

Lezioni di Fisiologia
con
Biopac Student Lab

Revisione Manuale PL3.7.3
100208
(US: 061808)

Richard Pfanzer, Ph.D.
Professore Associato
Università dell'Indiana Facoltà di Medicina
Università Purdue Facoltà di Scienze

William McMullen
Vice Presidente
BIOPAC Systems, Inc.

BIOPAC® Systems, Inc.
42 Aero Camino
Goleta, CA 93117 USA
(805) 685-0066, Fax (805) 685-0067
Email: info@biopac.com
Sito Web: <http://www.biopac.com>

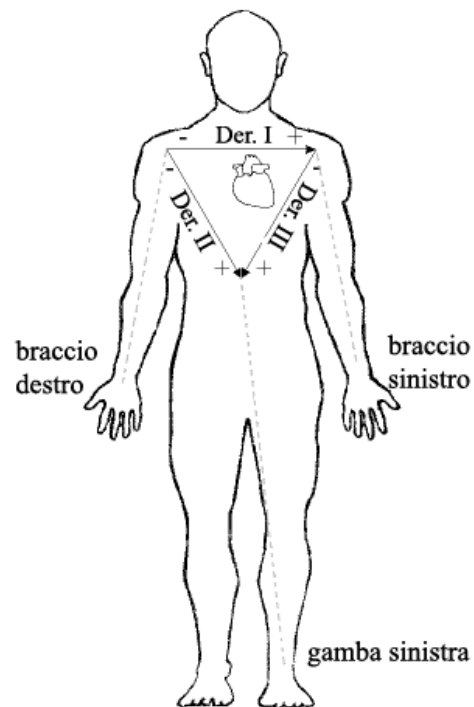
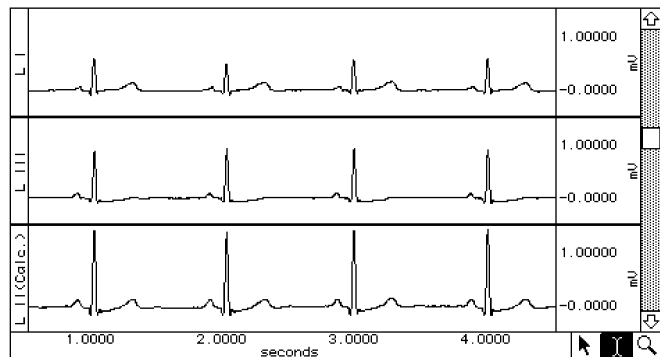
Lezione 6

ELETTROCARDIOGRAFIA II

Derivazioni Bipolari (I, II, III)

Legge di Einthoven

Asse Elettrico Medio sul Piano Frontale



I. INTRODUZIONE

Willem Einthoven sviluppò nel 1901 “un galvanometro a filo” che poteva registrare l’attività elettrica cardiaca. Anche se non era il primo dispositivo del genere, fu una vera scoperta in quanto il sistema era sufficientemente accurato per ripetere l’esame sullo stesso paziente. Dal lavoro di Einthoven venne definita una configurazione standard per la registrazione dell’ECG e questo gli giovò nel 1924 il premio Nobel. Da allora l’ECG è un importante strumento per la diagnosi dei disturbi cardiaci. [l’interpretazione clinica dell’ECG è molto empirica, e si è evoluta attraverso una lunga storia di referenze e correlazioni con le altre malattie cardiache conosciute.]

Willem Einthoven —
 1860-1927
 Nato a Semarang, Java
 Medico olandese
 Professore, Università di Leida, 1885-1927
 Premio Nobel: 1924

L’attività elettrica del cuore inizia nel nodo senoatriale (SA), e si propaga agli atri e nodo AV (per i dettagli vedi Lezione 5 ECG1). La propagazione del segnale genera una carica negativa che induce una depolarizzazione. Questa depolarizzazione atriale rappresentata nell’ECG come onda P, nel propagarsi al nodo AV viene rallentata, per essere poi condotta al fascio AV e quindi diramarsi attraverso il setto interventricolare alle branche destra e sinistra. Successivamente dal setto si propaga ai ventricoli attraverso dalle fibre di Purkinje. Nel tracciato ECG la depolarizzazione ventricolare è registrata come complesso QRS. Completata la depolarizzazione segue la ripolarizzazione ventricolare che viene rappresentata dall’onda T.

Siccome l’impulso si propaga lungo dei percorsi tissutali specializzati generando una depolarizzazione in sequenza, l’attività elettrica segue un orientamento spaziale o asse elettrico. Considerato che l’ampiezza del segnale elettrico generato è proporzionale alla quantità di tessuto che viene depolarizzato e che i ventricoli ne costituiscono la maggior parte, la maggiore differenza di potenziale è quindi relativa alla depolarizzazione ventricolare. Considerato che il ventricolo sinistro è più grande del destro, la quantità maggiore del complesso QRS è relativa al ventricolo sinistro.

Il corpo contiene dei fluidi in soluzione ionica che consentono la conduzione elettrica. Ciò permette di misurare l’attività elettrica nel cuore ed attorno ad esso attraverso la superficie cutanea (posto che sia stabilito un buon contatto elettrico tra i fluidi del corpo e degli elettrodi). Ciò consente di considerare le braccia e le gambe come semplici estensioni dei punti nel torso. Le misure dalla gamba approssimano quelle dall’inguine e dal braccio approssimano quelle dalla spalla.

Per comodità, al soggetto che esegue una registrazione ECG gli elettrodi vengono applicati sulle caviglie e polsi. Per ottenere una buona registrazione ECG occorre individuare nel corpo un riferimento a terra. Il riferimento di terra viene ottenuto applicando un elettrodo sulla gamba destra appena sopra la caviglia.

In elettrocardiografia per rappresentare il corpo in tre dimensioni, vengono definiti tre piani (Fig. 6.1).

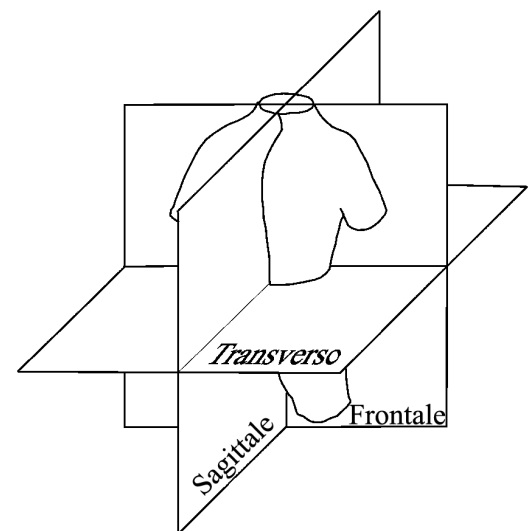


Fig. 6.1

Il termine “derivazione” definisce la configurazione spaziale di due elettrodi applicati sul corpo. Una derivazione è “+” (positiva) e l’altra è “-” (negativa). La posizione dell’elettrodo definisce la direzione di registrazione della derivazione che è chiamata derivazione **assiale** o angolo. L’asse è determinato dalla direzione dall’elettrodo negativo a quello positivo. Il registratore ECG calcola la differenza (**ampiezza**) tra gli elettrodi positivo e negativo.

Un buon strumento matematico per misurare la derivazione è il **vettore**. Un vettore è definito come una freccia la cui punta indica la direzione positiva. La lunghezza della freccia è proporzionale alla ampiezza della derivazione.

