

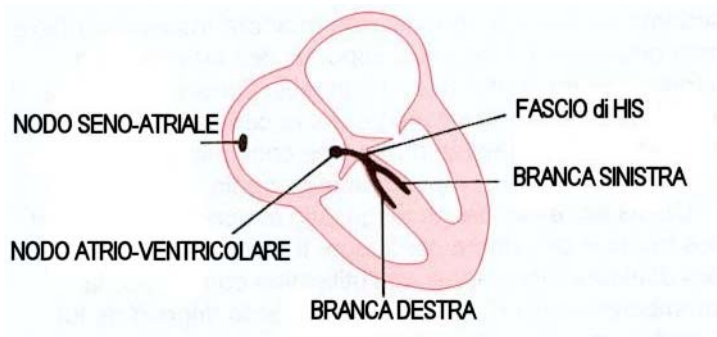
## CAPITOLO 2

# LA CONDUZIONE ED I SUOI PROBLEMI

Abbiamo visto precedentemente che l'attivazione elettrica comincia normalmente nel **nodo seno atriale** e genera un'onda di depolarizzazione che si propaga dal muscolo atriale verso il **nodo atrio ventricolare**, per raggiungere poi, attraverso il **fascio di His** ed i suoi rami, i ventricoli. La conduzione di questo fronte d'onda può essere ritardata o bloccata in qualsiasi punto.

### Principi

1. L'ECG è facile da capire
2. I problemi della conduzione sono semplici da analizzare, a condizione che si tenga ben presente il circuito elettrico del cuore.



Bisogna ricordarsi che la depolarizzazione inizia sempre nel nodo seno atriale. L'analisi del ritmo cardiaco sarà effettuata sulla derivazione che permette di studiarlo al meglio: molto spesso, ma non sempre, si tratta di DII o V1.

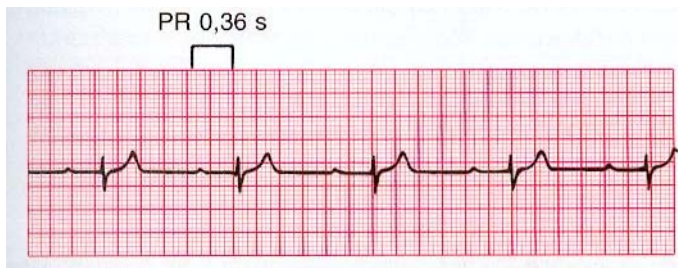
### PROBLEMI DI CONDUZIONE NEL NODO AV E NEL FASCIO DI HIS

Il tempo di percorrenza dell'onda di depolarizzazione dal nodo seno atriale fino ai fasci muscolari ventricolari è messo in evidenza nel tratto PR e non è mai superiore (in condizioni normali) a 0,2 s (dai 3 ai 5 quadratini). Un'interferenza nel processo di conduzione provoca il fenomeno elettrocardiografico chiamato *blocco cardiaco*.

#### Blocco atri ventricolare di primo grado

Se ogni onda di depolarizzazione nata nel nodo seno atriale è condotta verso il ventricolo, in ritardo rispetto al suo tempo fisiologico di percorrenza, l'intervallo PR risulta allungato e questo costituisce un *blocco atrio ventricolare di primo grado*.

## BLOCCO CARDIACO DI PRIMO GRADO



Nota: Un'onda P per complesso QRS  
Intervallo PR= 0,36 s

Un blocco di primo grado non è significativo in se per se, ma può essere espressione di un danno coronarico, di una cardite reumatica, di una intossicazione digitalica o di uno squilibrio elettrolitico.

## Blocco cardiaco di secondo grado

Alcune volte, l'eccitazione non attraversa affatto il nodo atrio ventricolare o il fascio di His, Quando questo si verifica, la depolarizzazione è intermittente: si parla, dunque, di *blocco atrio ventricolare di secondo grado*.

Ci sono 3 varianti di questo tipo di blocco:

- La maggior parte dei battiti sono condotti con un intervallo PR costante, ma ogni tanto c'è una depolarizzazione atriale senza successiva depolarizzazione ventricolare. Questo è il blocco di **MOBITZ tipo II**.

