

Aspetti di Diagnostica per Immagini

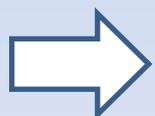
Dott. Gianmaria Mattioli
Unità Operativa di Diagnostica
per Immagini
Ospedali Riuniti Marche Nord
Direttore Dott. Paolo Coschiera

Aspetti di Diagnostica per Immagini

* L'American College of Radiology pubblica sul proprio sito www.acr.org la lista dei criteri di appropriatezza per diverse patologie di grande utilità sia per il radiologo che per il clinico.

CO
INDI

TRANSFONTANELLARE



Il Criterio Principe per eseguire esami radiologici e quello di **Giustificazione**

(DL 187/2000)

- 10% delle indagini con Raggi X
- 50% della fonte di radiazioni ionizzanti

TC



Dose erogata da alcuni esami radiologici in confronto alla dose della Radiografia (Rx) del Torace.

Esame	Dose effettiva (mSv)	N° Rx torace per dose equivalente	Rischio di neoplasia	Periodo equivalente di radiazioni del fondo ambientale
Rx Torace	0,02	1	1/1 milione	3 giorni
Rx Cranio	0,07	3,5	1/300.000	11 giorni
Cistografia	1	50	1/10.000	6 mesi
Rx Rachide lombare	1,3	65	1/8.000	7 mesi
TC Cranio	2,3	115	1/5.000	1 anno
TC Torace	8	400	1/1.500	3,6 anni
TC Addome	10	500	1/1.000	4,5 anni

La media del fondo naturale per la terra 2.3 mSv/anno
in Italia 3.4 mSv/anno

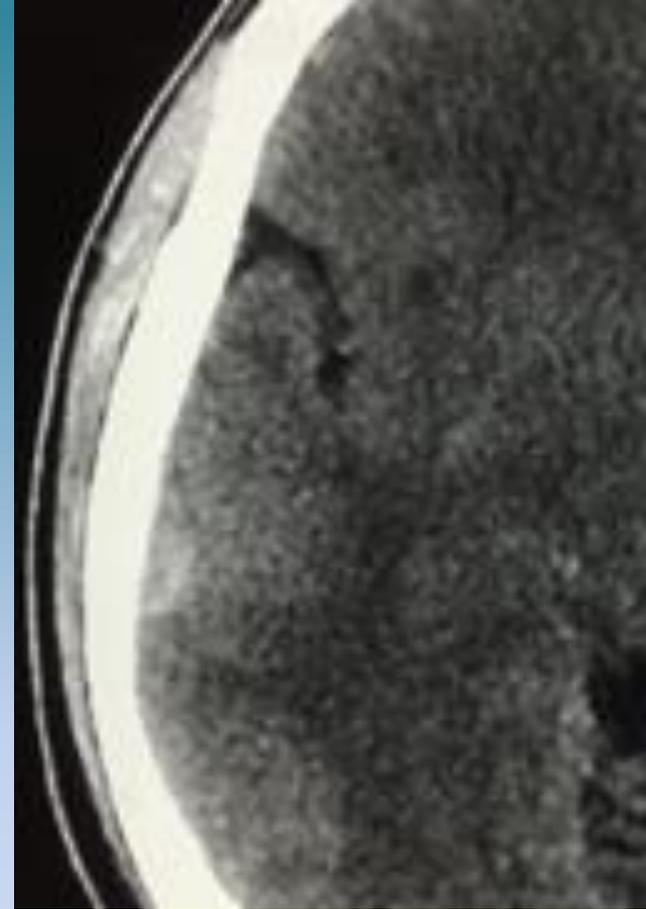
TC

- ❑ valutazione osso
- ❑ ricerca di calcificazioni
- ❑ diagnosi differenziale sangue/calcificazioni

- Urgenze traumatiche: cranio encefalo rachide
- Urgenze non traumatiche: ictus, ischemico/emorragico
- Patologia orecchio medio-interno
- Patologia massiccio facciale (rinosinusite)
- Malformazioni cranio massiccio facciale e rachide
- Ricerca calcificazioni endocraniche

* L'American College of Radiology pubblica sul proprio sito www.acr.org la lista dei criteri di appropriatezza per diverse patologie di grande utilità sia per il radiologo che per il clinico.

American College of Radiology. *Appropriateness Criteria: Sinusitis Child*. Disponibile all'indirizzo: http://www.acr.org/SecondaryMainMenuCategories/quality_safety/app_criteria/pdf/ExpertPanelonPediatricImaging/SinusitisChildDoc8.aspx



Il resto è RM

RM

- patologia malformativa
- convulsioni,
- patologia infettiva
- encefalopatia ischemico-
ipossica,
- neoplasie
- neonati pretermine
- diagnosi prenatale

Anomalie sostanza bianca



Seguire fenomeni di maturazione cerebrale:

Mielinizzazione, opercolizzazione e maturazione corticale

Scomparsa di strutture fetali quali matrice germinativa e migrazione cellule gliali

Accuratezza diagnostica

Rm è multiparametrica

Il contrasto presente nelle sue immagini non dipende da un solo parametro

(Coefficiente di Assorbimento dei raggi X)

Il neuroradiologo ha di fatto un'unica opzione diagnostica

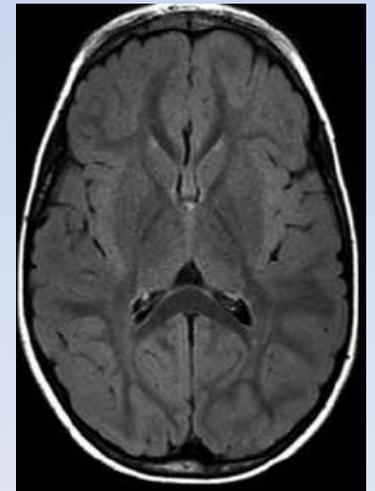
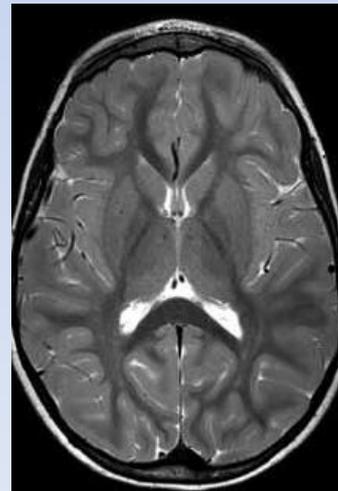
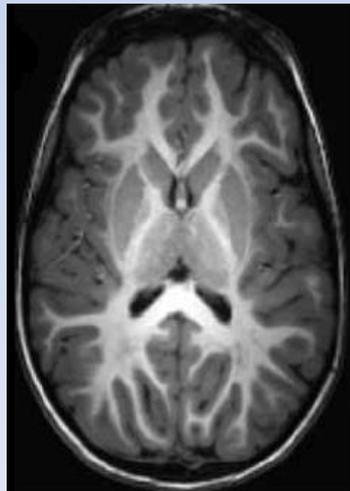
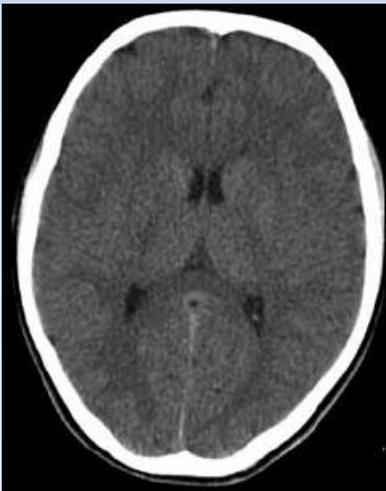
Tempi di rilassamento T1 e T2

Essendo la RM la metodica di Prima Scelta per lo studio del SNC

Densità dei protoni, fluido in movimento

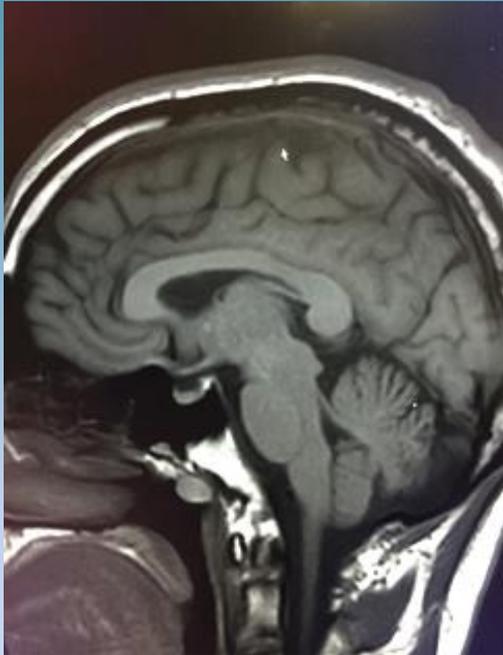
Sostanze paramagnetiche endogene

Sorantin E, Weissensteiner S, Hesenburg G, et al. *CT in children – dose protection and general consideration when planning CT in a child.* Eur J Radiol 2012, in press, doi:10.1016/j.ejrad.2011.11.041.

