

# SISTEMA DI DIAGNOSI AUTOMATICA DI ARITMIE CARDIACHE DA DERIVAZIONI MULTIPLE CON RAPPRESENTAZIONE DELL'ATTIVITA CARDIACA IN REALTA AUMENTATA

## KEYWORDS

- ❑ FIBRILLAZIONE ATRIALE
- ❑ ARITMIE CARDIACHE
- ❑ MONITOR ECG
- ❑ DIAGNOSI ELETTROCARDIOGRAFICA AUTOMATICA
- ❑ ALGORITMI DIAGNOSTICI

## AREA

- ❑ BIOMEDICALE

## CONTATTI

➤ TELEFONI  
+39.06.49910888  
+39.06.49910855

➤ EMAIL  
u\_brevetti@uniroma1.it

### Priorità

n. 102022000026454 del 22.12.22

### Tipologia Deposito

Brevetto per invenzione.

### Co-Titolarietà

Sapienza Università di Roma 50%,  
AENDUO 50%

### Inventori

Colonnese Stefania, Cuomo Francesca,  
Francia Pietro, Pedroni Andrea,  
Scarano Gaetano, Pediconi Marcello

### Settore industriale & commerciale di riferimento

Ingegneria clinica, bioingegneria,  
nanotecnologie, elettromedicali

### Stato di sviluppo

tecnologia dimostrata in ambiente  
rilevante (TRL 6)

### Disponibile

Ricerca, Sviluppo e Sperimentazione

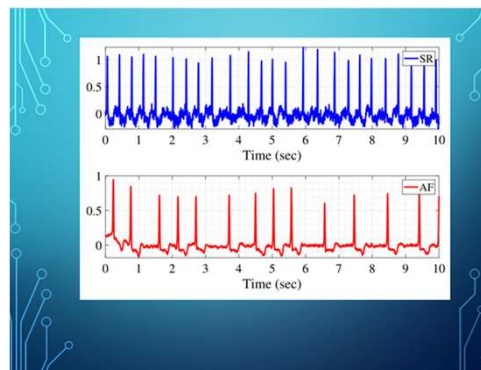


Fig. 1 Forme d'onda ECG in stati fisiologici e patologici

### Abstract

Sistema multitraccia di auto-diagnosi delle aritmie cardiache, con specifico riferimento alla rivelazione della fibrillazione atriale clinicamente silente. Il sistema integra sensori, dispositivi con edge computing capabilities per il calcolo delle features relative alle tracce ECG multiple, e collegamento a server in cloud per la rilevazione di fibrillazione atriale mediante tecniche di machine learning. Utilizzabile mediante dispositivo indossabile collegato in cloud.

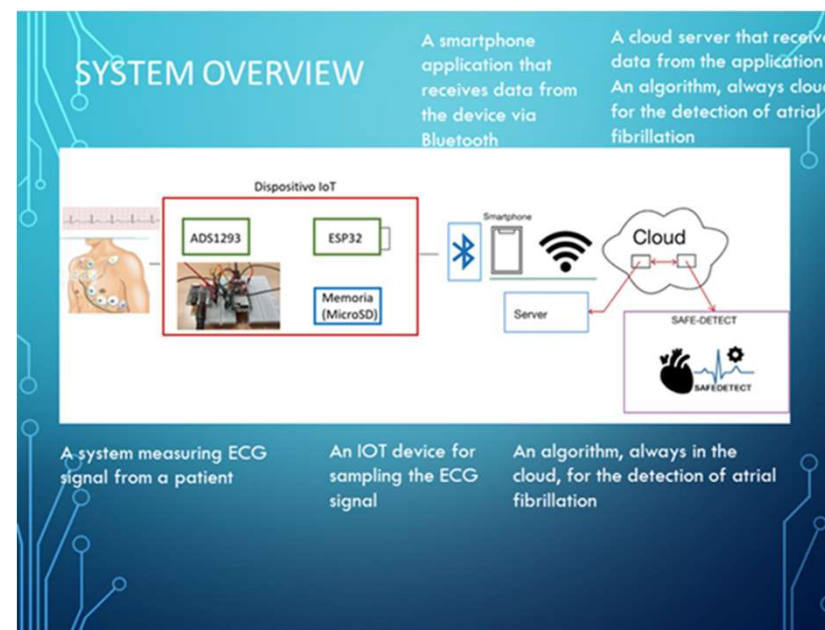


Fig. 2 Schema di funzionamento del sistema di monitoraggio



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

ARTEM - AREA TERZA MISSIONE E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO  
UFFICIO VALORIZZAZIONE E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO  
SETTORE BREVETTI E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO

➤ <http://uniroma1.it/ricerca/brevetti>

# SISTEMA DI DIAGNOSI AUTOMATICA DI ARITMIE CARDIACHE DA DERIVAZIONI MULTIPLE CON RAPPRESENTAZIONE DELL'ATTIVITA CARDIACA IN REALTA AUMENTATA

## Descrizione Tecnica

L'invenzione sfrutta la disponibilità di tracce ECG multiple per l'estrazione di features legate all'andamento temporale e alla rappresentazione in realtà aumentata dell'andamento spazio temporale della attività elettrica cardiaca ed ha capacità di ridurre l'effetto di rumori ed artefatti sui tracciati acquisiti e di integrare informazioni da tracce ECG multiple ed eventualmente da altra sensoristica biologica.

## Tecnologia & Vantaggi

La fibrillazione atriale (FA) è un'aritmia molto frequente e rappresenta un'importante causa di ictus ischemico. Spesso può decorrere in modo asintomatico e in questi casi la prima diagnosi avviene con l'esecuzione occasionale di un elettrocardiogramma (ECG). Una sua precoce identificazione nei pazienti ad alto rischio cardiovascolare ha importanti implicazioni in termini di mortalità e morbilità. Per aumentare la possibilità di eseguire una diagnosi tempestiva, sono stati progettati sistemi per il monitoraggio ECG prolungato, impiantabili ed indossabili. I dispositivi attualmente in uso hanno dei limiti sia in termini di costo che di efficacia nella diagnosi dell'aritmia.

Al fine di migliorare il riconoscimento automatico della FA, è stato realizzato un nuovo algoritmo basato su tecniche di machine-learning ed intelligenza artificiale (artificial intelligence, AI) in grado di processare segnali ECG ed eseguire automaticamente la diagnosi di FA mediante analisi morfologica del tracciato.

## Applicazioni

- Diagnosi precoce della fibrillazione atriale silente;
- Prevenzione dello strike ischemico e della morbilità/mortalità associate a fibrillazione atriale in popolazioni ad alto rischio.

## CONTATTI

➤ TELEFONI  
+39.06.49910888  
+39.06.49910855

➤ EMAIL  
u\_brevetti@uniroma1.it

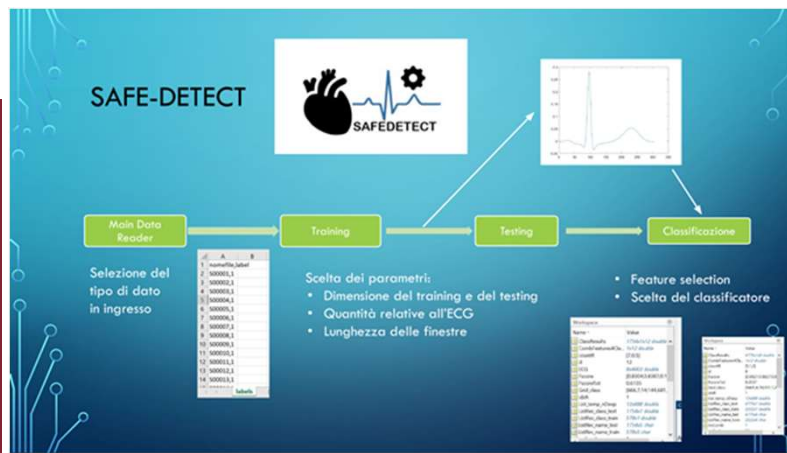


Fig. 3 Architettura di calcolo dell'algoritmo

Fig. 4 Stato dell'arte: prestazioni

Classification performance on dataset DS3 (Wagner et al., 2020).			
Classification methods	$F_{1,SR}$	$F_{1,AF}$	ECG average processing time
Datta et al. (2017)	0.9598	0.0247	176 ms
Zabihy et al. (2017)	0.9825	0.7901	614 ms
BTE classifier (Liu et al., 2018)	0.9639	0.1584	490 ms
CWT-CNN (Król-Józaga, 2022)	0.9736	0.6242	1153 ms
aEigenbeat (Petroni et al., 2021)	0.9750	0.6039	31 ms
MUSE (SVM)	0.9747	0.6827	11 ms
MUSE (KNN)	0.9774	0.7195	11 ms
MUSE (Naive Bayes)	0.9280	0.5160	11 ms



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

ARTEM - AREA TERZA MISSIONE E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO  
UFFICIO VALORIZZAZIONE E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO  
SETTORE BREVETTI E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO

➤ <http://uniroma1.it/ricerca/brevetti>