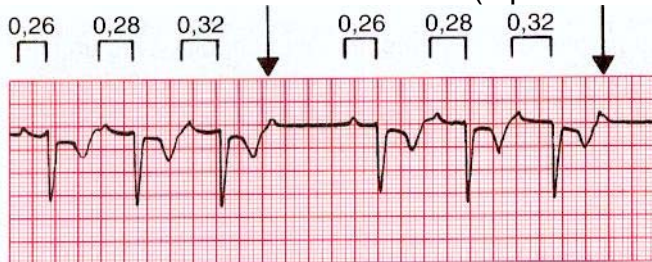
## BLOCCO DI SECONDO GRADO



Note: L'intervallo PR dei battiti trasmessi è costante.  
Un'onda P non è seguita da un complesso QRS: si tratta di un blocco di secondo grado

- Ci può essere un ciclo ripetitivo, caratterizzato dall'allungamento *progressivo* dell'intervallo PR, seguito dall'assenza della depolarizzazione ventricolare, seguita da una nuova onda di depolarizzazione trasmessa con un intervallo PR corto. Questo è il **fenomeno di Wenckebach**.

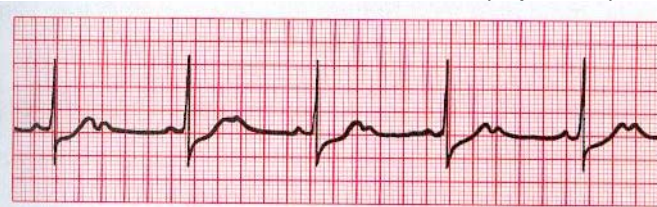
### BLOCCO DI SECONDO GRADO (Tipo Weckenbach)



Note: Allungamento progressivo dell'intervallo PR.  
Un battito non è trasmesso.  
Il successivo battito trasmesso ha un intervallo più corto.

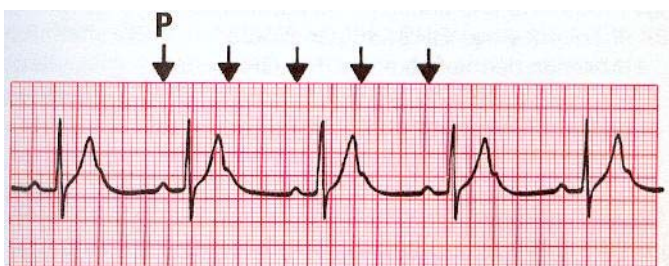
- c) Ci può essere una alternanza di battiti atriali trasmessi e non trasmessi, con il risultato che le onde P sono più dei complessi QRS. Questo tipo di blocco definisce una *conduzione 2/1 o 3/1*.

### BLOCCO DI SECONDO GRADO (Tipo 2/1)



Note: Due onde P per complesso QRS.  
Intervallo PR normale e costante quando i battiti sono trasmessi.

A questo proposito bisogna ricordarsi che un'onda P può manifestarsi anche solo come una onda T deformata.



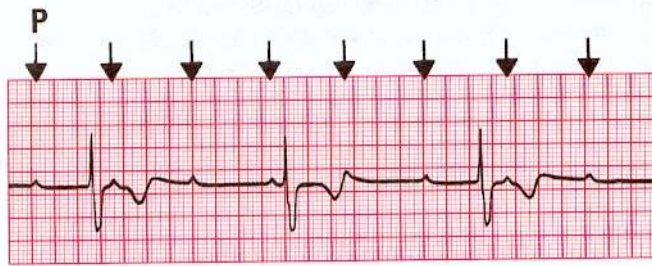
Note: Onda P su di un onda T, indetificabile solamente per la sua regolarità

Le cause del blocco di secondo grado sono le stesse di quelle del blocco di primo grado. Il blocco cardiaco di Mobitz tipo II ed il blocco 2/1 possono evolvere in un blocco cardiaco completo o di terzo grado.

Si dice che si verifica un blocco cardiaco completo (**blocco di terzo grado**) quando la depolarizzazione atriale è normale, ma nessun battito è trasmesso ai ventricoli. Quando

questo si verifica, i ventricoli sono eccitati per un "meccanismo di fuga" lento (capitolo 3), con un centro di depolarizzazione situato nel muscolo ventricolare.

### BLOCCO DI TERZO GRADO (Completo)



Note: Frequenza delle onde P: 90 bpm  
Frequenza dei complessi QRS: 36 bpm  
Assenza di relazioni tra l'onda P e il complesso QRS  
Complessi QRS di forma anormale a causa di una propagazione irregolare generata nel muscolo ventricolare

Un blocco completo può costituire un fenomeno acuto che si manifesta in individui colpiti da infarto del miocardio oppure può essere uno stato cronico generalmente causato da una fibrosi intorno al fascio di His. Un blocco completo può inoltre essere la conseguenza dell'interessamento contemporaneo dei 2 rami del fascio di His.