Il Triangolo di Einthoven è definito come configurazione a tre derivazioni, con la polarità come mostrato in Fig. 6.2: Derivazione I dalla spalla destra alla sinistra, Derivazione II dalla spalla destra all'inguine, Derivazione III dalla spalla sinistra all'inguine. Per semplificare i calcoli, il triangolo viene assunto come triangolo equilatero. Siccome le gambe e braccia sono una semplice estensione dei punti del torso, possiamo ridefinire le derivazione anche come segue:

Derivazione I	Braccio Destro (RA) “-” elettrodo Braccio Sinistro (LA) “+” elettrodo
Derivazione II	Braccio Destro (RA) “-” elettrodo Gamba Sinistra (LL) “+” elettrodo
Derivazione III	Braccio Sinistro (LA) “-” elettrodo Gamba Sinistra (LL) “+” elettrodo

E' importante osservare la direzione della derivazione. Questa configurazione è chiamata **derivazione bipolare standard degli arti**.

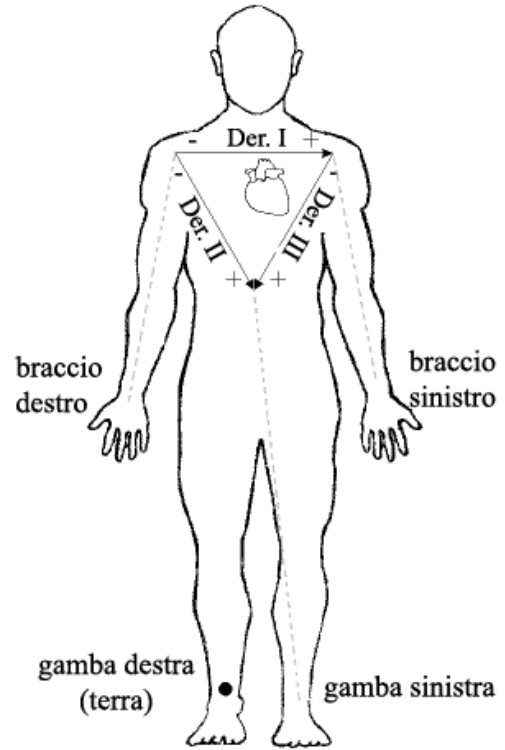


Fig. 6.2

La Legge di **Einthoven** stabilisce che: **Derivazione I + Derivazione III = Derivazione II**. Conoscendo quindi due derivazioni è possibile derivare matematicamente la terza.

La Figura 6.3 mostra un altro modo di rappresentare il Triangolo di Einthoven. Traslando ogni asse orizzontalmente o verticalmente è possibile mantenere la stessa rappresentazione. In questo modo la visualizzazione dell'asse elettrico medio del cuore viene facilitata.

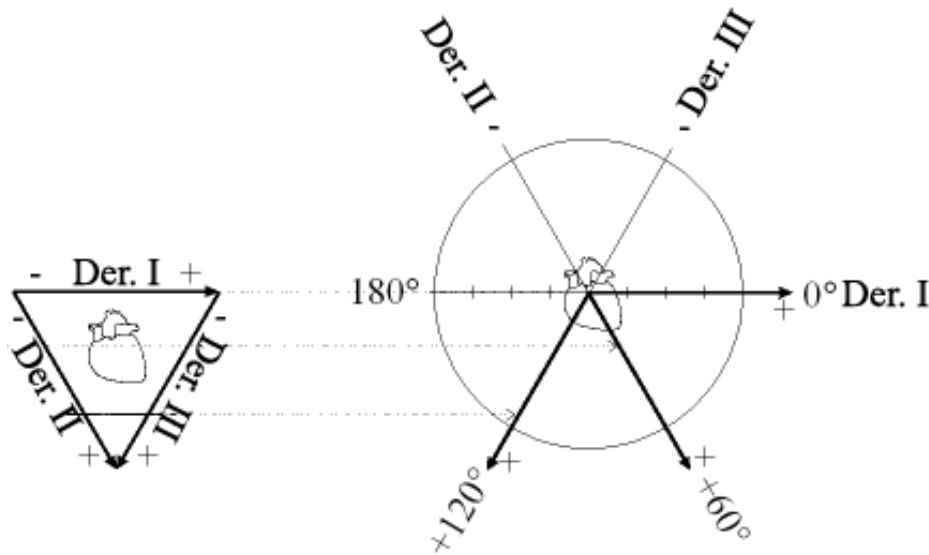


Fig. 6.3

L'attività elettrica cardiaca in ogni istante può essere rappresentata da un vettore. L'**asse elettrico medio** del cuore è la sommatoria di tutti i vettori presenti in un ciclo cardiaco. Siccome il complesso QRS generato dalla depolarizzazione ventricolare rappresenta la gran parte della attività elettrica cardiaca, è possibile approssimare l'asse elettrico medio osservando solo questo segmento temporale.

Una ulteriore approssimazione può essere fatta guardando solo il picco dell'onda R, che comprende la maggior ampiezza in un ciclo cardiaco. Per descrivere più accuratamente l'asse elettrico medio, occorre definirlo sulle tre dimensioni (X, Y, e Z). In pratica questo viene realizzato utilizzando le 12 Derivazioni standard. Tre di queste derivazioni sono quelle precedentemente descritte che permettono di definire l'asse elettrico medio sul piano frontale. Questa lezione si riferisce solo all'asse sul piano frontale.

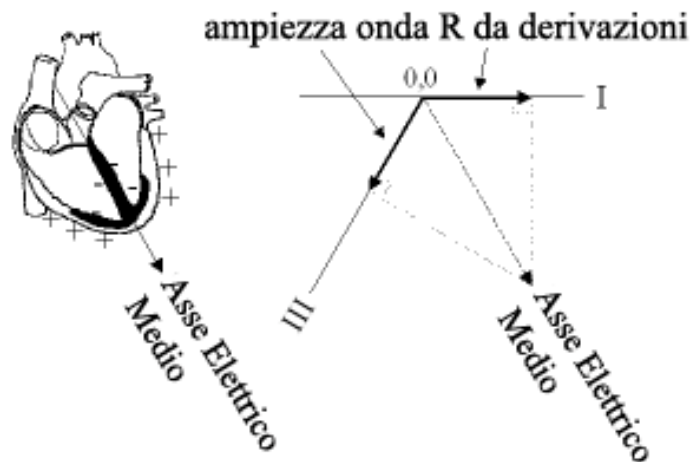


Fig. 6.4

Come già ricordato, un modo per approssimare l'asse elettrico medio nel piano frontale è quello di tracciare l'onda R dalla Derivazione I e Derivazione III (Fig. 6.4). Per fare questo occorre:

1. Disegnare una perpendicolare dai vertici dei vettori (l'angolo retto dall'asse della Derivazione).
2. Determinare il punto di intersezione di queste perpendicolari.
3. Disegnare un vettore dal punto 0,0 al punto di intersezione.

La direzione del vettore risultante approssima l'asse elettrico medio del cuore. La lunghezza del vettore approssima il potenziale medio del cuore.

Un metodo più accurato per calcolare l'asse elettrico medio, invece di utilizzare l'ampiezza dell'onda R, è quello di sommare algebricamente i potenziali Q,R ed S di una derivazione. Il resto della procedura resta invariato come descritto più sopra.

