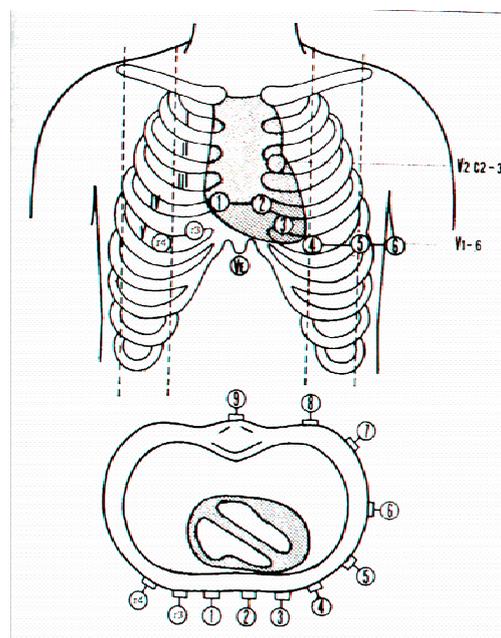
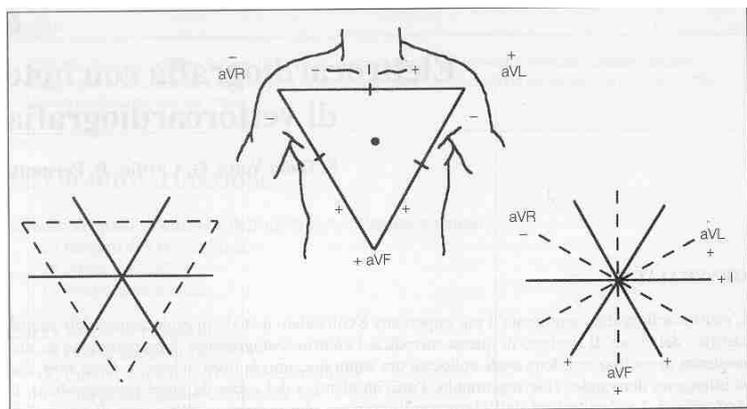


INTERPRETAZIONE DELL' ECG METODO PER OLIGOFRENICI DEL GIUNTA

Il metodo per OLIGOFRENICI sviluppato dal Prof. **Riccardo GIUNTA**, è rivolto, con amore, a tutti i vari *Sergio Cogliozzo* che frequentano la Facoltà di Medicina e Chirurgia e non sanno niente di Fisiopatologia perché non ce la spiegano.

Premesso questo, il Prof. ci tiene tanto a specificare che l'ECG è una cosa semplice, e bisogna ricordare che “una deflessione verso l'alto dell'ECG sta ad indicare che il vettore elettrico sta “jenno n'faccia” al registratore, viceversa una deflessione verso il basso si allontana dal registratore. Conoscendo le derivazioni che **Einthoven** un bel giorno ha inventato, si può studiare l'attività elettrica del cuore, specchio di quella meccanica contrattile. Einthoven pose il cuore al centro di un triangolo equilatero e s'inventò una serie di derivazioni (per i Cogliozzi: posti del corpo in cui sono presenti gli elettrodi di registrazione), frontali e orizzontali.



