

Azienda Ospedaliera "Maggiore della Carità"
Università degli studi del Piemonte
Orientale
Divisione Universitaria di Radioterapia
Direttore Prof. Marco Krengli



Ruolo della Risonanza Magnetica nell'individuazione dei volumi di trattamento nei tumori della prostata sottoposti a radioterapia esclusiva: analisi e confronto volumetrico e dosimetrico



Dott. Andrea Galla

Ruolo della Risonanza Magnetica nei tumori prostatici

- Stadiazione:
 - maggior accuratezza stadiativa^{1,2,3}

Clinical Oncology (2005) 17: 167–171
doi:10.1016/j.clon.2004.08.007

Tumour Staging Using Magnetic Resonance Imaging in Clinically Localised Prostate Cancer: Relationship to Biochemical Outcome after Neo-adjuvant Androgen Deprivation and Radical Radiotherapy

A. S. N. Jackson*, C. C. Parker*, A. R. Norman†, A. R. Padhani‡, R. A. Huddart*, A. Horwich*,
J. E. Husband§, D. P. Dearnaley*

¹Horsley et al, *Clin Oncol* 2014

²Jackson et al, *Clin Oncol* 2005

³Joon, *Radiat Oncol Biol Phys* 2005

Ruolo della Risonanza Magnetica nei tumori prostatici in sede

- Planning:
 - riduzione volume CTV prostata^{1,5,6}

Asia-Pacific Journal of Clinical Oncology 2014

Planning magnetic resonance imaging for prostate cancer intensity-modulated radiation therapy: Impact on target volumes, radiotherapy dose and androgen deprivation administration

Patrick J HORSLEY,¹ Noel J AHERNE,^{1,2} Grace V EDWARDS,¹ Linus C BENJAMIN,¹ Shea W WILCOX¹, Craig S MCLACHLAN,² Hassan ASSAREH,³ Richard WELSHMAN,¹ Michael J MCKAY^{1,4} and Thomas P SHAKESPEARE^{1,2}

¹Department of Radiation Oncology, North Coast Cancer Institute, ²Rural Clinical School Faculty of Medicine, Coffs Harbour, and ³Simpson Centre for Health Services Research, South West Sydney Clinical School and Australian Institute of Health Innovation, University of New South Wales, and ⁴Faculty of Medicine, University of Sydney, Sydney, New South Wales, Australia

¹Horsley, *Clin Oncol* 2014

⁵Sannazzari et al, *Br J Radiol* 2002

⁶Kagawa et al, *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1997

⁷Perna et al, *Radiother Oncol* 2009

⁸Tzikas et al, *Technol cancer* 2005

⁹Villeirs et al, *Strahlenthe Onkol* 2005

Ruolo della Risonanza Magnetica nei tumori prostatici in sede

- Planning:
 - riduzione volume CTV prostata^{1,5,6}
 - maggior definizione (e localizzazione) apice prostatico^{1,7,9}



¹Horsley, *Clin Oncol* 2014

⁵Sannazzari et al, *Br J Radiol* 2002

⁶Kagawa et al, *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1997

⁷Perna et al, *Radiother Oncol* 2009

⁸Tzikas et al, *Technol cancer* 2005

⁹Villeirs et al, *Strahlenthe Onkol* 2005

Ruolo della Risonanza Magnetica nei tumori prostatici in sede

- Planning:
 - riduzione volume CTV prostata^{1,5,6}
 - maggior definizione (e localizzazione) apice prostatico^{1,7,9}
 - riduzione dose OAR^{1,5,8}

Radiotherapy and Oncology 93 (2009) 57–63

Sparing the penile bulb in the radical irradiation of clinically localised prostate carcinoma: A comparison between MRI and CT prostatic apex definition in 3DCRT, Linac-IMRT and Helical Tomotherapy

Lucia Perna^a, Claudio Fiorino^{a,*}, Cesare Cozzarini^b, Sara Broggi^a, Giovanni Mauro Cattaneo^a, Francesco De Cobelli^c, Paola Mangili^a, Nadia Di Muzio^b, Riccardo Calandrino^a

^a Medical Physics, S. Raffaele Institute, Milano, Italy

^b Department of Radiotherapy, S. Raffaele Institute, Milano, Italy

^c Department of Radiology, S. Raffaele Institute, Milano, Italy

¹Horsley, *Clin Oncol* 2014

⁵Sannazzari et al, *Br J Radiol* 2002

⁶Kagawa et al, *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1997

⁷Perna et al, *Radiother Oncol* 2009

⁸Tzikas et al, *Technol cancer* 2005

⁹Villeirs et al, *Strahlenthe Onkol* 2005

Valutare il ruolo della Risonanza Magnetica nell'individuazione dei volumi di interesse e nella pianificazione nei trattamenti di radioterapia esclusiva dei tumori della prostata

