



Definizione di un protocollo operativo per il controllo del set-up nel trattamento radioterapico adiuvante del tumore della mammella.

A. Reali, S. Allis, R. Verna, L. Bianco, S. Anglesio e M. G. Ruo Redda

**SS Radioterapia
AOU San Luigi Gonzaga di Orbassano
Università degli Studi di Torino**





Associazione Italiana
di Radioterapia Oncologica
Gruppo di lavoro AIRC per la Patologia Mammaria

2013

La Radioterapia dei Tumori della Mammella

Indicazioni e Criteri Guida

7.2 INDICAZIONI AL TRATTAMENTO RADIANTE, VOLUMI DI INTERESSE E VALUTAZIONE DELLA DOSE AGLI ORGANI A RISCHIO E DI INTERESSE

7.2.2 Volumi di Interesse

trattamento mammella in toto

Il CTV è costituito dall'intera mammella (vedi Appendice) (4-15).

Gli OR sono rappresentati da:

- polmone omolaterale

7.3 PIANIFICAZIONE ED ESECUZIONE DEL TRATTAMENTO

Le procedure di preparazione del trattamento devono essere attuate a esiti chirurgici stabilizzati.

Il livello convenzionale standard prevede come ottimale:

- set up con sistema di posizionamento/immobilizzazione
- definizione dei volumi con sezioni TC acquisite a comprendere interamente il CTV e gli OR
- espansione dei CTV per ottenere i PTV
- piano dosimetrico con indicazione della dose minima e massima al PTV, della dose massima agli OR e impiego

7.3.1 Set-up

Si raccomanda di posizionare la paziente in modo confortevole e in decubito facilmente riproducibile, generalmente supina, utilizzando sistemi di posizionamento/immobilizzazione che consentano una adeguata personalizzazione del set-up e una buona riproducibilità del trattamento.

Nelle pazienti con mammelle voluminose e/o pendule, per compensare l'aumentata dislocazione laterale della mammella e l'accentuazione della piega inframammaria, sono possibili set-up alternativi quali il decubito laterale o prono (54-47). Ciò permetterebbe inoltre di ridurre considerevolmente il movimento della mammella associato alla respirazione, limitando l'escursione della parete toracica e facilitando un maggior risparmio del volume polmonare e cardiaco nel caso di mammella sinistra (58-63). Pianificazioni e trattamenti 4D sono ancora in fase di studio e valutazione (67-70). Definito il set-up sono necessari, per la riproducibilità del trattamento, reperi esterni (tatuaggi cutanei e/o reperi sul sistema di immobilizzazione) che facilitino il riposizionamento e l'allineamento mediante laser. Per la pianificazione del boost è consigliabile mantenere la posizione adottata per l'irradiazione della mammella in toto.

Si raccomanda di registrare e di documentare ogni dettaglio sul posizionamento della paziente ricorrendo eventualmente a disegni o, preferibilmente, a fotografie.



Associazione Italiana
di Radioterapia Oncologica
Gruppo di lavoro AIRO per la Patologia Mammaria

2013

La Radioterapia dei Tumori della Mammella

Indicazioni e Criteri Guida

APPENDICE CONTORNAMENTO

A. INTRODUZIONE

L'implementazione delle tecniche radioterapiche (3D-CRT, IMRT, IGRT) richiede un'accurata conoscenza anatomica dei volumi bersaglio, al fine di minimizzare il rischio di geographic miss e risparmiare gli organi a rischio (OR). In letteratura, è stata riportata una significativa variabilità intra- e inter-osservazionale nella definizione dei CTV della mammella, della cavità escissionale (1-4) e dei linfonodi di drenaggio (5,6). La variabilità maggiore è stata riscontrata nella delineazione delle strutture linfonodali, poiché la posizione delle braccia e la massa corporea influenzano la profondità tissutale e di conseguenza la localizzazione delle strutture muscolari e vascolari (7,8). Nell'ottica di un'ottimizzazione e di una maggiore standardizzazione dei trattamenti radioterapici, questa appendice si propone di dare delle indicazioni generali sulla contornazione dei volumi bersaglio e degli organi a rischio nel trattamento radiante del carcinoma mammario. Per maggiori dettagli, si consiglia la consultazione delle voci bibliografiche indicate.