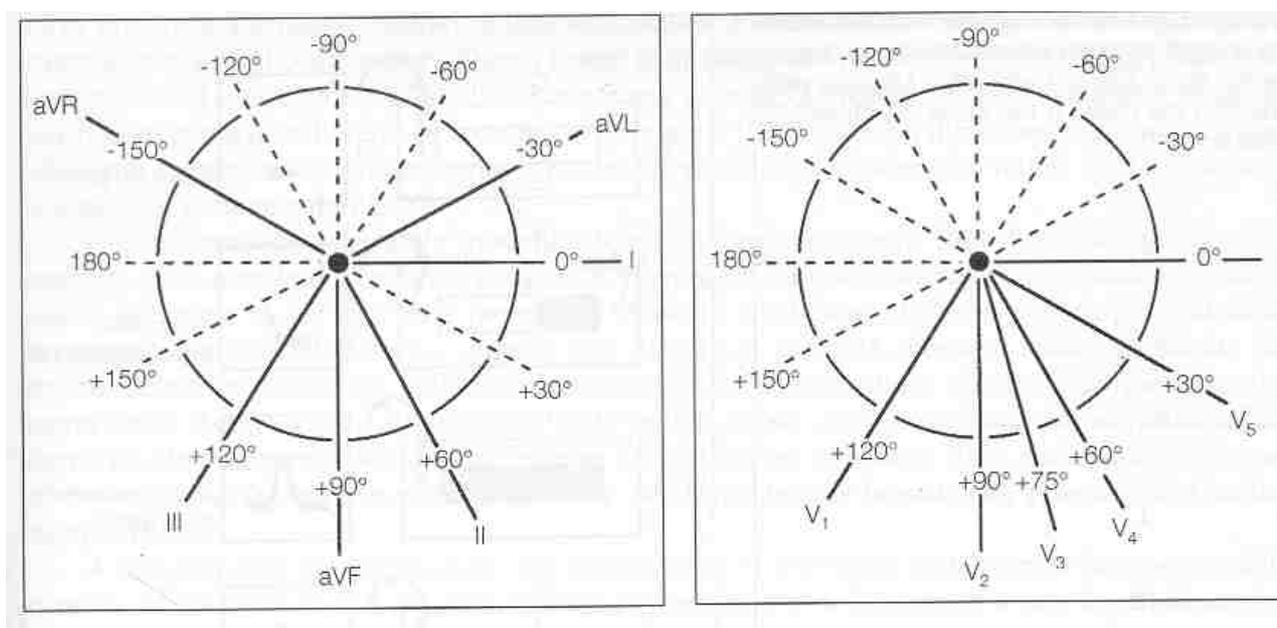
Derivazioni Bipolari

- **D I**: tra braccio sinistro e destro , con braccio sinistro positivo.
- **D II**: tra braccio destro e gamba sinistra con la gamba positiva.
- **D III**: tra braccio sinistro e gamba sinistra, con gamba positiva.

Derivazioni Unipolari

- **aVR**: braccio destro.
- **aVL**: braccio sinistro.
- **aVF**: gamba sinistra.
- **V₁**: sulla marginosternale destra al 4° spazio intercostale.
- **V₂**: sulla marginosternale sinistra al 4° spazio intercostale.
- **V₃**: tra V₂ e V₃.
- **V₄**: sulla emiclaveare di sinistra al 5° spazio intercostale.
- **V₅**: sulla ascellare anteriore al 5° spazio intercostale.
- **V₆**: sulla ascellare media al 5° spazio intercostale.
- **V₇** e altri sono facoltativi.

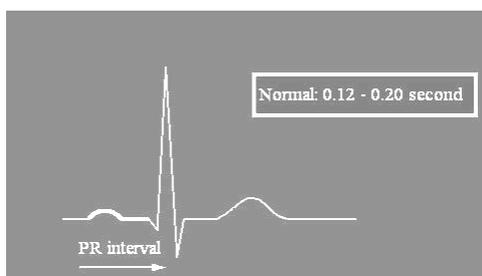
Le derivazioni hanno precisi riferimenti geometrici.



ELEMENTI DI BASE DELL'ECG

Forse non tutti i Coglionazzo sanno che l'ECG è composto da:

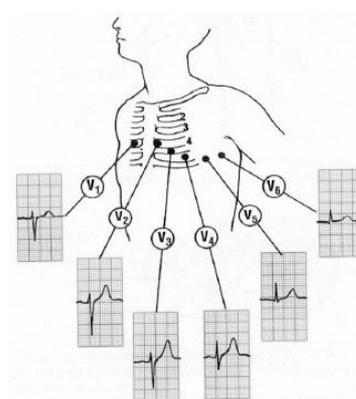
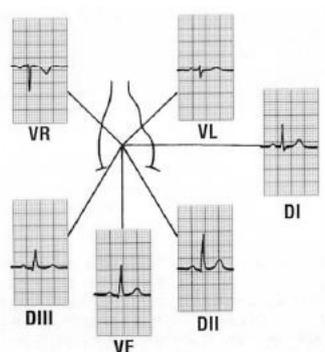
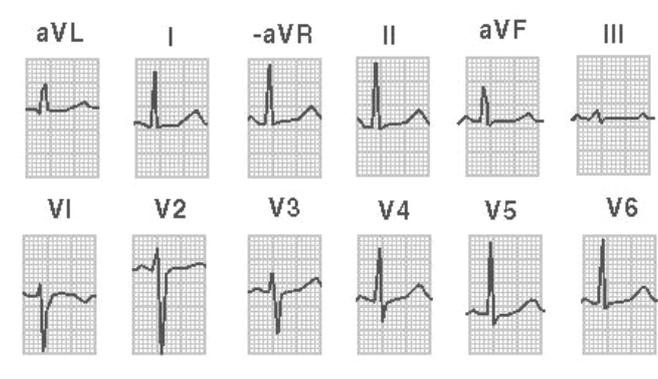
- **Onda P:** prima deflessione positiva espressione della *depolarizzazione DEGLI ATRI*. È espressione del ritmo sinusale ed è, normalmente **sempre positiva** ad eccezione di **aVR** (perché? aVR è derivazione unipolare del braccio destro e vede il vettore allontanarsi perché il segnale va dal nodo SA al nodo AV).
- **PQ o PR:** tempo di conduzione atrioventricolare. Dura **0,12-0,20 sec** (4-5 quadratini). È espressione dell'attività normale o alterata di conduzione tra atri e ventricoli.



