

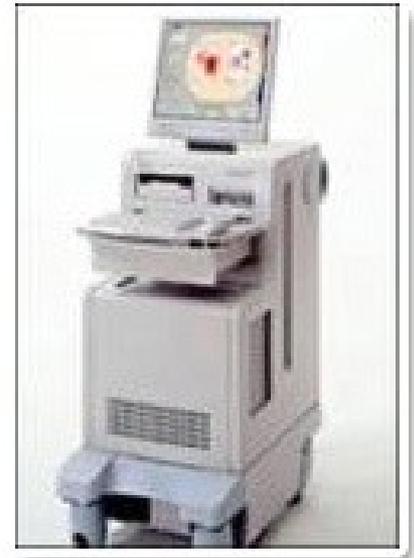
Progetto d'esame
Teorie e Tecniche del
Riconoscimento

Anno 2010-2011

Background

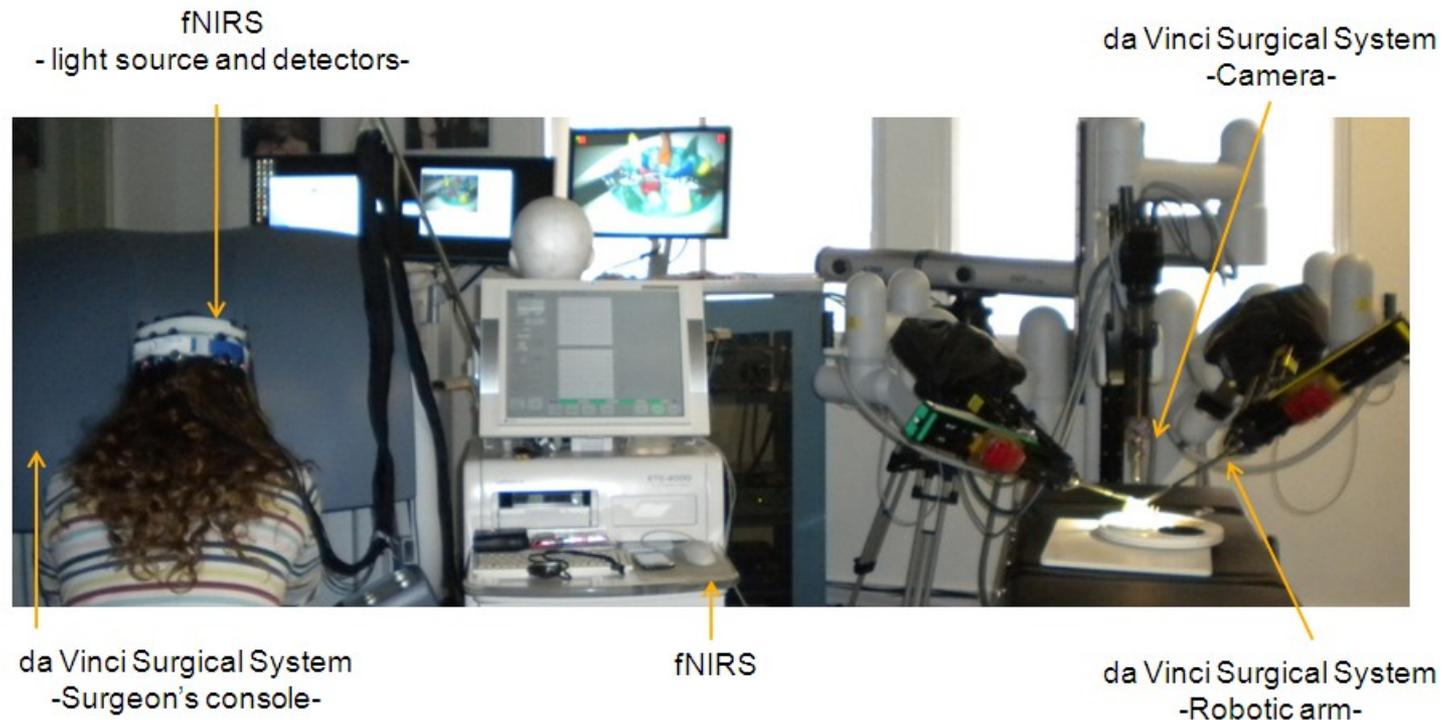
NIRS (near infrared spectroscopy)

