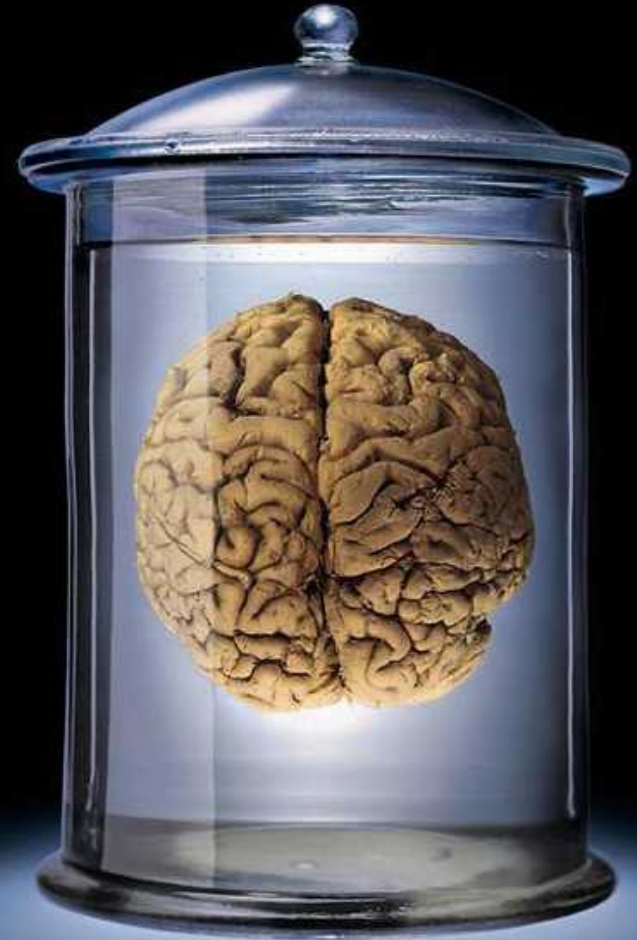


Clinica Neurochirurgica
Azienda Ospedaliera
Universitaria Careggi



**Tumori intracranici:
decision making e opzioni
terapeutiche**

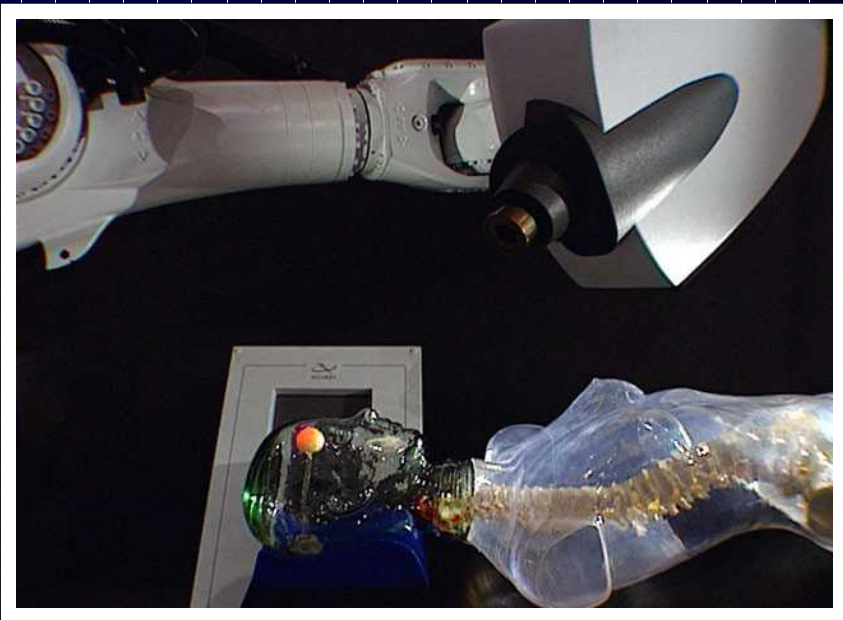
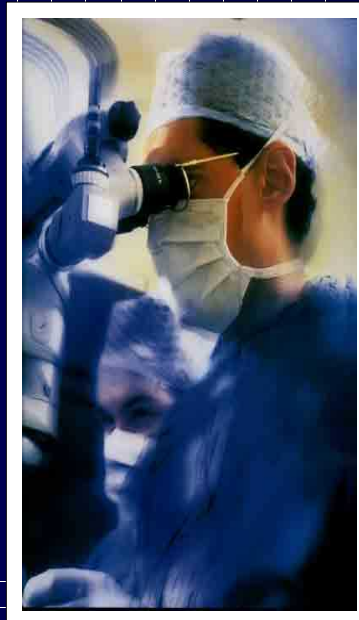
Pasquale Gallina



**Oggi in neuro-oncologia
offrire un trattamento
avanzato significa
“ modulare “ il trattamento
per ogni tipo di lesione e
per ogni tipo di paziente**

Molteplicità di opzioni

- Neurochirurgia Computer-robotica
- Radiochirurgia
- Chemioterapia
- Radioterapia



Staff Multidisciplinare



- **Neurochirurgo**
- **Radioterapista**
- **Oncologo**
- **Anestesista**
- **Neurologo**
- **Fisico Medico**
- **Ingegnere**
- **Biologo**
- **Otorino**

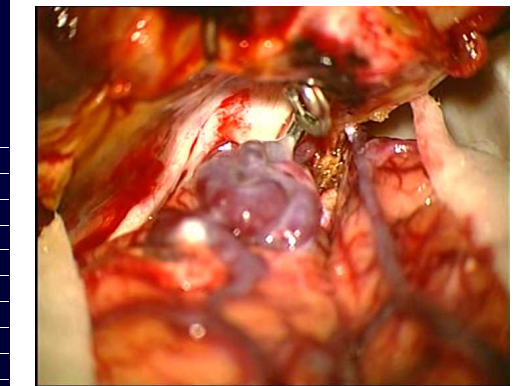




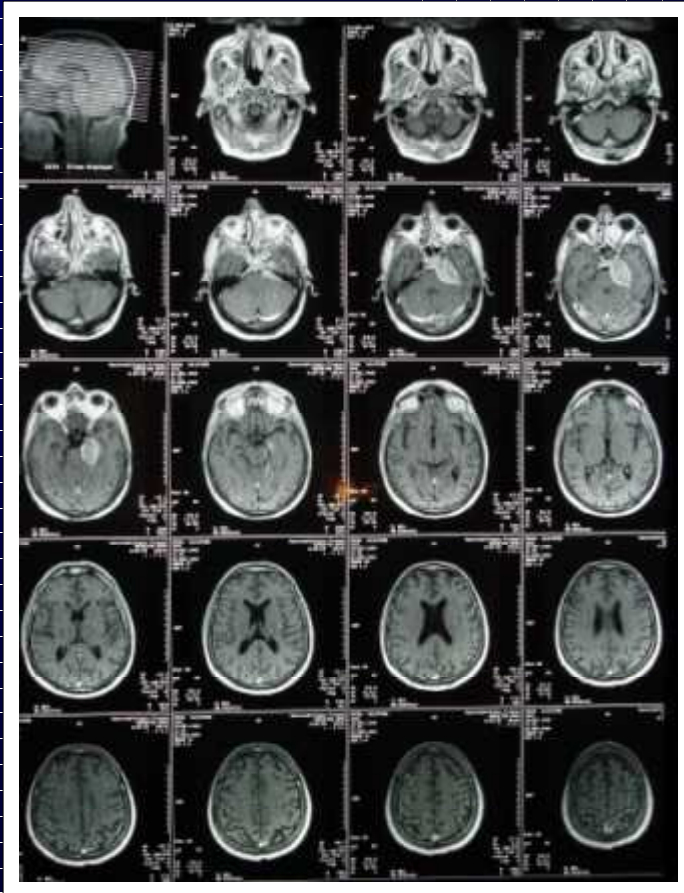
Il ruolo del neurochirurgo (fino a qualche tempo fa)



Abile operatore



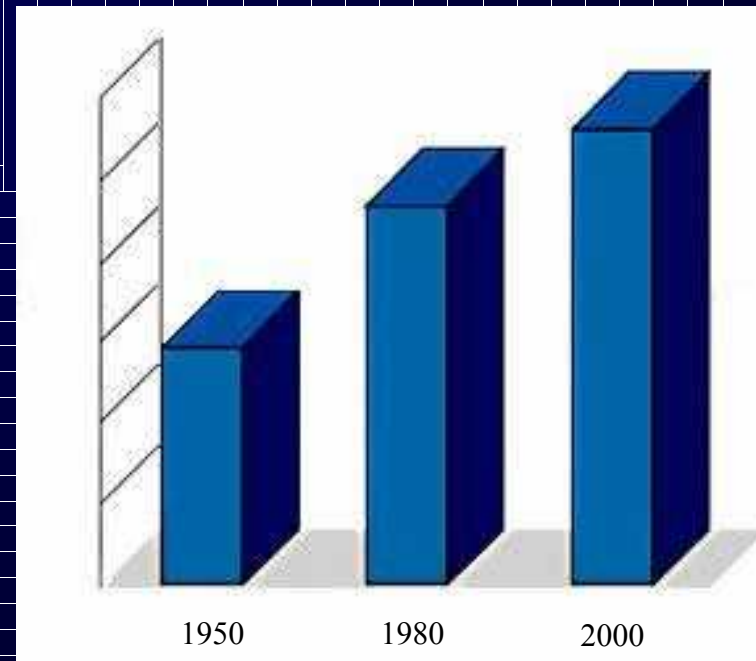
La neurochirurgia è diventata negli ultimi anni altamente sicura ed efficace



**“ Oggi, ogni lesione
cerebrale, anche in sedi
altamente critiche, può
essere approcciata con
ragionevole sicurezza,
bassa morbilità e
mortalità”**

Escalation di obiettivi della neurochirurgia

- Sopravvivenza
- Salvaguardia della funzione
- Recupero della funzione



Ruolo del neurochirurgo (oggi)

Non solo abile operatore, ma professionista integrato in un team



Il neurochirurgo non è solo fruitore di tecnologia,
ma motore dell'innovazione e della sperimentazione



Decision Making

- E' un tumore?
- Che tipo di tumore?
- Dove è localizzato?
- E' in una regione critica?
- Come sta il paziente?
- Se e' una lesione chirurgica, qual è l'approccio?
- Altrimenti quale opzione proponiamo al paziente?



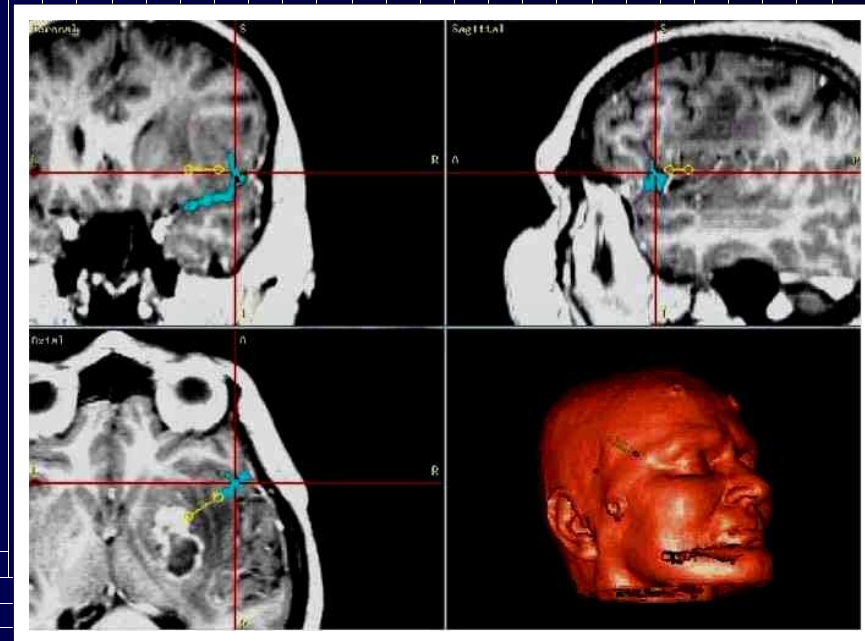
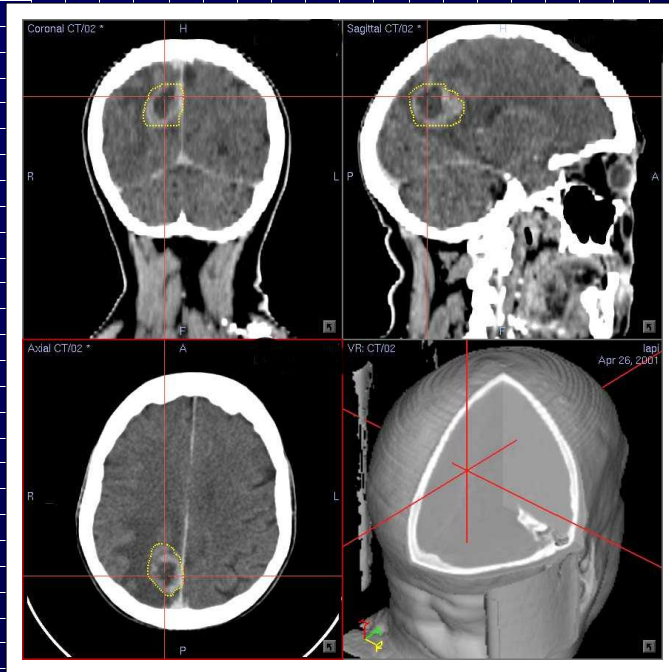
La diagnosi clinica



Oggi non sarebbe permesso neanche ai più grandi dare sfoggio di semeiotica e fidarsi delle proprie mani o del martelletto.