- **Complesso QRS:** espressione della depolarizzazione dei ventricoli. La prima onda negativa è detta **onda Q**; la prima onda positiva è segnata come **onda R**; l'onda negativa che segue la R è detta **onda S** ed eventuali deflessioni positive o negative che seguono l'onda S saranno rispettivamente R' o S' e così. La durata normale è **0,04 - 0,10 sec** (meglio se consideriamo 0,06 - 0,08 sec).
 - **Onda Q:** depolarizzazione del setto interventricolare da sinistra a destra (V_1 piccola R fino a V_6 che è una piccola Q).
 - **Onda R:** depolarizzazione ventricolare inizialmente mediale e poi laterale; cresce progressivamente nelle derivazioni precordiali in condizioni normali.
 - **Onda S:** depolarizzazione della parte posterobasale del ventricolo sinistro e del cono polmonare.



- **Segmento ST e onda T:** ripolarizzazione dei ventricoli; è un'onda lenta ed ha la stessa polarità del complesso QRS; normalmente il tratto ST è sulla isoelettrica e l'onda T è positiva.
- **Intervallo QT:** è l'espressione di tutta l'attività ventricolare (sistole elettrica ventricolare); dura **0,24 – 0,44 sec**. In particolare si modifica questo dato con il calcolo del QT corretto – vedi dopo.
- **Onda U:** ripolarizzazione dei muscoli papillari. È raramente visibile.





PUNTI CARDINE DELL'ECG

Lo studio dell'ECG secondo GIUNTA prevede l'analisi sequenziale di determinati punti fondamentali e se non lo facciamo siamo Coglionazzi.

1. Ritmo sinusale.
2. Morfologia Onda P.
3. PQ (durata e morfologia).
4. Frequenza.
5. Asse elettrico.
6. Durata QRS e morfologia.
7. Tratto ST e onda T.
8. QT e QTc.
9. Battiti prematuri.
10. Ischemia.

1 – Ritmo Sinusale

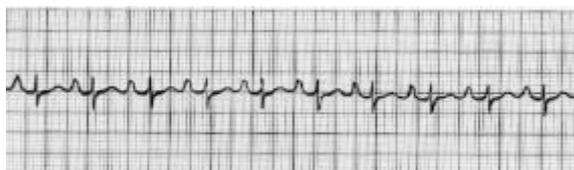
Per poter dire che il ritmo sia **sinusale** bisogna riscontrare l'**onda P**, positiva in tutte le derivazioni, ad eccezione di **aVR**.

2 – Morfologia dell'Onda P

- **P Mitralica**: come da *sovraccarico atriale sinistro*, come per esempio la stenosi mitralica, l'insufficienza cardiaca. Si presenta come una onda P con *due* gobbe. Dopo un'iniziale ipertrofia l'atrio sinistro si dilata. → Ripercussioni a livello polmonare: vene, venule, capillari, poi arteriole. Qui lo sfintere pre-capillare tende a contrarsi, con due effetti: 1) protezione del circolo; 2) ipertensione delle arteriole e del circolo polmonare, con ripercussioni sul cuore destro.



- **P Polmonare**: come da *sovraccarico atriale destro*, come per esempio da stenosi tricuspидale o da ipertensione polmonare. Si presenta come *onda P appuntita*.



- **P assente “vermicolare”**: si riscontra un movimento *vermicolare*. Gli atri hanno contrazione emodinamicamente inefficace, perché dilatato; la frequenza è, solitamente, bassa, per l'attivazione di altri *pacemaker* a valle. È tipica di patologie dell'anziano.



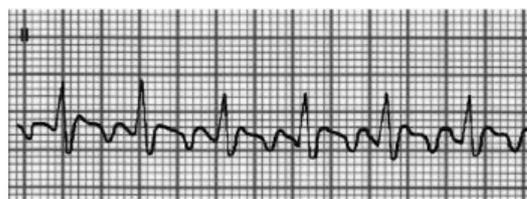


- **P assente “a dente di sega”**: è tipico il riscontro di onde p a dente di sega in patologie quali **fibrillazione e flutter atriale**.

