Tecnologia assistiva: per chi e per cosa?

Maura Casadio

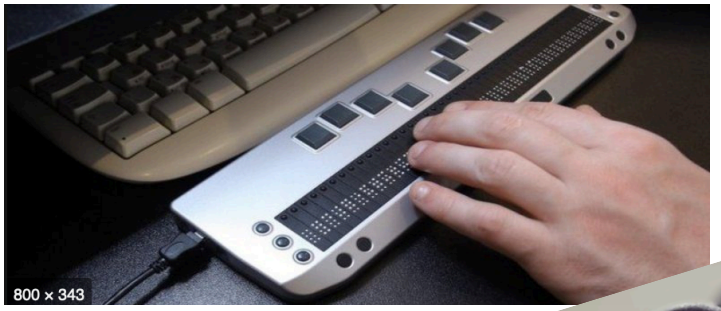
Università di Genova
Dipartimento di Informatica, Bioingegneria, Robotica
e Ingegneria dei Sistemi (DIBRIS)

Spinal Cord Italian Lab (S.C.I.L.)
Joint lab - Unità spianale, Ospedale Santa Corona,
Pietra Ligure, Savona

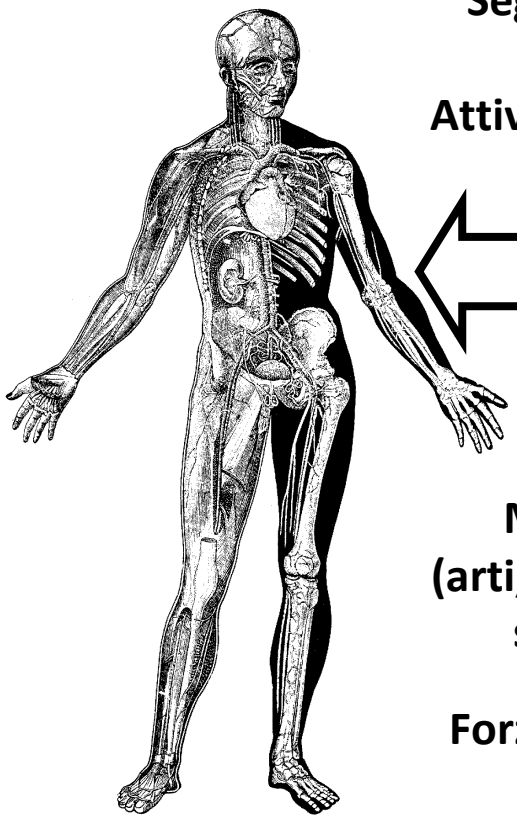
- **In che modo le persone che non possono muovere le braccia o le mani accedono alle risorse Web?**
- E persone che non vedono o non riescono a vedere bene?
- O persone che hanno difficoltà a sentire o o hanno altre disabilità?

Screen reader: software che elabora i contenuti sul desktop e nei browser Web e li converte in altre forme come la sintesi vocale e il Braille.

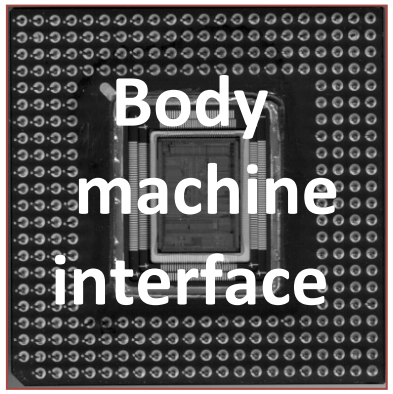
Display Braille aggiornabile: un terminale meccanico che visualizza una linea di caratteri Braille (in genere 40-80) sollevando e abbassando i ‘perni’ in modo dinamico.

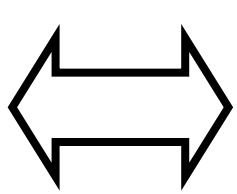


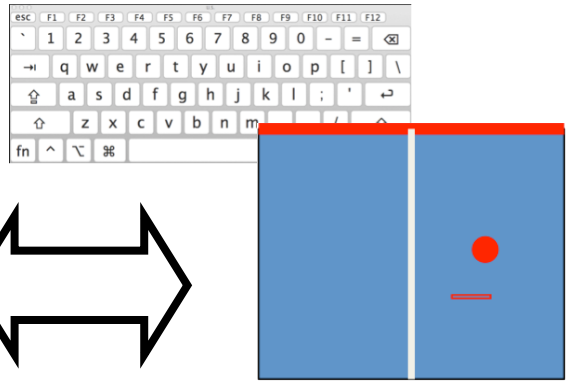
Schema di una interfaccia corpo-computer



