



Università degli Studi di Torino  
Facoltà di Medicina e Chirurgia



# RUOLO DELLA RISONANZA MAGNETICA DI PERFUSIONE E DI DIFFUSIONE NELLA VALUTAZIONE PRECOCE DELLA RISPOSTA AL TRATTAMENTO RADIOCHIRURGICO DELLE METASTASI CEREBRALI

SCDU Radioterapia , ASO San Giovanni Battista – Torino

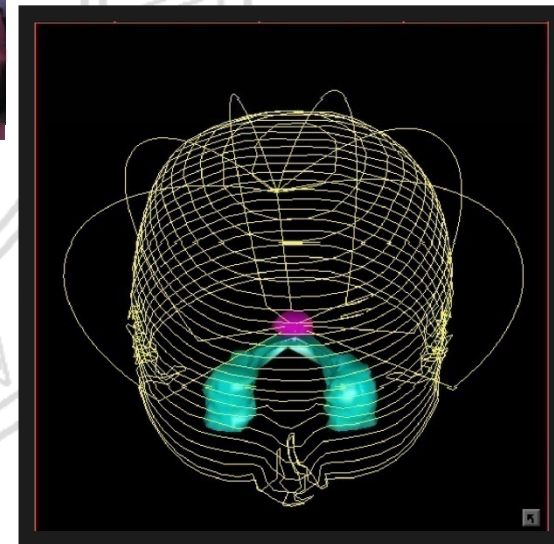
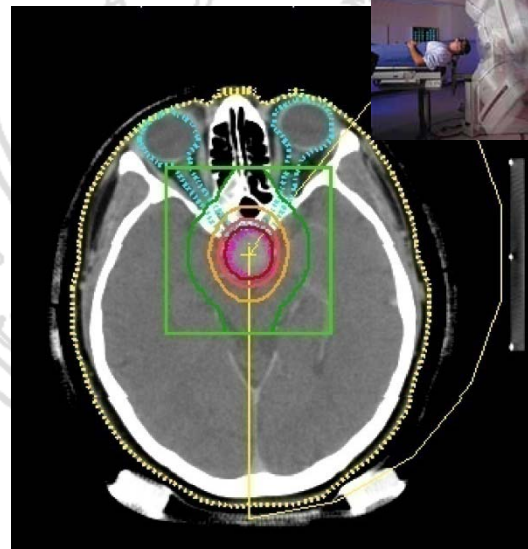
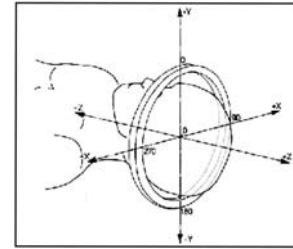
F. Moretto

# Epidemiologia

- Le metastasi cerebrali rappresentano la più frequente neoplasia intracranica dell'adulto
- 25-40% dei pazienti deceduti per neoplasia presenta localizzazioni metastatiche cerebrali
- Incidenza: 2,8-11,1/100000/anno
- Mortalità: 4-7/100000/anno (maschi), 3-5/100000/anno (femmine)
- Alla diagnosi il 66-75% dei pazienti presenta metastasi multiple, il 25-33% metastasi singole

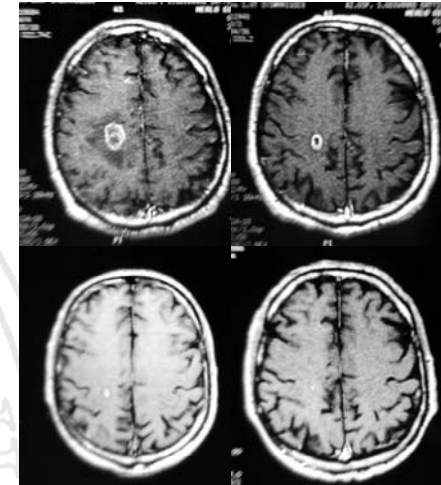
# Radiochirurgia Stereotassica

- Tecnica di radioterapia ad alta precisione che consente di somministrare dosi elevate di radiazioni ionizzanti ad un volume bersaglio ben definito e circoscritto, utilizzando una terna di coordinate cartesiane, con risparmio dei tessuti sani circostanti