- **Fibrillazione**: è l'aritmia più comune negli adulti e l'attività atriale è in genere rapida, con frequenza di **450-600 bpm**. Il nodo AV, per la sua refrattarietà, riesce a bloccare gli impulsi, con una conduzione di **150-180 bpm**, totalmente aritmica. Si ha: 1) perdita della sistole atriale, 2) inappropriata frequenza ventricolare che risulta troppo alta, 3) irregolarità del ritmo ventricolare con variazione continua della gittata sistolica, così come della pressione arteriosa. È divisa in **acuta parossistica** (embolia polmonare), **persistente** (stenosi mitralica) e **cronica**. Bisogna procedere con la **conversione** elettrica o farmacologia (chinidina o amiodarone o Ca^{2+} -antagonisti). *Il polso è totalmente aritmico!*



- **Flutter**: è un'aritmia sincronizzata caratterizzata da onde atriali tutte uguali, ad una frequenza solitamente superiore ai **240 bpm**, con conduzione variabile del tipo 2:1, 3:1, 4:1 e così via. All'ECG si riscontrano le **onde F**. *Il polso è ritmico!*



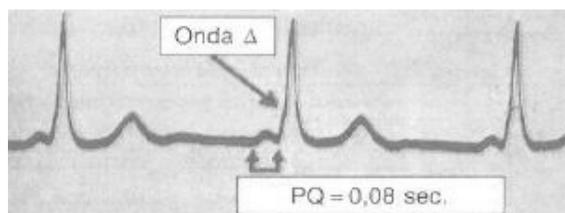
- **P negativa**: pone diagnosi di *ritmo nodale*. Ciò significa che lo stimolo parte dal nodo AV e non dal nodo SA, per cui il vettore di attivazione si allontana dall'atrio e poi vi ritorna. Ciò mette in risalto una disfunzione del nodo del seno. La **P negativa** può precedere il QRS, può essere incorporata (e quindi non vista) o può seguirlo (attivazione tardiva). --- nell'atleta è facile il riscontro di ritmo nodale (compensato da una FE molto alta); per dirimere il dubbio lo si mette sotto sforzo e si riscontrerà una positivizzazione dell'onda P).

3 - PQ

Il PQ è espressione della conduzione atrio-ventricolare e dura **0,012-0,20 sec**. Aumento o diminuzione del PQ ci permettono di discriminare tachi-aritmie o bradi-aritmie.

PQ corto – Tachiaritmie

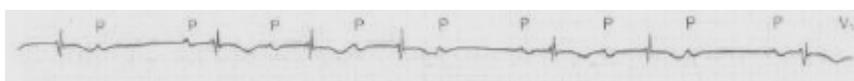
- **Wolff-Parkinson-White**: tachicardia da via accessoria manifesta. Il PQ è corto, inferiore a **0,10 sec** e si manifesta con un *impastamento* della parte iniziale del QRS (**onda delta**); il QRS è $> 0,12$ sec. Si ha tachicardia.



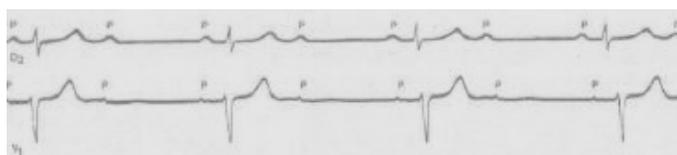
PQ lungo – Bradiaritmie

- **Bradicardia sinusale:** tutto ok, solo frequenza < 60 bpm, tipica, ad esempio, nell'atleta.
- **Blocchi atrio-ventricolari:**
 - **BAV tipo 1:** semplice; presenta solo un allungamento del PQ che risulta > **0,20 sec.**
 - **BAV tipo 2 di Mobitz:** è diviso in due tipi principali.

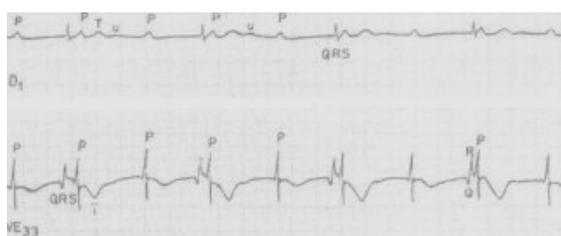
- **Mobitz 1 – Periodismo di ucani-Wenckenbach:** allungamento del PQ progressivo fino a QRS non condotto.



- **Mobitz 2:** PQ costante. Ogni tanto un QRS non è condotto. Si stabilisce un rapporto preciso (2:1, 3:1, 4:1).



- **BAV tipo 3:** completa mancanza di conduzione AV, con *dissociazione AV*. È conosciuto anche come **Morgagni-Adams-Stokes**. La frequenza è molto ridotta, per l'instaurarsi di un *pacemaker* alternativo.



4 – Frequenza

La frequenza è, generalmente, indicata da tutti i *cardioline* di nuova generazione, ma non sempre il conto è esatto, né tantomeno si ha sempre un *cardioline* di nuova generazione a disposizione.