### PROBLEMI DI CONDUZIONE DELLA BRANCA DESTRA E SINISTRA DEL FASCIO DI HIS: BLOCCHI DI BRANCA

Se l'onda di depolarizzazione raggiunge normalmente il setto interventricolare, l'intervallo tra l'inizio dell'onda P e la prima deflessione del complesso QRS (intervallo PR) sarà normale.

Se c'è una conduzione anormale lungo la branca destra o sinistra (blocco di branca) ci sarà un ritardo della depolarizzazione di una parte del muscolo ventricolare. Il tempo supplementare necessario per la depolarizzazione di tutto il muscolo cardiaco provoca un allargamento del complesso QRS.

Nel cuore normale, il tempo impiegato dall'onda di depolarizzazione per diffondersi dal setto fino alle parti più lontane del ventricolo non supera i 0,12 s (3 quadratini). Se la durata della depolarizzazione è superiore, la conduzione ventricolare ha dovuto seguire una via anomala, e di conseguenza, più lenta.

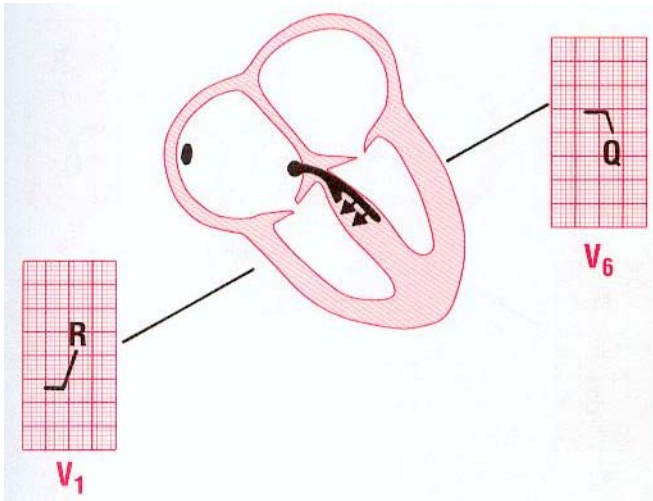
Se un complesso QRS largo può indicare un blocco di branca, quando la depolarizzazione è iniziata nel nodo seno atriale, diversa è la situazione di un allargamento del complesso QRS nel caso in cui l'onda non sia iniziata dal nodo seno atriale (capitolo 3).

Il blocco della conduzione a livello delle 2 branche ha lo stesso effetto di un blocco cardiaco completo (terzo grado)

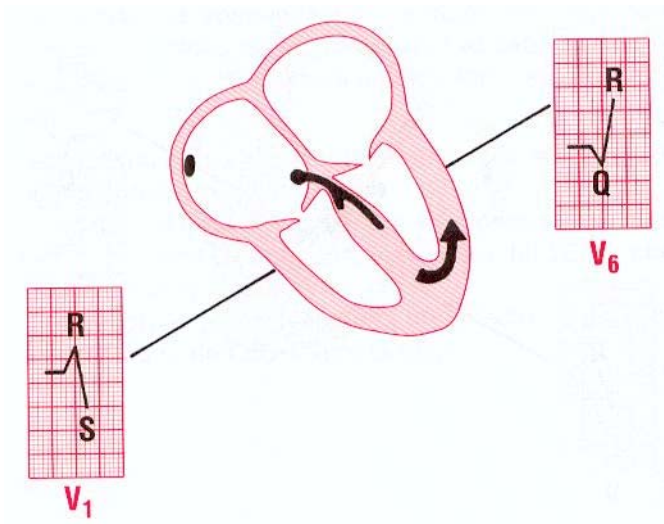
Un blocco di branca destra (BBD) indica spesso l'esistenza di problemi nel cuore di destra, anche se immagini di BBD con una durata normale del complesso QRS sono molto spesso frequenti in soggetti in buona salute. Un blocco di branca sinistra (BBS) invece indica sempre una malattia cardiaca del cuore sinistro. E' importante riconoscere la presenza di questi blocchi di branca, perchè un BBS esclude ogni interpretazione ulteriore dell'ECG mentre un BBD no.

