



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

Facoltà di Medicina e Chirurgia

---

Corso di Laurea in Infermieristica

**L'elettrocardiogramma come strumento diagnostico per il  
riconoscimento di eventi cardiovascolari misconosciuti durante  
il lockdown per SARS-CoV2.**

**L'importanza dell'infermiere nell'identificazione del  
paziente a rischio.**

Relatore: Chiar.mo Prof.

**VITO MAURIZIO PARATO**

Tesi di laurea di:

**MARTINA SGRECCIA**

A.A. 2019/2020

## INDICE

CAPITOLO 1. INTRODUZIONE.....	3
1.1 Introduzione e obiettivi della tesi.....	3
CAPITOLO 2. L'ELETTROCARDIOGRAMMA COME STRUMENTO DIAGNOSTICO .....	4
2.1 Che cos'è un elettrocardiogramma e come si esegue. Cenni di storia.....	4
2.2 Elementi di anatomia cardiaca .....	6
2.3 Formazione e conduzione dell'impulso cardiaco.....	8
2.4 Quando un elettrocardiogramma viene considerato nella norma.....	9
2.5 Principali alterazioni rilevabili all'elettrocardiogramma .....	14
2.6 Aritmie Tachicardiche.....	16
2.7 Aritmie Bradicardiche.....	18
2.8 Alterazioni ischemiche e di altra natura.....	19
CAPITOLO 3. L'ELETTROCARDIOGRAMMA E IL RUOLO DELL'INFERMIERE NEL SETTING DELL'EMERGENZA.....	21
3.1 Il ruolo dell'infermiere nell'emergenza .....	21
3.2 L'elettrocardiogramma come strumento essenziale per il triage infermieristico..	24
CAPITOLO 4. L'EMERGENZA PANDEMICA DA COVID-19 E IL SISTEMA CARDIOVASCOLARE .....	27
4.1 Il contesto .....	27
4.2 Complicanze cardiologiche legate all'infezione da SARS-CoV2 .....	28
4.3 Lo stress psichico da lock-down e il sistema cardiovascolare .....	32
CAPITOLO 5. LO STUDIO SPERIMENTALE OSSERVAZIONALE RETROSPETTIVO .....	34
5.1 Disegno dello studio.....	34
5.2 Motivazioni dello studio .....	35

5.3 Materiali e metodi .....	36
CAPITOLO 6. RISULTATI.....	38
6.1 Risultati relativi alle diagnosi elettrocardiografiche .....	38
6.2 Risultati relativi alle diagnosi di dimissione .....	45
CAPITOLO 7. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI .....	48
7.1 Discussione .....	48
7.2 Conclusioni .....	51
CAPITOLO 8. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA .....	52
8.1 Bibliografia e Sitografia.....	52
CAPITOLO 9. ALLEGATI.....	53

# CAPITOLO 1. INTRODUZIONE

## 1.1 Introduzione e obiettivi della tesi

L' elettrocardiogramma è una tecnica diagnostica che riesce ad esprimere in tempo reale l'attività elettrica del cuore, mostrando i fenomeni elettrici che avvengono grazie al sistema di conduzione durante l'intero processo contrattile.

Questa procedura diagnostica permette di identificare patologie che possono riguardare sia la funzione elettrica che quella meccanica, così da fotografare la situazione cardiaca del paziente esaminato.

La scelta del seguente argomento deriva dal voler sottolineare l'importanza dell'esecuzione ed interpretazione dell'ECG nel mondo infermieristico, argomento ancora oggi trattato senza cognizione di causa da molti professionisti, nonostante le patologie cardiache rappresentino la prima causa di morte al mondo.

Solo in Italia esse sono responsabili del 44% di tutti i decessi, in particolare la cardiopatia ischemica è la prima causa di morte nella nostra popolazione, rendendo conto del 28% di tutte le morti, mentre gli accidenti cerebrovascolari sono al terzo posto con il 13%, dopo i tumori.<sup>1</sup>

Questa dissertazione si può associare altresì all'argomento del SARS-CoV2, patologia virale che dal primo bimestre 2020 ha colpito l'intero pianeta, esponendo la popolazione a complicanze cardiovascolari e da stress psichico legato al lock-down.