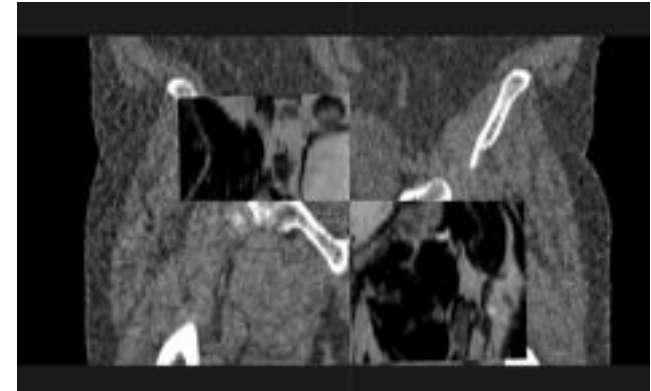
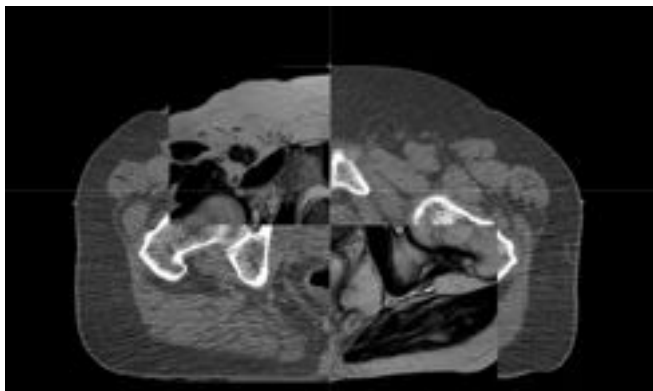
Sono stati analizzati 15 pazienti radiotrattati per adenocarcinoma della prostata in sede

Caratteristiche pazienti	
Età (media)	74,8 anni
Classe di rischio:	
▪ Basso	2 (13%)
▪ Intermedio	3 (20%)
▪ Alto	10 (67%)
Stadio	
▪ T1c	3 (20%)
▪ T2a	2 (13%)
▪ T2b	4 (27%)
▪ T2c	3 (20%)
▪ T3a	2 (13%)
▪ T3b	1 (7%)
iPSA (medio)	7,7 ng/dl
Gleason Score (medio)	7
Dose Totale prescritta	76 Gy – 78 Gy

Tutti i pazienti hanno eseguito:

- TC di simulazione (GE Prospeed®)
- RM multiparametrica della pelvi (Philips® 1,5 Tesla)

Le immagini RM (nella sequenza T2 pesata) sono state fuse con le scansioni della TC di simulazione



Sulle immagini RM della fusione è stato effettuato il contornamento:

- CTV_{RM} : prostata +/- vescichette seminali
- OAR: vescica, bulbo penieno, teste femorali, retto (suddiviso in retto basso, intermedio e alto¹⁰)

➔ elaborazione piano di cura con tecnica IMRT (TPS Raystation®) e successivo trattamento

¹⁰Stenmark et al, *Radiat Oncol Biol Phys* 2014

Sulle immagini RM della fusione è stato effettuato il contornamento:

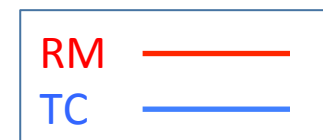
- CTV_{RM} : prostata +/- vescichette seminali
- OAR: vescica, bulbo penieno, teste femorali, retto (suddiviso in retto basso, intermedio e alto¹⁰)

➔ elaborazione piano di cura con tecnica IMRT (TPS Raystation®) e successivo trattamento

Retrospectivamente per ogni paziente è stato contornato un CTV basandosi sulle sole immagini TC (CTV_{TC}) ed elaborato un ulteriore piano di cura

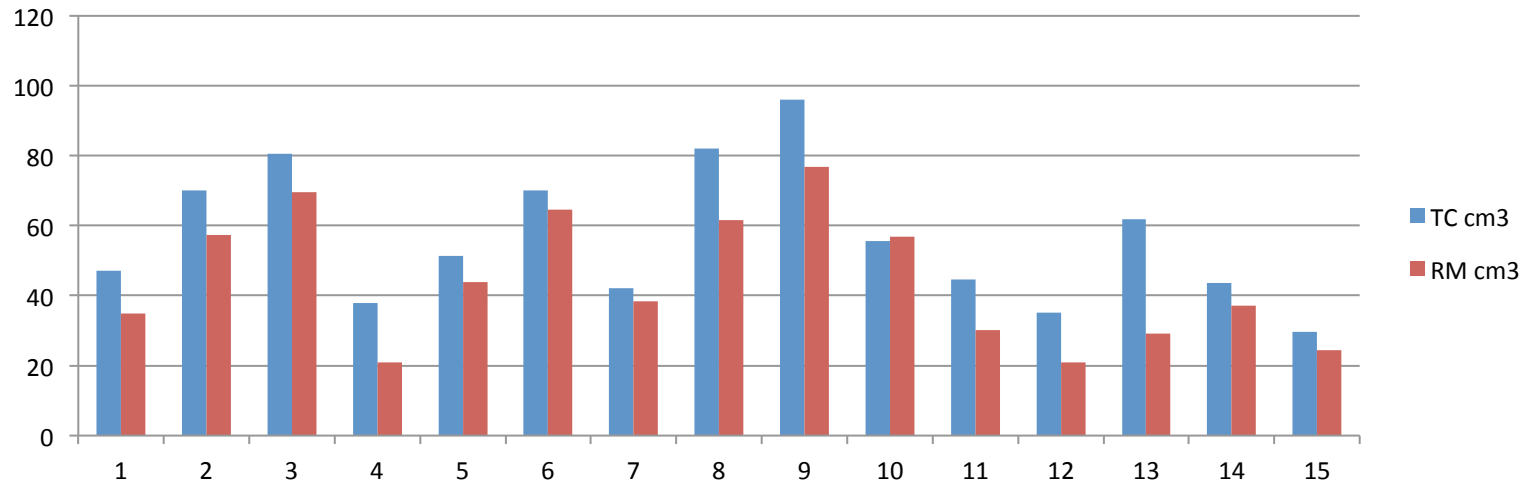
¹⁰Stenmark et al, *Radiat Oncol Biol Phys* 2014