# Radiochirurgia Stereotassica

metastasi cerebrali  
=  
target ideale



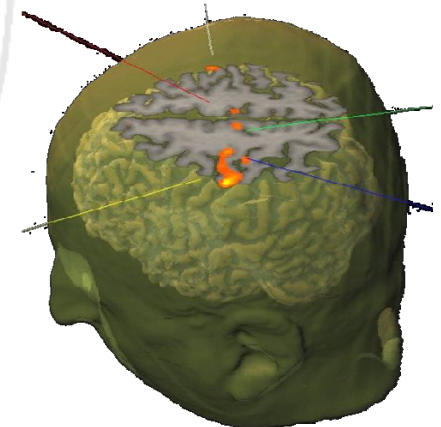
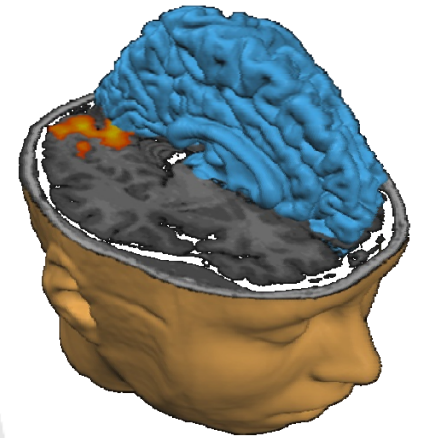
- Forma sferica e regolare
- Dimensioni limitate (<30 mm)
- Scarsa infiltrazione del tessuto cerebrale sano

**Tassi di controllo locale del 70-83% a 12 mesi dal trattamento radioterapico**

**Mediana di sopravvivenza tra 7.4 e 13.9 mesi**

# Razionale dello studio

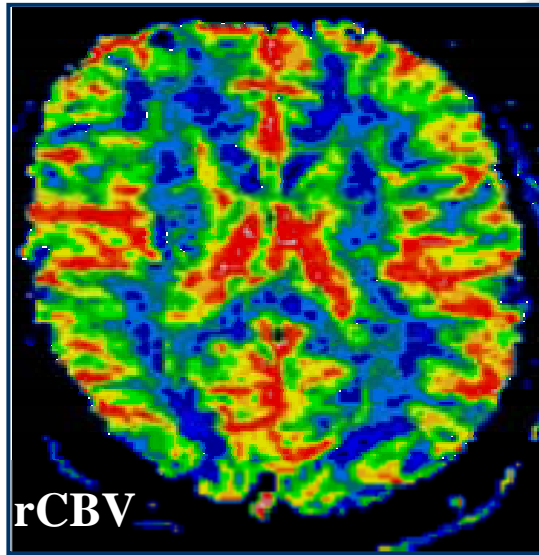
- La RM convenzionale è la metodica di scelta nella valutazione della risposta al trattamento radiochirurgico
- Il criterio dimensionale e l'impregnazione contrastografica non sempre definiscono la risposta al trattamento (difficile diagnosi differenziale tra pseudo-progressione e progressione vera)
- Necessità di integrare le informazioni morfologiche con quelle funzionali (RM di Perfusione e di Diffusione)