E' importante notare che siccome il corpo non è un conduttore perfetto e gli elettrodi non sempre aderiscono perfettamente alla cute, oltre molte altre cause, le misure ECG dalla superficie cutanea sono solo una ragionevole ma realistica approssimazione della attività cardiaca.

II. OBIETTIVI SPERIMENTALI

- 1) Registrare un ECG dalle Derivazioni I e III nelle seguenti condizioni: disteso, alzato, e durante una respirazione profonda a soggetto seduto.
- 2) Rivedere l'ECG dalla Derivazione II.
- 3) Correlare la direzione del Complesso QRS (+ o -) con la direzione dell'asse della Derivazione.
- 4) Calcolare l'asse elettrico medio del QRS usando i due metodi descritti.

III. MATERIALI

- BIOPAC set cavo elettrodi (SS2L), Qt - 2
- BIOPAC elettrodi monouso (EL503): dotazione 3 elettrodi per soggetto
- Telino e cuscino
- Goniometro
- Due penne/matite di diverso colore
- BIOPAC confezione gel (GEL1) spugnetta abrasiva (ELPAD) o sgrassatore cute o disinfettante
- Computer PC
- Biopac Student Lab 3.7
- Unità di acquisizione dati BIOPAC (MP36, MP35, o MP30 con cavo ed alimentazione)

IV. METODI SPERIMENTALI



Per ulteriori dettagli, scegli le opzioni di supporto on-line del Menu Aiuto.

A. SET UP

GUIDA RAPIDA - Set Up

1. Accendi il computer su **ON**.
2. Controlla che l'unità BIOPAC MP3X sia spenta su **OFF**.
3. Collega il sistema come segue:
Cavo Elettrodi (SS2L) — CH 1
Cavo Elettrodi (SS2L) — CH 3
4. Accendi su **ON** l'unità BIOPAC MP3X.

Set Up continua...

GUIDA DI DETTAGLIO ALLE FASI DI SET UP



Il pannello comandi dovrebbe apparire sul tuo monitor. Se del caso richiedi assistenza al tuo Istruttore di laboratorio.

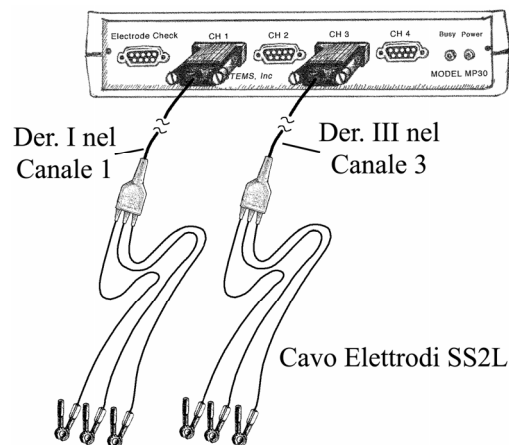


Fig. 6.5



5. Applica sei elettrodi sul **Soggetto** (Fig. 6.6).



Fig. 6.6 Applicazione Elettrodi

Applica sei elettrodi sul **Soggetto** (Fig. 6.6).

- due elettrodi sulla gamba destra, appena sopra la caviglia
- un elettrodo sulla gamba sinistra, appena sopra la caviglia
- due elettrodi sul polso sinistro (stessa parte del palmo della mano)
- un elettrodo sul polso destro (stessa parte del palmo della mano)



Nota: Per avere una adesività cutanea ottimale, l'elettrodo dovrebbe essere applicato sulla cute almeno 5 minuti prima dell'avvio della procedura di Calibrazione.

6. Collega il primo set cavo ECG (SS2L) dal Canale 1 agli elettrodi, come mostrato in Fig. 6.7.

Ogni pinzetta terminale del cavo elettrodi deve essere attaccata allo specifico elettrodo. I cavetti sono ognuno di un colore differente. Per accertarsi di avere collegato ogni cavetto al proprio elettrodo controllare la Fig. 6.7.

Quando i cavetti degli elettrodi sono collegati correttamente, sarà adottata la configurazione elettrodi DERIVAZIONE.

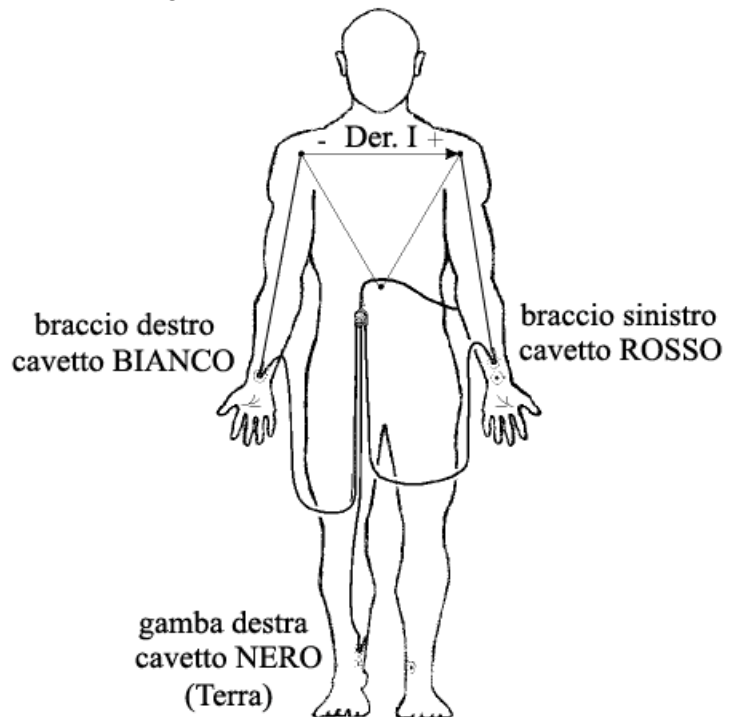


Fig. 6.7 Configurazione Elettrodi (Derivazione I)

Set Up continua...

7. Collega il secondo set cavo ECG (SS2L) dal Canale 3 agli elettrodi, come mostrato in Fig. 6.8.

Nota: dalla gamba destra e braccio sinistro, la Derivazione I si rileva fra i due elettrodi degli arti superiori

Le pinzette dei cavetti terminali sono come delle piccole graffette e si collegano al bottone dell'elettrodo da una sola parte.

Per accertarsi di avere collegato ogni cavetto al proprio elettrodo controllare la corrispondenza in Fig. 6.8.

Quando i cavetti degli elettrodi sono collegati come indicato, verrà acquisito un ECG in configurazione DERIVAZIONE III.

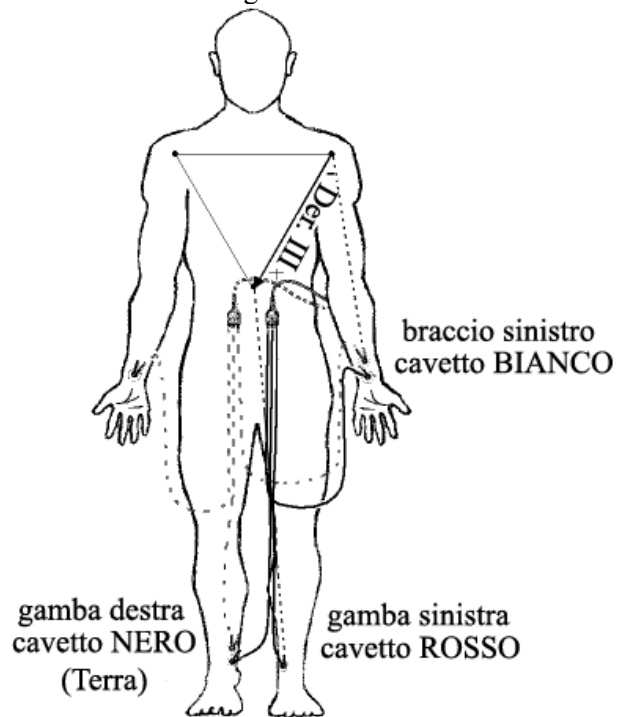


Fig. 6.8 Configurazione Elettrodi (Derivazione III)

Nota: dalla gamba destra e braccio sinistro, la Derivazione III si rileva fra i due elettrodi degli arti inferiori.