Come ulteriore conferma dell'importanza e della correlazione di tali due argomenti, ho effettuato uno studio retrospettivo sperimentale, esaminando duecento

---

<sup>1</sup> <https://www.epicentro.iss.it/cardiovascolare/> 31/10/2020

elettrocardiogrammi con lo scopo di portare alla luce alterazioni cardiache di vecchia e nuova insorgenza, analizzando i dati in maniera epidemiologica ma anche stabilendo una correlazione con la prima fase dell' epidemia da SARS-CoV2.

## **CAPITOLO 2. L'ELETTROCARDIOGRAMMA COME STRUMENTO DIAGNOSTICO**

### **2.1 Che cos'è un elettrocardiogramma e come si esegue. Cenni di storia.**

Che il cuore generasse elettricità venne dimostrato dal fisico italiano Matteucci, nato a Forlì nel 1811, laureatosi in fisica a Bologna.

Nel 1842 pubblicò i risultati delle sue sperimentazioni riguardo la “pila muscolare”, che gli permise poi nel 1844 di descrivere nel suo trattato di elettrofisiologia l'attività elettrica cardiaca.

La vera rivoluzione però avvenne nei primi anni del Novecento, quando Williem Einthoven diede vita all'elettrocardiogramma, per il quale vinse il premio Nobel per la Medicina nel 1924.

Grazie al fisiologo e al galvanometro, dispositivo con il quale si può tradurre una corrente elettrica in un momento magnetico, Einthoven riuscì a cambiare il mondo della Cardiologia con una delle tecniche più rivoluzionarie dell'epoca.

Quest'ultimo assegnò le lettere P, Q, R, S e T alle varie onde elettriche così da riuscire a descrivere numerosi tracciati riguardanti malattie cardiovascolari.

Ancora oggi questa tecnica viene utilizzata come strumento diagnostico per il riconoscimento di anomalie cardiache meccaniche e bioelettriche.

Possiamo per cui affermare che l'elettrocardiogramma è la registrazione grafica dell'attività elettrica del cuore e delle variazioni che si verificano durante la contrazione (sistole) ed il rilasciamento (diastole) degli atri e dei ventricoli.<sup>2</sup>

Queste attività vengono raccolte per mezzo di elettrodi posti sulla cute del paziente, tenendo conto di possibili anomalie che potrebbero influenzare la riuscita dell'esame diagnostico, come: cute umida, irsutismo, destrocardia, impianti PMK o ICD.

Ogni elettrodo dev'essere posizionato in maniera idonea rispettando la suddivisione tra le derivazioni precordiali (V1, V2 ,V3 ,V4 ,V5 ,V6) e quelle periferiche (ROSSO, GIALLO, NERO, VERDE).

Le prime citate sono posizionate nel seguente ordine e nella seguente posizione:

V1: quarto spazio intercostale parasternale di destra;

V2: quarto spazio intercostale parasternale di sinistra;

V4: quinto spazio intercostale emiclaveare di sinistra;

V3: nello spazio tra V2 e V4

V5: quinto spazio intercostale nell'ascellare anteriore di sinistra;

V6: quinto spazio intercostale nell'ascellare media di sinistra;

Le derivazioni periferiche invece, vengono posizionate in tale modo:

GIALLO: braccio di sinistra (lineare)

ROSSO: braccio di destra (lineare)

NERO: gamba di destra (lineare)

---

<sup>2</sup> <https://www.paginemediche.it/medicina-e-prevenzione/esami/elettrocardiogramma-ecg-che-cos-e-e-quando-si-esegue> 31/10/2020

VERDE: gamba di sinistra (lineare).<sup>3</sup>

I dieci elettrodi verranno poi collegati ad un elettrocardiografo, strumento utilizzato per trasdurre l'energia cardiaca e visualizzarla su carta millimetrata; tutto questo permette di quantificare sia in altezza (tramite voltaggio) che in lunghezza (tramite tempo) l'entità delle onde e dei tratti elettrocardiografici.