Grazie Babinski

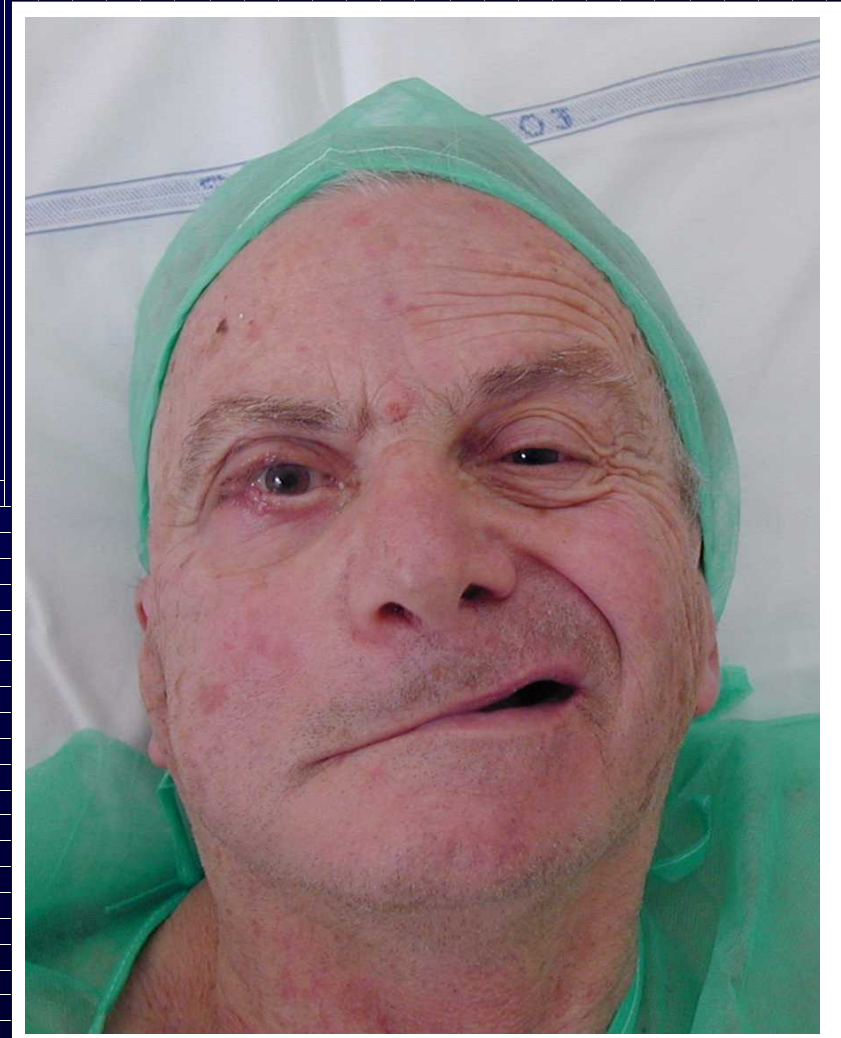
Dr. Babinski



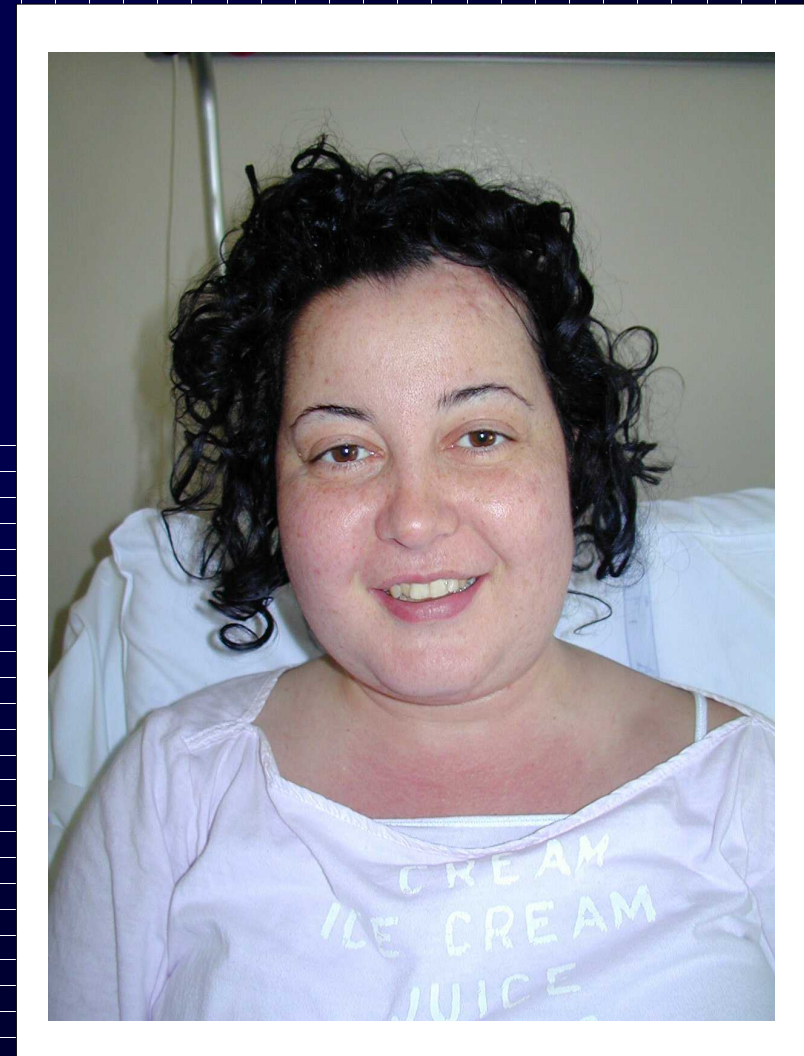
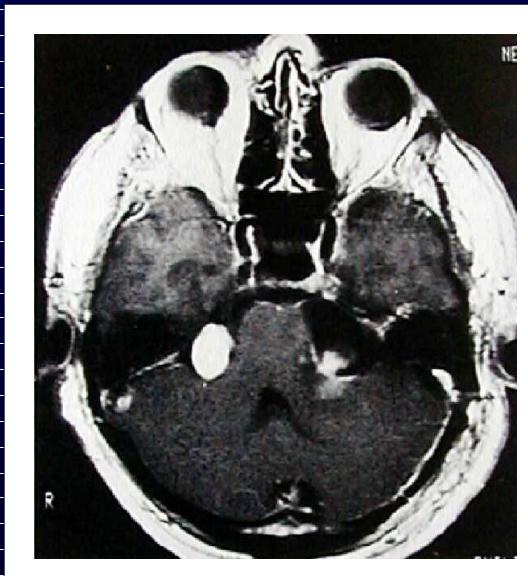
La diagnosi si basa sull'imaging
E' molto importante raggiungere una
diagnosi precoce

E' difficile salvare il facciale

Neurinoma



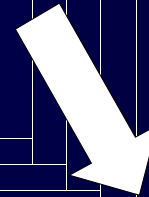
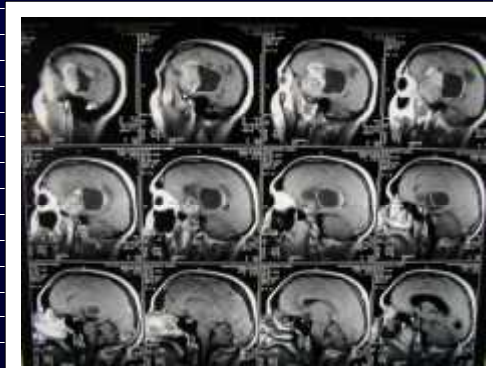
E' un obiettivo
salvare
il facciale



Decision Making 1

E' un tumore?

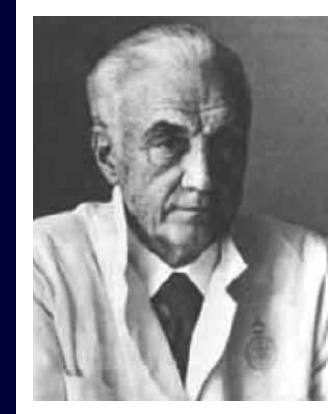
Imaging



Biopsia
Stereotassica



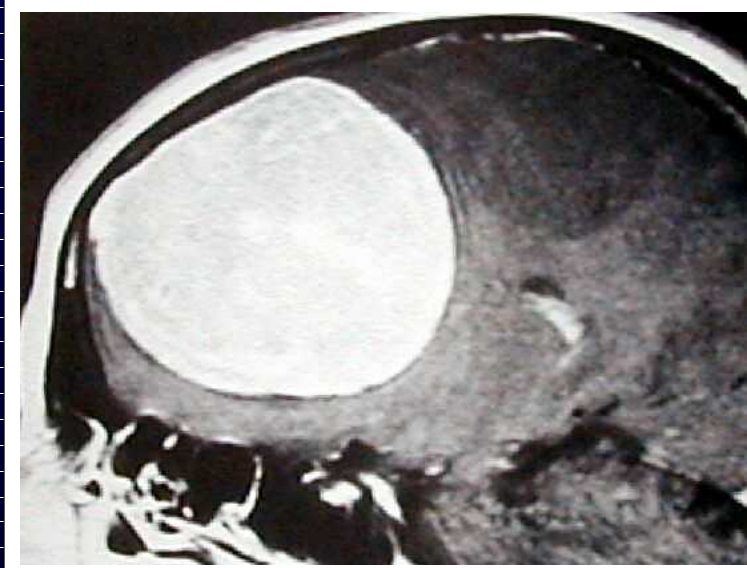
Neurochirurgia Stereotassica



- Stereotassia vuol dire: organizzazione (disposizione) nello spazio.
- E' una metodica di grande precisione.
- Permette di localizzare e raggiungere lesioni di piccole dimensioni, profonde, in aree critiche.

L' imaging non è sempre l'oracolo

E' chiaramente
un tumore



E' probabilmente
un tumore



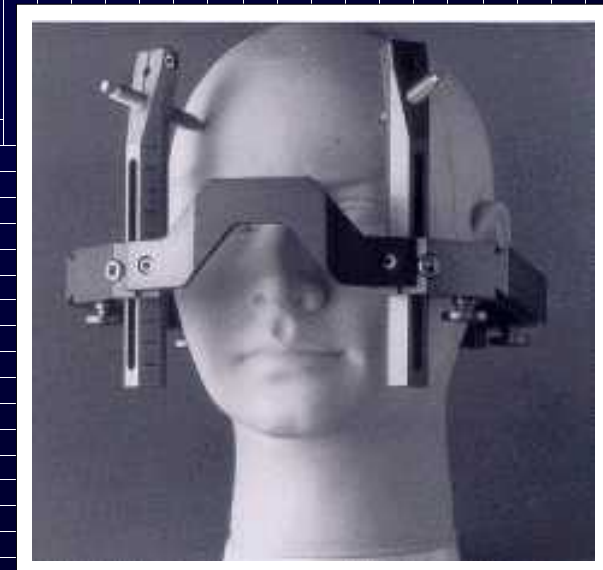
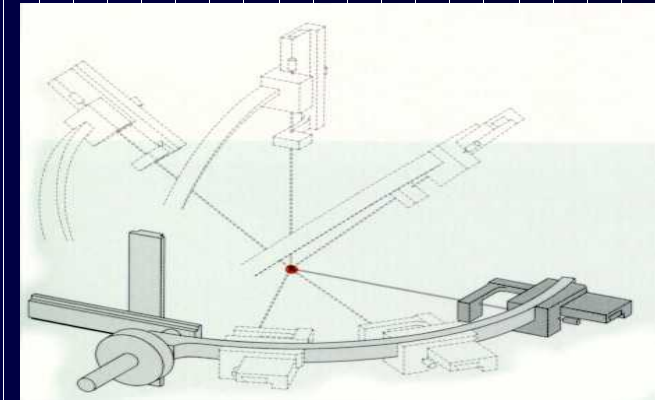
La biopsia stereotassica

- La biopsia e' un'applicazione della stereotassia
- E' una metodica altamente efficace e sicura per la diagnosi istologica (istotipo e grading) di un tumore cerebrale



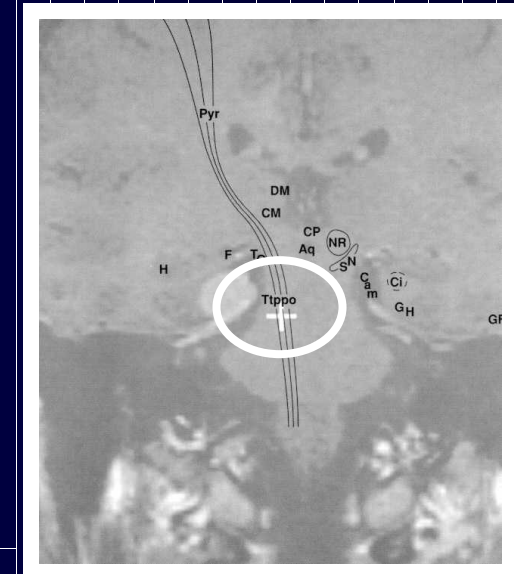
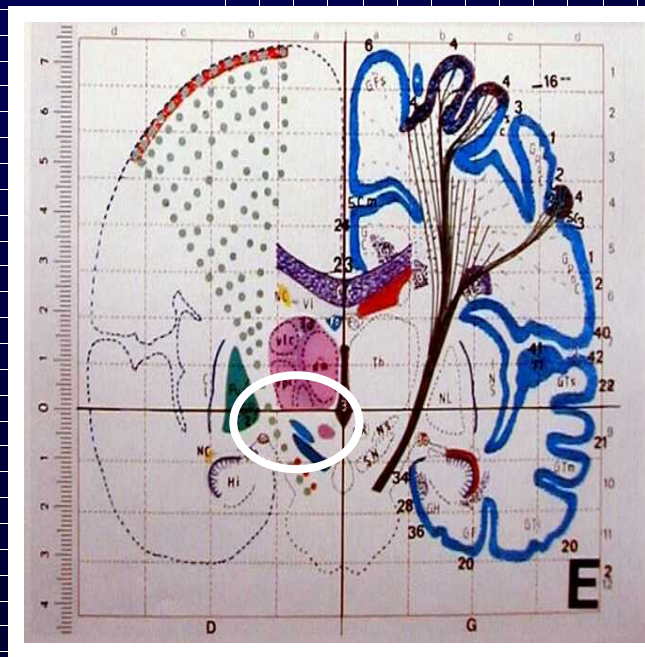
Neurochirurgia Stereotassica immagine-guidata