Per quanto riguarda il PTV, non esiste un margine standard da aggiungere al CTV. Il margine appropriato deve essere calcolato nel singolo centro, in relazione alle apparecchiature a disposizione, alla tecnica di trattamento utilizzata (3D-CRT, IMRT, Tomotherapy, gating respiratorio) e all'errore calcolato di set-up e organ motion per la patologia mammaria, in una stretta collaborazione tra medico, fisico sanitario e tecnico sanitario di radiologia medica.



Premesso che

	Limite mediale	Limite Laterale	Limite craniale	Limite Caudale	Limite in superficie	Limite Profondo
CTV mammario	Limite palpabile / Giunzione sterno-claveare	Limite palpabile / Linea medio-ascellare, fino al muscolo latissimo del dorso escluso	Limite palpabile / inserzione della II costa	Limite palpabile / limite del tessuto ghiandolare su immagini TC	Cute esclusa (cute compresa in caso di infiltrazione)	Esclusi muscoli pettorali, muscoli della parete toracica e coste



PTV → espansione isotropica di 5 mm del CTV con accurata valutazione del risparmio della cute nella fase di contouring.

Scopo dello studio preliminare

Valutare l'adeguatezza della copertura del volume bersaglio:

- In assenza di un sistema di controllo real time
- In aggiunta alle DPI → l'impiego di fotogrammi radiografici *movie*

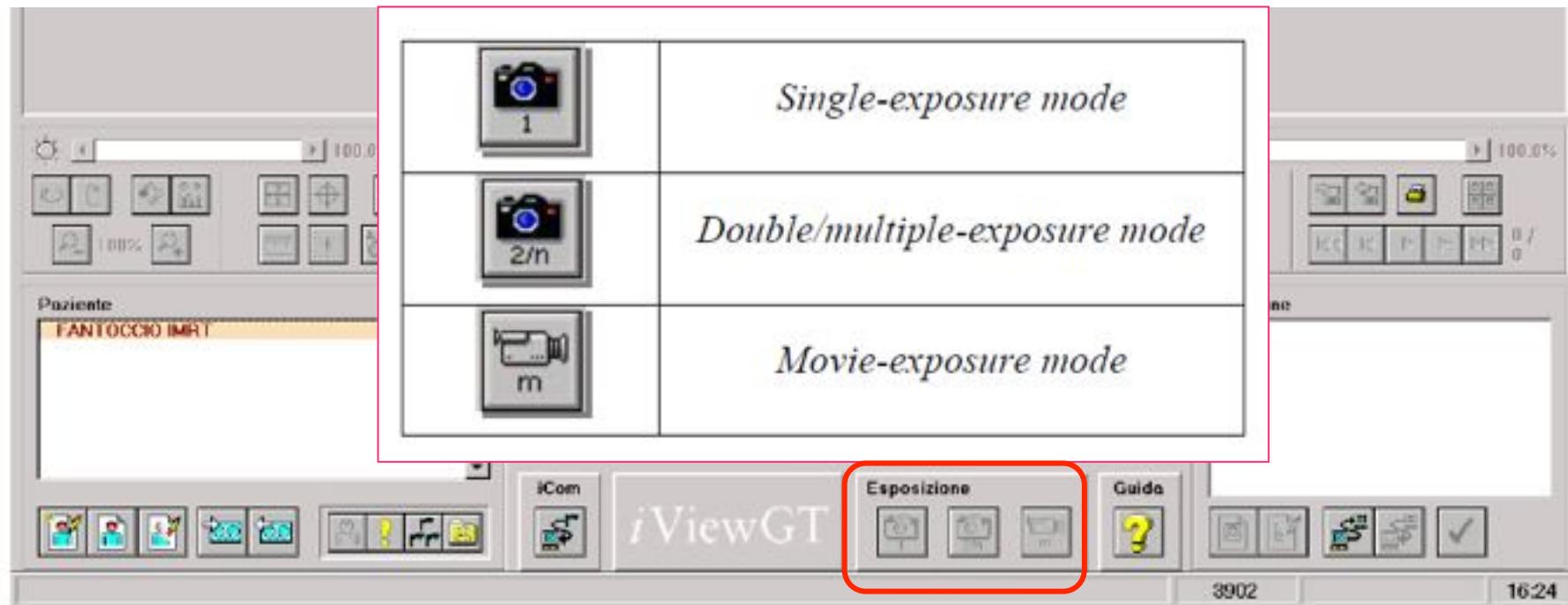


attuare eventuali correzioni off-line ottimizzando il set-up delle pazienti



Materiali e metodi

Movie? → Il software iViewGT™- Linac Elekta Synergy™ Platform è dotato di un sistema di **Acquisizione delle immagini portali** gestita attraverso la funzione “esposizione” che prevede l’impiego di tre modalità