L'ECG è tracciato su carta millimetrata che avanza a velocità costate e standard. Ogni quadrato grande corrisponde a 0,2 secondi, per cui ogni quadratino corrisponde a 0,04 sec. In totale un minuto corrisponde a 300 quadrati grandi. In base alla distanza di due complessi R-R si può calcolare rapidamente la frequenza:

- 1 quadrato: 300 bpm
- 2 quadrati: 150 bpm.
- 3 quadrati: 100 bpm.
- 4 quadrati: 75 bpm.
- 5 quadrati: 60 bpm.



- 6 quadrati: 50 bpm.

5 – Asse elettrico

L'asse elettrico del cuore sul piano frontale rappresenta la direzione dominante media delle forze di depolarizzazione ventricolare. Normalmente è posto tra $+30^\circ$ e $+90^\circ$ (45° nel normale). Si considera *orizzontale* se è verso 0° , deviato a *sx* se tra -30° e -90° , e deviato a *dx* se tra $+95^\circ$ e $+180^\circ$. Ogni deviazione corrisponde ad un'aumentata media delle forze di depolarizzazione verso sinistra o verso destra, quindi è un indice di eventuali alterazioni del cuore: ad esempio una ipertrofia ventricolare prevede un asse elettrico orizzontale o deviato a *sx*.

Secondo il metodo per oligofrenici del GIUNTA, esistono due modi per la ricerca dell'asse elettrico.

1. ricerca del **QRS difasico**, in modo tale che ad esso corrisponda un vettore che abbia proiezione perpendicolare; esempio: se la difasica è DI, la perpendicolare è aVF. Della derivazione trovata bisogna osservare la R positiva, per cui l'asse elettrico avrà valore positivo; al contrario, se è presente un QRS che ha una R negativa, l'asse elettrico avrà valore negativo.
2. Questo altro metodo prevede lo studio dell'onda R più positiva delle unipolari e delle bipolari e si decide un intervallo tra la più positiva unipolare e la più positiva bipolare. Poi bisogna valutare dove la R è più alta in queste due derivazioni scelte: si aggiunge o si sottrae 15° nella direzione della derivazione con la R più alta.

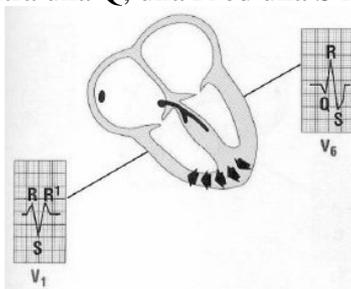
6 – Durata QRS e morfologia

Il QRS dura, normalmente, 0,04-0,10 sec. Si presenta, normalmente, con onde R che aumentano progressivamente quanto più si applicano derivazioni a sinistra (in corrispondenza del ventricolo sinistro). Oltre alla durata, la morfologia è importantissima, poiché quando il QRS è **slargato**, **impastato** o comunque alterato, bisogna valutare attentamente il paziente poiché cardiopatico: l'alterazione del QRS indica patologia ventricolare! ---- In questo caso il contesto clinico è importantissimo: la presenza di *dispnea*, *sudorazione*, *ipotensione* denota per una patologia emodinamicamente instabile, per cui bisogna agire bene ed in fretta.

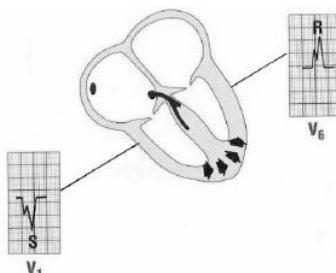
Come visto prima, infatti, la WPW prevede un QRS slargato ed intaccato da una onda Delta e ciò mette in evidenza quanto una tale sindrome possa influire sulla funzionalità cardiaca. Poi:

• **Blocchi di branca:**

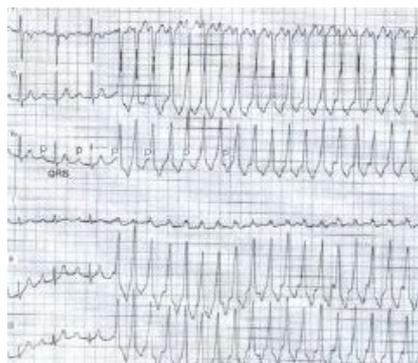
- **Blocco di branca dx:** QRS $> 0,10$ sec. Il vettore di attivazione passa il setto, depolarizza prima il ventricolo sinistro e poi quello destro in ritardo. In V_1 si riscontra una R, una S ed una R'; in V_6 si riscontra una Q, una R ed una S larga e profonda.



