

Trattamento radioterapico in paziente affetto da carcinoma della giunzione Esofago-gastrica: confronto tra piano VMAT e IMRT step and shoot.

S. Terrevazzi, C. Gumina, E. Mariani, G. Montanari, A. Podhradská,
O. Ceccarini, S. Naimo, R. Petrucci, R.M. Niespolo, G. Gardani.

**La recente esperienza nell'utilizzo
di trattamenti
volumetrici dinamici ad intensità modulata ad arco
(VMAT), nella pratica di Radioterapia,
ha dimostrato la possibilità di erogare al paziente
dosi elevate,
con alto grado di precisione,
in un tempo di erogazione ridotto,
rispetto a tecniche di intensità modulata convenzionali
(IMRT step and shoot)**

Definizione di IGRT

L'IGRT consiste nell'applicazione delle tecniche di irradiazione speciali o convenzionali sotto la guida di immagini acquisite immediatamente prima o durante l'erogazione della dose, lungo tutto il corso del trattamento.

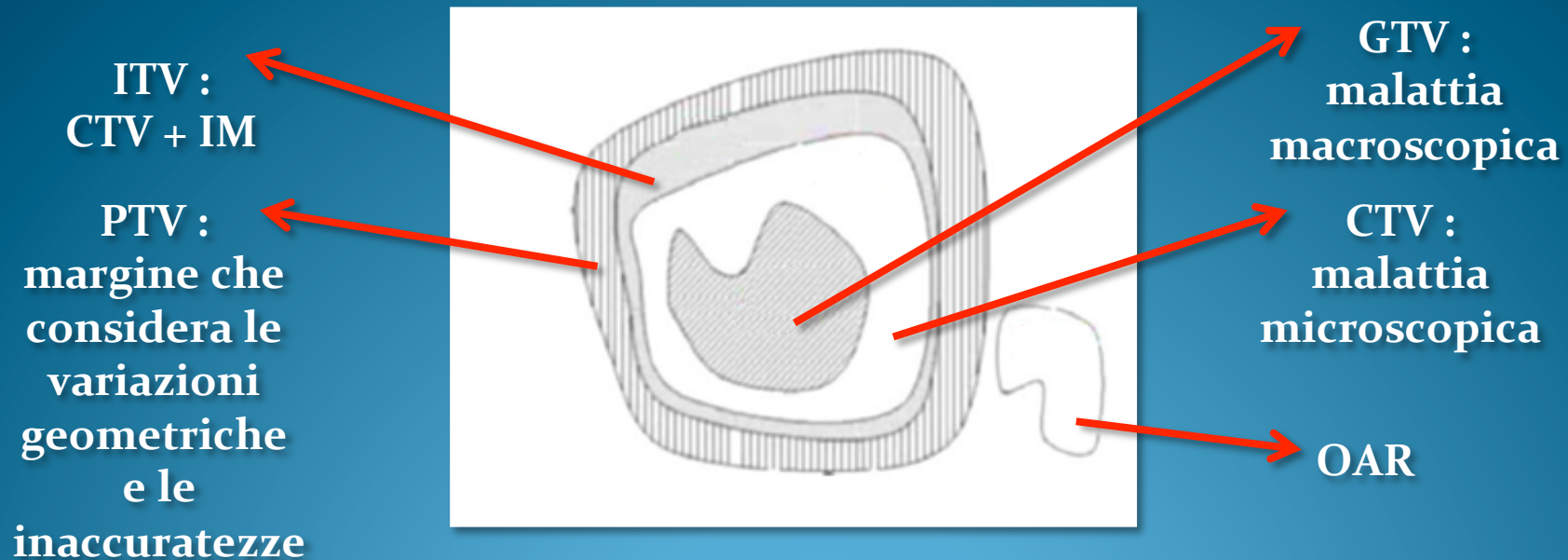
Le immagini così acquisite consentono di:

- correggere le inaccuranze nel posizionamento del paziente;
- valutare le variazioni anatomiche durante il trattamento;
- adattare le modalità di irradiazione alla risposta tumorale e dei tessuti sani;
- rapidità nell'esecuzione del trattamento

