

La Brachiterapia LDR nel carcinoma prostatico

Impatto del "real time" sulla qualità dell'impianto

Esperienza di Lucca

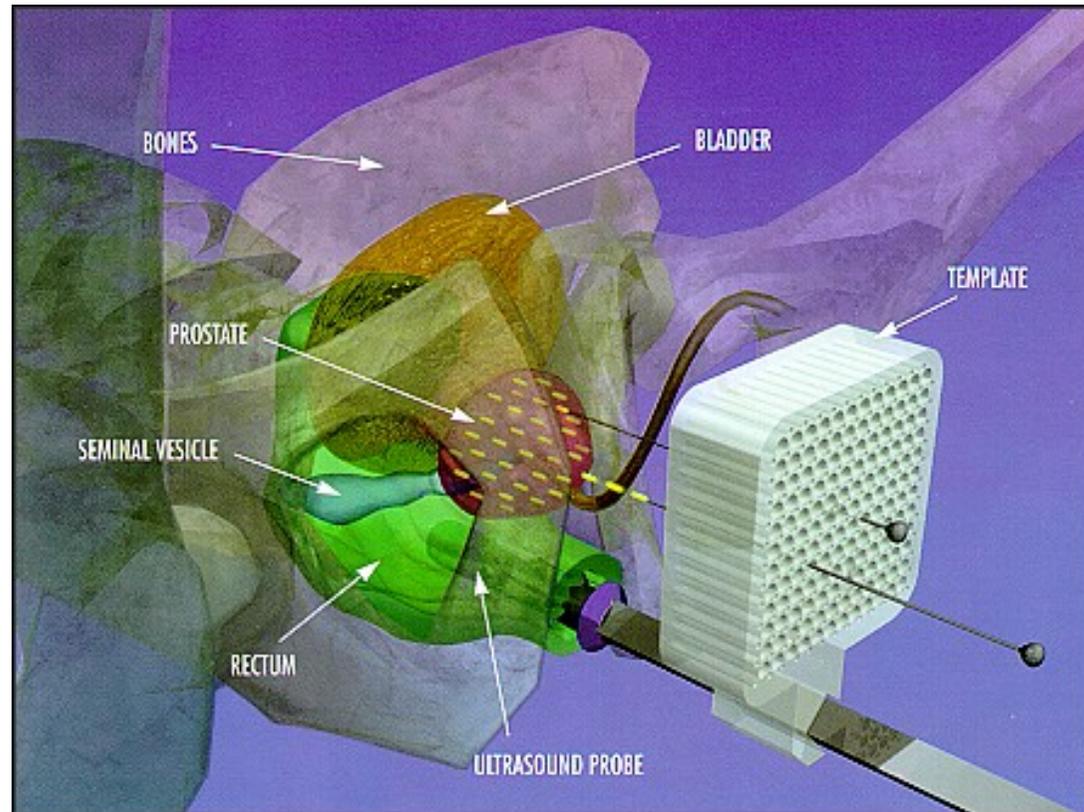


*M.Mignogna, V.Cerboneschi
V.Ravaglia*

**U.O.Radioterapia
U.O.Fisica Sanitaria**

Brachiterapia LDR *TECNICA con IMPIANTO PERMANENTE*

Capsule in titanio ("semi") contenenti sorgenti radioattive (Pd103 o I125) impiantate nella ghiandola prostatica sotto guida ecografica



Brachiterapia LDR con I125

Caratteristiche dell'impianto e delle sorgenti

Dall' Aprile 2004 al Maggio 2011  *306 impianti eseguiti*

_durata media della procedura 90' circa

_dose di prescrizione 145 Gy (all'isodose periferica)



_ Iodio 125

_ attività 0.464 mCi

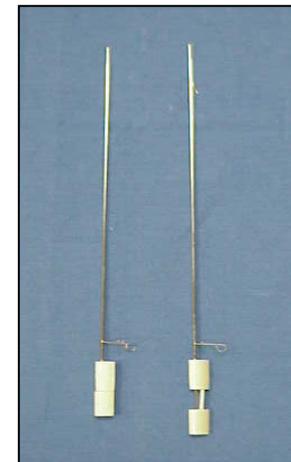
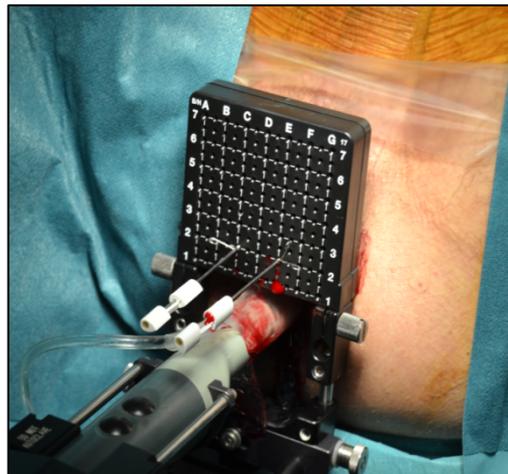
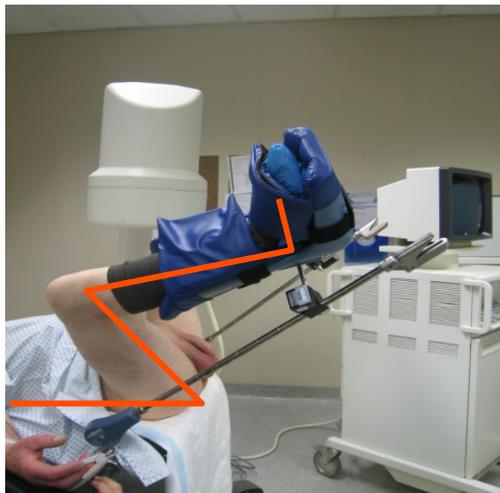
_ T1\2 59.6 giorni