Neuronavigatore

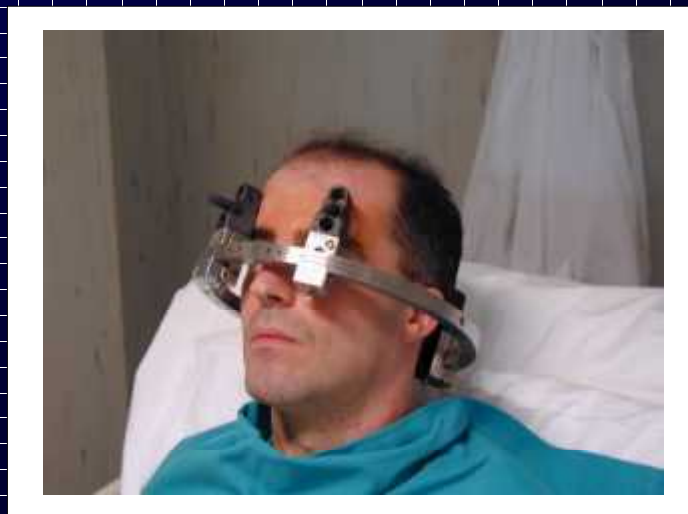
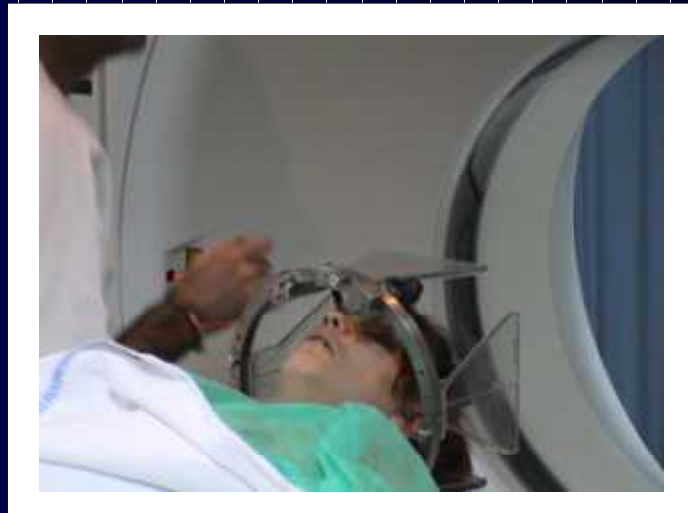


Casco di Fisher

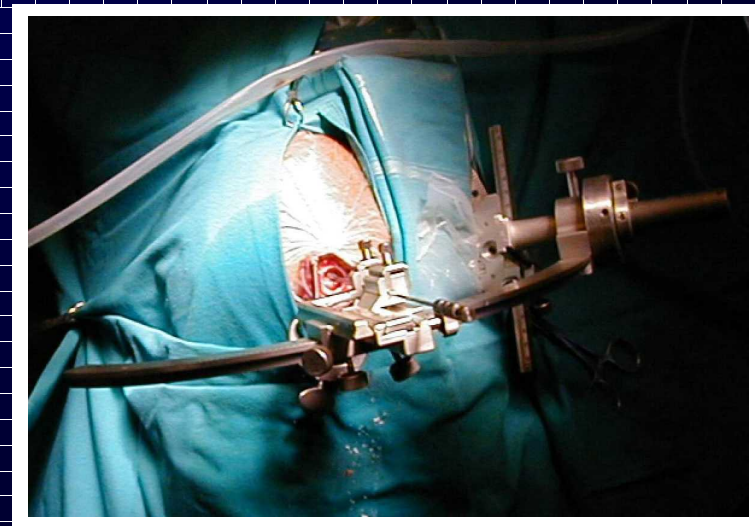
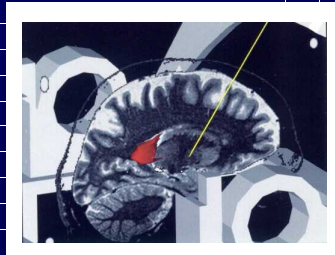
Neurochirurgia Stereotassica immagine-guidata



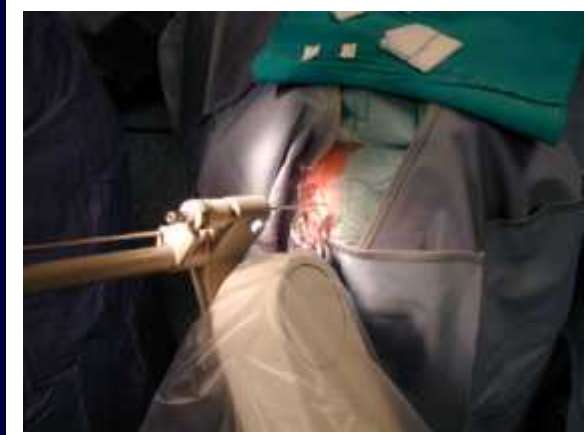
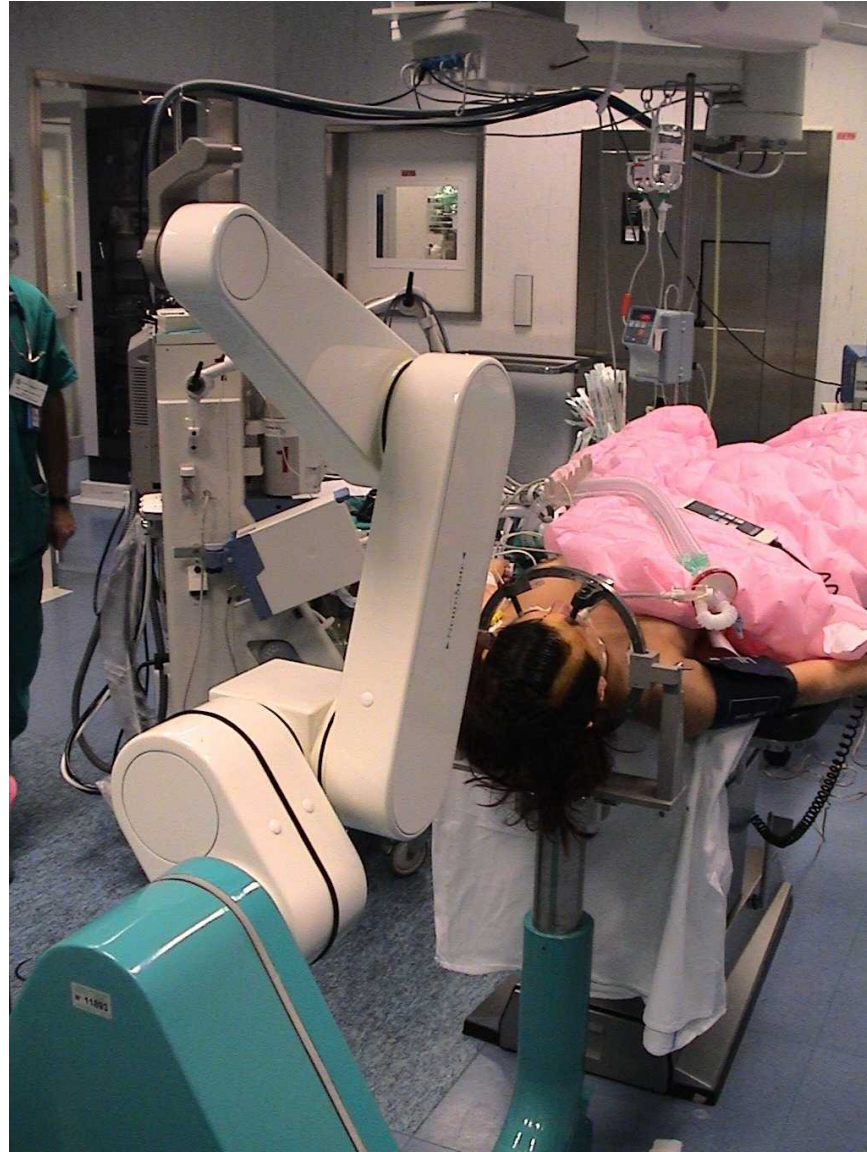
Posizionamento casco e acquisizione immagini TC



Elaborazione del target, del tragitto e biopsia



Neurochirurgia stereotassica robotico-assistita

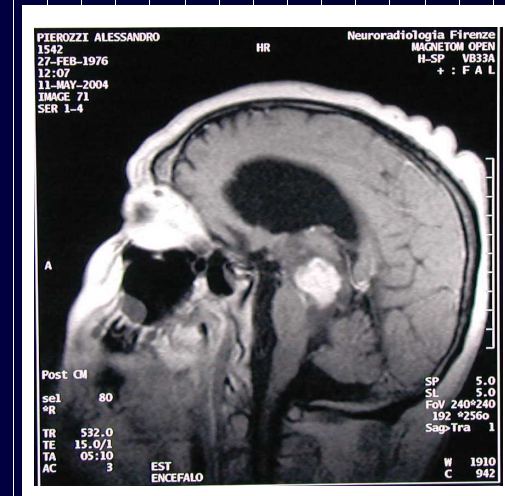


Neurochirurgia stereotassica robotico-assistita



Il robot in neurochirurgia

- Permette biopsie ipercritiche
- E' preciso
- Il suo movimento è riproducibile
- E' affidabile
- Non si stanca e non trema
- Deve essere controllato dall'uomo



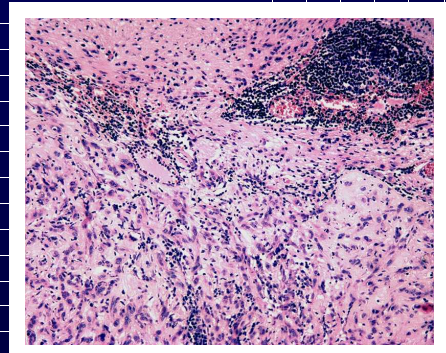
“ Il robot è un dispositivo meccanico progettato per compiere alcuni lavori dell'uomo. La creazione del robot è un'altra delle pietre miliari del progresso umano “.

(Alim Louis Benabid)

Decision Making 2

Che tipo di tumore è ?

Istotipo



Benigno

Malignità intermedia

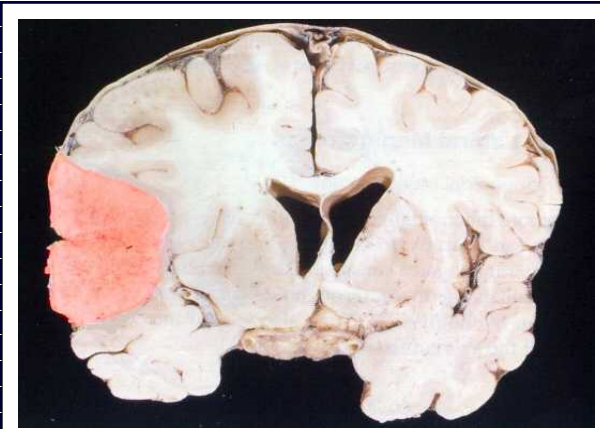
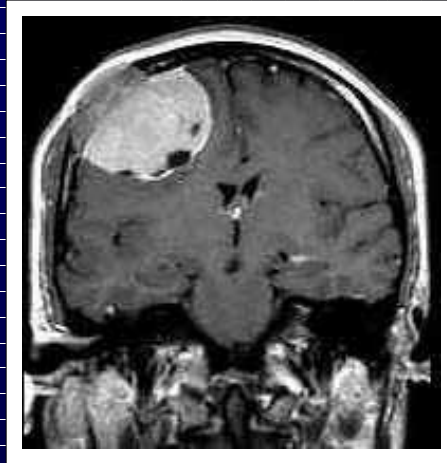
Maligno

Estrinseco

Per il chirurgo è molto importante sapere

Intrinseco

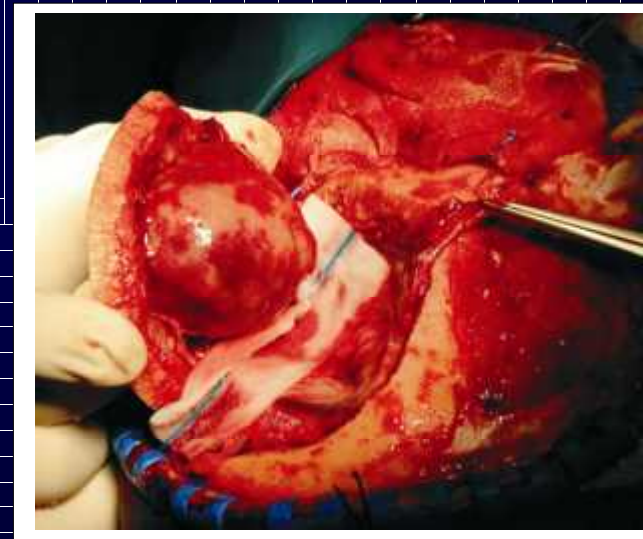
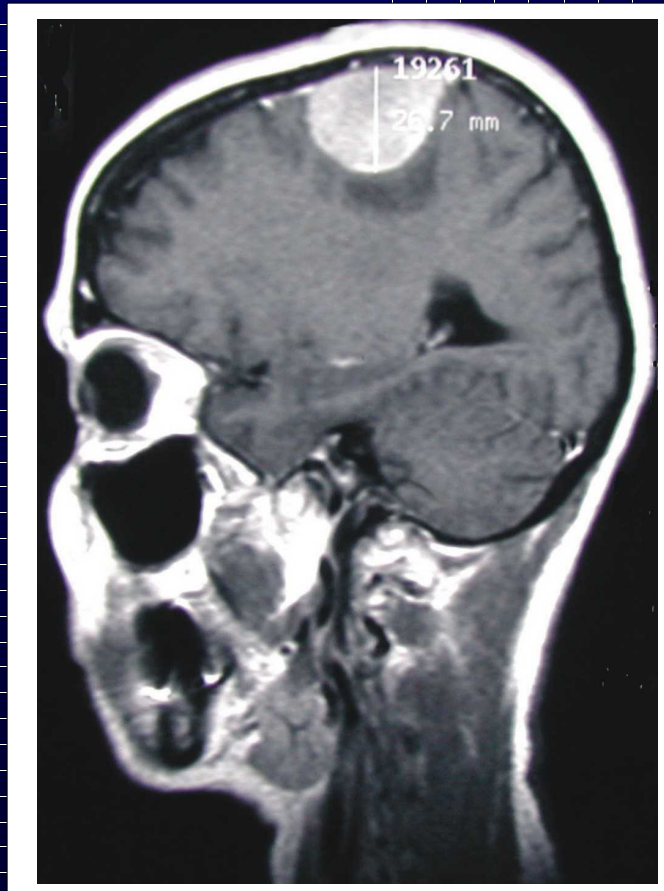
TUMORI ESTRINSECI



Meningiomi, Neurinomi,
Cordomi, Condromi
Tumori glomici,
Craniofaringiomi,
Epidermoidi, Adenomi,
Metastasi

