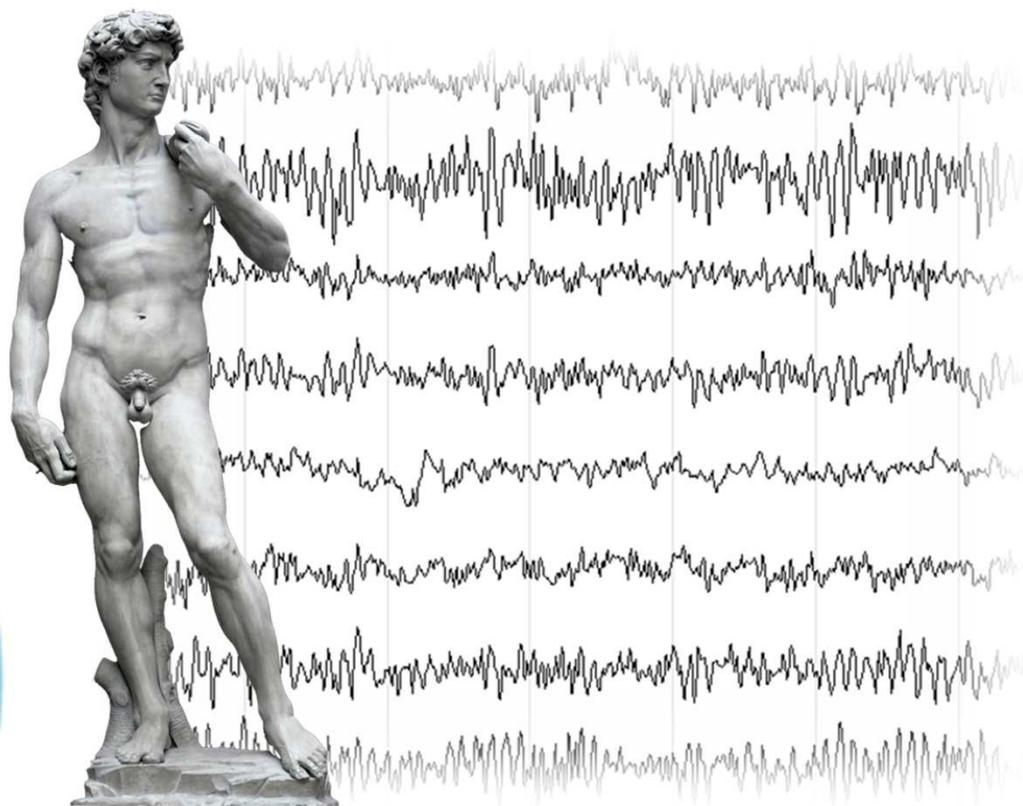


# L'innovazione nell'imaging Intracardiaco e Neurologico Pisa, 19 Aprile 2018



## Il Neuronavigatore nella Clinica e nella Terapia

Ing. Edoardo Dal Pra - International Area Manager  
D.ssa Carlotta Sarti - Product Specialist  
EB Neuro S.p.A.

## Sommario

- Nozioni generali di TMS/rTMS
- Esempi di applicazioni
- Soluzioni EB Neuro
- Conclusioni

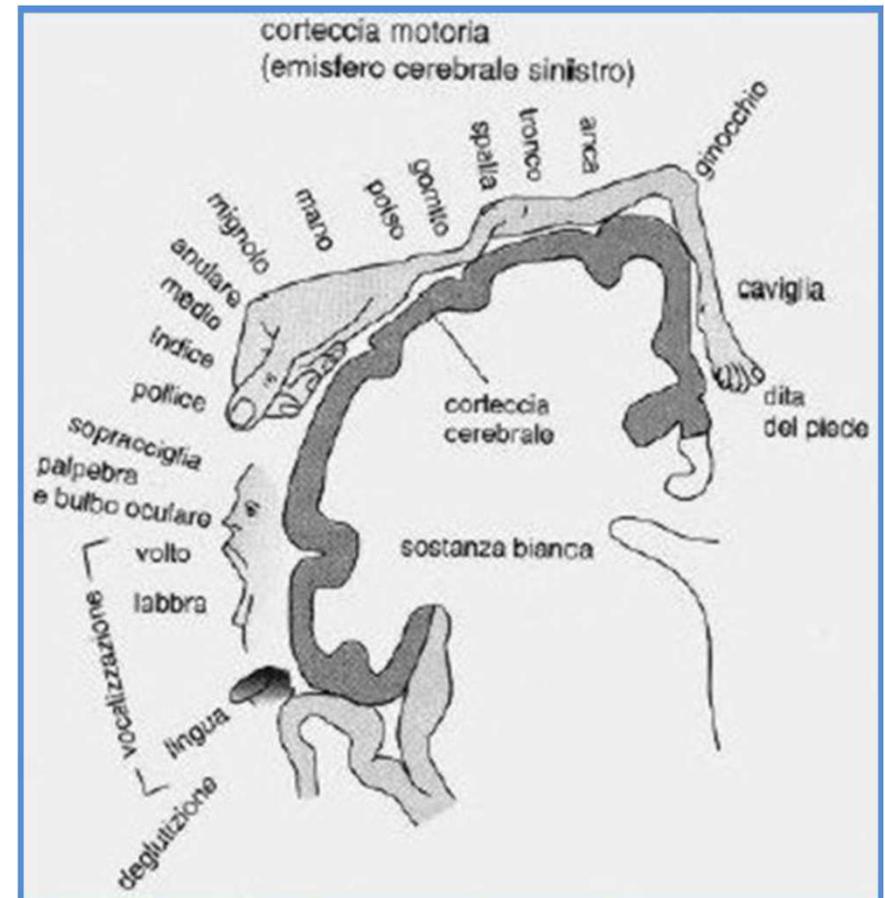


- Nozioni generali di TMS/rTMS
- Esempi di applicazioni

- Soluzioni EB Neuro
- Conclusioni

## Stimolazione Magnetica Transcranica

I applicazione → *diagnostica*



- Nozioni generali di TMS/rTMS
- Esempi di applicazioni

- Soluzioni EB Neuro
- Conclusioni



## Stimolazione Magnetica Transcranica

Successive applicazioni → *terapia, riabilitazione, guida nel trattamento chirurgico*