Incertezze geometriche

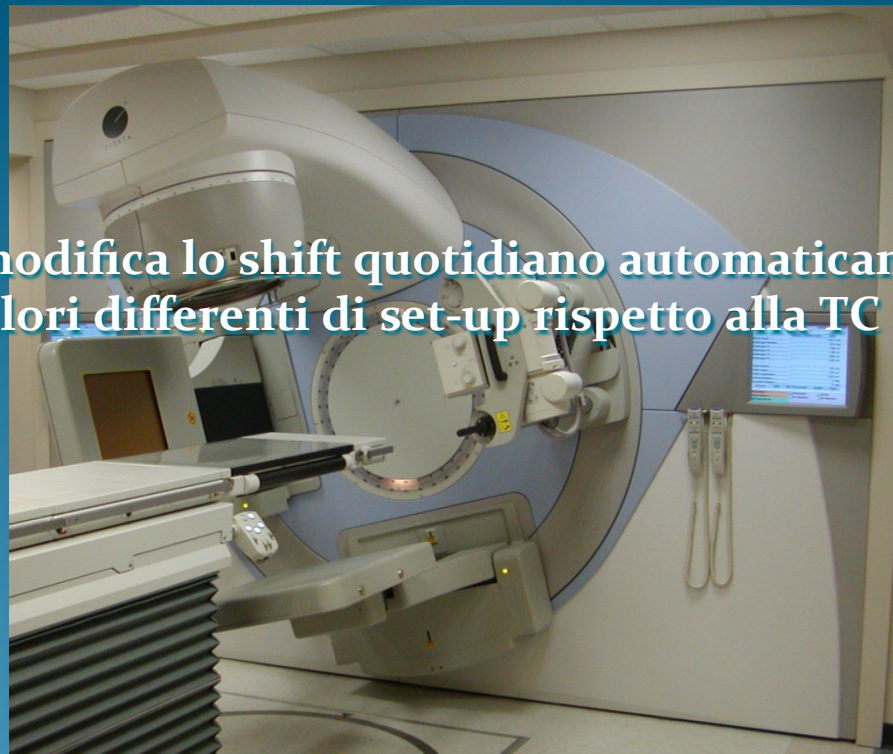
Le tecniche di IGRT mirano all'ottimale riduzione delle incertezze geometriche. A causa di queste è possibile che la dose erogata al target e agli OAR non sia uguale a quella prescritta. La diminuzione del movimento legato alla respirazione e degli errori di set-up mediati dalla IGRT può ridurre questi effetti al minimo.

Tra le possibili fonti di incertezza l'identificazione del volume target rappresenta l'errore sistematico di maggior rilevanza.



Esperienza della Struttura Complessa di Radioterapia dell'Ospedale San Gerardo di Monza

L'acceleratore lineare Elekta Synergy[®] permette di acquisire una TC volumetrica con la metodica Cone-Beam prima di ogni trattamento e di confrontarla con la TC di simulazione effettuata durante la centratura.



Il Synergy modifica lo shift quotidiano automaticamente qualora risultino valori differenti di set-up rispetto alla TC di centratura.

Paziente Età 67 anni

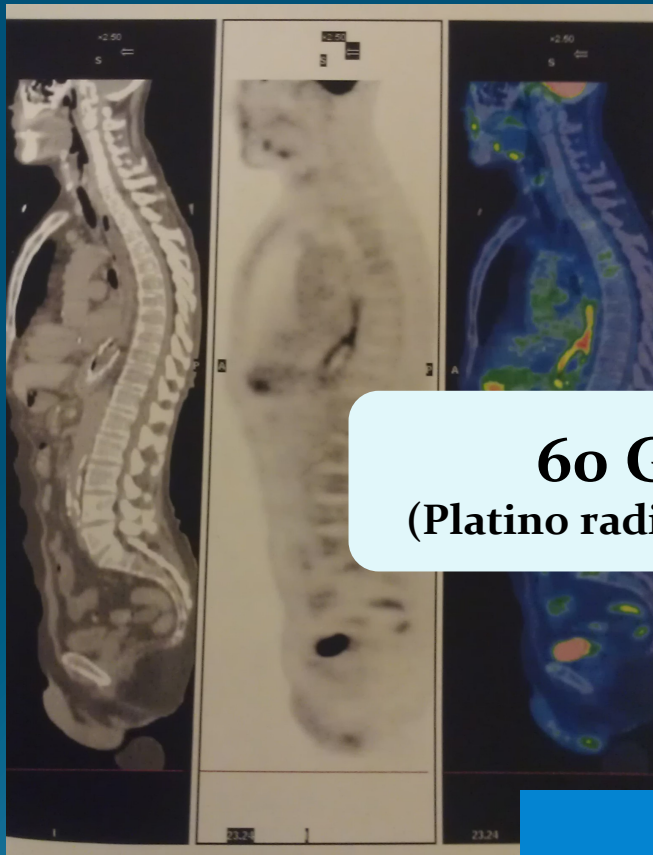
Anamnesi patologica remota: pregresso K laringe trattato nel 2001 con radioterapia radicale

Anamnesi

- Febbraio 2013: comparsa di disfagia persistente ed ingravescente
→ esegue accertamenti:

Ecoendoscopia transesofagea--> formazione ipoecogena al terzo inferiore dell'esofago, giunzione esofago-gastrica con almeno 3 digitazioni millimetriche verso gli organi mediastinici adiacenti che conferisce spessore massimo di 25 mm, buon clivaggio della parete esofagea, linfonodi tondeggianti di 10 e 6 mm senza centro germinativo.

Viene posizionata protesi esofagea.

