

COME FUNZIONA

IL PACEMAKER

UTILE IN CASO DI BRADICARDIA O DI SCOMPENSO CARDIACO, QUESTO APPARECCHIO REGOLARIZZA IL BATTITO DEL CUORE. LA TECNOLOGIA ATTUALE È SEMPRE PIÙ MIRATA SULLE ESIGENZE DI OGNI MALATO E SULLE SUE ATTIVITÀ QUOTIDIANE

I medici lo sanno dalla fine del XIX secolo: i battiti del cuore sono provocati da impulsi elettrici. **Nel 1901 fu messo a punto il primo elettrocardiogramma**, grazie al quale i medici riuscirono a verificare quando l'attività cardiaca diventava irregolare. Il passo successivo fu, **negli anni '50 del secolo scorso**, quello di mettere a punto il pacemaker, ovvero **un apparecchio in grado di simulare l'attività elettrica del cuore**, di stimolarla e di regolarla in caso di alterazioni.

SI ATTIVA QUANDO È NECESSARIO

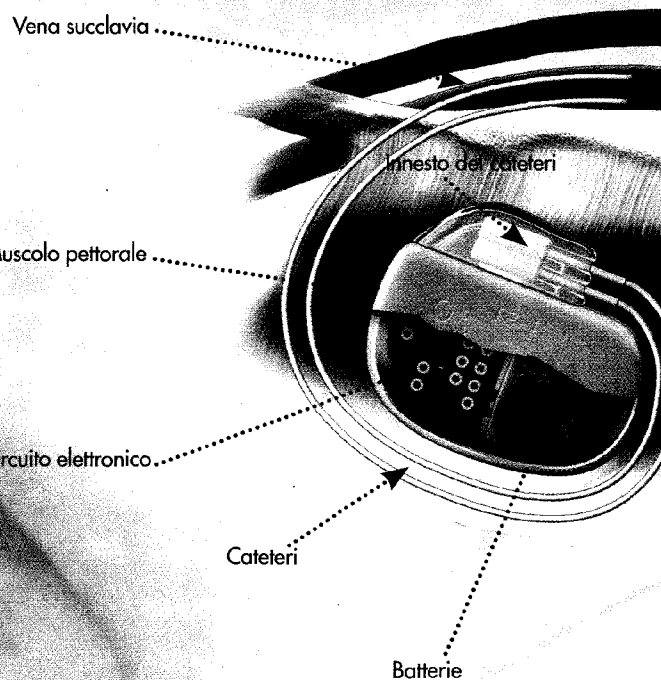
Chiamato anche stimolatore cardiaco, questo dispositivo, che letteralmente significa **"generatore di impulsi"**, è costituito da una batteria al litio-iodio incastonata in una piccola cassa in titanio e da circuiti elettrici (elettrodi), cavi metallici mediante i quali l'apparecchio genera gli impulsi che vengono tra-

smessi al cuore. Il pacemaker è connesso agli elettrocateri, filamenti metallici deputati a condurre l'impulso generato dall'apparecchio alla superficie delle diverse camere del cuore. **Le dimensioni sono di pochi centimetri** (circa cinque di larghezza e uno di spessore) e **il peso di circa 25 grammi**.

I moderni pacemaker funzionano "a domanda" (definiti "demand"), ovvero rimangono inattivi sino a che la frequenza spontanea dei battiti del malato scende al di sotto di quella minima programmata dal pacemaker. Insomma, intervengono solo quando è necessario.

SE I BATTITI SONO TROPPO LENTI

L'impianto di questo dispositivo, infatti, è generalmente riservato a coloro che hanno i battiti cardiaci eccessivamente rallentati, a causa di **disturbi al nodo del seno** o senoatriale, la struttura deputata alla formazione del-



1. VIENE IMPIANTATO SOTTOPELLE

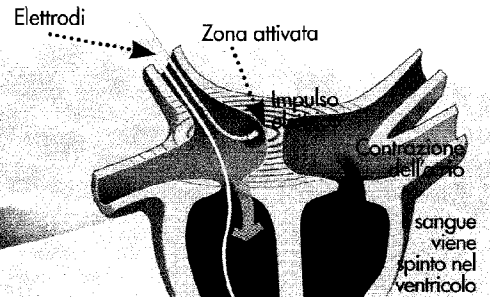
Lo stimolatore cardiaco viene inserito sotto la cute. È costituito da una piccola scatola in titanio di 25 grammi che viene posizionata sotto la clavicola: in questa sede non dà fastidio al malato e contemporaneamente i cateteri possono arrivare al cuore attraverso la vena succlavia.