### **Plasticità neuronale**

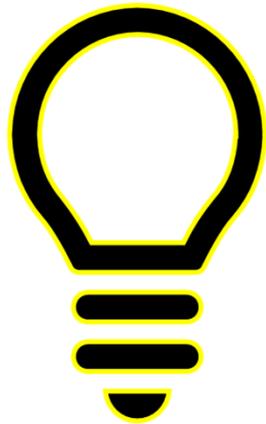
Capacità dei neuroni, adeguatamente stimolati, di rigenerarsi, sia a livello anatomico e funzionale, e formare nuove connessioni sinaptiche.

### **Mappaggio**

- Identificazione delle aree di interesse al trattamento chirurgico
- Precoce allarme in caso di lesioni

- Nozioni generali di TMS/rTMS
- Esempi di applicazioni

- Soluzioni EB Neuro
- Conclusioni



### Vantaggi

- Metodica non invasiva
- Non dolorosa
- Facile
- A basso costo
- Ripetibilità

### Svantaggi

- Controindicazioni (pacemaker, protesi acustiche..)
- Limiti nella potenza erogabile
- Ripetizione del trattamento
- Precisa localizzazione dell'area da stimolare

**Soluzione:** utilizzo di un sistema di neuronavigazione

- ✓ guida nel mappaggio delle aree cerebrali
- ✓ corretta localizzazione del punto di stimolazione per la ripetizione!

- Nozioni generali di TMS/rTMS
- Esempi di applicazioni

- Soluzioni EB Neuro
- Conclusioni



## Risonanza Magnetica Funzionale

- Non permette di stabilire una **relazione causale** tra attività cerebrale e comportamento
- *Misura indiretta* influenzabile da fenomeni fisiologici
- Necessaria la *collaborazione* del paziente
- **Alta risoluzione spaziale ma «lieve» risoluzione temporale**
- *NO info su possibili danni* a seguito di lesioni in corso di intervento chirurgico

## Sistema di neuronavigazione

- Relazione di causa-effetto tra attività cerebrale e comportamento
- Dato non influenzabile da fenomeni fisiologici
- Informazioni tempestive su lesioni in corso di intervento chirurgico
- Non necessaria la collaborazione del paziente
- Alta risoluzione spaziale e temporale

- Nozioni generali di TMS/rTMS
- Esempi di applicazioni

- Soluzioni EB Neuro
- Conclusioni

## Reparti interessati



Neurologia  
Neurofisiologia

Fisiatria  
Fisioterapia

Psicologia  
Psichiatria

Riabilitazione  
Reumatologia  
Medicina dello  
Sport

- Nozioni generali di TMS/rTMS
- Esempi di applicazioni

- Soluzioni EB Neuro
- Conclusioni

	Potenziali ambiti di utilizzo	Applicazioni
Clinica & Ricerca	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Neurologia</li> <li>▪ Neurofisiologia</li> <li>▪ Psichiatria</li> <li>▪ Neuro-Riabilitazione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ MEP, CMCT</li> <li>▪ Periodo Silente Corticale</li> <li>▪ Mappaggio Cerebrale</li> <li>▪ Connettività</li> <li>▪ Inibizione/Facilitazione</li> </ul>
Terapia	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Neurologia</li> <li>▪ Psichiatria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Depressione</li> <li>▪ Schizofrenia</li> <li>▪ Bipolarismo</li> <li>▪ Disturbi Alimentari</li> <li>▪ Dipendenze</li> </ul>
Riabilitazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Neurologia</li> <li>▪ Riabilitazione</li> <li>▪ Reumatologia</li> <li>▪ Medicina dello Sport</li> <li>▪ Fisioterapia</li> <li>▪ Pneumologia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stroke</li> <li>▪ Dolore</li> <li>▪ SLA / SM</li> <li>▪ Distonia</li> <li>▪ Spasticità</li> <li>▪ Malattie Neuro-Muscolari</li> <li>▪ COPD</li> </ul>