Per ogni paziente il CTV_{RM} è stato confrontato con il CTV_{TC}

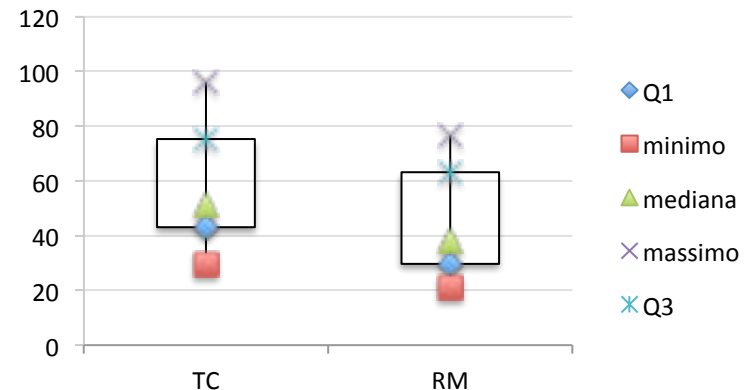


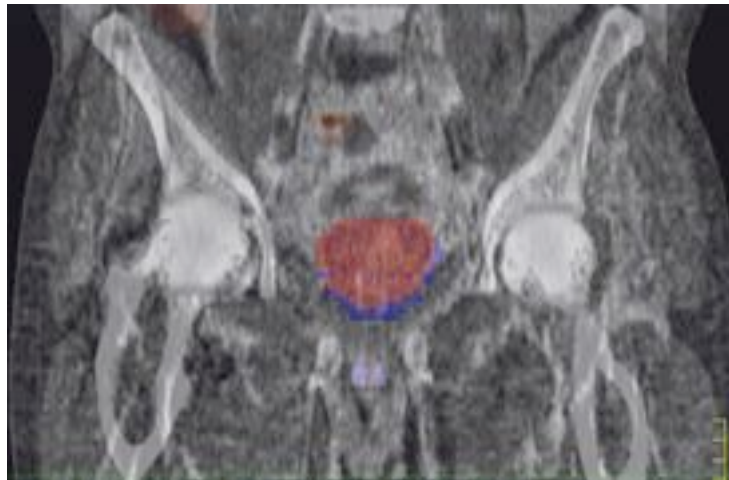
Volumi medi

CTV_{TC}: 56.51 cc (29.57-96.06) - **CTV_{RM}**: 44.43 cc (20.94-76.70)



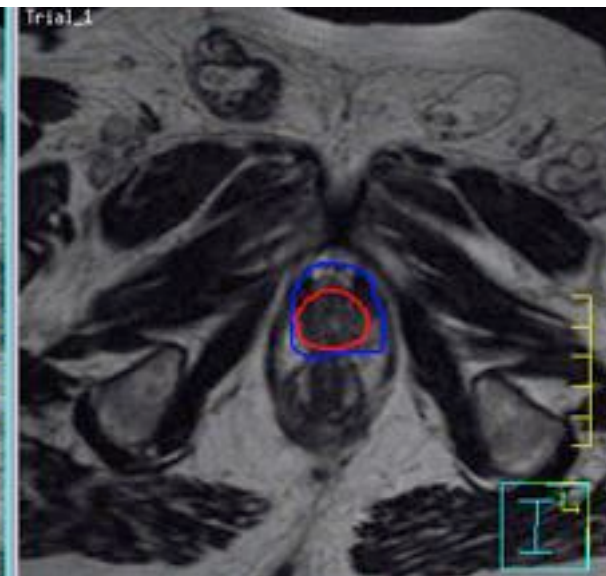
Diminuzione del **22.90% (12.88 cc)** del volume **CTV_{RM}** rispetto al **CTV_{TC}**





■ CTV_{RM}

■ CTV_{TC}



Il confronto fra i piani (**Piano_{RM}** e **Piano_{TC}**) ha evidenziato:

	Piano_{RM}	Piano_{TC}
Bulbo penieno		
- V₅₀ (%)	4.37	29.54
- D₅₀ (Gy)	13.65	35.69
Retto V₇₀ (%)	3.43	4.61
- Retto basso V₇₀ (%)	1.92	3
- Retto medio V₇₀ (%)	11.04	11.29
- Retto alto V₇₀ (%)	0.82	0.89
Retto V₆₀ (%)	9.64	11.72
- Retto basso V₆₀ (%)	4.59	7.62
- Retto medio V₆₀ (%)	21.79	21.44
- Retto alto V₆₀ (%)	2.77	4.46
Retto V₄₀ (%)	29.58	33.78
- Retto basso V₄₀ (%)	13.53	23.87
- Retto medio V₄₀ (%)	57.33	59.95
- Retto alto V₄₀ (%)	14.21	17.62
Vescica		
- Dose media (Gy)	22.89	20.22
- V₅₀ (%)	18.82	15.20
- V₆₅ (%)	14.59	12.04

Il confronto fra i piani (**Piano_{RM}** e **Piano_{TC}**) ha evidenziato:

	Piano_{RM}	Piano_{TC}
Bulbo penieno		
- V₅₀ (%)	4.37	29.54
- D₅₀ (Gy)	13.65	35.69
Retto V₇₀ (%)	3.43	4.61
- Retto basso V₇₀ (%)	1.92	3
- Retto medio V₇₀ (%)	11.04	11.29
- Retto alto V₇₀ (%)	0.82	0.89
Retto V₆₀ (%)	9.64	11.72
- Retto basso V₆₀ (%)	4.59	7.62
- Retto medio V₆₀ (%)	21.79	21.44
- Retto alto V₆₀ (%)	2.77	4.46
Retto V₄₀ (%)	29.58	33.78
- Retto basso V₄₀ (%)	13.53	23.87
- Retto medio V₄₀ (%)	57.33	59.95
- Retto alto V₄₀ (%)	14.21	17.62
Vescica		
- Dose media (Gy)	22.89	20.22
- V₅₀ (%)	18.82	15.20
- V₆₅ (%)	14.59	12.04

