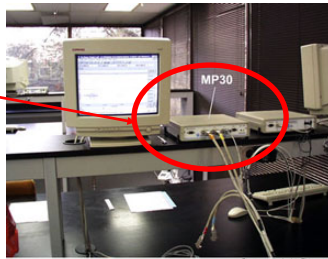


ACQUIZIONE DI ALCUNI SEGNALI BIOMEDICI

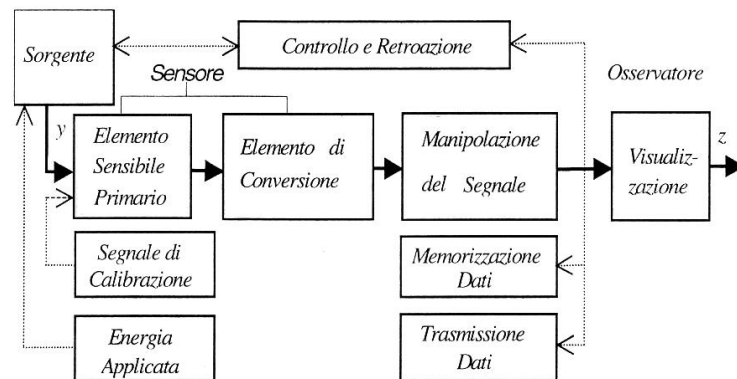
Biopac System



Studio in vivo del corpo umano:

- Emissione spontanea di energia da parte del corpo: Elettrocardiogramma (ECG), elettromiogramma (EMG), elettroencefalogramma (EEG), magnetoencefalogramma (MEG)
- Interazione con energia inviata sul corpo: Radiografia (RX, TAC), Risonanza magnetica (RM), Ecografia, Risposta Cutanea (SCR)
- Interazione mirata a specifiche strutture mediante mezzi di contrasto: Scintigrafia planare, SPECT e PET.

Architettura di un sistema per le misure biomediche

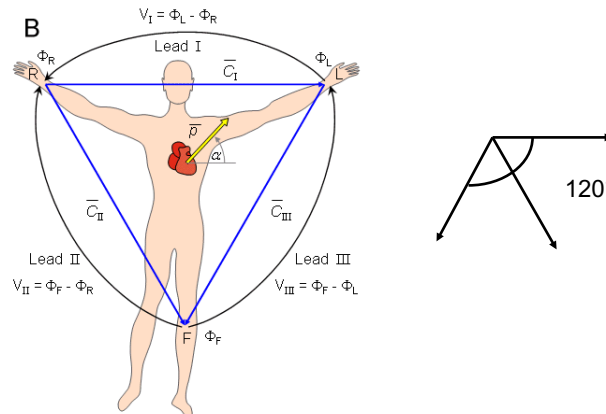


Il segnale ECG

- L'elettrocardiogramma (ECG) è la registrazione dell'**attività elettrica del cuore** che si verifica nel ciclo cardiaco
- La misurazione dell'attività elettrica si basa su un principio prettamente fisiologico: l'insorgere degli impulsi nel miocardio porta alla generazione di **differenze di potenziale** che variano nello spazio e nel tempo e che possono essere registrate tramite degli elettrodi
- L'attività elettrica del cuore può essere descritta, in prima approssimazione, da un **dipolo elettrico**. Gli elettrodi, misurando una differenza di potenziale sulla superficie corporea, rivelano la proiezione del vettore dipolo sulla propria congiungente.
- La congiungente tra i due elettrodi è chiamata **derivazione**

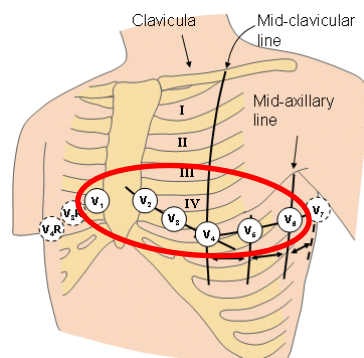
Derivazioni bipolari

- Triangolo di Einthoven → derivazioni bipolari o d'arto
- Questi potenziali misurano la proiezione sul piano frontale

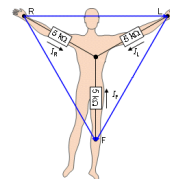


Derivazioni unipolari precordiali

- Elettrodi precordiali V1-V6
- Questi potenziali misurano proiezione sul piano perpendicolare

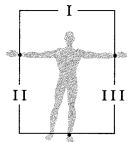


Essi misurano la differenza di potenziale tra l'elettrodo precordiale e il **terminale centrale di Wilson** dato dalla media dei potenziali posti alle estremità degli arti

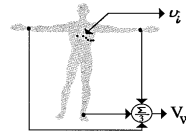


V1 e V2 registrano prevalentemente l'attività del ventricolo destro.
 V4, V5, V6 quella del ventricolo sinistro.
 V3 è elettrodo di transizione.