_ emissione di fotoni di E 27.4 - 31 - 35.5 KeV

Modalità d'impianto step by step

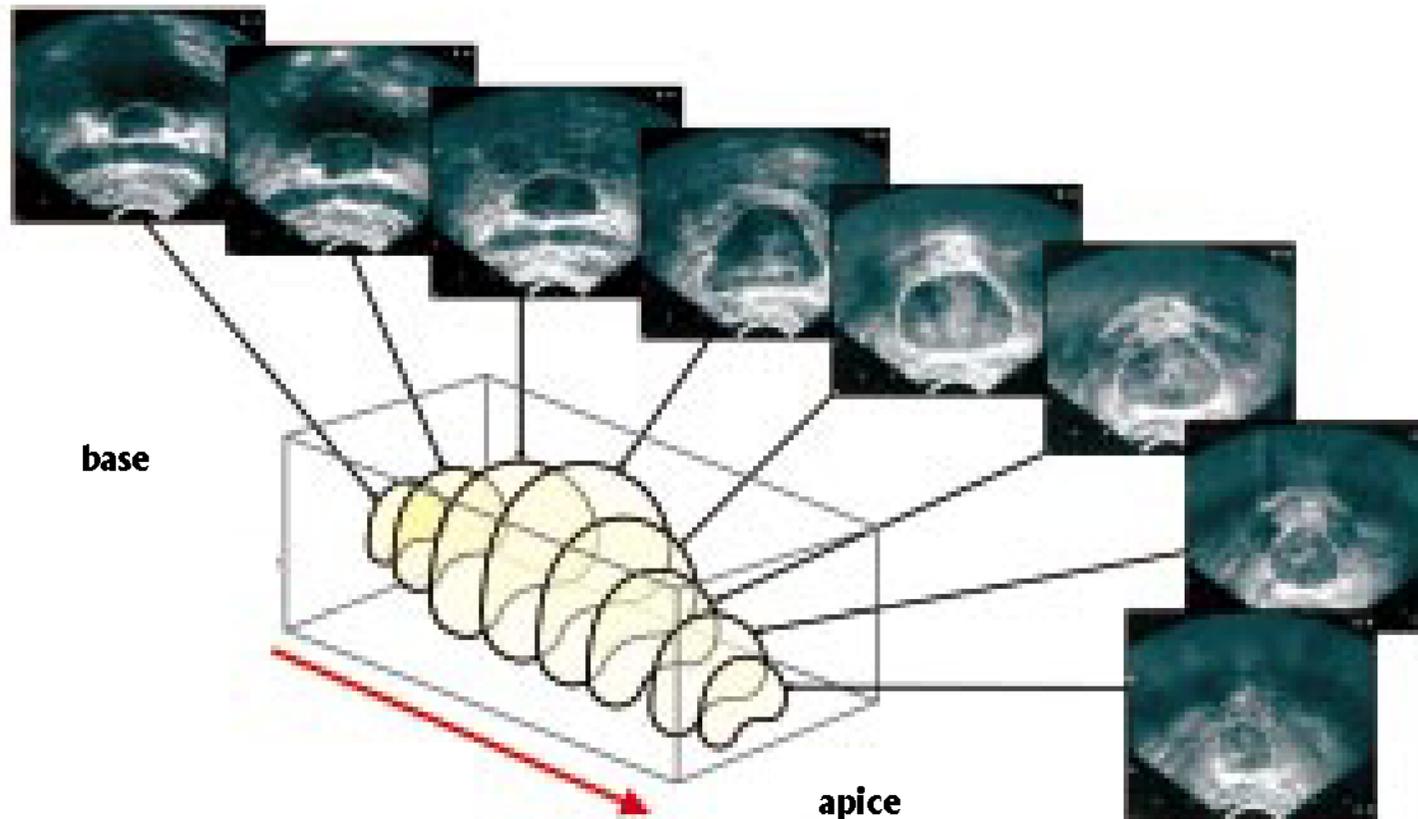
Setup del paziente

- _anestesia generale*
- _posizione litotomica forzata*
- _vescica con mdc*
- _sonda eco-endorettale con brachibaloon*
- _aghi di fissaggio*



Modalità d'impianto step by step

Il numero e la posizione delle sorgenti nel target è calcolato mediante un TPS basato su immagini ecografiche trasversali equidistanti 5 mm



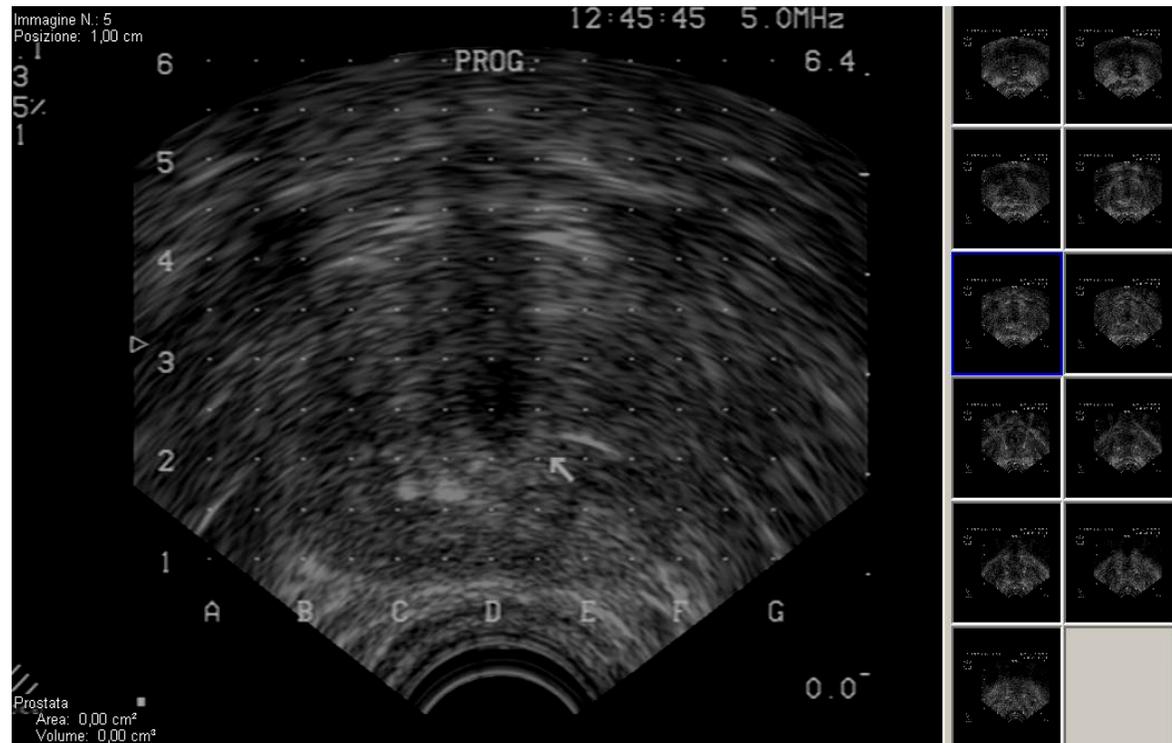
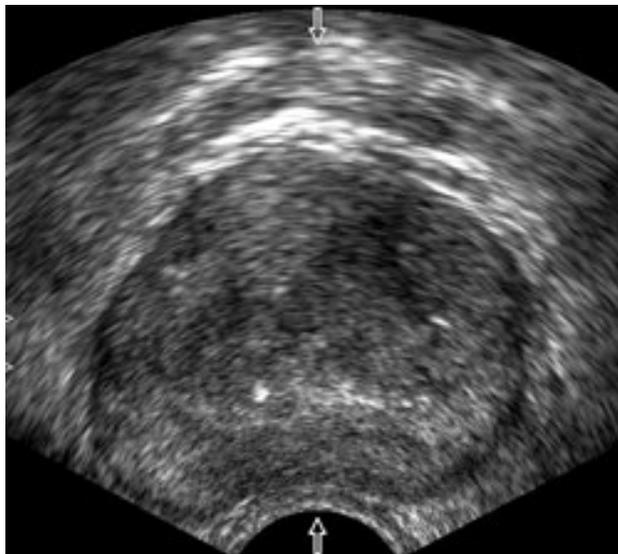
Modalità d'impianto step by step

