



PLATFORM OF LABORATORIES FOR ADVANCES IN CARDIAC EXPERIENCE

**ROMA**

Centro Congressi  
di Confindustria  
**Auditorium**  
della Tecnica

**9<sup>a</sup> Edizione**

**30 Settembre**  
**1 Ottobre**  
**2022**

## Temi caldi in cardiologia dello sport II

# Pacemaker e defibrillatori nello sportivo: dove siamo e dove andiamo ?

**Franco Giada**, Dipartimento Medicina Specialistica ULSS 3 Serenissima, UOC Medicina dello Sport e Cardiologia Riabilitativa Ospedale PF Calvi, Noale-Venezia *francogiada@hotmail.com*

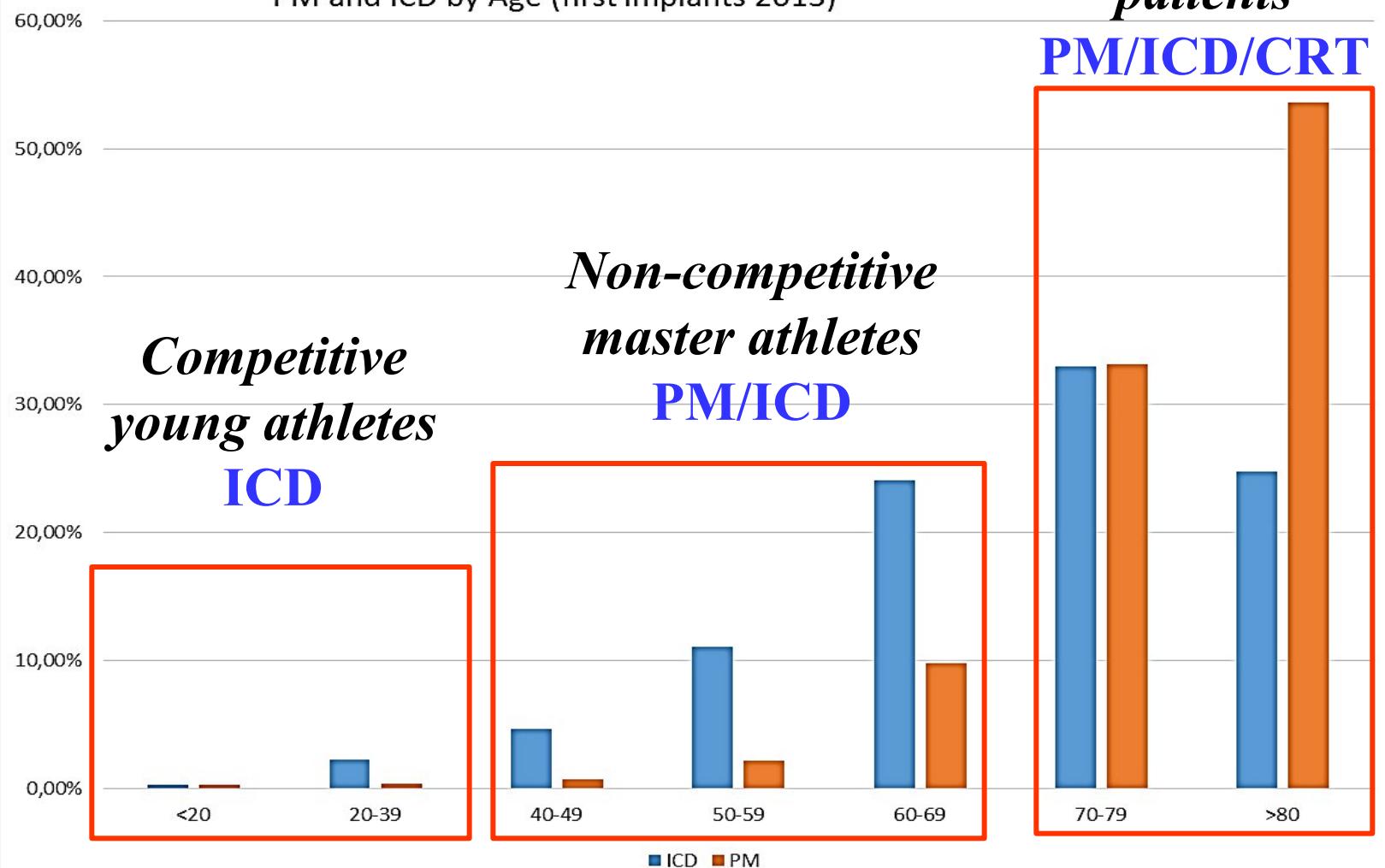


# First PM and ICD implants in Italy per decades

*Physically active patients*

**PM/ICD/CRT**

PM and ICD by Age (first implants 2013)



**Prima domanda: la pratica dello sport/esercizio fisico negli atleti e nei physically active pts portatori di CIED è sicura ed efficace ?**

## CIEDs in athletes: data from literature

---

- One international prospective registry, with long-term follow-up, about sports participation in *athletes with ICD*
- Only case reports or case series about sports in *athletes with PM or ICD*

# Reali rischi del training negli atleti con CIED

---

- *Malfunzionamenti dei CIED per danni ai cateteri e/o traumi non sembrano aumentare*
- *Sincopi traumatiche in caso di shock dell'ICD non sembrano aumentare*
- *Shock dell'ICD inefficaci durante EF non sembrano verificarsi*
- *Aumento degli shock appropriati e non durante sport:* soprattutto negli sport competitivi ad elevato impegno CV e nei pz con ARVD

# COCIS Atleti con CIED

---

- COCIS 2009: *l'idoneità può essere concessa, in assenza di cardiopatie incompatibili con lo sport, per le discipline non agonistiche a basso impegno cardiovascolare*
- COCIS 2017: *l'idoneità può essere concessa, in assenza di cardiopatie incompatibili con lo sport, per le discipline agonistiche a basso-moderato impegno cardiovascolare.* I PM lead-less e gli S-ICD (se indicati) sarebbero preferibili dato il minor rischio traumatico

# **Recommendations for participation in leisure-time physical activity and competitive sports of patients with arrhythmias and potentially arrhythmogenic conditions.**

## **Part 2: ventricular arrhythmias, channelopathies, and implantable defibrillators**

**A position statement of the Section of Sports Cardiology and Exercise from the European Association of Preventive Cardiology (EAPC) and the European Heart Rhythm Association (EHRA), both associations of the European Society of Cardiology**

**Hein Heidbuchel<sup>1\*</sup>, Elena Arbelo<sup>2,3,4</sup>, Flavio D'Ascenzi<sup>5</sup>, Mats Borjesson<sup>6,7</sup>,  
Serge Boveda<sup>8</sup>, Silvia Castelletti<sup>9</sup>, Hielko Miljoen<sup>1</sup>, Lluis Mont<sup>2,3,4</sup>, Josef Niebauer<sup>10</sup>,  
Michael Papadakis<sup>11,12</sup>, Antonio Pelliccia<sup>13</sup>, Johan Saenen<sup>1</sup>,  
María Sanz de la Garza<sup>14</sup>, Peter J. Schwartz<sup>9</sup>, Sanjay Sharma<sup>11,12</sup>,  
Katja Zeppenfeld<sup>15</sup>, and Domenico Corrado<sup>16,17</sup>**

## Consensus statement—ICDs

## Symbol

When counselling ICD recipients for sports participation, the underlying disease should be taken into consideration first.



If not contra-indicated for the underlying heart disease, physical activity should be encouraged in ICD recipients.



Dangerous situations in the context of loss of focus or consciousness should be avoided, both regarding safety for the athlete as for third parties.



All athletes with devices should be remotely monitored.



Shared decision-making should be considered to decide about continuation of intensive or competitive sports participation in ICD patients, taking into account the effect of sports on the underlying substrate, the fact that intensive sports will trigger more appropriate and inappropriate shocks, the psychological impact of shocks on the athlete/patient, and the potential risk for third parties.



**Consensus statement—pacemakers and resynchronization therapy**

**Symbol**

Athletes with pacemakers with/without resynchronization and underlying disease need to follow the recommendations pertaining to the underlying disease.



Without evidence for structural heart disease or inherited arrhythmogenic condition, all sports are allowed.



Direct impact to the device should be prevented by adapting the site of lead and/or device implantation, by padding or restricting direct impact sports.



Holter recordings and device interrogation allow appropriate tailoring of rate-responsive pacing parameters, exclusion of myopotential or electromagnetic inhibition, and detection of VAs.



A 6 monthly follow-up or remote monitoring should be instituted in pacemaker carriers with moderate to intense sports participation.



# Caso Clinico: Blocco A-V di Terzo Grado Congenito

---

- Tennista di 12 anni, destrimane, mandato alla Commissione Regionale d'appello della Regione Veneto perché reso non idoneo in quanto portatore di PM
- Impianto sottoclaveare sx a 7 anni per evidenza di BAV 2:1 a QRS stretto, con PM bicamerale, pur essendo asintomatico
- Assenza di cardiopatia: ecocardiogramma nella norma