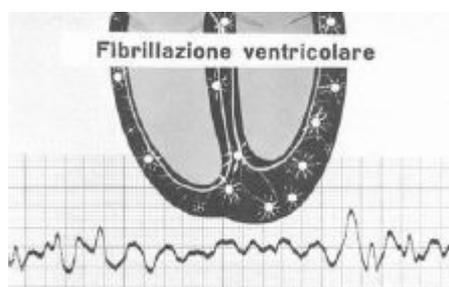
- **Blocco di branca sx:** QRS $> 0,10$ sec. Il vettore di attivazione passa il setto, depolarizza prima il ventricolo destro e poi quello sinistro in ritardo. In V_1 si registra una onda S a **forma di W**, ed in V_6 si registra una onda R a **forma di M**.



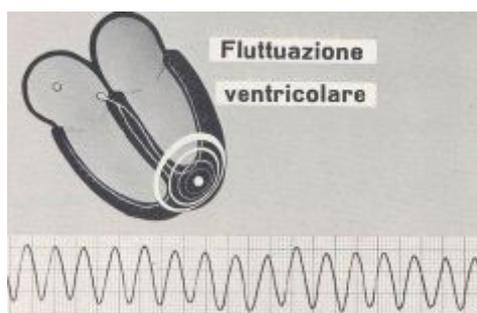
- **Tachicardia ventricolare da rientro:** il rientro è determinato da un ostacolo anatomico, generalmente una cicatrice post-infarto, con F variabile dai **100** ai **250** bpm.



- **Fibrillazione ventricolare:** è legato al rapido insorgere di una disomogenea refrattarietà delle fibre miocardiche lese, in seguito ad extrasistole precoce, per esempio: ciò determina l'attivazione di **post-potenziali di depolarizzazione**, con **rientro** e **aritmia**. La fibrillazione ventricolare conduce all'arresto cardiaco ed è l'aritmia più grave.



- **Flutter ventricolare:** sovrviene quando la frequenza ventricolare supera i **250 bpm**, caratterizzato dalla fluttuazione della parete senza una coordinata contrazione. Qui è importantissimo valutare il problema dell'embolia e bisogna sempre somministrare, come nella fibrillazione o nel flutter atriale, anticoagulanti orali come Warfarin o Cumadin.





7 – Tratto ST e onda T

- **Tratto ST:** normalmente il tratto ST si trova sulla linea isoelettrica e così si presenta normale. Una deflessione verso l'alto o verso il basso di questo tratto molto certamente una patologia cardiaca (ad eccezione degli atleti in cui è facile il riscontro di un ST sottoslivellato). Un tratto **ST sottoslivellato** con **T** invertita è indice di **ischemia miocardica**. Un tratto **ST sopraslivellato** con **concavità verso l'alto** è indice di **pericardite**, mentre se ha **convessità verso l'alto** è indice di **necrosi miocardica acuta**.
Il riscontro di un tratto ST perennemente sopraslivellato è indice di aneurisma!!!
- **Onda T:** l'onda T indica la ripolarizzazione dei ventricoli e, dato che il vettore di ripolarizzazione va dall'endocardio all'epicardio, si presenta positiva. Una negativizzazione dell'onda T è indice di **ischemia miocardica a tutto spessore** in quanto si registrano i potenziali negativi endocavitari. ---- !!! è importante ricordare che esistono infarti **NON-Q**, dove non sono presenti T negative, per cui il tracciato non risulta francamente ischemico, anche se in presenza di sintomatologia bene o male tipica, per cui bisogna fare sempre gli esami enzimatici (CK, LDH, ma spt Troponina!!).

8 – QTc

Il tratto QT è l'espressione del tempo che intercorre tra la depolarizzazione ventricolare e la sua ripolarizzazione. Il QT si corregge mediante la formula seguente:

$$QTc = QT / \sqrt{RR} \text{ in secondi}$$

Questo valore deve essere compreso in un intervallo tra **0,38** e **0,42** sec. È importante perché è la diretta espressione dell'equilibrio idro-elettro-salino del cuore (e non dell'organismo se si effettua il controllo di potassiemia o sodiemia – possibili falsi positivi per emolisi da prelievo).

- **QT allungato** (sindrome del QT lungo): si registra un QT lungo con una curva molto bassa ed è tipico degli stati di **ipopotassiemia**. Sappiamo, infatti, che la fase 3 e 4 della depolarizzazione miocardica sono legate alla fuoriuscita di potassio dalla cellula, per cui se il gradiente si modifica si ha un **allungamento del potenziale d'azione** nella fase di ripolarizzazione e la possibilità di instaurarsi extrasistoli ventricolari e aritmie anche fatali. Questo succede spesso in pazienti che effettuano terapia con diuretici potenti come la **furosemide** (anche i soggetti anoressici). Si somministra una resina a scambio ionico: carbeyexalate.
- **QT corto:** tipico della **iperpotassiemia**. Ciò determina un QT corto ed una onda T appuntita **a tenda**. È grave perché diminuisce il gradiente di K^+ (che dovrebbe uscire dalla cellula) e si ha un blocco della ripolarizzazione in diastole con **arresto cardiaco**.