8. Il **Soggetto** è disteso e rilassato.

Posiziona il set di cavetti elettrodi in modo da non tirare troppo gli elettrodi. Agganciare la clip del cavo elettrodi (dove il cavo si divide nei tre cavetti colorati) in una posizione adeguata (ad es. agli indumenti del **Soggetto**). In questo modo si evita di esercitare troppa trazione sul cavo.

Il **Soggetto** non deve essere a contatto con delle parti metalliche (tubazioni, infissi, ecc.) e deve togliersi qualsiasi braccialetto che indossi al polso o alla caviglia.

9. Avvia il programma Biopac Student Lab.



10. Scegli **Lezione 6 (L06 ECG II - Elettrocardiografia)**.

11. Inserisci il tuo nome del file.



Fine procedura di Set Up.

12. Click **OK**.

Fine procedura di Set Up.

FINE SET UP

B. CALIBRAZIONE

La procedura di Calibrazione imposta i parametri interni dell'hardware (guadagno, offset, scale). Considerata la criticità del processo **esegui procedura di Calibrazione con la massima attenzione.**

GUIDA RAPIDA - Calibrazione

1. Controlla il corretto posizionamento degli elettrodi assicurandoti che il **Soggetto** sia rilassato.
2. Click **Calibra**.
3. **Attendi** la fine Calibrazione.
4. **Controlla** i dati di Calibrazione:

- Se corretto, passa alla fase di Registrazione Dati.
- Se errato, **Ripeti Calibrazione**.

FINE CALIBRAZIONE

GUIDA DI DETTAGLIO ALLE FASI DI CALIBRAZIONE

Assicurarsi che gli elettrodi aderiscano adeguatamente sulla cute. Se vengono tenuti in trazione non si otterrà un buon ECG.

Durante la procedura di calibrazione il **Soggetto** deve restare rilassato. Le braccia e le gambe del Soggetto devono essere rilassate per evitare che il segnale muscolare (EMG) interferisca con il segnale ECG.

Il pulsante **Calibra** si trova in alto a sinistra della finestra di **Setup**. La procedura di calibrazione verrà quindi avviata.

Durante la calibrazione il **Soggetto** deve essere rilassato.

La procedura di calibrazione si interromperà automaticamente dopo 8 secondi.

A fine degli 8-sec di calibrazione si dovrebbe visualizzare un tracciato ECG con una minima deriva.

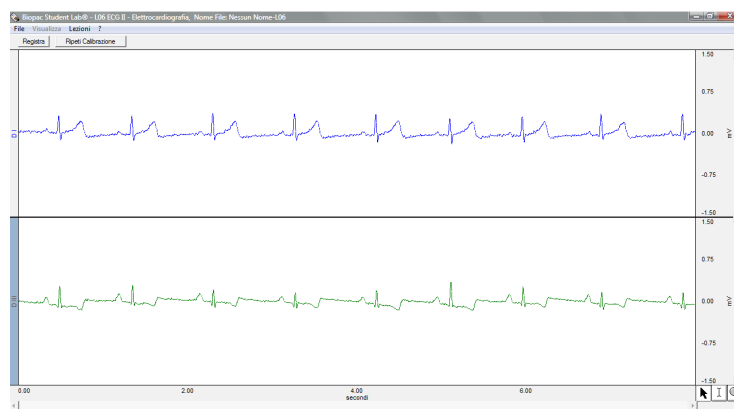


Fig. 6.9

Se il tracciato è simile a quello riportato in Fig. 6.9 (a parte piccolo differenze di ampiezze verticali) passa alla sezione Registrazione Dati.

Se il tracciato presenta una marcata deriva, controlla la qualità del contatto degli elettrodi e ripeti completamente la procedura di calibrazione premendo il pulsante **Ripeti Calibrazione**.

C. REGISTRAZIONE DATI

GUIDA RAPIDA - Registrazione

1. Prepararsi alla registrazione.

Segmento 1 — Disteso

2. Click **Registra**.
3. Registra per 20 secondi (Segmento 1).
4. Click **Sospendi**.
5. Rivedi i dati a video.
 - Se corretto, vai al **Passo 7**.

- Se errato, vai al **Passo 6**.

6. Se i dati non sono corretti, click **Ripeti**.

Registrazione continua...

GUIDA DI DETTAGLIO ALLE FASI DI REGISTRAZIONE

Verranno registrati due segmenti, uno con il **Soggetto** disteso e l'altro con il **Soggetto** in piedi. Per lavorare con efficacia prima di iniziare a registrare leggi con attenzione l'intero capitolo.



Controlla l'ultima riga del journal e prendi nota del tempo totale disponibile per la registrazione. Interrompi ogni segmento di registrazione prima possibile per non consumare tempo (tempo è memoria).

Suggerimenti per il conseguimento dei migliori risultati

Per minimizzare gli artefatti muscolari (EMG) sul segnale ECG e la deriva della linea di base:

- a) Durante la fase di registrazione chiedere al **Soggetto** di non parlare.
- b) Sia alzato che disteso, il **Soggetto** deve mantenersi sempre rilassato.
- c) Quando alzato, le braccia del **Soggetto** dovrebbero essere appoggiate sui bracciali della sedia.
- d) La registrazione viene sospesa, consentendo al **Soggetto** di prepararsi per la registrazione del segmento successivo.
- e) Per minimizzare gli artefatti EMG dalla zona torace il **Soggetto** durante la registrazione respira normalmente.
- f) Assicurarsi che gli elettrodi non si distacchino.

Premendo **Registra**, la registrazione continuerà ed un marker denominato "Disteso" verrà automaticamente inserito.

Il **Soggetto** è disteso e rilassato.

La registrazione si arresta, per consentire di rivedere i dati.

Se eseguito correttamente i dati devono essere come in Fig.6.10.

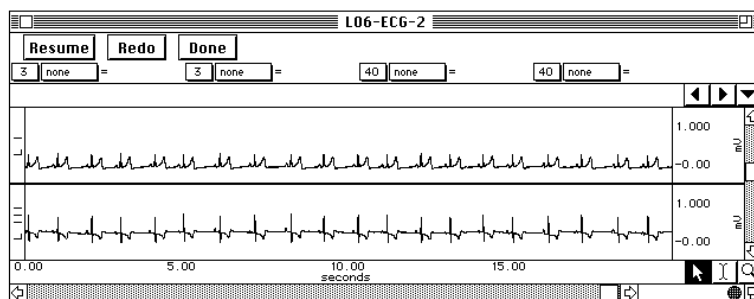


Fig. 6.10 Segmento 1 (Disteso)

I dati potrebbero essere errati se:

- a) è stato premuto troppo presto il pulsante **Sospendi**
- b) un elettrodo si è distaccato provocando una forte deriva
- c) Il **Soggetto** ha degli artefatti EMG da tremore muscolare

Nota: Una lieve deriva del segnale quando il **Soggetto** respira è normale e non significa che i dati acquisiti sono errati.

