

Pasquale Mirtuono, PhD Student

CONTATTI

Università degli Studi di Verona
Dipartimento di Scienze Neurologiche,
Neuropsicologiche, Morfologiche e Motorie
Sezione di Neurochirurgia

Ospedale Civile Maggiore Verona
Piazzale Stefani 1
Verona, Italia

Mobile: +39-349-1021907

Fax: +39 045916790

E-mail: pasquale.mirtuono@univr.it

WWW: www.dsnmm.univr.it

PROGRAMMA DI RICERCA

Diffusion Tensor Imaging nella chirurgia dei Gliomi

Nella chirurgia dei Gliomi l'obiettivo è quello di preservare le funzioni del cervello massimizzando la resezione del tumore. Tramite risonanza magnetica è possibile studiare vari aspetti del cervello al fine di avere più chiaro possibile il rapporto della lesione con l'anatomia circostante. Tra le acquisizioni MRI coinvolte in questo studio le **immagini di diffusione** ricoprono un ruolo fondamentale, soprattutto quando vengono impiegate per la produzione della **trattografia** del cervello. Con la trattografia è possibile ricostruire i tracciati di fibre coinvolti nella trasmissione delle informazioni nel cervello. Queste vie sono da studiare e salvaguardare proprio per evitarne la resezione durante la chirurgia.

Diffusion Tensor Imaging (DTI) è una tecnica di trattografia che viene spesso coinvolta nello studio di queste patologie offrendo un importante contributo alla chirurgia:

- nella fase **pre-operatoria** la trattografia ha il compito di valutare come una lesione si interfaccia con l'anatomia circostante con particolare attenzione alla relazione che si instaura su i fasci da salvaguardare. Nello specifico si valuta lo stato di infiltrazione, l'effetto massa e la traiettoria chirurgica più sicura;
- Nella fase **intra-operatoria** tutto ciò che era stato pianificato viene verificato con l'ausilio del monitoraggio neurofisiologico e del neuronavigatore. In particolare la trattografia viene inclusa come sistema di riferimento e serve a guidare il chirurgo nella ricerca delle zone corticali e sottocorticali da stimolare;
- Infine nella **fase post-operatoria** vengono fatte delle valutazioni radiologiche basate su DTI precoci (entro 48 ore dall'intervento) e tardive (controlli follow up) sull'esito della chirurgia. Nello specifico stiamo studiando le distanze dal fascio più vicino rispetto al cavo chirurgico e la radicalità della rimozione.

I fasci studiati sono essenzialmente quelli coinvolti nel *linguaggio* (fascicolo arcuato), nel *motorio* (fascicolo cortico spianale) e nella *lettura* (inferior fronto-occipital fasciculus). Alcune situazioni prevedono una chirurgia da sveglia (*awake surgery*).

ALTRI INTERESSI DI RICERCA

Upsampling SOFTWARE nel dominio immagine DWI Upsampling di immagini DWI significa applicare uno strumento di image processing in grado di ricampionare lo stesso spazio aumentando il numero elementi digitali usati per la rappresentazione. Il modello di INTERPOLAZIONE dipende dal risultato che vogliamo ottenere. La mia proposta è di usare un modello di propagazione anatomico. In sostanza, l'informazione è interpolata sfruttando la corrispondente zona anatomica grazie ad un'acquisizione a più alta risoluzione dello stesso soggetto ottenuta con sequenze diverse (più stabili, meno rumorose, con rapporto segnale/rumore maggiore).

Upsampling SOFTWARE nel dominio tensoriale Nel dominio tensoriale s'intende modellare i voxel usando l'informazione proveniente dal vicinato con un interpolatore matematico aderente alla fisica della diffusione. In questo settore è possibile affrontare il

problema o sfruttando interpolatori definiti a livello tensoriale o usare operatori particolarmente efficaci in domini diversi da quello euclideo.

Verifica Sperimentale dei risultati prodotti da Upsampling DTI Il monitoraggio intra-operatorio è uno strumento particolarmente efficace per guidare l'intervento neurochirurgico: l'obiettivo è quello di monitorare aspetti funzionali del paziente tramite stimolazione della corteccia. La mia proposta vuole introdurre una verifica sperimentale della terminazione dei tracciati neuronali confrontando la risposta intra-operatoria del monitoraggio con la tracciatura pre-operatoria delle DTI.

Uso dell'ecografia negli interventi di Neurochirurgia Sviluppare ed integrare un sistema in grado di integrarsi con il sistema di neuronavigazione per poter sovrapporre l'immagine ecografica all'immagine neuroradiologica effettuare prima dell'intervento.