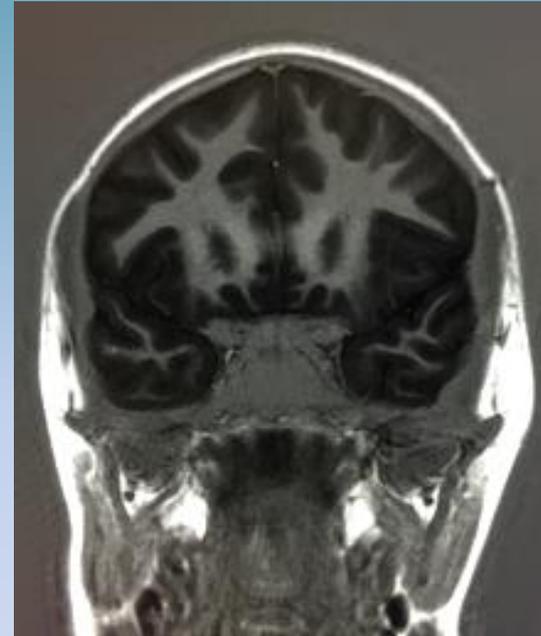


La RM è multiplanare

acquisizione diretta su tutti i piani



Sag T1 sequenza anatomica
Cor T2 lobi temporali



Sequenze “disegnate” in relazione all’età

Assenza della mielina del neonato modifica radicalmente rapporti di contrasto sostanza bianca-grigia sia nelle seq T1 che T2 modificate per corretto contrasto

DWI metodica funzionale

Sequenze rapide, capaci di rappresentare i microscopici movimenti Browniani dell'acqua

Producono immagini con contrasto dipendente dalla diffusione

ridotta e compromessa in caso di edema citotossico

→ evento precoce di insulto ischemico

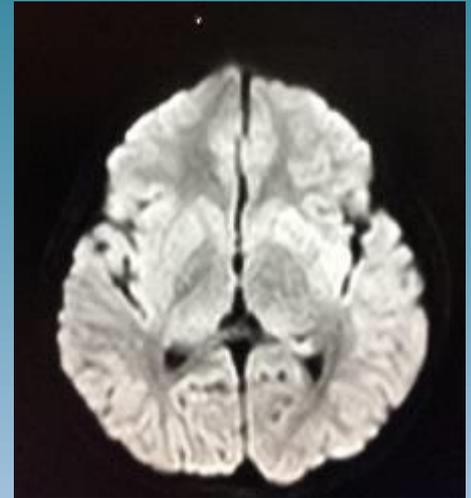
Insufficienza energetica cellulare

apertura canali elettroionici,

maggiore contenuto acqua intrappolata intracellulare

Riduzione del coefficiente di diffusione molecolare rispetto a quello che si avrebbe in encefalo normale

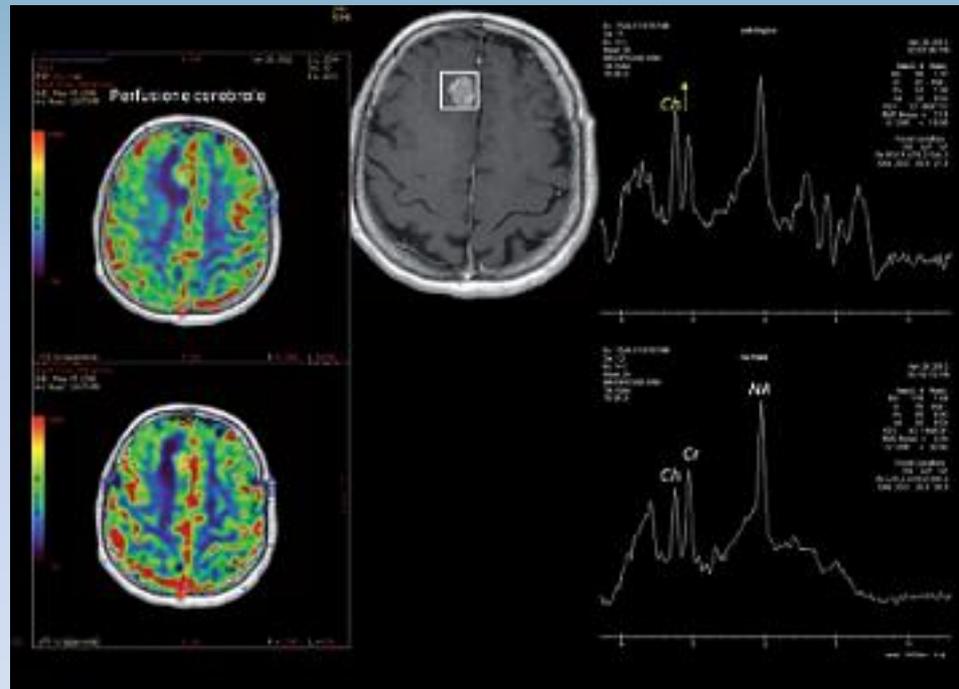
→ esprimono grado di cellularità



Spettroscopia

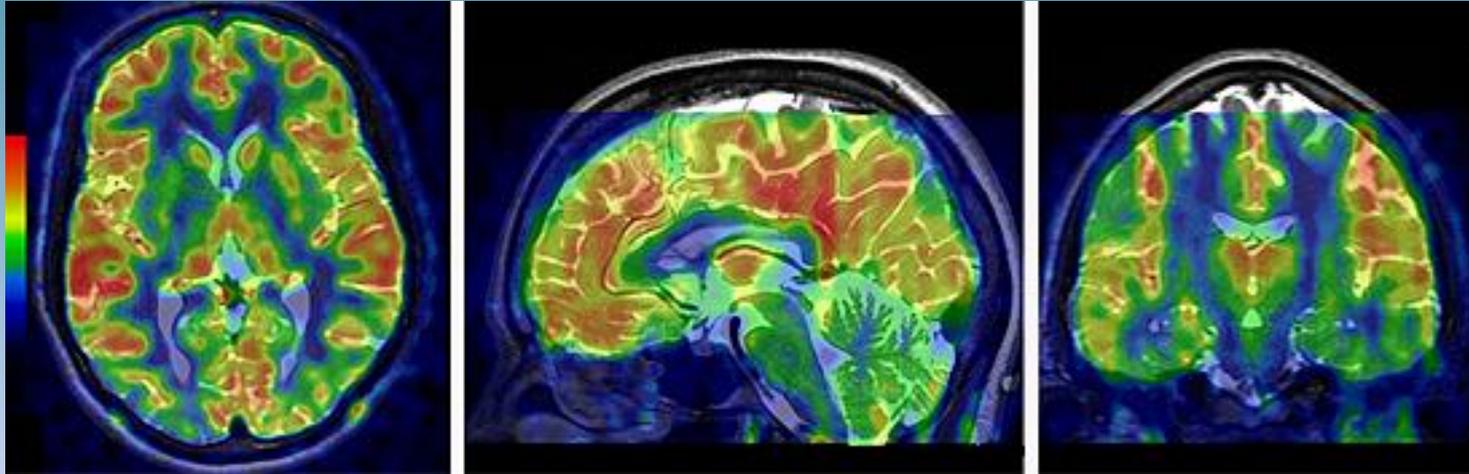
Presenza e concentrazione di alcuni metaboliti
N acetil aspartato, creatina, colina

Importanti nelle malattie metaboliche
completamento tumori cerebrali



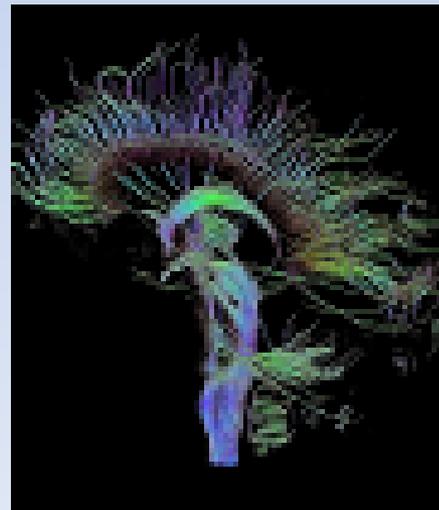
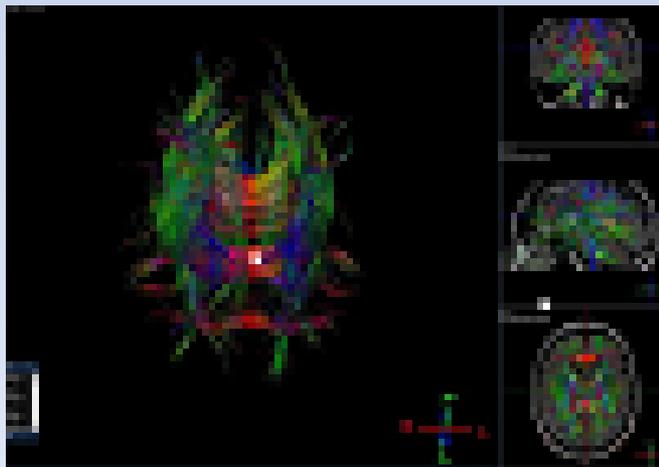
Perfusione