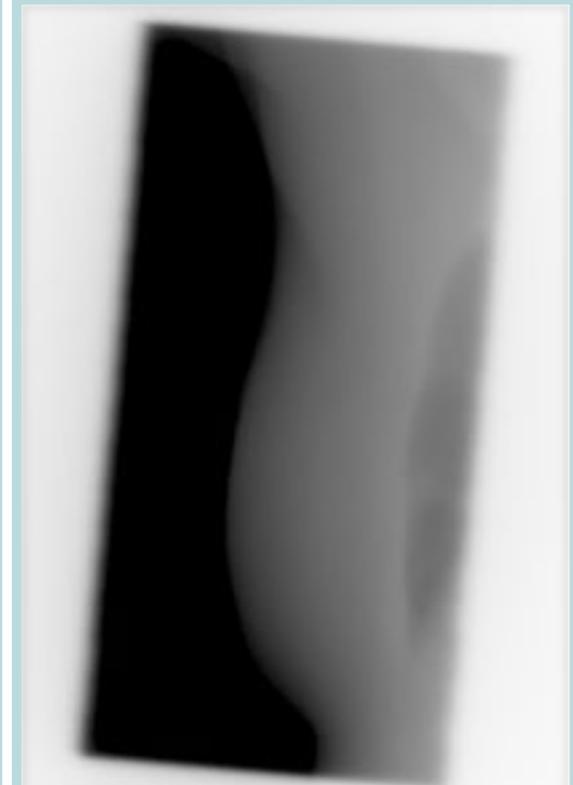
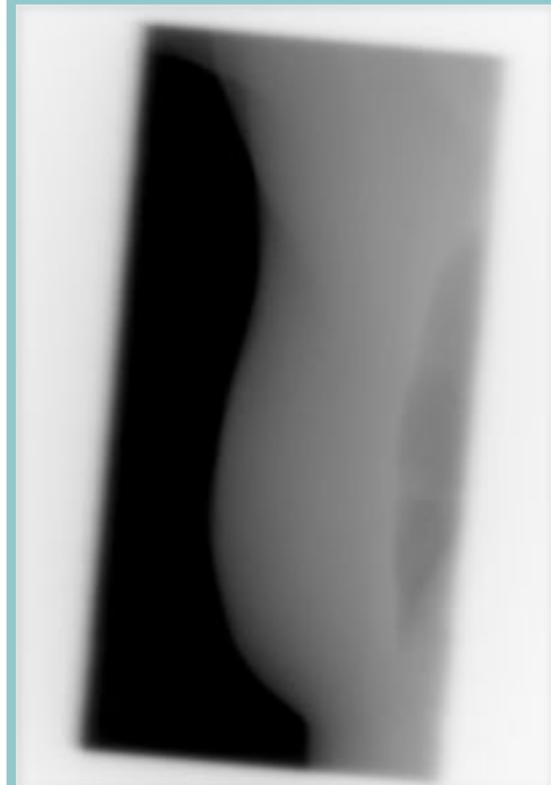
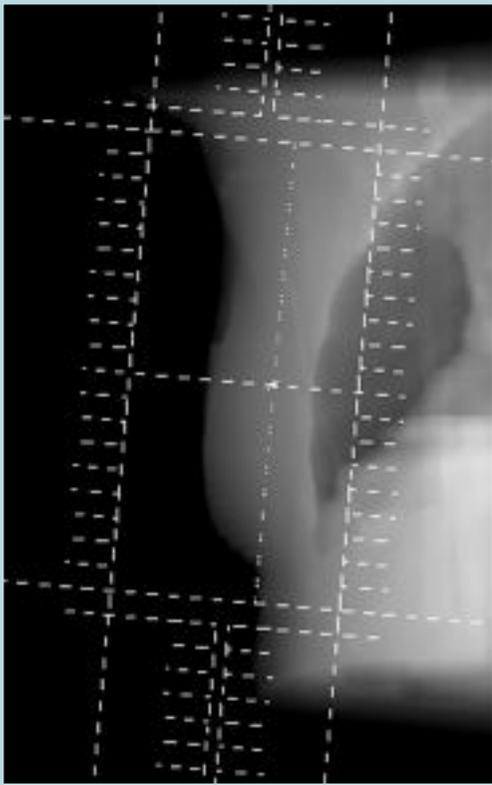