ISTRUZIONE E
FORMAZIONE
UNIVERSITARIA

Università degli Studi di Verona, Verona, Italia

- ★ Dottorato Di Ricerca in **Imaging Multimodale in Biomedicina**, da Gennaio 2011 (26° Ciclo)
 - Referente: [Professor Andrea Sbarbati](#)
 - Tutor: [Dottor Roberto Foroni](#)
 - Area di Ricerca: Elaborazioni di Dati Biomedicali
- ★ Laurea Specialistica in **Sistemi Intelligenti e Multimediali**, Ottobre 2011
 - ◇ Titolo Tesi: *Classificazione di Encefali Schizofrenici basata sull'Analisi Spettrale di Superfici*
 - Relatore [Dottor Umberto Castellani](#)
 - Area di Ricerca: Elaborazione di Dati Biomedicali, Pattern Recognition
 - **Obiettivo:** Classificazione automatica di soggetti sani e schizofrenici usando tecniche di morfometria su acquisizioni MRI.
- ★ Master Universitario in **Elaborazione Informatica di dati Biomedici e Telecontrollo in Medicina**, Dicembre 2007
 - Corsi Svolti: Statistica, Informatica/Reti, Sistemi Informatici in medicina, Metodi Computazionali, Fondamenti di elaborazione delle immagini biomediche, Elaborazione di segnali biomedici, Elaborazione di immagini cliniche e precliniche, Fisica dei processi di produzione delle immagini, Gestione dei dati clinici e standard internazionali, Biomeccanica degli organi artificiali, Biorobotica, Chirurgia Computer Assistita, Bioinformatica (genomica).
- ★ Laurea Triennale in **Tecnologie Dell'Informazione: Multimedia**, Marzo 2006
 - ◇ Titolo Tesi: *Internet Robotics*
 - Relatore [Professor Paolo Fiorini](#)
 - Area di Ricerca: Robotica, Applicazioni Distribuite
 - **Obiettivo:** Sviluppo di un Applet Java per il controllo di un robot in remoto tramite un architettura basata su CORBA.
- ★ Borsa di Studio Progetto di Ricerca Europeo **ROBOCAST**, da Gennaio 2008 a Dicembre 2010
 - Referente della Struttura: Professor Massimo Gerosa
 - Responsabile Scientifico: [Dottor Roberto Foroni](#)
 - Area di Ricerca: Elaborazioni di Dati Biomedicali, Neurochirurgia, Robotica

ISTRUZIONE SUPERIORE	Liceo Scientifico Tecnologico Galileo Galilei , Verona, Italia Maturita Scientifica, 2001
COMPETENZE TECNICHE INFORMATICHE	Conoscenza e gestione dei sistemi operativi Microsoft Windows (98, XP, Vista e Seven), Mac Os X (Tiger, Leopard, Snow Leopard e Lion) e distribuzioni Linux (Fedora ed Ubuntu). Competenze di programmazione in C++ e scripting bash, shell e Matlab. Esperienza nella gestione di un cluster Sun.
COMPETENZE IN IMAGING BIOMEDICALE	Ottime conoscenze delle librerie ITK e VTK per l'elaborazione e la visualizzazione di immagini biomedicali. Dimestichezza in ambienti di sviluppo MevisLab, Slicer 3D. Ottima conoscenza dei toolbox per l'elaborazione DTI sia deterministica (Diffusion Toolkit, TrackVis) che probabilistica (FSL). Conoscenza e competenze in FSL e freesurfer per l'elaborazione delle immagini del cervello (co-registrazione, parcellazione del cervello, elaborazione funzionale fMRI nei task motori, skull stripping). Conoscenza e competenze nell'uso di Osirix per la visualizzazione di immagini e l'elaborazione (ricampionamenti, cambio del piano di taglio, 3D rendering). Implementazione ed uso di un toolbok scritto in ITK per fondere su DICOM un elemento geometrico (fibre DTI). Conoscenze anatomiche per la tracciatura manuale di alcuni fasci coinvolti in alcune chirurgie del cervello(gliomi di basso grado, glioblastomi, cavernomi).
ESPERIENZA IN AMBITO OSPEDALIERO	Durante il progetto di ricerca ROBOCAST e durante il mio dottorato ho avuto modo di interfacciarmi e seguire le attività del dipartimento di Neurochirurgia dell'Ospedale Civile Maggiore di Verona. Ho collaborato in uno staff misto composto da neuroradiologi e neurochirurghi per lo sviluppo e l'applicazione di protocolli di imaging dedicati alla chirurgia del cervello applicati ad un campione di 59 pazienti. Ho seguito in sala operatoria durante l'intervento circa 25 pazienti cercando di studiare come migliorare la fruibilità della tecnologia già presente (Neuronavigatore e sistemi di visualizzazione Intraoperatoria).
PRODOTTI DELLA RICERCA	Castellani U., Mirtuono P. , Murino V., Bellani M., Rambaldelli G., Tansella M., Brambilla P. ; A new shape diffusion descriptor for brain classification in Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention, <i>Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention. MICCAI</i> Toronto (Canada), 18-22 September , 2011 <i>pp. 426-433</i> Ulas A., Duin R.P., Castellani U., Loog M., Mirtuono P. , Bicego M., Murino V., Bellani M., Cerruti S., Tansella M., Brambilla P. ; Dissimilarity-based detection of schizophrenia <i>International Journal of Imaging Systems and Technology</i> <i>vol. 21 , n. 2 , 2011 , pp. 179-192</i> Ulas A., Castellani U., Mirtuono P. , Bicego M., Murino V., Cerruti S., Bellani M., Atzori M., Rambaldelli G., Tansella M., Brambilla P.; Multimodal Schizophrenia Detection by Multiclassification Analysis <i>16th Iberoamerican Congress on Pattern Recognition</i> Pucon (Chile) , 15-18 Nov. 2011