LO SPECIALISTA

Il dottor **Francesco Giraldi** è specializzato in cardiologia e fa parte dell'equipe dell'Unità operativa di aritmologia del Centro cardiologico Monzino, Irccs di Milano. Da alcuni anni si occupa, oltre che di clinica, anche di ricerca in campo cardiologico e ha molte pubblicazioni al suo attivo.

3. IL MUSCOLO CARDIACO VIENE STIMOLATO

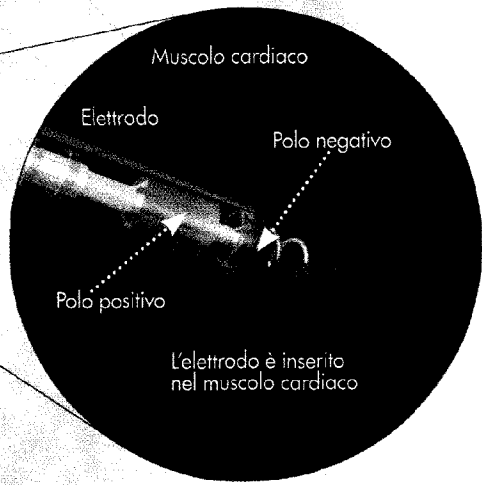
Il pacemaker invia piccoli impulsi elettrici agli elettrodi a cadenza regolare. La loro frequenza si adatta automaticamente allo sforzo esercitato dal malato.



L'atrio destro si contrae per primo, trascinando nel suo movimento l'atrio sinistro. Insieme spingono il sangue verso il ventricolo.



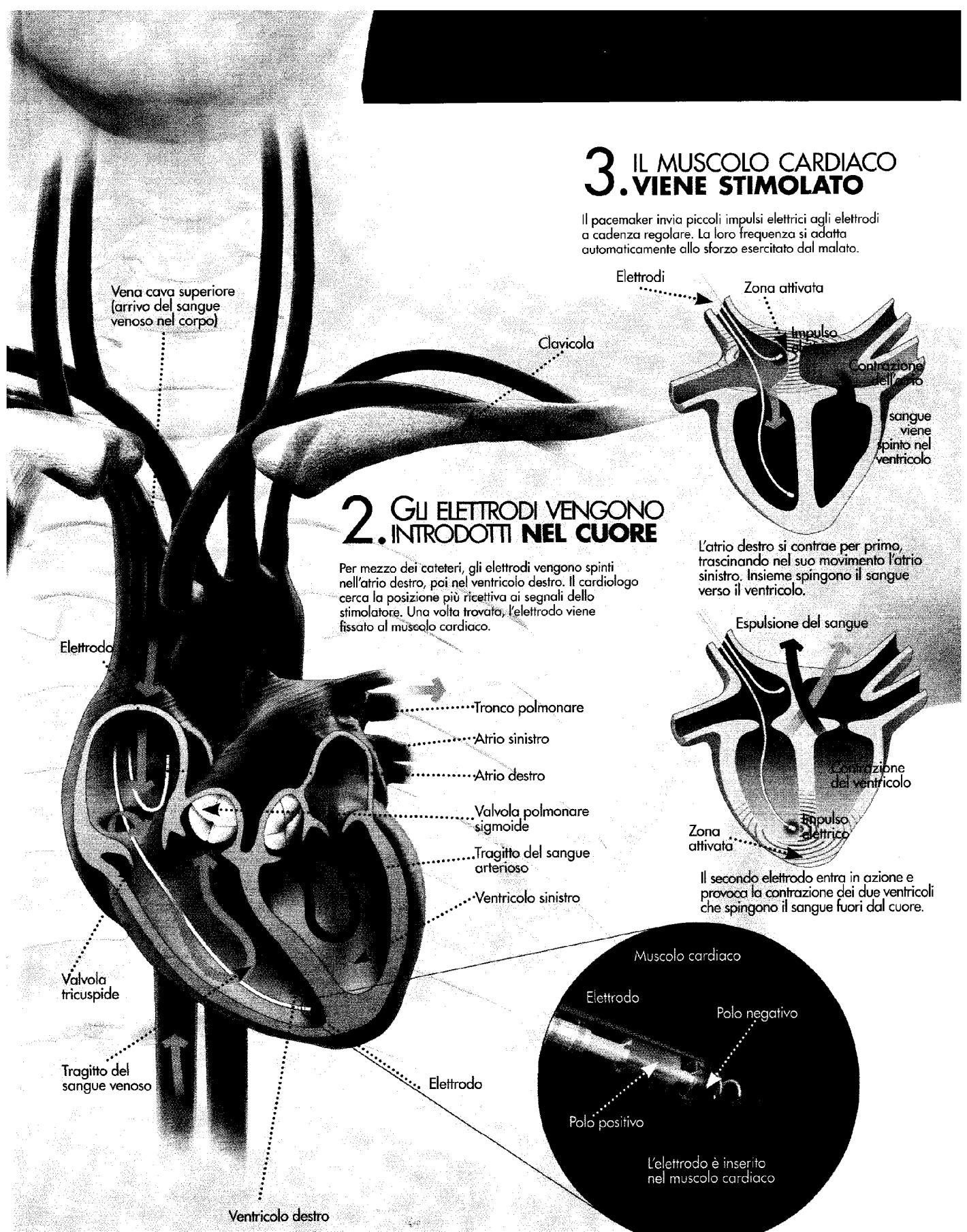
Il secondo elettrodo entra in azione e provoca la contrazione dei due ventricoli che spingono il sangue fuori dal cuore.



