad alanina utilizzato per l'interconfronto IORT

## 2. Risultati preliminari

I risultati sono stati analizzati in termini del rapporto  $D_{ala}/D_{Centro}$ , dove  $D_{ala}$  è la dose misurata con alanina e  $D_{Centro}$  è la dose dichiarata dal CR. La tabella 1 riporta una prima valutazione delle varie componenti di incertezza che contribuiscono alla determinazione dell'incertezza tipo composta nella determinazione del rapporto  $D_{ala}/D_{Centro}$ . L'incertezza composta definisce il livello ottimale mentre il valore a 2 $\sigma$  definisce il livello di tolleranza al di sopra del quale è necessario mettere in atto azioni di rimedio. Nella parte destra delle figure sono riportati i dati relativi ai CR che utilizzano Linac convenzionali e nella parte sinistra quelli relativi agli acceleratori dedicati. Ad un primo esame non si evidenziano differenze significative tra i due set di dati.

Componente di incertezza	Condizioni di riferimento convenzionale (1 $\sigma$ , %)	Condizioni non di riferimento convenzionale (1 $\sigma$ , %)	Condizioni di riferimento dedicato (1 $\sigma$ , %)	Condizioni non di riferimento dedicato (1 $\sigma$ , %)
Alanina	1.5	1.5	1.5	1.5
Taratura del fascio	1.5	2	1.5	2
Irraggiamento	2	2	3	3
Incertezza composta (1 $\sigma$ , %)	3	3	3.5	4

Tab. 1: Componenti di incertezza ed incertezza composta nella determinazione del rapporto  $D_{ala}/D_{Centro}$

Nelle condizioni di riferimento il valor medio del rapporto  $D_{ala}/D_{Centro}$  relativo a tutti i CR risulta pari a  $1,000 \pm 2,4\%$  (1 $\sigma$ ) per l'energia più bassa e  $1,000 \pm 2,0\%$  (1 $\sigma$ ), per l'altro valore di energia, (vedi Fig.2). Per le condizioni non di riferimento il valor medio del rapporto  $D_{ala}/D_{Centro}$  risulta pari a  $1,000 \pm 2,9\%$  (1 $\sigma$ ) e  $1,000 \pm 3,6\%$  (1 $\sigma$ ), per le due energie considerate, (vedi Fig.3). I risultati mostrano che tutti i CR partecipanti si collocano all'interno del livello di tolleranza nel caso delle condizioni di riferimento. Un solo valore, relativo ad un Centro che utilizza un acceleratore dedicato, è fuori tolleranza nelle condizioni non di riferimento. I risultati dimostrano che la raccomandazione delle linee guida dell'ISS di utilizzare la dosimetria Fricke nel caso degli acceleratori dedicati conduce a valori omogenei dell'output non difforni da quanto misurato per i Linac convenzionali applicando i protocolli di dosimetria.

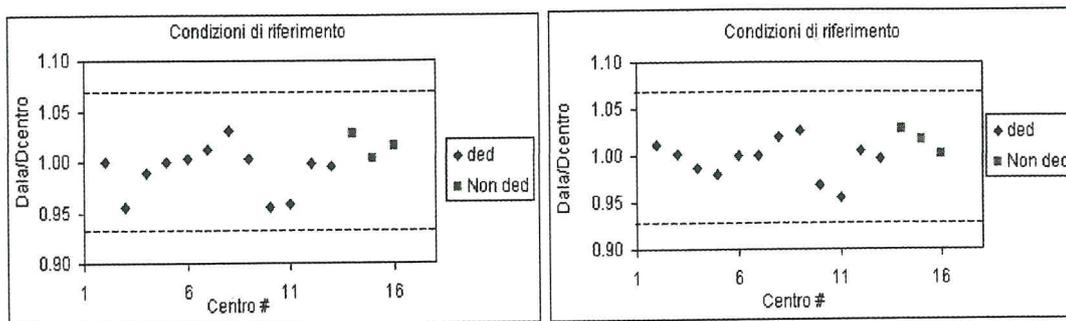


Fig.2: Rapporto  $D_{ala}/D_{Centro}$  misurato in fasci IORT in condizioni di riferimento a due diverse energie. Le linee tratteggiate rappresentano il livello di tolleranza ( $\pm 7\%$ )

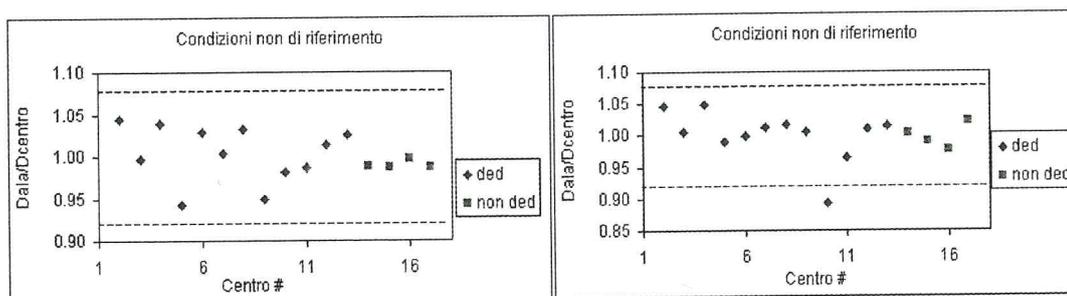


Fig.3: Rapporto  $D_{ala}/D_{Centro}$  misurato in fasci IORT in condizioni non di riferimento a due diverse energie. Le linee tratteggiate rappresentano il livello di tolleranza ( $\pm 8\%$ )

### 3. Bibliografia

- [1] Istituto Superiore di Sanità. Guidelines for quality assurance in intra-operative radiation therapy. *Rapporti ISTISAN* 2003, 03/1 EN.