Questo tipo di test è assolutamente indolore e molto veloce da effettuare, per questo rimane ancora ad oggi un test diagnostico utilizzato in ogni occasione.

Il principio sulla quale si basa è prettamente fisiologico: gli impulsi del miocardio portano alla generazione di differenze di potenziale, che variano nello spazio e nel tempo e che possono essere registrate tramite degli elettrodi.

Il tracciato elettrocardiografico rappresenta il metodo più facile e più pratico per osservare se la normale attività elettrica cardiaca oppure la presenza di patologie di natura meccanica o bioelettrica.

## **2.2 Elementi di anatomia cardiaca**

Il cuore è un organo localizzato nella porzione mediastinica media del nostro organismo.

Le strutture cardiache sono suddivise tra loro da tre solchi: Atrio-ventricolare, interventricolare anteriore e posteriore.

---

<sup>3</sup> <https://www.nurse24.it/studenti/indagini-diagnostiche/ecg-la-procedura-infermieristica.html>  
31/10/2020

L'atrio destro, che raccoglie tutto il torrente venoso mediante le vene cave superiore ed inferiore, contiene altresì le strutture incaricate alla nascita dell'impulso elettrico cardiaco: nodo sinusale, fasci internodali e nodo atrioventricolare.

L'atrio speculare, quello di sinistra, è deputato alla raccolta delle quattro vene polmonari.

Entrambe le cavità hanno un'appendice chiamata auricola che nel caso dell'atrio di sinistra è la sede più frequentemente destinata alla formazione di trombi intracardiaci, soprattutto nella fibrillazione atriale.

Incontriamo poi le due valvole deputate alla suddivisione tra atri e ventricoli, valvola tricuspide o atrioventricolare destra e valvola mitrale o atrioventricolare sinistra.

Al di sotto della prima si trova il ventricolo destro, composto da setto interventricolare, dalla cavità propriamente detta ed i muscoli papillari e dal cono arterioso.

Una parte altamente rilevante è il fascio moderatore o banda settomarginale, che contiene al proprio interno la branca destra del fascio di His, porzione importantissima per la conduzione elettrica atrioventricolare.

L'altro ventricolo, con una parete che supera di circa il  $\frac{2}{3}$  quella del destro, ospita nella regione basale la valvola aortica, genesi dell'omonima arteria che convoglia il sangue ossigenato il tutto l'organismo.

Questa struttura è supportata da un circolo ematico collaterale formato dalle arterie coronarie di destra e di sinistra, che prendono vita dalla parte prossimale dell'aorta, in prossimità dei seni del Valsalva.

L'arteria coronaria di sinistra dopo un primo tratto chiamato tronco comune, si suddivide in interventricolare anteriore e nell'arteria circonflessa.



Quella di destra, al contrario, fornisce tramite l'interventricolare posteriore tutta la parte a tergo dell'atrio e del ventricolo.<sup>4</sup>

### **2.3 Formazione e conduzione dell'impulso cardiaco**

La genesi dell'impulso cardiaco nasce dal nodo seno-atriale (NSA) o nodo sinusale, con una frequenza cardiaca che varia tra i sessanta e cento battiti al minuto.

Questo primo impulso fa sì che avvenga la prima contrazione atriale destra, responsabile della comparsa dell'onda P nell'elettrocardiogramma. Attraverso una diramazione della via internodale anteriore o di Bachmann, l'impulso si propaga anche all'atrio sinistro, che si contrae poco dopo il destro.

Successivamente l'impulso continua il suo percorso mediante il nodo atrio-ventricolare (NAV) tramite tre vie internodali (anteriore di Bachmann, media di Wenckebach e posteriore o di Thorel) e una volta arrivato al suddetto nodo subisce un ritardo di conduzione, riconducibile al tratto PR.

Terza parte fondamentale della conduzione cardiaca è il fascio di His, che si dirama dal nodo atrio ventricolare e si rende responsabile della trasmissione elettrica ventricolare.