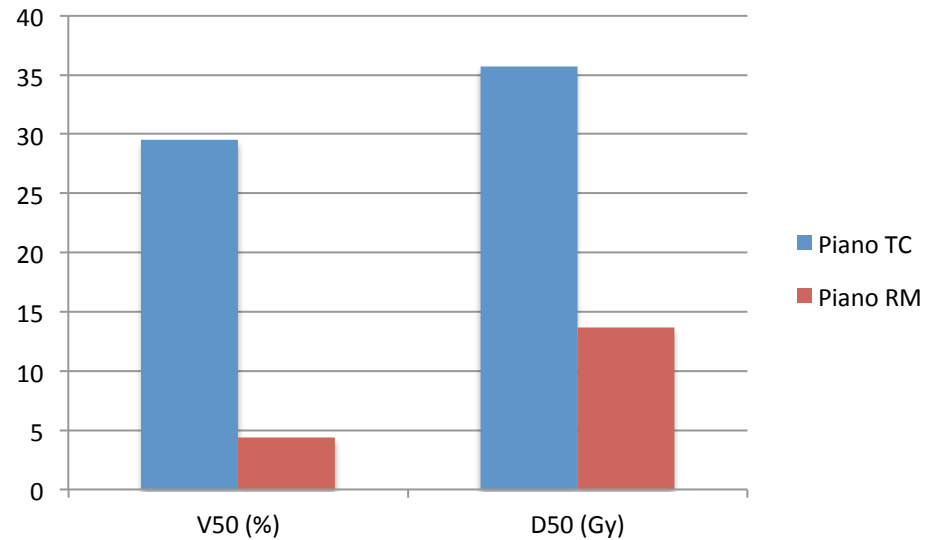
Bulbo penieno

V50_{TC}: 29,54%

V50_{RM}: 4,37%

D50_{TC}: 39,54 Gy

D50_{RM}: 13,65 Gy



Differenza media

V50: -25,17%

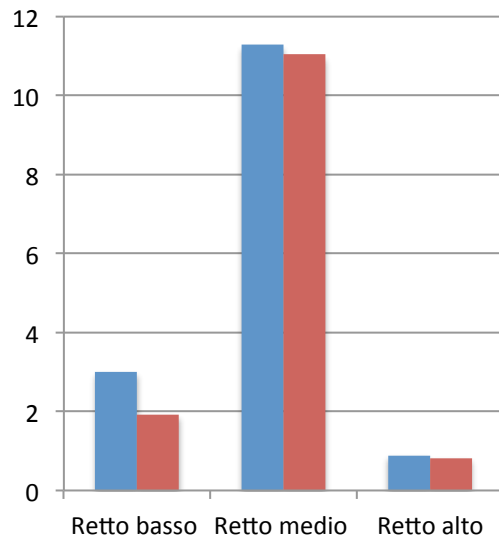
D50: -22,04 Gy

Il confronto fra i piani (**Piano_{RM}** e **Piano_{TC}**) ha evidenziato:

	Piano_{RM}	Piano_{TC}
Bulbo penieno		
- V ₅₀ (%)	4.37	29.54
- D ₅₀ (Gy)	13.65	35.69
Retto V ₇₀ (%)	3.43	4.61
- Retto basso V ₇₀ (%)	1.92	3
- Retto medio V ₇₀ (%)	11.04	11.29
- Retto alto V ₇₀ (%)	0.82	0.89
Retto V ₆₀ (%)	9.64	11.72
- Retto basso V ₆₀ (%)	4.59	7.62
- Retto medio V ₆₀ (%)	21.79	21.44
- Retto alto V ₆₀ (%)	2.77	4.46
Retto V ₄₀ (%)	29.58	33.78
- Retto basso V ₄₀ (%)	13.53	23.87
- Retto medio V ₄₀ (%)	57.33	59.95
- Retto alto V ₄₀ (%)	14.21	17.62
Vescica		
- Dose media (Gy)	22.89	20.22
- V ₅₀ (%)	18.82	15.20
- V ₆₅ (%)	14.59	12.04

