



sala operatoria con RM



sala operatoria con TAC

19 ottobre 2018

**Ospedale
Papa Giovanni XXIII
Bergamo**

***presentazione
delle sale operatorie ad
alta tecnologia***

Tre acceleratori lineari per i trattamenti radioterapici più evoluti

(compresa la radiochirurgia e radioterapia stereotassica cranica in pazienti con tumori cerebrali difficilmente operabili)



2012 inizio attività

valore: 4.000.000 €

attività: 1.000 cicli/anno radioterapia

Sala operatoria con angiografo biplano



2012 inizio attività

valore: 1.200.000 €

attività 2017: 366 interventi di Chirurgia vascolare e Neuroradiologia

Risonanza magnetica a magnete aperto



2012 inizio attività

valore: 1.500.000 €

attività': 1.000 esami/anno

Risonanza magnetica a 3 tesla (utilizzata in campo neuroradiologico e oncologico)



2014 inizio attività
valore: 2.150.000 €
attività: 800 esami/anno

Sistemi diagnostici di sequenziamento del DNA per malattie rare in campo pediatrico



2015 inizio attività

valore: 200.000 €

attività: 600 prestazioni/anno

...Nel 2019: Chirurgia robotica



2014 inizio attività (in condivisione con Ospedale di Como)
2017 fine attività

valore: 2.000.000 €

attività complessiva: 170 interventi

campi di utilizzo: chirurgia oncologica in campo urologico e ginecologico

vantaggi:

- ✓ degenze più brevi
- ✓ minori rischi di complicanze
- ✓ migliori tempi di ripresa

Acceleratore lineare in sala operatoria (IORT)



2006 inizio attività

valore: 800.000 €

attività 2017 : 62 trattamenti

Laboratorio interno lavorazione cellule staminali



Attività (dal 2009 a oggi):

- oltre 1000 processazioni di cellule staminali ematopoietiche per trapianto autologo e 300 per trapianto allogenico
- 100 pazienti trattati con cellule linfociti CIK
- 150 pazienti trattati con cellule mesenchimali MSC

Costi di realizzazione: 2.500.000 €
(con il contributo di AIL – sezione di Bergamo)