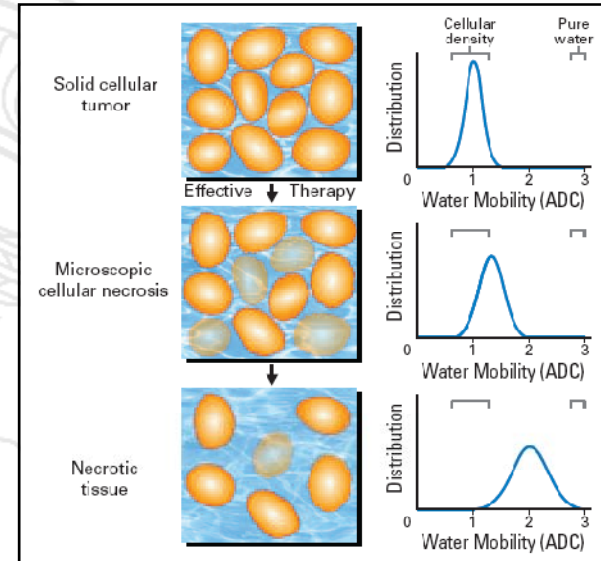
# RM di Perfusione

# RM di Diffusione



densità capillare  
neoangiogenesi tumorale

*rrCBV relative regional  
Cerebral Blood Volume*



cellularità della lesione

**ADC** *Apparent Diffusion Coefficient*  
(mm<sup>2</sup> / sec)



# Obiettivi dello studio

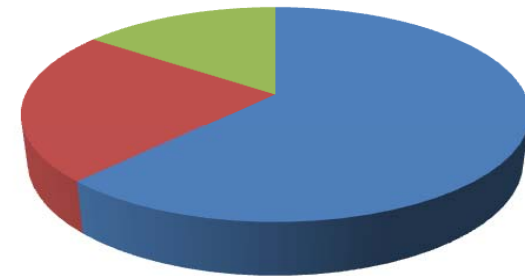
- Valutazione della fattibilità delle nuove metodiche di imaging RM (RM perfusione, RM diffusione) nella valutazione della risposta al trattamento radioterapico
- Valutazione del ruolo predittivo dell'rrCBV e dell'ADC nel trattamento radiochirurgico delle metastasi cerebrali
- Identificazione di una finestra temporale ottimale nella quale eseguire tale valutazione

# Materiali e metodi

- **13 pazienti** (5 uomini, 8 donne) tra i 39 e i 75 anni (mediana 66 anni)
- KPS $\geq$ 90
- 10 casi RPA 2 (77%) ; 3 casi RPA 1 (23%)
- Metastasi singole in 12 casi (92%)
- Diametro medio lesione: 13 mm (range 7-15 mm)

## Tumore primitivo

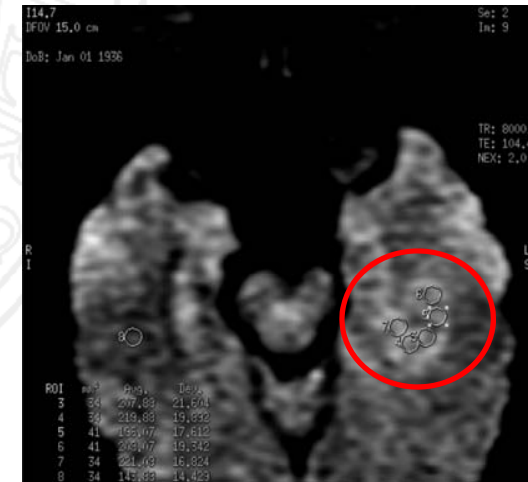
- Carcinoma del polmone NSCLC: 8 (62%)
- Carcinoma del rene a cellule chiare: 3 (23%)
- Carcinoma della mammella: 2 (15%)