Segnali neurali
EEG
Attività muscolare
EMG

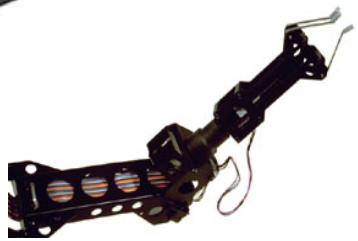


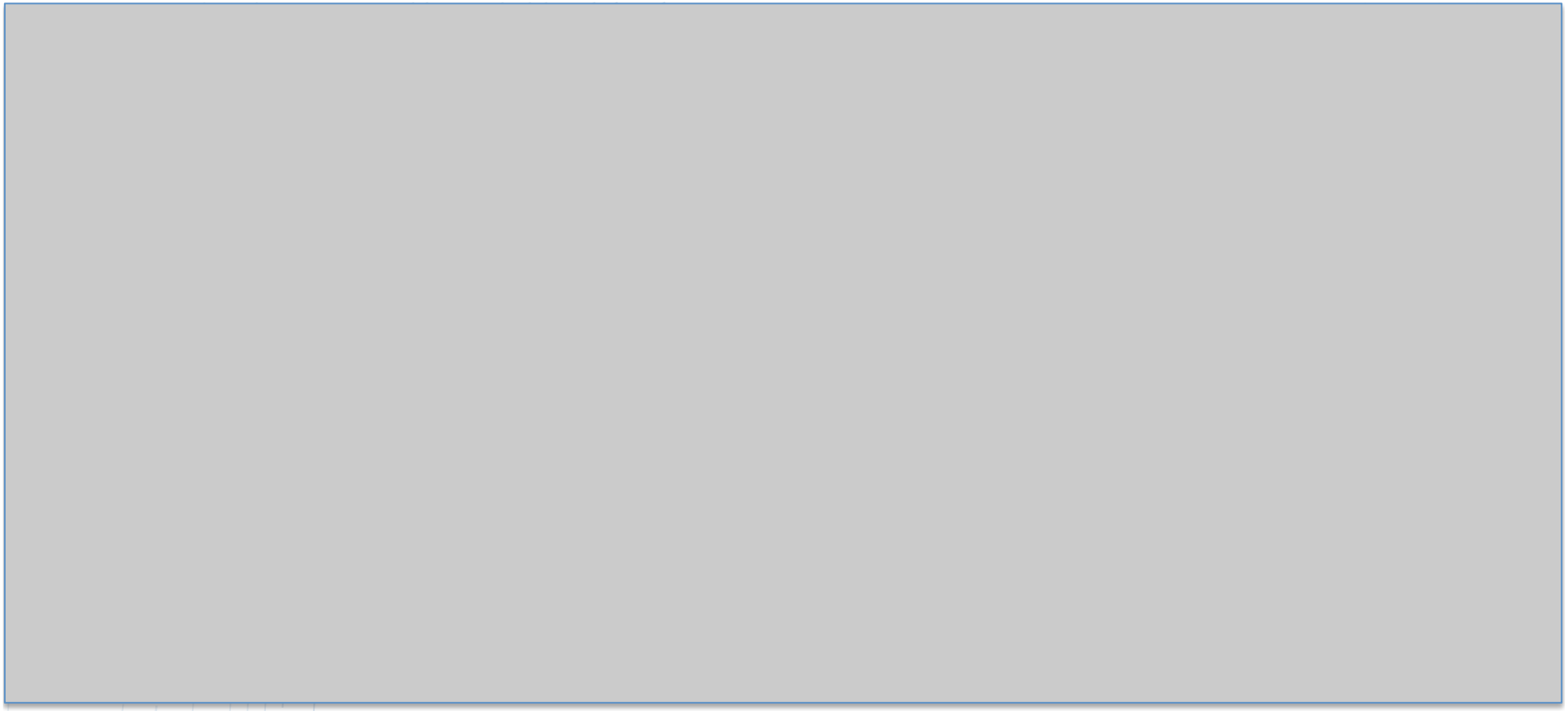




Movimenti
(arti, testa, lingua, sguardo..)

