



# Impiego della dosimetria in-vivo basata sull'utilizzo di EPIDs nei trattamenti integrati dei tumori del testa-collo mediante VMAT

A. Ianiro<sup>a</sup>, M. Nuzzo<sup>b</sup>, F. Deodato<sup>b</sup>, G. Macchia<sup>b</sup>, S. Cammelli<sup>c</sup>, R. Frakulli<sup>c</sup>, E. Farina<sup>c</sup>, L. Tontini<sup>c</sup>, A. Cortesi<sup>c</sup>, L. Giaccherini<sup>c</sup>, I.V. Mascia<sup>c</sup>, A. Galuppi<sup>c</sup>, G. Tolento<sup>c</sup>, A. Guido<sup>c</sup>, C. Digesù<sup>b</sup>, M. Ferro<sup>b</sup>, A.G. Morganti<sup>c</sup>, S. Cilla<sup>a</sup>

<sup>a</sup> UO Fisica Medica, <sup>b</sup> UO Radioterapia Oncologica, Fondazione Ricerca e Cura “Giovanni Paolo II”, Università Cattolica del Sacro Cuore, Campobasso.

<sup>c</sup> UO Radioterapia Oncologica, Dipartimento di Medicina Specialistica, Diagnostica e Sperimentale – DIMES Università di Bologna, Ospedale “S. Orsola-Malpighi”, Bologna.



## DISO Project

Website: [www.infndiso.altervista.org](http://www.infndiso.altervista.org)

**Progetto finanziato dall'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) per lo sviluppo di una procedura generalizzata di dosimetria in vivo (IVD)**

Obiettivi principali:

- i. implementazione di una procedura generalizzata per l'utilizzo degli aSi-EPID (amorphous silicon electronic portal imaging devices) nella dosimetria in vivo;
- ii. livello di tolleranza del 5% per l'accordo tra la dose in vivo e la dose pianificata;
- iii. risultati quasi-real time;
- iv. facile commissioning per linac Varian, Elekta e Siemens.