## ECG a riposo: Ritmo indotto da PM atrio-guidato

---

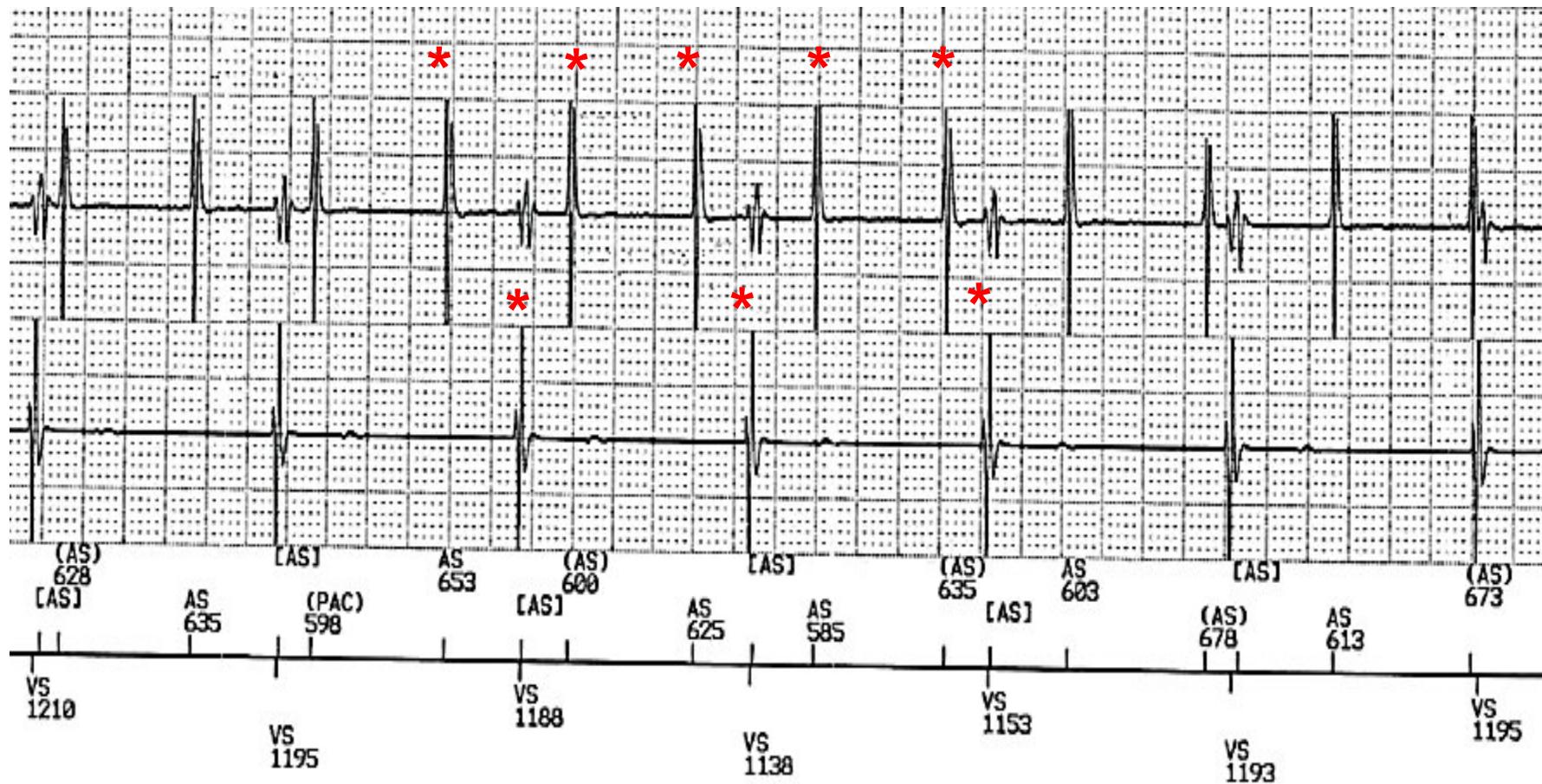


# ECG con programmazione PM VVI 30 bpm: ritmo spontaneo con dissociaz A-V (non PM-dipendente)

---

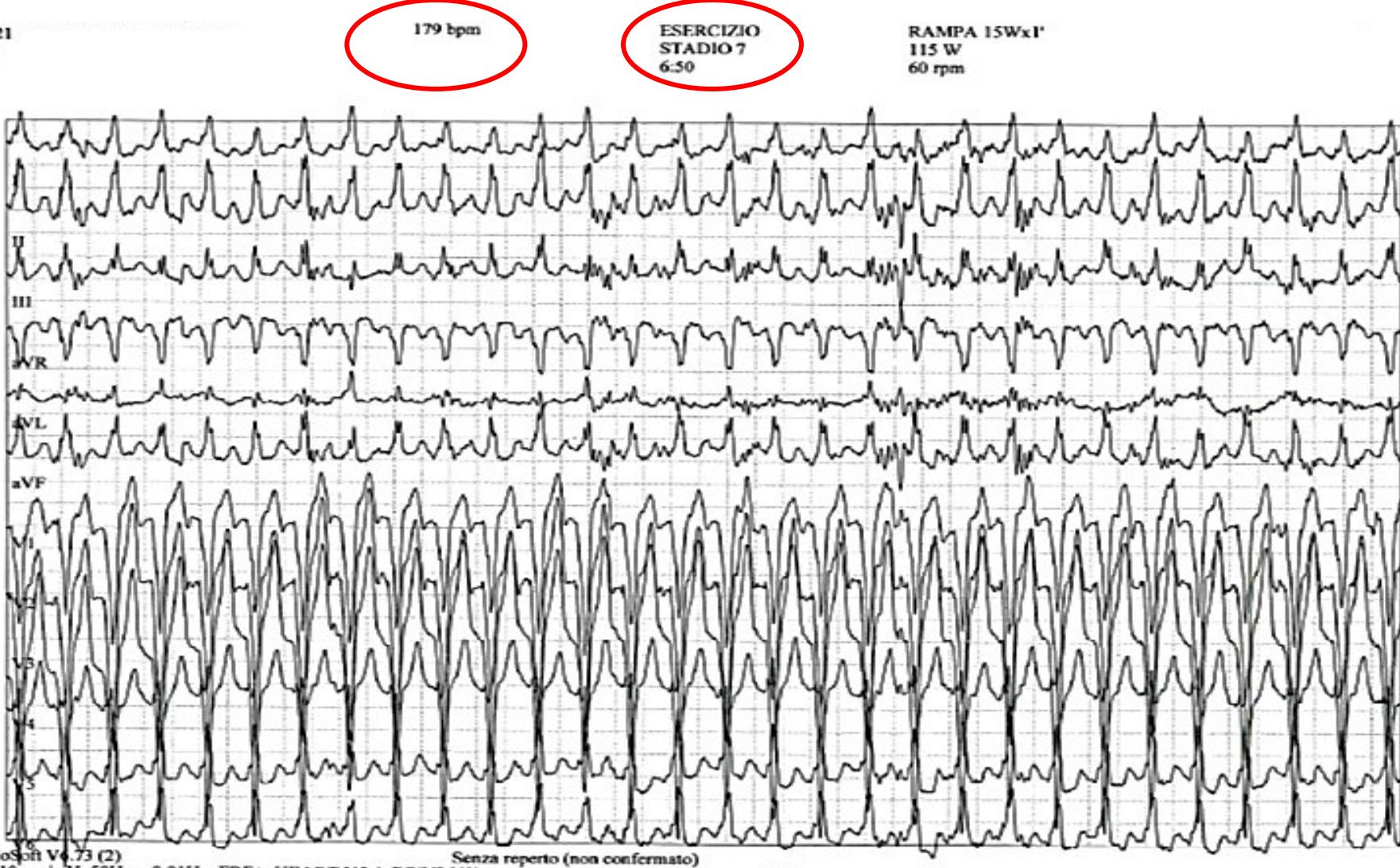


## EGM con programmazione PM VVI 30 bpm: ritmo spontaneo con dissociaz A-V

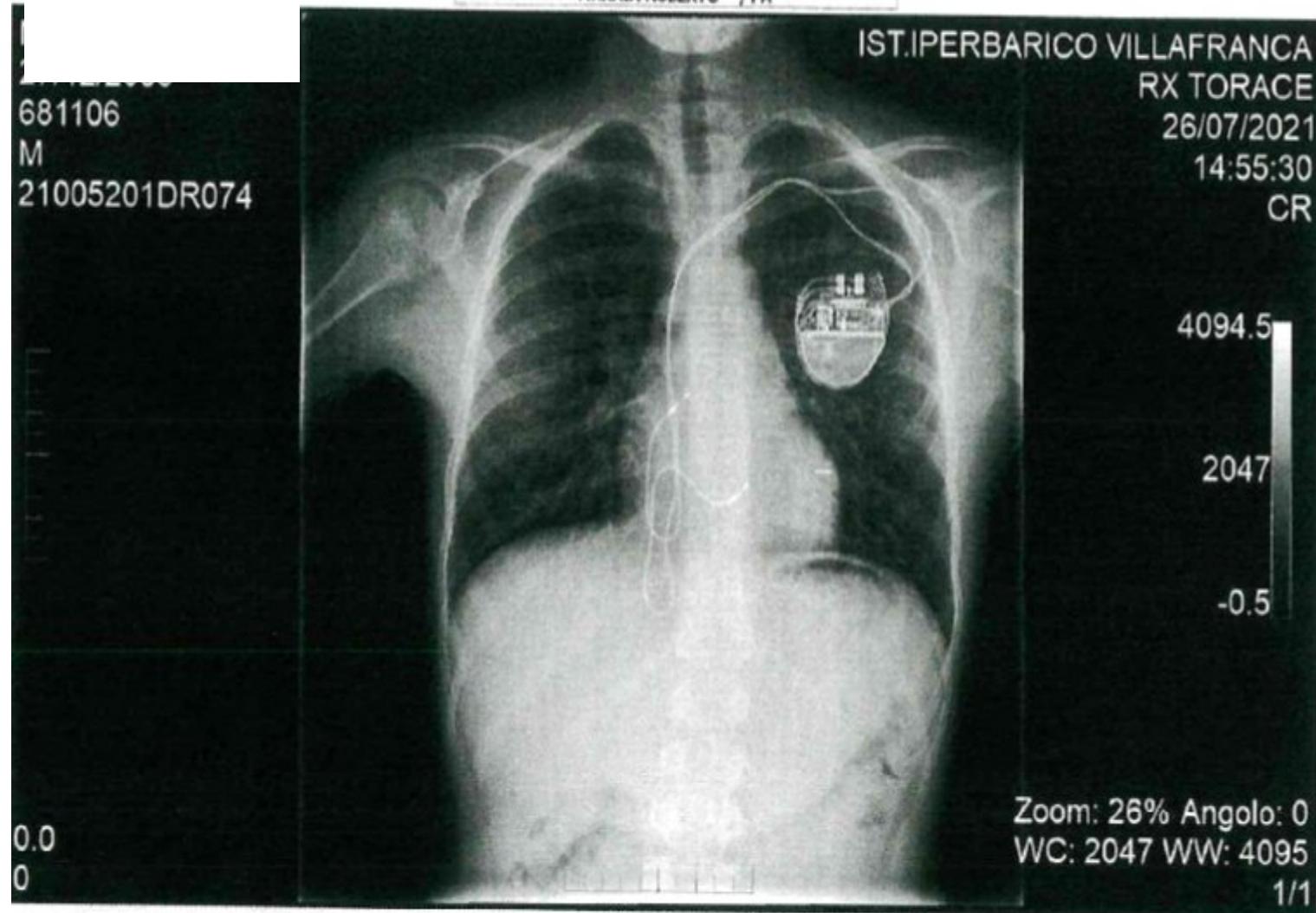


# TEM picco: ritmo atrio-guidato 180 bpm preservata fisiologica risposta allo sforzo (dopo riprogram. tracking rate)

21



## RX torace



# Giudizio Commissione regionale d'appello



Servizio Sanitario Nazionale - Regione Veneto  
Azienda ULSS n.3 Serenissima - P.O. di Noale  
DIPARTIMENTO STRUTTURALE DI MEDICINA SPECIALISTICA CON  
ATTIVITA' DI ACCETTAZIONE ED URGENZA  
UOC MEDICINA DELLO SPORT E DELL'ESERCIZIO FISICO  
UOS CARDIOLOGIA RIABILITATIVA  
Direttore Dott. Franco Giada  
Tel 041/5896501 medsport.esercizofisico@aulss3.veneto.it

## VISITA CARDIOLOGICA

Paziente: **MARAIA ROBERTO**  
Data di nascita:  
Indirizzo:

Età: 12 anni  
VERONA VR  
06

Data esame: 27/07/2021

Número esame :  
Motivo/Indicazione esame :  
Provenienza : ESTERNO  
Prestazioni: 89.7A.3 Visita cardiologica incluso ECG

Egregio collega,  
il suo paziente **MARAIA ROBERTO** è stato sottoposto a visita cardiologica in data odierna ed è stato rilevato quanto segue:

## Conclusioni

Portatore di PM bicamerale transvenoso (con cateteri inseriti per via succavia e cefalica sx) per BAV congenito completo in cuore sano. Asintomatico. Non assume terapia. All'interrogazione del PM ottimi i parametri elettrici e assenza di tachiaritmie. Il ragazzo non è PM-dipendente (con PM programmato in VVI a 30 bpm emerge ritmo ventricolare spontaneo a QRS stretto a circa 50 bpm). Il test cardiopolmonare, completamente negativo dal punto di vista clinico, dimostra una buona capacità funzionale ed un'ottima programmazione del PM con il raggiungimento dell'88% della FC massimale prevista per l'età del soggetto. L'Rx torace mostra ottimo posizionamento dei cateteri di pacing.  
A mio giudizio il ragazzo, destrimane, può praticare tennis agonistico utilizzando un device di protezione esterna del PM. Sarà importante verificare periodicamente nel follow-up lo stato dei cateteri di pacing (il ragazzo è dotato di sistema per il monitoraggio remoto del PM che facilita tale controllo).

# CIEDs in physically active pts: data from literature

---

- Some prospective studies about *physically active pts with PM, ICD or CRT*: prevalentemente nel setting della Cardiologia Riabilitativa

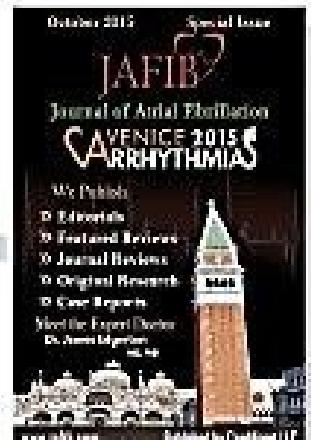
# Exercise-based cardiac rehabilitation in cardiac resynchronization therapy recipients: A primer for practicing clinicians

**Marco Ambrosetti<sup>1</sup>, Simona Sarzi Braga<sup>2</sup>, Franco Giada<sup>3</sup>, Roberto F.E. Pedretti<sup>2</sup>**

Table 2. Training modalities for cardiac resynchronization therapy patients in the Cardiac Rehabilitation setting.

Endurance training		Resistance training	
Frequency	3-5 day/week	Frequency	2-3 day/week
Modality of exercise	Most exercises should be performed standing, with horizontal and seated arm exercises kept to a minimum.  Seated arm exercise to be avoided or performed at a lower intensity	Modality of exercise	All major muscle groups (the range of movement during shoulder resistance training should take account of lead issues; excessive shoulder flexion to be avoided)
Intensity	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resting heart rate + 40-60% heart rate reserve</li>   <li>• Resting VO<sub>2</sub> + 40-60% VO<sub>2</sub> reserve</li> </ul>	Intensity	2-3 sets with 10-12 repetitions per set at 40-70% 1-RM with a full recovery period (>1 min) between each set  If 1-RM evaluation not available, RPE of 12-15 on the Borg 6-20 scale may be adopted
Session duration	30-40 min/day	---	---
Warm-up and cool-down	10 to 15 minutes	Warm-up and cool-down	10 to 15 minutes
Program duration	12 weeks or more	Program duration	12 weeks or more

RPE, rate of perceived exertion; 1-RM, one repetition maximum.