Le fibre più distali all'intero sistema sono quelle del Purkinje, coloro che comunicano ulteriormente l'impulso al resto del miocardio ventricolare, visualizzabili all'elettrocardiogramma come QRS.

L'ultima onda reperibile in elettrocardiografia è l'onda T, che rappresenta la ripolarizzazione ventricolare, in quanto durante la contrazione dei suddetti il cuore si

---

<sup>4</sup> C. Annagrazia, C. Enrico, G. Ilaria, T. Eleonora Maria Consiglia., *Manuale di cardiologia, chirurgia vascolare e cardiovascolare*, 6<sup>a</sup> edizione, dicembre 2019.

depolarizza, necessitando così di una successiva ripolarizzazione, che avviene nella direzione contraria a quella depolarizzante, essendo una corrente negativa. In breve, la contrattilità cardiaca è interamente controllata dal potenziale d'azione, che tramite depolarizzazione e ripolarizzazione fa in modo che questo impulso si possa propagare e possa svolgere il suo importante ruolo.<sup>5</sup>

#### **2.4 Quando un elettrocardiogramma viene considerato nella norma**

Come precedentemente citato, l'elettrocardiogramma è strutturato su carta millimetrata, fondamentale per la misurazione di tempo e voltaggio delle onde e degli intervalli.

La carta millimetrata è formata da quadratini di un millimetro, corrispondenti a 0.04 secondi in lunghezza e a 0.1 mV in altezza.

Si presume quindi che un quadrato alto 1 cm corrisponda a 0.20 secondi e a 0.5 mV.

Queste calibrazioni vanno poi confrontate con quelle standard di ogni onda ed ogni intervallo che conosciamo, rilevando così disomogeneità sul tracciato elettrocardiografico.

Fondamentale spiegare che per conoscere a monte come sono strutturate le dodici derivazioni finali, è necessario prima individuare come avviene la trasduzione tra elettrodi e tracciato elettrocardiografico.

Questi elettrodi sono orientati nello spazio secondo assi standardizzati che vengono chiamati derivazioni.

Quando la corrente si muove verso il polo positivo, lungo la stessa direzione dell'asse della derivazione, sull'elettrocardiogramma si osserva una marcata deflessione positiva.

---

<sup>5</sup> C. Annagrazia, C. Enrico, G. Ilaria, T. Eleonora Maria Consiglia, *Manuale di cardiologia, chirurgia vascolare e cardiovascolare*, 6<sup>a</sup> edizione, dicembre 2019.

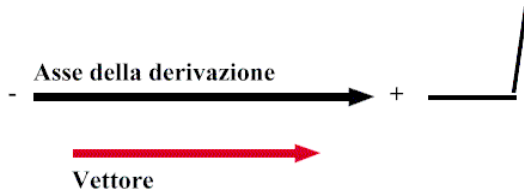


Figura 1 - <http://www.carloanibaldi.com/>

Quando la corrente avrà una direzione leggermente più obliqua rispetto all'asse si osserva una deflessione meno positiva.

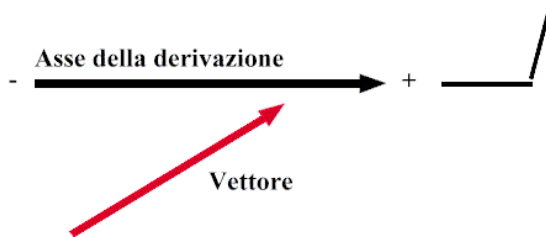


Figura 2 - <http://www.carloanibaldi.com/>

Quando la corrente ha direzione perpendicolare non si osservano deflessioni.