Acquisizione delle immagini ecografiche

Adeguata sovrapposizione della griglia (*coordinate xy*) con il target

Parete posteriore della prostata subito al di sotto della 1° linea della griglia

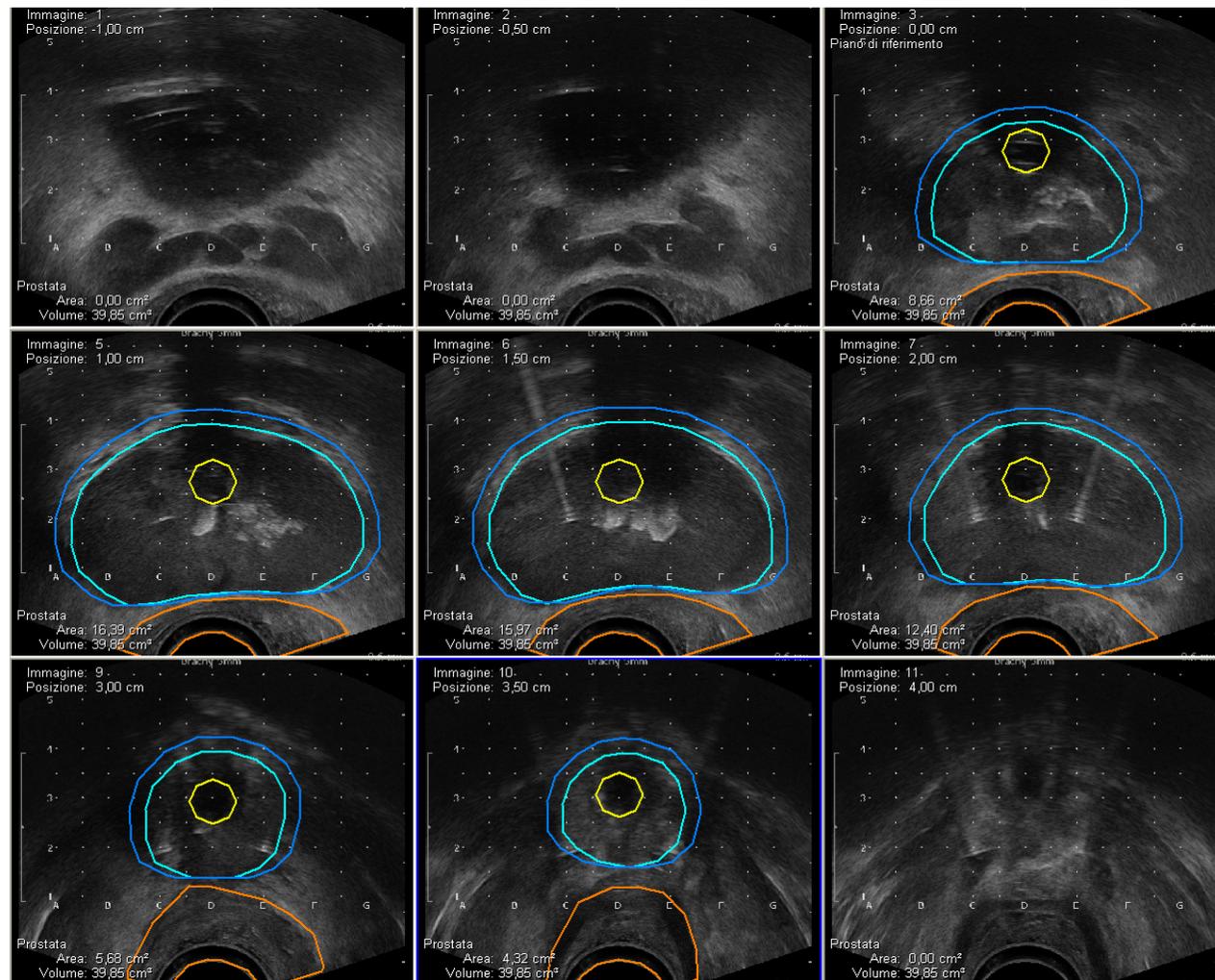
Acquisizione su piani trasversali (*da una fetta prima della base a una fetta dopo l'apice*)