[www.jafib.com](http://www.jafib.com)

## Cardiovascular Rehabilitation In Patients With Cardiac Resynchronization Therapy Devices

V. Pescatore, S. Compagno, E. Brugin, M. Vettori, A. Zanocco, F. Zoppo, B. Reimers, D. Noventa, F. Giada

*1. Cardiovascular Department, Cardiovascular Rehabilitation Unit, P.F. Calvi Hospital, Noale-Venice, Italy; 2. Cardiovascular Department, Cardiology Unit, Civil Hospital, Mirano-Venice, Italy*

**L'EF strutturato a scopo preventivo/terapeutico nei pz con CIED è fattibile, sicuro ed efficace**

# **Seconda domanda: quale è la gestione ottimale per garantire sicurezza ed efficacia del training negli atleti /physically active pts portatori di CIED ?**

---

## **Sport and arrhythmias: summary of an international symposium**

Franco Giada<sup>a</sup>, Serge S. Barold<sup>i</sup>, Alessandro Biffi<sup>c</sup>, Bruno De Piccoli<sup>b</sup>, Pietro Delise<sup>f</sup>, Nabil El-Sherif<sup>j</sup>, Michael R. Gold<sup>k</sup>, Bulent Gorenek<sup>n</sup>, Blair Grubb<sup>l</sup>, Giuseppe Inama<sup>g</sup>, Josef Kautzner<sup>o</sup>, Luis Molina<sup>p</sup>, Brian Olshansky<sup>m</sup>, Antonio Pelliccia<sup>d</sup>, Gaetano Thiene<sup>h</sup>, Hein Wellens<sup>q</sup>, Christian Wolpert<sup>r</sup>, Paolo Zeppilli<sup>e</sup> and Hein Heidbuchel<sup>s</sup>

## Valutare il tipo di cardiopatia sottostante

---

- Il tipo di cardiopatia sottostante rappresenta il principale determinante della prognosi e del rapporto rischio/beneficio dello sport nel singolo atleta/paziente (attenzione ad ARVC !)

# Valutare del tipo di sport praticato

---

- *Evitare sport a “rischio intrinseco”:* (automobilismo, ....) per evitare possibili traumi dovuti a sincopi da shock di ICD o da malfunzionamenti nei soggetti PM-dipendenti
- *Evitare sport a “rischio traumatico”:* (pugilato, arti marziali, ....) per evitare possibili danni ai device
- *Evitare sport caratterizzati da movimenti ampi e ripetitivi del braccio ipsilaterale alla sede d’impianto:* (tennis, nuoto, volley,.... ) per evitare danni ai cateteri da subclavear crash

# Implementare misure atte a rendere sicuro ed efficace il training nei portatori di CIED

---

- *Misure relative alla scelta del device e alle modalità d'impianto*
- *Precauzioni iniziali dopo l'impianto*
- *Misure relative alla programmazione del device*  
(ruolo fondamentale del test ergometrico)
- *Regolari follow-up* (ruolo fondamentale del monitoraggio remoto !)

# Misure relative alla scelta del device

---

- ***PM/CRT con funzione R-R e dual sensor:*** per correggere in modo adeguato l'eventuale incompetenza crontropica
- ***ICD monocamerali (VVI or VDD):*** al fine di ridurre il rischio di complicazioni precoci e tardive e facilitare l'eventuale revisione del sistema

# Competitive athletes with implantable cardioverter–defibrillators—How to program? Data from the Implantable Cardioverter–Defibrillator Sports Registry

Heart Rhythm 2019

Brian Olshansky, MD, FHRS,<sup>\*</sup> Gourg Atteya, MD,<sup>†</sup> David Cannom, MD, FHRS,<sup>‡</sup>  
Hein Heidbuchel, MD, PhD,<sup>§</sup> Elizabeth V. Saarel, MD, FHRS,<sup>¶</sup>  
Ole-Gunnar Anfinsen, MD, PhD,<sup>||</sup> Alan Cheng, MD, FHRS,<sup>\*\*</sup>  
Michael R. Gold, MD, PhD, FHRS,<sup>††</sup> Andreas Müggibrodt, MD,<sup>‡‡</sup>  
Kristen K. Patton, MD, FHRS,<sup>§§</sup> Leslie A. Saxon, MD,<sup>¶¶</sup> Bruce L. Wilkoff, MD, FHRS,<sup>††</sup>  
Rik Willems, MD, PhD,<sup>|||</sup> James Dziura, PhD,<sup>†</sup> Fangyong Li, MPH,<sup>†</sup>  
Cynthia Brandt, MD, MPH,<sup>†</sup> Laura Simone, BA,<sup>†</sup> Matthias Wilhelm, MD,<sup>\*\*\*</sup>  
Rachel Lampert, MD, FHRS<sup>†</sup>

384 athletes with ICD (45% for secondary prevention)  
followed up for mean 44 months:

- 32 inappropriate and 64 appropriate shocks overall
- *no differences in shock free survival in single vs dual chamber ICD*

# Misure relative alla modalità d'impianto

---

- *Utilizzare lo spazio sottoclaveare contrilaterale all'arto superiore dominante*
- *Utilizzo di cateteri a fissazione attiva e singol coil per gli ICD:* al fine di ridurre il rischio di dislocazione e facilitare eventuali estrazioni
- *Utilizzo della vena cefalica/ascellare:* al fine di ridurre il rischio di subclavicular crush

# Precauzioni iniziali dopo l'impianto

---

- *1° settimana dopo l'impianto:* arto superiore ipsilaterale al device completamente a riposo: per favorire la guarigione ferita chirurgica
- *2°- 8° settimana dopo l'impianto:* EF blando ed evitare movimenti ampi arto superiore ipsilaterale al device: per permettere la fissazione dei cateteri

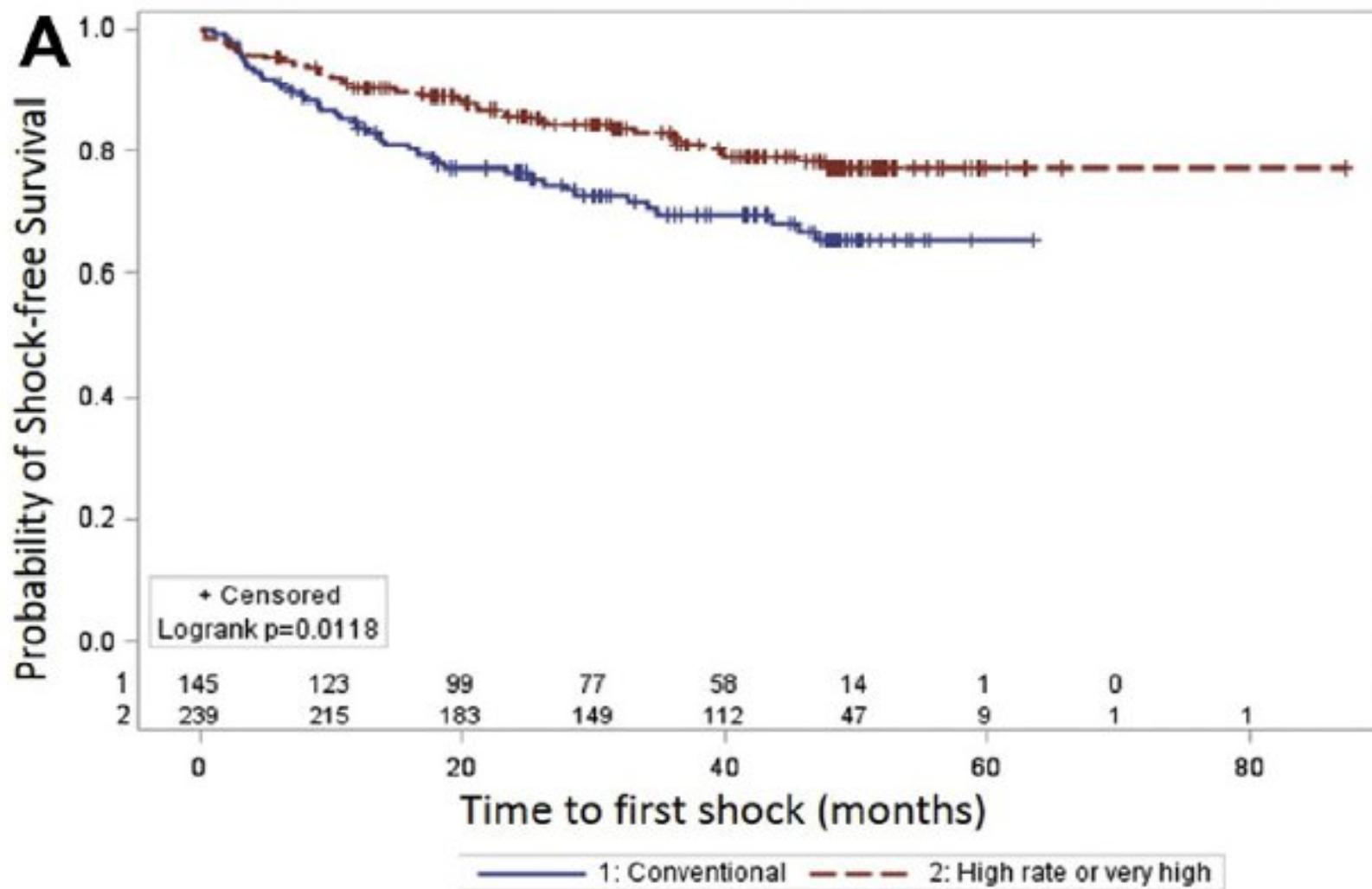
**Evitare lo sport nei primi 3 mesi dopo  
l'impianto di CIED !!**

# Programmazione dell'ICD per ridurre shock inappropriati o non necessari

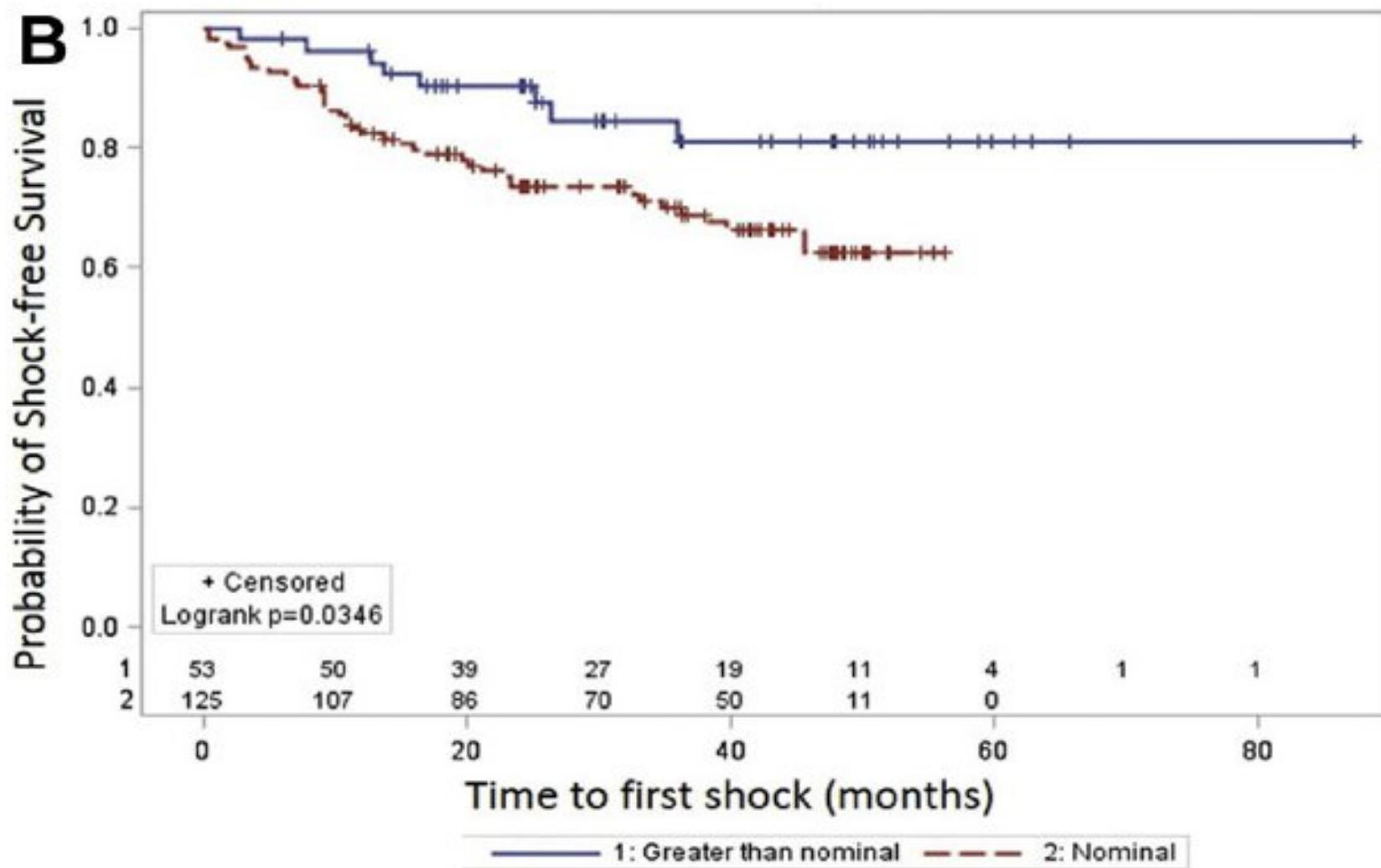
---

- *Attivazione ATP in zona VF prima di erogare lo shock*
- *Attivazione parametri di discriminazione:* sudden onset, stability, morphology
- *Attivazione algoritmi per T wave oversensing e lead noise*
- *Elevata FC d'intervento:* VF zone intervention rate > 210 bpm
- *Intervallo di detezione prolungato*