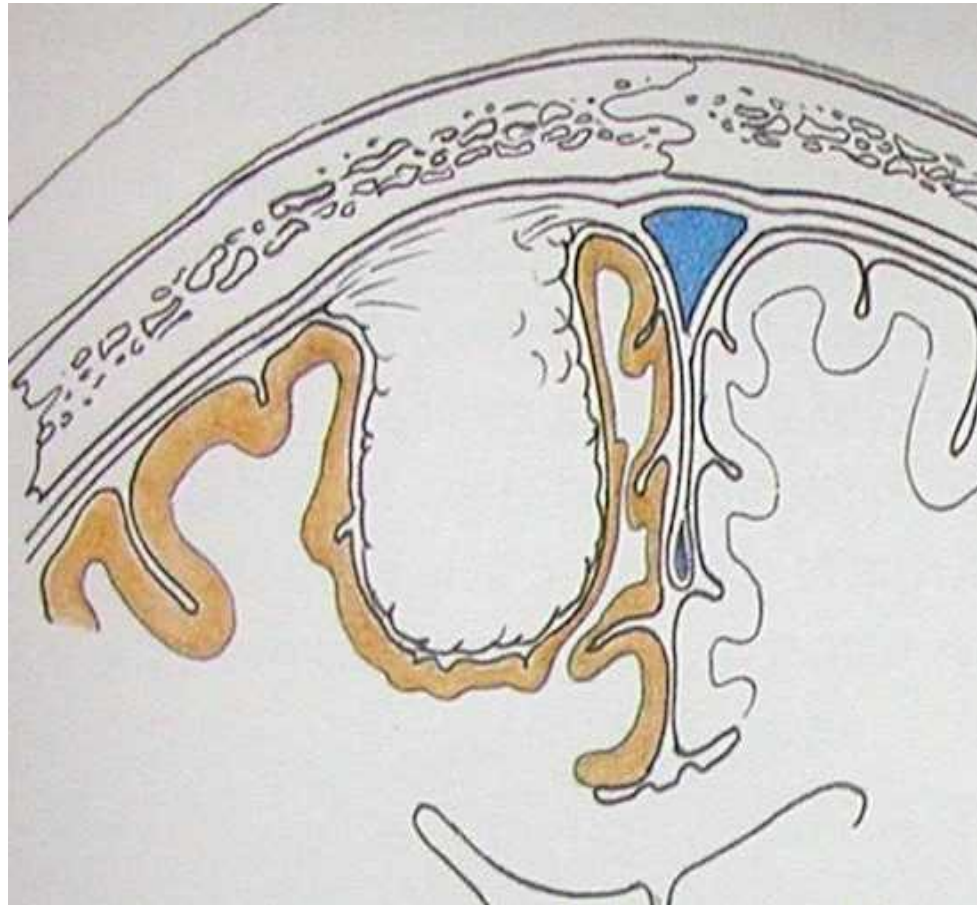
- 90% ben demarcati, non infiltranti e completamente asportabili chirurgicamente
- 10% crescono in maniera aggressiva

I tumori estrinseci sono ben distinguibili
all'imaging, ma attenzione !

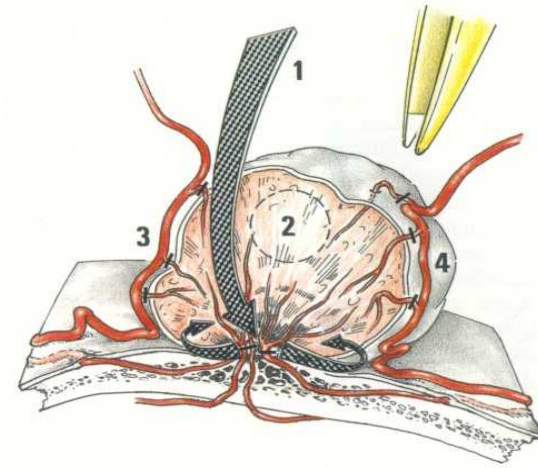


Plasmocitoma

Tumori Estrinseci



90% ben demarcati,
non infiltranti e
completamente
asportabili
chirurgicamente
10% crescono in
maniera aggressiva

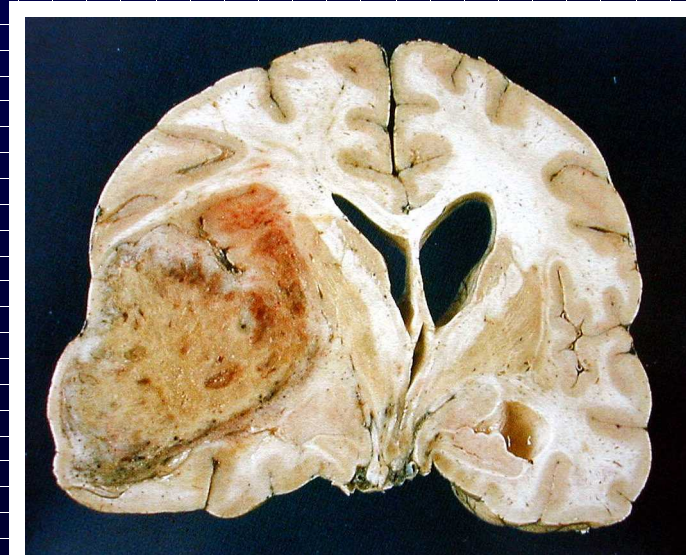


Neurinoma VIII



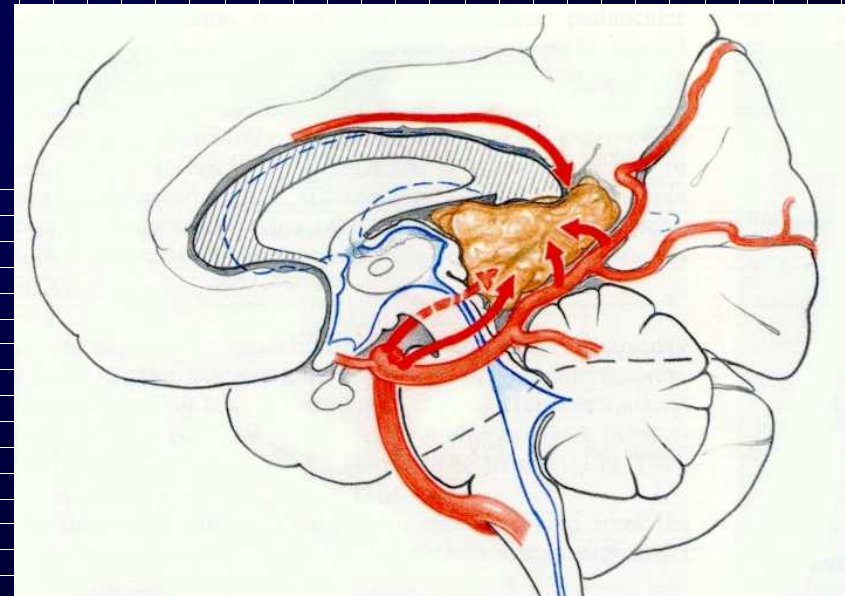
TUMORI INTRINSECI

- **Gliomi**
- **Oligodendrogliomi**
- **Ependimomi**
- **Gangliogliomi**
- **Neurocitomi**
- **PNET (Primitive Neuroectodermal Tumors)**

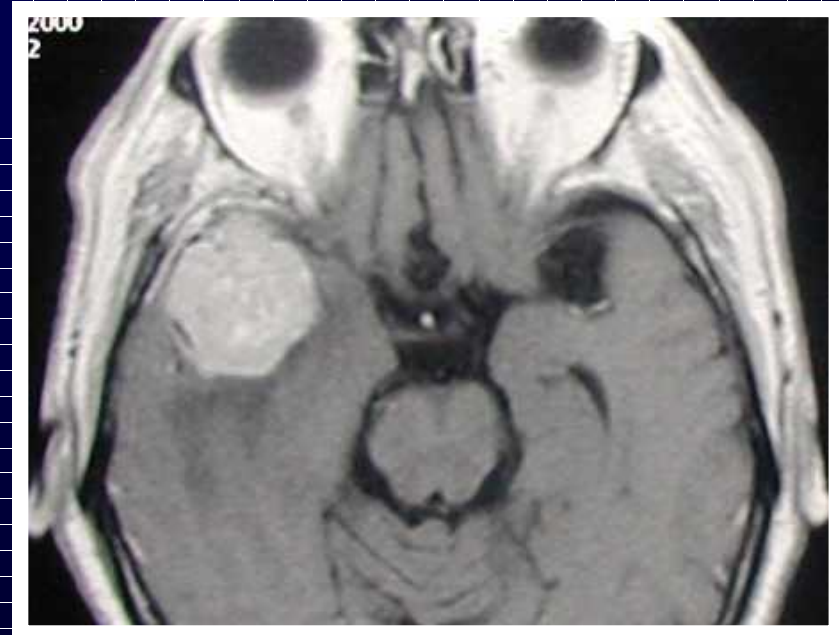


DECISION MAKING 3

- **Dov' è localizzato il tumore?**
- **Quanto è esteso?**
- **Quali rapporti anatomici contee?**



**Due tumori della stessa natura possono avere
prognosi completamente diverse**



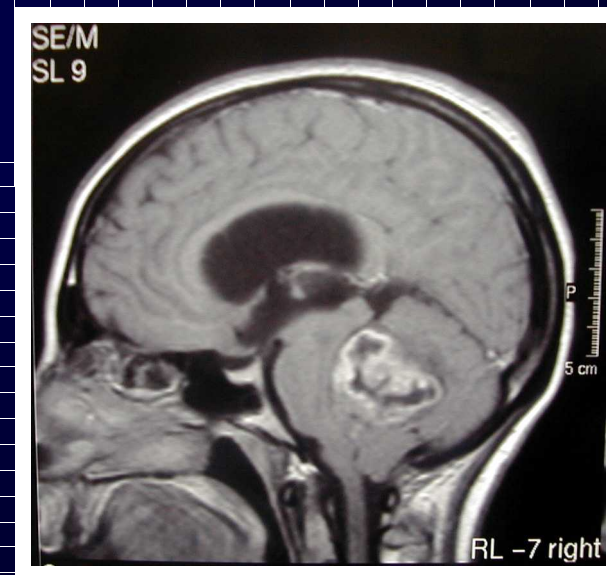
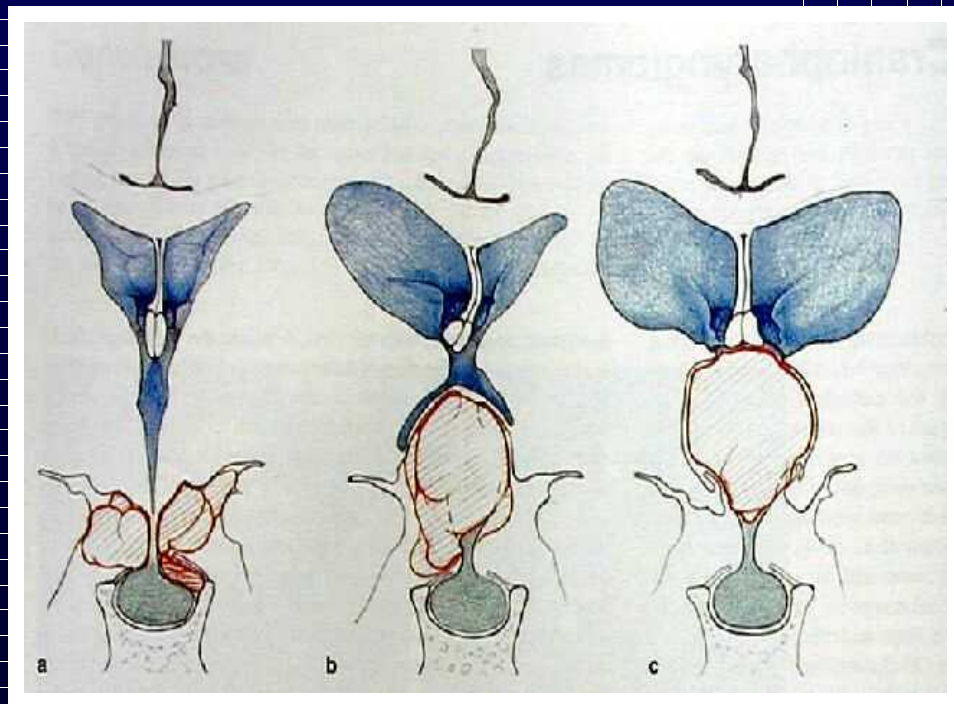
DECISION MAKING 4



- Età
- Condizioni generali

Decision Making 5

Quadro neurologico
(ipertensione endocranica, deficit neurologici,
idrocefalo, shift, ernie cerebrali)



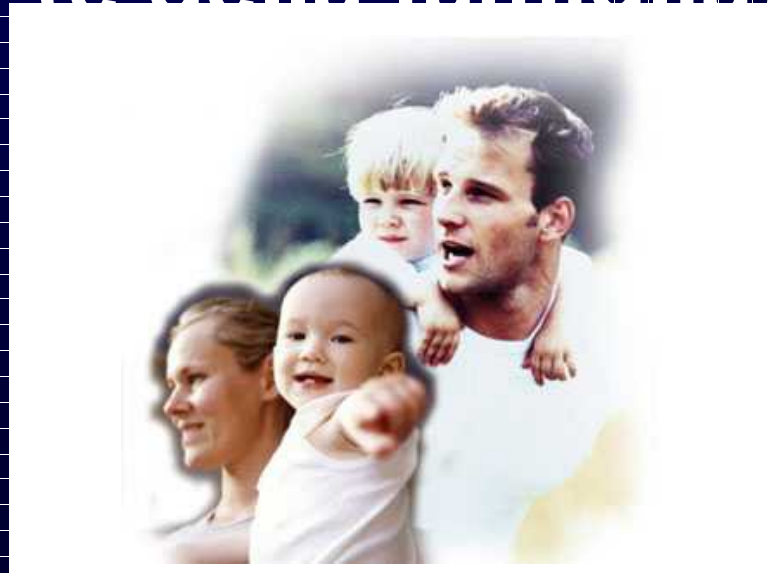
DECISION MAKING 6

- Prognosi quoad vitam
(storia naturale del tumore
- area critica)
- Efficacia prevedibile
delle modalità
terapeutiche