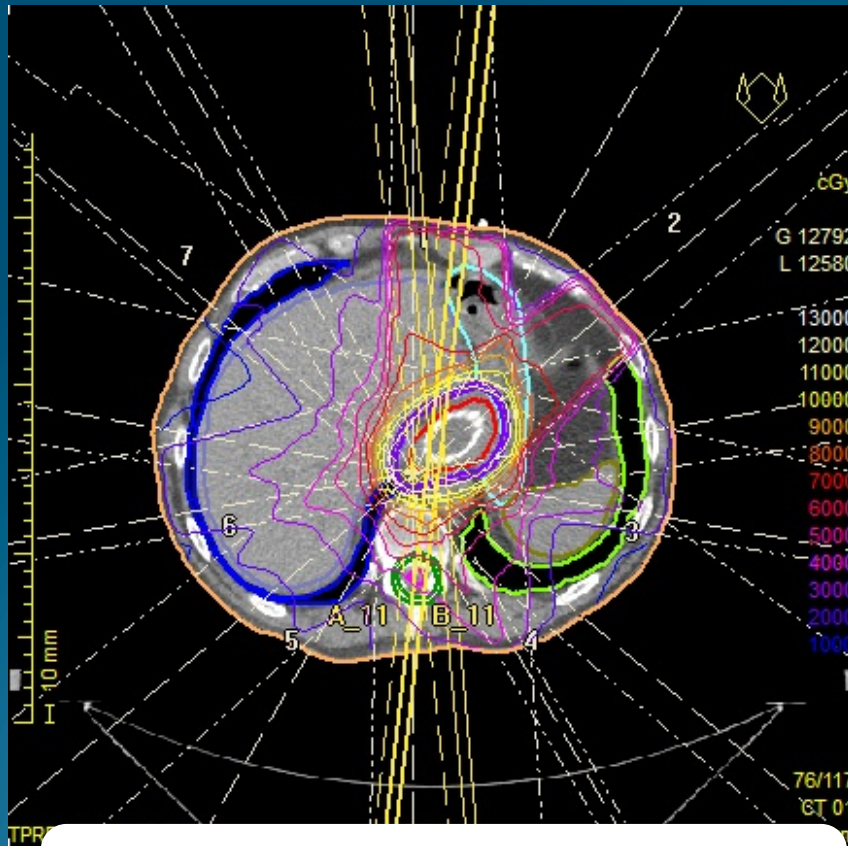


60 Gy/ 30 fr
(Platino radiosensibilizzante)

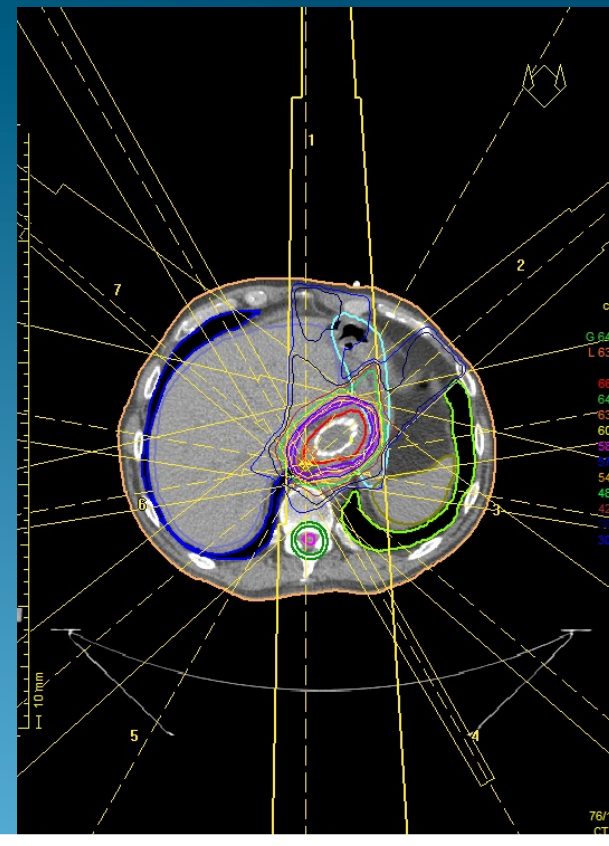


PET TC→intensa captazione del tracciante a carico dell'esofago distale a cui si associa piccola captazione perilesionale riferibile in prima ipotesi a localizzazione metabolica linfonodale.