L'elettrodo è inserito nel muscolo cardiaco

2. GLI ELETTRODI VENGONO INTRODOTTI NEL CUORE

Per mezzo dei cateteri, gli elettrodi vengono spinti nell'atrio destro, poi nel ventricolo destro. Il cardiologo cerca la posizione più ricettiva ai segnali dello stimolatore. Una volta trovata, l'elettrodo viene fissato al muscolo cardiaco.





COME FUNZIONA il pacemaker

l'impulso elettrico. Il pacemaker può essere adatto **anche in alcuni casi di scompenso cardiaco**, una malattia per cui il cuore pompa sangue in maniera inadeguata, causando una riduzione della gittata cardiaca e del ritorno venoso al cuore.

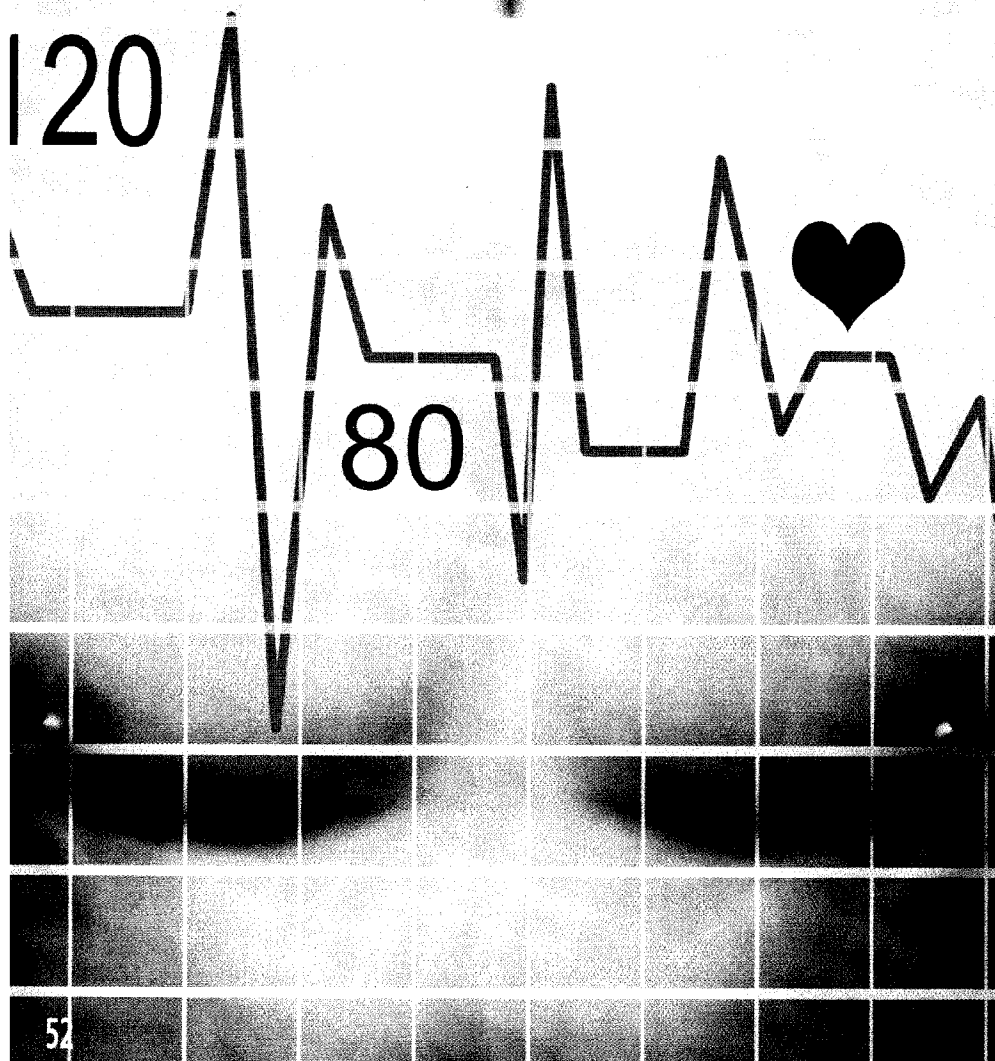
FUNZIONA COME UNA POMPA

Il cuore è costituito da due atri, il destro e il sinistro, e da due ventricoli, anche in questo caso destro e sinistro. I due ventricoli si contraggono una frazione di secondo dopo gli atri e questa sequenza, detta **sincronia atrio-ventricolare**, è fondamentale affinché il cuore funzioni come pompa.

Normalmente il battito cardiaco viene regolato dal **nodo del seno**, una struttura