Click **Ripeti** per ripetere i Passi 1-5. Nota che premendo **Ripeti** i dati appena registrati verranno cancellati.

Segmento 2—Dopo alzato

7. Chiedi al **Soggetto** di alzarsi velocemente e sedersi su una sedia, mantenendo le braccia rilassate

8. Click **Riprendi** subito dopo che il **Soggetto** si è alzato.

9. Dopo 10 secondi di registrazione, il **Soggetto esegue una respiro completo** così da renderlo udibile, inserendo nella **Registratore** i seguenti **marker eventi**:

a) all'inizio della inspirazione.

∇ “inspira”

b) all'inizio della espirazione.

∇ “espira”

10. Click **Sospendi**.

11. Rivedi i dati a video.

➤ Se corretto, vai al **Passo 13**.

➤ Se errato, vai al **Passo 12**.

12. Se i dati non sono corretti, click **Ripeti**.

Il **Soggetto** è seduto con le braccia rilassate, preferibilmente appoggiate sui braccioli.

Per rilevare la variazione di frequenza cardiaca, è importante che la registrazione venga ripresa subito dopo che il **Soggetto** ha eseguito l'esercizio. Attenzione a non premere **Riprendi** mentre il **Soggetto** sta eseguendo l'esercizio, altrimenti si acquisiscono anche gli artefatti dovuti al movimento.

Premendo **Riprendi**, la registrazione continuerà ed un marker denominato “Dopo alzato” verrà automaticamente inserito.

Dopo 10 secondi di registrazione, l'**Istruttore** chiede al **Soggetto** di fare un respiro profondo così da rendere udibili la inspirazione ed espirazione.

Nota: Il **Soggetto** non deve respirare troppo profondamente altrimenti si creano un eccessivo disturbo EMG e deriva di segnale.



Per inserire i **Markers Eventi**, premi **F9**.

Nota: non vi sono problemi se durante la registrazione non riesci ad inserire l'etichetta nel marker. L'etichetta può essere inserita o modificata anche dopo la registrazione dei dati.

La registrazione dovrebbe avere una durata di circa 20 secondi.

La registrazione viene sospesa, per consentire di rivedere i dati.

Se eseguito correttamente i dati devono essere come in Fig. 6.11.

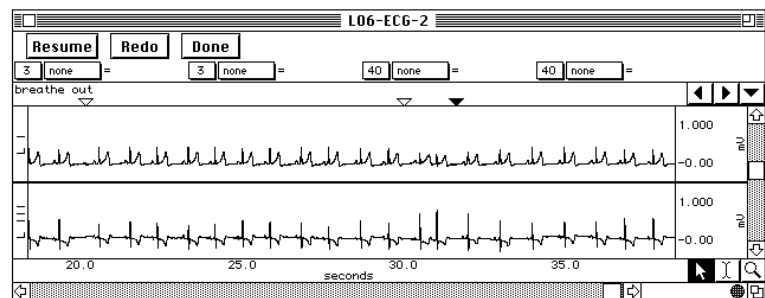


Fig. 6.11 Segmento 2 (Dop alzato)

I dati potrebbero essere errati se:

- è stato premuto troppo presto il pulsante **Sospendi**
- un elettrodo si è distaccato provocando una forte deriva
- Il **Soggetto** ha degli artefatti EMG da tremore muscolare

Nota: Una lieve deriva del segnale quando il **Soggetto** respira è normale e non significa che i dati acquisiti sono errati.

Click **Ripeti** ripetendo i Passi 7-11. Nota che premendo **Ripeti**, i dati appena registrati verranno cancellati.

Registrazione continua...

13. Click **Termina**.

Dopo aver premuto **Termina**, una finestra si aprirà con delle opzioni. Effettua la propria scelta e continua come indicato.

Se hai scelto l'opzione "Registra da un altro Soggetto":

- a) Applica gli elettrodi come da Set Up Passo 6 e continua tutta la lezione dal Set Up Passo 11.
- b) Ogni persona deve usare un proprio nome di file.

14. Rimuovi gli elettrodi.

Rimuovi i cavetti dagli elettrodi, e stacca gli elettrodi dalla cute. Getta via gli elettrodi (gli elettrodi BIOPAC sono monouso). Pulisci i residui di gel lavando la cute con dell'acqua e sapone. Gli elettrodi potrebbero lasciare per alcune ore un lieve alone e rossore sulla cute, ma questo è normale.

FINE REGISTRAZIONE

V. ANALISI DATI

GUIDA RAPIDA - Analisi Dati

1. Entra in **Revisione Dati Salvati**.

Annota Descrizioni e Numeri Canale (CH):

Canale	Misura
CH 1	Derivazione I
CH 3	Derivazione III
CH 40	Derivazione II

2. Per ogni derivazione, annotare se l'onda **R** è **positiva** o **negativa**.



3. Impostazione ottimale schermo per la visualizzazione delle Derivazione I e Derivazione III.

Canale	Misura
CH 1	Derivazione I
CH 3	Derivazione III

4. Impostazione ottimale schermo per la visualizzazione del primo segmento di dati.

Analisi Dati continua...

GUIDA DI DETTAGLIO ALLE FASI DI ANALISI DATI



Entra nella modalità **Revisione Dati Salvati**.

Nota: Dopo aver premuto **Termina**, il programma utilizza la Legge di Einthoven per calcolare automaticamente la Derivazione II dalle Derivazioni I e III. Dai due canali iniziali di registrazione così si passa alla modalità Revisione Dati Salvati con tre canali (come in Fig.6.12).

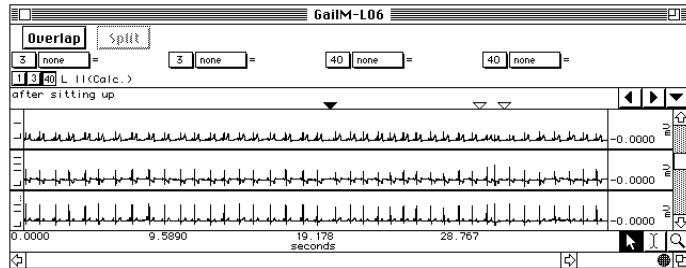


Fig. 6.12

Questo è un controllo visivo per verificare se l'onda R sale (positiva) o scende (negativa).

Per nascondere un canale, fai click sul box canale mantenendo premuto il tasto "Ctrl" (Control). Così è possibile nascondere o mostrare i dati. (Lo schermo può aggiornarsi non prontamente).



Puoi anche utilizzare l'opzione Visualizza Griglia sullo schermo. Questa opzione viene attivata nella serie di pulsanti "Visualizza/Nascondi" sotto il menu "File."

Il primo segmento di dati rappresenta l'area sottesa dal marker "Disteso" al Tempo 0 al successivo marker.



I seguenti strumenti ottimizzano la finestra dati:

- Adatta scala Orizzontale Scroll Bar Orizzontale (Tempo)
- Adatta scala Verticale Scroll Bar Verticale (Ampiezza)
- Strumento Zoom Zoom Precedente

Lo schermo dovrebbe presentare dei tracciati simili a Fig. 6.13.