In questo lavoro è stato effettuato un confronto tra piano elaborato con tecnica VMAT e uno con tecnica IMRT step and shoot, valutandone i possibili vantaggi

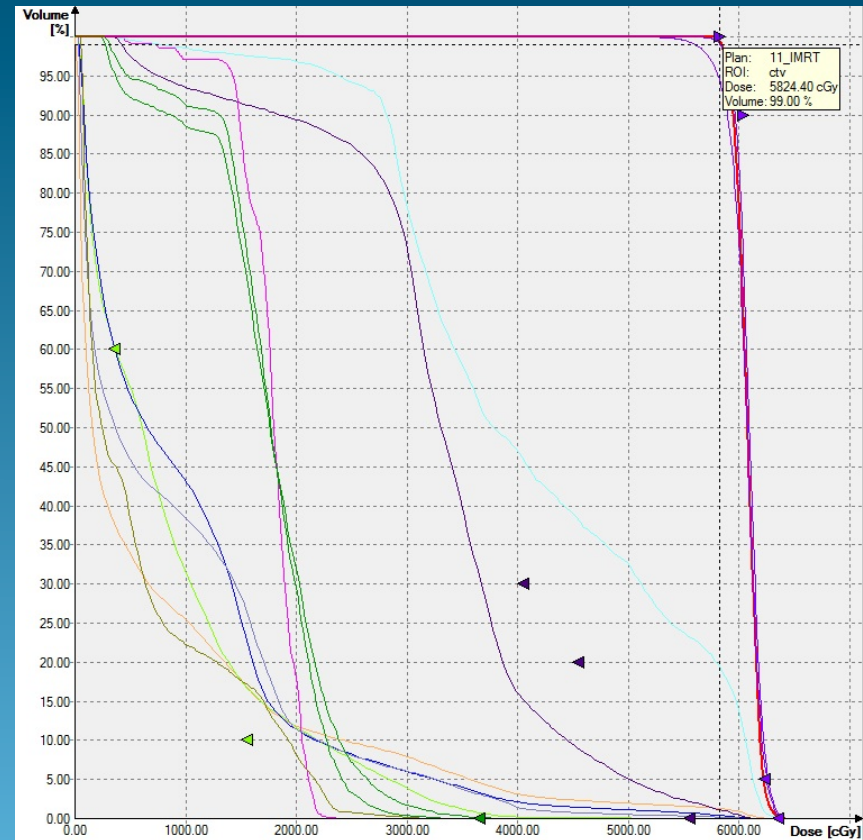
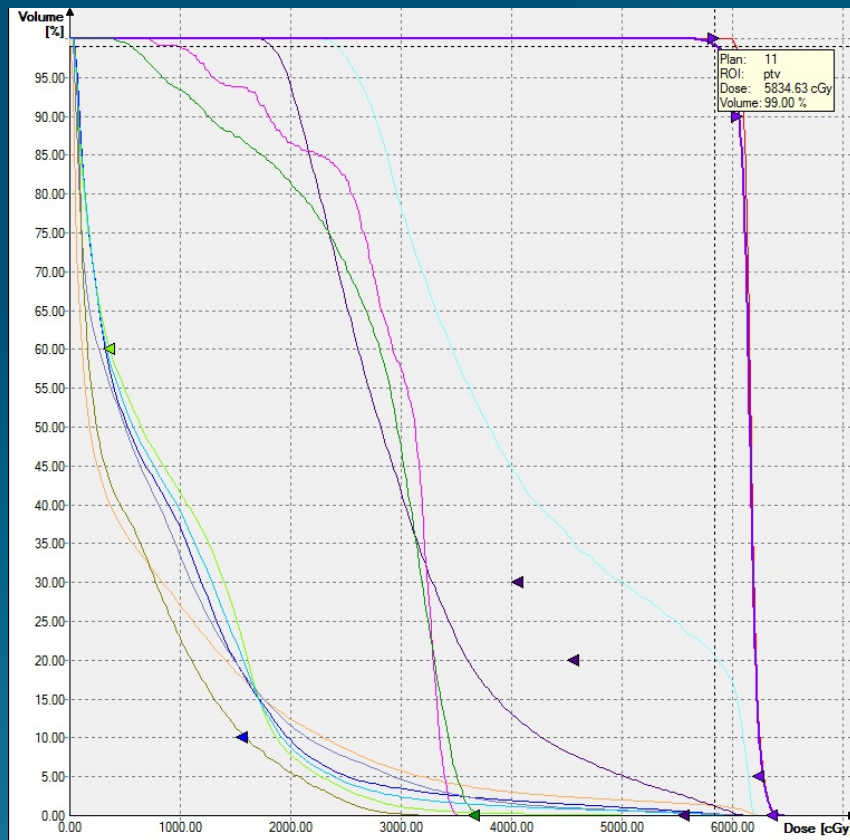