Modalità d'impianto step by step

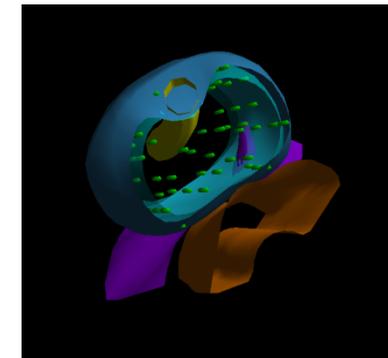
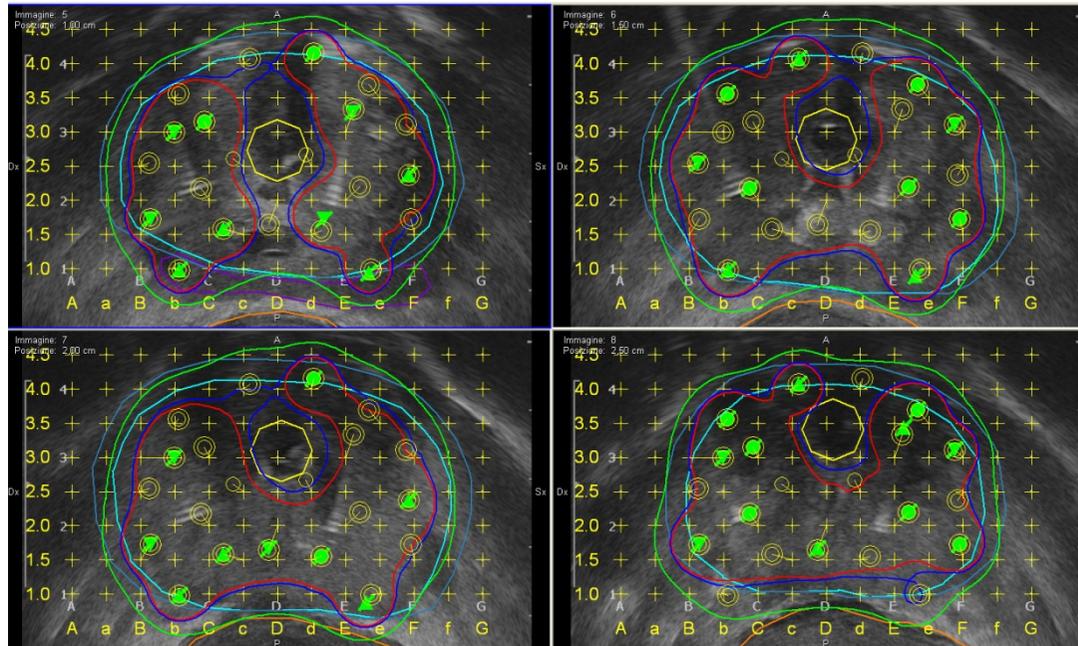
Contouring

- CTV
- PTV (CTV+3 mm)
- vescichette
- retto
- uretra



Modalità d'impianto step by step

Pianificazione, valutazione 3D e vincoli di dose



Prostata:

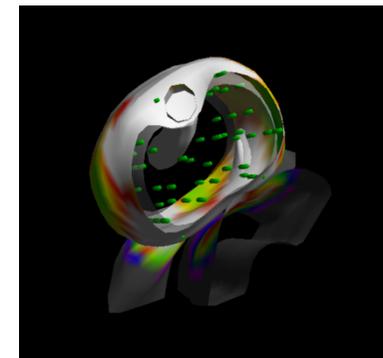
_V100>98%
_D90>180 Gy
_V150<72.5 Gy

Uretra:

_D10<217.5 Gy
_D30<188.5
_Dmax<230 Gy

Retto:

_D2cc<145Gy
_Dmax<200 Gy

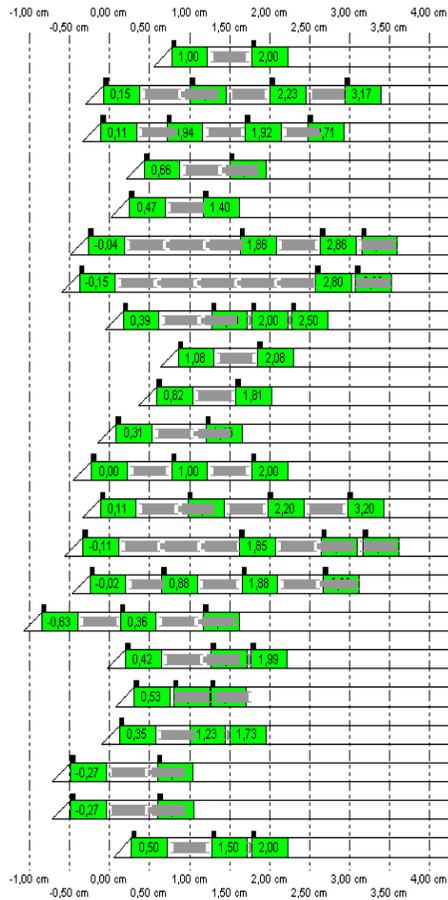


Modalità d'impianto step by step

La mappa dei semi

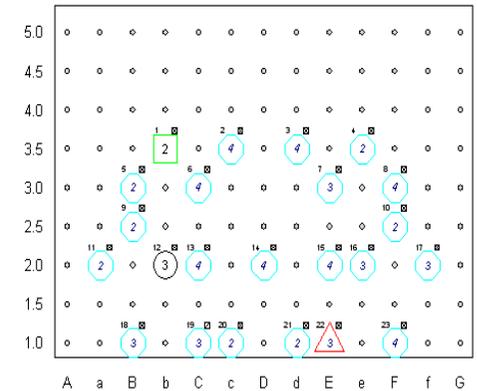
Numero aghi	Retrazione (cm)	Posizionamento foro	Numerazone semi
▲ 1	1,00	b3.5	2 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 2	0,15	c3.5	4 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 3	0,11	d3.5	4 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 4	0,66	e3.5	2 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 5	0,47	B3.0	2 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 6	-0,04	C3.0	4 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 7	-0,15	E3.0	3 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 8	0,39	F3.0	4 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 9	1,08	B2.5	2 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 10	0,82	F2.5	2 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 11	0,31	a2.0	2 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 12	0,00	b2.0	3 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 13	0,11	C2.0	4 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 14	-0,11	D2.0	4 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 15	-0,02	E2.0	4 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 16	-0,63	e2.0	3 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 17	0,42	f2.0	3 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 18	0,53	Bf.0	3 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 19	0,35	Cf.0	3 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 20	-0,27	cf.0	2 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 21	-0,27	df.0	2 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 22	0,50	Ef.0	3 <input checked="" type="checkbox"/>

● = caricamento speciale
▲ = QuickLink
 = Ago parzialmente impiantato
 = Ago completamente impiantato