Forze – Pressioni

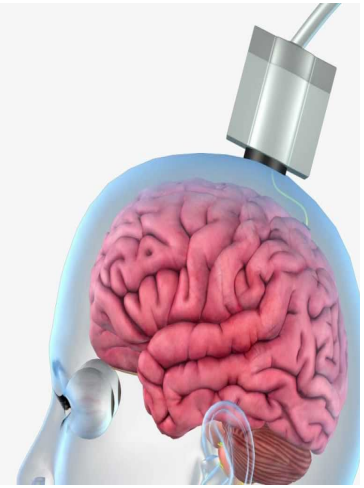


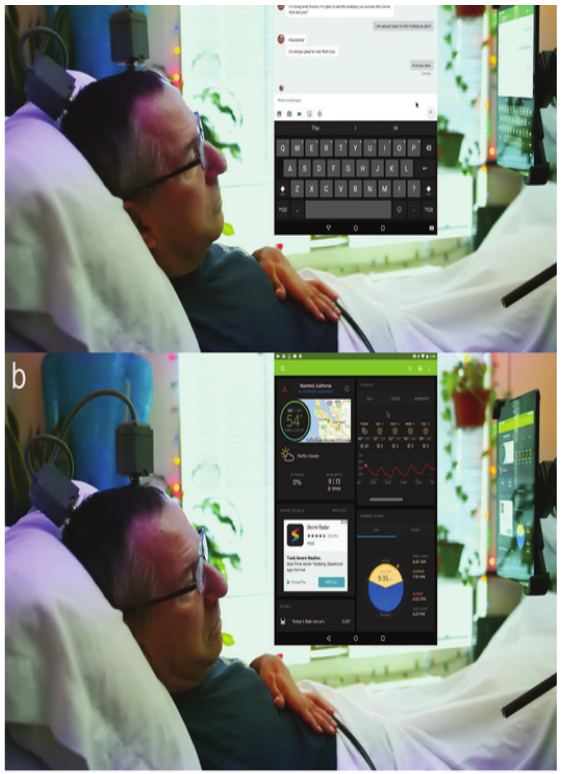


Cos'è una BCI?

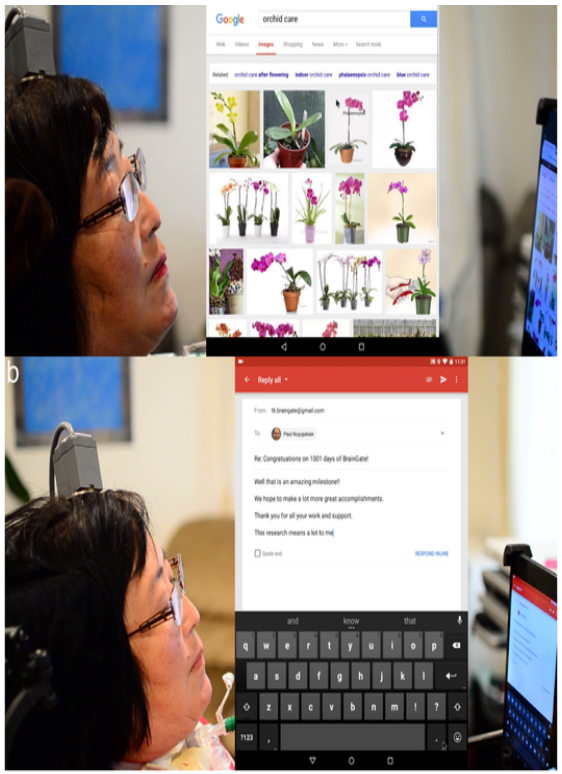
Un'interfaccia cervello-computer (BCI), o interfaccia cervello-macchina (BMI), è un percorso di comunicazione tra cervello e dispositivo esterno (es. computer).