piano di terapia con tecnica VMAT, ad arco singolo

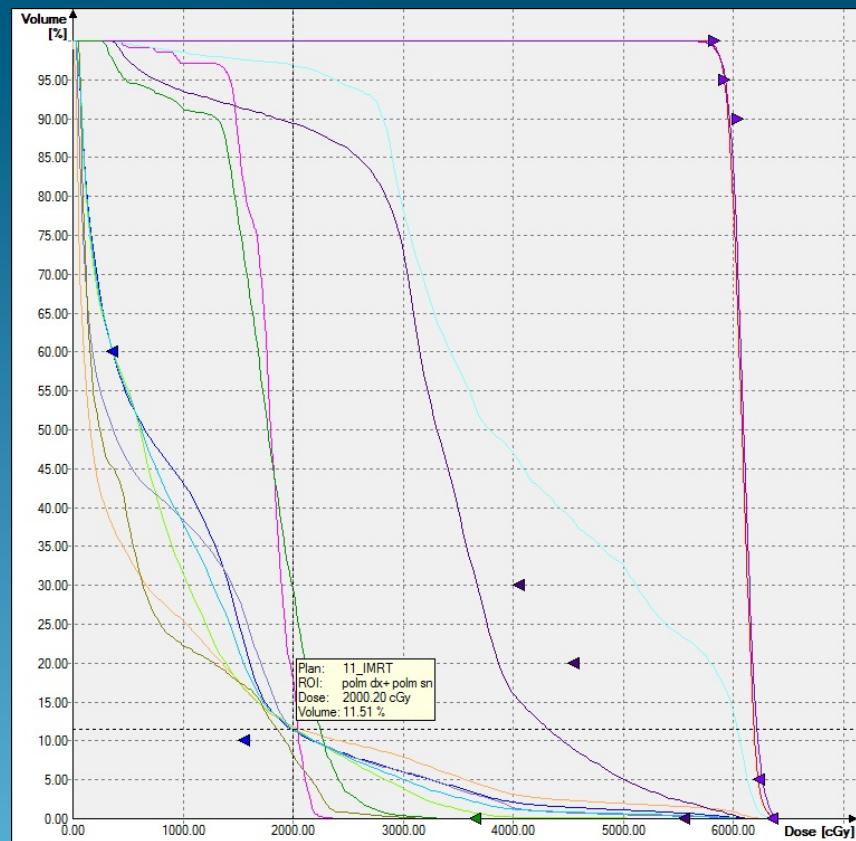
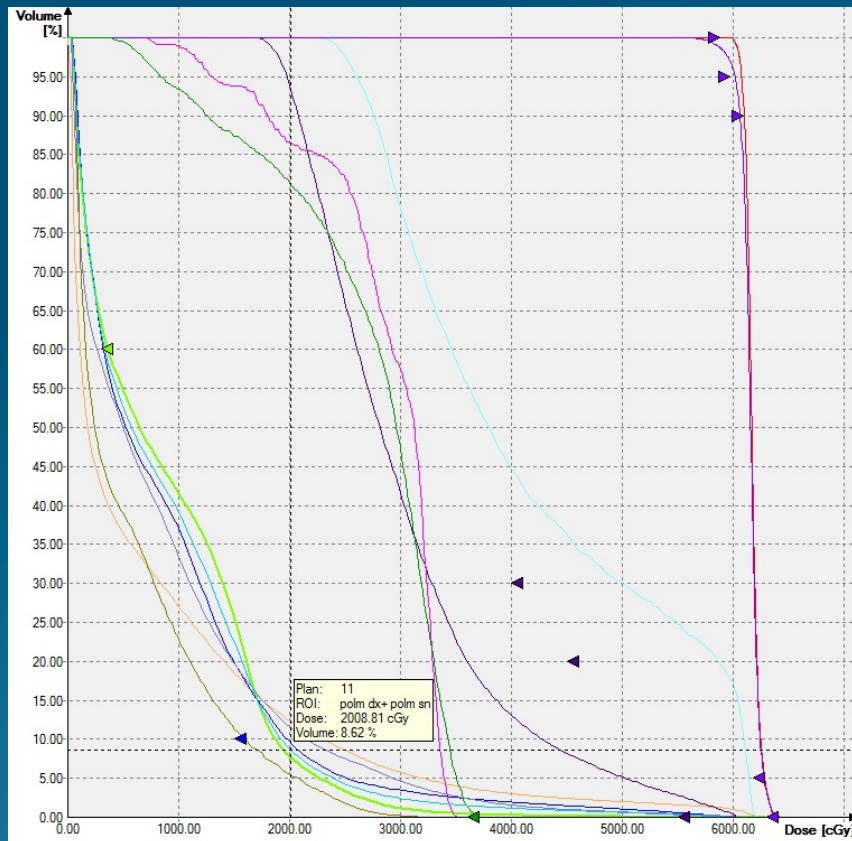


