

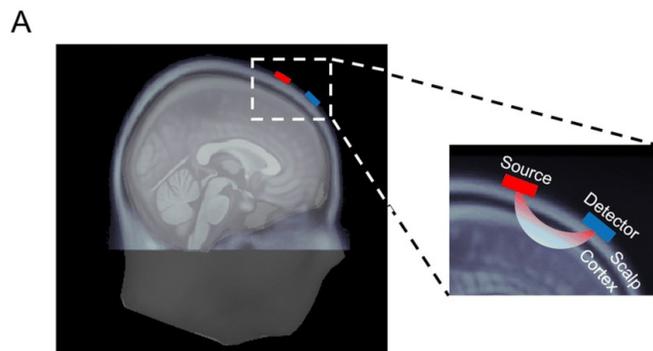
# Strumentazione di Spettroscopia Funzionale nel Vicino Infrarosso (fNIRS)

## Aspetti metodologici

fNIRS è l'acronimo di spettroscopia funzionale nel vicino infrarosso. Questa tecnica è annoverata tra le tecniche di neuroimaging funzionale, ovvero quelle tecniche che ci permettono di vedere come funziona il nostro cervello e osservare la sua attività durante l'esecuzione di compiti specifici.

In particolare, la fNIRS sfrutta l'assorbimento e la diffusione della luce nello spettro del vicino infrarosso, per indagare le variazioni di ossigenazione della corteccia cerebrale che avvengono quando il cervello è impegnato nell'esecuzione di alcuni compiti o nell'elaborazione di stimoli specifici, offrendo un modo indolore e non invasivo per esaminare l'attività cerebrale. La luce nel vicino infrarosso non costituisce una fonte di rischio per i tessuti indagati.

Nel dettaglio come indicato in figura, sulla cute del soggetto vengono posizionati, in zone specifiche, due sensori: una sorgente di luce nel vicino infrarosso e un rivelatore. La luce emessa dalla sorgente si propaga nella prima parte della corteccia cerebrale dove viene assorbita e diffusa. La luce diffusa viene raccolta dal rivelatore e a seconda di come si presenta la luce raccolta dal rivelatore si può capire se c'è stata attività cerebrale nella zona sottostante i sensori. Infatti la forma della luce diffusa ci permette di valutare le variazioni di concentrazione di emoglobina ossigenata (HbO<sub>2</sub>) e deossigenata (HHb) nel tessuto cerebrale e questa variazione è indicativa di attività cerebrale.



Curva "a banana" che illustra il percorso della luce dalla sorgente al rivelatore. Fonte: Pan *et al.*, 2019

## Descrizione della strumentazione fNIRS

### *Cuffia e settaggio del software per l'acquisizione fNIRS.*

Per poter posizionare i sensori sulla cute in corrispondenza di specifiche aree della corteccia cerebrale, la strumentazione fNIRS è dotata di una cuffia tessile che presenta dei piccoli fori.



Questi fori consentono di posizionare sul capo, a contatto con la porzione di cute in corrispondenza delle regioni cerebrali di interesse, sia le sorgenti di luce, che producono luce nello spettro nel vicino infrarosso, sia i rivelatori, che misurano la luce riflessa dalla corteccia cerebrale.



Tali oggetti (sorgenti e rivelatori) vengono collegati via cavo a un dispositivo che acquisisce il segnale che riflette l'attività delle aree del cervello di interesse.



La configurazione dei sensori sulla cuffia viene progettata in base allo specifico progetto di ricerca considerando quali sono le aree cerebrali di cui si vuole studiare l'attività.

Il dispositivo che acquisisce il segnale è a sua volta collegato ad un PC che permette la registrazione del segnale in modo continuo.

La registrazione del segnale è effettuata durante l'esecuzione di un compito da parte del soggetto). Il compito può essere attivo (ad esempio durante l'esecuzione di un gioco) o passivo (ad esempio visione di immagine). Inoltre, possono essere eseguiti anche compiti che prevedono attività motoria.

La luce nel vicino infrarosso non costituisce una fonte di rischio per i tessuti indagati. Tuttavia il soggetto potrebbe segnalare qualche piccolo fastidio legato al posizionamento della cuffia che deve rimanere adesa alla testa per la durata dello studio.