Maddalena Branchi

Direttore Ingegneria clinica

Presentazione delle sale operatorie ad alta tecnologia
Bergamo, 19 ottobre 2018

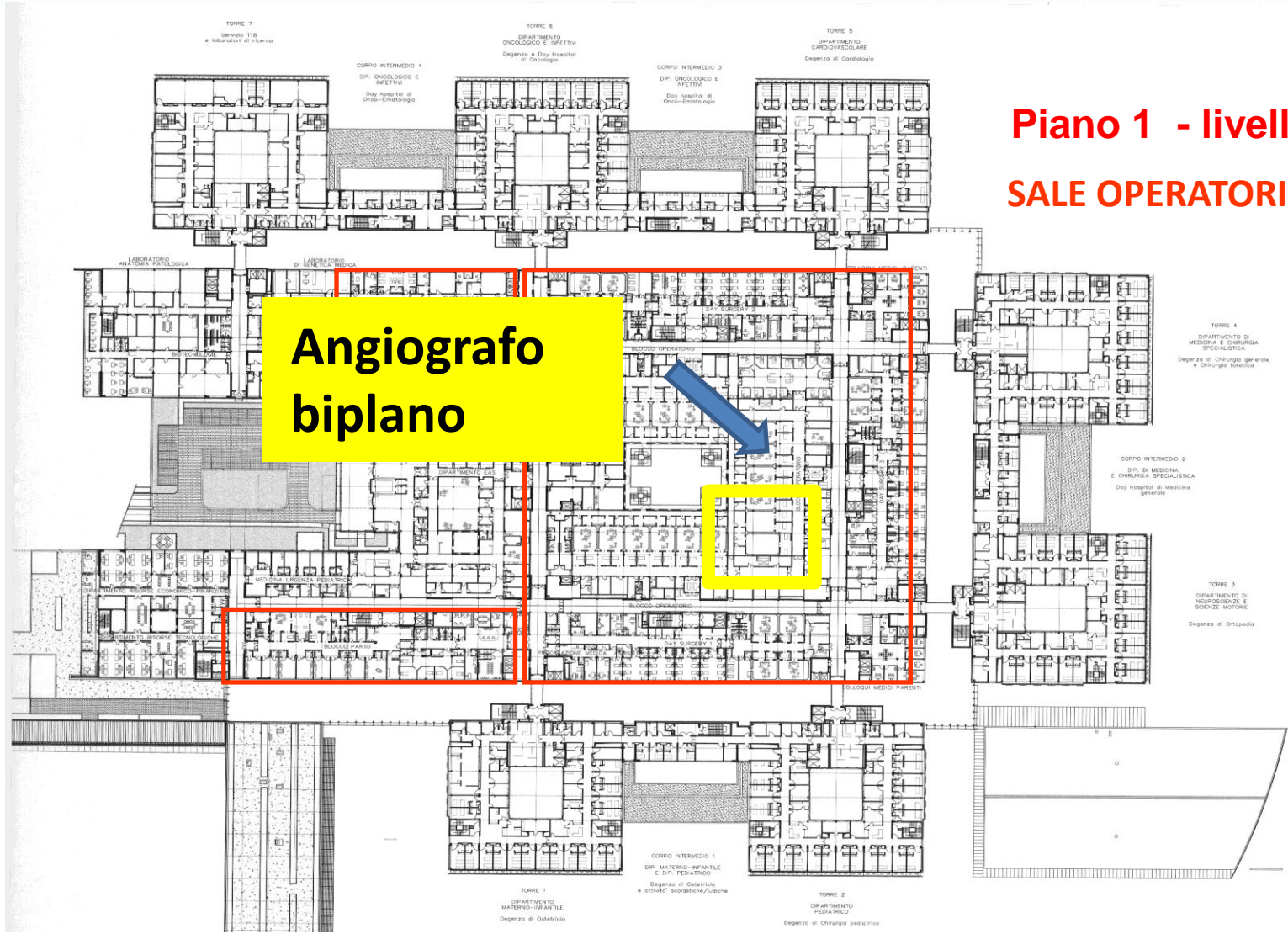
Maddalena Branchi
Ingegneria Clinica

Quali sono le necessità cliniche a cui il progetto doveva dare risposta ?

- A. Neurochirurgia/Ortopedia/Neuroradiologia:** assistenza nella chirurgia strumentata della colonna vertebrale, protesica di anca e ginocchio, traumatologia per la sintesi delle fratture delle ossa lunghe dell'arto inferiore, fratture del collo femorale e del bacino, fratture articolari, nella sintesi percutanea di alcune lesioni e del cingolo pelvico, verifica dell'esito dell'atto chirurgico.
- B. Neurochirurgia/ORL/Neuroradiologia:** verifica dell'avvenuta rimozione della lesione tumorale, monitorare lo spostamento del target tumorale, disporre di mappe funzionali che rappresentano le aree cognitive, motorie e sensitive,

La risposta in termini tecnologici

- A. Navigatore, **Tac**, sistema di gestione centralizzata delle immagini
- B. Navigatore, microscopio, **Risonanza magnetica**, sistema di gestione centralizzata delle immagini