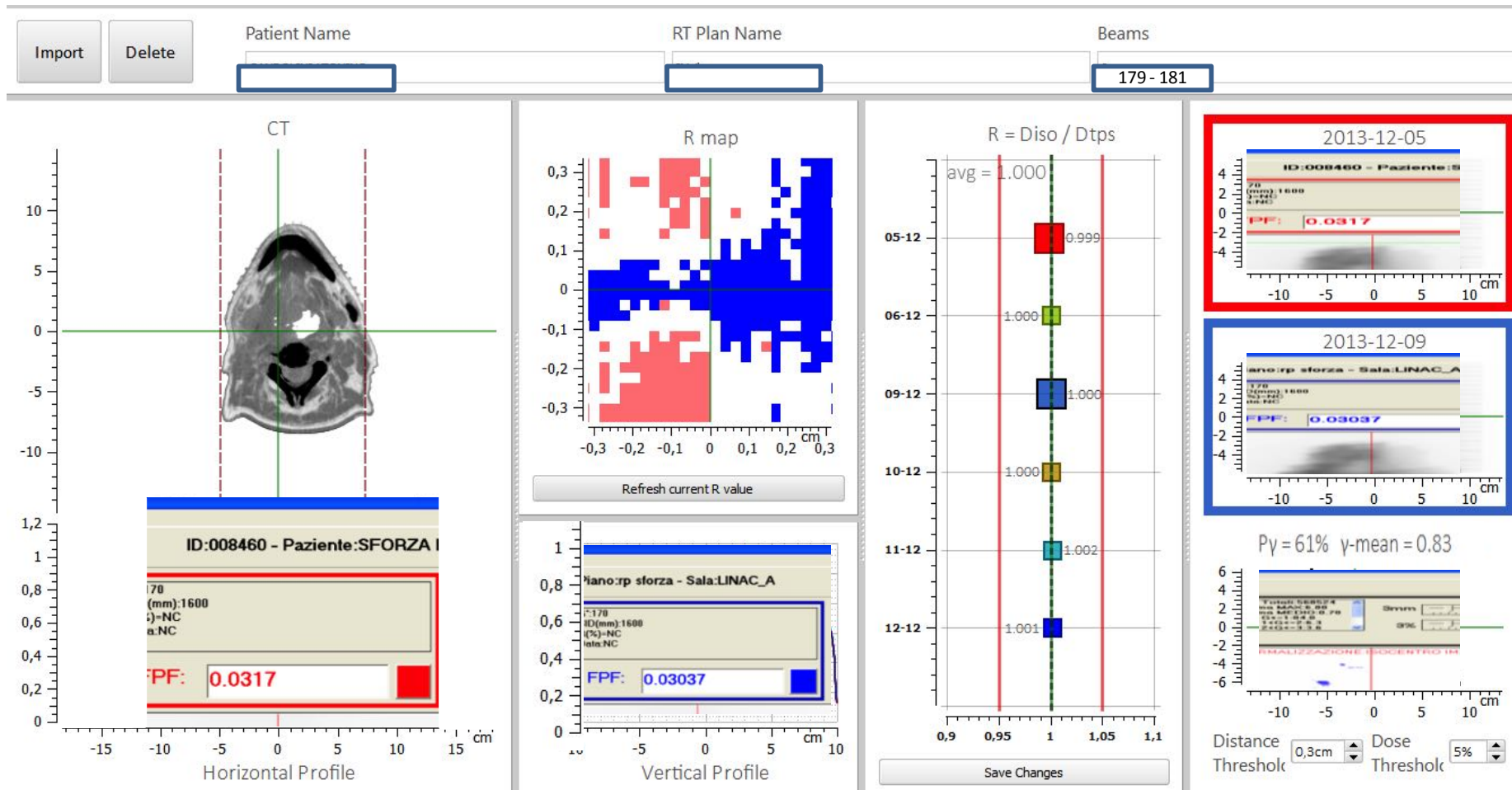


# User interface di BEST SoftDiso

$$R = \frac{D_{iso}}{D_{iso.TPS}}$$

**analisi R:** criteri di allerta  $R < 0.95$  or  $R > 1.05$

**analisi  $\gamma$  2D:** criteri di allerta  $P_{\gamma < 1} < 90\%$ ,  $\gamma_{mean} > 0.67$

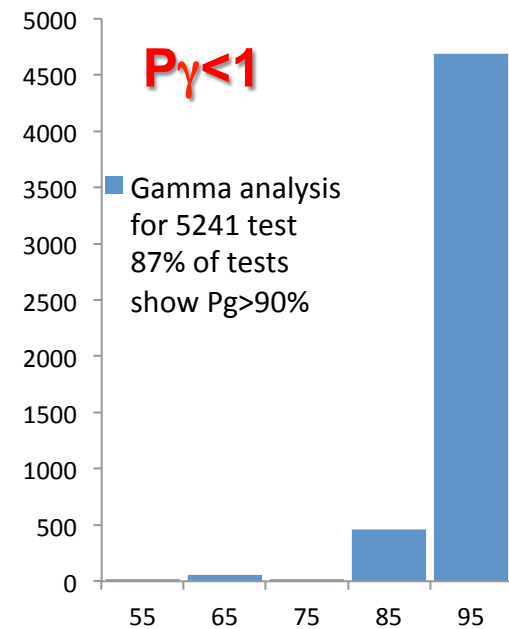
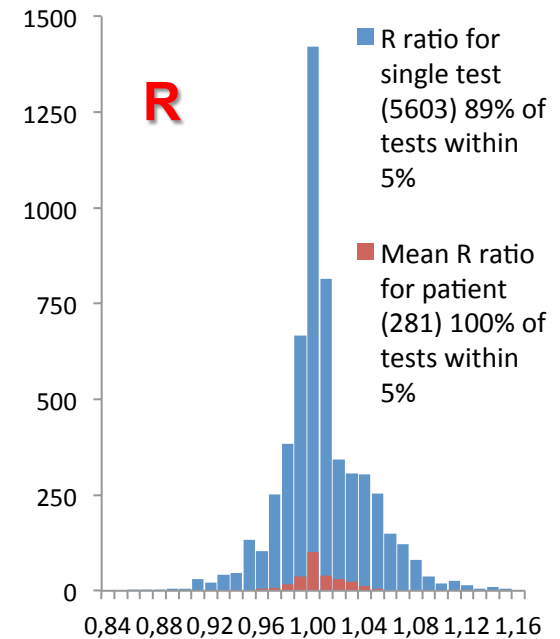
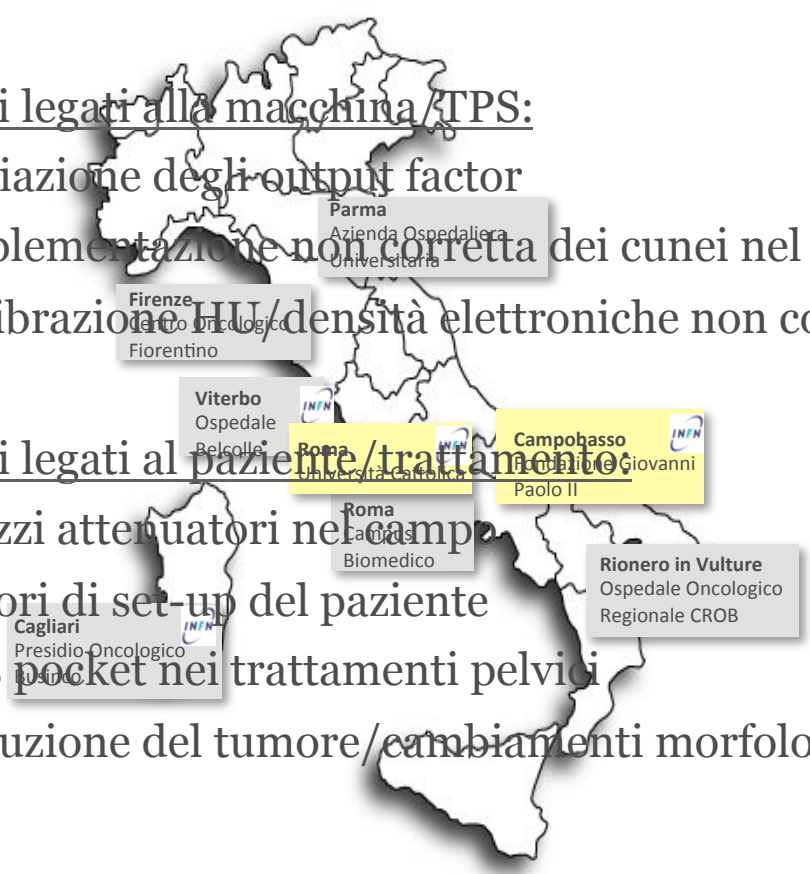


### Errori legati alla macchina/TPS:

- Variazione degli output factor
- Implementazione non corretta dei cunei nel TPS
- Calibrazione HU/densità elettroniche non corretta

### Errori legati al paziente/trattamento:

- Mezzi attenuatori nel campo
- Errori di set-up del paziente
- Gas pocket nei trattamenti pelvici
- Riduzione del tumore/cambiamenti morfologici



# Lo studio

19 pazienti sono stati trattati con la tecnica VMAT (Volumetric Modulated Arc Therapy) in strategia SIB (Simultaneous Integrated Boost).

## Definizione dei CTVs

- **CTV1**: tumore primario con margine di 5-15 mm;
- **CTV2**: regioni linfonodali ad alto rischio;
- **CTV3**: regioni linfonodali a basso rischio.