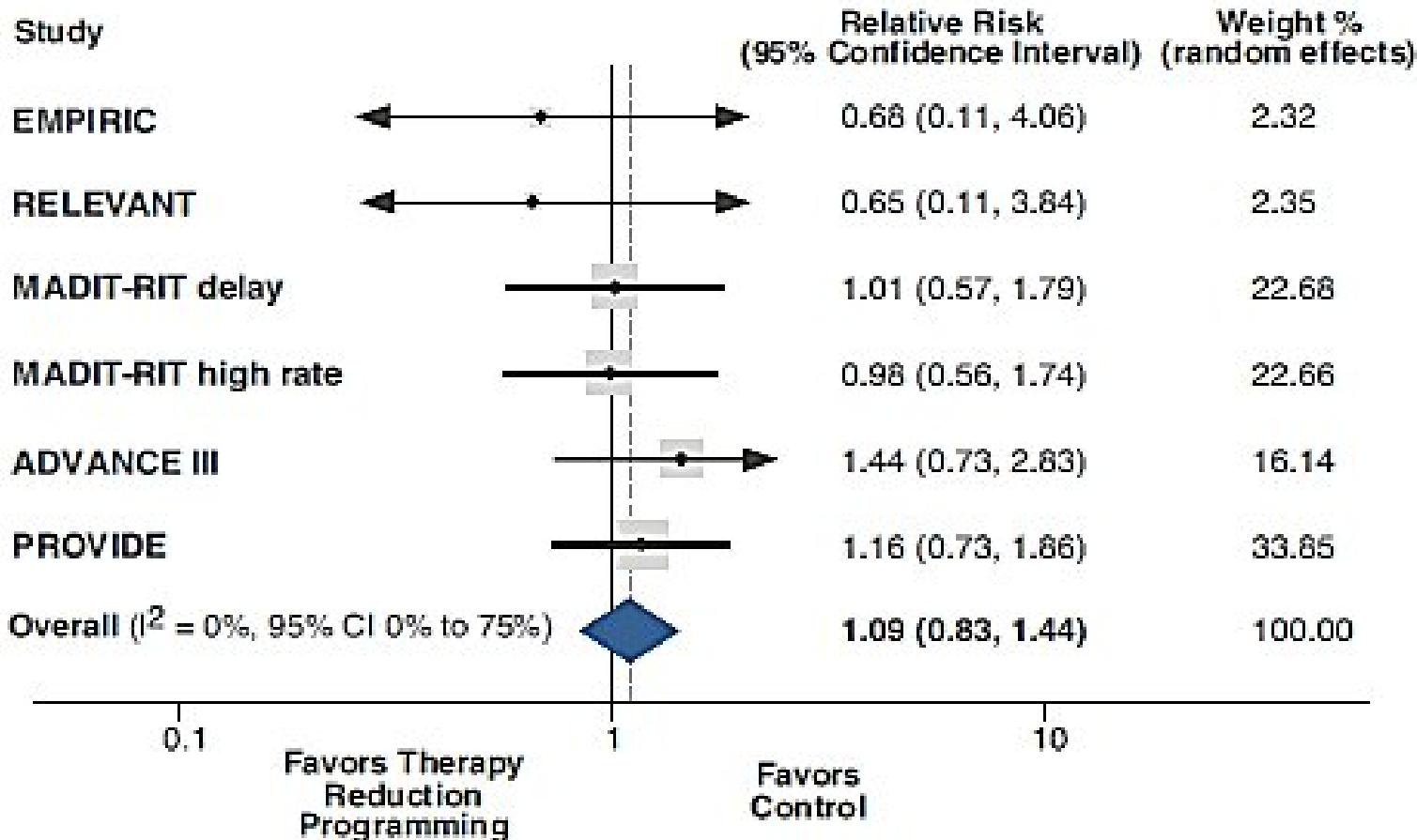
# Probability of total+ inappropriate shocks (at rest and during sports): high ( $> 200$ bpm) vs low ( $< 200$ bpm) cut off rate



# Probability of total + inappropriate shocks (at rest and during sports): long vs short detection interval



# Risk of Syncope



# **Corretta programmazione degli ICD:**

## **Utilità test ergometrico (Holter)**

---

Normalmente la programmazione dell'ICD viene fatta esclusivamente a riposo

- ***Valutazione della FC max raggiunta durante EF:*** per evitare il rischio di shock su tachicardia sinusale la max FC di training consentita deve essere < 20 bpm della FC d'intervento dell'ICD
- ***Valutazione dell'impatto dell'EF sul burden aritmico:*** per evitare il rischio di shock su TV/FV o su TSV-FA
- ***Valutazione del sensing ventricolare durante EF:*** per evitare shock da oversensing (doppio conteggio o miopotenziali)

# Programmazione dei PM/CRT per garantire una buona performance durante sport

---

La performance cardiovascolare (efficacia e sicurezza del training nei portatori di CIED) :

$$\text{VO2 max} = \text{Gs} \cdot \text{Fc} \cdot (\Delta \text{ a-v})$$

- *Garantire competenza crontropica*: pz con PM per MNS o f.a. bradiaritmica
- *Mantenere pacing fisiologico sequenziale A-V*: nei pz con PM bicamerali per disturbi della conduzione A-V
- *Mantenere pacing biventricolare*: nei pz con CRT

# Corretta programmazione dei PM/CRT: Utilità test ergometrico

---

Normalmente la programmazione dei PM/CRT viene fatta esclusivamente a riposo

- *Valutazione della competenza cronotropa durante EF*
- *Valutazione della persistenza pacing fisiologico (A-V) durante EF*
- *Valutazione della persistenza del pacing biventricolare durante EF e della eventuale stimolazione diaframmatica nei portatori di CRT*

# CPET



# Caso Clinico (P.A.)

---

- Maschio di 78 anni
- Cardiopatia ischemica post-infartuale; FE conservata
- ***Portatore di PM monocamerale VVI-R per f.a. permanente bradiaritmica***
- Viene per ciclo di cardiologia riabilitativa ambulatoriale

ito  
ente chf pezzato luigi

Prova da sforzo

UOC Medicina dello Sport

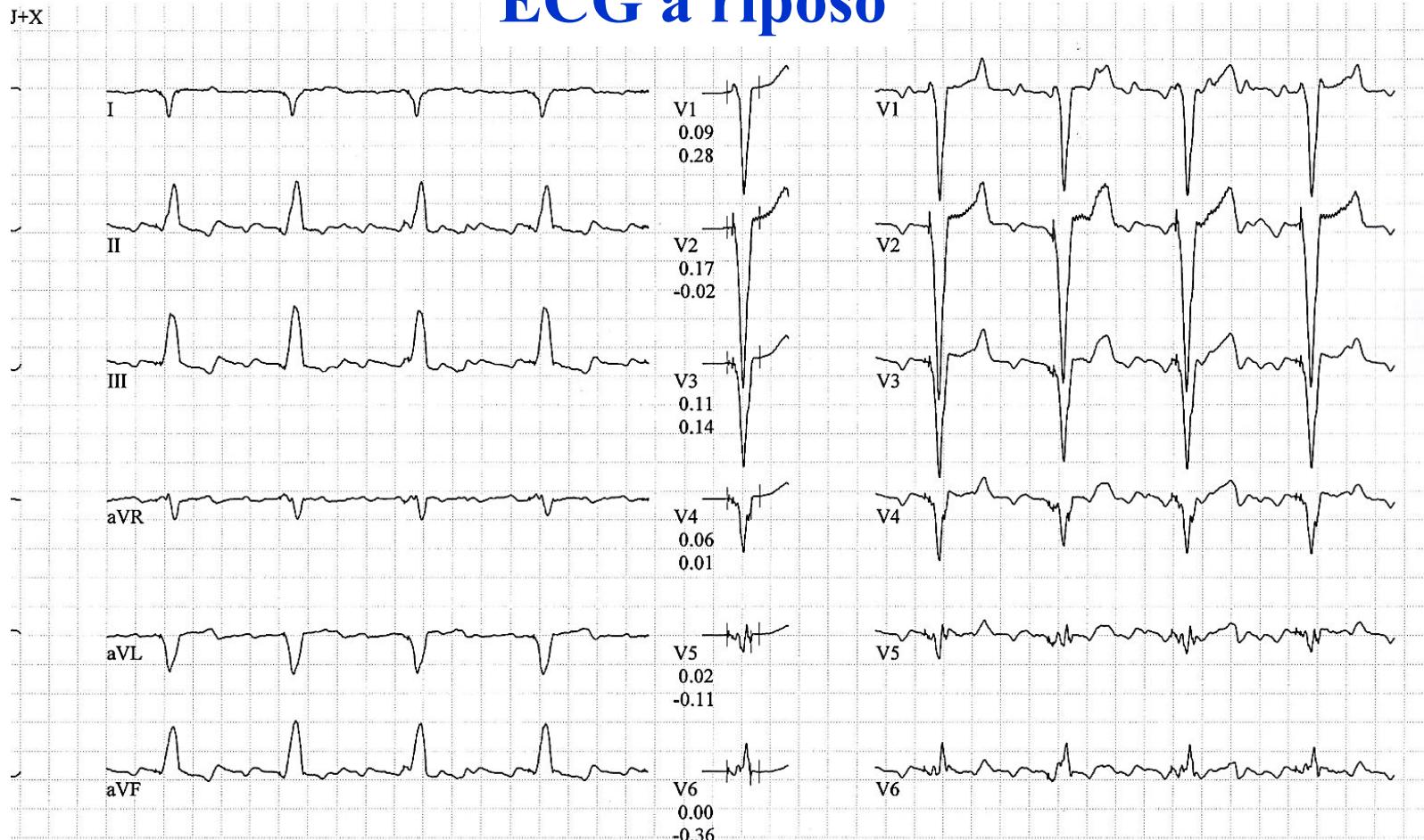
69 bpm

Pretest  
Basale  
00:50

10 W RAMPA  
0 W  
0 rpm

Derivazione  
Ampiezza ST (mV)  
Pendenza ST (mV/s)