- Near infrared spectroscopy (NIRS) is a non-invasive optical technique which measures concentration changes of oxygenated (HbO), deoxygenated (HbR), and total hemoglobin (HbT) in brain tissue.
- fNIRS is also highly suitable for studying subjects performing realistic surgical tasks in a laboratory setting



An Assessment of Parietal Function during Depth Perception and Coordination in Surgical Robotics

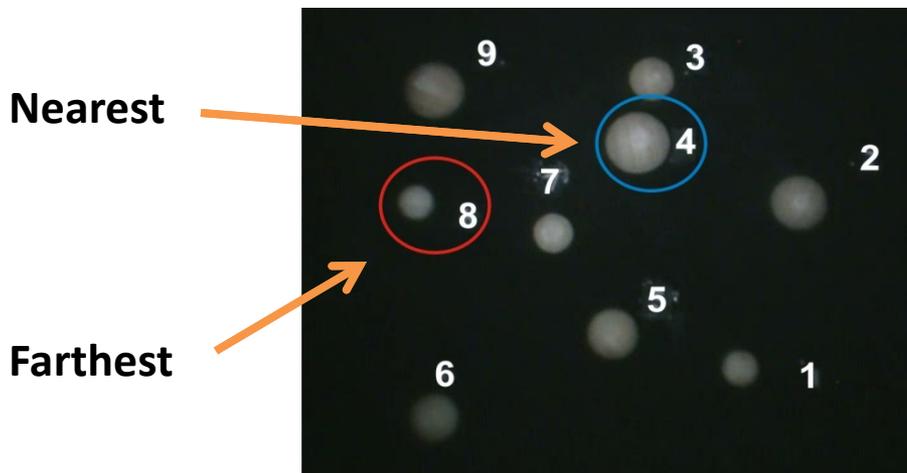
- **Set-up**



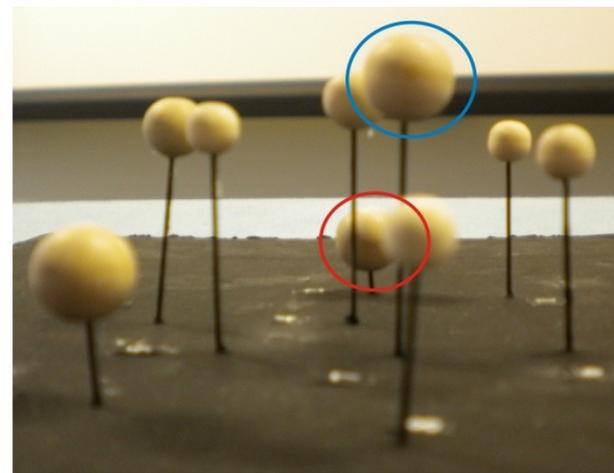
An Assessment of Parietal Function during Depth Perception and Coordination in Surgical Robotics

- **Methodology**

- Exp DP: Object depth perception experiment (2D and 3D):