Invasive BCI: BrainGate

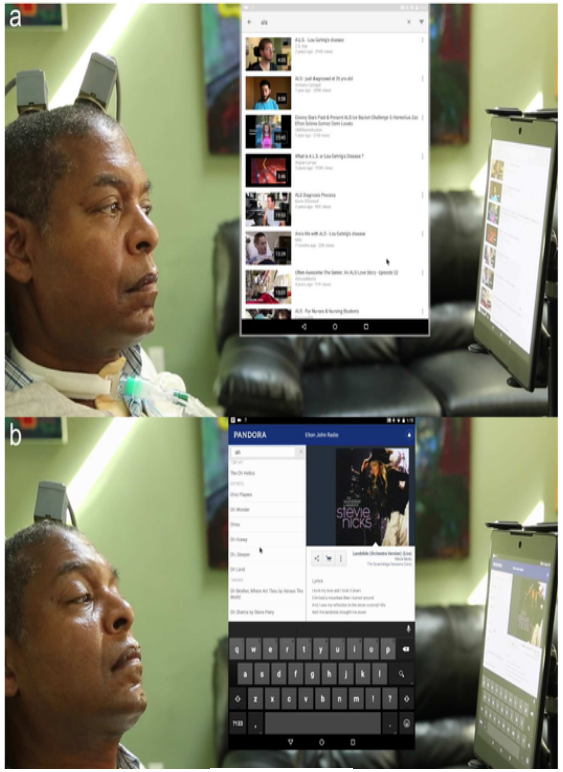




T5 - tetraplegia due to a spinal cord injury



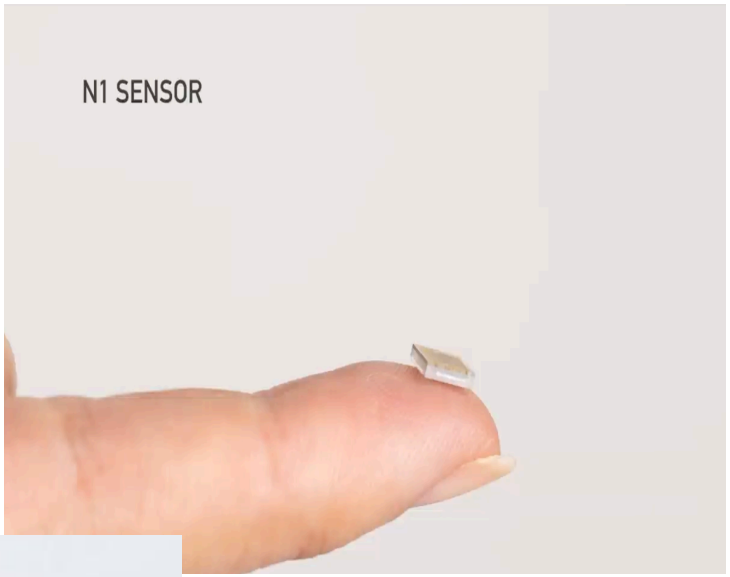
T6 – ALS with resultant motor impairment