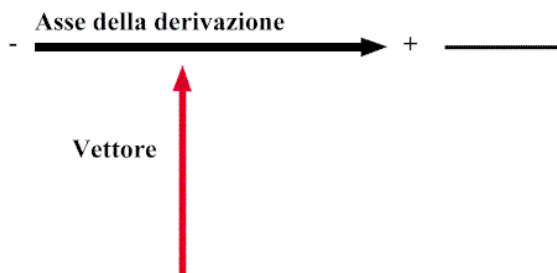


Figura 3 - <http://www.carloanibaldi.com/>

Quando invece la corrente ha direzione opposta all'asse di derivazione si hanno deflessioni negative.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> <http://www.carloanibaldi.com/terapia/ecg/ecg4.htm> 31/10/2020

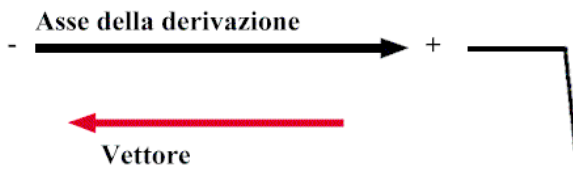


Figura 4 - <http://www.carloanibaldi.com/>

Le derivazioni con il quale viene registrato l'elettrocardiogramma sono dodici: sei periferiche e sei precordiali.

Le derivazioni periferiche sono riassunte nella figura successiva (figura 5), che rappresenta i vari assi delle derivazioni, ognuno con il suo grado.

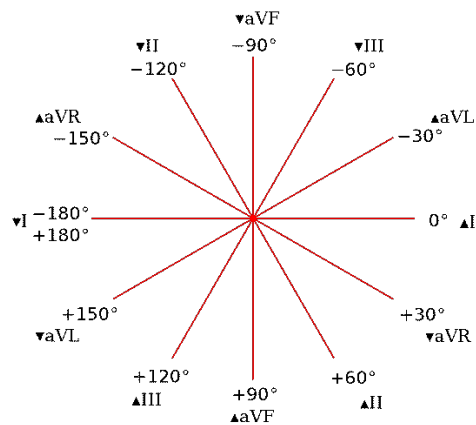


Figura 5 - le derivazioni periferiche  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Hexaxial\\_reference\\_system](https://en.wikipedia.org/wiki/Hexaxial_reference_system)

Quelle toraciche invece possono essere ricapitolate nella figura 6:

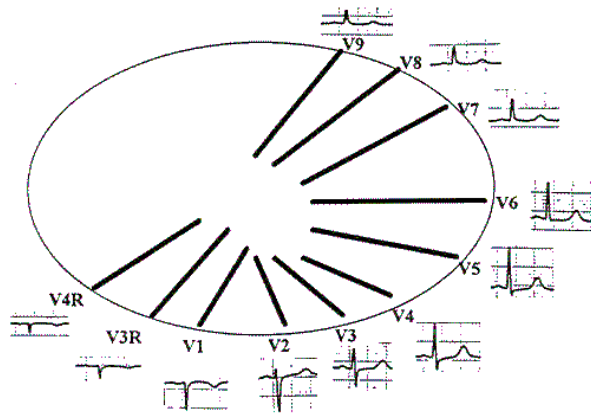


Figura 6 - Le derivazioni toraciche <https://ospedalesassuolo.it/wp-content/uploads/2012/11/Esecuzione-ECG-accorgimenti-ed-attenzione.pdf>

L'ECG normale presenta delle onde positive e negative, indicate con le lettere P, Q, R, S e T; ogni distanza tra due onde è riconducibile al nominativo "tratto" o "segmento". Questo periodo calcolabile tramite carta millimetrata rappresenta un lasso temporale dove non vi sono differenze di potenziale. I periodi che comprendono tratti ed onde, sono chiamati invece intervalli.

Un esempio riconducibile all'ultimo argomento trattato è quello dell'intervallo P-Q (inizio onda P - inizio onda Q).

Ricapitolando questi elementi, possono essere esaminati due raggruppamenti quali:

Onde elettrocardiografiche:

- Onda P: elemento riconducibile alla depolarizzazione atriale.
- Complesso QRS: depolarizzazione ventricolare: setto, apice, base.
- Onda T: Ripolarizzazione ventricolare.