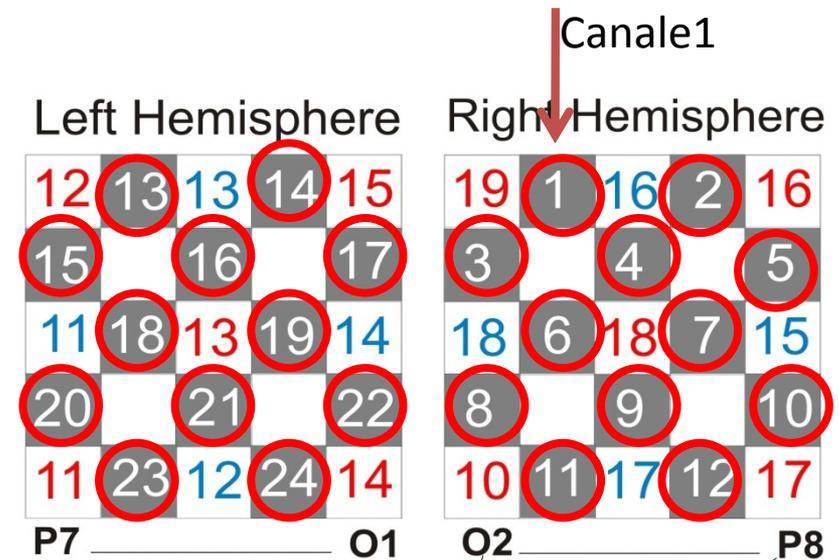
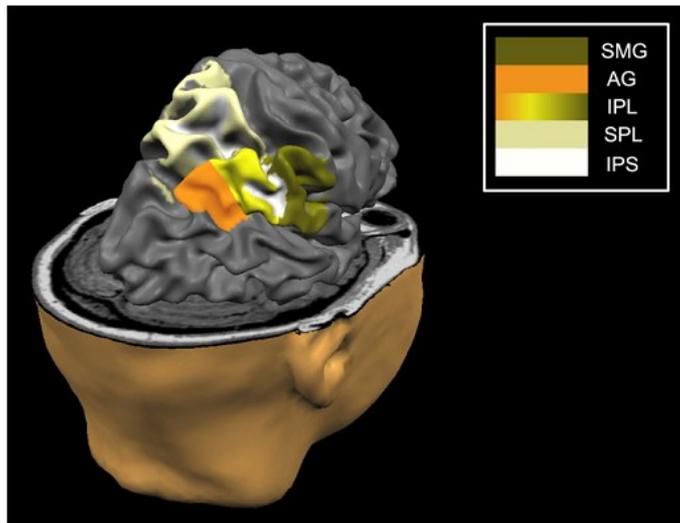
cluster of spheres as seen by the subject



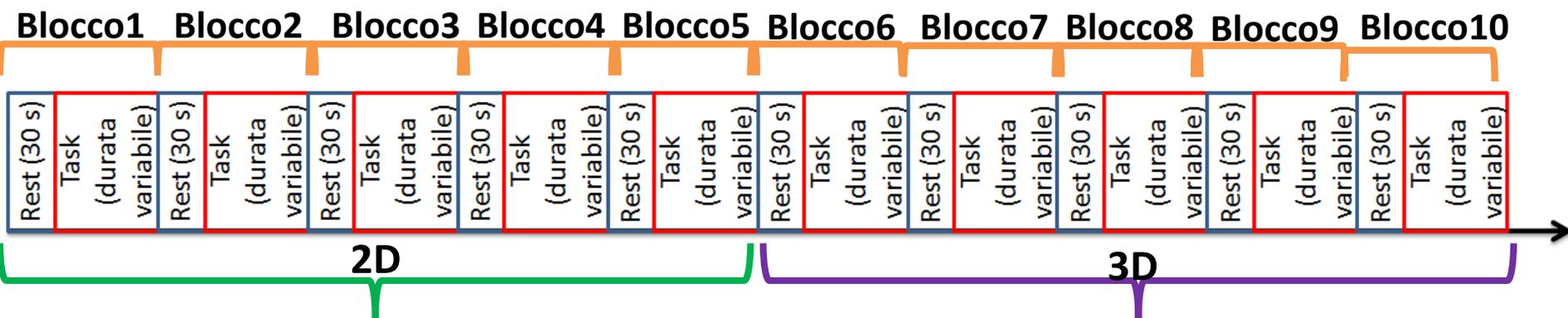
side profile to illustrate the nearest and farthest spheres

- Quanti soggetti ci sono nei dati a disposizione?
 - Sono stati testati un totale di 14 soggetti. Di ogni soggetto sono stati collezionati dati per 24 canali.
 - L'esperimento è stato eseguito in condizione visiva 2D e 3D. Per ogni soggetto, esperimento e condizione visiva sono sempre raccolti simultaneamente dati per 24 canali.