- Nozioni generali di TMS/rTMS
- Esempi di applicazioni

- Soluzioni EB Neuro
- Conclusioni



**Depressione**

**Acufene**

**Emicrania**

**Ictus**

**Disturbo ossessivo compulsivo**

**Afasia**

**Ricerca**

**Neglect**

**Riabilitazione**

**Schizofrenia**

**Dipendenze...**

- Nozioni generali di TMS/rTMS
- Esempi di applicazioni

- Soluzioni EB Neuro
- Conclusioni

## **CORRIERE DELLA SERA / NEUROSCIENZE**

STIMOLAZIONE MAGNETICA TRANSCRANICA

### **La TMS che ha aiutato Lapo Elkann a liberarsi dalla cocaina. Ecco come**

Parla Luigi Gallimberti, il medico che applica la Stimolazione Magnetica Transcranica (TMS) al trattamento della dipendenza da cocaina. Qual è l'efficacia del trattamento che invia impulsi magnetici al cervello e che da 30 anni è usato per la depressione

di Silvia Turin

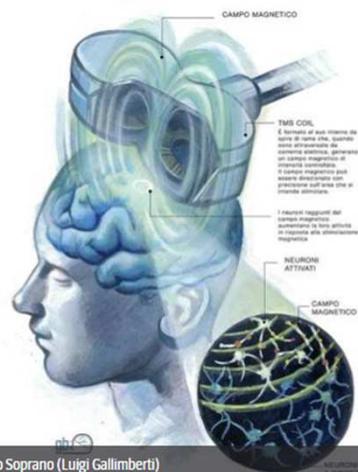


Illustrazione di Massimo Soprano (Luigi Gallimberti)



- Nozioni generali di TMS/rTMS
- Esempi di applicazioni

- Soluzioni EB Neuro
- Conclusioni



## Caratteristiche Tecniche

### Hardware

- Display a Colori 8,4"
- Frequenza di Stimolazione fino a 100Hz
- Opzione Doppio Stimolo
- Campo Magnetico fino a 4,2 Tesla
- Modulo MEP a 2 Canali

### Software

- Stimolazione Monofasica, Bifasica e Sinusoidale
- Capacità di Burst e Theta Burst
- Protocolli Paziente Dedicati
- Programma di Protocol Management su PC
- Programma di Report MEP su PC

**STM9000**

### Coil Standard

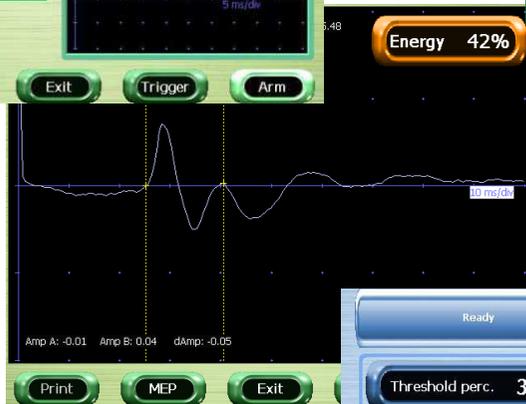
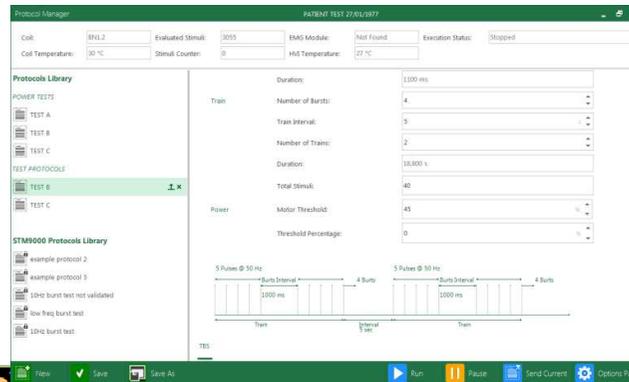
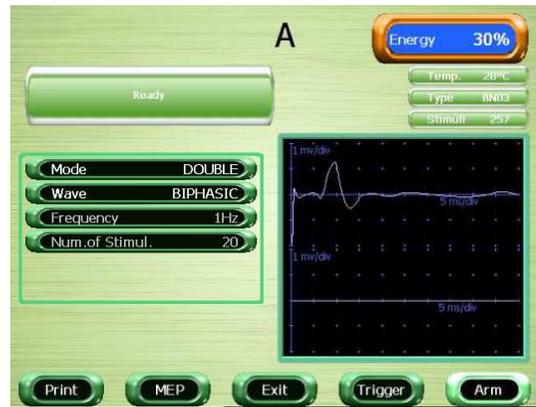
- Circolare 70/90mm
- Butterfly 70mm
- Butterfly 70mm con Maniglia a 90°
- Butterfly 90mm Angolato a 120°
- Butterfly 70mm Placebo

### Coil Raffreddati ad Aria

- Circolare 70mm
- Butterfly 70mm
- Butterfly 70mm Placebo

- Nozioni generali di TMS/rTMS
- Esempi di applicazioni

- Soluzioni EB Neuro
- Conclusioni



- Nozioni generali di TMS/rTMS
- Esempi di applicazioni

- Soluzioni EB Neuro
- Conclusioni



## Riassumendo...

- Un modello unico, il case esterno del sistema è sempre lo stesso
- Estremamente facile da utilizzare, anche per operatori non esperti
- Facile da aggiornare, senza necessità di installare nuovi component all'interno

- Modello base (**Basic**) con forma d'onda Monofasica

- Modello base (**Basic**) con Display a colori

- Modello base (**Basic**) con funzionalità di MEP

Caratteristiche  
esclusive



- Nozioni generali di TMS/rTMS
- Esempi di applicazioni

- Soluzioni EB Neuro
- Conclusioni

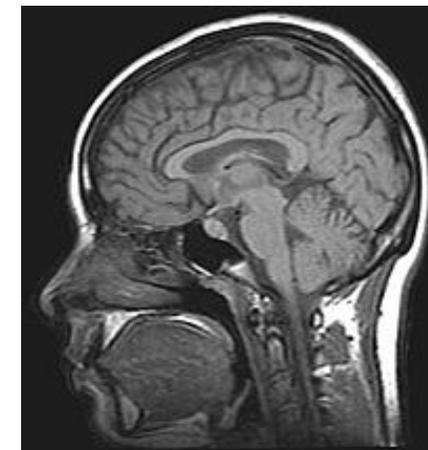


Ed ora il NeuroNavigatore...