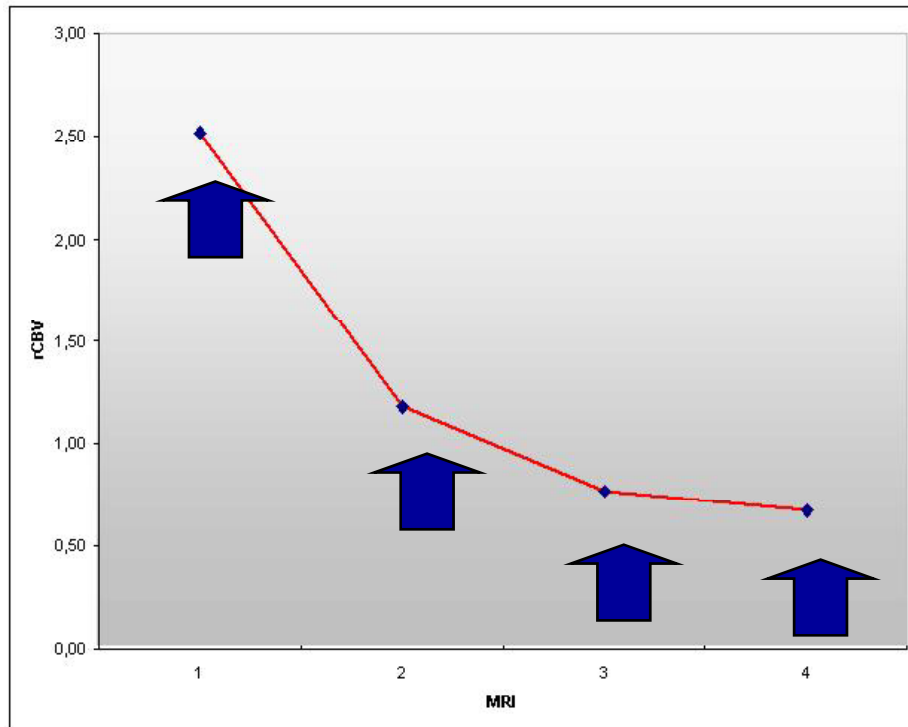




# Materiali e metodi

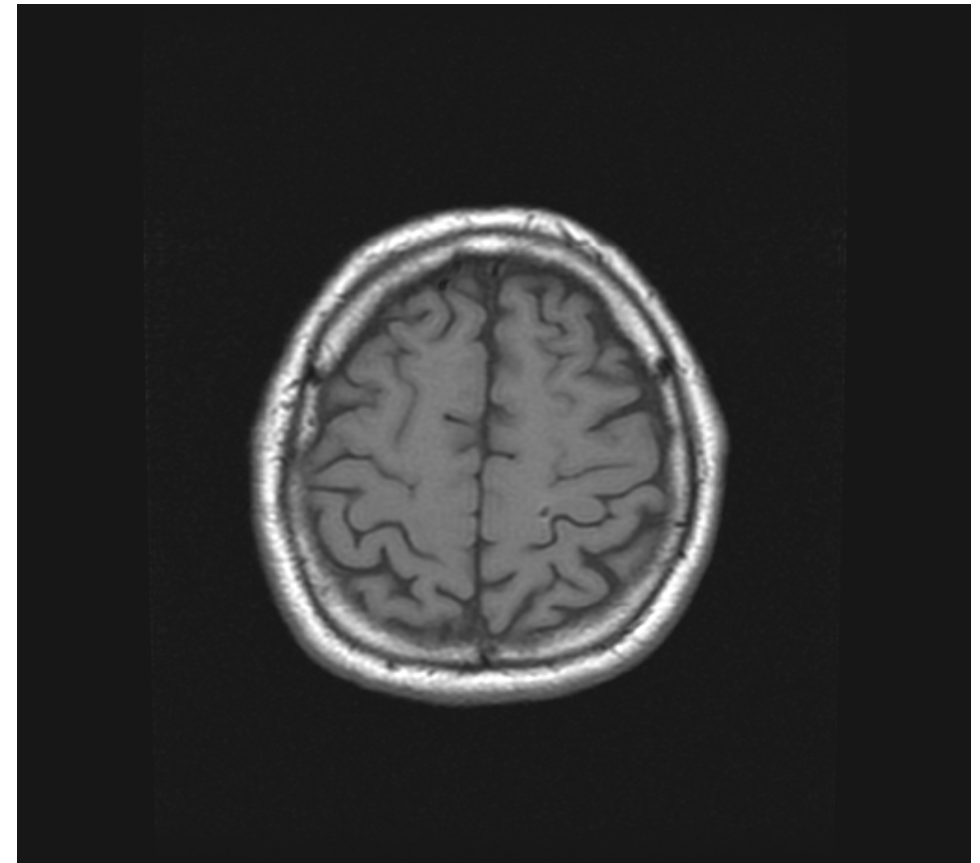
- Trattamento radiochirurgico con LINAC: mediana DFT 18 Gy sull'isodose dell'80% (range 15-21Gy)
- RM convenzionale (T1, T2, FLAIR), di Perfusione e di Diffusione prima della Radiochirurgia, a 4-6 settimane e successivamente con cadenza trimestrale fino alla progressione
- Acquisizione di 4 ROI all'interno del tumore e nella sostanza bianca sana controlaterale e determinazione dei parametri ADC e rrCBV