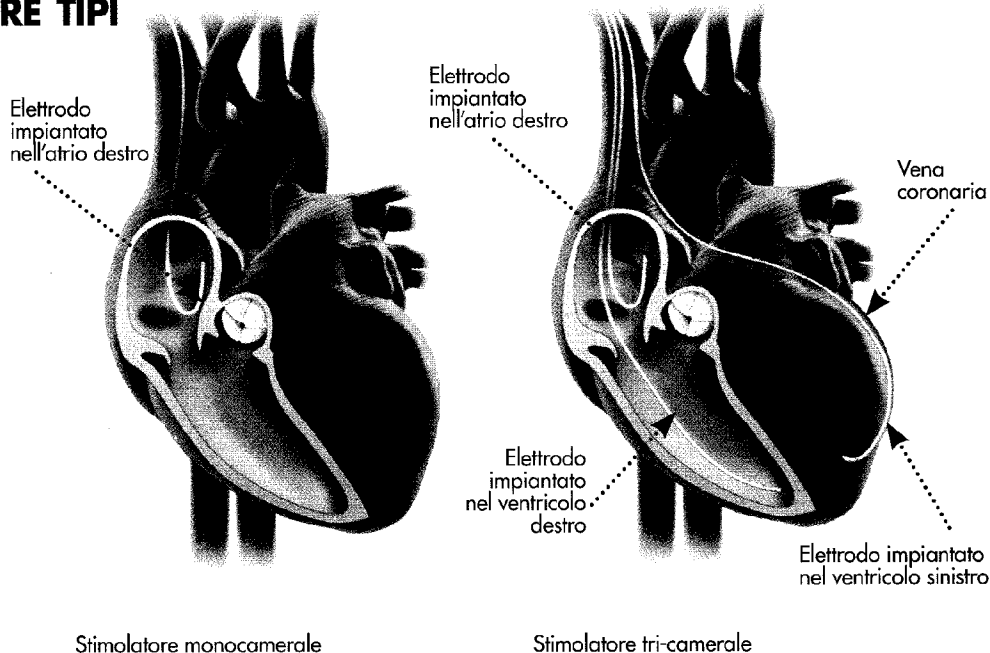
POCHE LE INTERFERENZE

I portatori di pacemaker non hanno grossi problemi di interferenze tra il dispositivo e altri strumenti. In particolare, non ne influenzano il funzionamento gli elettrodomestici, i computer, i fax, le stampanti, le porte delle banche e i *metal detector* degli aeroporti. Anche i cellulari non danno interferenze, se non lievissime. Disturbano invece i forti campi elettromagnetici della Risonanza magnetica nucleare, un esame in grado di fornire immagini ad alta definizione. È recente però la notizia di un nuovo tipo di pacemaker, prodotto da un'azienda americana e già impiantato in alcuni malati in Italia, che non darà più alcun tipo di problema.



CE NE SONO DI TRE TIPI

A seconda della zona del cuore coinvolta e del carattere del disturbo, il cardiologo impianta un tipo specifico di pacemaker. Ce ne sono di tre tipi: il monocamerale, il bi-camerale e il tri-camerale. Il primo è dotato di un solo elettrocatteter, che viene impiantato nell'atrio destro in caso di aritmie atriali; il bicamerale è in grado di stimolare entrambe le camere cardiache e ha due elettrocatteteri, uno nell'atrio destro e l'altro nel ventricolo destro in caso di blocco permanente della conduzione elettrica atrio-ventricolare. Infine, il pacemaker tri-camerale è adatto a chi soffre di scompenso cardiaco: viene inserito un elettrocatteter nell'atrio destro, l'altro nel ventricolo destro e un terzo in un ramo laterale del seno coronarico, per la stimolazione del ventricolo sinistro.



■ L'intervento dell'impianto è abbastanza semplice e oggi si svolge in anestesia locale. Il malato deve restare in ospedale alcuni giorni poi può riprendere una vita normale e fare anche un po' di sport ■