- Nozioni generali di TMS/rTMS
- Esempi di applicazioni

- Soluzioni EB Neuro
- Conclusioni



**Neuronavigatore  
(NetBrain 9000  
Neuronavigator)**

**Sistema rTMS  
(STM9000)**

**Immagini MRI  
del Paziente  
(opzionale)**

- Nozioni generali di TMS/rTMS
- Esempi di applicazioni

- Soluzioni EB Neuro
- Conclusioni

## Camera IR per la localizzazione



Pointer e Rigid Bodies →



- PC desktop con doppio monitor, uno per le immagini MRI ad alta risoluzione e l'altro per il controllo del software.
- Un trolley per ospitare tutte le componenti hardware del sistema, incluso lo stimolatore STM9000.
- Una poltrona morizzata dedicata (opzionale) per un più preciso e confortevole posizionamento del paziente durante il trattamento.



- Nozioni generali di TMS/rTMS
- Esempi di applicazioni

- Soluzioni EB Neuro
- Conclusioni

Con la piena integrazione tra il **Neuronavigatore NetBrain** e lo Stimolatore Magnetico **STM9000**, tutta la gestione del dispositivo per rTMS è completamente delegata al sistema di navigazione e tutti i risultati delle stimolazioni sono riportati direttamente ed automaticamente sul software.

Il trattamento del paziente non è mai stato così facile, sicuro e accurato grazie ad una soluzione completamente integrata.



- Nozioni generali di TMS/rTMS
- Esempi di applicazioni

- Soluzioni EB Neuro
- Conclusioni



## Immagini MRI del Paziente

Utilizzando il protocollo di comunicazione standard DICOM, è possibile importare le immagini MRI del paziente per una più accurata localizzazione. Tutti i tipi di dispositivi MRI sono supportati, purché utilizzino lo standard DICOM. Il software elabora automaticamente il modello 3D della testa del paziente senza la necessità di alcuna azione da parte dell'operatore.

**Patient**

Name: PAZIENTETEST

Surname: TEST

Patient ID: 1

Next

PATIENT ANATOMY PARAMETERS ADVANCED PARAMETERS SUMMARY

**Importing**

19%

- import
- registration
- cleaning
- segmentation
- surface Extration
- apply Atlas

Log:

Results:

scalp mesh	Ready
white matter	Ready
gray matter	Ready

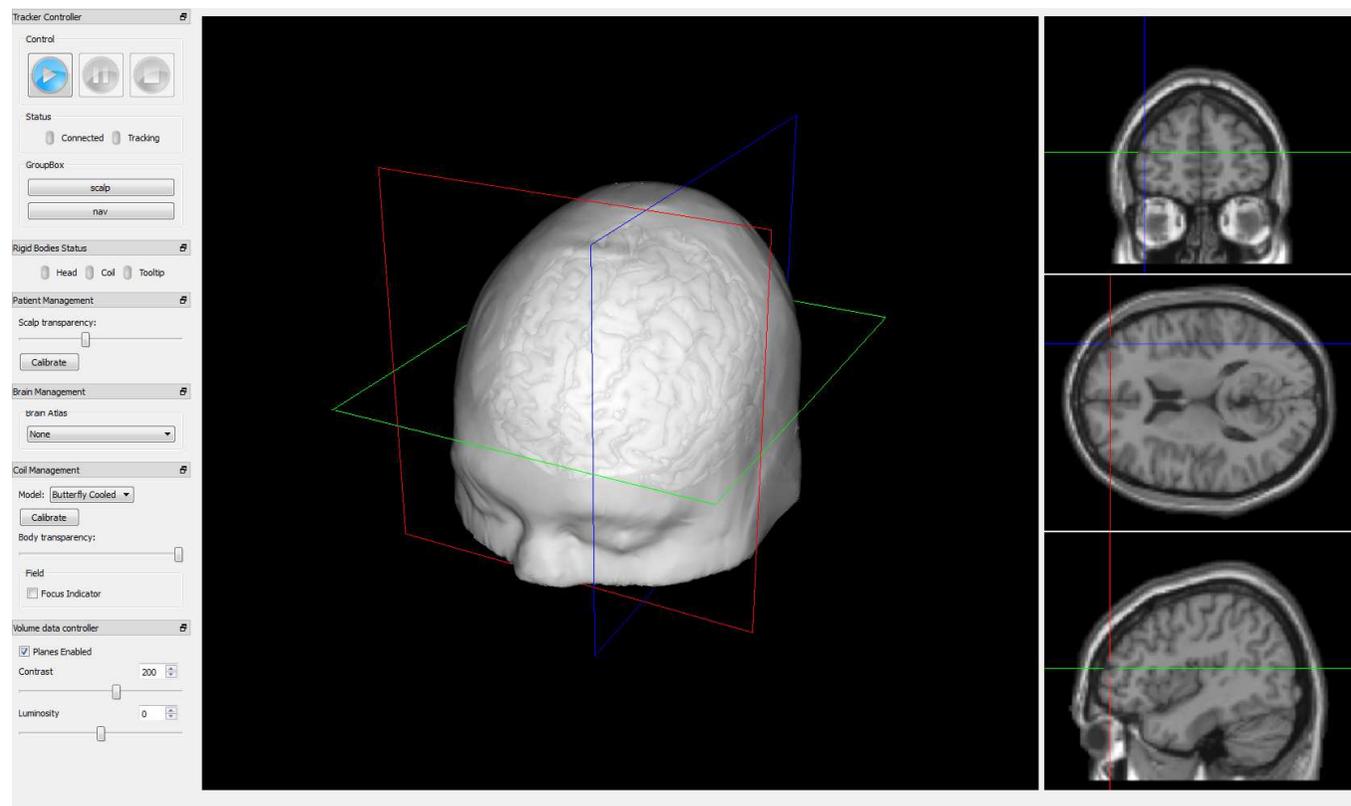
L'ultima versione del software supporta anche le immagini MRI in formato NIFTI, mentre è in fase di sviluppo la possibilità di importare immagini fMRI.