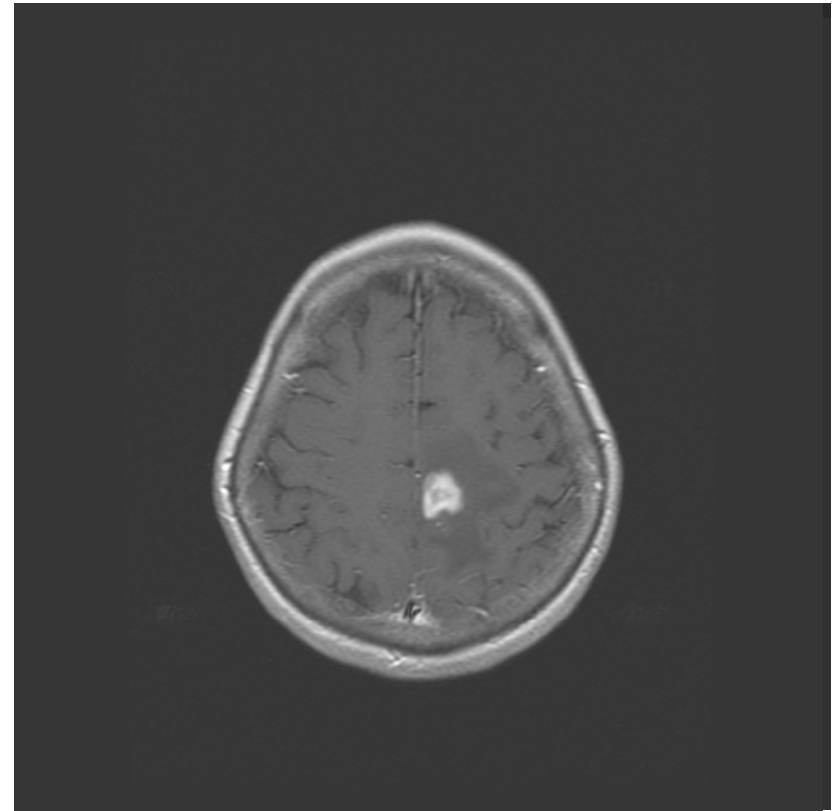
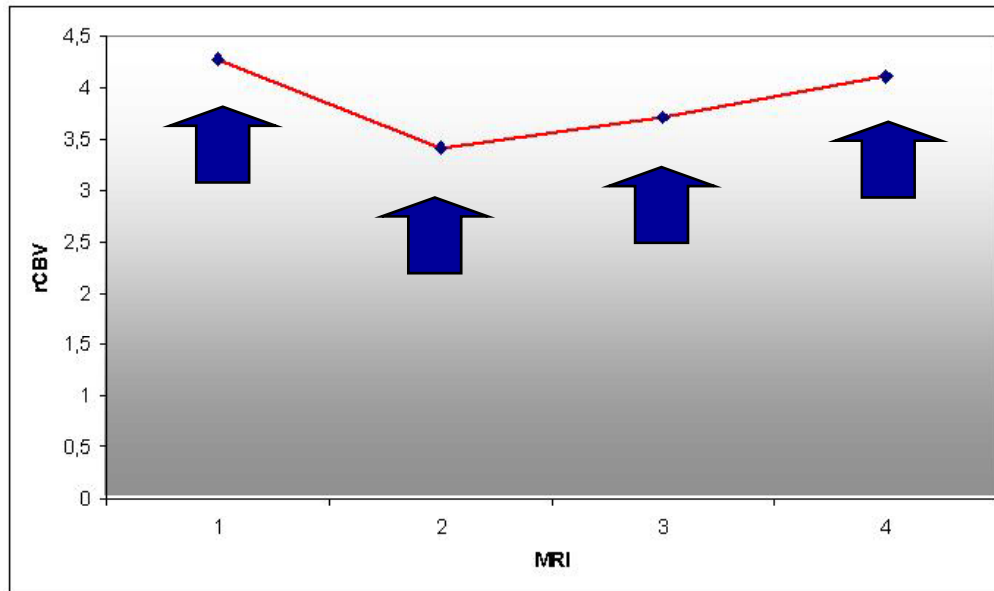
**Riduzione rrCBV a 6 mesi da  
radiochirurgia predice controllo  
locale con sensibilità del 90%**

*Essig et al., 2003*



**Correlazione tra  
decremento dell'rrCBV  
e risposta  
neuroradiologica**

## Correlazione tra incremento dell'rrCBV e progressione neuroradiologica



# Risultati

**rrCBV medio:  $2,87 \pm 1,74$**

Non significative differenze rrCBV pretrattamento tra responders e non responders