Utilizzando mdc
Utili nell'ischemia e studio tumori



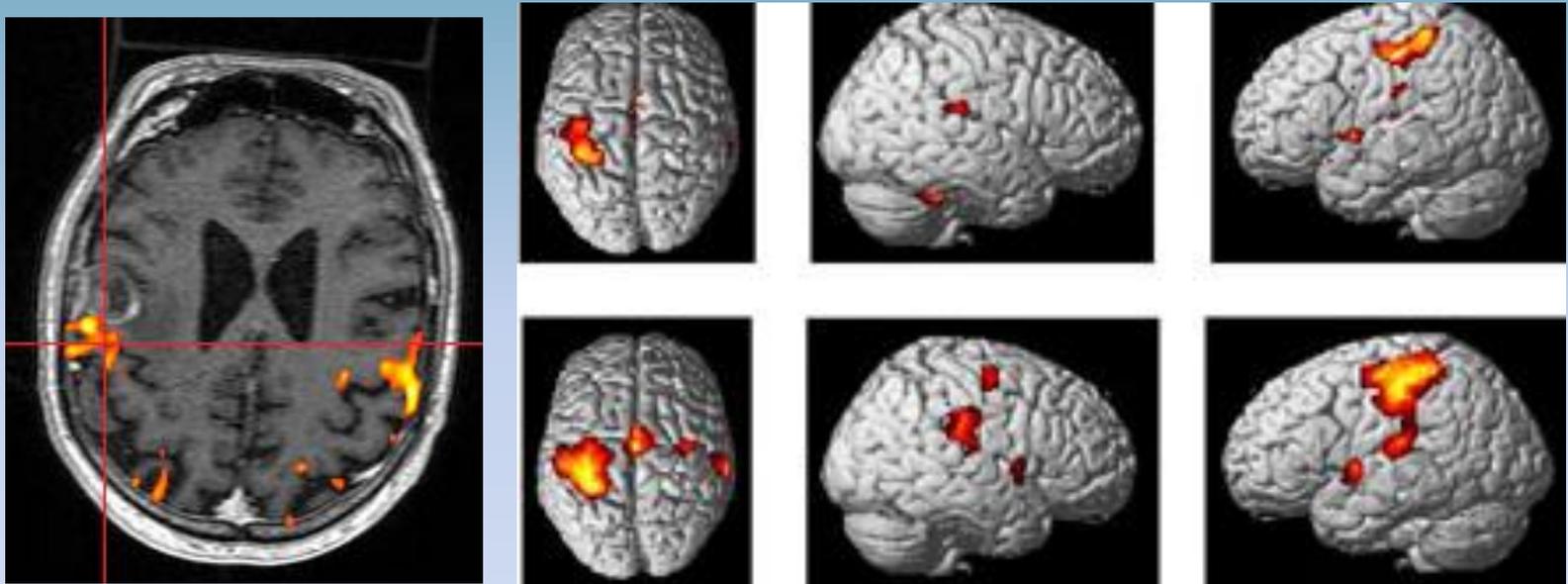
Trattografia

Ricostruzione tridimensionale dei fasci di fibre nervose



Funzionale

Sfruttano effetto paramagnetico del sangue deossigenato deossiemoglobina che si accumula in regioni funzionalmente attive.



Tecniche volumetriche

Acquisiscono intero volume dell'encefalo consentendo successiva segmentazione

Angiografia senza Mezzo di Contrasto

arteriografica

venografica

Malformazioni artero venose

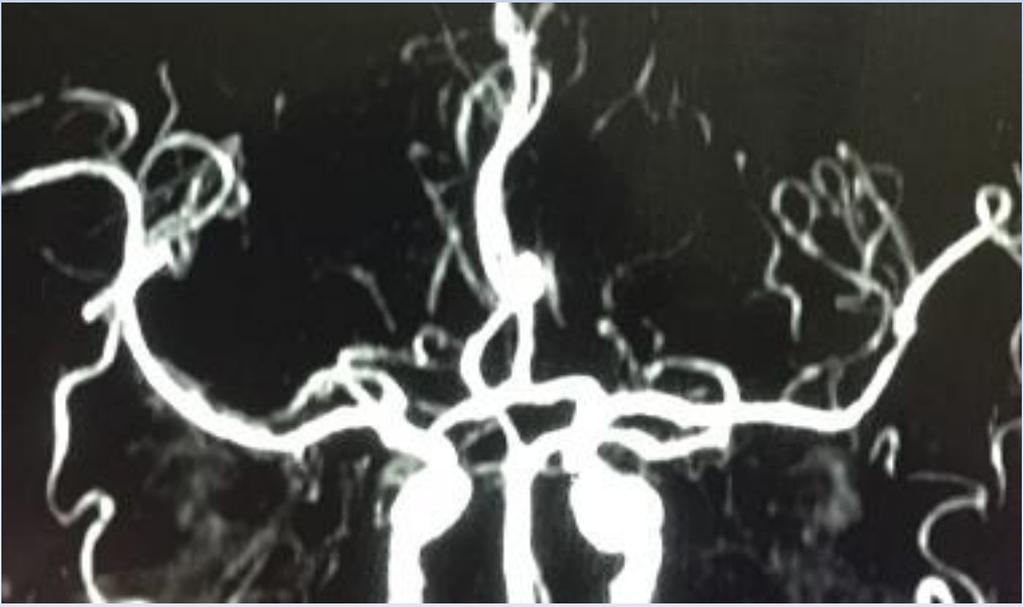
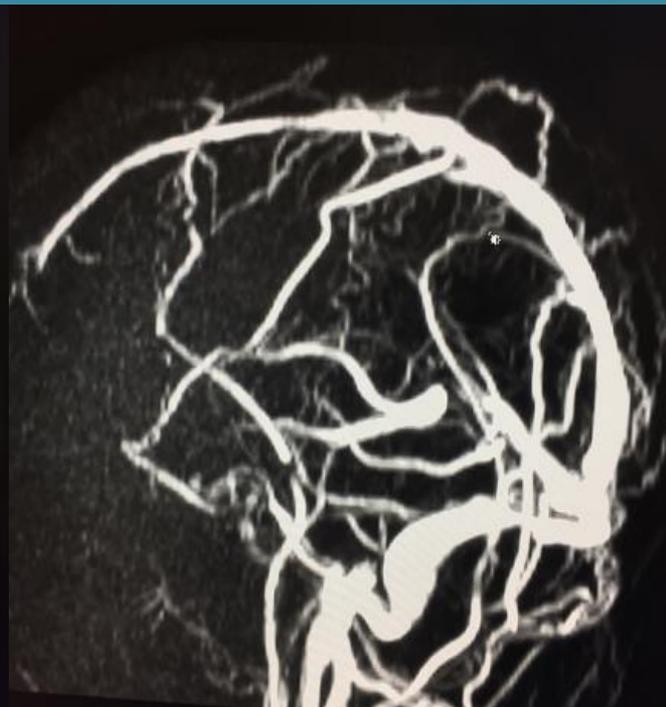
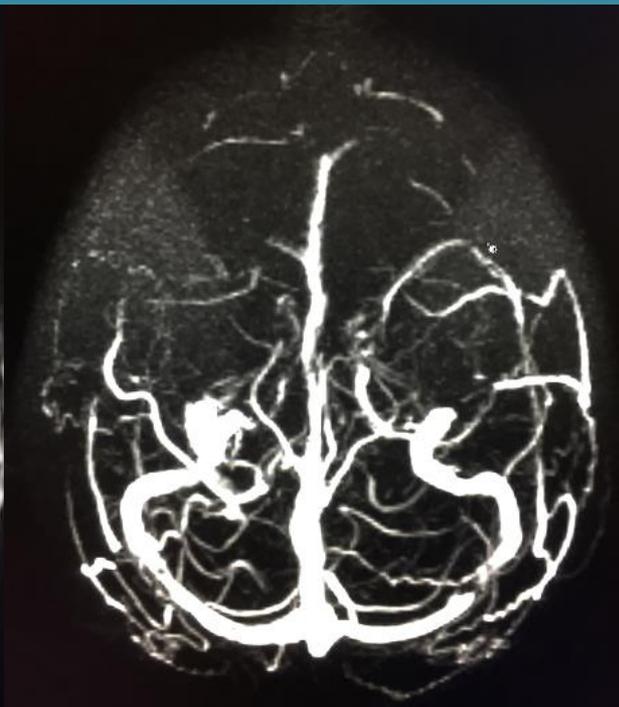
Anomalie