Numero aghi	Retrazione (cm)	Posizionamento foro	Numerazone semi
▲ 1	1,00	b3.5	2 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 2	0,15	c3.5	4 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 3	0,11	d3.5	4 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 4	0,66	e3.5	2 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 5	0,47	B3.0	2 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 6	-0,04	C3.0	4 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 7	-0,15	E3.0	3 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 8	0,39	F3.0	4 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 9	1,08	B2.5	2 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 10	0,82	F2.5	2 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 11	0,31	a2.0	2 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 12	0,00	b2.0	3 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 13	0,11	C2.0	4 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 14	-0,11	D2.0	4 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 15	-0,02	E2.0	4 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 16	-0,63	e2.0	3 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 17	0,42	f2.0	3 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 18	0,53	Bf.0	3 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 19	0,35	Cf.0	3 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 20	-0,27	cf.0	2 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 21	-0,27	df.0	2 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 22	0,50	Ef.0	3 <input checked="" type="checkbox"/>
▲ 23	0,45	Ff.0	4 <input checked="" type="checkbox"/>

● = caricamento speciale
▲ = QuickLink
 = Ago parzialmente impiantato
 = Ago completamente impiantato



Legenda retrazione					
Piano 0	Piano 1	Piano 2	Piano 3	Piano 4	Speciale
0,00 cm	0,50 cm	1,00 cm	1,50 cm	2,00 cm	Altro

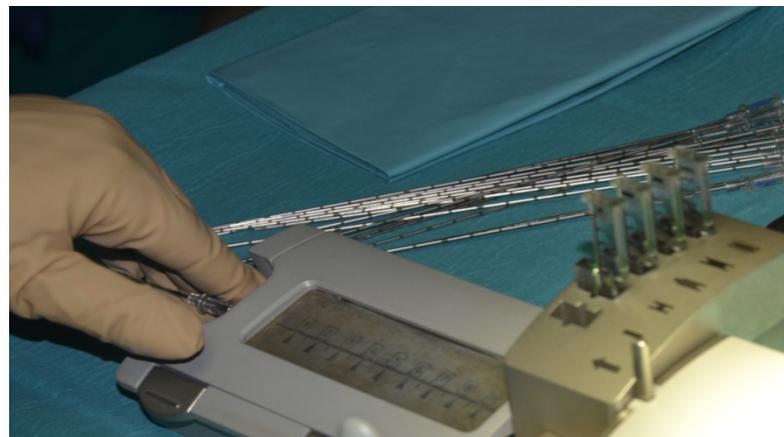
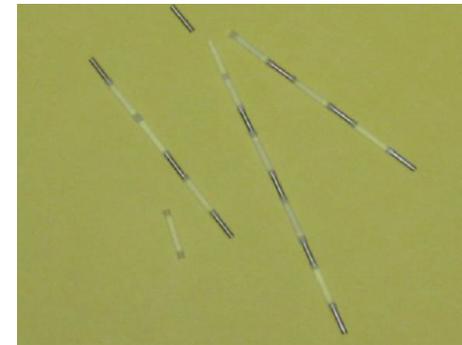
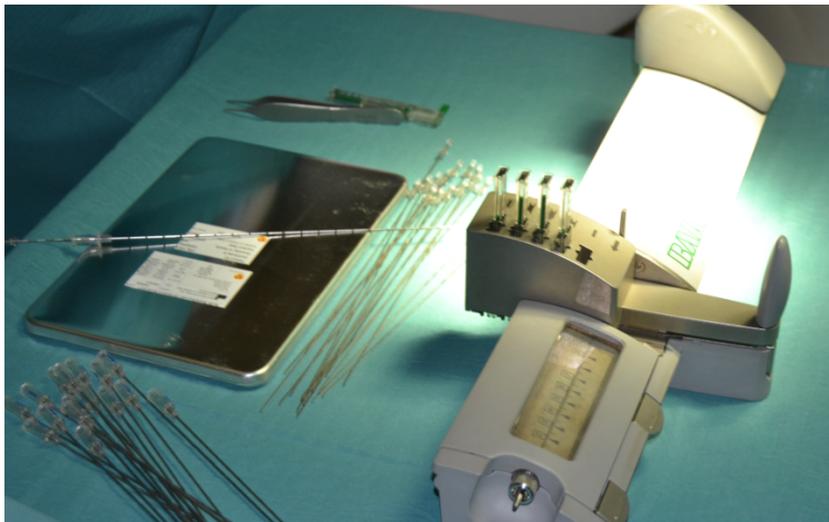
Numero di aghi	Semi per ago	Riepilogo piano	
8	2	Attività complessiva [U]	37,95
7	3	Attività complessiva [mCi]	29,88
8	4	Aghi complessivi	23
		Semi complessivi	69
		Semi supplementari	
		Semi complessivi da ordinare	

Studio creato da _____
Studio approvato da _____

Modalità d'impianto step by step

Preparazione degli aghi

*Il sistema **Quicklink** permette di confezionare treni di sorgenti personalizzate grazie a distanziatori rigidi e riassorbibili di varia lunghezza*



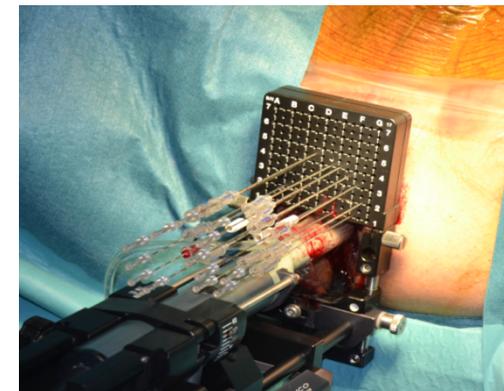
Modalità d'impianto step by step

Impianto *real time* con ottimizzazione in 2 tempi



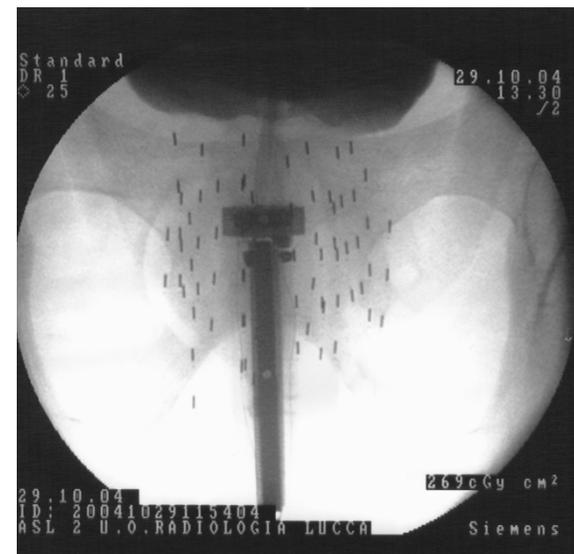
- Aghi periferici
- Aghi centrali
- Dosimetria real time