Materiali e metodi

DRR

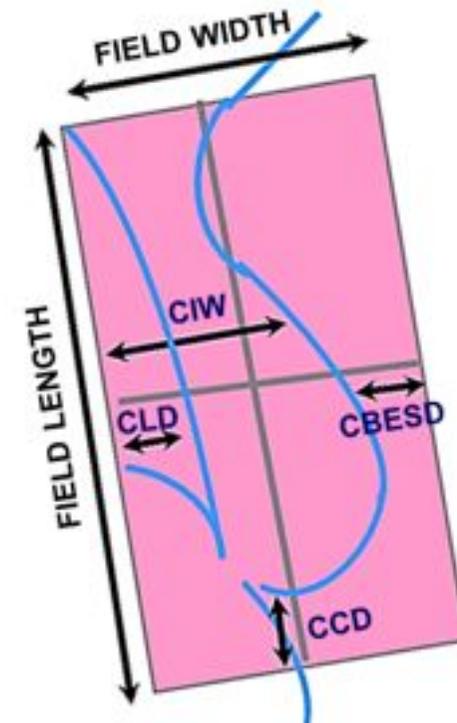
DPI

Movie
software *iViewGT™*



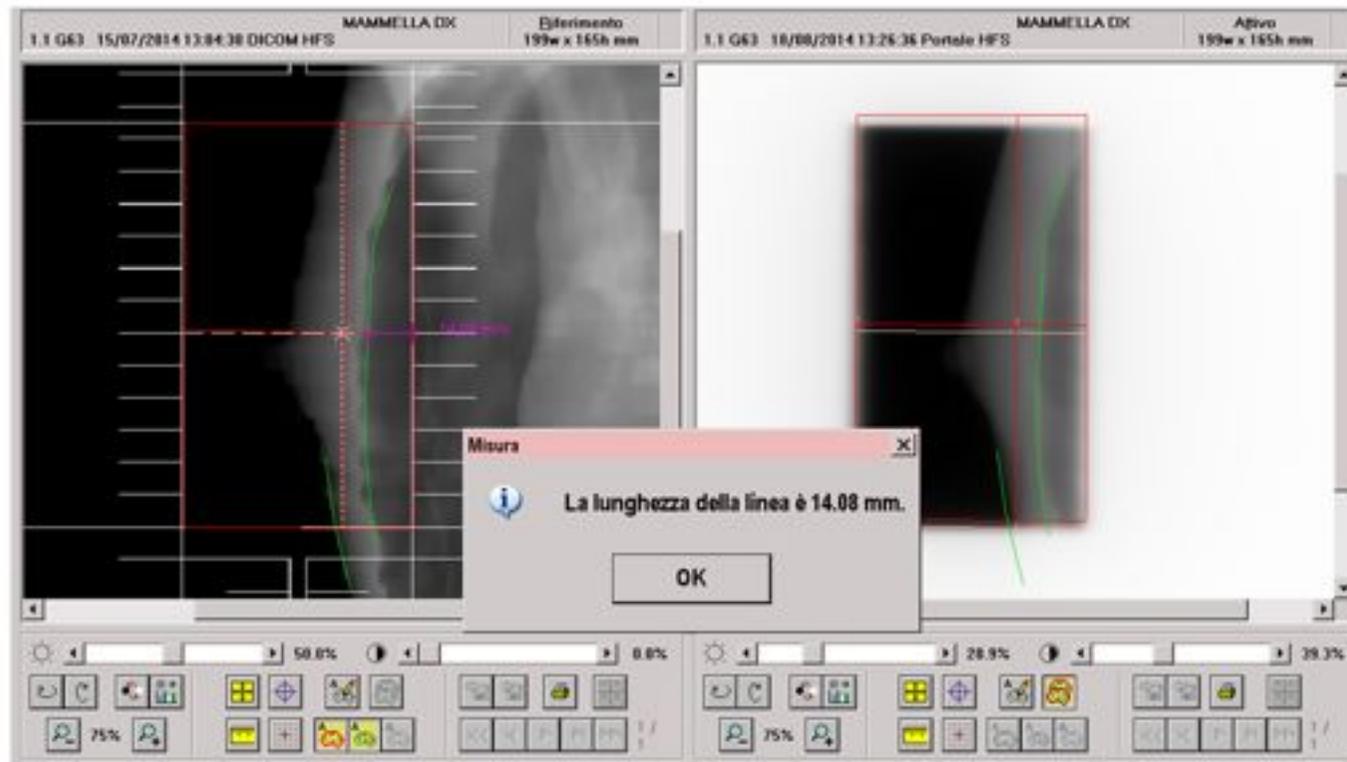
Materiali e metodi

- 6 pazienti osservate
 - Acquisizione DPI e *movie* alla prima seduta di terapia e con cadenza settimanale
 - Confronto DRR-DPI e DRR- *movie* per i 2 campi tangenti
1. misurazione della **Central Lung Distance (CLD)** sulle DRR dei campi tangenti di ogni paziente
 2. confronto tra DRR e DPI rilevando gli spostamenti sull'asse **orizzontale** (*antero-posteriore*) e **verticale** (*cranio-caudale*) e la **CLD**
 3. confronto tra DRR ed ogni singolo fotogramma del *movie* rilevando gli spostamenti *antero-posteriore* e *cranio-caudale* e la **CLD**