9. Battiti prematuri

In seno agli atri ed ai ventricoli esistono, gruppi di cellule che mostrano potenziali d'azione molto simili, nella fase diastolica, a quelli delle cellule segnapasso, dette **segna-passo potenziali**; in condizioni normali la frequenza di scarica e l'attività del nodo SA e AV ne blocca il funzionamento. Questi PPM possono attivarsi nel caso in cui uno stimolo avviatore AV non percorra in tempo il suo percorso. Sono, quindi, dei meccanismi di protezione che, però, in alcuni casi, possono attivarsi anche se tutto funziona bene; questo processo è alla base della formazione delle **extrasistoli**. Le extrasistoli sono classificate in singole o a coppia, monomorfe o polimorfe. Sono divisi in base alla loro sede d'origine:

- **Atriali:** in genere asintomatiche e benigne, con un'origine in qualsiasi punto dell'atrio e riconoscibile come una P isolata.
- **Giunzionali:** partono dal fascio di His e sono meno frequenti di quelle atriali o ventricolari ed associate a malattie cardiache o da intossicazione digitalina.

- **Ventricolari:** sono battiti anticipati, di forma bizzarra, più lunghi degli usuali QRS. Il QRS può essere totalmente sballato, in base all'origine dell'extrasistole. Due extrasistoli in successione sono coppia, mentre tre o più extrasistoli successive con frequenza > **100 bpm** sono definite **tachicardia ventricolare non sostenuta**. Sono, solitamente, in un cuore sano, monomorfe e non presentano un segno di aumentato rischio di mortalità. Nel paziente infartuato l'extrasistole ripetitiva (> **10/H**), è un rischio elevato.



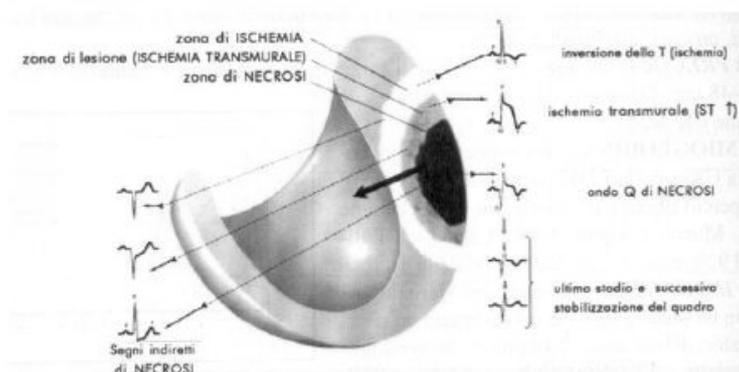
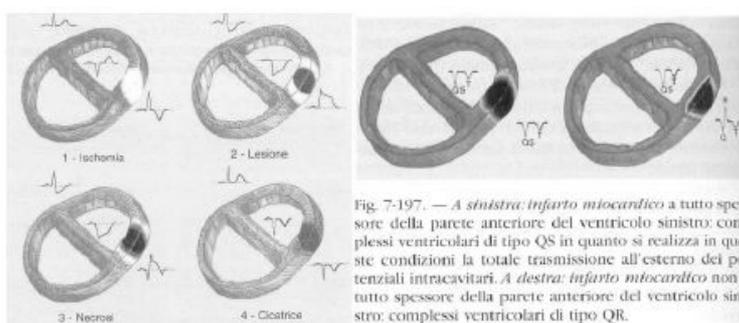
10 - Ischemia

L'ECG si presenta come lo strumento più utile di fronte al sospetto di IMA.

L'immediata manifestazione all'ECG, soprattutto in fase acuta, è caratterizzata dalla sofferenza miocardica e si registra nelle prime ore dall'infarto ed è caratterizzata da **onde T negative**; è un primo reperto d'ischemia che sarà cancellato in seguito.

La prima manifestazione d'ischemia è l'**onda di Pardee** o **corrente di lesione**: ampio **sopraslivellamento ST**, spesso coinvolgente l'onda T che si presenta **negativa**; compare nelle prime ore. --- !!! se il sovraslivellamento del tratto ST ha **convessità verso l'alto**, si inquadra una **necrosi** del tessuto miocardico.