Se la posizione dell'ago e/o del seme è diversa rispetto a quella pianificata,
il piano di cura può essere "adattato" in tempo reale



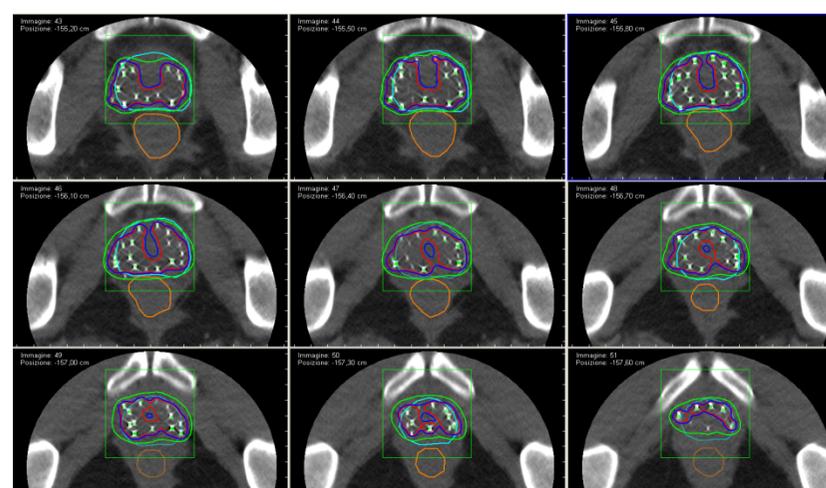
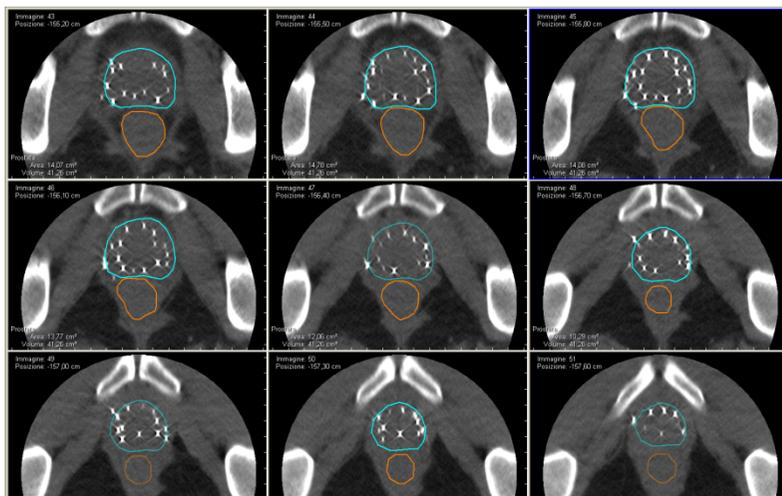
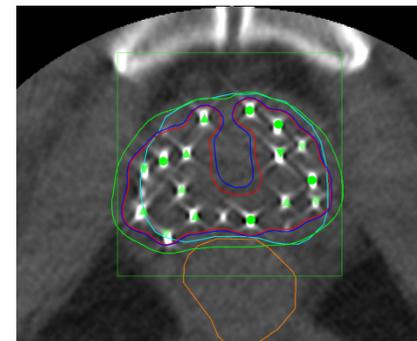
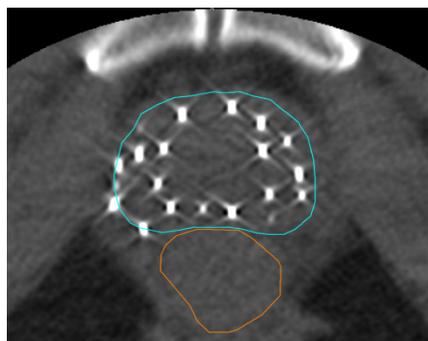
Modalità d'impianto step by step

Verifica con fluoroscopia alla fine dell'impianto



Postplanning

- dopo un mese dall'impianto (30-40 giorni)
- TC (con FOV di 15 cm, spessore 0.5 cm) / RMN
- contouring (prostata, retto, uretra, vescica, vescichette e bulbo penieno)
- identificazione semi
- DVH e parametri d'interesse (V100, D90, Dmax uretra...)
- correlazione con parametri clinici



Modalità d'impianto *pre - real time*



Era 1 *(aprile 2004 - gennaio 2007)*

TPS Prowess, guida eco in trasversale, impianto su guida fluoro per retrazione, attività delle sorgenti 0.414 mCi

Era 2 *(gennaio 2007 - ottobre 2008)*

Guida eco con "target scan"

Era 3 *(ottobre 2008 - febbraio 2010)*

*TPS Vareseed 8.0 con ecografia **real time** (pre-planning intraoperatorio), attività delle sorgenti 0.449 mCi*