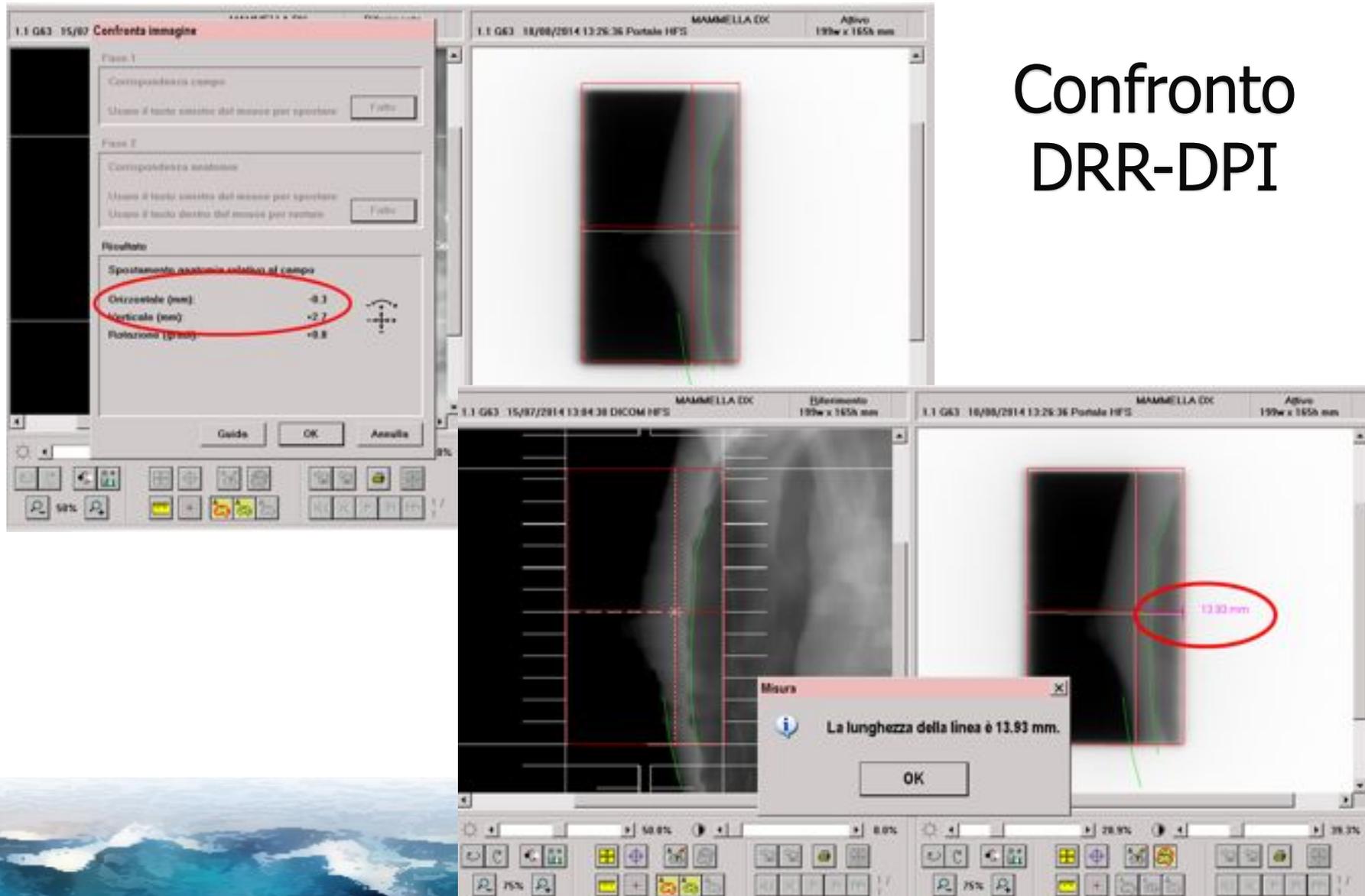
Materiali e metodi

Misurazione CLD su DRR



Materiali e metodi

Confronto DRR-DPI



The screenshot displays a medical software interface for comparing Digital Reconstructed Radiographs (DRR) and Digital Patient Images (DPI). The interface is divided into several panels:

- Left Panel (Registration Control):** Titled "1.1 G63 15/07 Confronta immagine". It contains two sections for registration: "Correspondenza campo" and "Correspondenza anatomica". Below these is a "Risultato" section showing registration parameters: "Spostamento anatomia relativo al campo" with values: "Orizzontale (mm): -8.3", "Verticale (mm): +2.7", and "Rotazione (gradi): +8.8". A red circle highlights these values.
- Top Panel:** Titled "1.1 G63 18/08/2014 13:26:36 Portale HF'S". It shows a registration grid overlaid on a dark image.
- Bottom Panel:** Titled "1.1 G63 15/07/2014 13:04:38 DICOM HF'S" and "1.1 G63 18/08/2014 13:26:36 Portale HF'S". It shows two side-by-side images for comparison. A red circle highlights a measurement of "13.93 mm" on the right image.
- Measurement Dialog Box:** A small window titled "Misura" is open in the foreground, displaying the text "La lunghezza della linea è 13.93 mm." and an "OK" button.



Materiali e metodi

Confronto DRR-*movie*

The screenshot displays a software interface for image comparison and registration. The main window is titled "G63 15/07/2014 Confronto immagine" and shows two panels: "Fase 1" and "Fase 2". The "Fase 1" panel contains instructions for using the mouse to adjust the image. The "Fase 2" panel contains instructions for using the mouse to adjust the image. The "Risultato" panel shows the registration results:

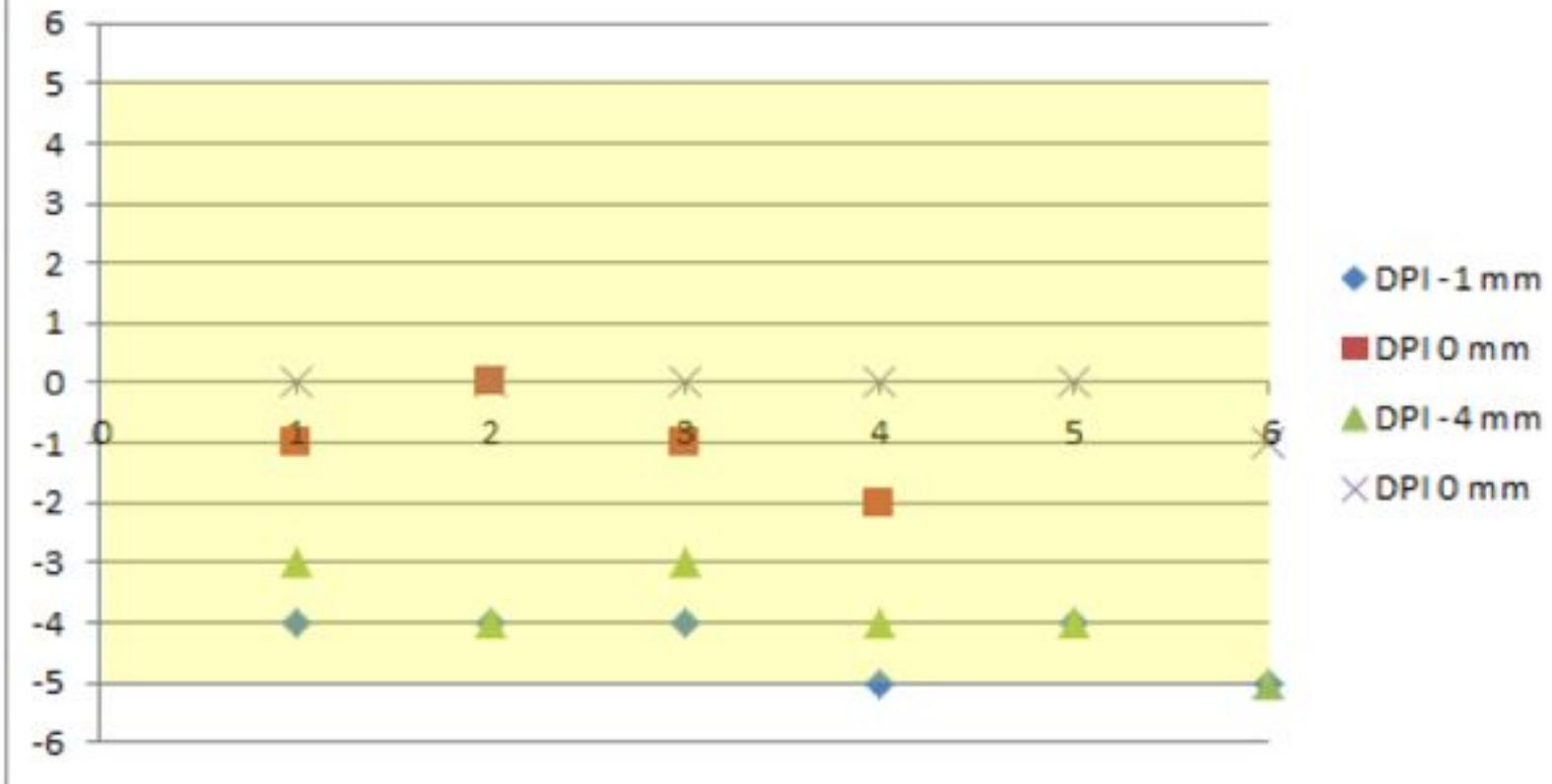
Spostamento anatomia relativo al corpo	
Orizzontale (mm):	+0.7
Verticale (mm):	+2.3
Rotazione (gradi):	+0.8

The "Fase 1" panel also shows a small diagram of a crosshair with a central dot and four arrows pointing outwards.

The main window also displays two panels showing the comparison of two images. The top panel shows a comparison of two images with a red crosshair and a green line. The bottom panel shows a comparison of two images with a red crosshair and a green line. A small window titled "Misura" is open, displaying the text "La lunghezza della linea è 13.44 mm." and an "OK" button.