Retto V70

4.61% vs 3,43%



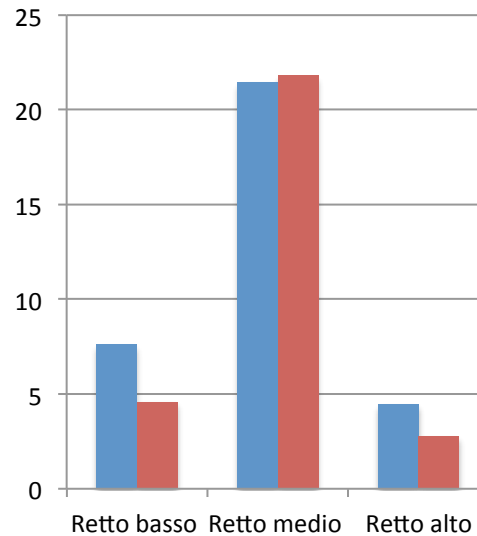
Retto basso: 3% vs 1,92%

Retto medio: 11,29% vs 11,04%

Retto alto: 0,89% vs 0,82%

Retto V60

11.72% vs 9,64%



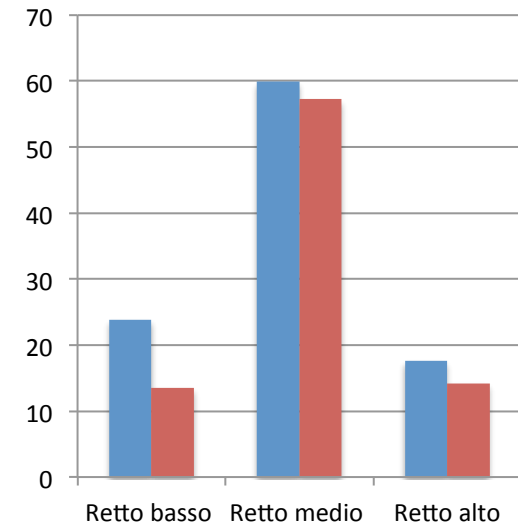
Retto basso: 7,62% vs 4,59%

Retto medio: 21,44% vs 21,79%

Retto alto: 4,46% vs 2,77%

Retto V40

33,78% vs 29,58%



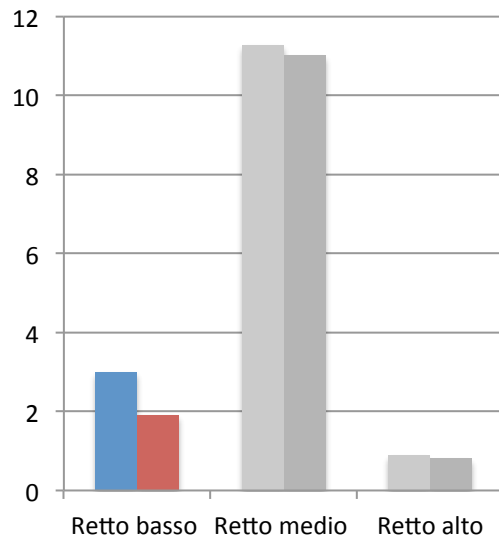
Retto basso: 23,87% vs 13,53%