## ECG a riposo



pezzato luigi

picco esercizio

UOC Medicina dello Sport

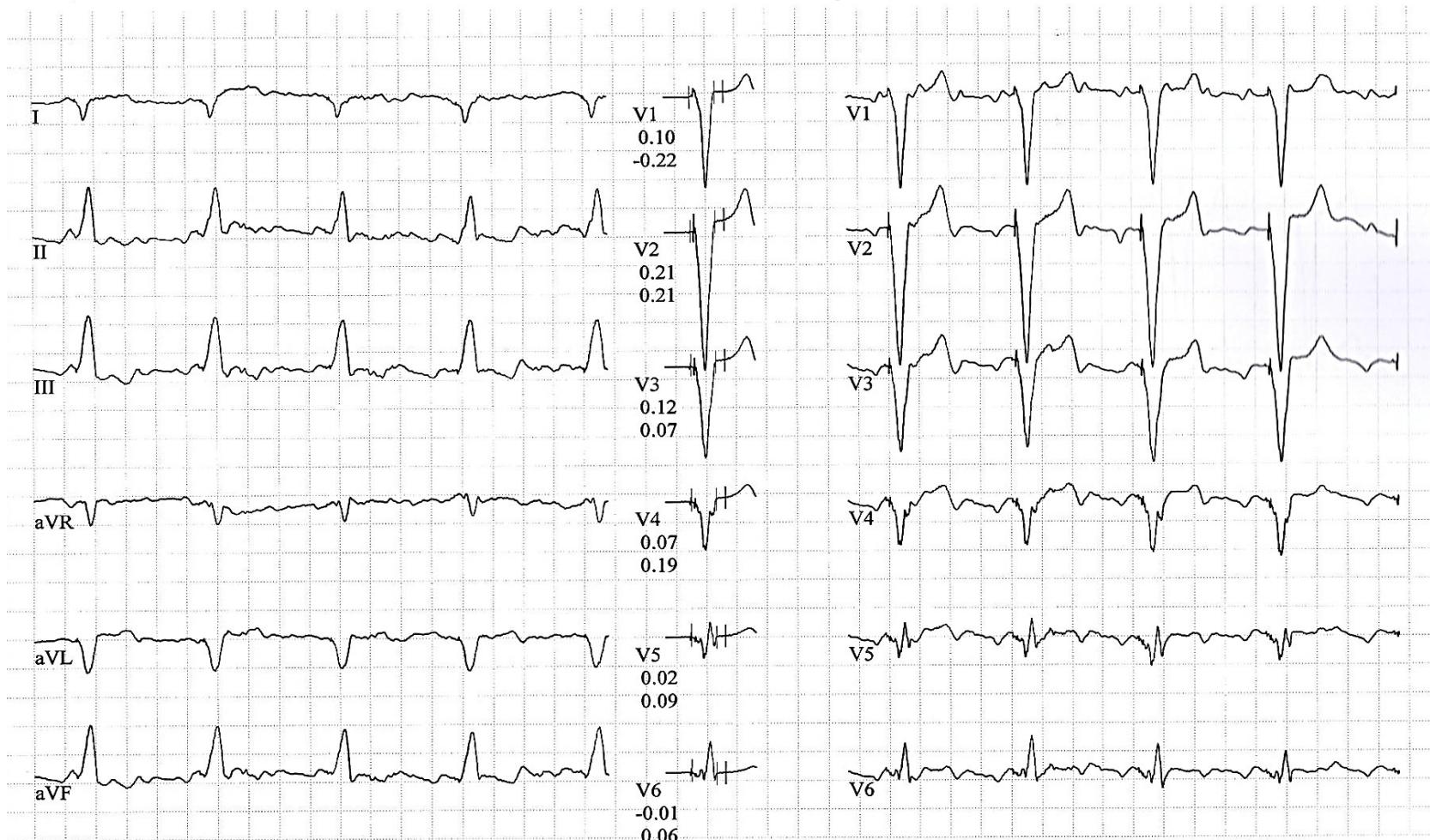
72 bpm

Esercizio  
#6  
05:04

10 W RAMPA  
60 W  
57 rpm

Derivazione  
Ampiezza ST (mV)  
Pendenza ST (mV/s)

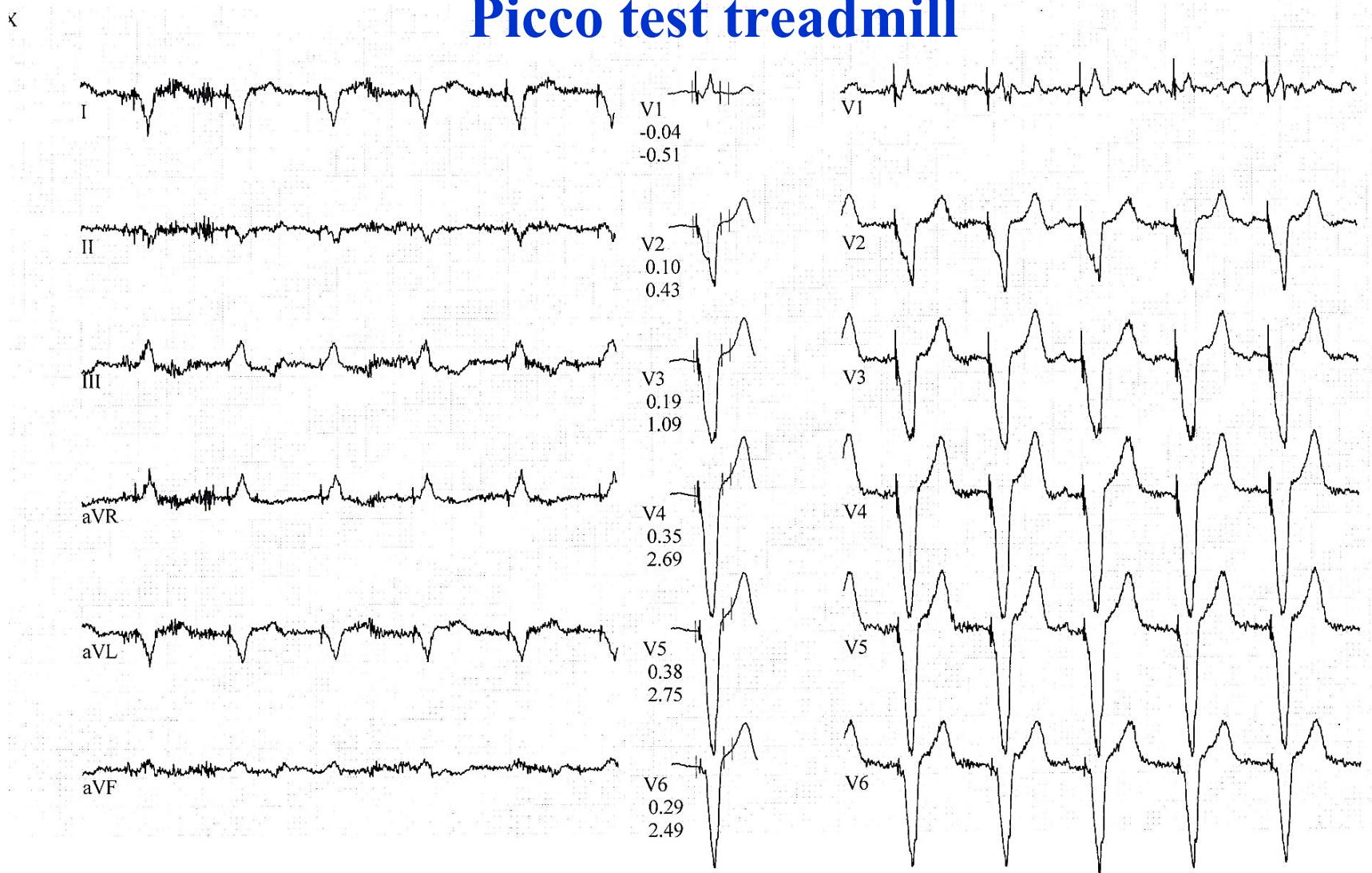
## Picco test cicloergometro



93 bpm

ESERCIZIO  
STADIO 6  
05:40Derivazione  
Ampiezza ST (mV)  
Pendenza ST (mV/s)

## Picco test treadmill



O  
2749

picco esercizio

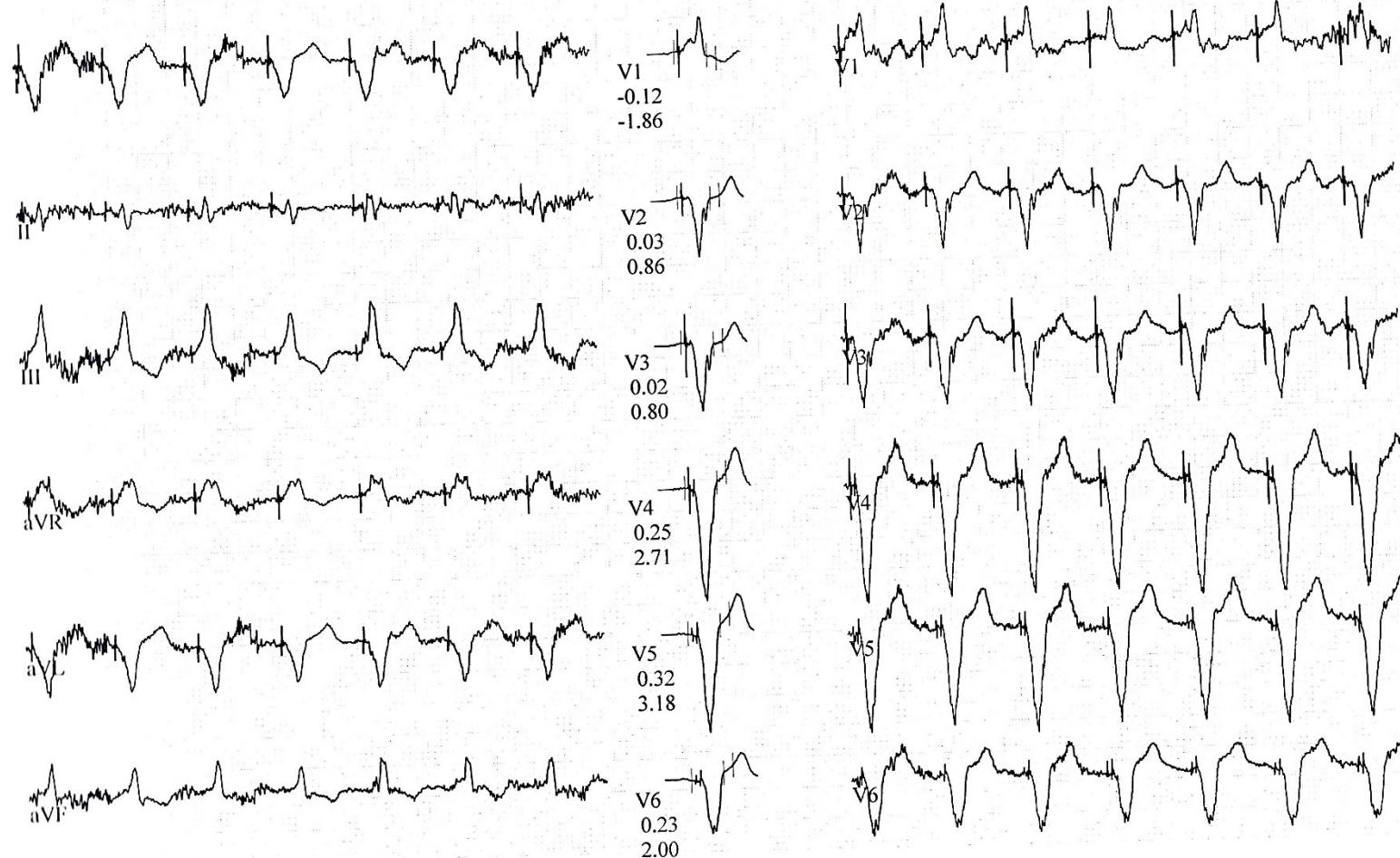
Ospedale di Noale

111 bpm

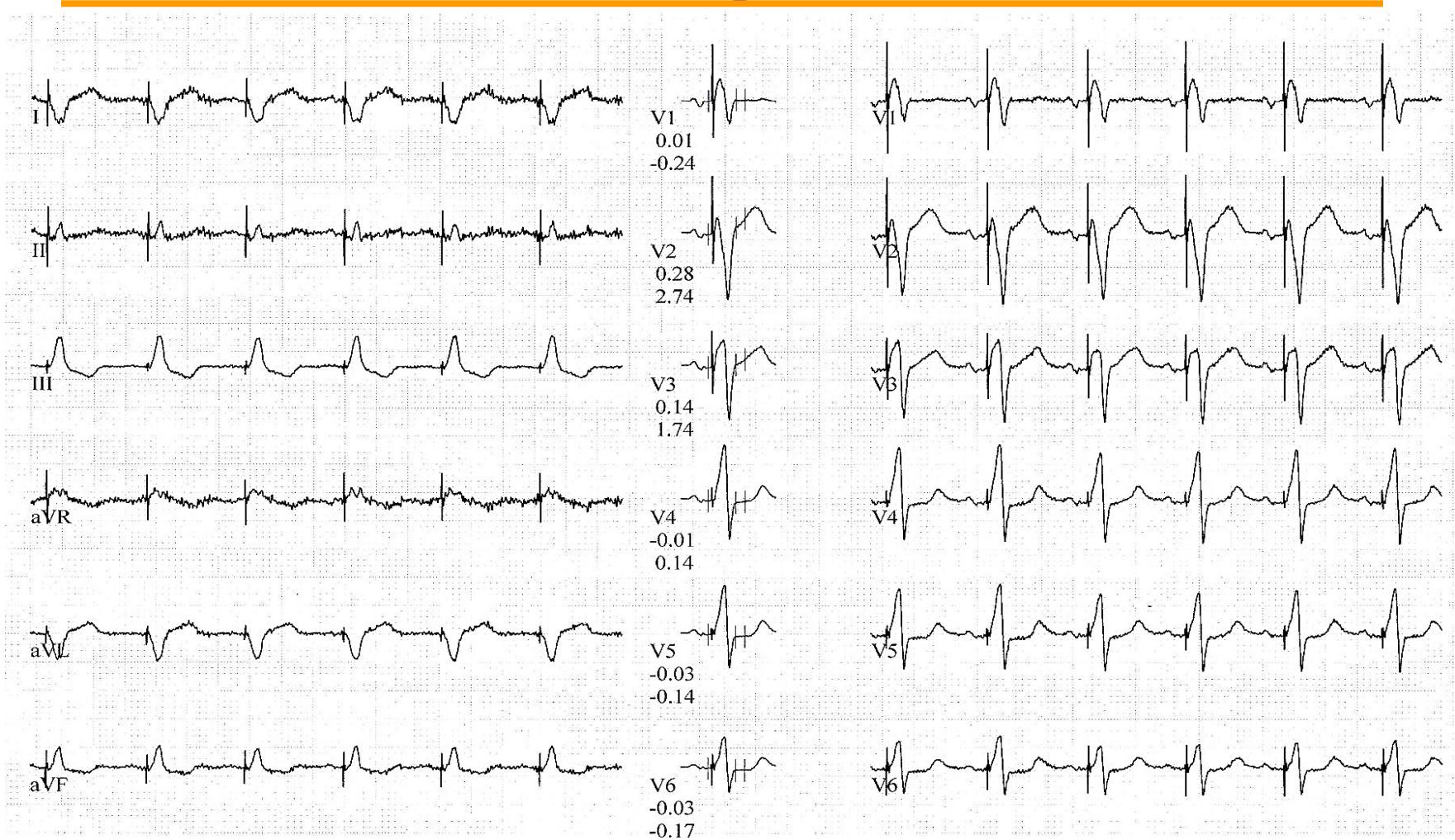
ESERCIZIO  
STADIO 6  
05:25

Derivazione  
Ampiezza ST (mV)  
Pendenza ST (mV/s)