Era 4 *(febbraio 2010 ad oggi)*

*Sistema di confezionamento semi **quicklink***

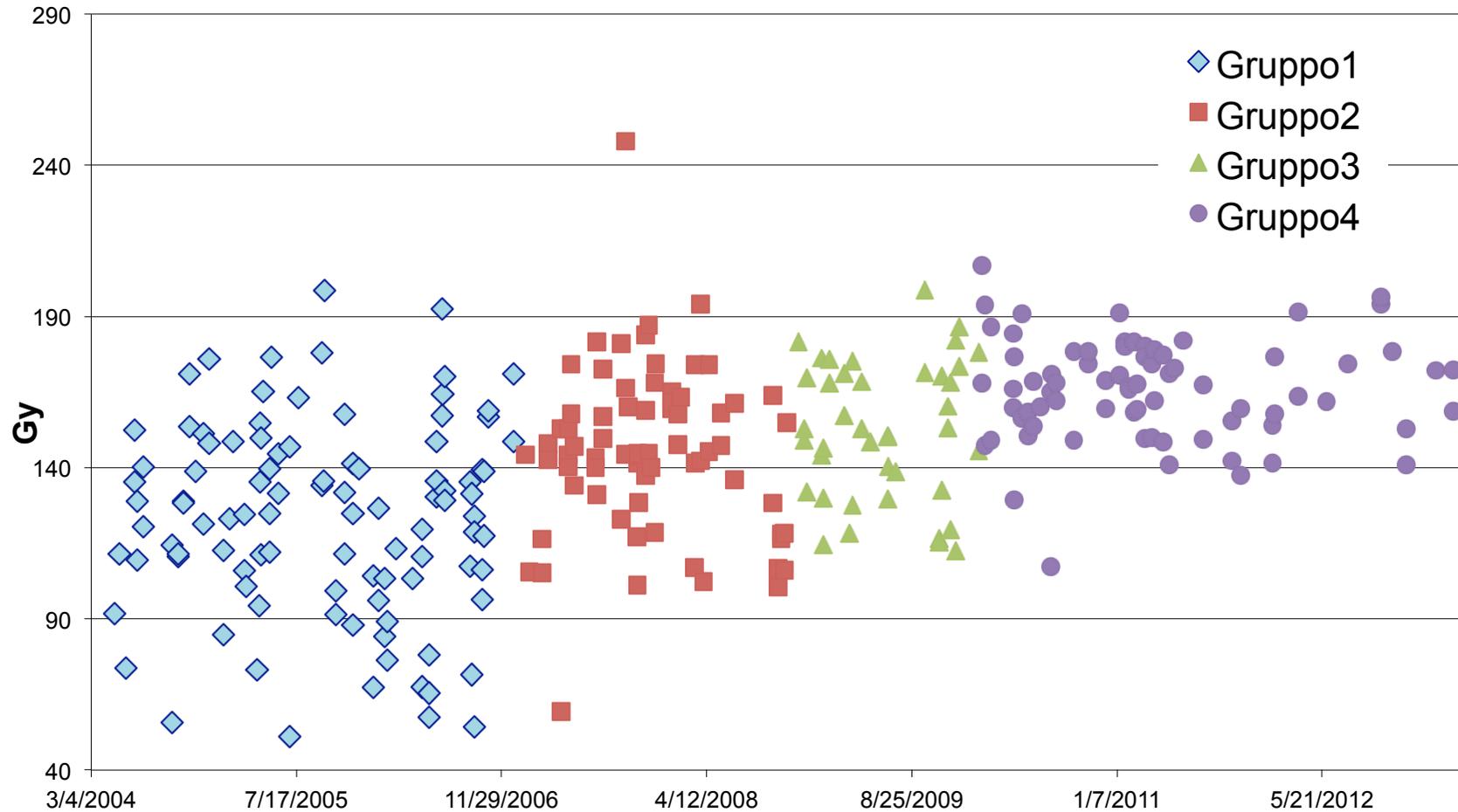
Modalità d'impianto real time

Vantaggi

- Nessuna variazione del set-up del paziente
- Nessuna variazione del volume e della morfologia della prostata
- Maggiore "tutela" degli organi a rischio
- Minore durata della procedura, minor impegno di risorse