DECISION MAKING 7

**Volontà ed aspettative del
paziente
(e della famiglia)**



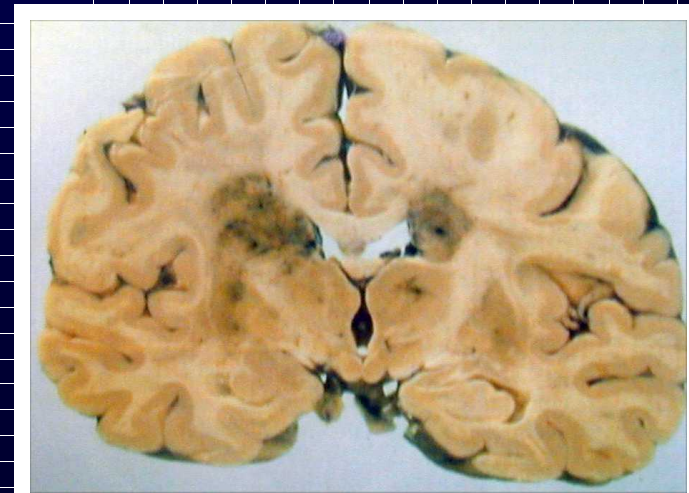
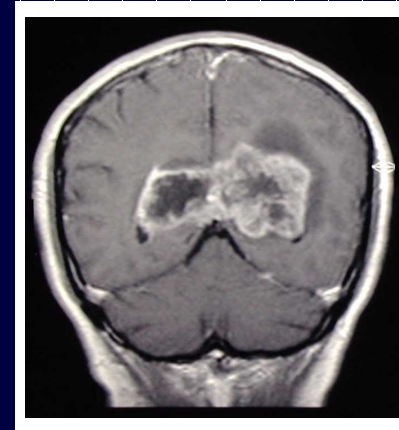
DECISION MAKING

(decisione finale)

- Astensione terapeutica
- Wait and see
- Chirurgia
- Radiochirurgia
- Radioterapia
- Chemioterapia
- Combinazione di diverse opzioni

1 Astensione Terapeutica (solo trattamento sintomatico)

- Non nei libri, ma frequente
- E' una condizione di resa
- Scelta " filosofica "

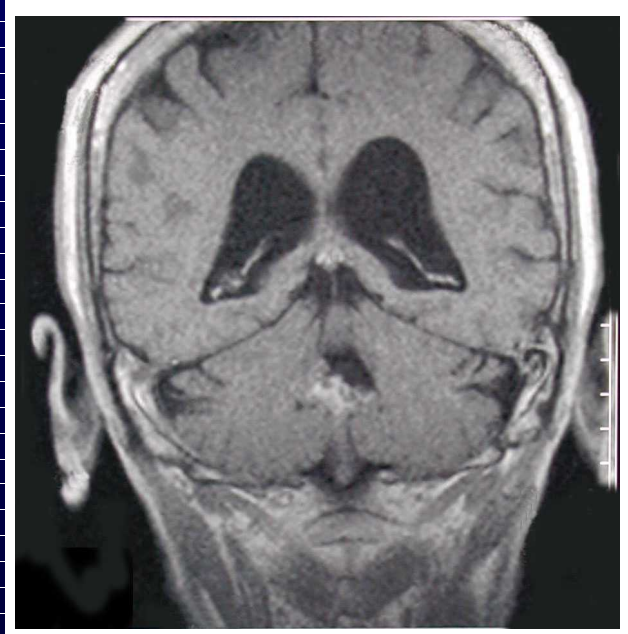


2. Wait and see

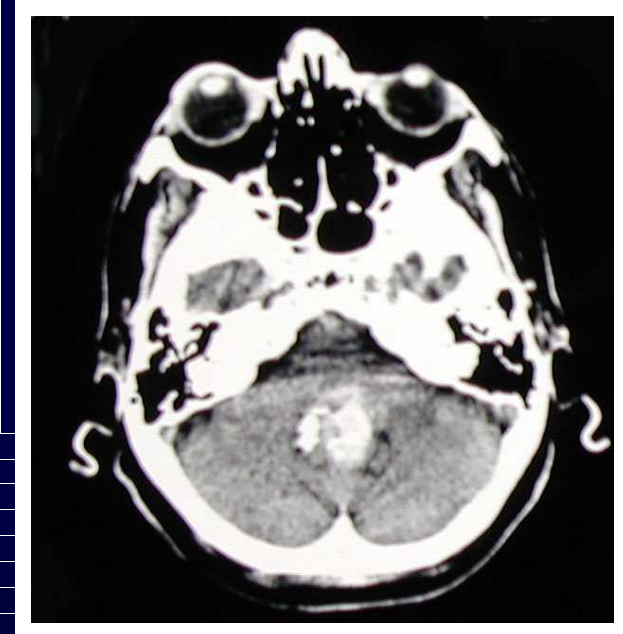
- Frequente
- Non è una resa



**Aspettare è prudente, ma non sempre
è senza rischio**



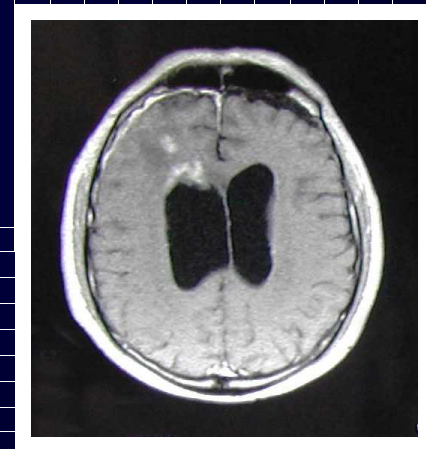
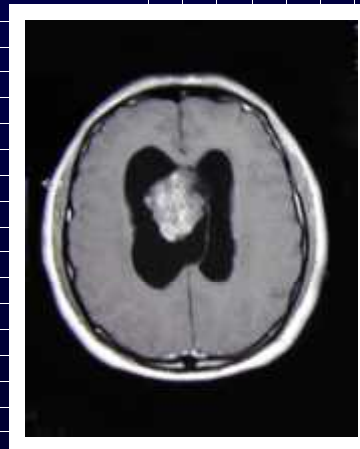
Neurocitoma IV
ventricolo



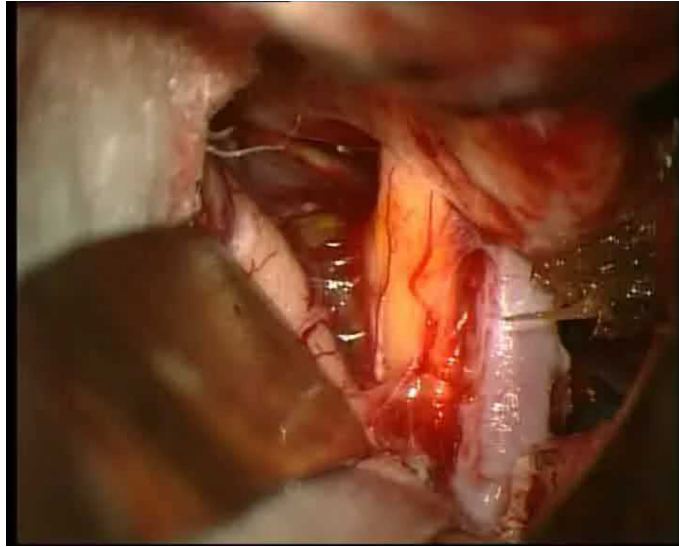
Neurocitoma dopo
4 mesi di
wait and see

3. Chirurgia

**Efficace e sicura
anche
per lesioni
in regioni profonde
e funzionali.**



Glioma Cordoide

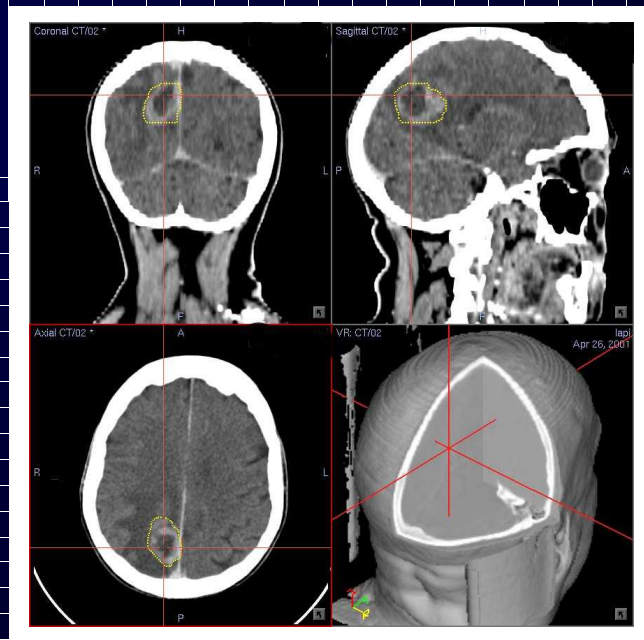


Computer-assisted neurosurgery

La neuronavigazione consente di
localizzare (targeting) una lesione
intracranica e di esplorare (navigare)
le strutture anatomiche cerebrali

1. Neurochirurgia immagini-guidata

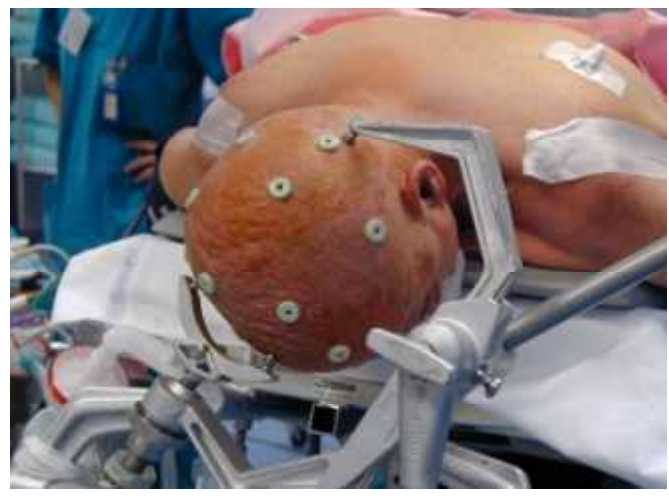
Acquisizione
delle immagini



2. Pianificazione e Simulazione pre-operatoria



3. Guida pre e intraoperatoria



Computer-assisted neurosurgery

Vantaggi

- Ottimale pianificazione dell'intervento
- Ottimale definizione del lembo cutaneo
- Resezioni limitate di tessuto nervoso
- Aree critiche
- Riduzione tempi operatori
- Riduzione morbidità

Migliore compliance alla chirurgia



Minore impatto
psicologico



Computer-assisted neurosurgery



Si è passati da una chirurgia in cui si
incideva per vedere ad una chirurgia in
cui si vede prima di incidere

**Nonostante tutti gli sforzi la prognosi
dei gliomi maligni resta infausta**

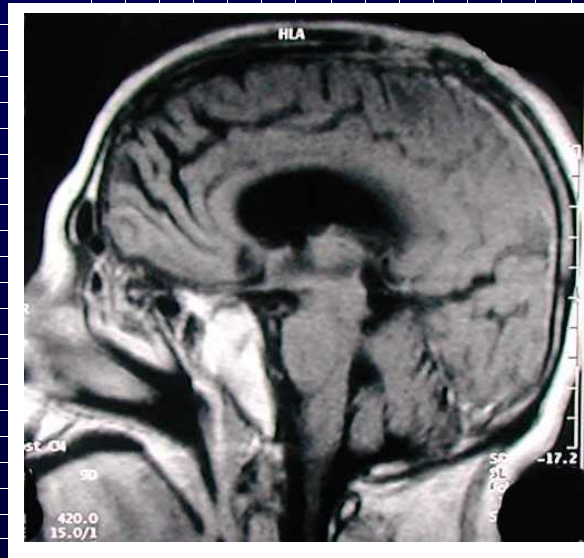


Gliomi di alto grado

Resezione chirurgica, radioterapia e chemioterapia



Pre-operatorio



Post-operatorio



6 Mesi dopo

Le recidive possono essere rioperate

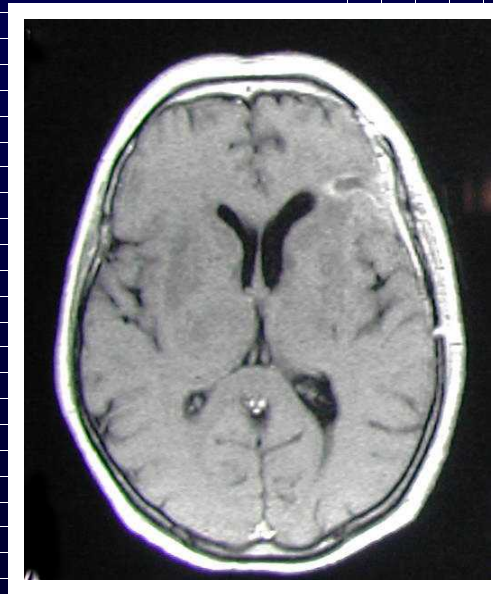
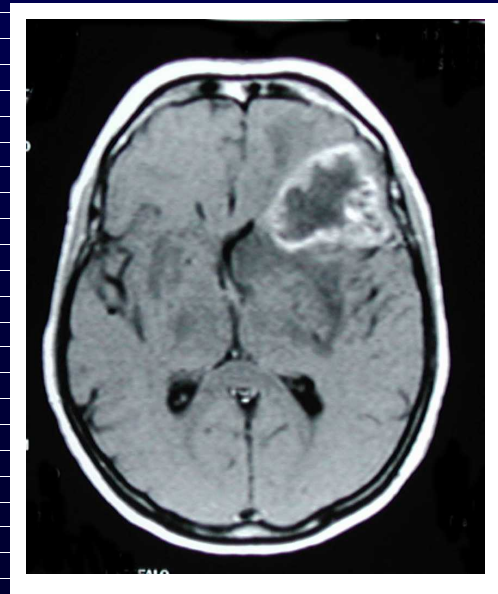
**Oggi la sfida
in neuro-oncologia
è individuare
trattamenti innovativi
nei tumori maligni**