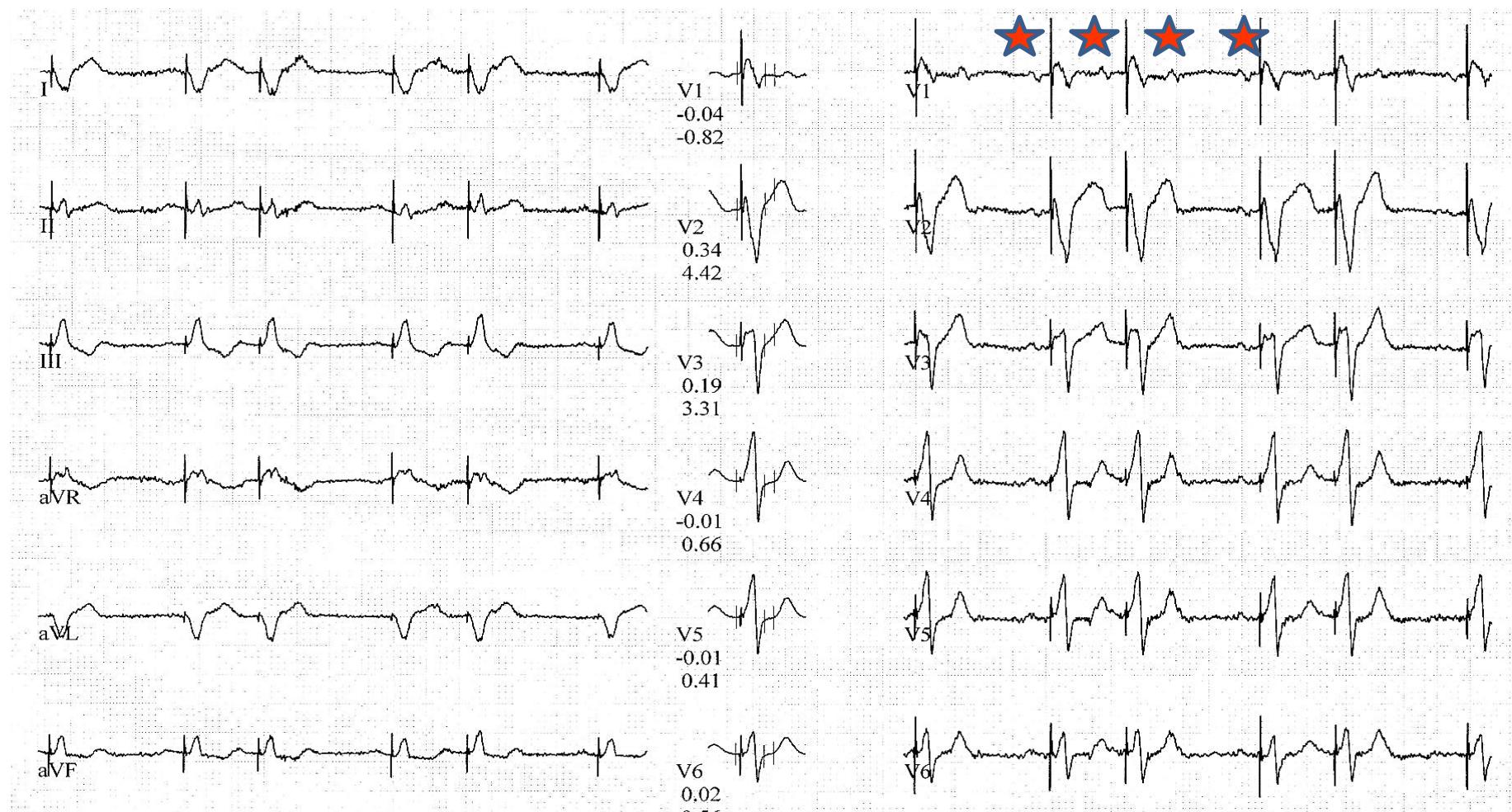
## Picco test treadmill dopo ottimizzazione funzione R-R



# 65 yrs old cyclist with dual-chamber PM: Resting ECG

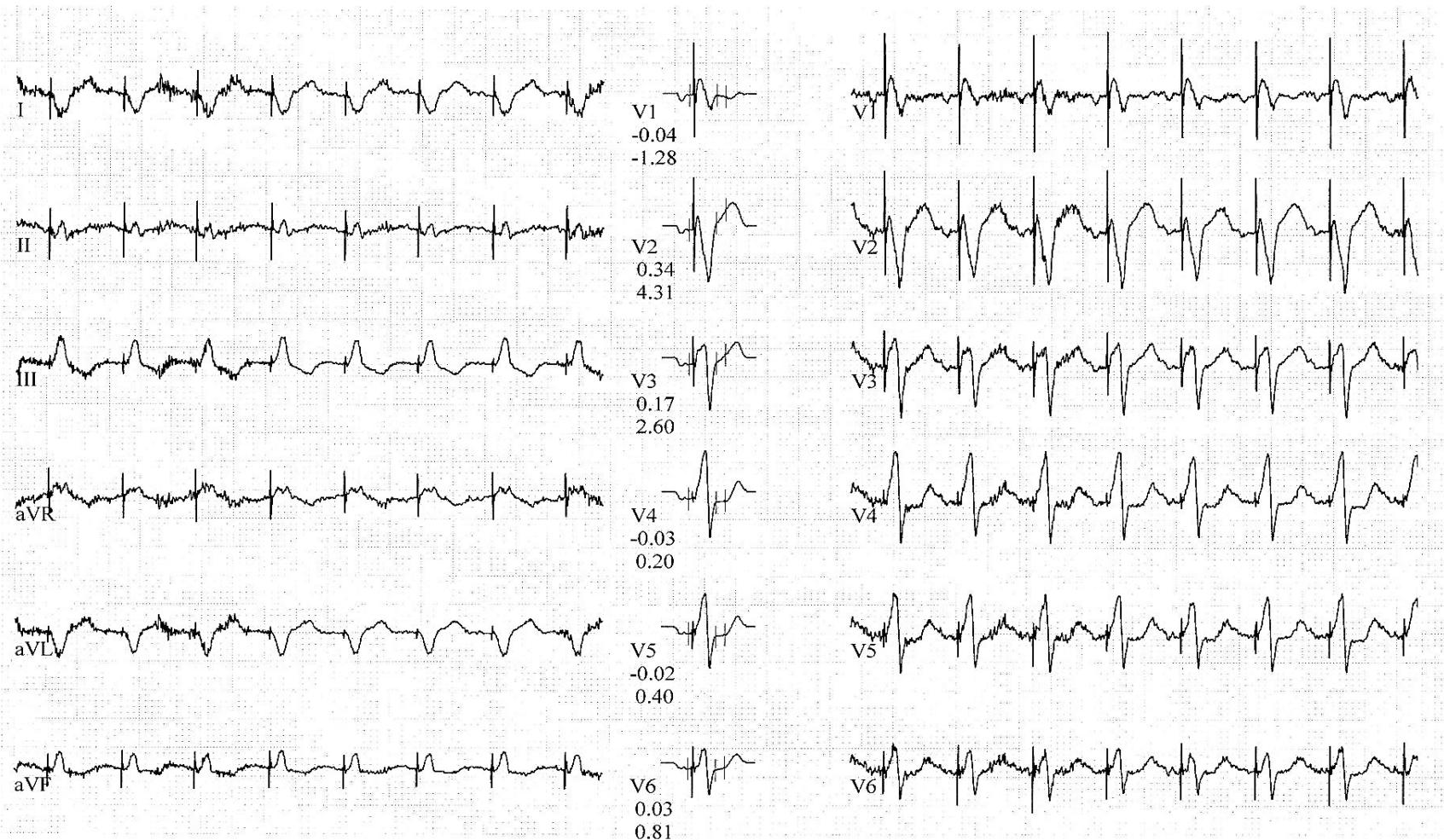


# Pick of exercise test (90 W, Hr 120 bpm) L-W phenomenon



# Pick of exercise test (120 W, Hr 140 bpm) after upper rate reprogramming from 120 to 140 bpm

---

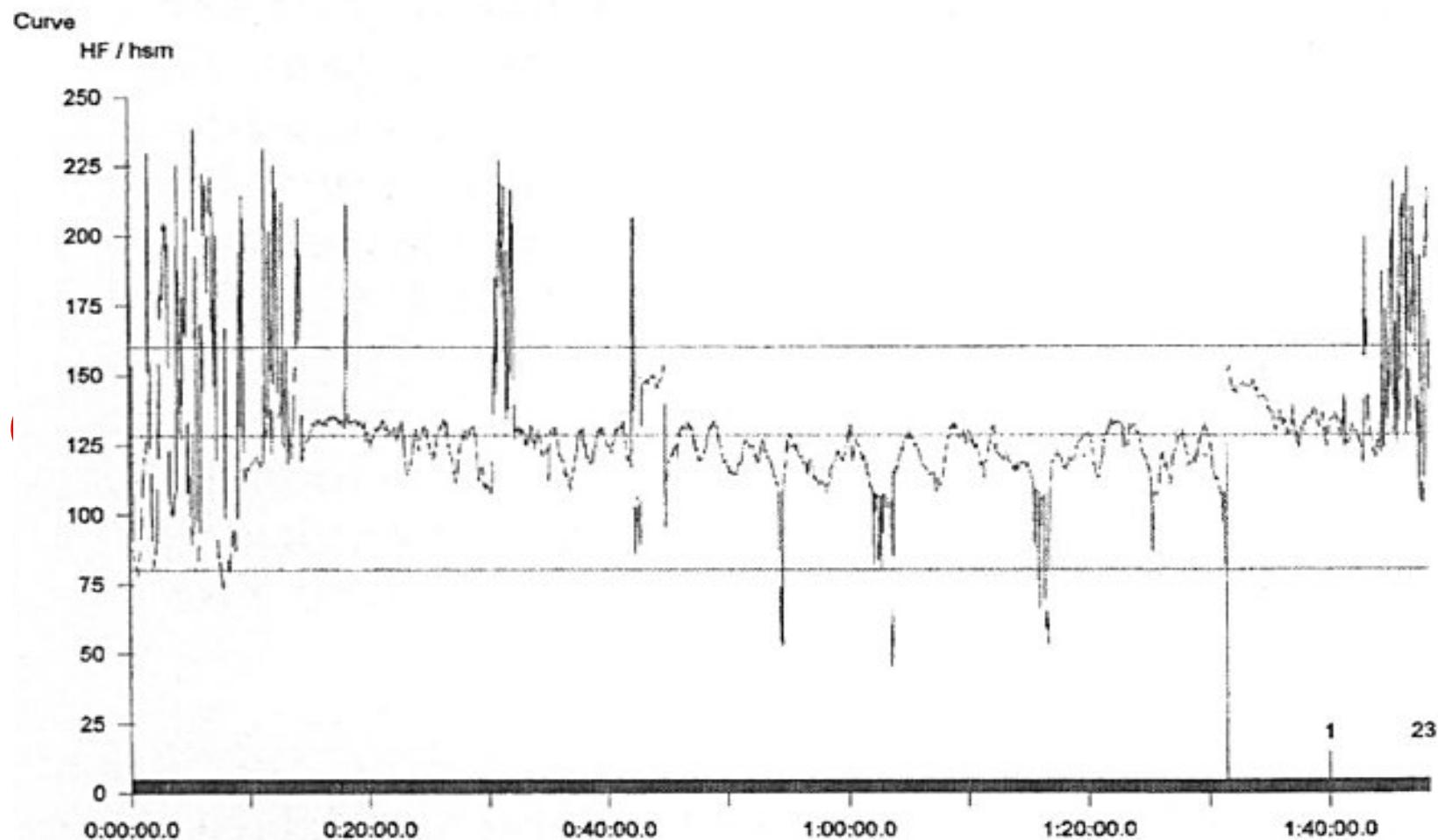


## Caso Clinico (P.R.)

---

- Maschio di 63 anni ciclista amatoriale
- Cardiopatia ipertensiva con FE conservata
- *Portatore di PM doppia camera per BAV parossistico*
- *Riferisce pre-sincope durante sforzo medio-elevato con evidenza al cardiofrequenzimetro di rapido passaggio da 130 bpm a 65 bpm*