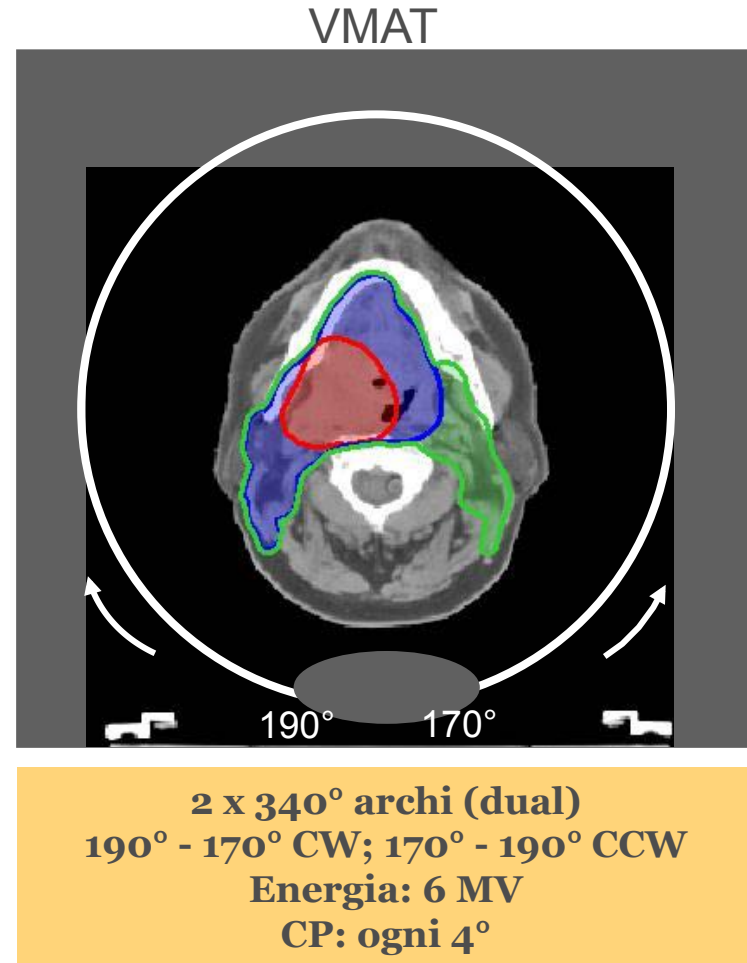
I corrispondenti PTVs sono stati ottenuti aggiungendo un margine di 4 mm ai CTVs.

## Prescrizioni di dose

- **PTV1**: 70.5Gy/2.35Gy (nasofaringe e orofaringe) oppure 67.5Gy/2.25Gy (laringe);
- **PTV2**: 60.0Gy/2.0Gy;
- **PTV3**: 55.5Gy/1.8Gy;
- 30 frazioni per tutti i PTVs.