- Neurochirurgia
- Radiochirurgia
- Radioterapia
- Immunoterapia
- Chemioterapia

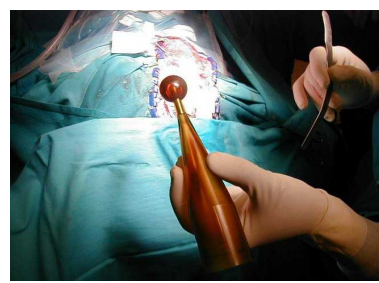
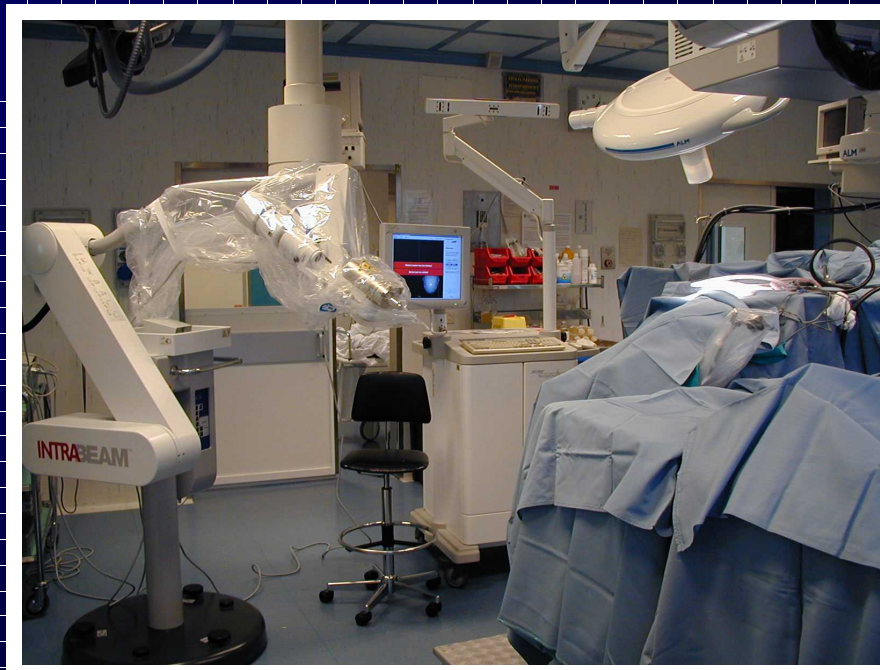


Radioterapia intraoperatoria

Obiettivo radiobiologico
“sterilizzare” il letto operatorio



Radioterapia intraoperatoria



4. Radiochirurgia



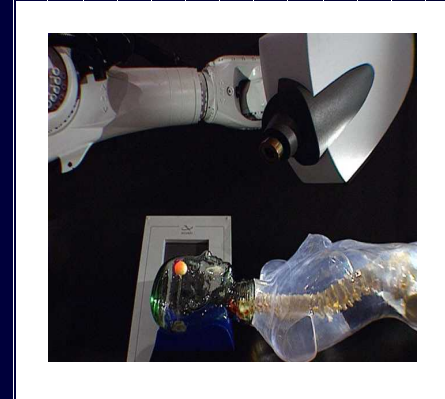
“ I have in my hands a new type of brain surgery, an operative system, a more sophisticated and less risky surgical procedure..., a necessary addition to classical bloody surgery “.

Lars Leksell

Principi di radiocirurgia



Proton beam



Gammaknife



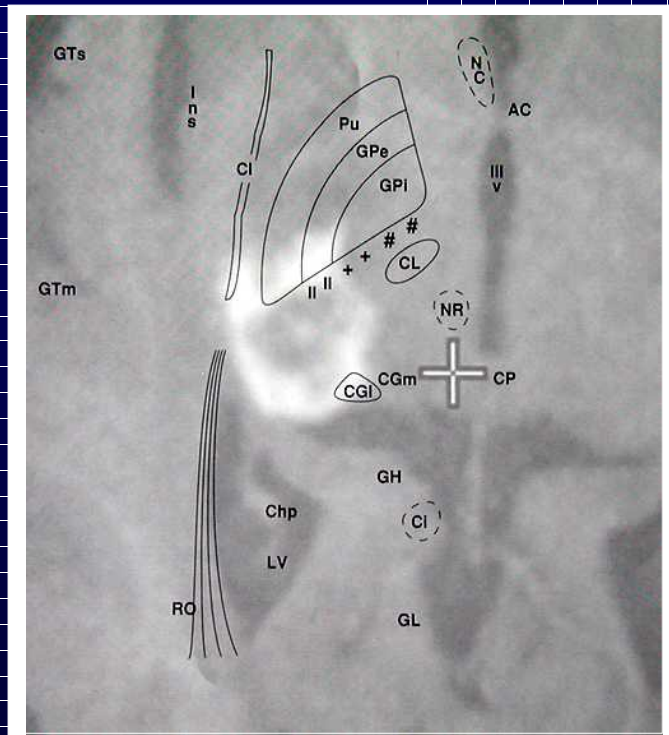
Linac

- Alta dose
- Singola dose
- Volume circoscritto
- Risparmio tessuto sano



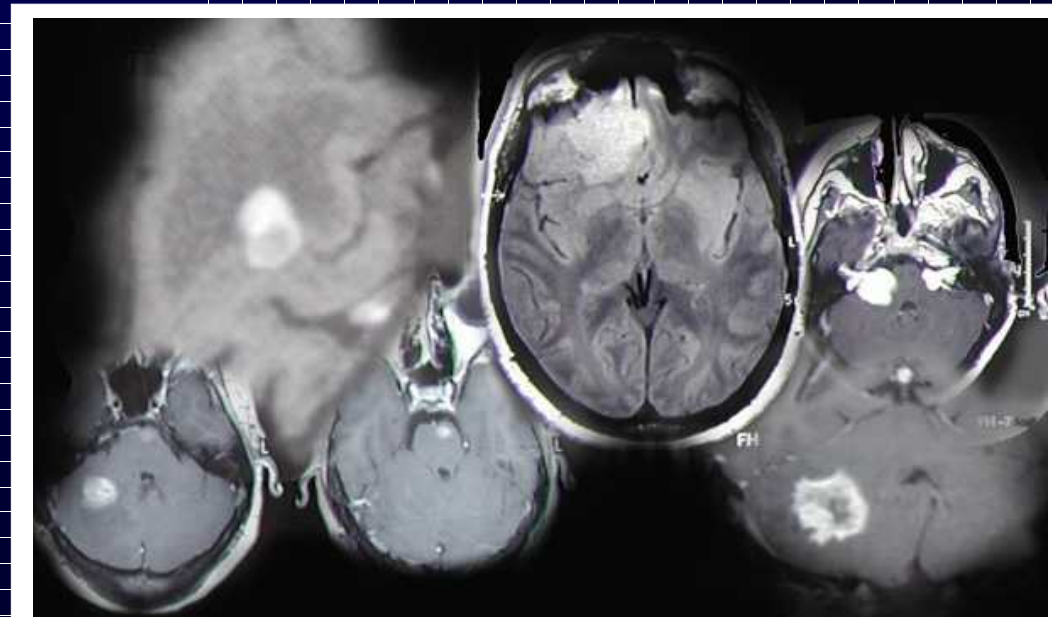
Cyberknife

La radiocirurgia è utilizzata per lesioni non chirurgiche selezionate (forma e dimensione)

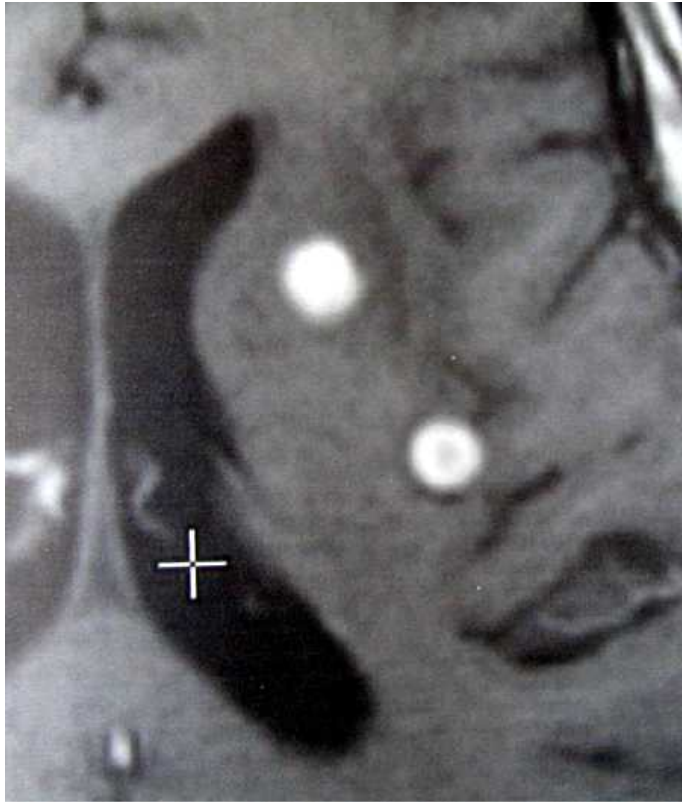


Lesione in area critica

- Metastasi
- Gliomi
- Meningiomi
- Neurinomi

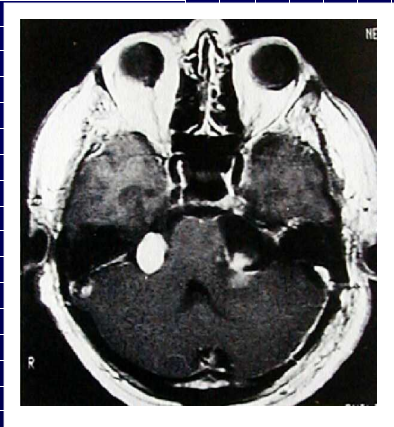


Radiochirurgia

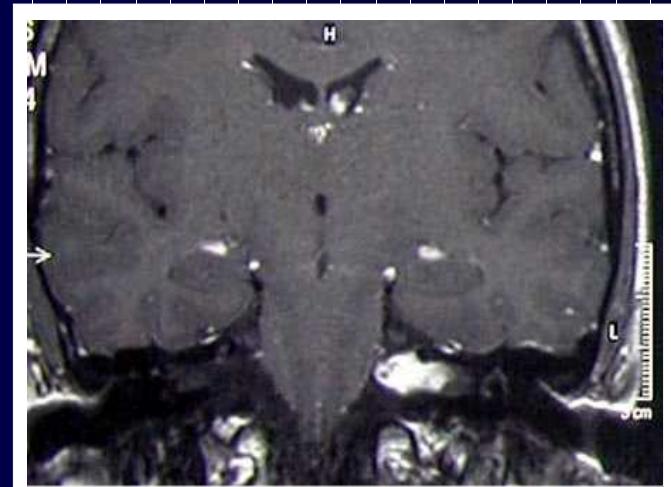


- Elevato controllo locale anche in caso di lesioni multiple (controllo locale)
- Efficace

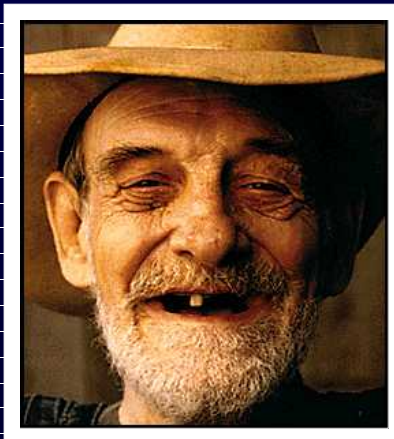
Radiochirurgia nei neurinomi (solo in casi selezionati)



Tumori piccolo-medi (< 3 cm)



Recidive



Anziani o soggetti a rischio

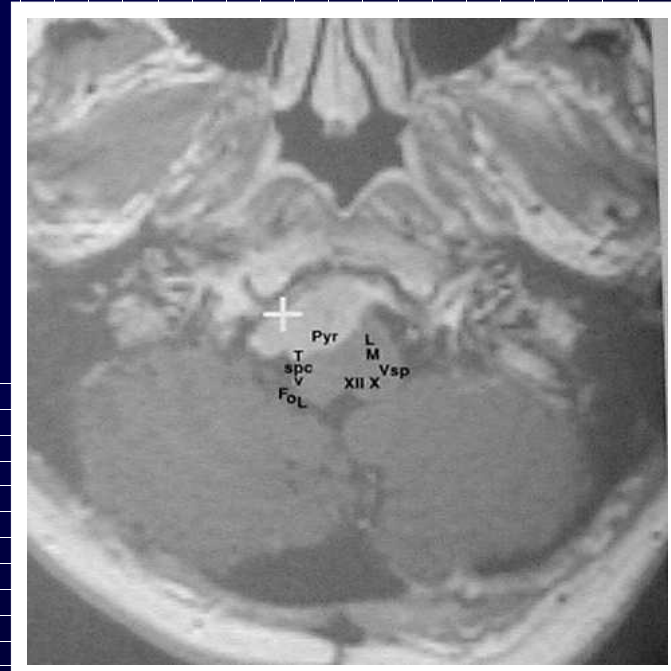


Neurinomi bilaterali

Radiochirurgia nei meningiomi (applicazione molto limitata)



Meningioma tentorio



Residuo post-chirurgico

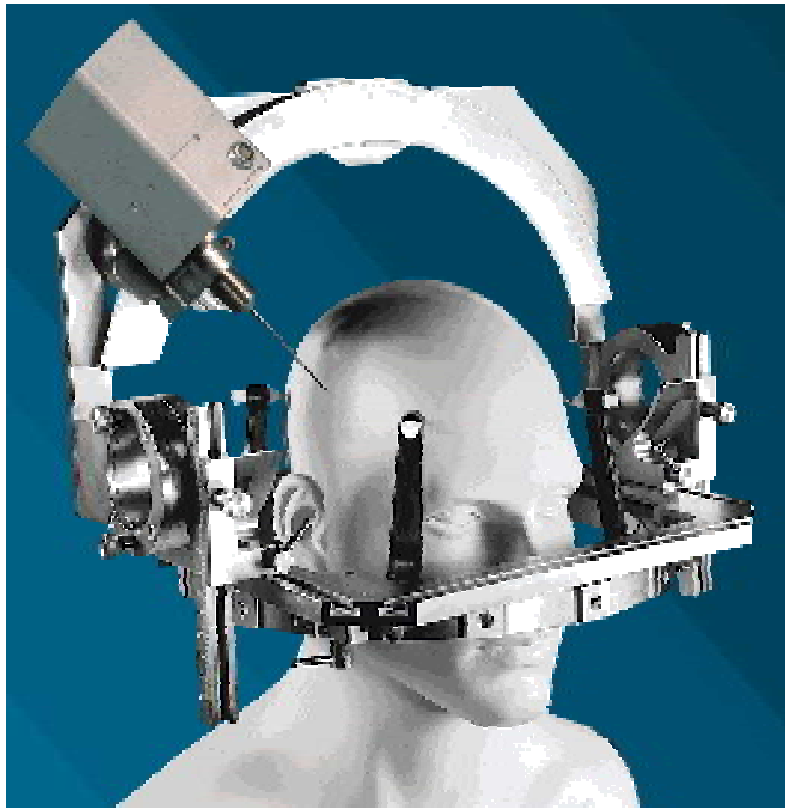
5. Combinazione di diverse opzioni



**Oggi si tende ad essere “aggressivi”
ragionevolmente**



RADIOCHIRURGIA INTERSTIZIALE (RI) CON PHOTON RADIOSURGERY SYSTEM (PRS)