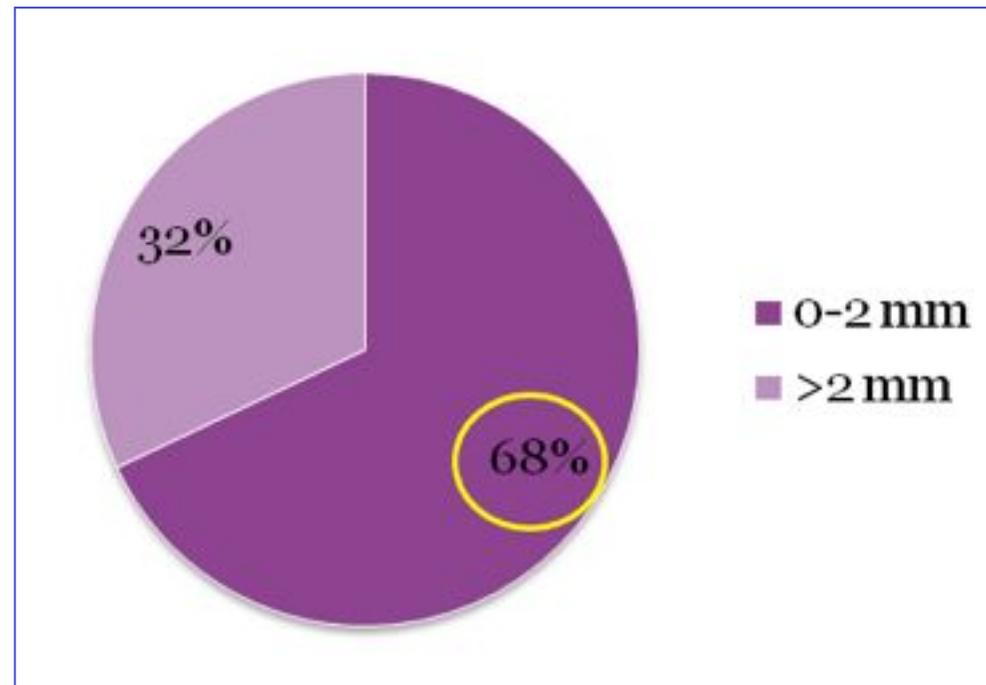
Materiali e metodi

139° - Tg lat: scarti CLD DRR-MOVIE



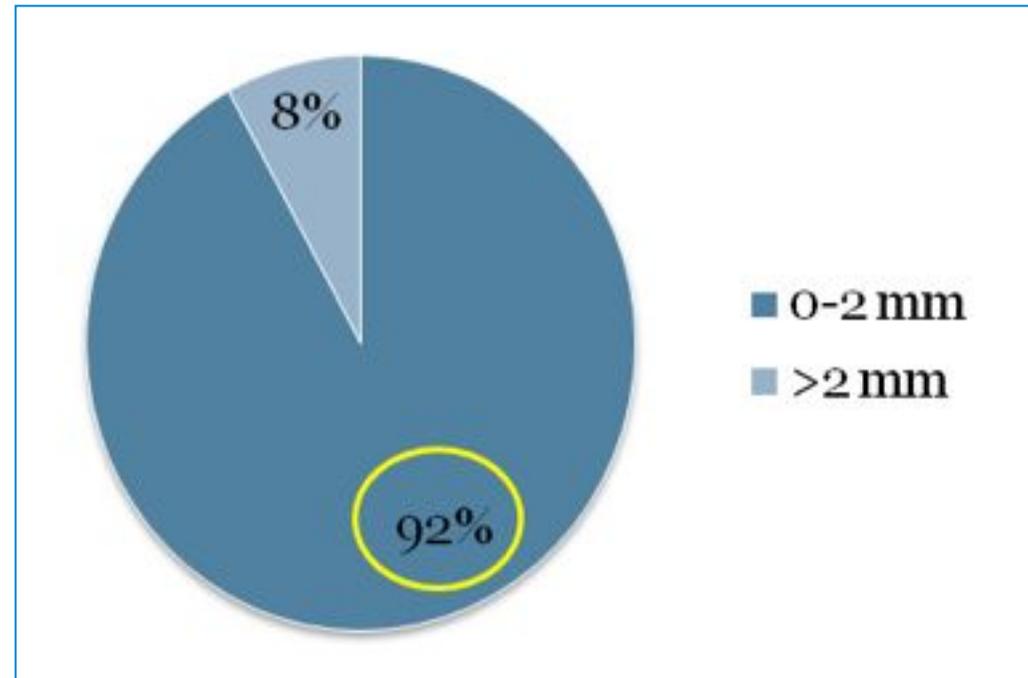
RISULTATI

Scarto mm DRR-movie	N° fotogrammi tot 296
0	78
1	83
2	41
3	39
4	32
5	19
> 5	4



RISULTATI

Scarto mm DPI-movie	N° fotogrammi tot 296
0	95
1	131
2	48
3	15
4	6
5	1
> 5	0





RISULTATI

DRR – *movie* 68 % valori entro 2 mm
DPI – *movie* 92 % valori entro 2 mm

DPI → un'accurata metodica di controllo del set-up

L'analisi degli scarti relativi alla CLD ottenuti dal confronto DPI-*movie* nel nostro campione mostra in generale l'adeguatezza del valore di 5 mm come accettabilità della DPI

Quando la DPI è ai limiti dei valori di accettabilità si incorre nel rischio di una criticità di set-up





CONCLUSIONI

- La DPI risulta essere surrogato del rispettivo *movie*, quindi un'accurata metodica di controllo del set-up.
- L'analisi degli scarti relativi alla CLD ottenuti dal confronto DPI-*movie* nel nostro campione mostra in generale l'adeguatezza del valore di 5 mm come accettabilità della DPI.



Nella pratica clinica, l'impiego del *movie* dovrà essere valutato caso per caso, dedicandolo alle pazienti con criticità del set-up correlato alla profondità delle escursioni respiratorie, eventualmente personalizzando la soglia di accettabilità delle DPI (ad esempio da 5 a 4 mm).





Grazie per l'attenzione