Difetti di riempimento dei seni

Applicata anche per valutazione di cisterno ventricolo stomie

ad ogni sistole

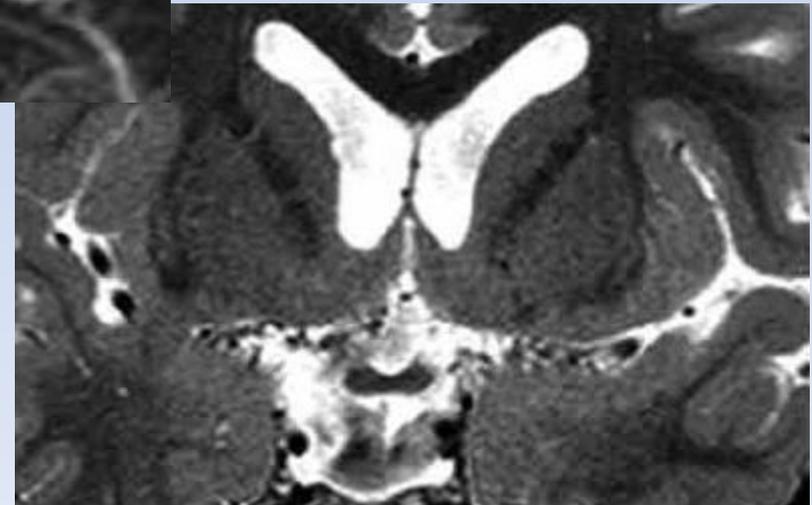
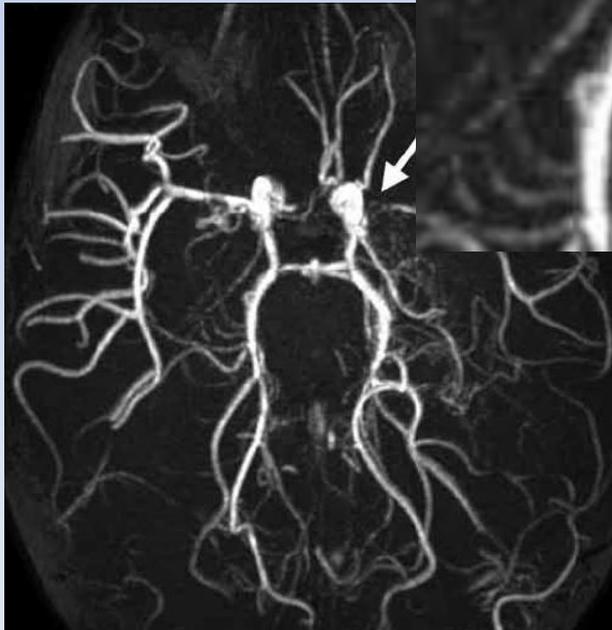
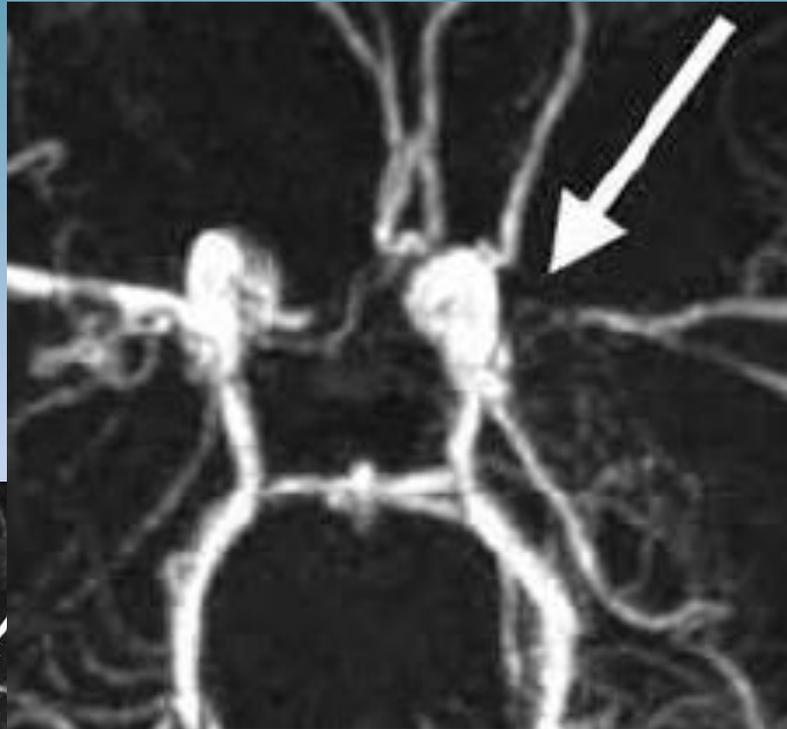
Eiezione di liquor a conferma di normale funzionamento della stomia



Angio RM

Tecnica angiografica arteriosa e venosa

Risoluzione spaziale ancora inferiore alla Angio TC ed all'Angiografia per cateterismo



Controindicazioni ed effetti collaterali

- Non segnalati fenomeni di tossicità derivati dall'esposizione per brevi periodi a campi magnetici da 0.5 a 2T
- In alcuni casi minimo incremento della temperatura corporea



Tempi di esecuzione

Elevati costi

Approccio al paziente

Neonato, nato pre-termine, lattante
→ **tecnica del sonno post prandiale**

- Bimbo in privazione di sonno, a digiuno, stanza confortevole, poppata, gocce di melatonina
- Appoggiato come dorme meglio e protezioni auricolari.
- Orientare i piani presenza di genitore
- Nella maggiore parte dei casi suff saturimetro



- se non collaborante

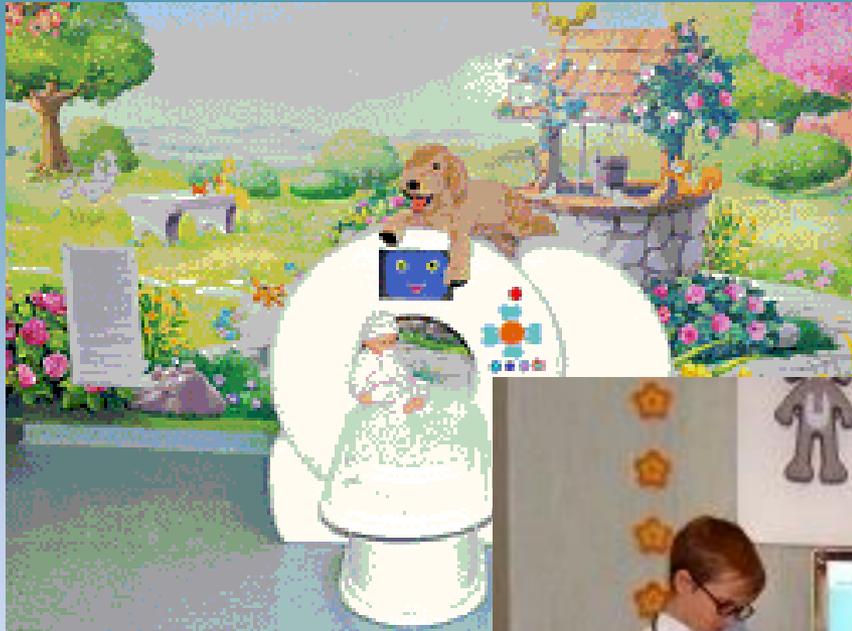
→ **Sedazione/anestesia generale**

Presuppone un team dedicato di anestesisti

Bambino di oltre qualche
anno di vita

→ **collaborazione del paziente**

- Condizioni di veglia
- Presenza del genitore



Tecnica

Alto campo

- Maggior velocità
- Tagli sottili
- FOV piccole
- Migliore segnale/rumore
- Miglior contrasto

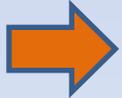
T1 TSE
IR
Gradient Flair DP
ax, sag, cor
Sag T1



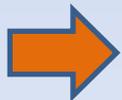
Sequenze calibrate per bambini



Elevato contenuto acqua del pretermine può mascherare edema



Les difficilmente individuabili in T2 adulto



Forte pesatura delle seq T1 e T2 per i bambini

Protocolli dedicati

Protocolli per il pretermine e il neonato di pochi giorni di vita, l'esame base prevede l'uso di alcune di queste sequenze:

- 1) SE: T2 TR 3326, TE 50/150, NSA 1, tempo di acquisizione 7'09"
- 2) TSE: T2 TR 5853, TE 150, NSA 4, tempo di acquisizione 3'48"
- 3) FLAIR: IR TR 11000, TE 140, NSA 2, tempo di acquisizione 4'46"
- 4) T1 IR: IR TR 3500, TE 15, NSA 2, tempo di acquisizione 4'54"

Protocolli per il neonato fino al bambino di qualche mese:

- 1) SE: T2 TR 3319, TE 35/150, NSA 1, tempo di acquisizione 7'08"
- 2) TSE: T2 TR 5893, TE 150, NSA 6, tempo di acquisizione 5'05"
- 3) FLAIR: IR TR 11000, TE 150, NSA 2, tempo di acquisizione 3'40"
- 4) T1 IR: IR TR 3500, TE 15, NSA 2, tempo di acquisizione 4'54"

Protocolli per il bambino che abbia almeno un anno di vita:

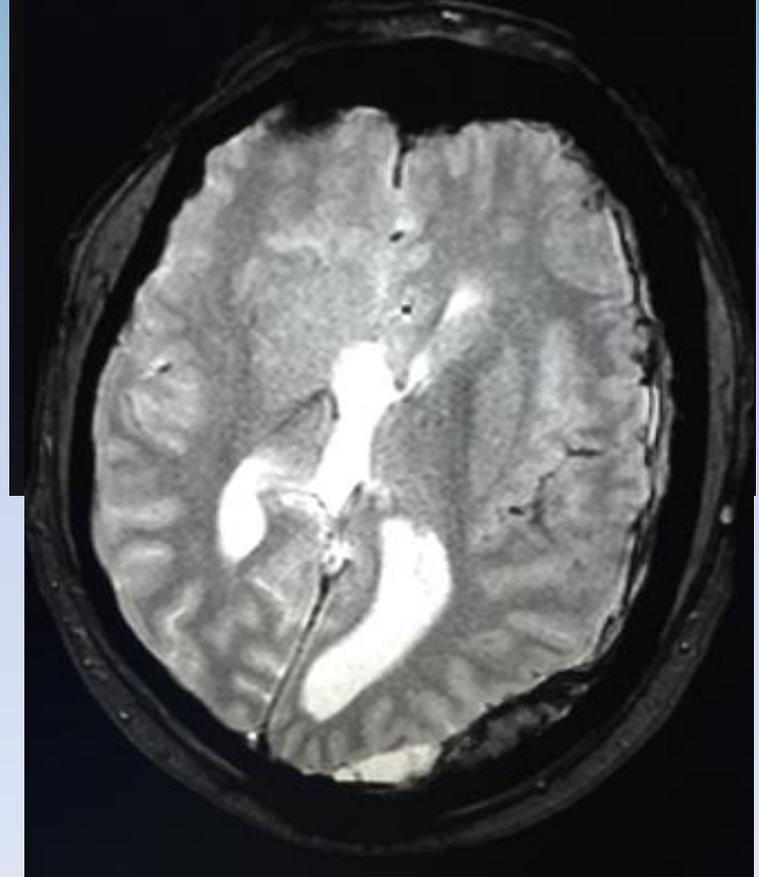
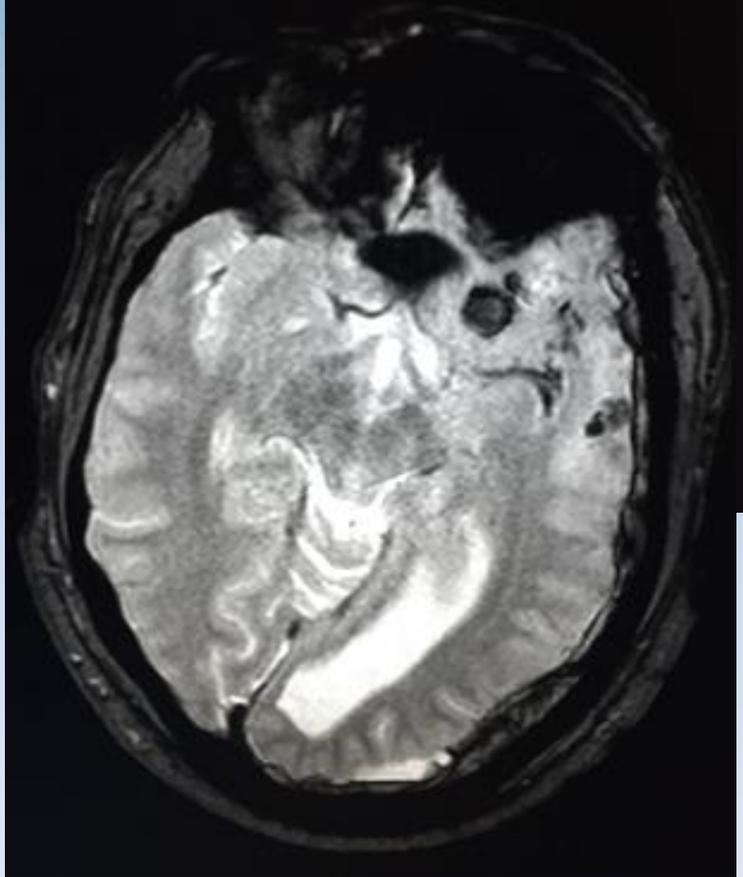
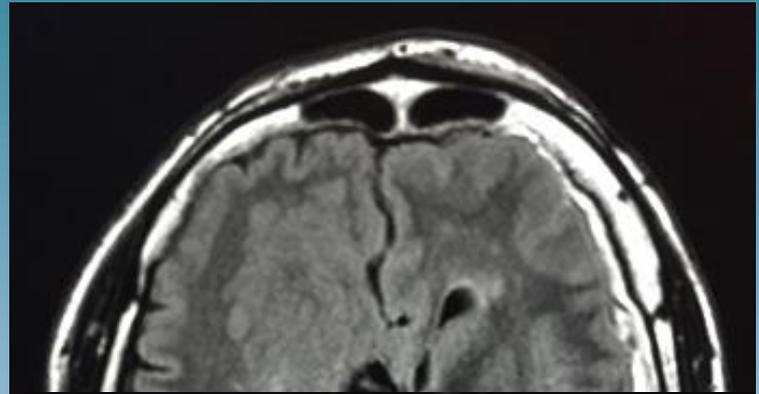
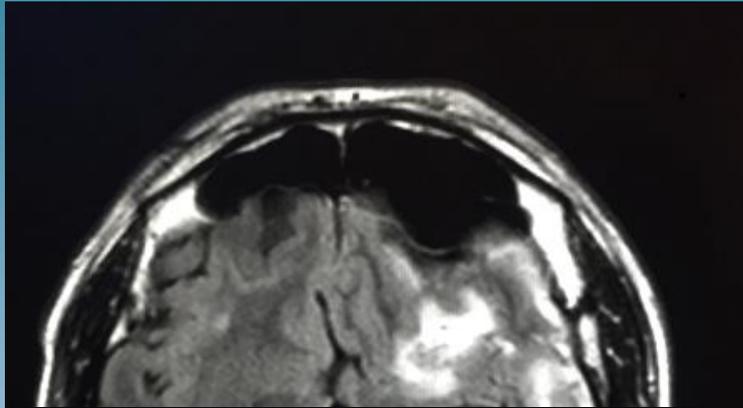
- 1) SE: T2 TR 2488, TE 30/100, NSA 1, tempo di acquisizione 6'48"
- 2) TSE: T2 TR 4966, TE 120, NSA 3, tempo di acquisizione 2'18"
- 3) FLAIR: IR TR 11000, TE 150, NSA 2, tempo di acquisizione 3'40"
- 4)

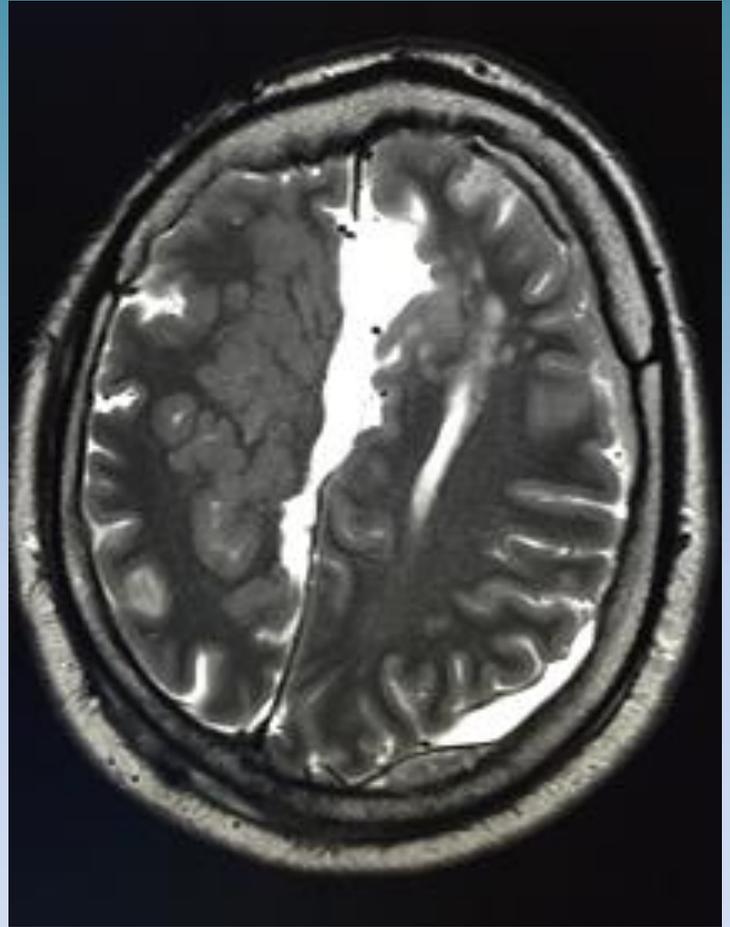
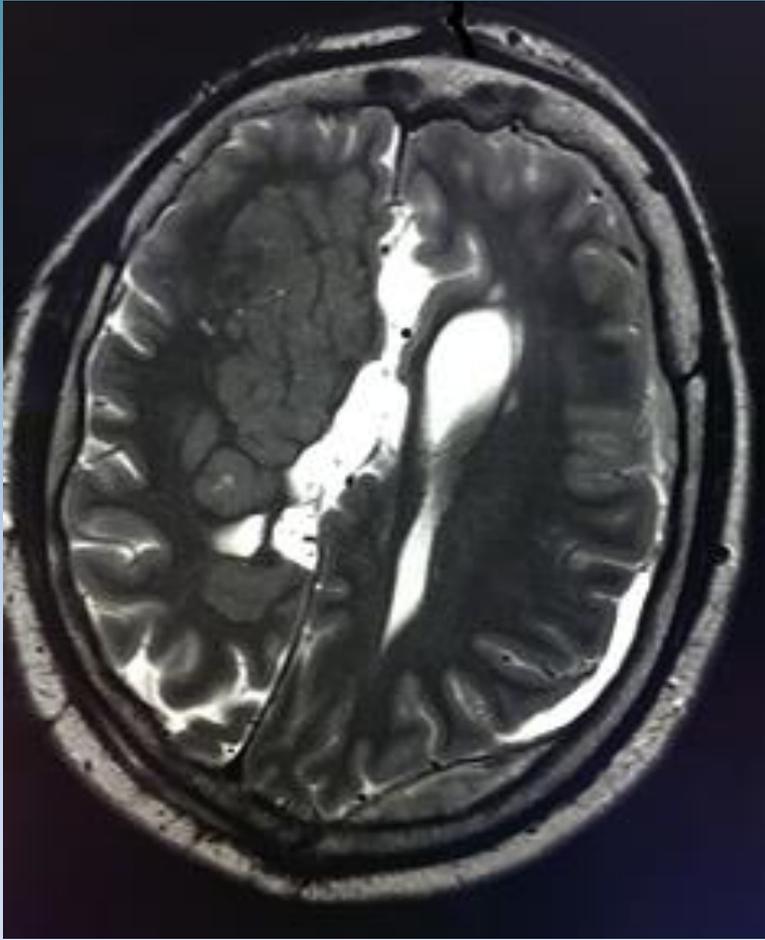
Protocolli ultraveloci:

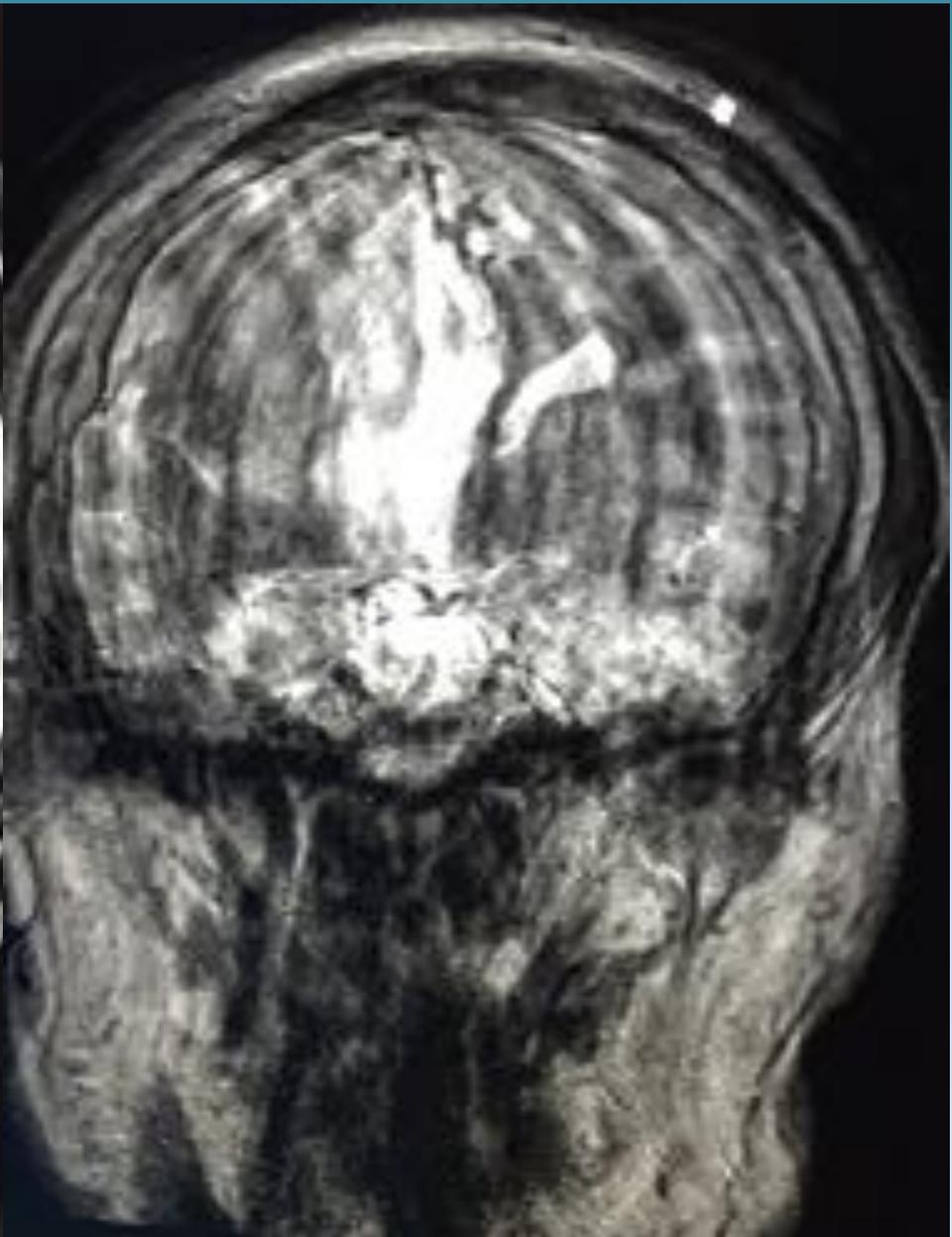
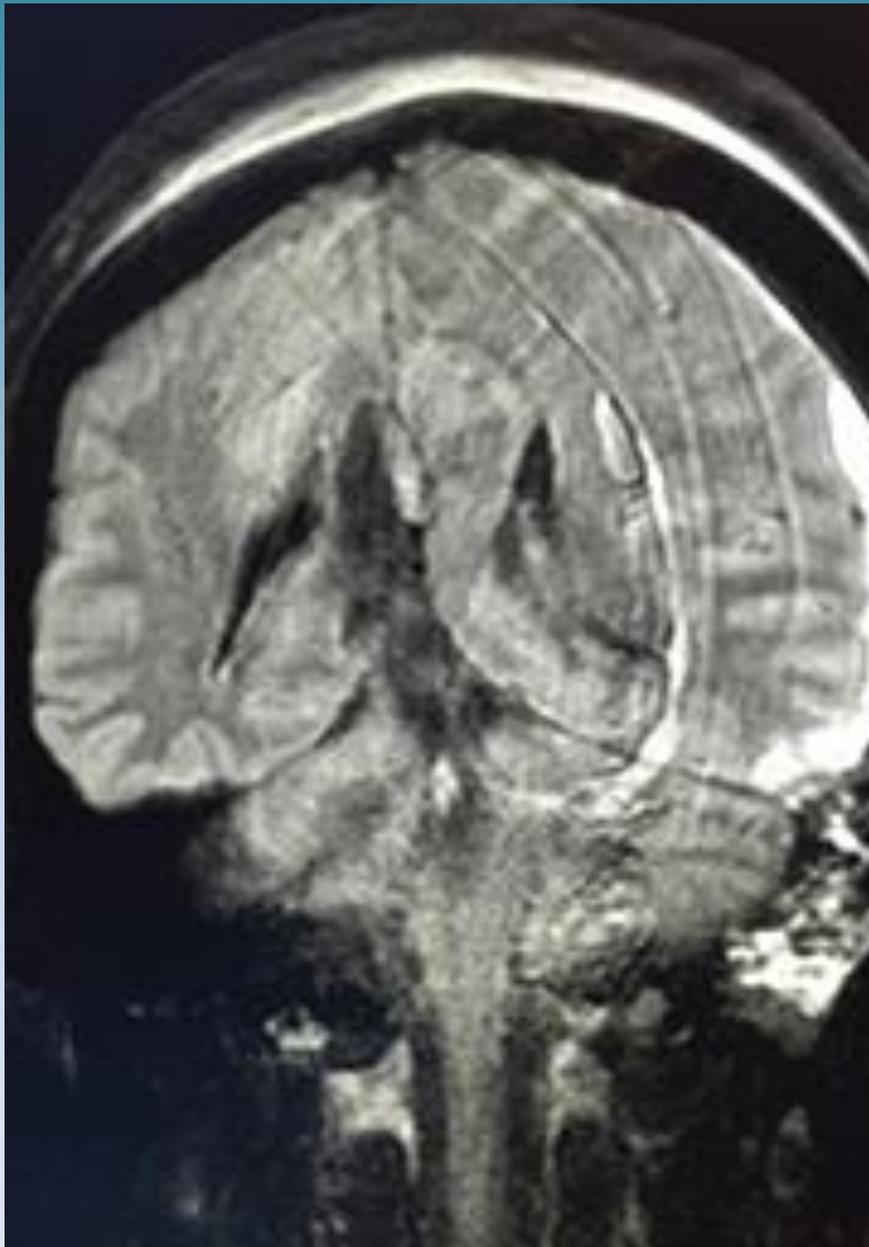
- 1) TSE: T2 TR 8524, TE 100, NSA 1, tempo di acquisizione 0'17"
- 2) TGE: T1 TR 14, TE 3.2, FLIP 3.2, NSA 1, tempo di acquisizione 0'40"