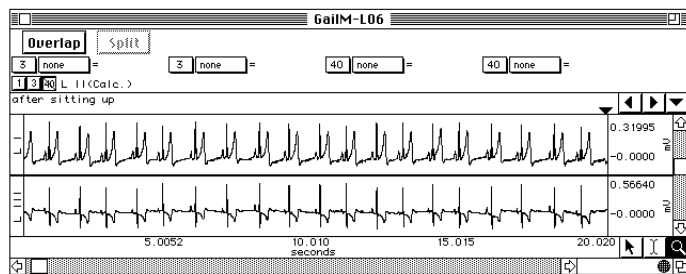


Fig. 6.13

5. Imposta i box di misura come segue (vedi Fig. 6.14):

Canale	Misura
CH 1	max
CH 3	max

6. Imposta la finestra dati per visualizzare **un ciclo cardiaco** nel segmento **“Disteso.”**

7. Usa il cursore **I-Testo** per selezionare e misurare l'intervallo QRS.



8. Inserisci un **marker eventi** per indicare dove è stata presa la misura del QRS.

9. Ripeti i Passi 6 e 7 per un ciclo cardiaco nel segmento **“Dopo Seduto.”**



10. Ripeti i Passi 6 e 7 per un ciclo cardiaco nel segmento **“Inspira.”**



I box di selezione misure sono posti sopra l'area dei marker della finestra dati principale e sono articolati in tre sezioni: numero canale, tipo di misura, valore. Le prime due sono dei menu a tendina che vengono attivati quando vengono cliccati.

max: Il **maximo** valore d'ampiezza nell'area selezionata dal cursore **I-Testo** (estremi inclusi).

Il segmento **“Disteso”** inizia al primo marker e rappresenta il tempo trascorso con il **Soggetto** disteso con respiro normale in stato rilassato (Fig. 6.14).

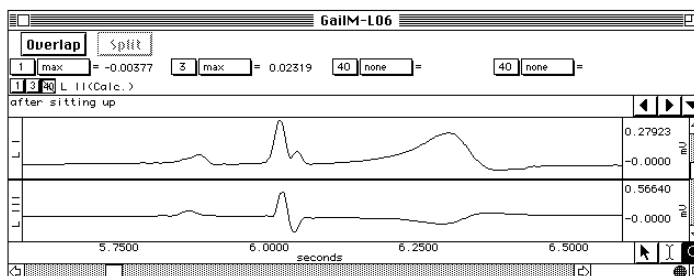


Fig. 6.14

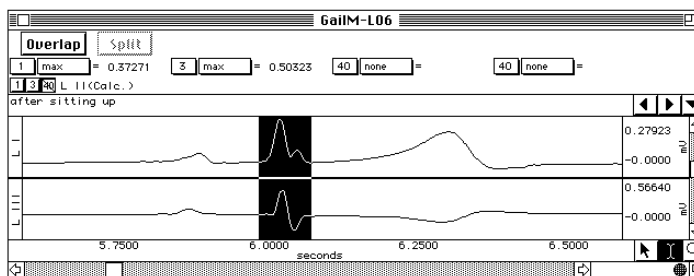


Fig. 6.15

Usa le misure registrate per costruire il grafico approssimato dell'Asse Elettrico Medio nella sezione Rapporto Dati.

Inserisci direttamente il marker sopra l'onda-R selezionata.

Per inserire un marker dopo avere iniziato la registrazione, con il cursore fai click nella zona marker sotto la barra etichetta marker (sopra i box dei dati canali). Dovrebbe apparire un triangolo invertito che, se selezionato, presenta un colore giallo.

Come etichetta del marker scrivi **“Misura 1.”**

Usa aggiungi marker per trovare il proprio segmento dati. Non usare un segmento dati tra i marker **“inspira”** ed **“espira.”**

Usa il marker eventi per trovare il proprio segmento dati.

11. Ripeti i Passi 6 e 7 per un ciclo cardiaco nel segmento “Espira.”



12. Imposta i box di misura come segue:

Canale	Misura
CH 1	Δ
CH 3	Δ

13. Torna al marker “Misura 1” inserito al Passo 8.

14. Misura e registra singolarmente le ampiezze delle onde Q, R, ed S per entrambi **Derivazione I** e **Derivazione III**.



15. Salva o stampa il file dati.

16. Esci dal programma.

FINE ANALISI DATI

Usa il marker eventi per trovare il proprio segmento dati.



La misura del Delta (Δ) calcola la differenza di ampiezza tra il punto iniziale e quello finale dell’area selezionata. La misura è particolarmente utile per eseguire delle misure ECG, in quanto la linea di base non deve essere a zero per ottenere misure rapide ed accurate.

Nota: Prestare molta attenzione alla polarità della misura Δ e su come questa viene misurata. La polarità della misura Δ si basa sul (primo punto – ultimo punto). Il primo punto è dove inizia la selezione; l’ultimo punto è dove viene rilasciato il mouse per terminare la tua selezione.

Questa è la stessa area QRS misurata e marcata ai Passi 7 ed 8. Essa rappresenta un complesso QRS nella condizione disteso e rilassato.



Usa gli strumenti marker per andare su altri marker.

Verranno eseguite 6 misure in totale.

E’ possibile osservare un canale alla volta nascondendo gli altri canali utilizzando i box di misura. Per misurare un picco, vai alla linea di base (linea Isoelettrica) fino al picco dell’onda.

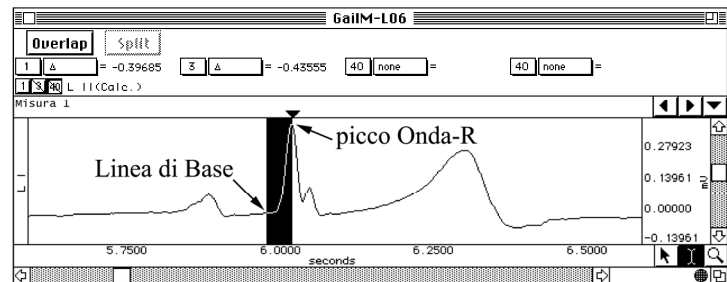


Fig. 6.16 Esempio di misura del picco dell’onda-R



Puoi salvare i dati su di un drive, salvare gli appunti che sono nel journal o stampare il file dati.



FINE DI LEZIONE 6

Completa la Lezione 6 con il seguente Rapporto Dati.