- Nozioni generali di TMS/rTMS
- Esempi di applicazioni

- Soluzioni EB Neuro
- Conclusioni



## Modello MRI Standard



Nel caso in cui le immagini reali del paziente non fossero disponibili, è incluso nel pacchetto base un modello MRI standard 3D (anche conosciuto come *Colin27*) che può essere adattato a pazienti normali attraverso una semplice procedura di calibrazione.

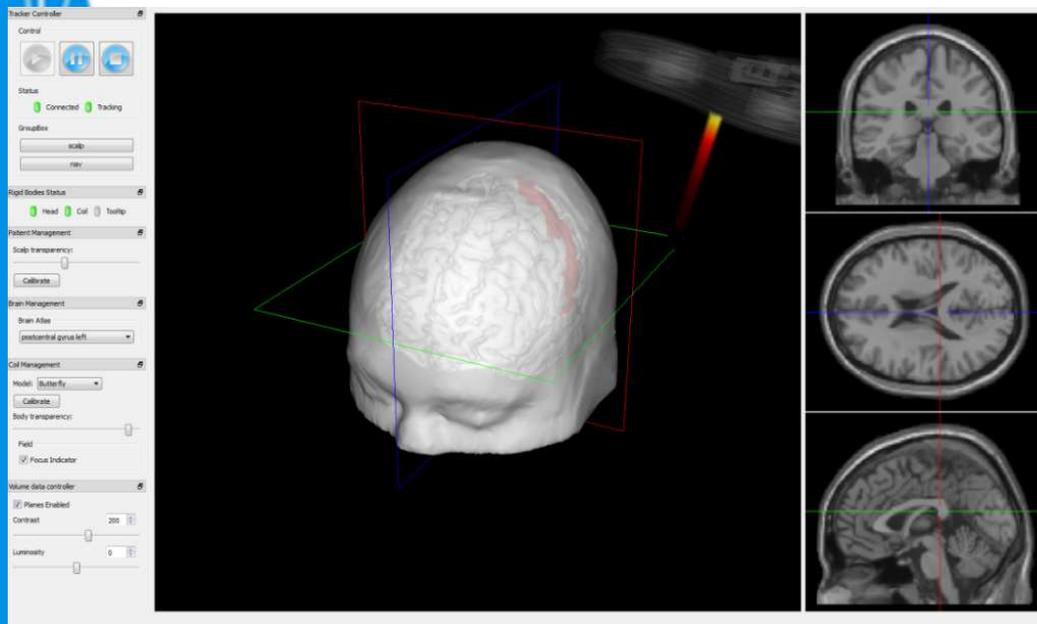
- Nozioni generali di TMS/rTMS
- Esempi di applicazioni

- Soluzioni EB Neuro
- Conclusioni

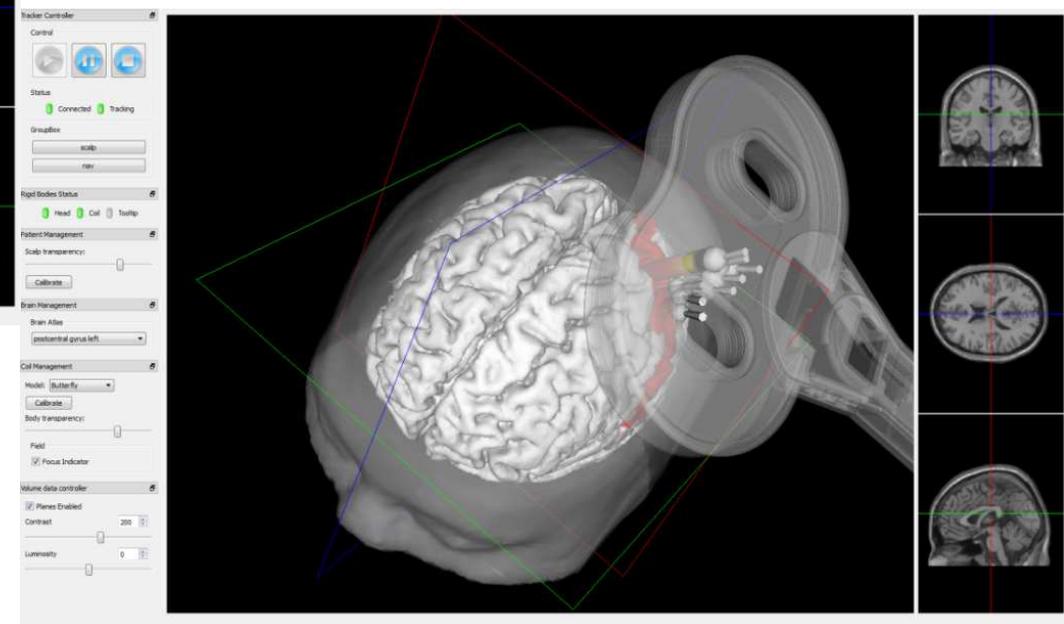


## Mappaggio Cerebrale

Sul modello anatomico, è possibile evidenziare diverse aree cerebrali, come ad esempio l'area motoria, per una migliore localizzazione delle stesse.