T9 - ALS

https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0204566

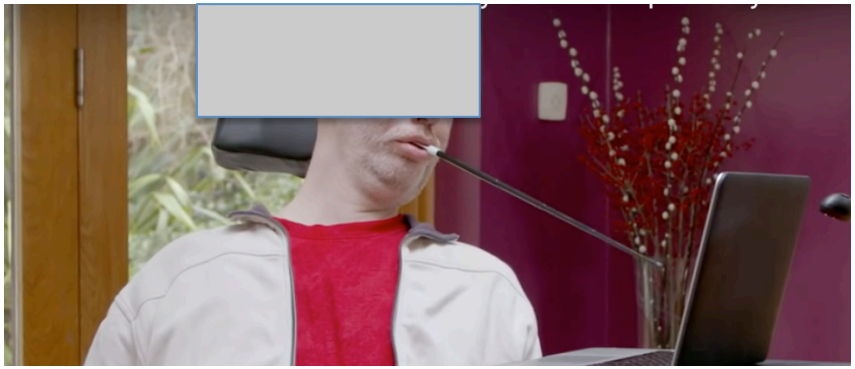
Progressi tecnologici



https://www.biorxiv.org/content/10.1101/703801v1.full

BCI non-invasiva

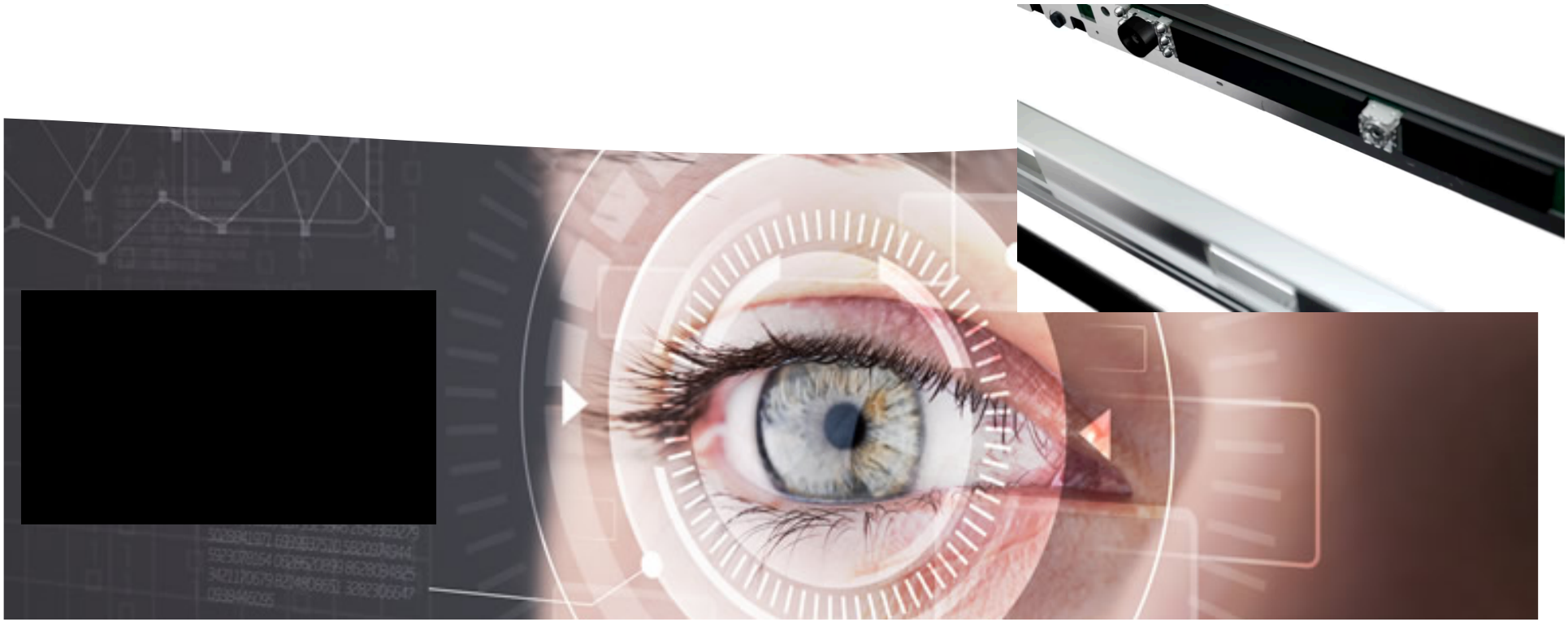
Ma se fosse ancora possibile usare il corpo?



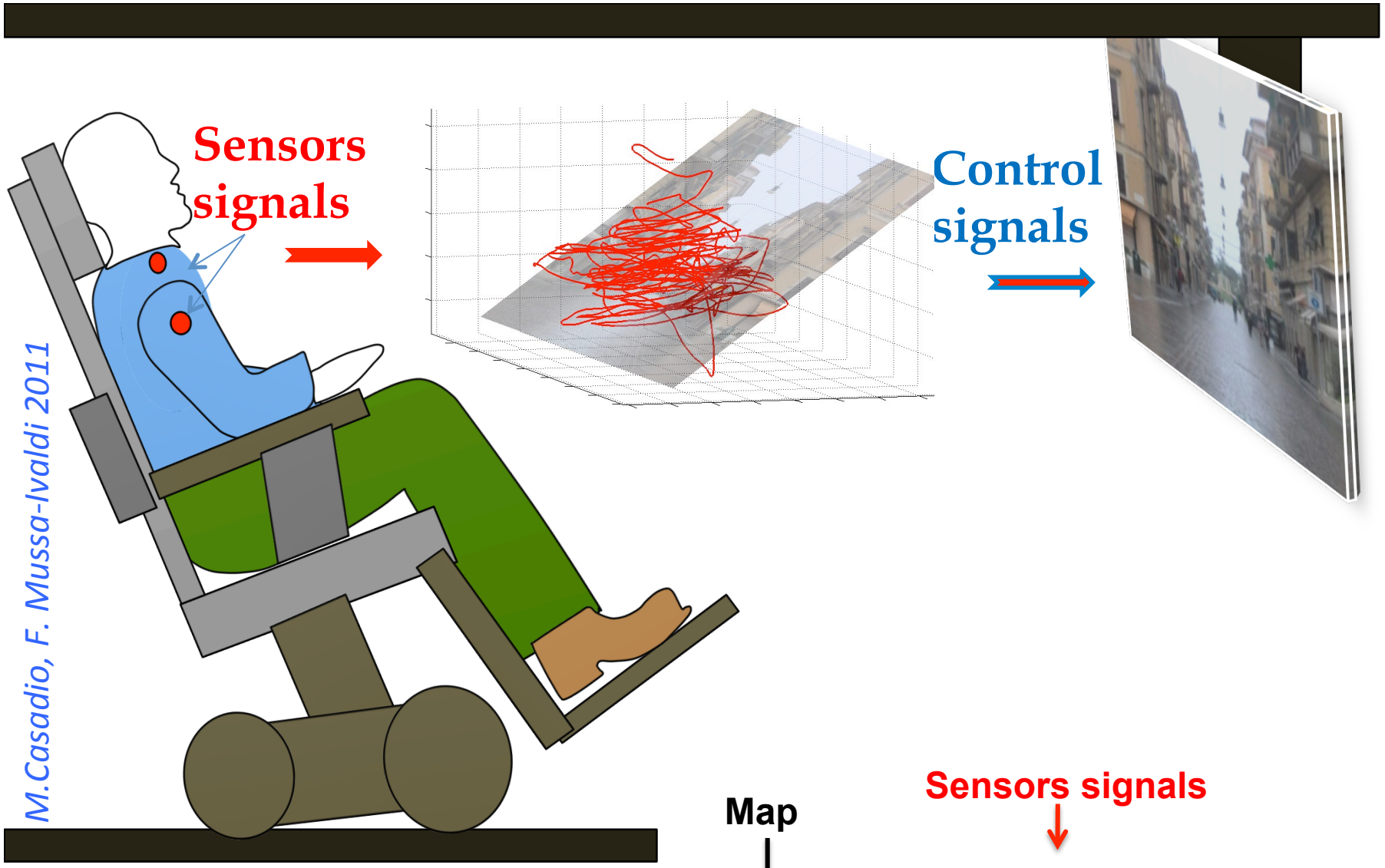
Cos'è un Eye Tracker?