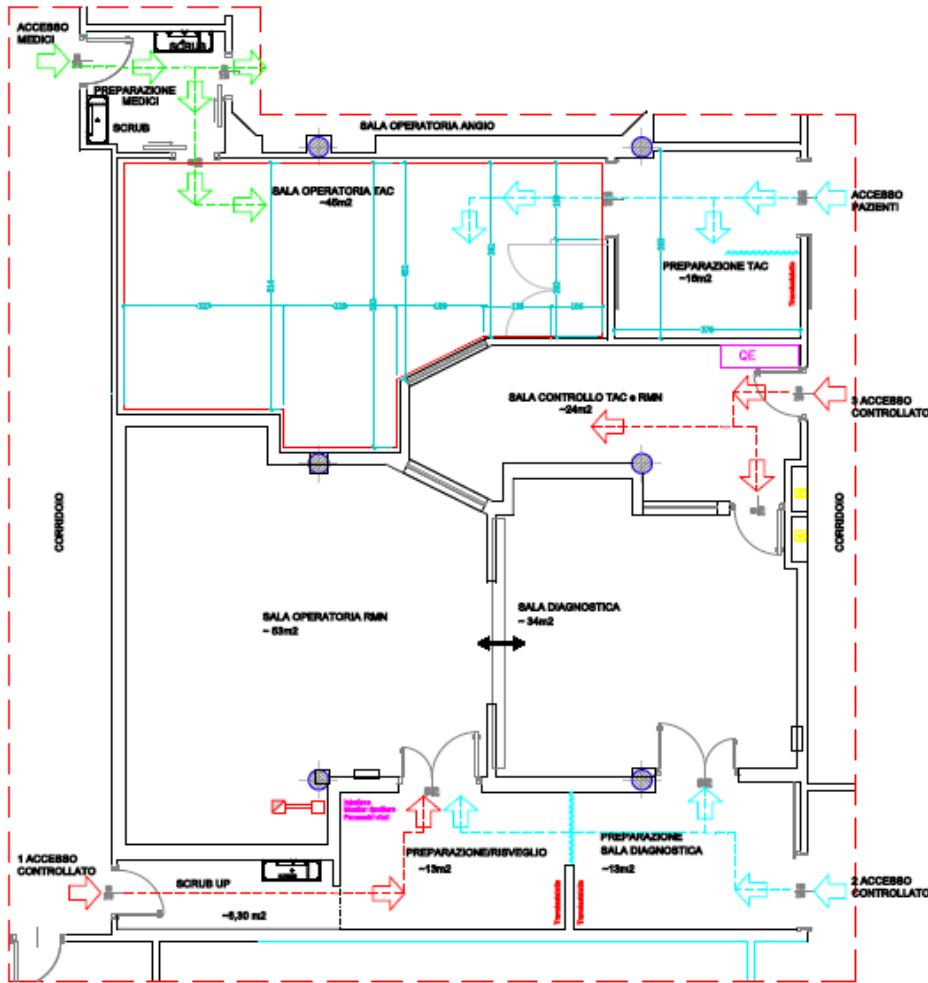


Piano 1 - livello 2

SALE OPERATORIE

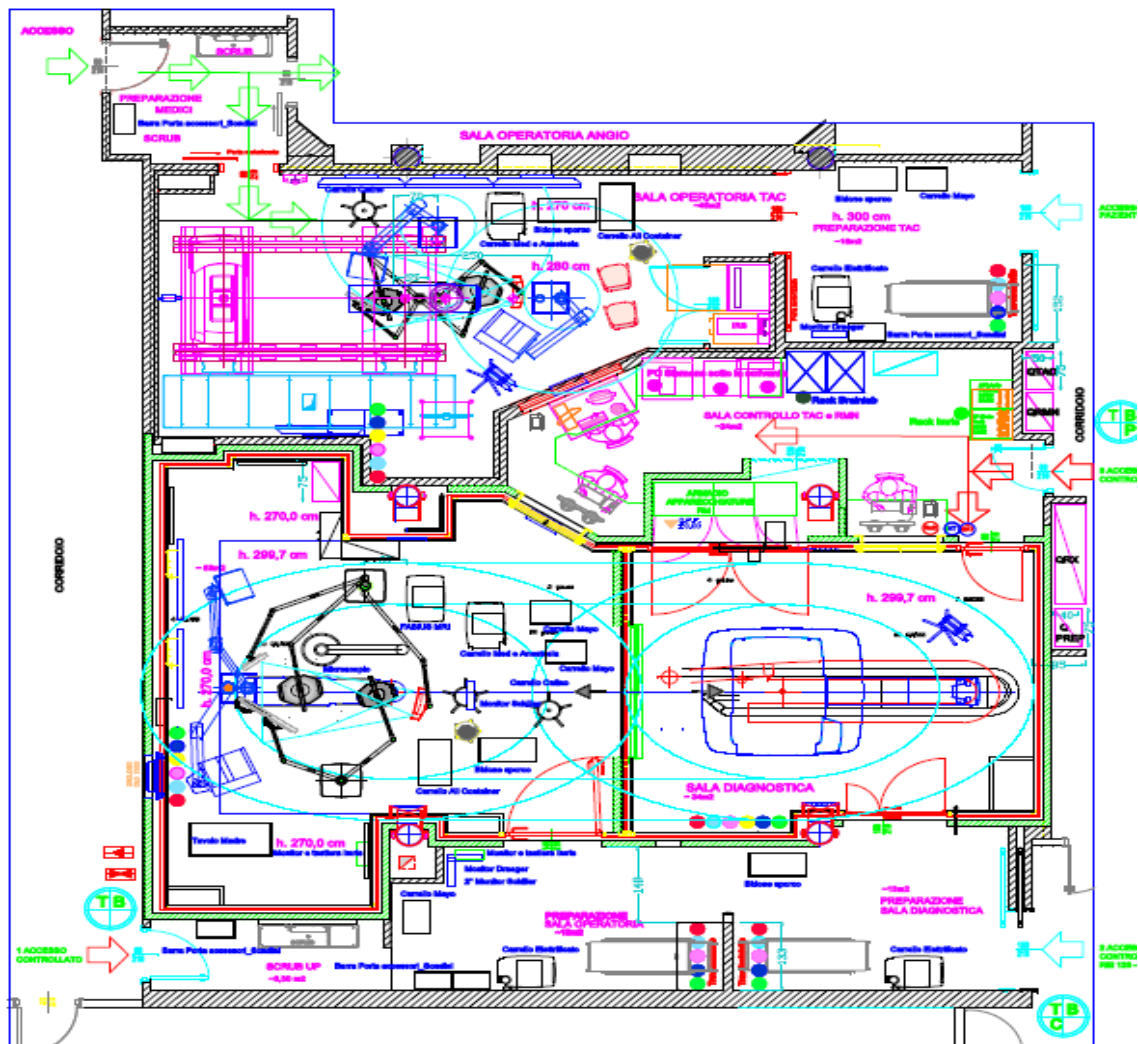
**Angiografo
biplano**

Layout progettuale



Presentazione delle sale operatorie ad alta tecnologia
Bergamo, 19 ottobre 2018

Maddalena Branchi
Ingegneria Clinica



Presentazione delle sale operatorie ad alta tecnologia
 Bergamo, 19 ottobre 2018

Maddalena Branchi
 Ingegneria Clinica

I momenti più critici ...



Presentazione delle sale operatorie ad alta tecnologia
Bergamo, 19 ottobre 2018

Maddalena Branchi
Ingegneria Clinica

La RM viene agganciata



Presentazione delle sale operatorie ad alta tecnologia
Bergamo, 19 ottobre 2018

Maddalena Branchi
Ingegneria Clinica



La RM viene agganciata e issata al piano delle sale operatorie

Presentazione delle sale operatorie ad alta tecnologia
Bergamo, 19 ottobre 2018

Maddalena Branchi
Ingegneria Clinica



La RM entra in cantiere

Presentazione delle sale operatorie ad alta tecnologia
Bergamo, 19 ottobre 2018

Maddalena Branchi
Ingegneria Clinica



Presentazione delle sale operatorie ad alta tecnologia
Bergamo, 19 ottobre 2018

Maddalena Branchi
Ingegneria Clinica

Il team deve essere «unito» ed «integrato»