situata nell'atrio destro del cuore, che dà **origine all'impulso elettrico** che corre attraverso gli atri destro e sinistro, facendoli contrarre. L'impulso rallenta un poco quando raggiunge il nodo atrioventricolare e si diffonde poi attraverso i ventricoli facendo contrarre anche loro.

VIENE INSERITO IN UNA "TASCA"

Il pacemaker viene impiantato nel torace attraverso un intervento chirurgico **di breve durata, normalmente in anestesia locale**.

Il cardiocirurgo pratica una piccola incisione in corrispondenza della **clavicola sinistra**, inserisce i cavi me-

tallici nella **vena succlavia** (che si trova appunto vicino alla clavicola) e li spinge fino al cuore.

Dopodiché, **realizza una piccola tasca sottocutanea**, all'interno della quale introduce il generatore di impulsi e lo connette ai cavi metallici. L'incisione viene poi sutu-

rata con qualche punto. Dopo l'intervento **si resta generalmente in ospedale per qualche giorno** e poi si può riprendere una vita del tutto normale, compresa una moderata **attività fisica**, evitando però gli sport di contatto, come possono essere il calcio o il basket.

UNA TESSERA SEMPRE CON SÉ

Le batterie che fanno funzionare l'apparecchio durano mediamente **sei anni**, dopodiché si cambiano senza dover nuovamente posizionare i cateteri. I pacemaker attuali sono anche in grado di registrare e inviare **dati sull'attività cardiaca della persona** per evidenziare eventuali anomalie. Ai portatori di pacemaker viene consegnata una tessera, da portare sempre con sé, in cui sono contenuti i dati sul dispositivo e i dati di programmazione: così, se ci sono problemi, anche altri medici possono intervenire. ■

Chiara Romeo

LE TAPPE IMPORTANTI

1952: negli Stati Uniti, il dottor Paul Zoll riesce a impiantare il primo pacemaker esterno.

1958: gli svedesi Elmqvist e Senning installano il primo stimolatore interno.

1960: l'americano Chardack impianta il primo stimolatore a batteria.