piano di terapia IMRT step and shoot a 7 campi

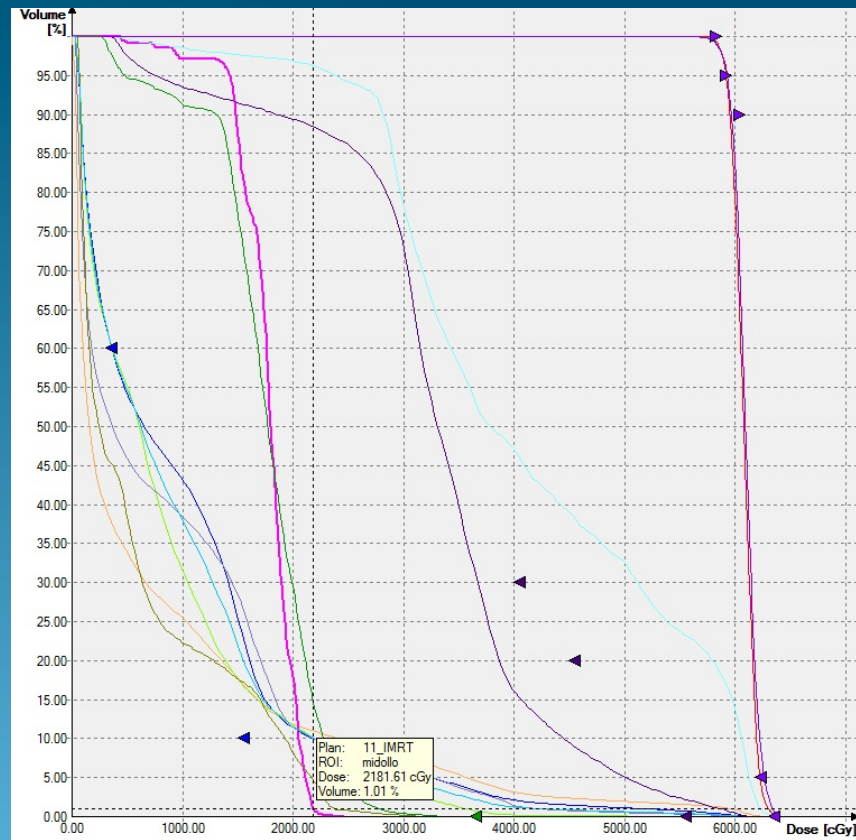
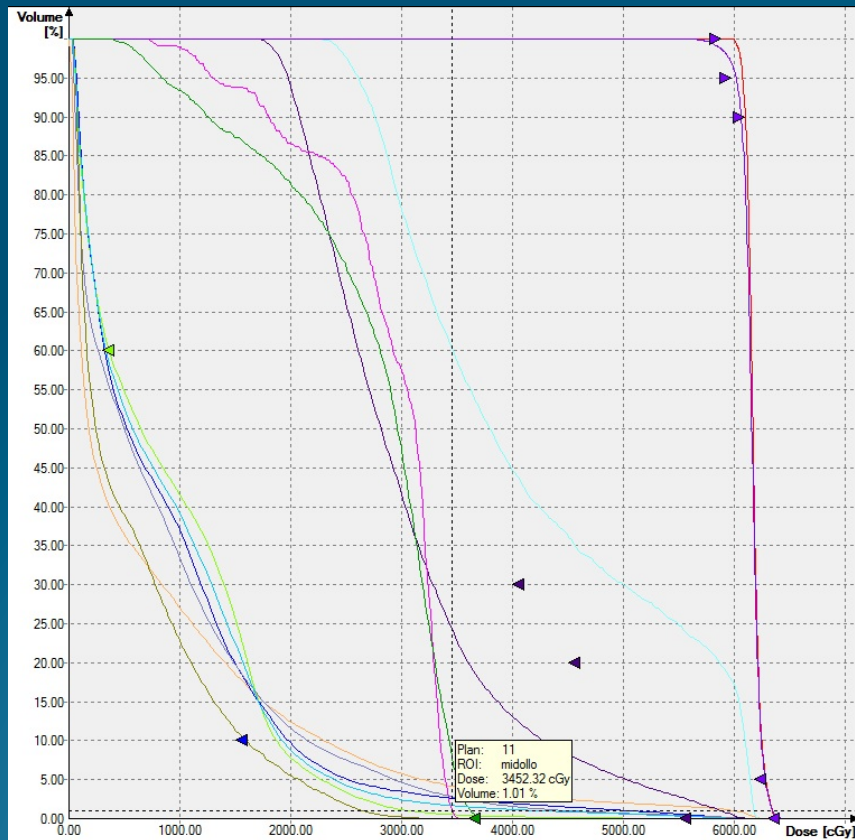
Copertura del Target