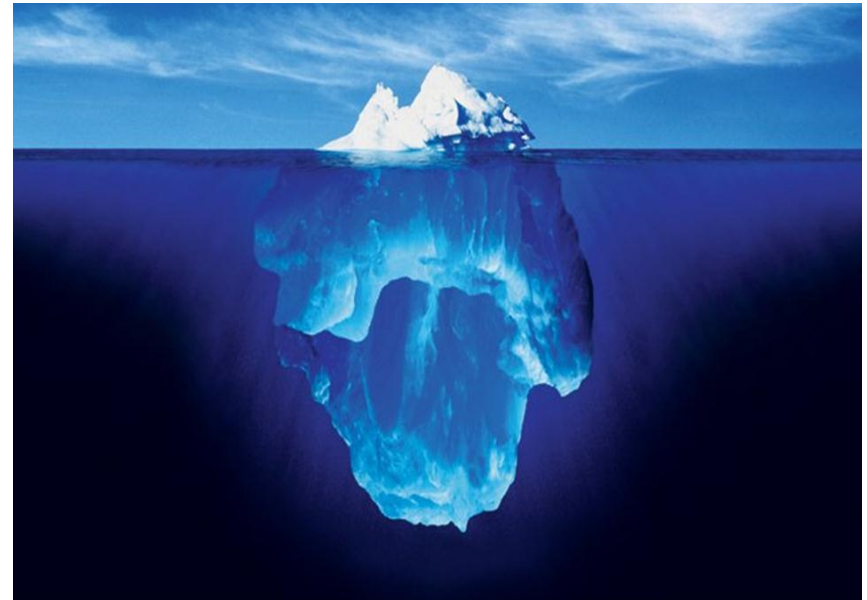
Stefano De Crescenzo **Direttore Fisica sanitaria**

Presentazione delle sale operatorie ad alta tecnologia
Bergamo, 19 ottobre 2018

Stefano De Crescenzo
Fisica Sanitaria

Il «backstage»

- Per essere di qualità l'attività, oltre che essere appropriata, deve,
 - risultare sicura per il paziente e per il personale
 - essere effettuata con attrezzature la cui qualità sia monitorata e mantenuta nel tempo



Il «backstage»

- Nel caso specifico la prevenzione dei rischi si attua soprattutto attraverso:
 - una progettazione adeguata degli aspetti strutturali e dei dispositivi di protezione e sicurezza
 - una efficace attività formativa (soprattutto in RM) per **tutto** il personale coinvolto e potenzialmente coinvolto
 - conoscenza dei rischi
 - gestione dei rischi
 - addestramento sulle procedure



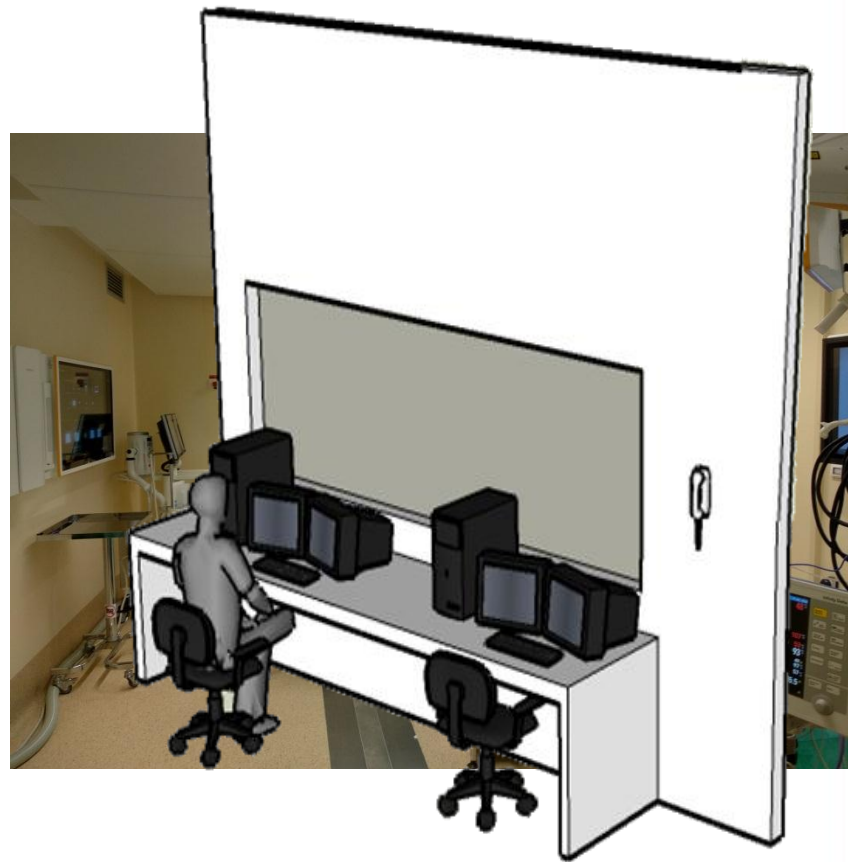
La specificità di una RM in sala operatoria