### Blocco di branca destra

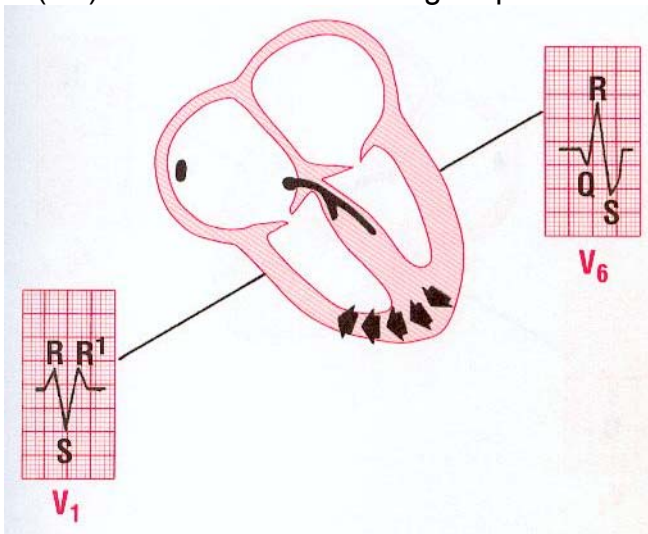
In caso di BBD, non c'è conduzione lungo la branca destra e la parete interventricolare si depolarizza a partire dal lato sinistro. Questo comporta una onda R in derivazione ventricolare destra (V1) e una piccola onda Q in una derivazione ventricolare sinistra (V6).



L'onda si propaga, poi, al ventricolo sinistro, producendo una onda S in V1 e una onda R in V6.



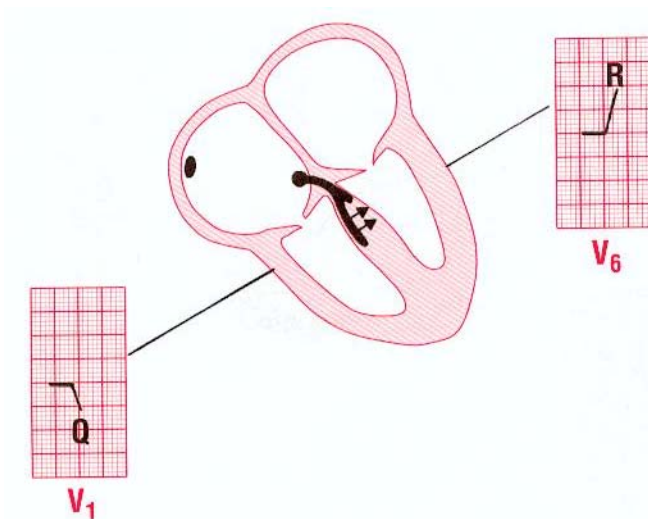
É necessario più tempo del normale affinché l'onda raggiunga il ventricolo destro a causa del blocco della via normale della conduzione e, di conseguenza il ventricolo destro si depolarizza dopo il sinistro. Nel tracciato vedremo comparire, dunque, una seconda onda R (R1) in V1 e una onda S larga e profonda in V6.



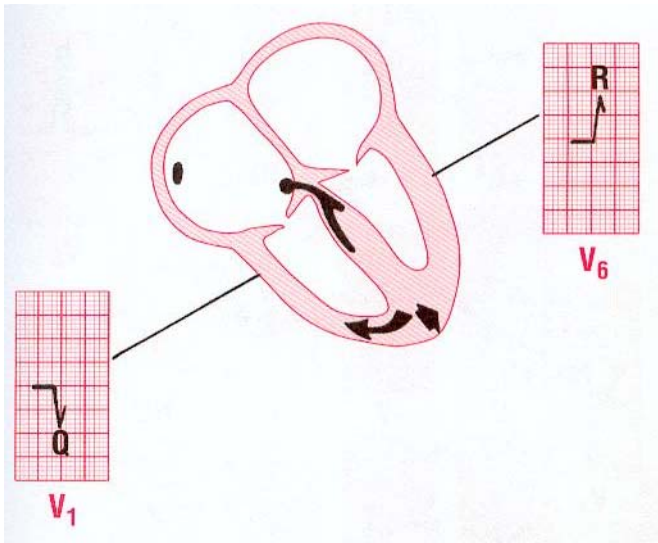
L'immagine RSR1, ma con un complesso QRS di larghezza normale (inferiore a 120 ms), è chiamata anche *blocco di branca destra incompleto*: spesso questa viene considerata come una variante normale.