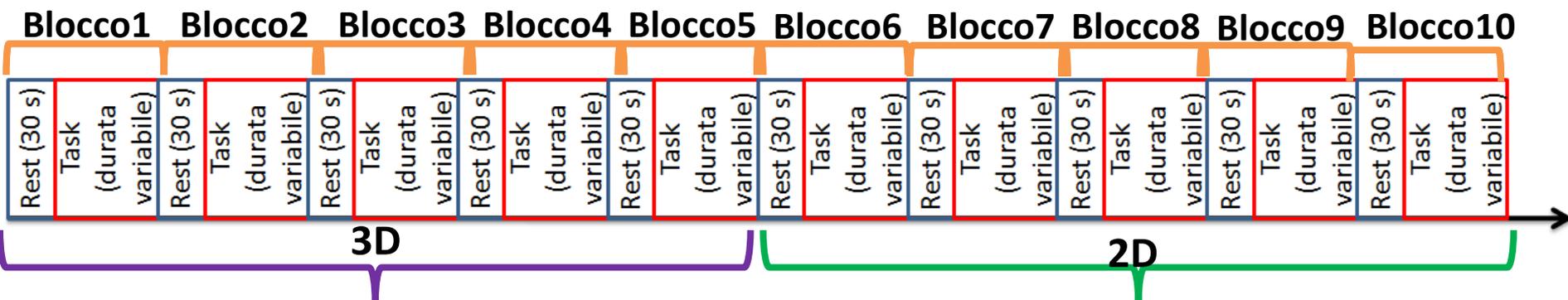
Ogni canale corrisponde ad una diversa area della corteccia parietale posteriore, che è quella indagata in questo studio.



- Quanti blocchi ci sono per soggetto e come sono numerati?
 - Per ogni soggetto, per ogni canale vengono raccolti i dati NIRS su 10 blocchi temporali (ogni blocco comprende un rest e un task). Per ogni soggetto 5 blocchi sono in condizione 3D e 5 in 2D.



Oppure



- Rest indica condizione di riposo, è la condizione baseline dell'attività cerebrale con cui confrontare la condizione di attivazione cerebrale dell'attività di task, quella dove il soggetto sta eseguendo un determinato compito.
- Per ogni soggetto ed esperimento sono raccolti i seguenti dati:
- 5 blocchi 2D e 5 blocchi 3D.
 - Ogni blocco include dati di rest e task
 - Rest e task includono dati sull'ossigenazione e deossigenazione dell'attività cerebrale. Sia informazioni su ossigenazione e deossigenazione sono importanti. Solitamente, in termini generali, si considera esserci attivazione quando l'ossigenazione aumenta e la deossigenazione diminuisce.

Linea guida 1 – HMM

- Considerare ogni blocco come esperimento indipendente, considerare ogni canale come esperimento indipendente
 - Significa avere $5(=\text{numblocchi}) * 24(=\text{numcanali}) * 14(\text{numsogetti})$ dati per ogni classe (2D,3D)
- Fare analisi preliminari sui dati;
- Scegliere alcuni dei segnali a disposizione
- Calcolare la curvatura locale dei segnali (usando la funzione diff di MATLAB)
- Calcolare i coefficienti di fourier
- Addestrare HMM continue sui segnali di curvatura o sui coeff. Di fourier
- Fare classificazione generativa e scegliere un metodo di cross-validazione appropriato.

Linea guida 2 – SVM

- Considerare ogni blocco come esperimento indipendente
 - Significa avere $5(=\text{numblocchi}) * 14(\text{numsogetti})$ dati per ogni classe (2D,3D)
- Scegliere un sottoinsieme di canali... I segnali diventano così multidimensionali, in dipendenza del numero di canali scelti
- Fare analisi preliminari sui dati;
- Scegliere alcuni dei segnali a disposizione
- Calcolare la curvatura locale dei segnali (usando la funzione diff di MATLAB)
- Calcolare i coefficienti di fourier
- Addestrare SVM sugli istogrammi dei segnali di curvatura, Fourier
- Fare classificazione generativa e scegliere un metodo di cross-validazione appropriato.