Eye tracker è una tecnologia che ti consente di controllare il tuo dispositivo usando i movimenti degli occhi

Un dispositivo o un computer dotato di un eye tracker "sa" cosa/dove sta guardando un utente.



Rehabilitation Institute of Chicago, Clinical trial, 2013



Map

Sensors signals

Control signal: $\underline{u} = \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & \cdots & a_{1,N} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & \cdots & a_{2,N} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} h_1 \\ h_2 \\ \cdots \\ h_N \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} x_o \\ y_0 \end{bmatrix} = A_{task} H + P_0$

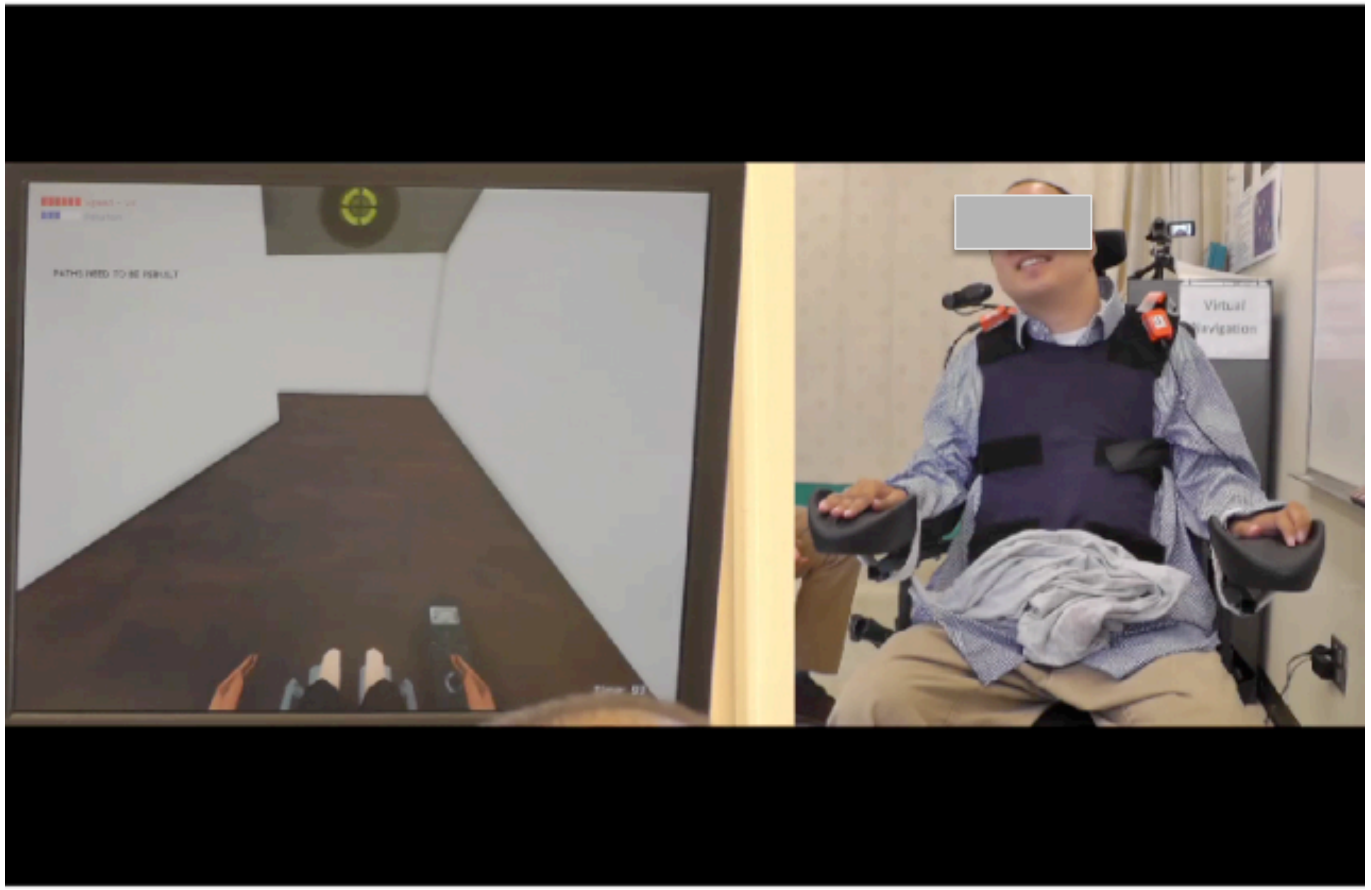
Questo approccio si basa su due concetti chiave:

- La possibilità di sfruttare **mappe programmabili** tra i movimenti del corpo e le loro conseguenze funzionali e sensoriali per indagare e **migliorare il processo di apprendimento motorio dell'uso dei dispositivi**

- Lo sviluppo di un nuovo approccio clinico alla disabilità che combina la facilitazione **dell'accesso ai dispositivi di assistenza**, come sedie a rotelle motorizzate, con lo sviluppo di **esercizi riabilitativi per il recupero delle funzioni motorie.**

Imparare a guidare una sedia a rotelle virtuale

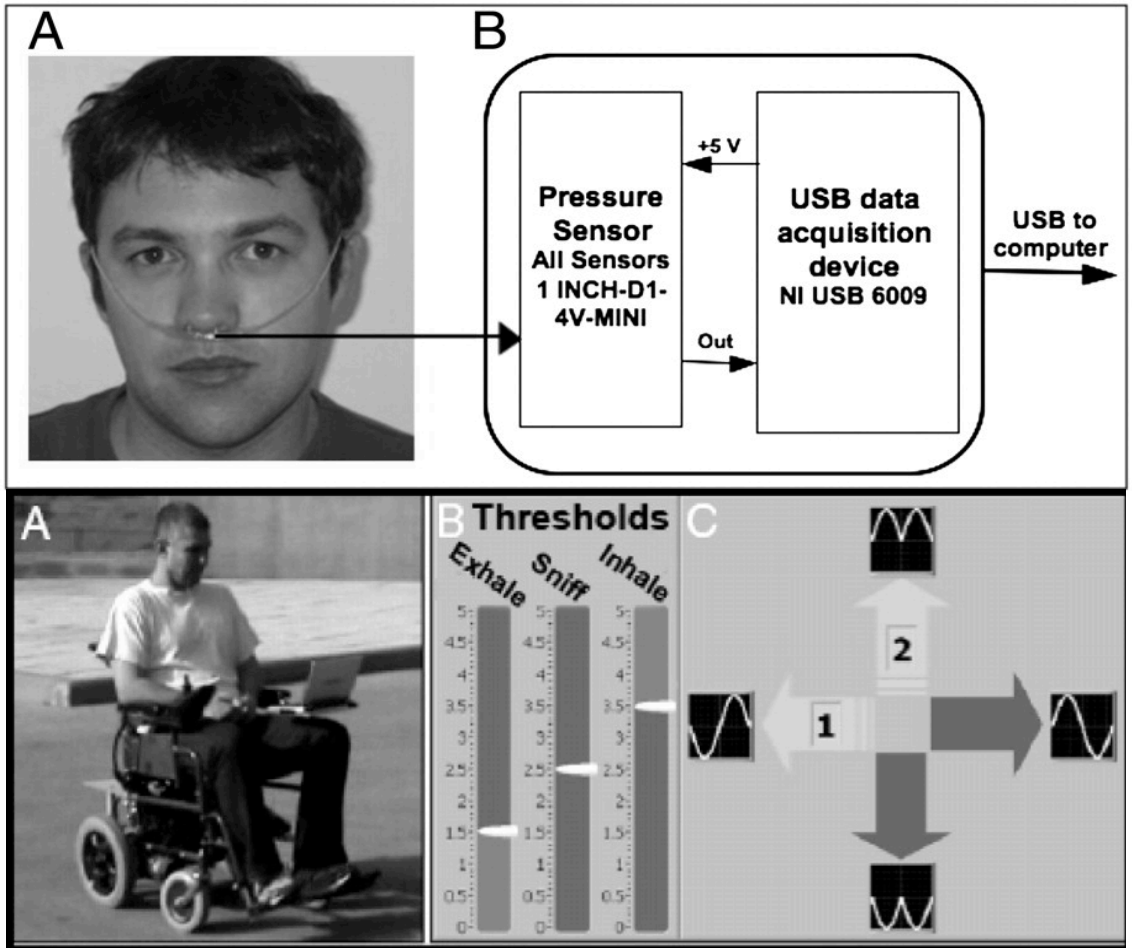
E. Thorp et. al 2015



Guidare una sedia a rotelle reale

E. Thorp et. al 2015

Altri metodi..

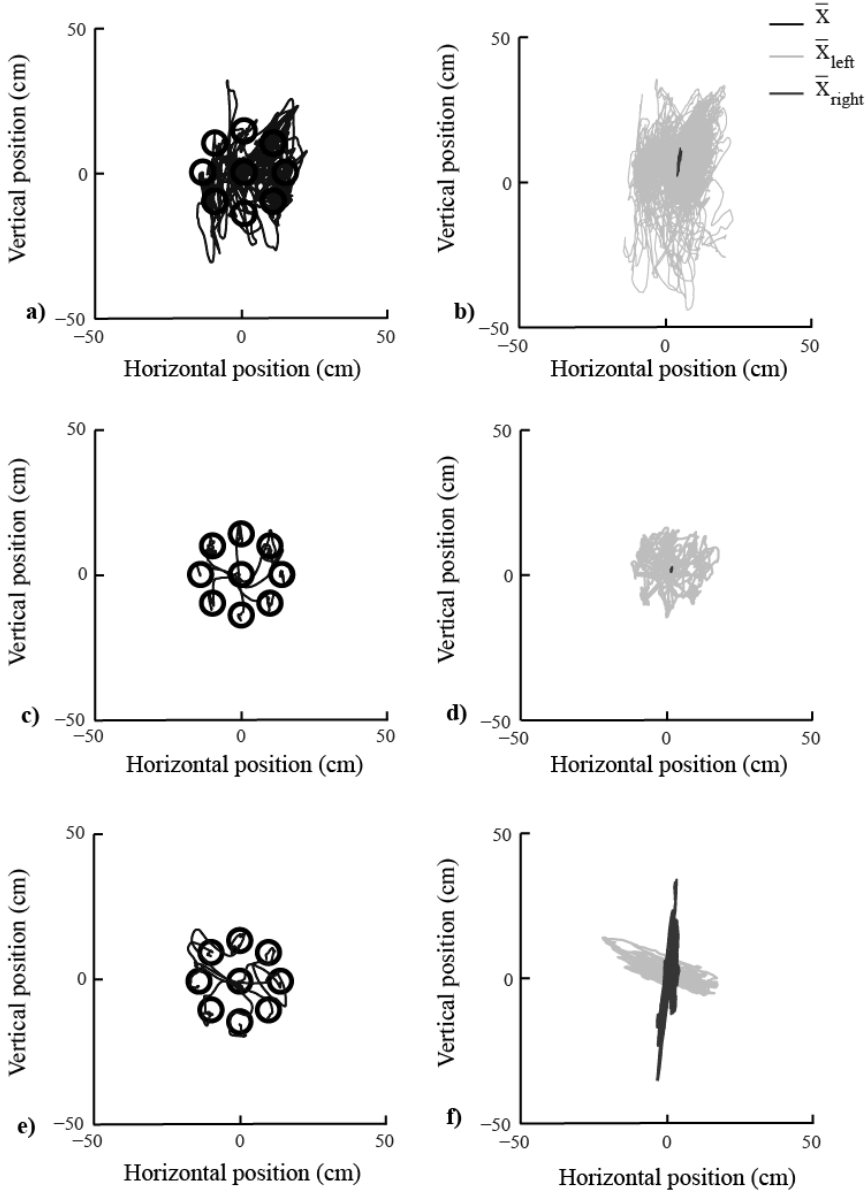


Sniffing Enables Communication and Environmental Control for the Severely Disabled
By Plotkin et al; Proceedings of the National Academy of Sciences, Early Edition (2010)

Potenziale riabilitativo delle interfacce corpo-macchina

Esercitare le abilità silenti o deboli…

C. Pierella et al. 2015



Le persone non hanno limiti

è

la tecnologia ad avere limiti

Hugg Herr