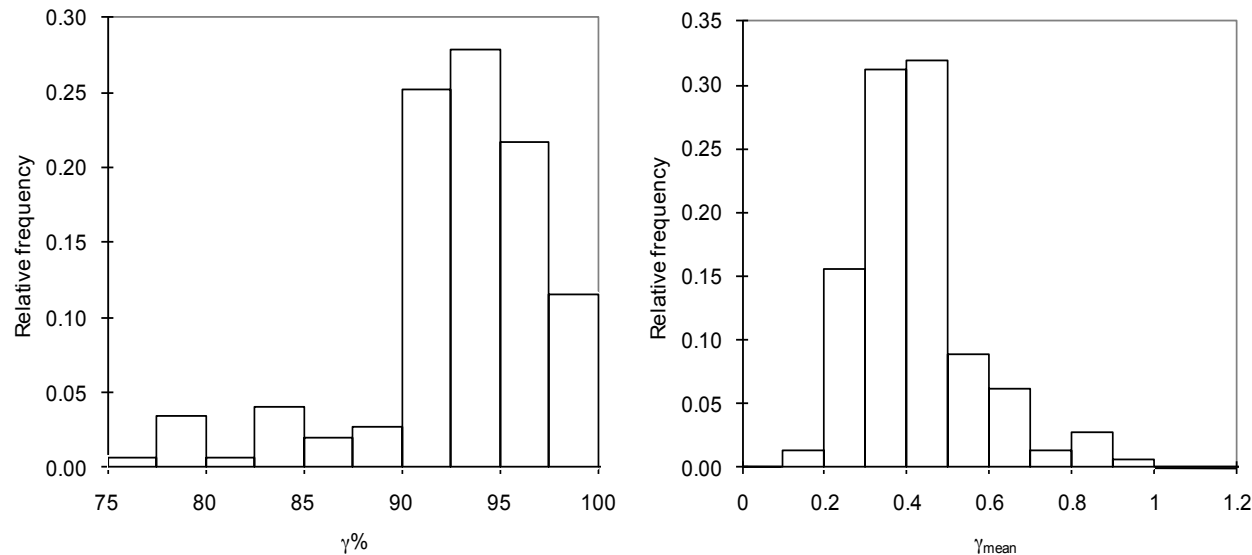
## TPS & LINAC

- Oncentra MasterPlan TPS v.4.1 (Nucletron BV, Veenendaal, the Netherlands);
- Elekta Precise LINAC (Elekta Ltd, Crawley UK).



# Risultati

È stato acquisito un totale di 350 immagini EPID.



## Analisi R

- **R medio =  $1.001 \pm 0.025$  (1SD);**
- **91.8% dei test entro i criteri di allerta.**

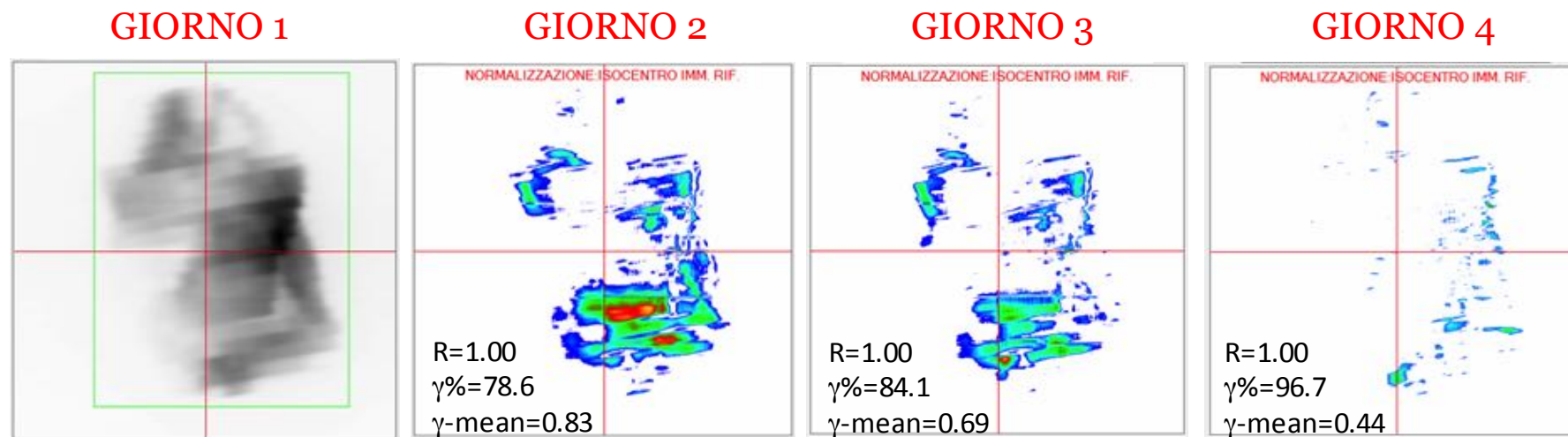
## Analisi $\gamma$

- **$\gamma_{\text{mean}}$  totale =  $0.42 \pm 0.16$ ;**
- **92.7% dei test entro i criteri di allerta.**
  
