

SINACH

SISTEMI INTEGRATI DI NAVIGAZIONE
PER CHIRURGIA MININVASIVA

Progetto

Il progetto è caratterizzato da due obiettivi realizzativi, il primo dedicato a un sistema di navigazione chirurgica in realtà virtuale e aumentata, il secondo a un sistema terapeutico per la termocoagulazione di lesioni tumorali.

I due sistemi sono interfacciabili, per cui è possibile navigare l'applicatore di termocoagulazione.

Prerogativa comune dei due obiettivi è la mininvasività, nel primo caso con la riduzione dell'impatto del sistema di navigazione e dei suoi tool sulle dinamiche interventistiche, nel secondo con il trattamento percutaneo di una lesione tumorale.

Casi applicativi

Realtà virtuale e aumentata

Nell'ottica della mininvasività intervengono inoltre le tecnologie in realtà virtuale e aumentata supportate dai comandi vocali e gestuali.

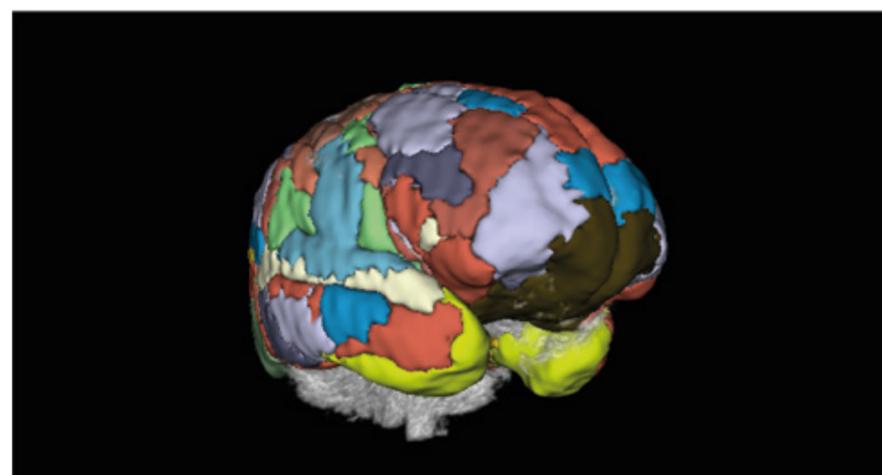
La realtà aumentata consente di sovrapporre il campo visivo virtuale con quello reale e permette di osservare un'area anatomica oltre l'ostacolo rappresentato dalla cute integra del paziente.



Applicazione di realtà aumentata su distretto epatico.

Imaging funzionale e strutturale

Nel corso del progetto è stato implementato un tool software finalizzato alla fusione d'immagini di risonanza magnetica funzionale (RMf) del cervello con immagini di risonanza magnetica strutturale (RM). È stato possibile estrapolare la mappatura funzionale di un'area cerebrale a partire dalla selezione di una ROI (Region of Interest) su un'immagine strutturale ottenuta con il protocollo di scansione T1.



Esempio di mappatura cerebrale funzionale ottenuta con la fusione di immagini RMf ed RM T1.

Tracciamento elettromagnetico a campo esteso

Al fine di migliorare l'ergonomia del sistema di navigazione e agevolare le procedure interventistiche, è stato studiato, realizzato e sperimentato un generatore di campo magnetico che può essere posizionato a una distanza maggiore (1 metro) dal paziente rispetto a quella comune.



Esempio di tracciamento elettromagnetico in un contesto interventistico ENT simulato.

Sistema terapeutico per termoablazione a microonde

Nel corso del progetto SINACH è stato studiato e realizzato un innovativo sistema per la termoablazione a microonde di una lesione tumorale. L'applicatore è equipaggiabile con un sensore di tracciamento ottico o elettromagnetico che gli permette di essere navigabile.



Applicatore del sistema di termoablazione con sensore di tracciamento.

Risultati scientifici e tecnologici

Il progetto SINACH nasce per superare le attuali tecnologie alla base dei sistemi di navigazione chirurgica e delle terapie interventistiche. Ridurre gli ingombri sul campo operatorio e integrare le informazioni a disposizione del chirurgo sono alcuni degli obiettivi del progetto.

I risultati raggiunti sul fronte del miglioramento dell'ergonomia sono rappresentati dal prototipo di un sistema di tracciamento elettromagnetico che può essere installato a una distanza di circa un metro dal paziente. Con la successiva fase d'industrializzazione, sarà possibile superare uno dei problemi che affliggono maggiormente i sistemi in commercio con questo tipo di tecnologia di tracciamento: l'esigua distanza (qualche centimetro) del generatore dal paziente.

In questa stessa ottica è altresì inquadrata la caratteristica di multimodalità del sistema prototipale realizzato: la disponibilità dell'imaging volumetrico preoperatorio e di quello intraoperatorio in un unico ambiente di navigazione e la conseguente riduzione degli ingombri dovuti alle colonne endoscopiche ed ecografiche.

Sul fronte delle terapie interventistiche, il progetto e la realizzazione del prototipo di un innovativo sistema di termoablazione a microonde, con applicatore navigabile, apre la strada a tecniche mininvasive non solo in termini di metodologia (percutanea), ma anche di precisione dell'intervento e conseguente risparmio del tessuto sano che circonda la lesione tumorale.