**ADC medio:  $0,00124 \pm 0,0003$  mm<sup>2</sup>/s**

Non significative differenze ADC pretrattamento tra responders e non responders

**Controllo locale : 10 casi (77%)**

**CR: 1**

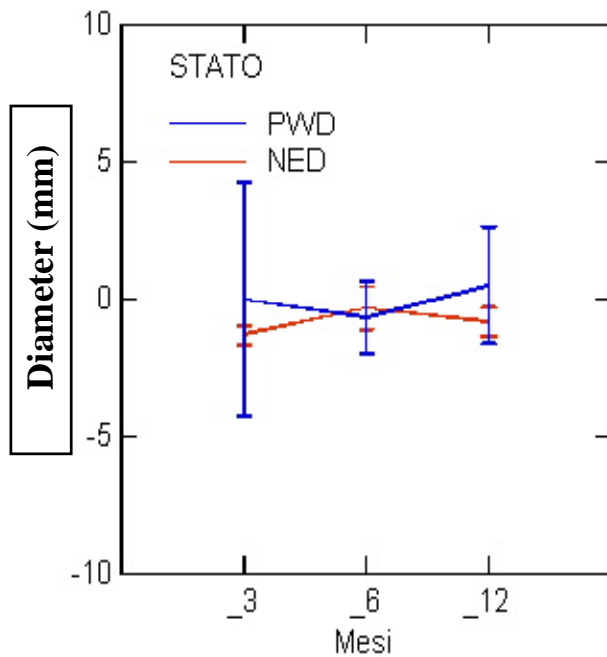
**PR: 4**

**SD: 5**

**Progressione: 3 casi (23%)**

# Risultati

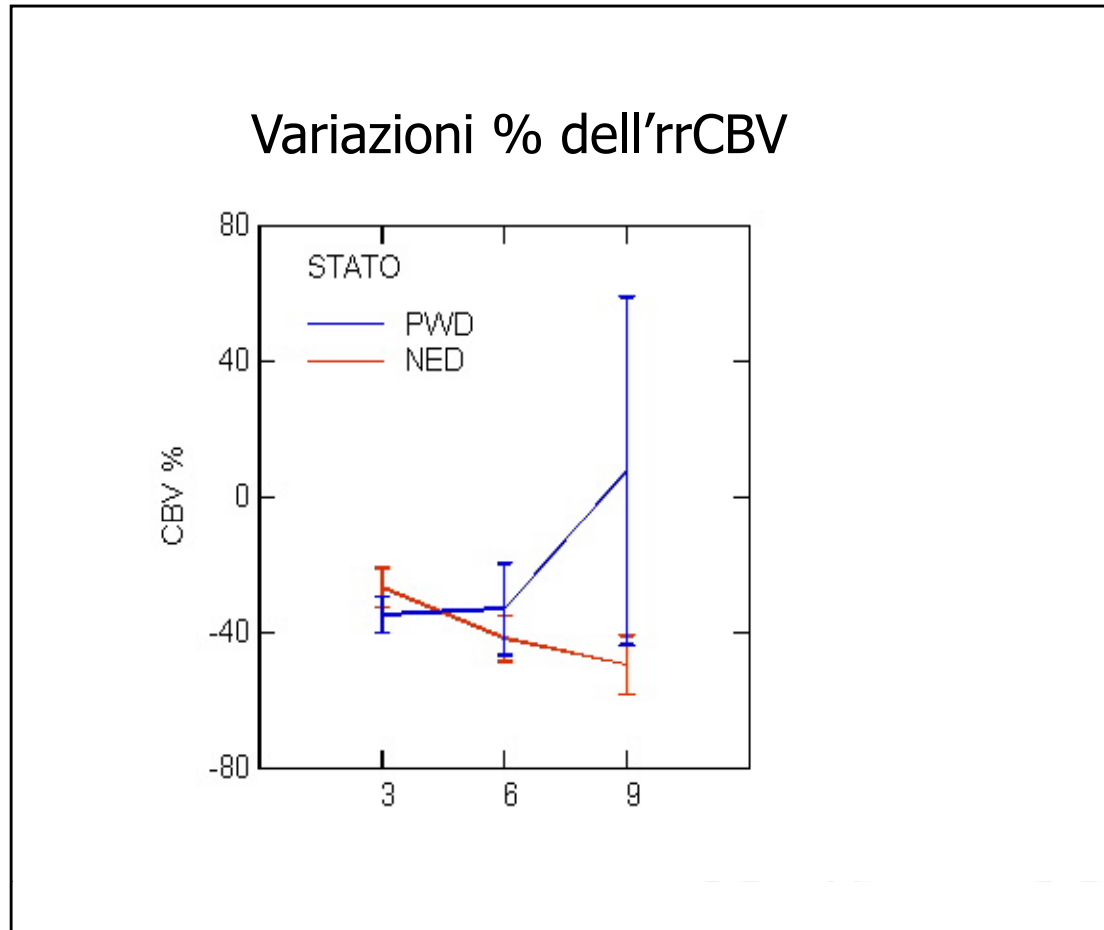
Variazioni del diametro massimo



Correlazione tra l'outcome clinico e il diametro massimo della lesione

- Controllo locale
- Progressione

# Risultati



Correlazione tra l'outcome clinico e la riduzione dell'rrCBV della lesione

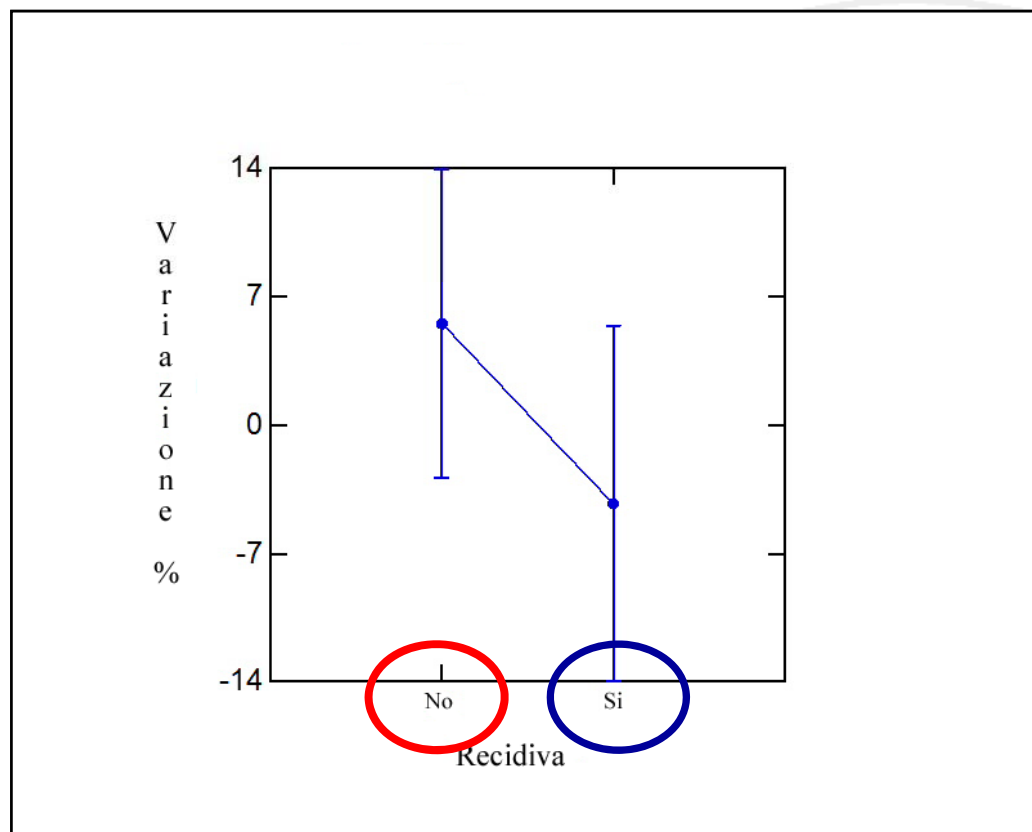
- Controllo locale
- Progressione

**Responders:** riduzione rrCBV a 6 settimane di 30%

**Non responders:** riduzione rrCBV a 6 settimane di 7%



# Risultati



Correlazione tra l'outcome clinico e la riduzione dell'ADC della lesione

**Responders:** incremento ADC a 6 settimane di 6,5%

**Non responders:** riduzione ADC a 6 settimane di 5%

# Conclusioni

- La RM convenzionale rappresenta il gold standard nella valutazione della risposta al trattamento Radiochirurgico
- L'imaging funzionale (RM di Perfusione, Diffusione, Spettroscopia) può rappresentare una valida metodica nella valutazione precoce della risposta al trattamento radioterapico nei tumori cerebrali
- *LIMITI: numerosità del campione in esame, procedura di acquisizione delle ROI operatore-dipendente, eseguita dal radiologo (radioterapista potenzialmente utile in relazione al volume contornato?), istologia eterogenea*



**Grazie per l'attenzione**