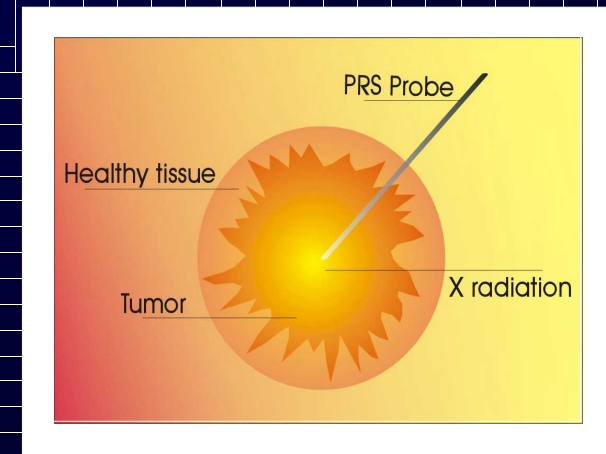
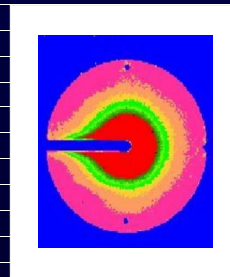


Il PRS è un generatore miniaturizzato di raggi-x di bassa energia in grado di rilasciare un'alta dose di radiazioni all'interno di un volume tumorale in un'unica seduta con minimo danno al tessuto sano circostante

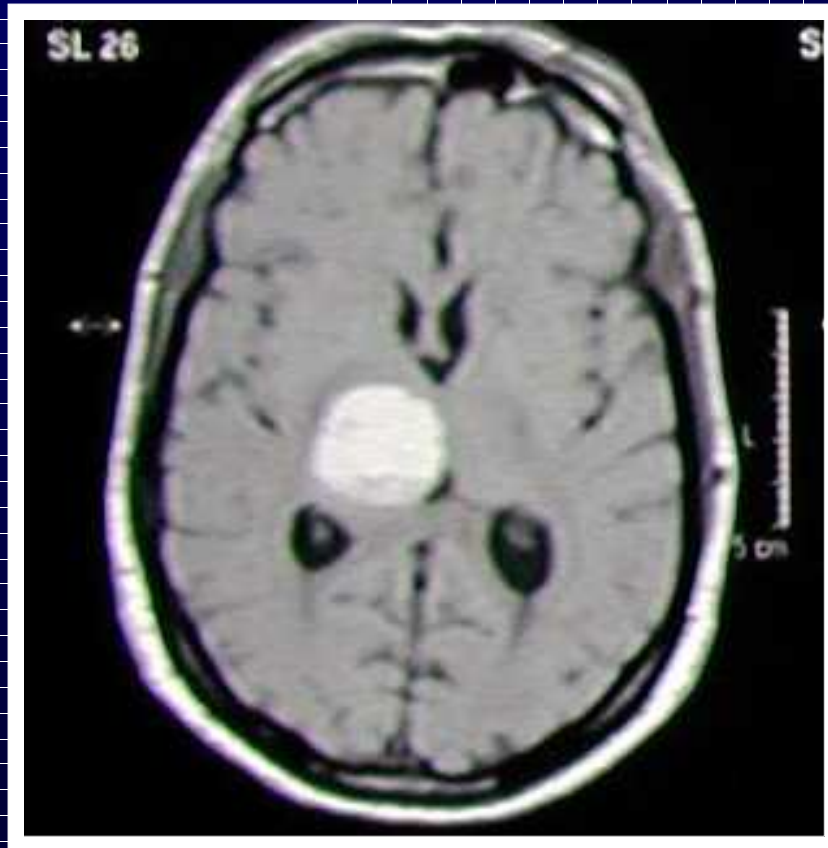
PHOTON RADIOSURGERY SYSTEM



- Generatore di Raggi-X di bassa energia (15 – 40 kV)
- Valore di dose 30 - 120 Gy/h
- Distribuzione di dose quasi sferica
- Peso di 1,57 Kg



Lesioni trattabili con il PRS



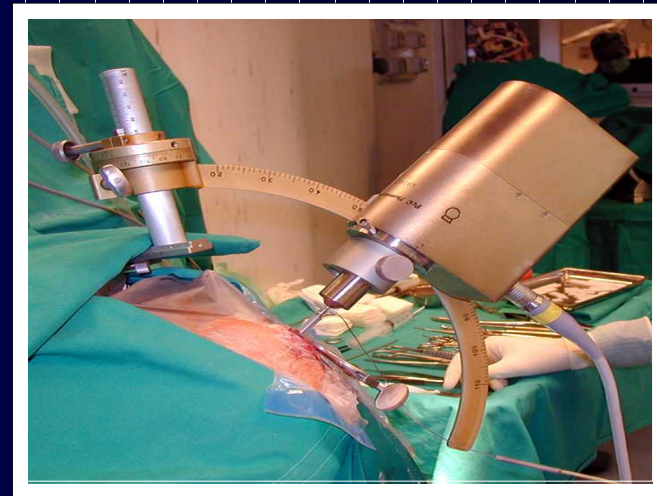
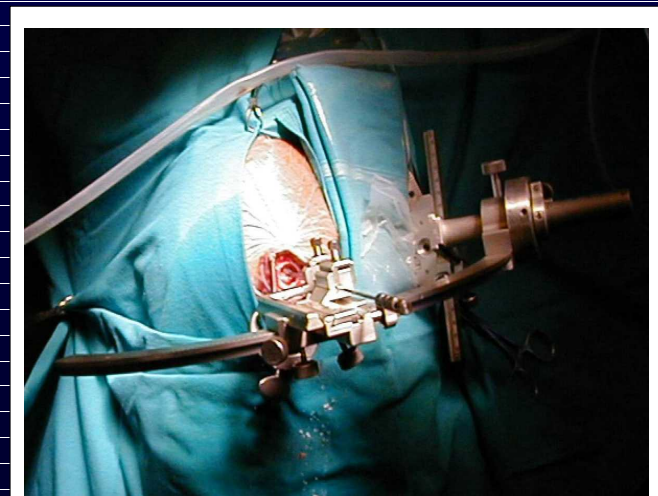
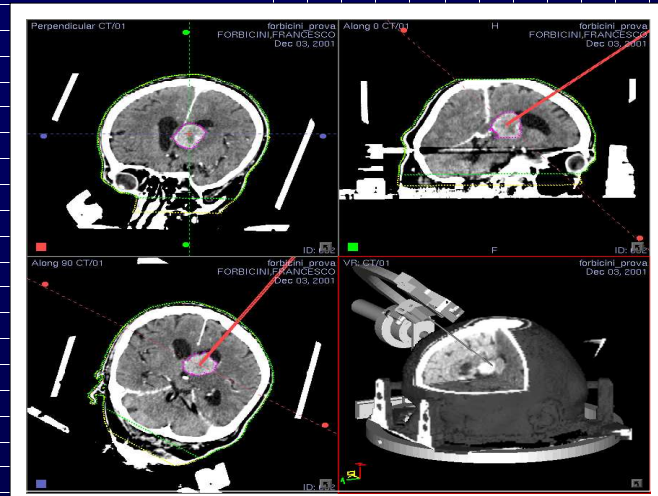
Tumori non candidati alla
chirurgia convenzionale

Di forma sferoidale

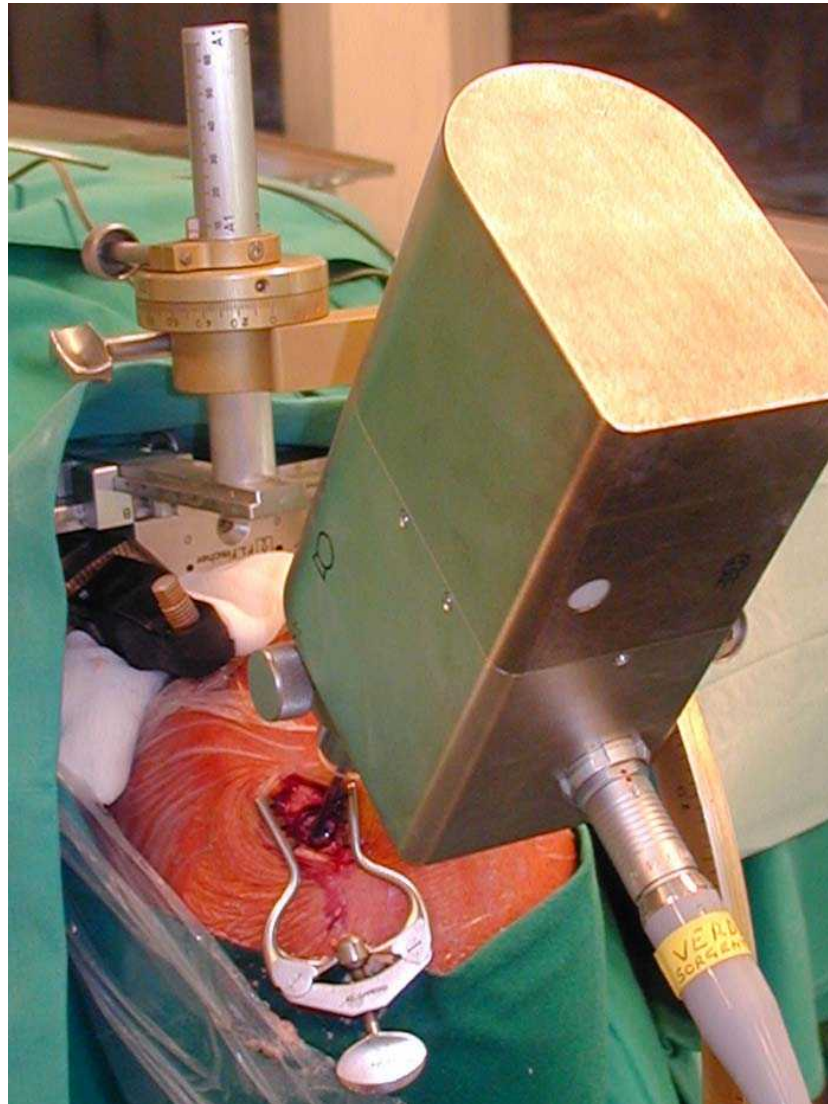
Diametro: 11- 42 mm
(media 29.4 mm)

75 % delle lesioni erano localizzate in area critica

Tecnica PRS IR



La nostra esperienza



Gennaio 2000
Gennaio 2004

- *25 gliomi di alto grado*
- *6 gliomi di basso grado*
- *27 metastasi*

Dose : 4.9 – 16 Gy
(media, 11.90 Gy)

Co-registrazione delle immagini

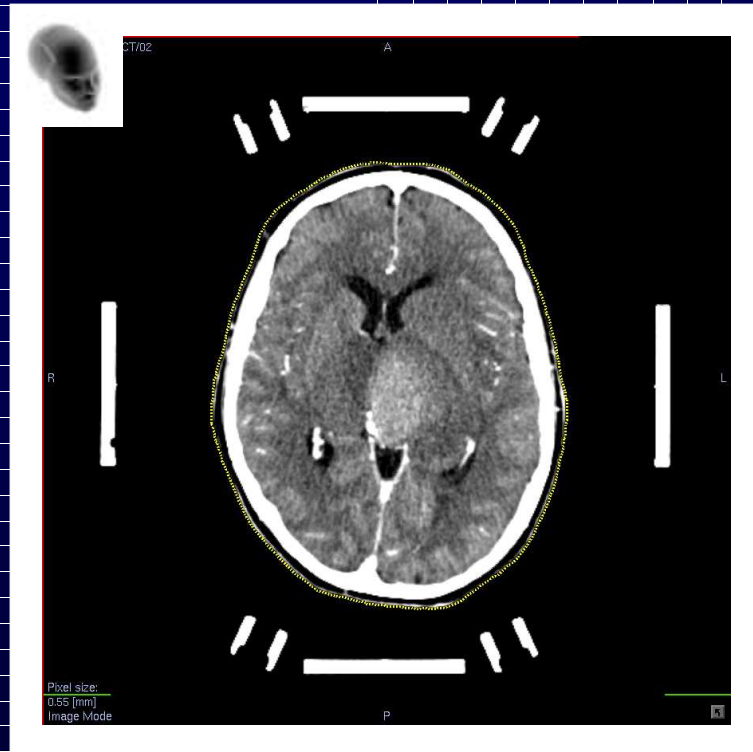


GBM insulare destro
Dose: 9.2 Gy

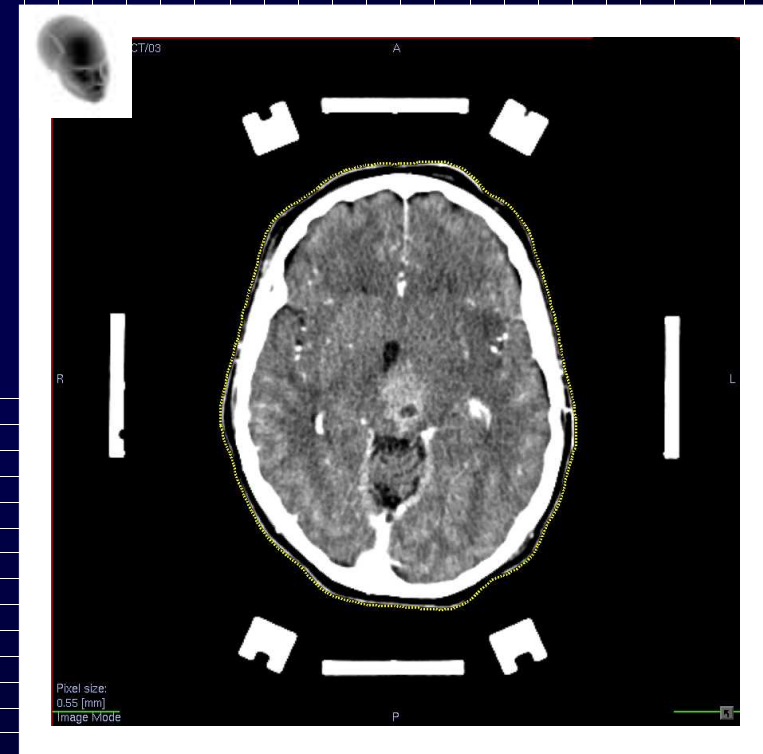
Immagini pre PRS RI coregistrate con controllo a 24 ore