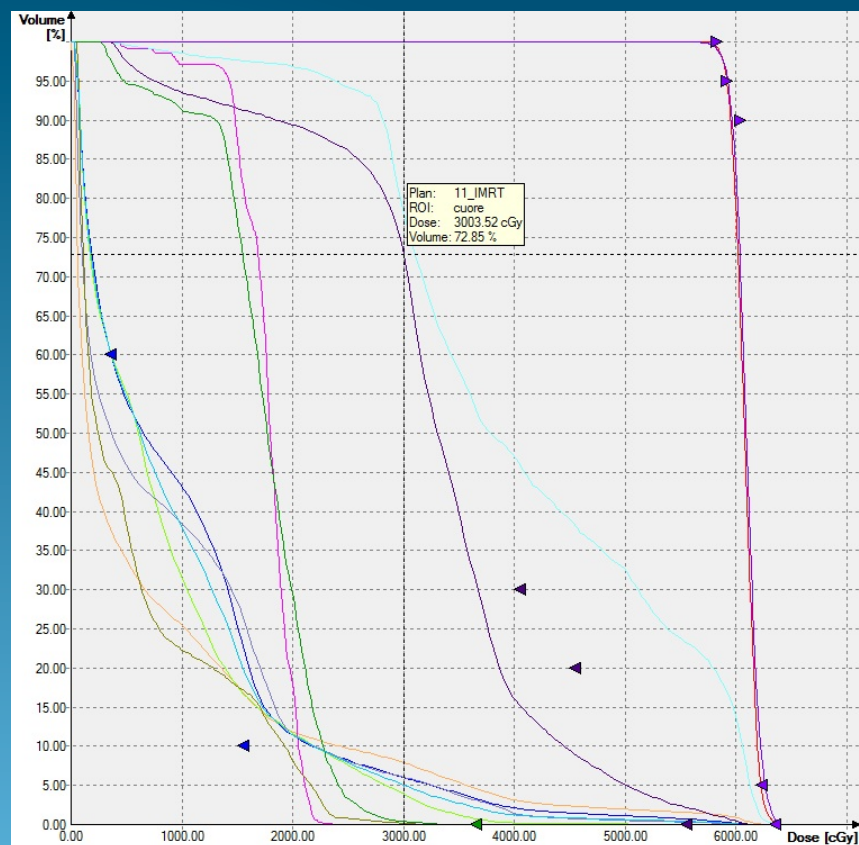
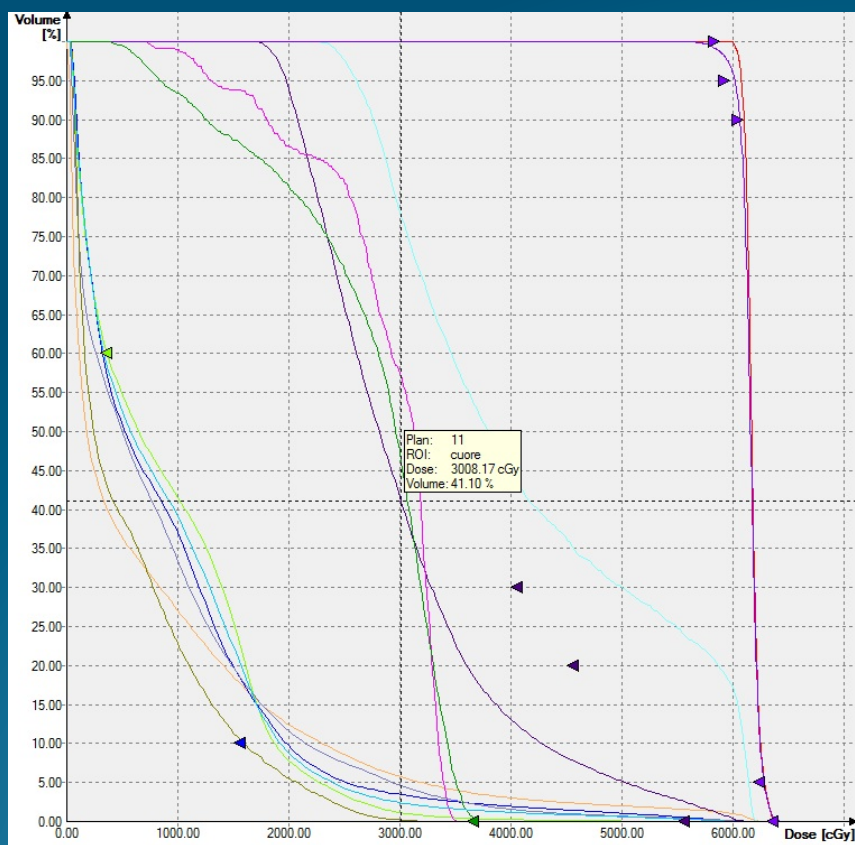
V20 somma polmoni



D max midollo (PRV = 7 mm)



V30 cuore



Tempo di erogazione calcolato

VMAT mostra, nel caso del nostro paziente, una riduzione dei tempi di trattamento pari a circa il 70% (6 minuti VMAT vs 20 minuti IMRT step and shoot) e una riduzione di MU > 15%, con conseguente minore scatter e leakage.