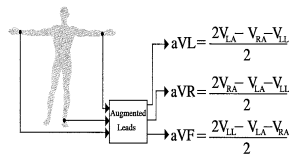
■ Riassumendo: 9 elettrodi (+ pilotaggio attivo gamba dx) → 12 derivazioni



$$\begin{aligned} \text{I} &= V_{LA} - V_{RA} \\ \text{II} &= V_{LL} - V_{RA} \\ \text{III} &= V_{LL} - V_{LA} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} V_i &= \varphi_i - V_W \\ i &= 1 \text{ to } 6 \end{aligned}$$



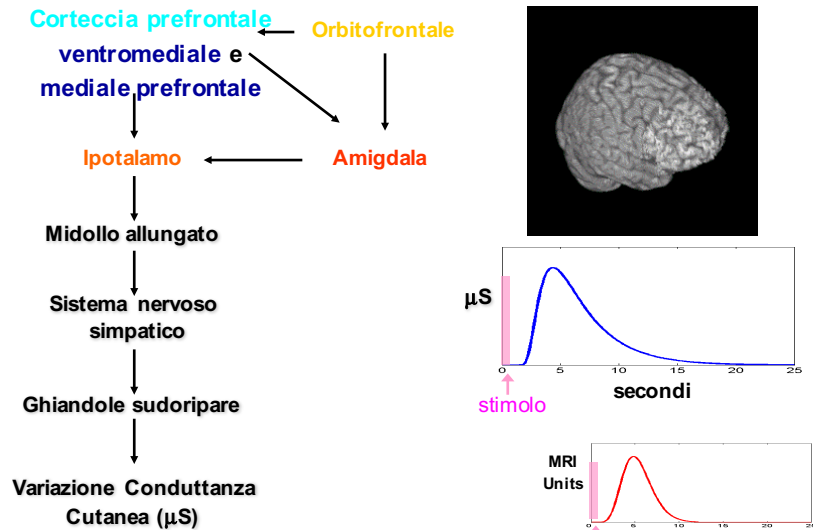
$$\begin{aligned} \rightarrow aVL &= \frac{2V_{LA} - V_{RA} - V_{LL}}{2} \\ \rightarrow aVR &= \frac{2V_{RA} - V_{LA} - V_{LL}}{2} \\ \rightarrow aVF &= \frac{2V_{LL} - V_{LA} - V_{RA}}{2} \end{aligned}$$

■ I segnali di variazione di conduttanza cutanea:

Skin Conductance Response, SCR

- I segnali di variazione di conduttanza cutanea sono indice del livello di stress e attenzione del soggetto: sono il risultato dell'attivazione di alcune zone della corteccia cerebrale e del sistema nervoso autonomo che modulano l'attività delle ghiandole sudoripare

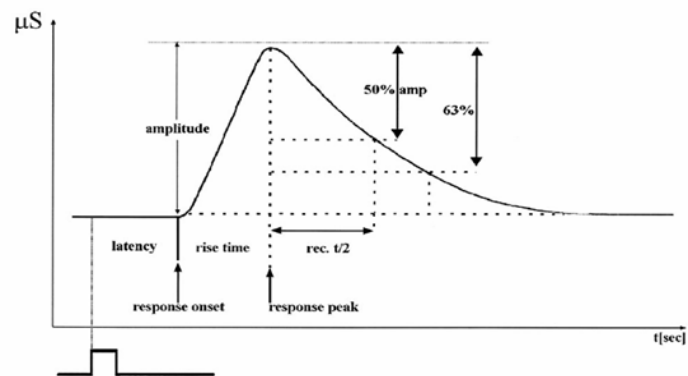
Origine cerebrale della risposta cutanea



Caratteristiche del segnale SCR

Il segnale SCR varia molto lentamente: intervallo frequenziale 0-1 Hz.

Ha una ampiezza compresa tra frazioni di mS fino a circa 20 mS



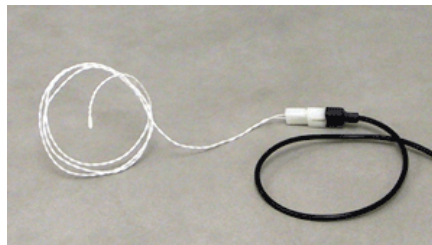
Segnale respiro

- Si misurano i cambiamenti della circonferenza toracica o addominale per mezzo di un trasduttore piezoresistivo.



Durante il movimento del tronco conseguente alle funzioni vitali di inspirazione ed espirazione, varia l'area trasversale del sensore e viene misurata la variazione di impedenza che ne consegue.

Temperatura



Utilizza un termistore, un trasduttore che varia la propria resistenza al variare della temperatura