# Cardiofrequenzimetro: trend FC durante allenamento



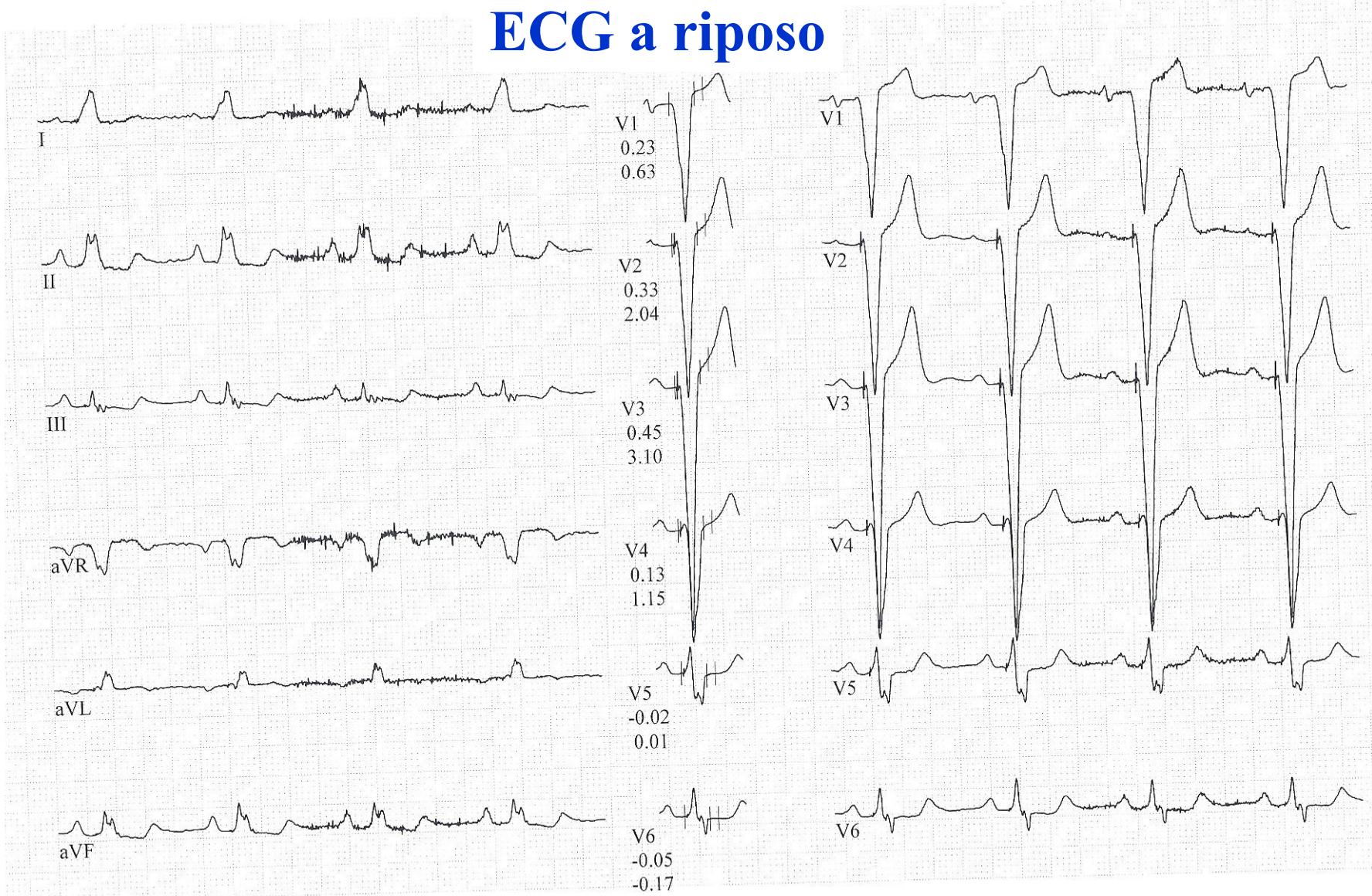
64 bpm

00:03

0 rpm

Derivazione  
Ampiezza ST (mV)  
Pendenza ST (mV/s)

## ECG a riposo



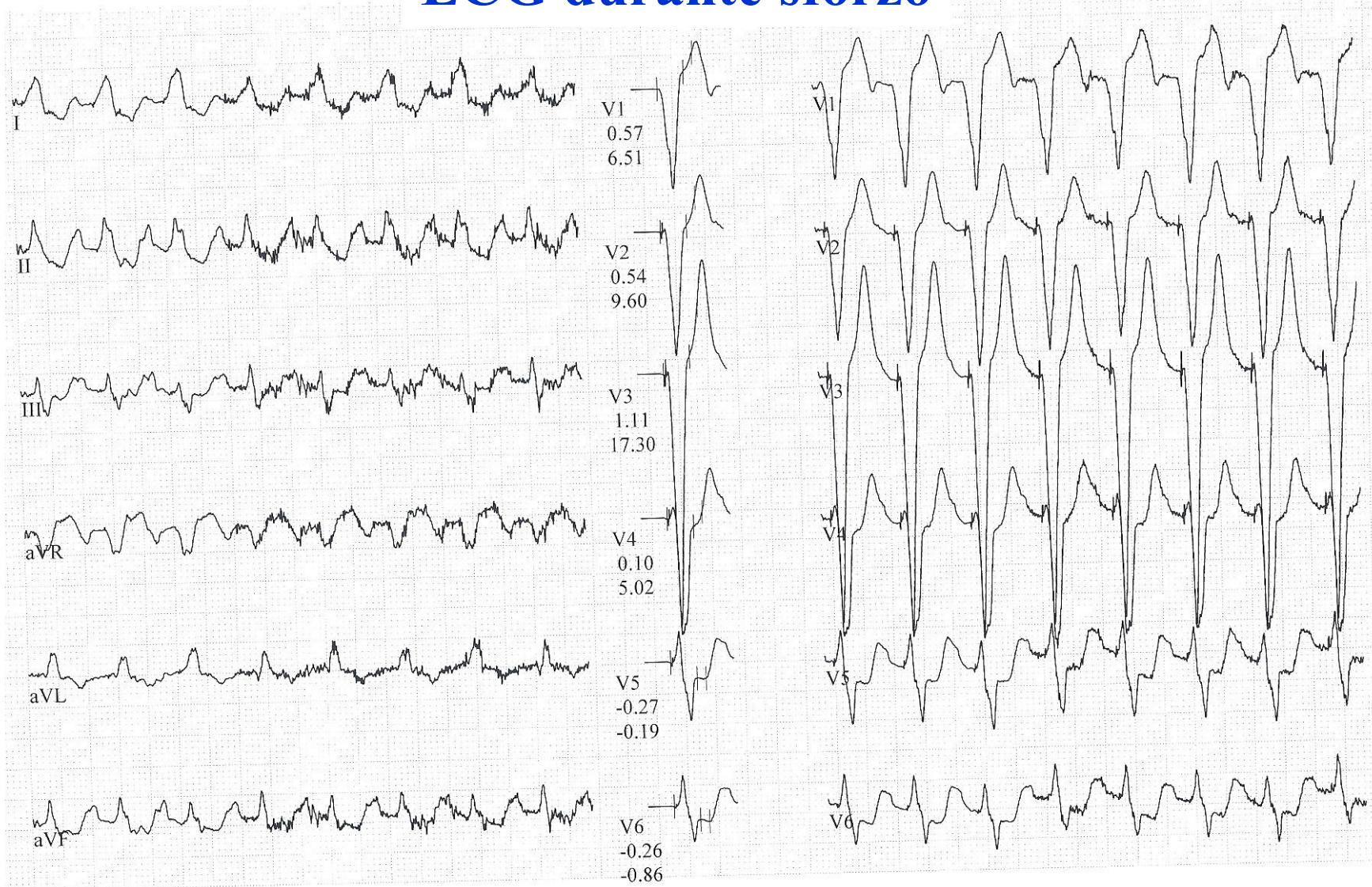
127 bpm  
00:47 220/105 mmHg

STADIO 1  
12:08

175 W  
65 rpm

Derivazione  
Ampiezza ST (mV)  
Pendenza ST (mV/s)

## ECG durante sforzo



10.07.2013

8:13:49

08:36 ..ESERCIZIO..