La fase ultima corrisponde alla necrosi, la cui manifestazione è la comparsa, nelle ore successive, di necrosi tissutale e, quindi, la presenza di zone elettricamente inerti. Ciò permette la trasmissione all'esterno dei **potenziali negativi intracavitari**, fenomeno della *finestra elettrica*, e la registrazione della classica **onda Q di necrosi**; per essere significativa, l'onda di necrosi deve durare almeno 0,04 sec e deve essere 2/3 dell'onda R in ampiezza.



A partire dalla 12° ora si verificano ulteriori modificazioni della fase di ripolarizzazione, con ritorno graduale alla linea di base del tratto ST e successiva re-inversione dell'onda T; questa configurazione è classica dell'**infarto transmurale**.

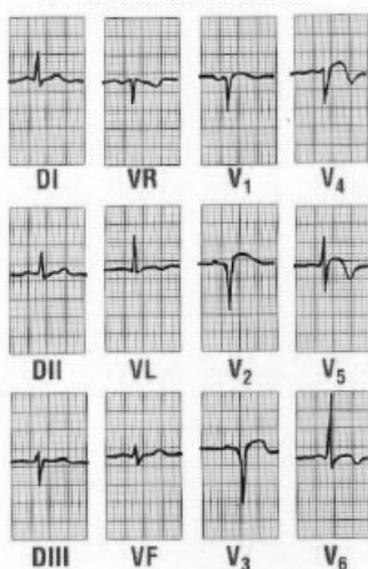
Se l'infarto è **subendocardico** si registra sottoslivellamento di ST senza onda T; senza onde Q: IMA subendocardico o IMA non Q: L'infarto miocardico **non Q** è una sindrome ischemica acuta in DD con l'angina instabile. Il riscontro elevato di CK-MB, troponine T e I, dopo un episodio ischemico prolungato, distinguono l'infarto non Q. Per convenzione il livello di questi markers deve essere **almeno il doppio** del massimo di normalità.

In base alla presentazione dell'Onda Q si distinguono gli infarti:

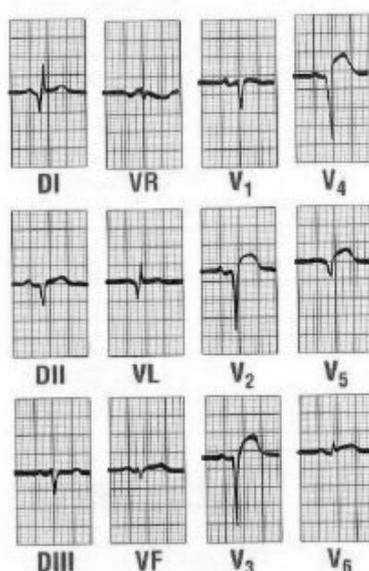
- **IMA inferiore:** segni in D2 e D3 e aVF.
- **IMA settale:** segni in V1 e V2.
- **IMA laterale:** D1, aVL, V5 e V6.
- **IMA anteriore esteso:** tutte le precordiali e D1 e aVL.

Manifestazioni all'ECG dei diversi infarti miocarditi acuti

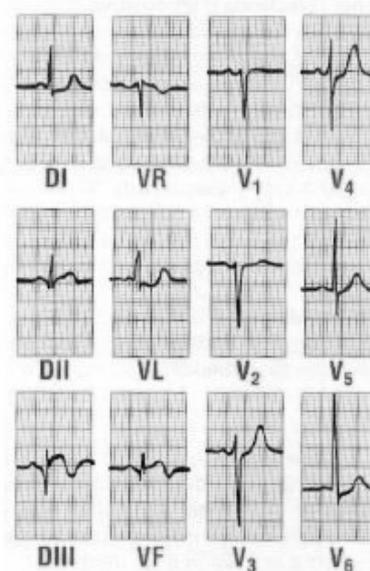
INFARTO ANTERIORE



INFARTO ANTERO LATERALE



INFARTO INFERIORE



Terapia dell'IMA

La prima cosa da fare, in un centro abilitato, è la **coronarografia d'urgenza**, dopo aver stabilito la sede della lesione per effettuare **angioplastica** con applicazione di **stent medicale**.

- **Trombolisi** in sedi non abilitate alla coronarografia: **tPA** bolo rapido 35 mg/30 min e.v. + 2 boli da 15 mg/30 min.
- **Nitroderivati:** Carvasin; 2 fiale a goccia lenta in 24 ore.
- **Dolore:** apomorfina 10 mg + atropina per evitare effetti vagali.
- **O₂, Valium e Apirina** (antiaggregante).
- **Eparina:** 5.000 U in bolo rapido + 1.000 U/h nelle 24 ore.
- **Prelievo per enzimi.**