- Principali rischi
 - rischi specifici: presenza di campi magnetici elevati (**sempre attivi**) in un ambiente «non tradizionale»:
 - elevata professionalità
 - elevata capacità di gestione del rischio
 - procedure molto rigorose
 - analisi anche di dettagli solo in apparenza ininfluenti
 - Rischi «tipici» della RM
- Principali strumenti di contenimento dei rischi:
 - definizione di procedure specifiche di gestione del paziente
 - scelta e utilizzo di materiali RM Safe
 - anamnesi completa e mirata
 - verifica che il paziente sia eventualmente portatore di dispositivi medici (protesi, pacemaker...) RM conditional
 - scansione del paziente



Nel caso della Tac

- Principali rischi:
 - esposizione degli operatori alle radiazioni ionizzanti (solo durante l'emissione raggi)
- Principali strumenti di contenimento dei rischi:
 - attività radiologica condotta da posizione totalmente schermata durante l'emissione raggi
- Attività radiologica oggetto del processo di ottimizzazione per prevenire dosi assorbite dal paziente inutilmente elevate



Verifica delle «performance» e della qualità

Il contributo della Fisica Sanitaria durante l'attività clinica

- verifiche periodiche di sicurezza delle strutture e dei dispositivi tecnici di protezione e sicurezza
- audit e costante confronto con standard di qualità predefiniti
- definizione e attuazione di un programma di controllo di qualità
- ottimizzazione dei protocolli clinici
- verifiche della qualità dell'immagine

Lo strumento principale:
la multidisciplinarietà





Claudio Bernucci

Direttore Neurochirurgia

Presentazione delle sale operatorie ad alta tecnologia
Bergamo, 19 ottobre 2018

Claudio Bernucci
Neurochirurgia

Indicazioni neurochirurgiche per la Tac intraoperatoria

Interventi di stabilizzazione della colonna vertebrale (cervicale-dorsale-lombosacrale)



Consente di posizionare i sistemi di fissazione interna con controllo in-line del Neuronavigatore e verificare il risultato finale prima del termine della procedura



Casistica neurochirurgica in sala con Tac

dal 26 Marzo a oggi

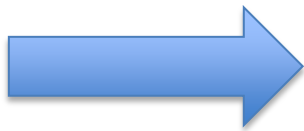
34 pazienti operati per:

- 21 Stabilizzazioni per patologia degenerativa, anche con tecnica percutanea
- 11 Stabilizzazioni dorsali e lombo-sacrali per fratture vertebrali
- 2 Stabilizzazioni per fratture combinate lombosacrali e del bacino

Razionale sala con RM

In molte patologie del Sistema Nervoso Centrale la Risonanza Magnetica è il *gold standard* per la definizione diagnostica.

Gliomi cerebrali ed Adenomi ipofisari spesso presentano aree indistinguibili dal tessuto sano anche con microscopio/endoscopio operatorio.



Imaging intra-operatorio

Razionale sala con RM

La risonanza magnetica intra-operatoria (RMi) può migliorare l'entità delle asportazioni e di conseguenza la sopravvivenza dei pazienti.

In letteratura:

- nel 40% dei casi, il chirurgo ha modificato la procedura in base ai risultati della RM intraoperatoria
- nel 55% dei casi di glioma, il chirurgo ha asportato un ulteriore tumore dopo la RM intraoperatoria

Indicazioni Neurochirurgiche

- ⇒ Tumori cerebrali (gliomi)
- ⇒ Tumori sellari (adenomi ipofisari, cordomi, craniofaringiomi)
- ⇒ Tumori del basicranio (meningiomi, neurinomi)
- ⇒ Malformazione di Chiari
- ⇒ Angiomi cavernosi e Malformazioni vascolari artero-venose
- ⇒ Ablazione LASER per lesioni epilettogene
- ⇒ Stimolazione cerebrale profonda per Parkinson (DBS)