200 W



200 W

presincope

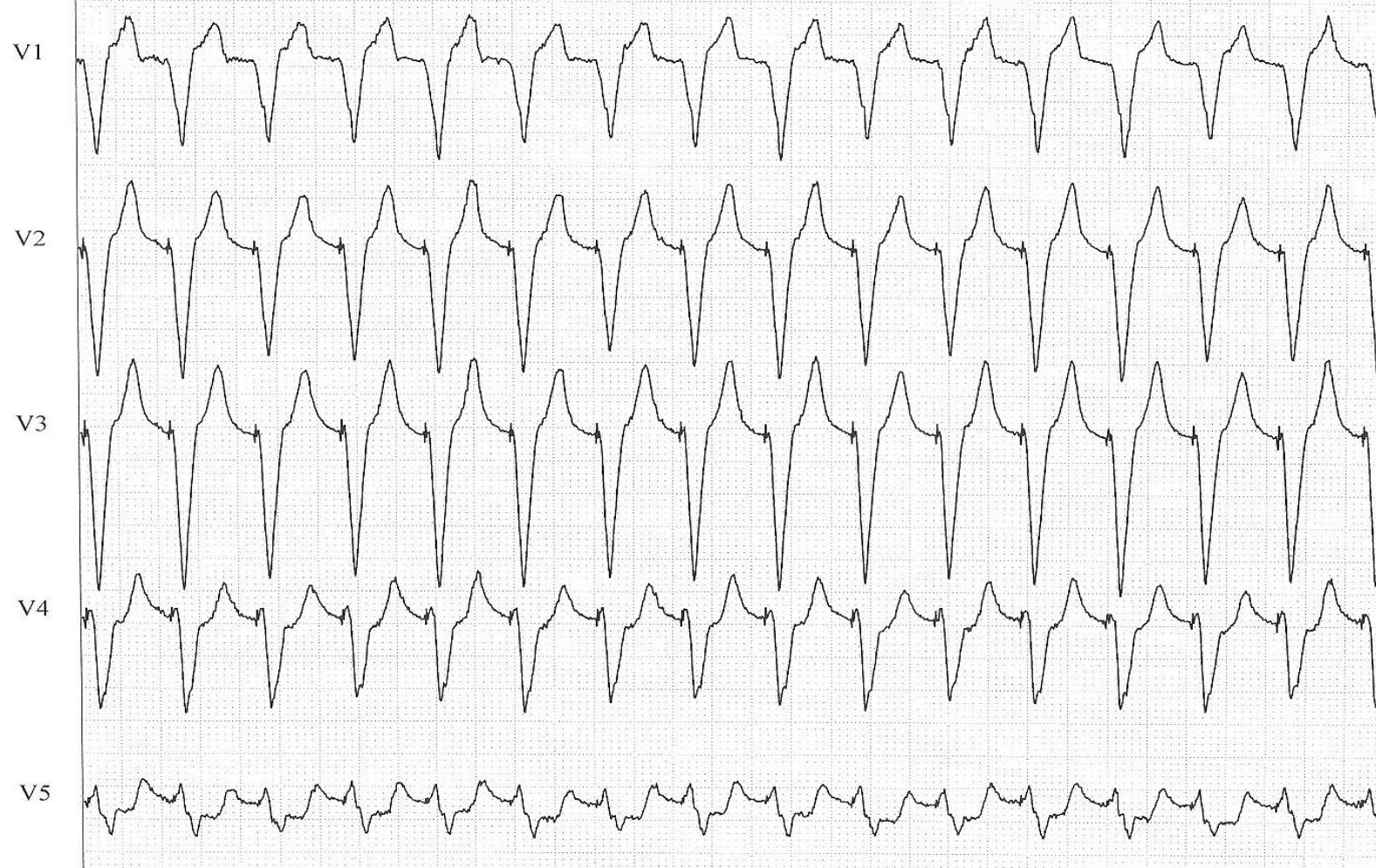
65 bpm



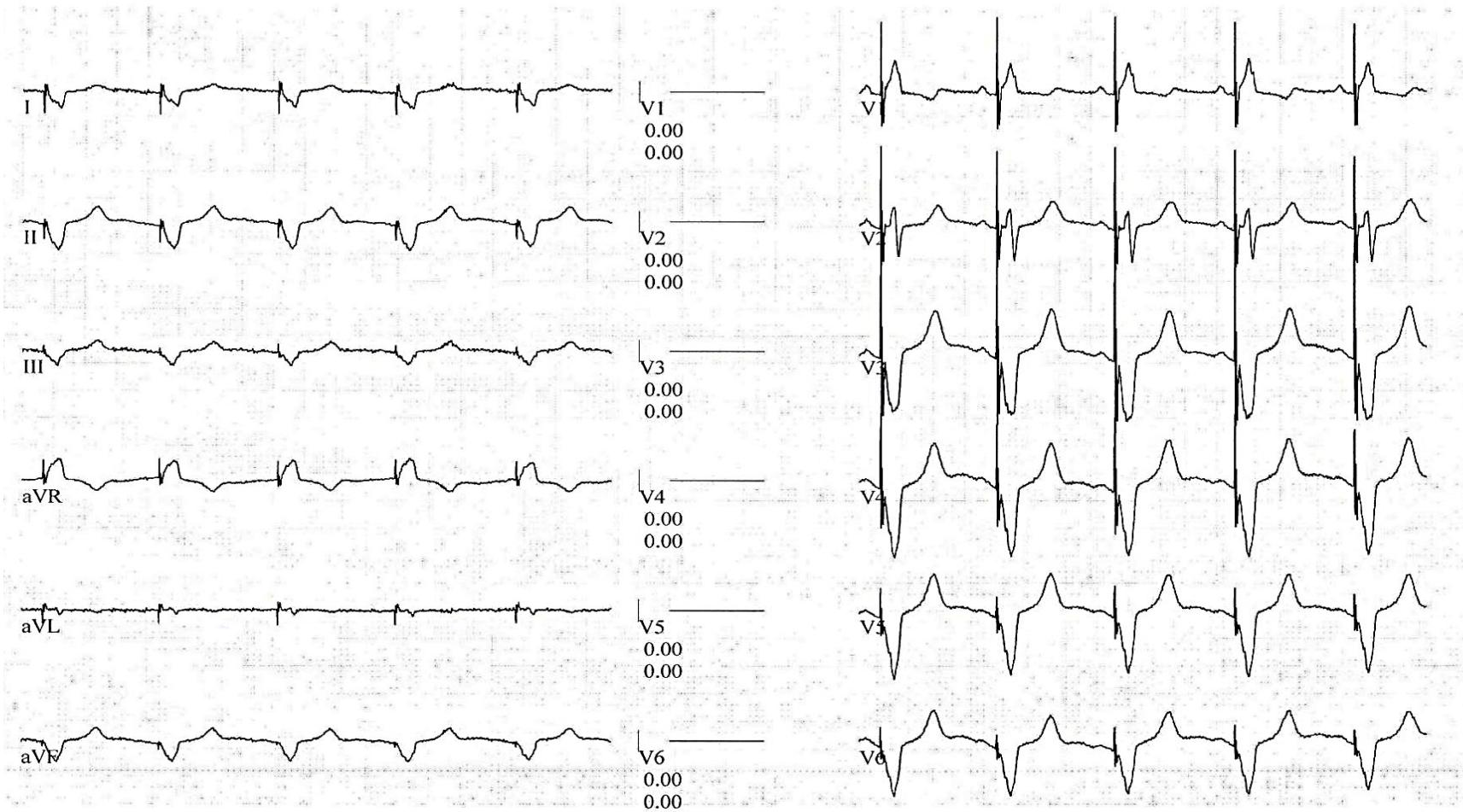
200 W (150 bpm)

## dopo ottimizzazione AV delay dinamico

08:29 ..ESERCIZIO..



## 70 yrs old cyclist with CRT: resting ECG



131 bpm

ESERCIZIO  
STADIO 13  
12:15RAMPA 10WXI'  
132 W  
57 rpmDerivazione  
Ampiezza ST (mV)  
Pendenza ST (mV/s)

## Loss of LV capture and diaphragmatic stimulation



## Parametri - Riepilogo

	A	VD	VS
Ampiezza impulso [V]	3.0	3.6	3.0
Durata impulso [ms]	1.0	0.4	1.0
Controllo cattura	OFF	ON	OFF
Sensibilità [mV]	AUTO	AUTO	AUTO
Periodo refrattario/blanking	Standard		
Polarità sensing	BIPL	BIPL	BTPL
Polarità stimolazione	UNIP	BIPL	
Polarità stim. VS		Punta VS → anello VS	
ERI calcolata			5 a. 11 m.

## Parametri modificati

### Bradicardia/CRT

	Preced.	Attuale
Follow-up		
Contatore di programma	23	26
Ventricolo destro		
Ampiezza impulso VD [V]	1.4	3.6
Ventricolo sinistro		
Ampiezza impulso VS [V]	3.6	3.0
Durata impulso VS [ms]	0.4	1.0
Controllo cattura ventricolo destro		
Nota		Ricerca non confe...
Ultima soglia misurata [V]	0.4	
Data	08/05/2015	XX/XX/XXXX
Ora	00:34	00:00
Controllo cattura ventricolo sinistro		
Controllo cattura ventricolo sinistro	ON	OFF
Controllo cattura VS		

# Changing of LV stimulation polarity and V-V delay

Bustreo, Lino  
Epyra 8 HF-T  
SN: 68183883 (PID: 12)

Follow-up del:  
08/05/2015  
14:12

**BIOTRONIK**  
PSW 1402.A/1  
5.0

### Test - Soglia stimolazione

(non eseguito)

### Programma test

Modo Atr. DDI - AUTO  
Freq. base [bpm]

### Frequenza massima [bpm]

	A	VD	VS
Ampiezza iniziale [V]	3.0	3.6	4.8
Durata impulso [ms]	1.0	0.4	0.4
Polarità stimolazione	UNIP	BIPL	
Polarità stim. VS		Punta VS → anello VS	

### Impostazioni test

Stampa [mm/s] OFF

### Valore selezionato

Soglia [V] XXX

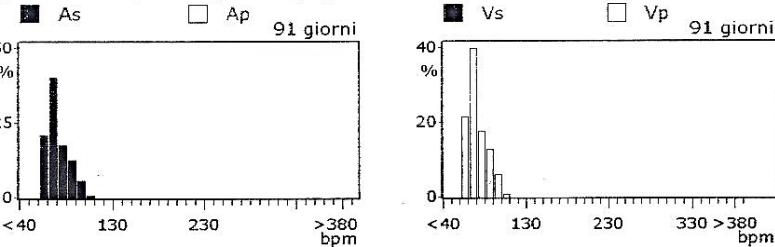
Bustreo, Lino  
Epyra 8 HF-T  
SN: 68183883 (PID: 12)

Follow-up del:  
08/05/2015  
14:08

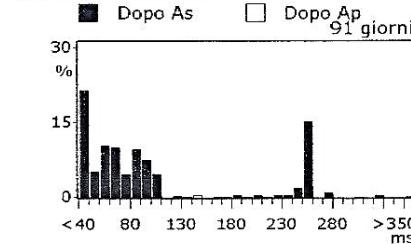
**BIOTRONIK**  
PSW 1402.A/1  
5.0

### Diagnostica - Temporizzazione

#### Istogrammi frequenza [% tempo]



#### Istogramma Ax-Vs



Avvio 06/02/2015

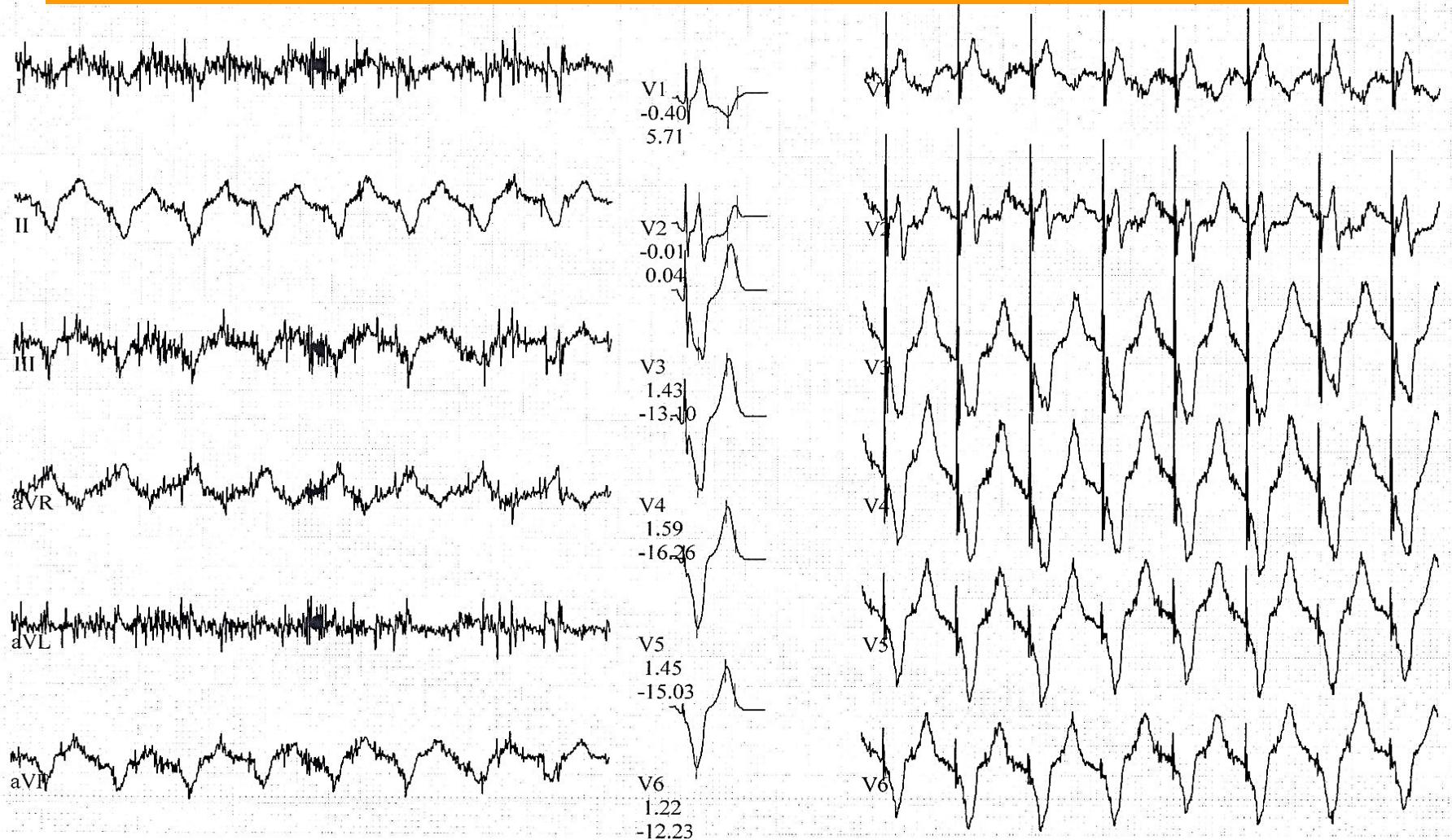
1/2

1/1

144 bpm

MANUALE  
STADIO 3  
04:3450 W X 2'  
135 W  
57 rpmDerivazione  
Ampiezza ST (mV)  
Pendenza ST (mV/s)

## CPET: pick after device reprogramming



# Sport/EF nei portatori di CIED: Conclusioni

---

- Nei portatori di CIED l'esercizio fisico a scopo preventivo-terapeutico e lo sport non competitivo sembrano sicuri ed efficaci: sono però necessari una prescrizione personalizzata dell'esercizio fisico ed una attenta programmazione dei device
- Lo sport agonistico ad elevato impegno CV negli atleti con CIED, in mancanza di studi controllati, rimane terreno di confronto
- I PM lead-less e gli S-ICD potrebbero diventare, negli atleti candidati a CIED, i dispositivi di prima scelta rispetto ai device con cateteri transvenosi

Grazie per l'attenzione !