L'area di interesse è rappresentata in rosso per essere facilmente individuata. Per la suddivisione in aree vengono usati due atlanti differenti esistenti in letteratura (*Atlas69* e *Brodmann*) a scelta dell'operatore.

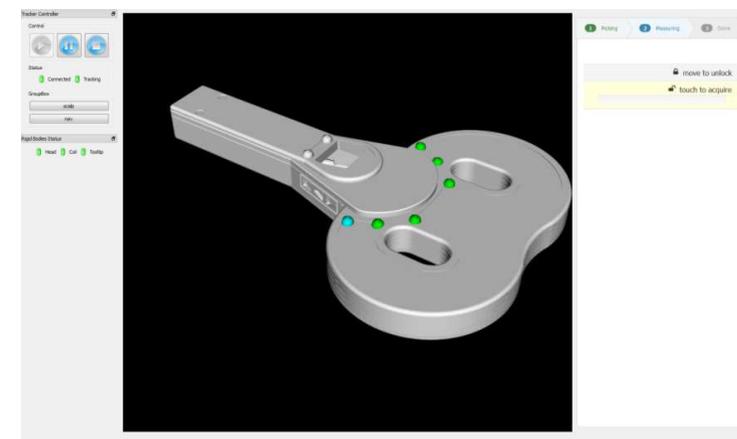
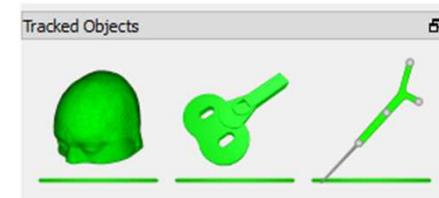
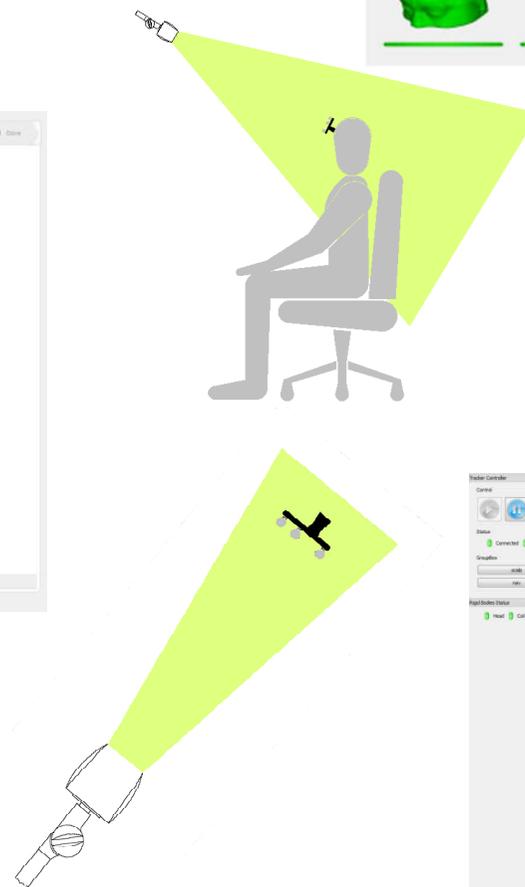
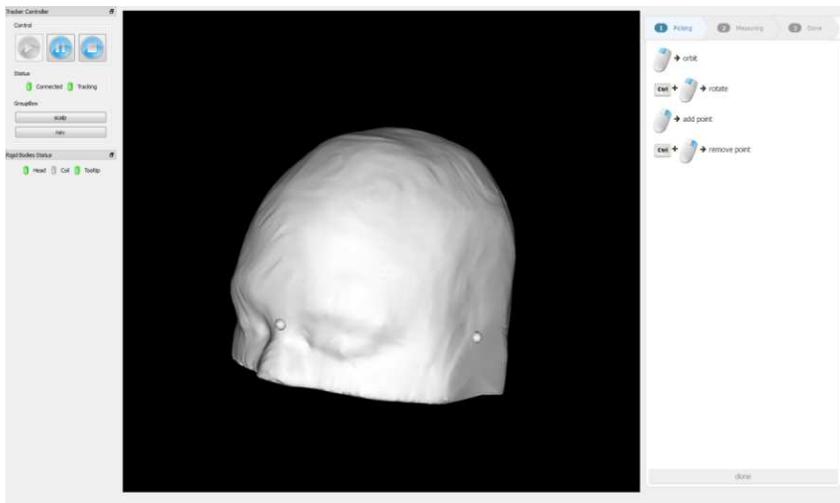