Retto medio: 59,95% vs 57,33%

Retto alto: 17,62% vs 14,21%

Retto V70

4.61% vs 3,43%



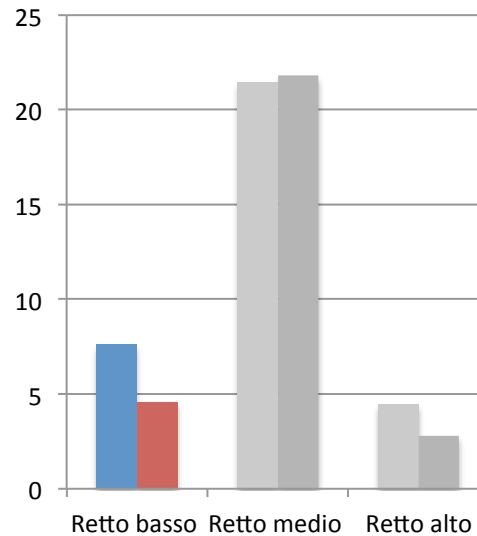
Retto basso: 3% vs 1,92%

Retto medio: 11,29% vs 11,04%

Retto alto: 0,89% vs 0,82%

Retto V60

11.72% vs 9,64%



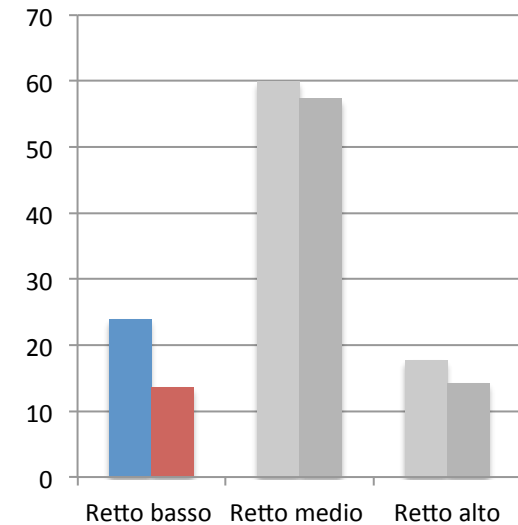
Retto basso: 7,62% vs 4,59%

Retto medio: 21,44% vs 21,79%

Retto alto: 4,46% vs 2,77%

Retto V40

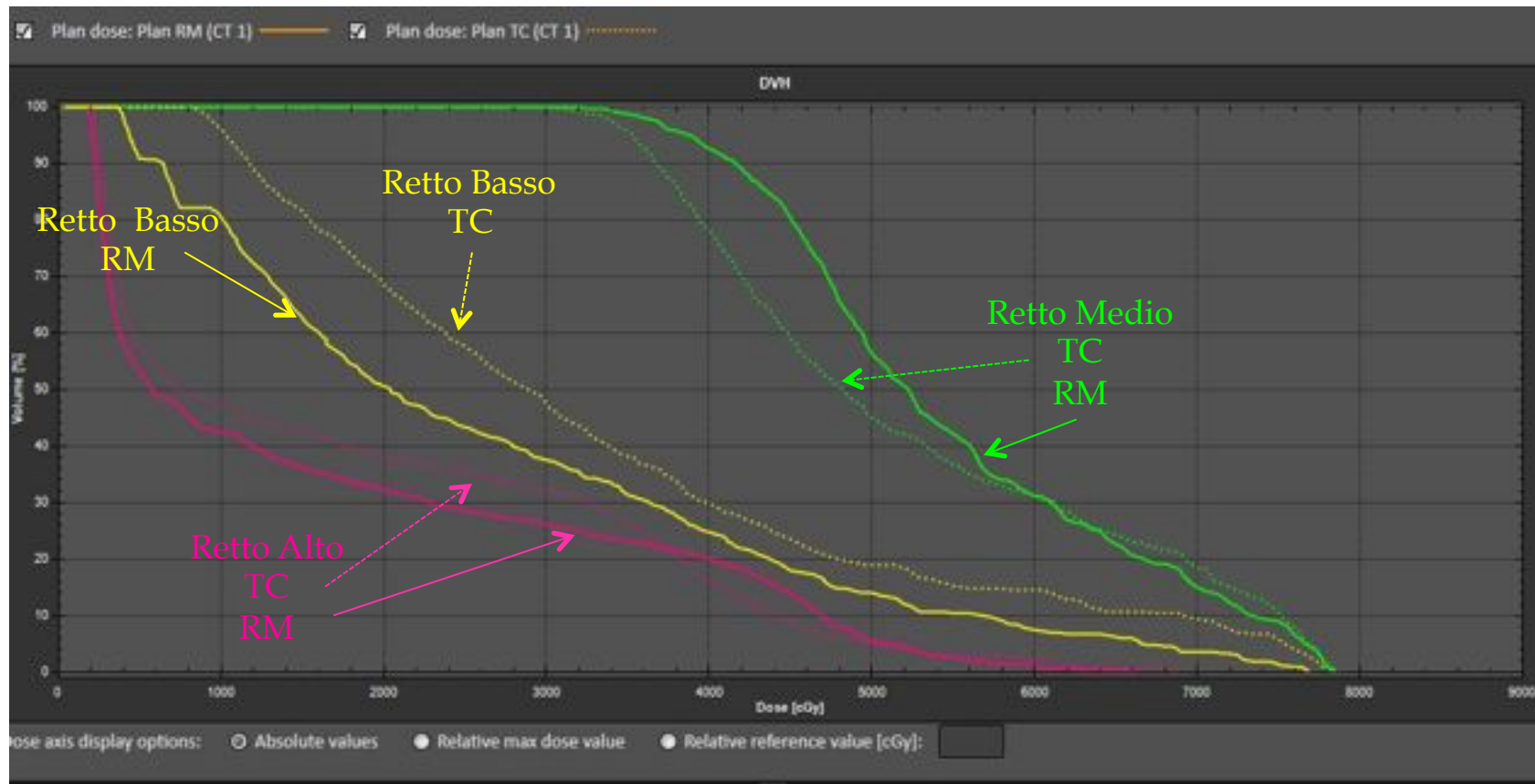