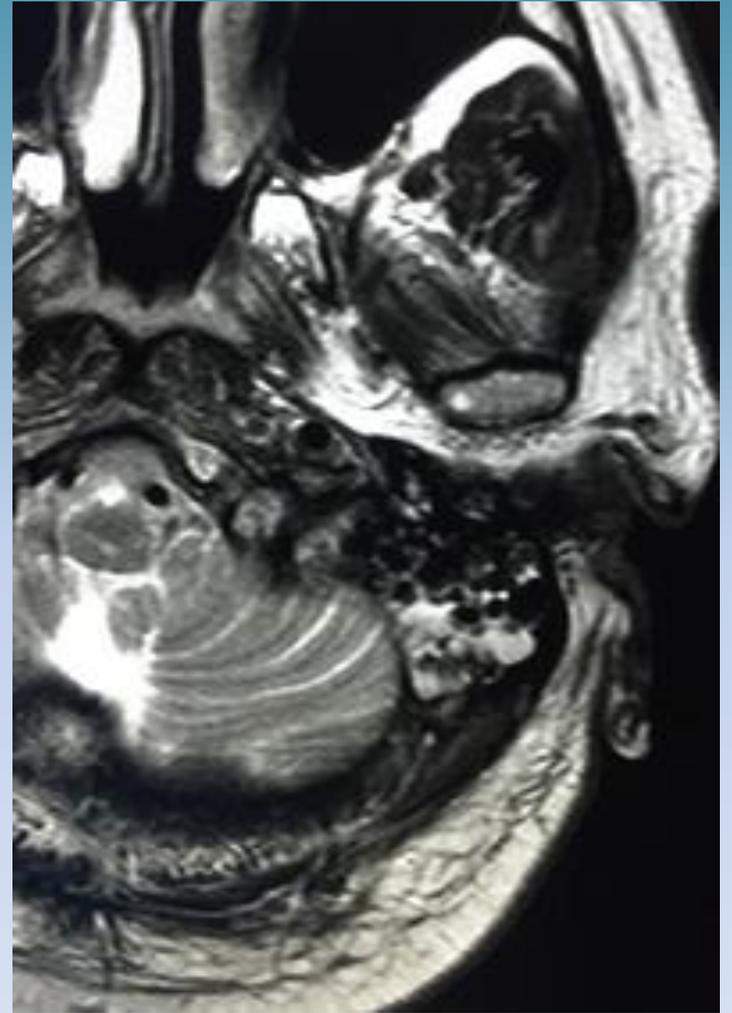
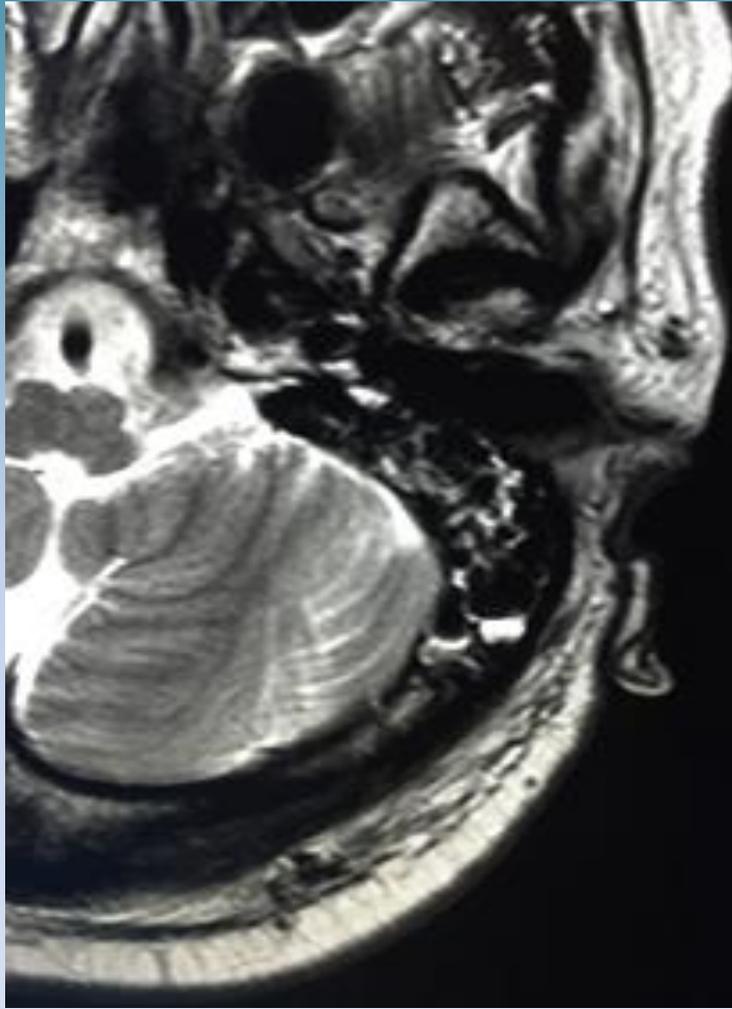
Protocolli silenziati, con cui la macchina emette vibrazioni di bassa frequenza e poco fastidiose:

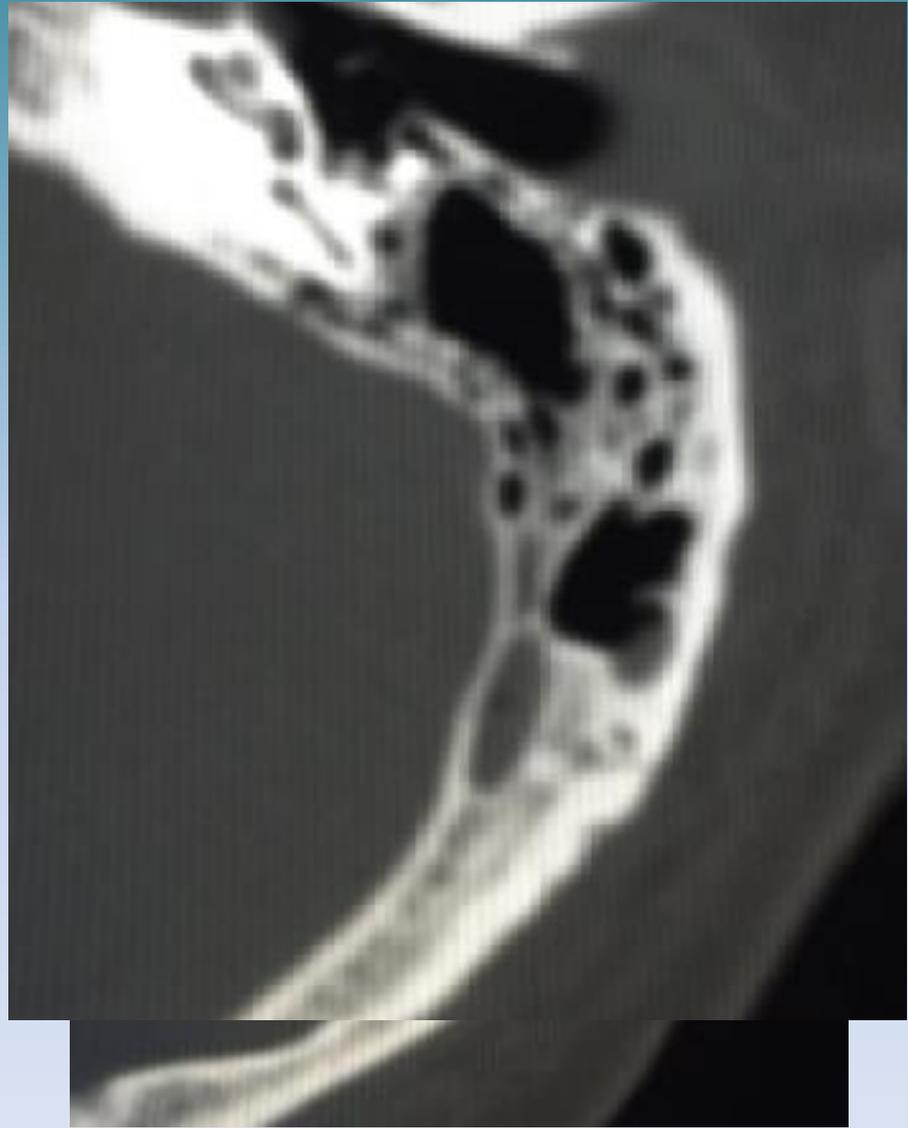
- 1) TSE: T2 TR 5066, TE 120, NSA 2, tempo di acquisizione 2'30"
- 2) SE: T1 TR 450, TE 120, NSA 2, tempo di acquisizione 4'57"