### Blocco di branca sinistra

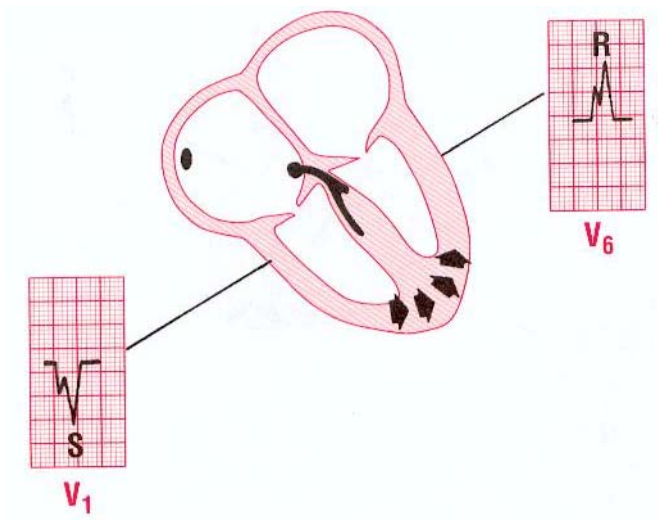
Se è impedita la conduzione lungo la branca sinistra, il setto viene depolarizzato da destra a sinistra (l'opposto di quanto avviene in condizioni normali), provocando una piccola onda Q in V1 e una onda R in V6.



Il ventricolo destro si depolarizza prima del sinistro e per questo, malgrado la massa muscolare più piccola, c'è una onda R in V1 ed una onda S in V6.

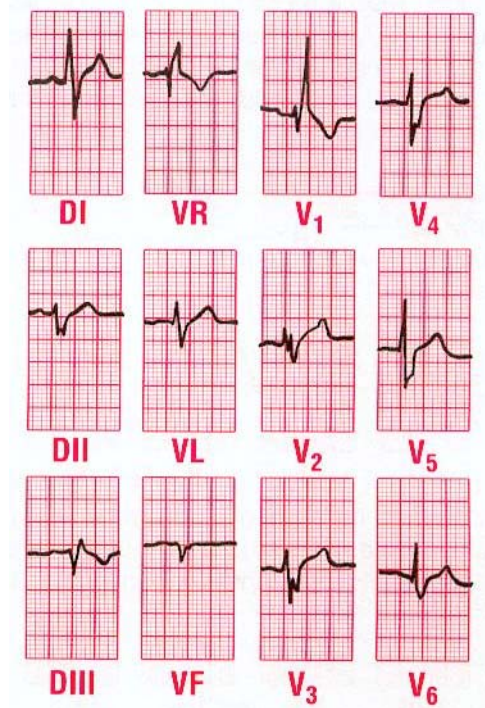


Una depolarizzazione ritardata del ventricolo sinistro provoca una onda S in V1 e una onda R in V6.



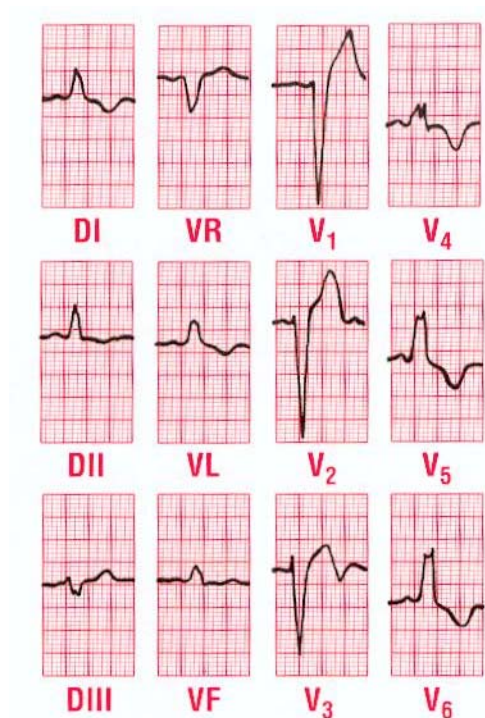
### Nozioni da ricordare

Si osserva meglio un BBD in V1, dove c'è una immagine RSR1.



Note: Ritmo sinusale  
Intervallo PR normale  
Immagine RSR1 in V1  
Onda S profonda.

Il BBS appare più netto in V6 dove si osserva un complesso largo, che assomiglia alla lettera M. L'immagine classica, con un aspetto a W in V1, non è sempre visibile.