33,78% vs 29,58%



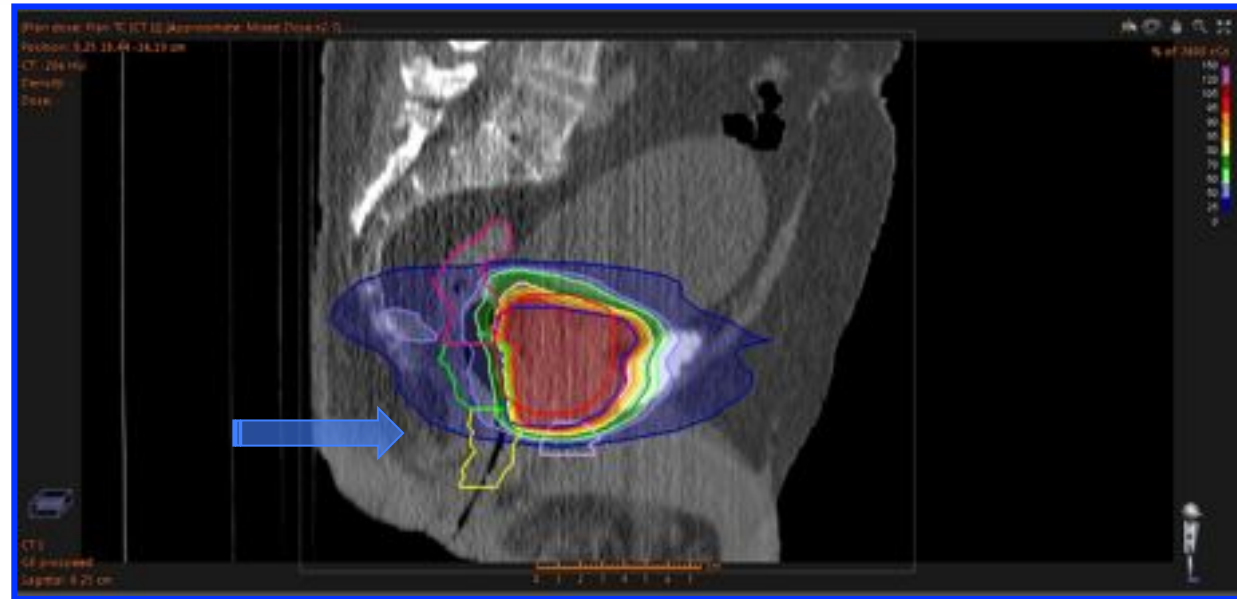
Retto basso: 23,87% vs 13,53%

Retto medio: 59,95% vs 57,33%

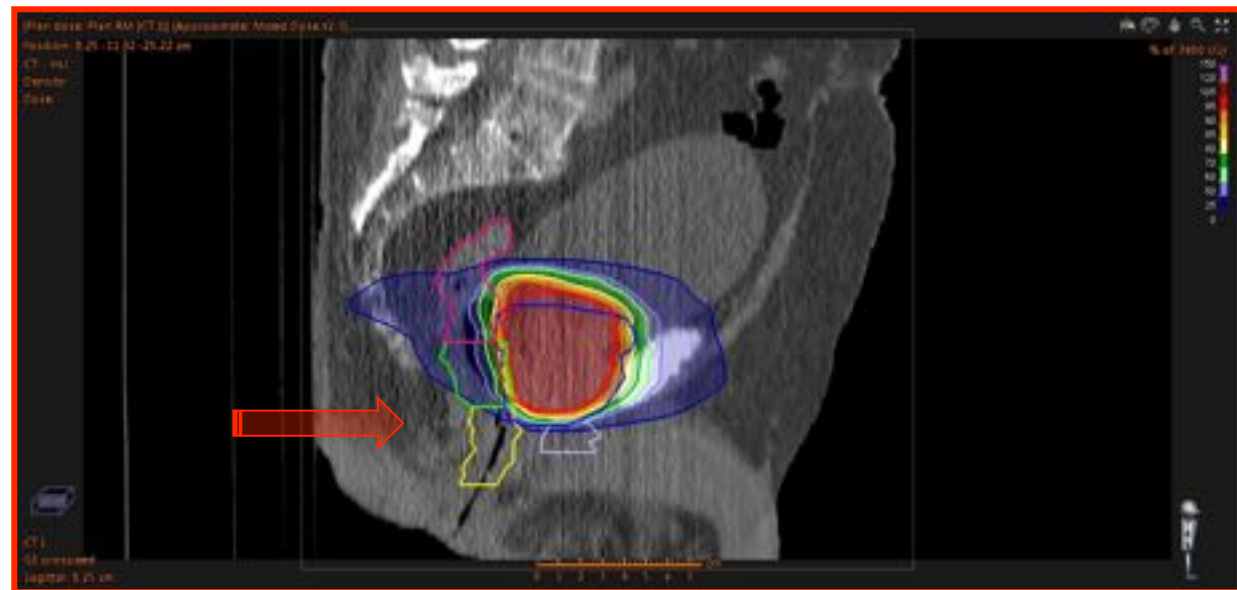
Retto alto: 17,62% vs 14,21%



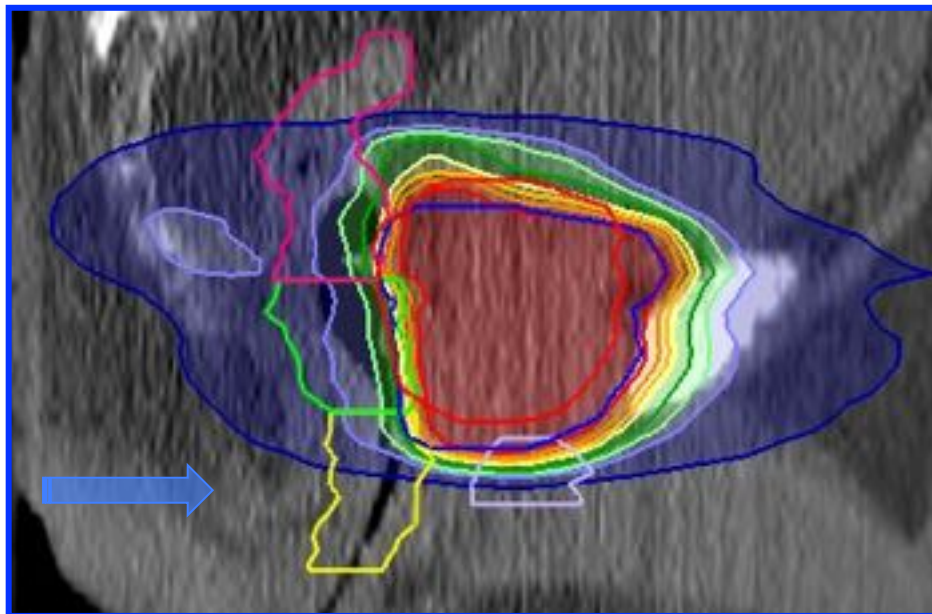
Piano TC →



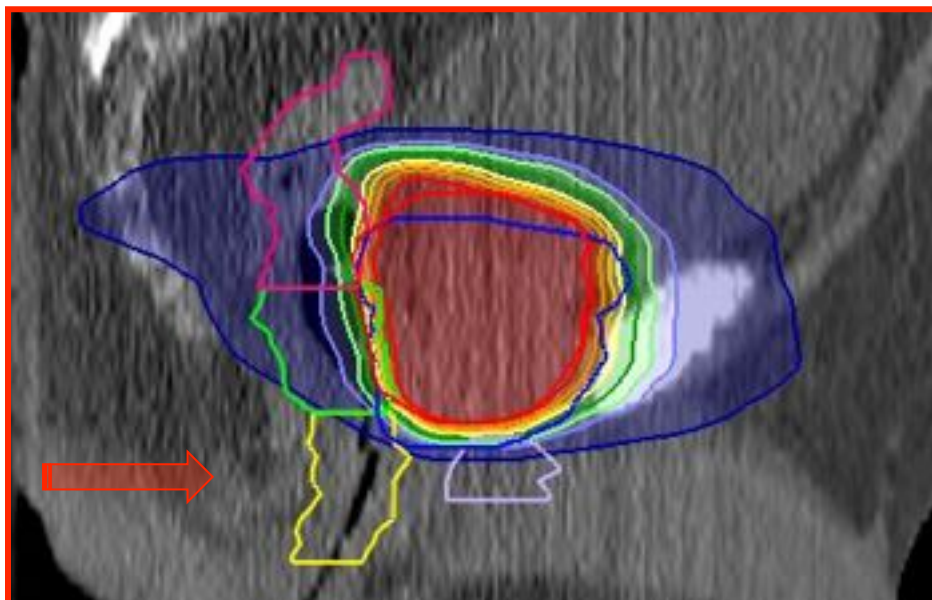
Piano RM →



Piano TC 



Piano RM 



Il confronto fra i piani (**Piano_{RM}** e **Piano_{TC}**) ha evidenziato:

	Piano_{RM}	Piano_{TC}
Bulbo penieno		
- V₅₀ (%)	4.37	29.54
- D₅₀ (Gy)	13.65	35.69
Retto V₇₀ (%)	3.43	4.61
- Retto basso V₇₀ (%)	1.92	3
- Retto medio V₇₀ (%)	11.04	11.29
- Retto alto V₇₀ (%)	0.82	0.89
Retto V₆₀ (%)	9.64	11.72
- Retto basso V₆₀ (%)	4.59	7.62
- Retto medio V₆₀ (%)	21.79	21.44
- Retto alto V₆₀ (%)	2.77	4.46
Retto V₄₀ (%)	29.58	33.78
- Retto basso V₄₀ (%)	13.53	23.87
- Retto medio V₄₀ (%)	57.33	59.95
- Retto alto V₄₀ (%)	14.21	17.62
Vescica		
- Dose media (Gy)	22.89	20.22
- V₅₀ (%)	18.82	15.20
- V₆₅ (%)	14.59	12.04

**Nella nostra esperienza l'aggiunta delle immagini
RM nella pianificazione del trattamento
radioterapico ha permesso:**

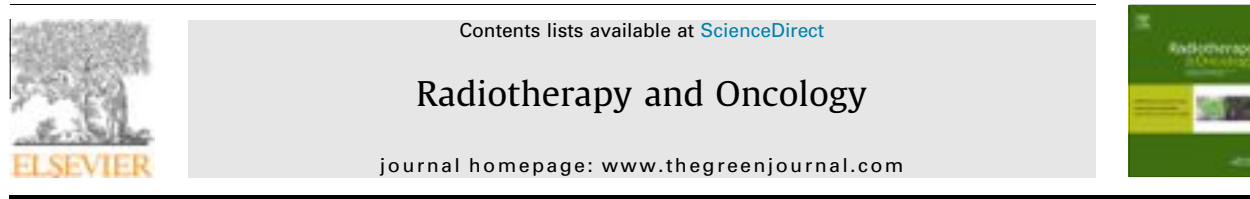
Nella nostra esperienza l'aggiunta delle immagini RM nella pianificazione del trattamento radioterapico ha permesso:

- una riduzione del volume del CTV

Nella nostra esperienza l'aggiunta delle immagini RM nella pianificazione del trattamento radioterapico ha permesso:

- una riduzione del volume del CTV
- una diminuzione della dose erogata **al bulbo penieno e al retto basso**

Studi recenti (Stenmark e coll, 2014)
hanno **correlato la tossicità rettale tardiva** (sanguinamento,
tenesmo, incontinenza)
con la dose al retto basso



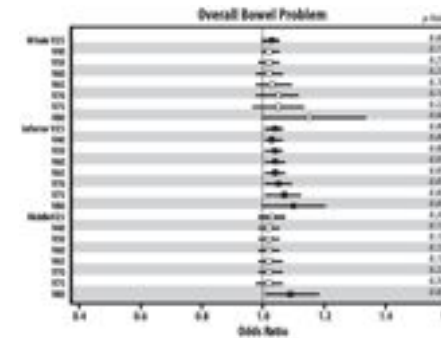
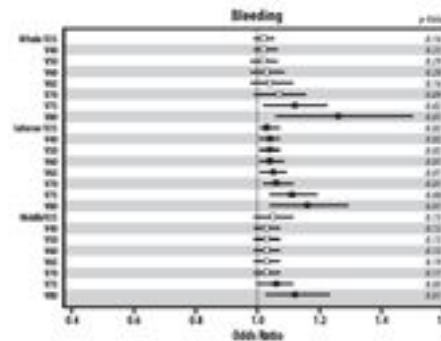
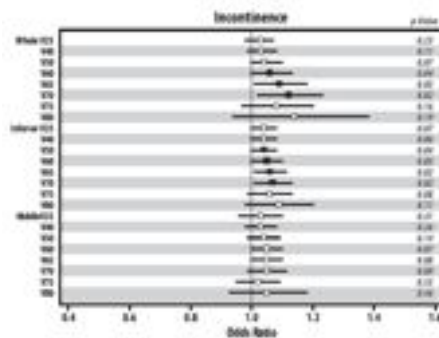
Prostate radiotherapy

Dose to the inferior rectum is strongly associated with patient reported bowel quality of life after radiation therapy for prostate cancer



Matthew H. Stenmark^{a,b,*}, Anna S.C. Conlon^{a,1}, Skyler Johnson^{a,1}, Stephanie Daignault^a, Dale Litzenberg^a, Robin Marsh^a, Timothy Ritter^{a,b}, Sean Vance^c, Nayla Kazzi^a, Felix Y. Feng^a, Howard Sandler^d, Martin G. Sanda^e, Daniel A. Hamstra^a

^a University of Michigan Medical Center, Ann Arbor, MI ; ^b Veterans Affairs Medical Center, Ann Arbor, MI ; ^c Henry Ford Medical Center, Detroit, MI ; ^d Cedars-Sinai Medical Center, Los Angeles; ^e Emory University, Atlanta, GA, United States



Nella nostra esperienza l'aggiunta delle immagini RM nella pianificazione del trattamento radioterapico ha permesso:

- una riduzione del volume del CTV
- una diminuzione della dose erogata **al bulbo penieno**
e al retto basso



possibile riduzione della tossicità rettale tardiva

Grazie per l'attenzione

XXIV CONGRESSO NAZIONALE
AIRO 2014

Fiera di Padova, 8-11 Novembre 2014