Casistica neurochirurgica in RM

dal 26 Marzo a oggi

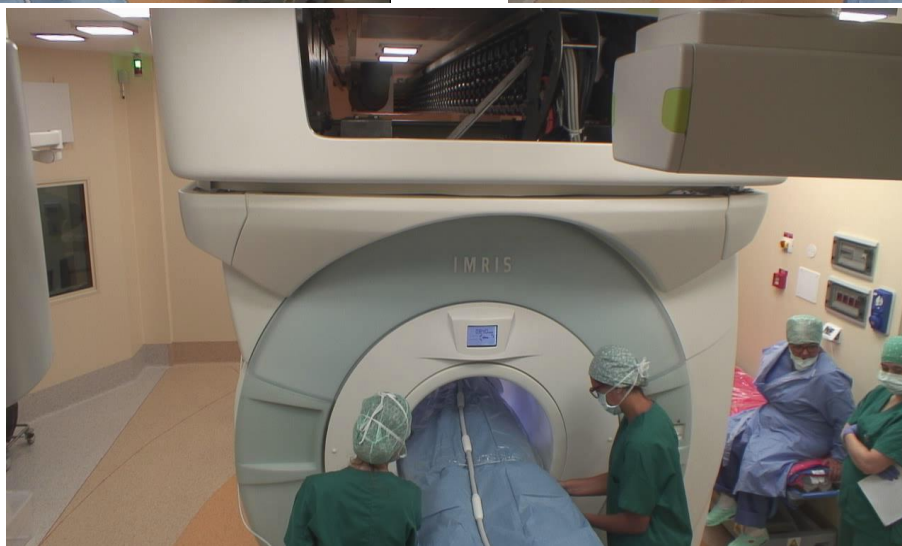
28 pazienti operati per:

- Tumori cerebrali (22 Gliomi)
- Tumori regione sellare (5 Adenomi ipofisari)
- Malformazioni artero-venose (1 caso)

Risultati

- ✓ Nessuna complicanza procedurale e/o periprocedurale
- ✓ Rimozione radicale pianificata in 22 casi, ottenuta in 21 casi.
- ✓ In 12 casi la risonanza intraoperatoria ha permesso di estendere la rimozione della neoplasia.

La sala RM in uso



Presentazione delle sale operatorie ad alta tecnologia
Bergamo, 19 ottobre 2018

Claudio Bernucci
Neurochirurgia

Diffusione RMI



- 68 centri nel mondo
- 4 attive in Europa (compreso Bergamo)
- 2 in costruzione

Diffusione RMi

Recente simposio internazionale di aggiornamento: confronto tra le equipe che utilizzano la RMi e sviluppi futuri.



Presentazione delle sale operatorie ad alta tecnologia
Bergamo, 19 ottobre 2018

Claudio Bernucci
Neurochirurgia

Necessità

- Sempre maggiore impiego di tecnologie avanzate in Neurochirurgia
- Offrire ai pazienti il *gold standard* del trattamento chirurgico, in termini di appropriatezza, innovazione, risultato e sicurezza
- Formazione mirata per i Neurochirurghi del futuro

Limiti

- Necessità di formazione specifica ed equipe dedicate
- Necessità di alti volumi chirurgici per giustificare l'importante investimento e rendere sostenibili i costi di gestione

Proposta di Rete Neurochirurgica regionale per consentire a più neurochirurghi e quindi più pazienti di accedere a questa tecnologia

Muovere i pazienti e i loro curanti verso la tecnologia

11 Giugno 2018 riunione con altre 15 NCH lombarde al fine di poter offrire ad altre strutture l'utilizzo della RMI ottimizzando costi e qualità delle cure



Giovanni Danesi

**Direttore
Dipartimento delle
Neuroscienze**



sala operatoria con RM

- ✓ 1.5 tesla
- ✓ unica in Italia a muoversi verso il paziente
- ✓ utilizzo prevalente in campo oncologico
- ✓ verifica immediata dell'atto chirurgico



sala operatoria con TAC

- ✓ verifica immediata dell'atto chirurgico
- ✓ verifica in tempo reale del posizionamento della strumentazione chirurgica
- ✓ utilizzo prevalente in pazienti affetti da patologie della colonna vertebrale e fratture