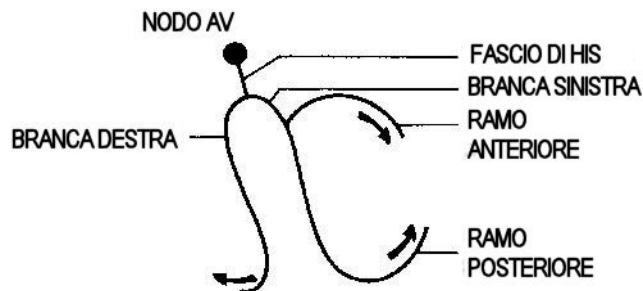
Note: Ritmo sinusale  
Intervallo PR normale  
Allargamento del complesso QRS  
Aspetto ad M del complesso QRS osservato più nettamente in V4-V6



## PROBLEMI DI CONDUZIONE ALLE ESTREMITA' DELLA BRANCA SINISTRA

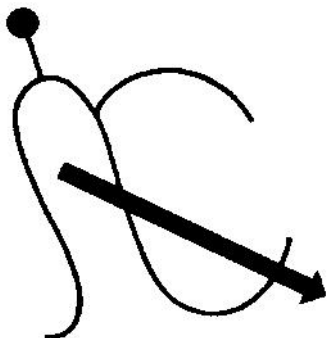
A questo punto, bisogna considerare un pò più in dettaglio l'anatomia delle branche del fascio di His. La branca destra non ha rami importanti, invece la branca sinistra ne ha 2: il ramo anteriore ed il ramo posteriore.

Di conseguenza, l'onda di depolarizzazione si propaga nei ventricoli seguendo 3 vie:



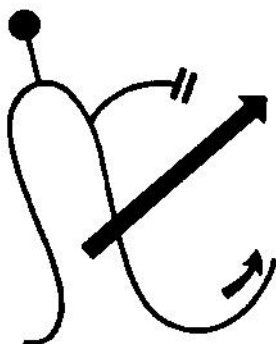
L'asse elettrico del cuore dipende dalla direzione media dell'onda di depolarizzazione dei ventricoli (capitolo 1). Poichè il ventricolo sinistro contiene più massa muscolare del ventricolo destro, esso esercita più influenza sull'asse elettrico.

### ASSE NORMALE



Se la conduzione del ramo anteriore della branca sinistra è difettosa, il ventricolo sinistro deve essere depolarizzato dal ramo posteriore, l'asse elettrico ruota quindi verso l'alto.

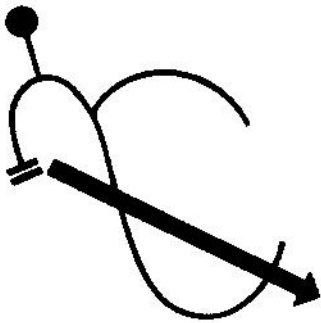
### DEVIAZIONE ASSIALE SINISTRA



Una deviazione assiale sinistra risulta, di conseguenza, da un blocco del ramo anteriore della branca sinistra detto anche *emiblocco anteriore sinistro*.

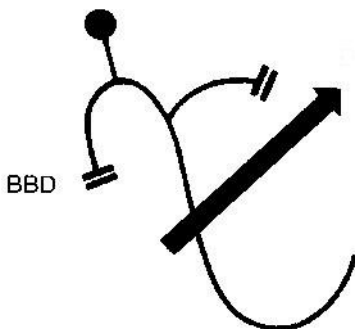
Il ramo posteriore della branca sinistra è interessato di rado, ma se questo dovesse avvenire, avremmo una deviazione assiale destra.

Quando la branca assiale destra del fascio di His è bloccata, l'asse elettrico è abitualmente normale perchè il ventricolo sinistro (che influenza l'asse) si depolarizza normalmente.



Tuttavia, se la branca destra e il ramo anteriore sinistro sono bloccati, l'ECG mostra un blocco di branca destra ed una deviazione assiale sinistra.

#### DEVIAZIONE ASSIALE SINISTRA



Questa anomalia viene detta *blocco bifascicolare*.

Se la branca destra ed i 2 rami della branca sinistra sono bloccati, si verifica un blocco cardiaco completo: è come se il fascio di His fosse incapace di condurre l'eccitazione.

#### NOZIONI DA RICORDARE

1. La depolarizzazione inizia normalmente dal nodo SA, si propaga ai ventricoli attraverso il nodo AV, il fascio di His, con la branca destra e sinistra con i suoi rami anteriore e posteriore.
2. Una anomalia della conduzione può verificarsi in qualsiasi punto.
3. Un BBD si traduce con un'immagine RSR1 in V1 mentre un BBS si traduce con un'immagine a "M" in V6.
4. Un blocco del ramo anteriore della branca sinistra del fascio di His provoca una deviazione assiale sinistra.