ELETTROCARDIOGRAFIA II

*Derivazioni Bipolari (I, II, III) Legge di Einthoven
Asse Elettrico Medio sul Piano Frontale*

RAPPORTO DATI

Nome Studente: _____

Lab.Classe: _____

Data: _____

Profilo Soggetto

Nome _____ Altezza _____

Età _____ Peso _____

Sesso: Maschio / Femmina

I. DATI

A. Direzione delle onde R per le differenti derivazioni

Contrassegnare la colonna per indicare se l'onda-R é positiva "+" o negativa "-" per ogni configurazione di Derivazione:

Tabella 6.1

Derivazione	Onda R	
	+	-
Derivazione I		
Derivazione II		
Derivazione III		

B. Asse Elettrico Medio ed Ampiezza — Grafico Stimato

Usare Tabella 6.2 per registrare le misure ottenute dalla sezione Analisi Dati:

Tabella 6.2

CONDIZIONE	QRS	
	Derivazione I [CH 1] max	Derivazione III [CH 3] max
Disteso		
Alzato		
Inspirazione		
Espirazione		

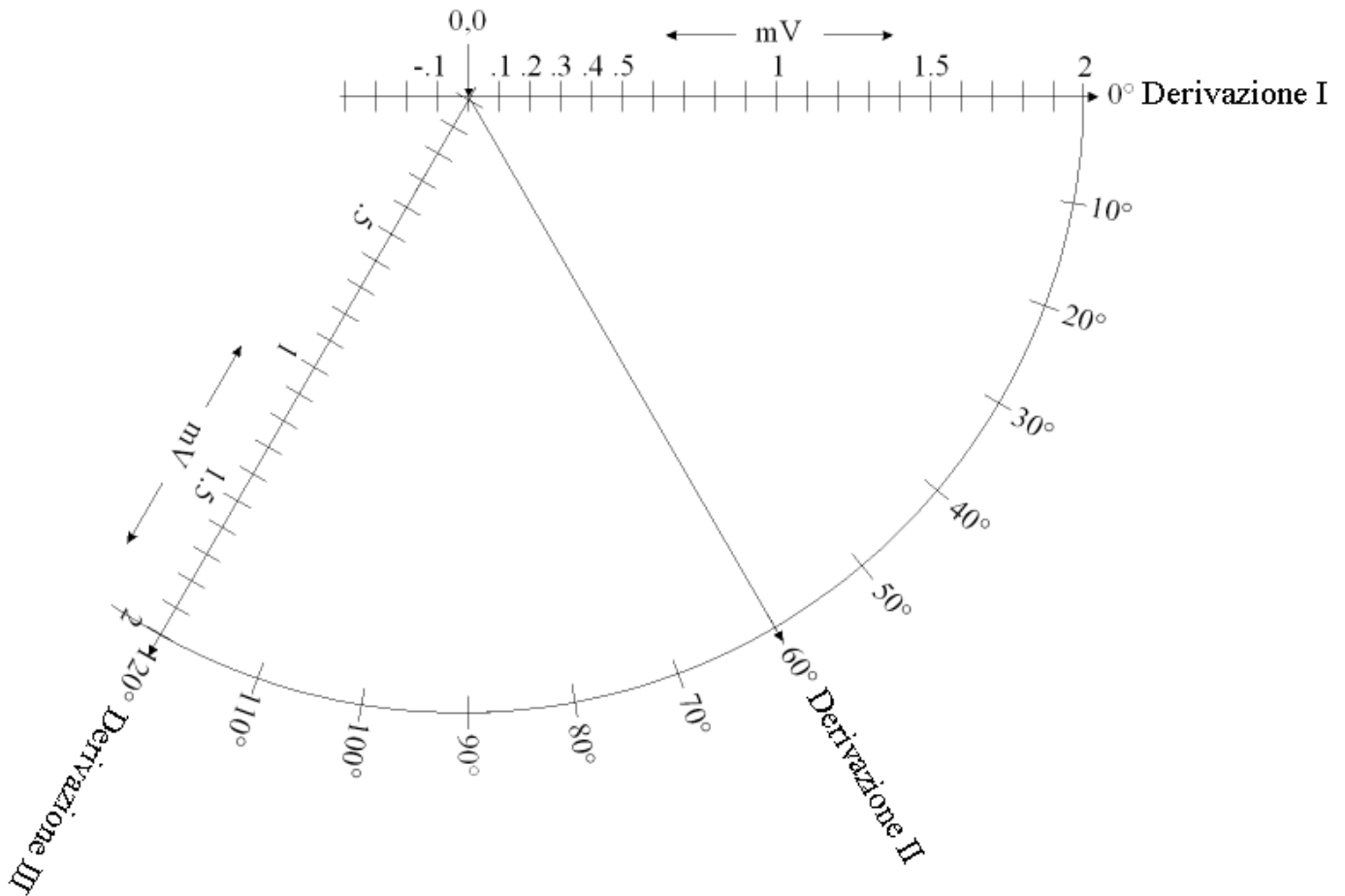
Un modo per approssimare l'asse elettrico medio nel piano frontale è quello di tracciare l'onda R dalla Derivazione 1 e Derivazione III come mostrato nell'Introduzione (Fig. 6.4).

1. Disegnare una perpendicolare dai vertici dei vettori (angolo retto dall'asse della Derivazione)
2. Determinare il punto di intersezione di queste perpendicolari.
3. Disegnare un vettore dal punto 0,0 al punto di intersezione.

La direzione del vettore risultante approssima l'asse elettrico medio del cuore. La lunghezza del vettore approssima il potenziale medio del cuore.

Dai dati di Tabella 6.2 creare due tracciati per ognuno dei seguenti grafici. Per ogni grafico usa una matita o penna di colore diverso.