- Nozioni generali di TMS/rTMS
- Esempi di applicazioni

- Soluzioni EB Neuro
- Conclusioni



# Calibrazione

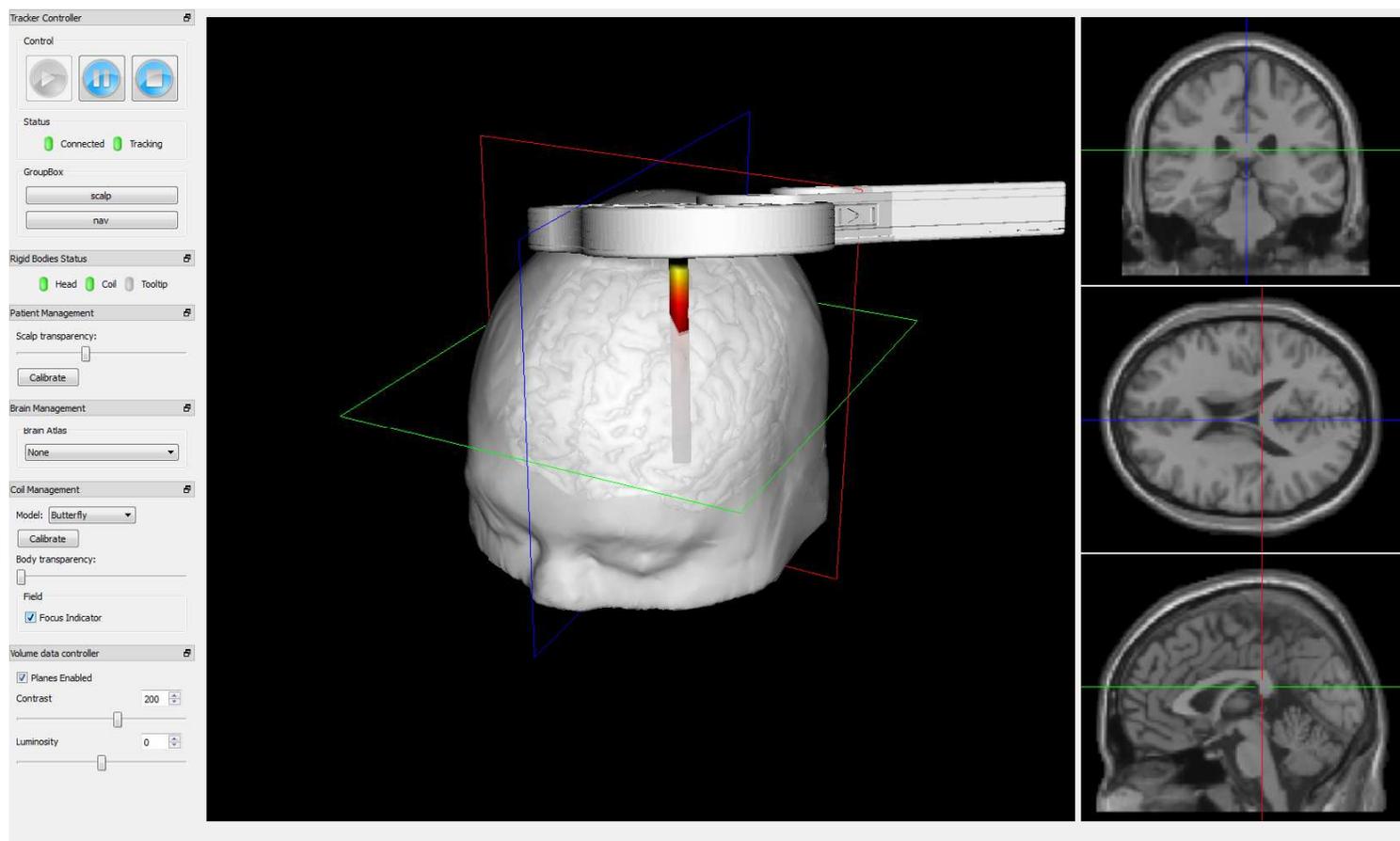


Una volta acquisito un punto, questo diventa verde e il sistema richiede di passare ai punti successivi. La procedura è completamente automatica.

- Nozioni generali di TMS/rTMS
- Esempi di applicazioni

- Soluzioni EB Neuro
- Conclusioni

## Utilizzo del NetBrain



La penetrazione del campo magnetico può essere evidenziata sull'immagine MRI del paziente. Il colore rosso identifica la porzione in cui il campo è massimo.

- Nozioni generali di TMS/rTMS
- Esempi di applicazioni

- Soluzioni EB Neuro
- Conclusioni



## Mappaggio Cerebrale



The screenshot displays the NetBrain Navigator software interface for a patient named PAZIENTETEST. The main window shows a 3D model of a human head with a TMS coil positioned over the scalp. The interface includes several control panels on the left: Tracker Controller (Control, Status, Calibrate), Tracked Objects, Volume data controller (Planes Enabled, Current, Luminosity), Patient Management (Scalp transparency), Coil Management (Model: Butterfly Cooled, Body transparency, Field, Focus Indicator), and Brain Management (Brain Atlas: None). On the right, there are three axial brain slices with a red crosshair indicating the current slice. A 'Stimulation Data' window is open, showing a table of stimulation parameters.

Label	Color	Charge	MEP
folder			
stim...	Red	30%	2.264 mV
fold...	Orange	30%	2.264 mV
fold...	Orange	30%	2.26 mV
fold...	Orange	30%	2.268 mV
fold...	Orange	30%	2.276 mV
fold...	Orange	30%	2.28 mV
fold...	Orange	30%	2.266 mV
area 1			
stimA	Green	30%	2.269 mV
stimA	Green	30%	2.26 mV
stimula...			
stimula...			