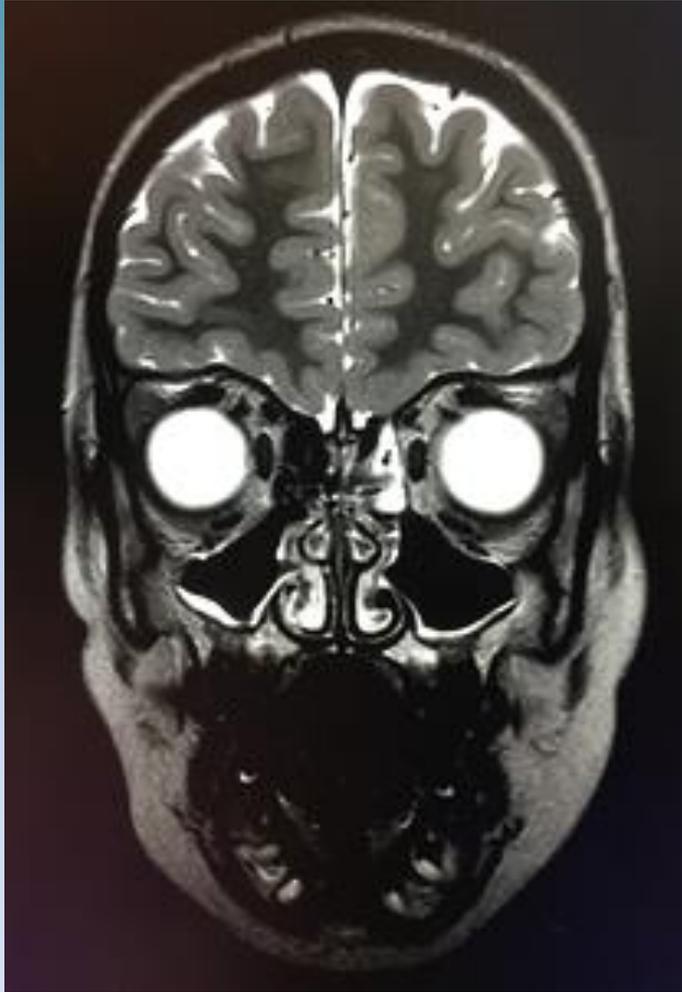


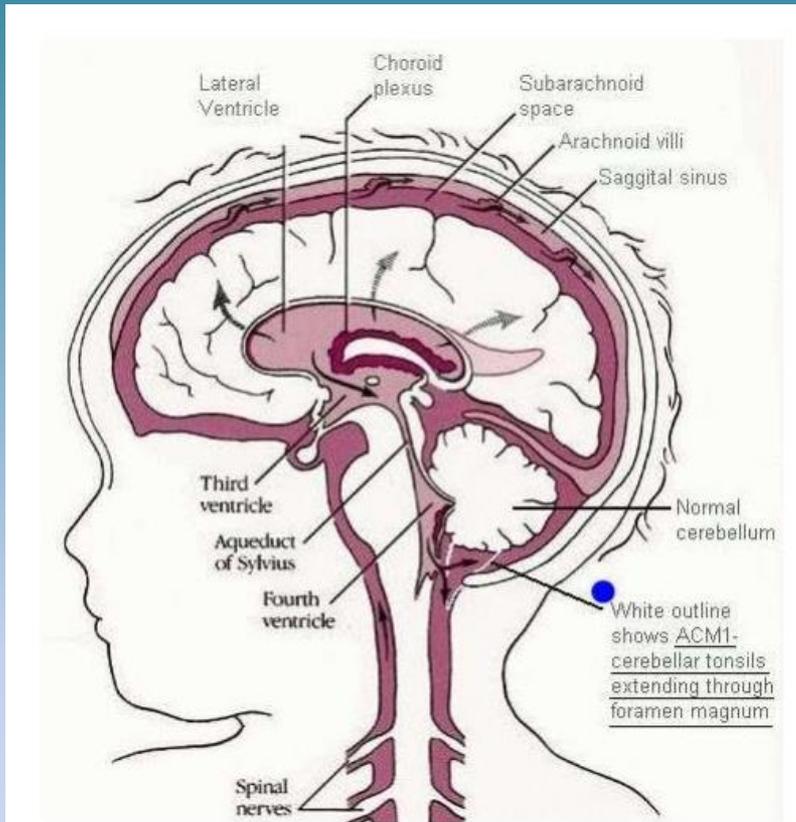


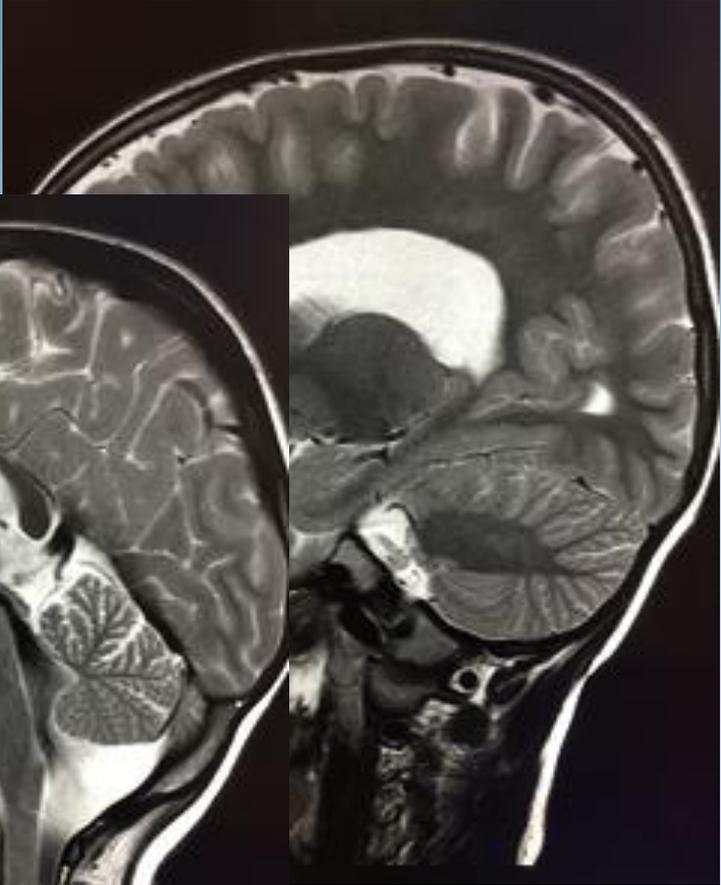
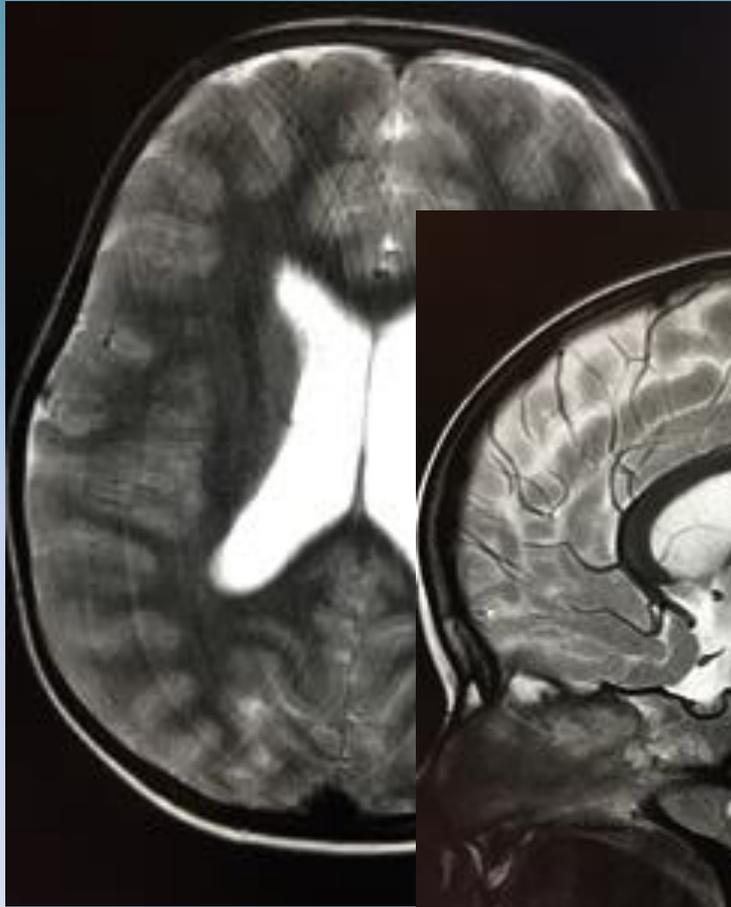












Elevata capacità
diagnostica



e
non invasività

Irruente emergenza della RM

Grazie