Beam	A_11	B_11
Beam Number	1	2
MU or min / Fraction	244.93	171.68
Iso [A_11/B_11] (0.0, 0.0, 0.0)	133.4	71.2
Dose (cGy / Fraction)		
SSD (cm)		
Depth (cm)		
Rad. Depth (cm)		

IMRT Segment Information

Beam	1	2	3	4	5	6	7
Beam Number	8	9	10	11	12	13	14
MU or min / Fraction	198.17	128.09	64.53	60.44	21.39	57.16	64.82
Number of segments	9	5	4	6	1	3	3
Segment 1 (MU or min / Fraction)	97.88	75.68	9.30	9.06	21.39	35.30	44.86
Segment 2 (MU or min / Fraction)	13.46	15.13	8.33	5.20		13.32	14.62
Segment 3 (MU or min / Fraction)	11.66	19.50	20.60	9.58		8.54	5.34
Segment 4 (MU or min / Fraction)	29.42	10.88	26.31	10.70			
Segment 5 (MU or min / Fraction)	8.31	6.90		8.39			
Segment 6 (MU or min / Fraction)	16.08			17.50			
Segment 7 (MU or min / Fraction)	5.10						
Segment 8 (MU or min / Fraction)	9.22						
Segment 9 (MU or min / Fraction)	7.04						

Verifica e modifica degli shift giornalieri in modo automatico

The screenshot displays a medical software interface for automatic daily shift verification and modification. It features three main view windows and a control panel.

View Windows:

- Top Left:** Coronal CT scan slice (Slice 193 of 410) showing contours. Text: "Registration reference point = Isocenter".
- Top Right:** Coronal CT scan slice (Slice 232 of 410) showing contours.
- Bottom Left:** Axial CT scan slice (Slice 162 of 264) showing contours. Text: "Inverse".

Control Panel:

- Registration Settings:**
 - Registration: Clipbox
 - Correction from: Clipbox
 - Correction by: Precise Table
- Reference:**
 - Scan ...
 - Clipbox ...
 - Cor.Ref. ...
 - Structures ...
 - Mask
- Correction:**

Position Error		Table Correction (cm)	
Translation (cm)	Rotation (deg)	Lat	Long
X: -0.22	X: 0.0	0.22	0.63
Y: -0.63	Y: 0.0		
Z: -0.45	Z: 0.0	0.45	
- Buttons:** Register Clipbox, Correction, Overview, Dismiss, Accept

Status Bar: 6.2013 09:08:52.937 Scan Time: 15.04.2013 09:15:52.000 Patient: 1:21551 Plan Date: 08.05.2013 11:33:08.000 Plan Description: 11:11

Conclusioni

La tecnica V MAT IGRT permette dunque di

- rilevare con maggiore accuratezza le variazioni inter e intrafrazione;

- di correggerle nello stesso momento, producendo un outcome migliore per il paziente sia per quanto riguarda la tossicità legata al trattamento che per la qualità di vita.

- di erogare la dose in un tempo inferiore

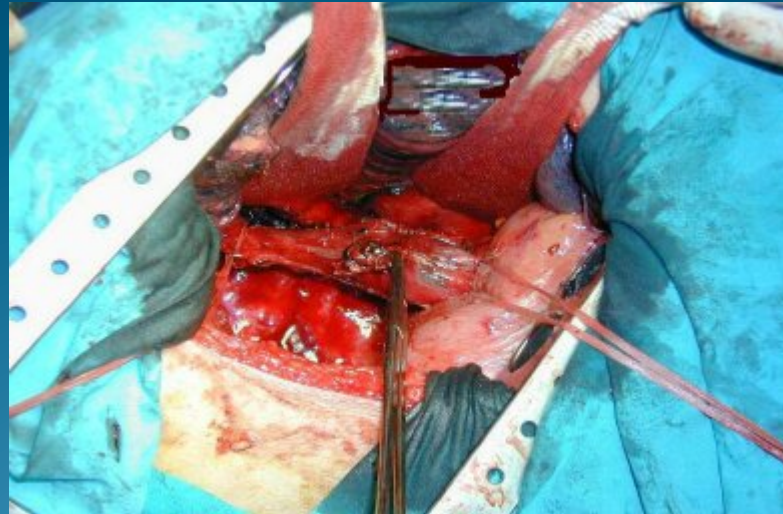
Da ciò ne è derivato un maggiore confort per il paziente, minori movimenti intra-fraction, con un chiaro beneficio clinico, in base alle considerazioni radiobiologiche

che dimostrano un maggiore tumor cell killing in erogazioni brevi.

Conclusioni:

La tecnica di irradiazione VMAT, rispetto a un piano convenzionale step and shoot, risulta equivalente nella copertura del PTV, nel risparmio degli OAR, ma superiore in termini di riduzione delle unità monitor e del tempo di erogazione della dose.

Il paziente ha tollerato in modo eccellente il trattamento radio-chemioterapico, e non si è presentata tossicità tale da dover interrompere la terapia.



... il paziente a breve verrà sottoposto a intervento chirurgico ...

***GRAZIE PER
L'ATTENZIONE***