Label	Color	Charge	MEP
folder			
stim...	Red	30%	2.264 mV
fold...	Orange	30%	2.264 mV
fold...	Orange	30%	2.26 mV
fold...	Orange	30%	2.268 mV
fold...	Orange	30%	2.276 mV
fold...	Orange	30%	2.28 mV
fold...	Orange	30%	2.266 mV
area 1			
stimA	Green	30%	2.269 mV
stimA	Green	30%	2.26 mV
stimula...			
stimula...			

- Nozioni generali di TMS/rTMS
- Esempi di applicazioni

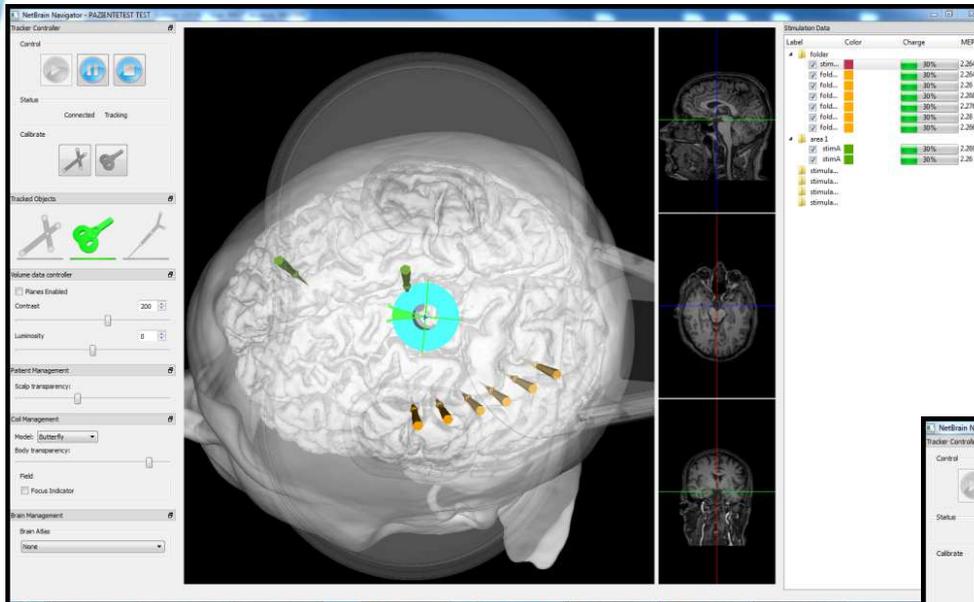
- Soluzioni EB Neuro
- Conclusioni



## Localizzazione



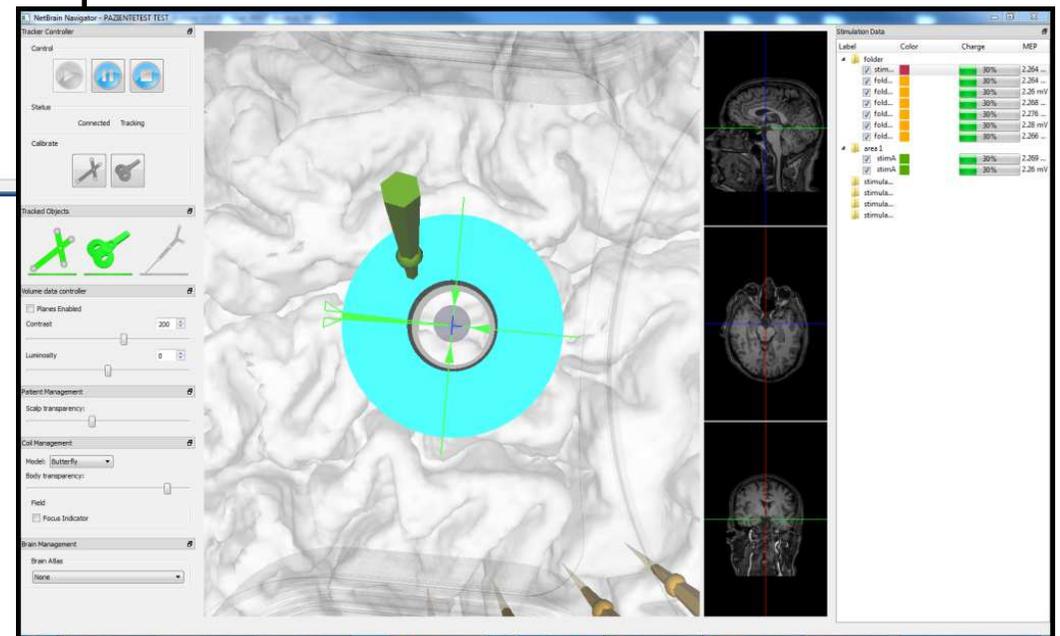
Dopo una sessione di stimolazione, è semplice stimolare nuovamente nello stesso punto.



Un indicatore grafico della posizione è rappresentato sullo schermo ed è possibile raggiungere lo stesso punto con la massima precisione.



Errore Massimo:  
0.25mm



- Nozioni generali di TMS/rTMS
- Esempi di applicazioni

- Soluzioni EB Neuro
- Conclusioni



## Highlights

EB Neuro, con il **Neuronavigatore NetBrain**, fornisce una soluzione completa per la neuronavigazione, che include:

- Sistema di neuronavigazione con visualizzazione a doppio monitor
- Immagini MRI reali in 3D del paziente
- Suddivisione delle immagini paziente mediante atlanti funzionali
- Completo controllo dello stimolatore STM9000
- Feedback dallo stimolatore per una facile mappatura cerebrale



Q & A