Glioma di alto grado talamico sinistro

Dose: 4.9 Gy alla periferia



Immagini preoperatorie
fuse con controllo a 6 giorni



Immagini pre PRS co-registrate
con controllo a 3 giorni

Immagini pre PRS RI con controllo a 6 mesi



Glioblastoma della regione Rolandica sinistra

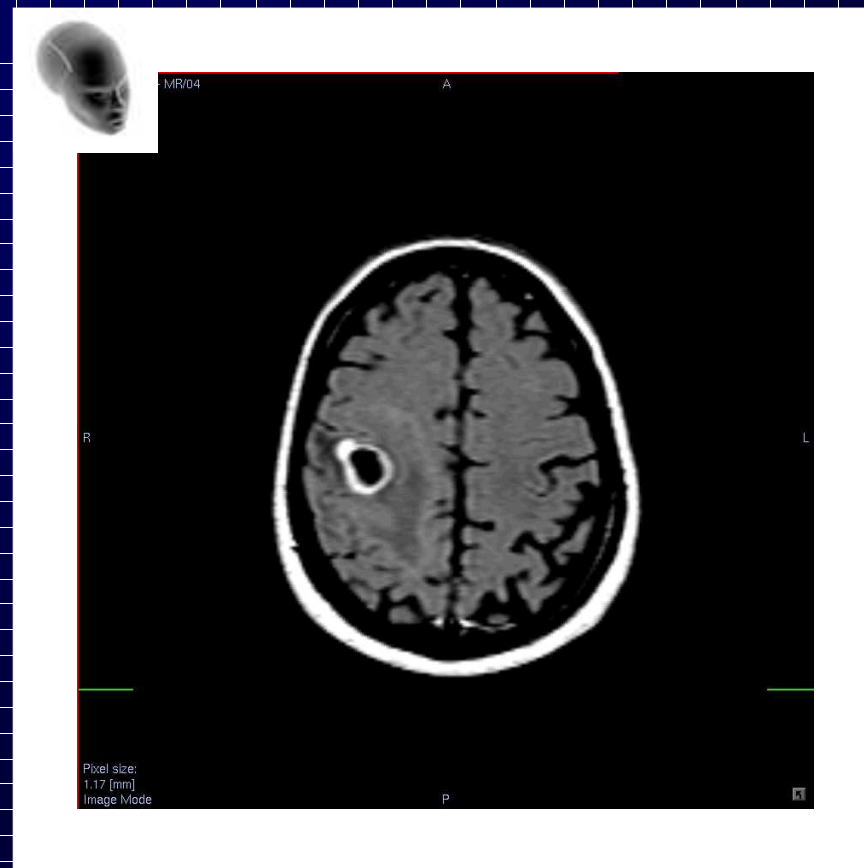
Immagini pre PRS RI fuse con controllo a 1 mese



Metastasi talamica sinistra

Dose: 15 Gy alla periferia

Immagini pre PRS RI fuse con controllo a 1 mese

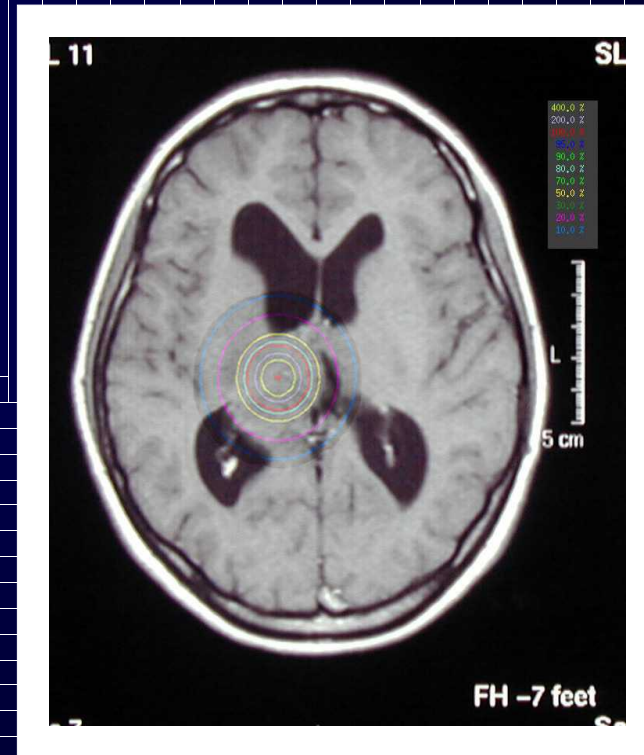
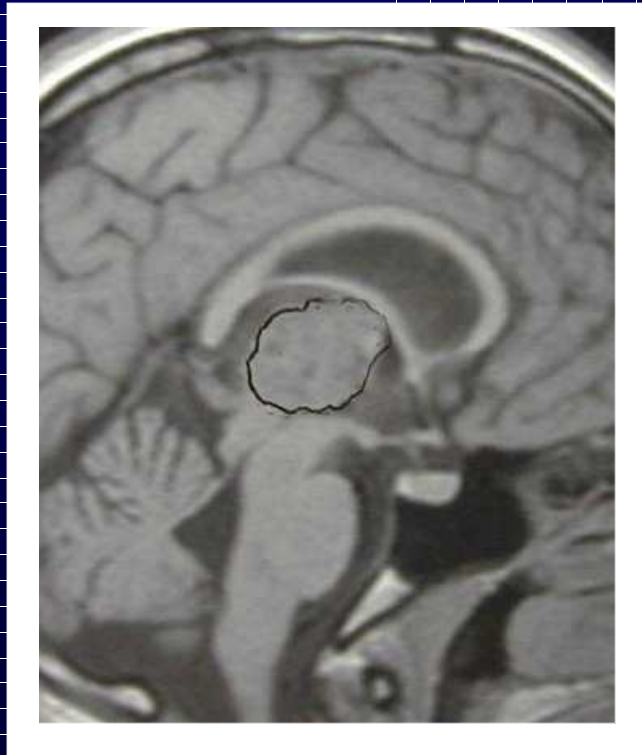


Metastasi pre-centrale destra

Dose: 13.8 Gy alla periferia

Immagini pre PRS che mostrano il piano di trattamento

Glioma di basso grado talamico destro

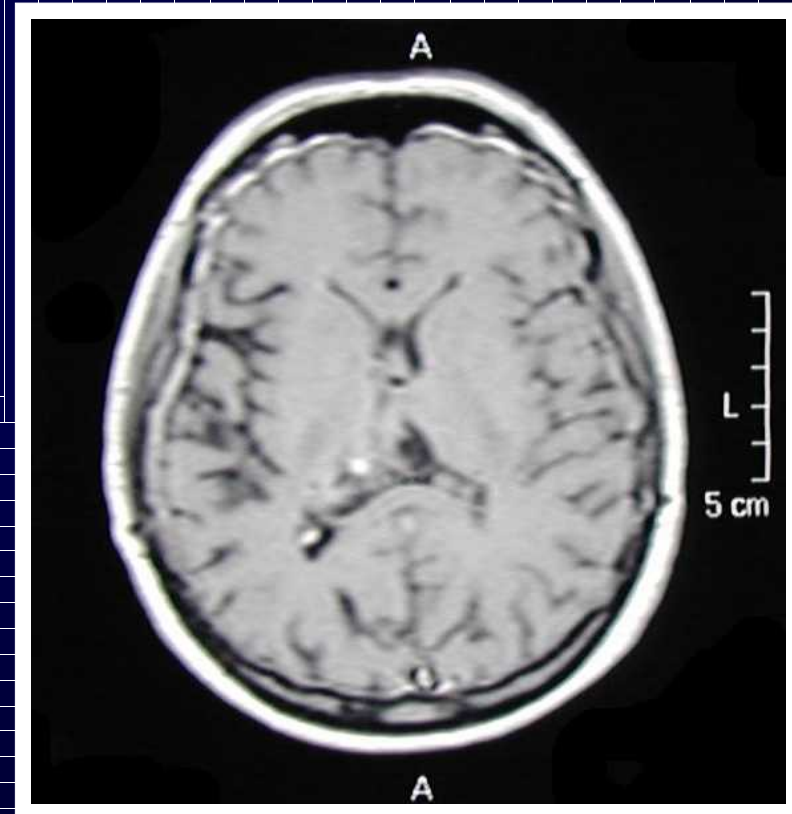


Dose: 10 Gy alla periferia del target

Evoluzione della patologia nel tempo

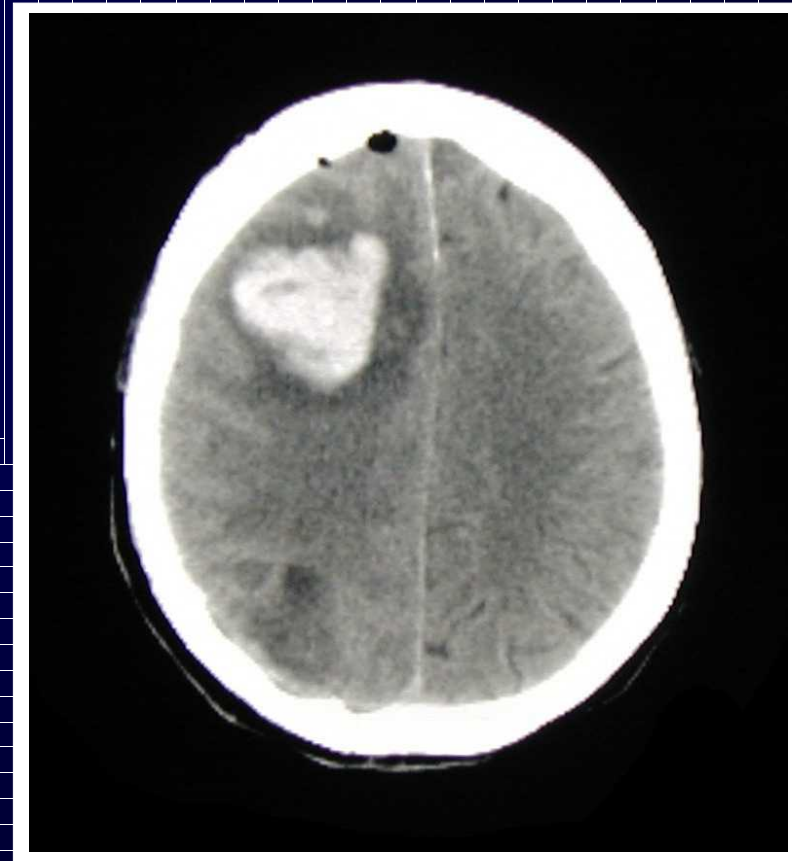


1 mese dopo



3 anni dopo

Possibili complicanze

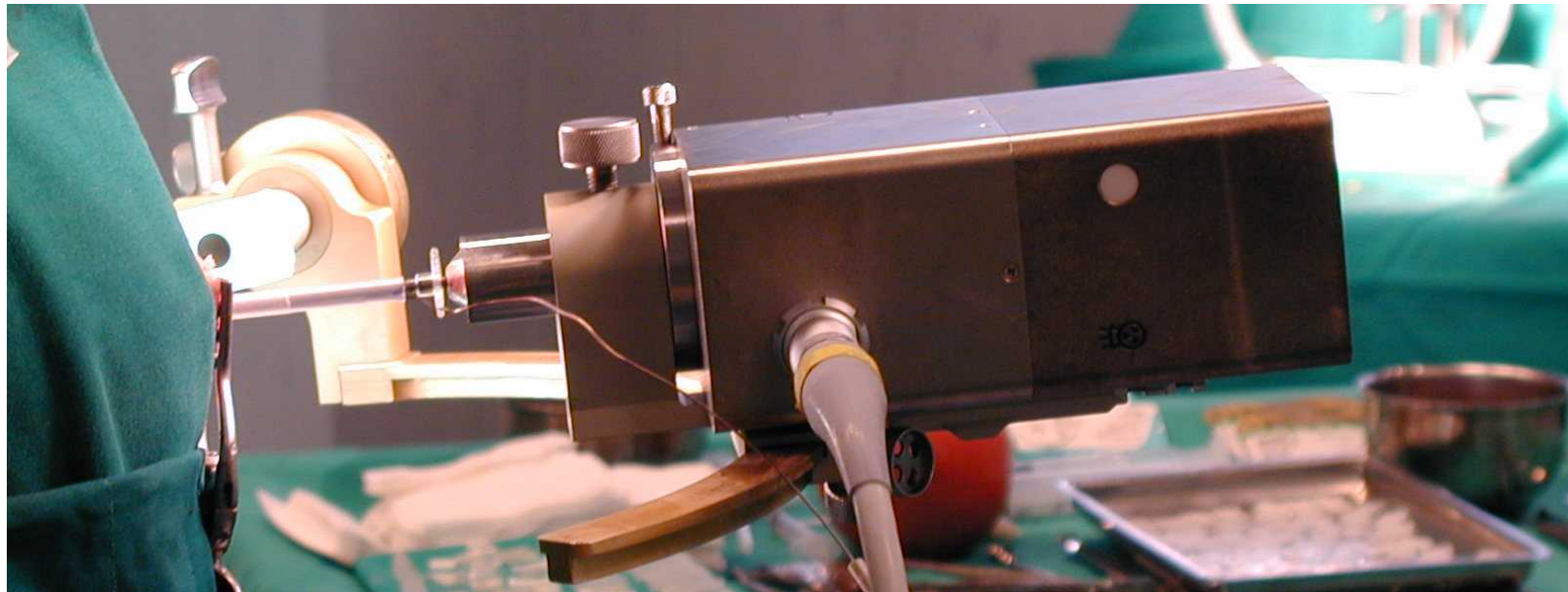


La procedura è mini-invasiva, ma ...

...non senza rischi

PHOTON RADIOSURGERY SYSTEM

- Permette di trattare lesioni in sedi non aggredibili con la chirurgia
- Unisce il momento diagnostico al terapeutico
- Notevoli vantaggi economici



I progressi dell'informatica, dell'imaging, della robotica, sono oggi alla base di scenari futuristici, in cui intelligenza e capacità umane interagiscono sempre più con macchine sofisticate ed "intelligenti".
Da questo connubio dipende il nostro futuro