Impatto dell'evoluzione della tecnica e dell'IGRT Risultati su 306 impianti

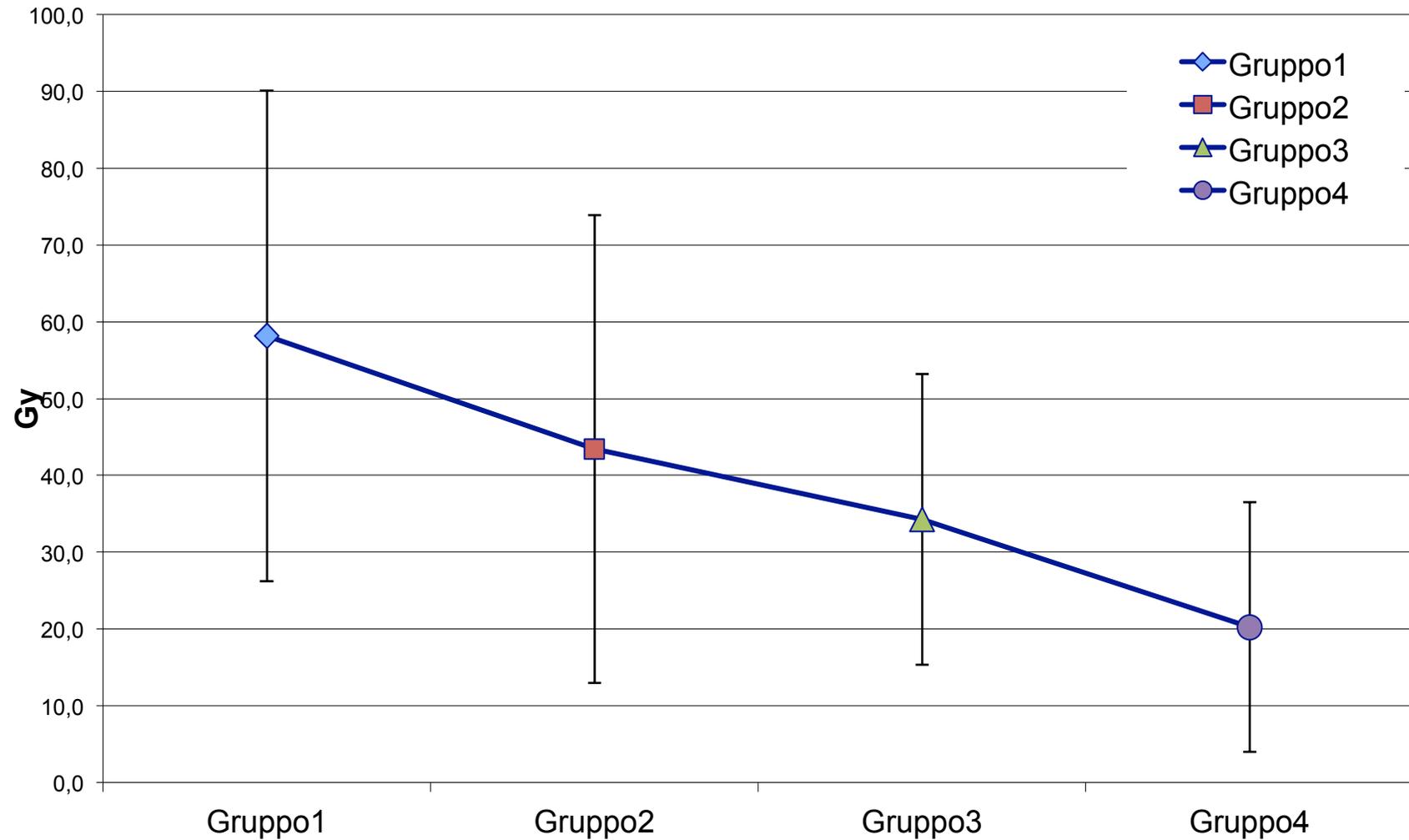
D90 media post-planning



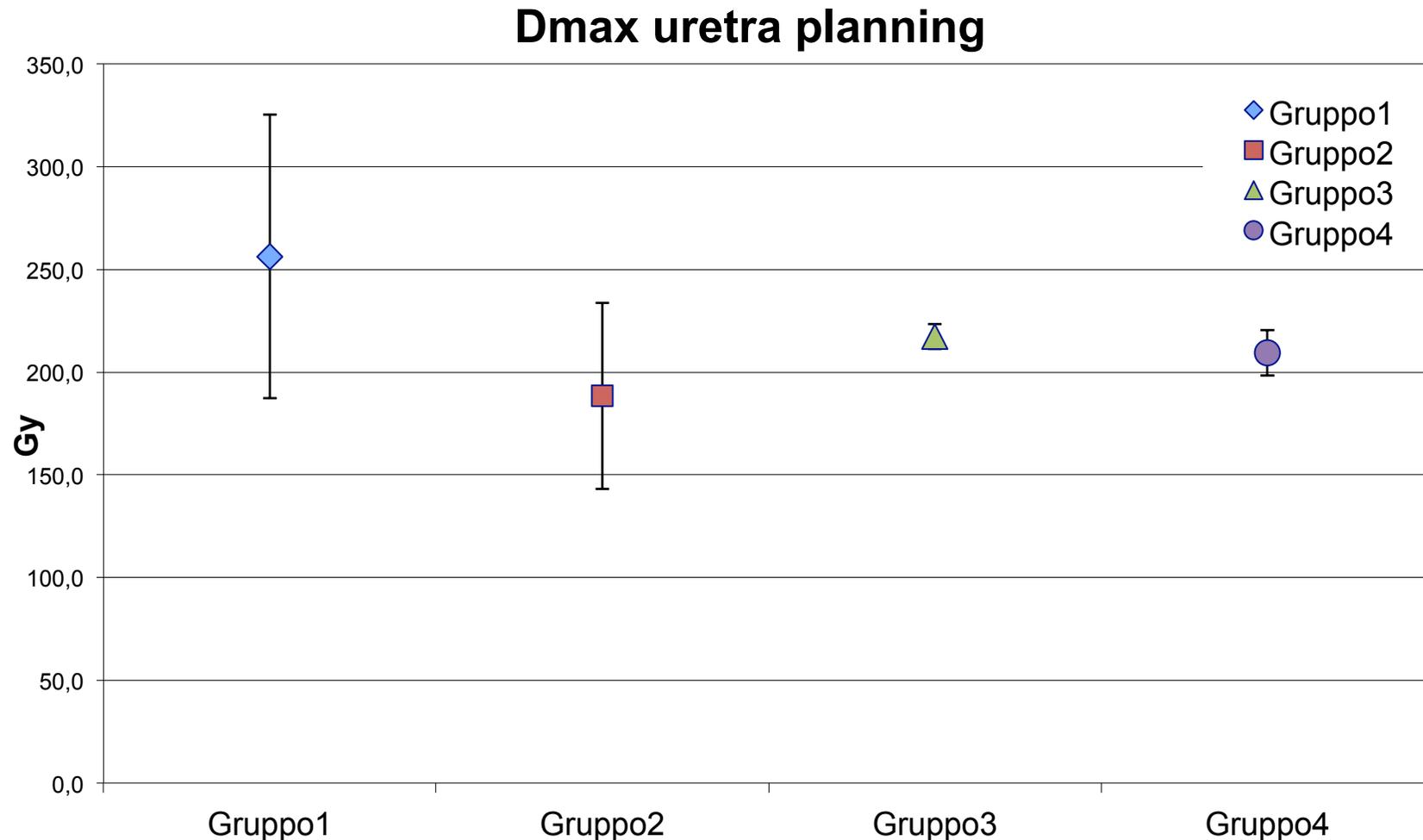
Aumento della D90 media post-planning, con riduzione del grado di dispersione dei valori intorno alla media

Impatto dell'evoluzione della tecnica e dell'IGRT Risultati su 306 impianti

Caduta di dose in termini di D90 tra planning e post-planning



Impatto dell'evoluzione della tecnica e dell'IGRT Risultati su 306 impianti



Mantenimento dei constraints dell'uretra con riduzione del grado di dispersione dei valori intorno alla media

Risultati

L'evoluzione della tecnica e dell'IGRT ha consentito:

- Aumento della D90 media post-planning con riduzione del grado di dispersione dei valori intorno alla media
- Mantenimento dei constraints dell'uretra con riduzione del grado di dispersione dei valori intorno alla media
- Significativa riduzione della caduta di dose in termini di D90 e V100
- Nel gruppo real time si è avuta una variazione tra numero di semi impiantati e numero di semi pianificati nel 30% degli impianti eseguiti

Conclusioni

Il metodo "real time" grazie alla verifica e all'ottimizzazione della dose intraoperatoria, ha migliorato la qualità dell'impianto.

A ciò hanno contribuito anche il miglioramento dell'imaging ecografica, l'evoluzione del TPS, l'uso di semi legati - personalizzati nonché l'acquisizione di sempre maggiore esperienza da parte del nostro gruppo di lavoro.

Grazie per l'attenzione...

e Buon Halloween a tutti



Dolcetto o Scherzetto...?