Graph 1: *Disteso ed Alzato*

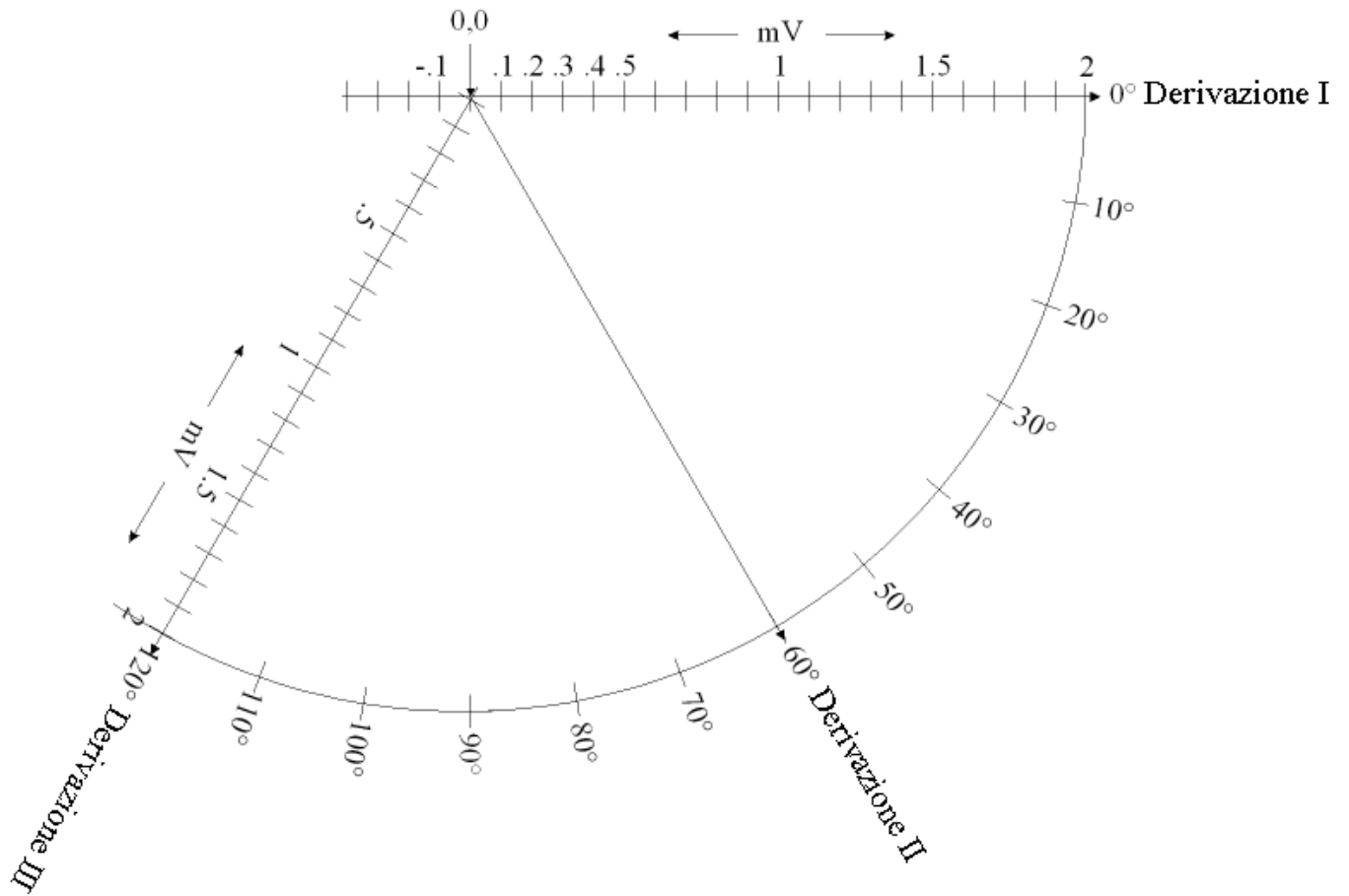


Dal grafico più sopra, ricavare i seguenti valori:

Condizione	Ampiezza Elettrica Media	Asse Elettrico Medio
Disteso	_____	_____
Alzato	_____	_____

Spiegare la differenza (se presente) tra Ampiezza Media Elettrica e Direzione Asse nelle due condizioni:

Grafico 2: *Inspirazione /Espirazione*



Dal grafico più sopra, ricavare i seguenti valori:

Condizione	Ampiezza Elettrica Media	Asse Elettrico Medio
Inspirazione	_____	_____
Espirazione	_____	_____

Spiegare la differenza (se presente) tra Ampiezza Elettrica Media e Direzione Asse nelle due condizioni:

C. Asse Elettrico Medio ed Ampiezza — Calcolo Accurato

Sommare algebricamente i potenziali Q,R ed S per ottenere i potenziali netti.

Disteso:

Derivazione I

Q _____
 R _____
 S _____

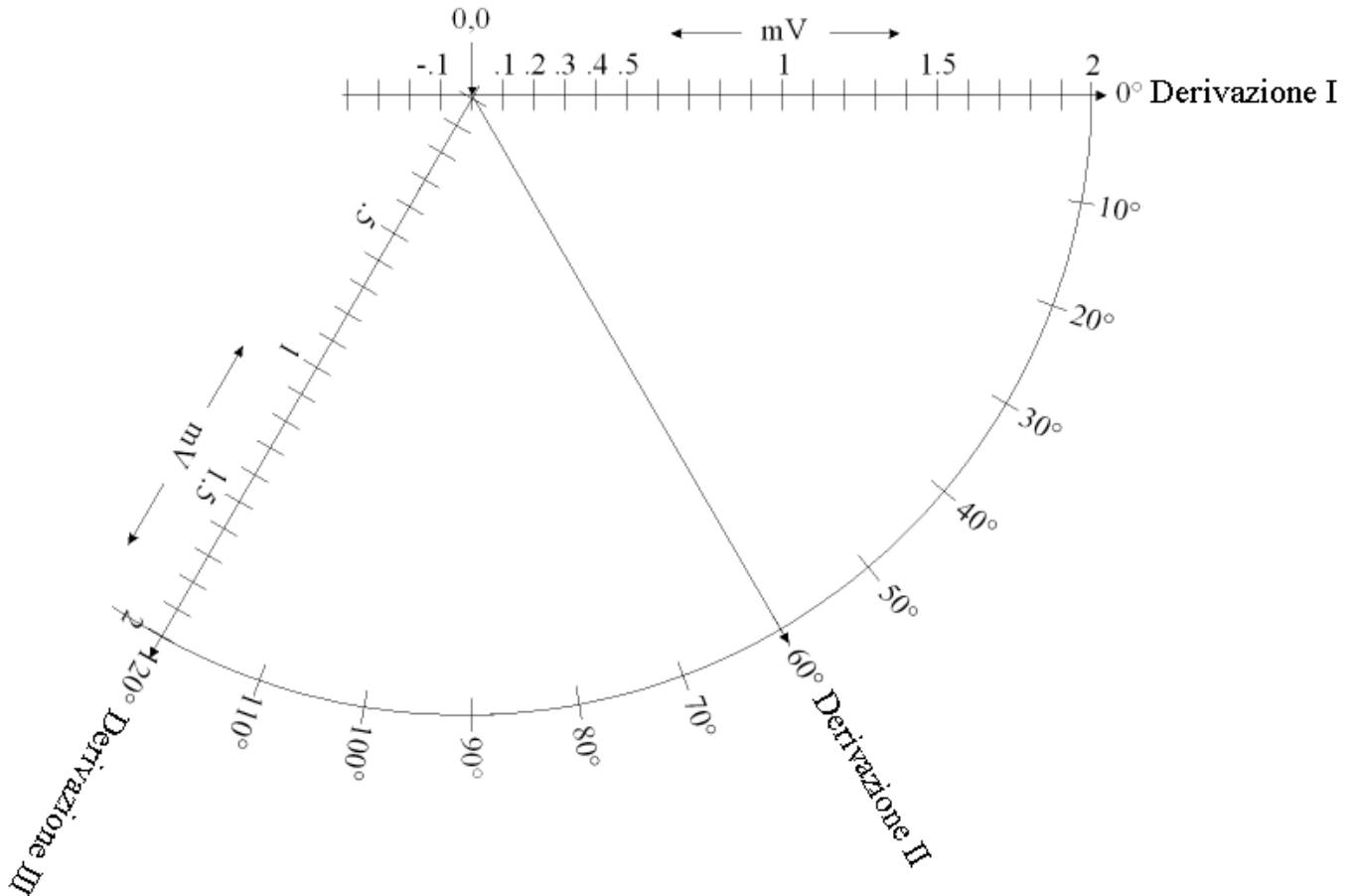
Derivazione III

Q _____
 R _____
 S _____

QRS Netto 1 _____

QRS Netto 2 _____

Grafico 3: *Disteso*



Dal grafico più sopra, ricavare i seguenti valori:

Condizione	Ampiezza Elettrica Media	Asse Elettrico Medio
Disteso	_____	_____

Spiegare la differenza tra Ampiezza Elettrica Media e Direzione Asse per i dati soggetto Disteso in questo Grafico 3 ed il primo Grafico 1.

II. DOMANDE

D. Descrivere l'ECG.

E. Descrivere la **Legge di Einthoven**.

F. Descrivere il **Triangolo di Einthoven**.

G. Quali fattori influenzano l'orientazione dell'**Asse Elettrico Medio**?

H. In relazione alla Tabella 6.2:

Come sono variate le ampiezze della Derivazione I e Derivazione III tra la fase di inspirazione e quella di espirazione? La direzione dell'asse del cuore e la ampiezza si sono modificati?

I. Quali fattori influenzano l'ampiezza dell'onda R registrata da diverse derivazioni?

J. Confronta la direzione dell'asse elettrico medio e l'ampiezza ottenuti quando:

i. Usando solo la misura dell'ampiezza dell'onda R vs. potenziali netti

ii. Soggetto disteso vs. alzato

Fine Lezione 6 Rapporto Dati