- **$\gamma\%$  medio =  $92.9 \pm 5.1\%$ ;**
- **83.9% dei test entro i criteri di allerta.**

Discrepanze cliniche più rilevanti dovute a:

1. Errori nel set-up del paziente
2. Variazioni morfologiche del paziente (riduzione del tumore/perdita di peso)

## Esempio di paziente con errori di set-up



Sebbene i rapporti R mostrino accordo con il calcolo del TPS, l'analisi  $\gamma$  ha rilevato discrepanze di dose con valori di  $\gamma\%$  pari a 78.6% e 84.1%, e con valori di  $\gamma_{\text{mean}}$  pari a 0.83 e 0.69, rispettivamente.

# Esempio di paziente con cambiamenti morfologici

GIORNO 1

GIORNO 2

GIORNO 15

GIORNO 18

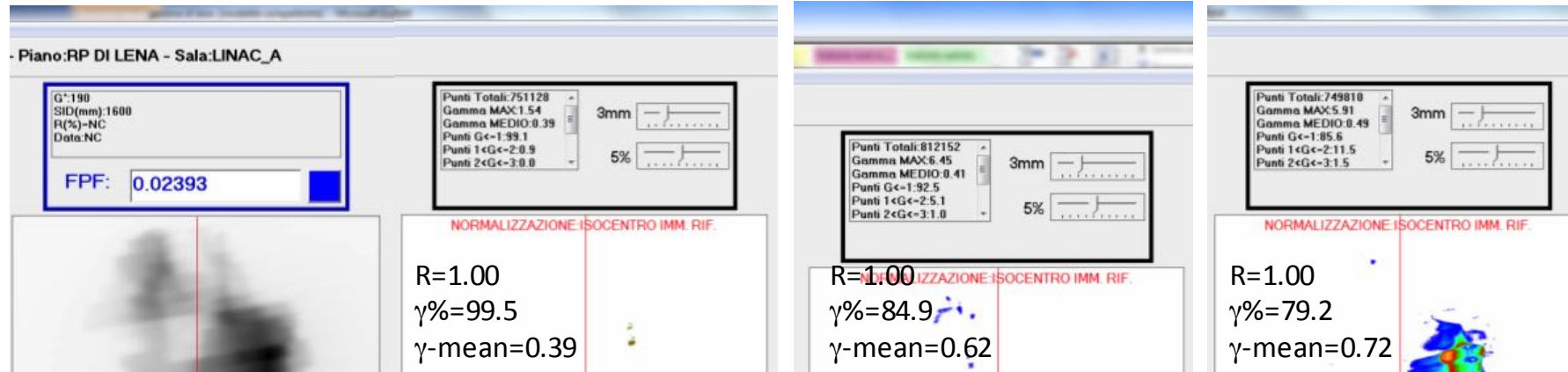


Immagine EPID integrale per l'arco clockwise

Per i due test effettuati nella terza settimana di trattamento, l'analisi  $\gamma$  ha rilevato discrepanze di dose con valori di  $\gamma\%$  pari a 84.9% e 79.2% e con valori di  $\gamma_{\text{mean}}$  pari a 0.62 e 0.72, rispettivamente.



## Conclusioni

- ✓ Abbiamo mostrato la nostra esperienza iniziale per l'applicazione clinica della IVD a trattamenti complessi VMAT del testa-collo.
- ✓ L'implementazione della IVD nella routine clinica è potenzialmente in grado di monitorare tutte le differenze clinicamente rilevanti tra la dose pianificata e quella erogata.
- ✓ Il check dosimetrico con il nostro metodo viene effettuato quasi in tempo reale e consente la possibilità di un rapido consulto tra lo staff medico e fisico in caso di discrepanze di dose rilevanti.



GRAZIE PER L'ATTENZIONE!  
GRAZIE PER L'ATTENZIONE!

**AIRO GIOVANI**

*Montecatini Terme 13-06-2015*