La ripolarizzazione atriale non può essere visualizzata sul tracciato in quanto avviene contemporaneamente alla depolarizzazione ventricolare, mascherando le variazioni di potenziale relative a questo evento.

I segmenti ed i tratti elettrocardiografici:

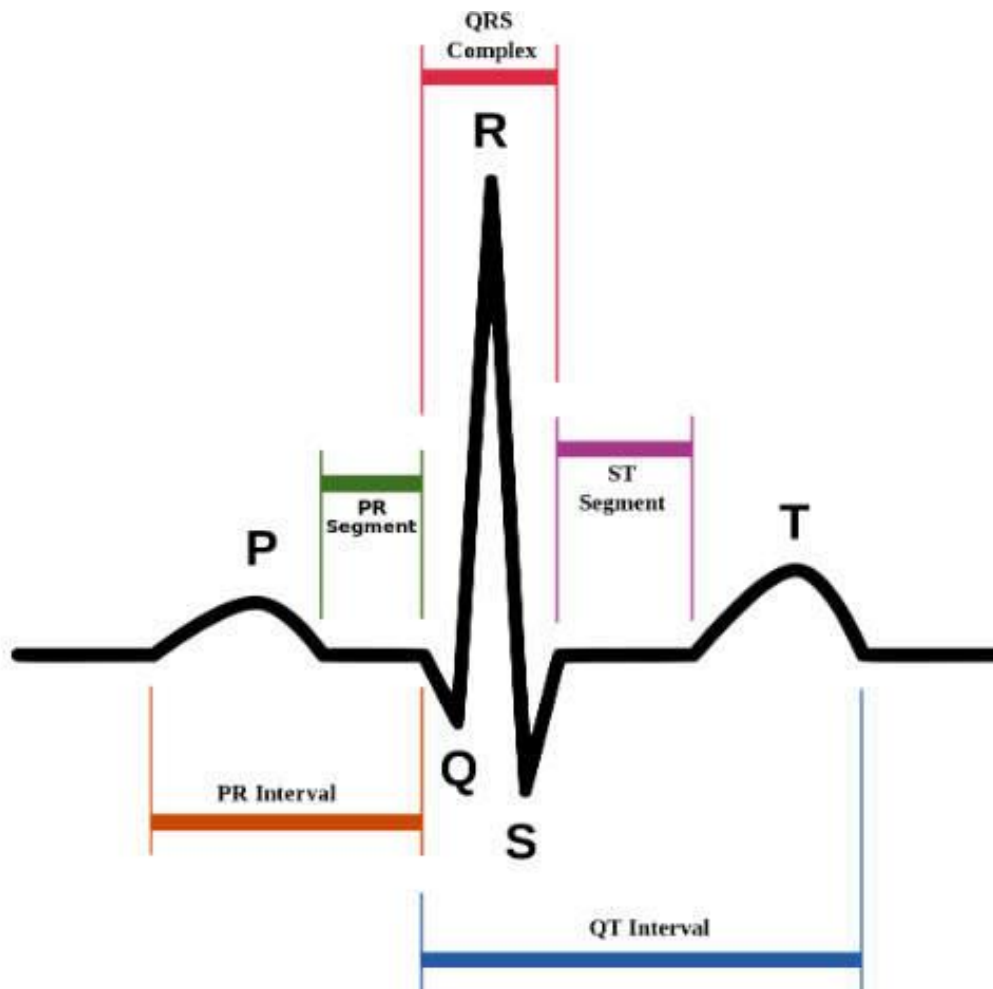
- Segmento P-R: (fine onda P - inizio complesso QRS), dove gli atri sono totalmente depolarizzati.
- Segmento S-T: (fine onda S - inizio onda T), dove i ventricoli sono totalmente depolarizzati.<sup>7</sup>

Le onde e gli intervalli presenti sul tracciato ECG di un ciclo cardiaco sono riportati in *figura 7*.

<b>EVENTO</b>	<b>DURATA (ms)</b>	<b>AMPIEZZA (mV)</b>	<b>SIGNIFICATO</b>
<b>ONDA P</b>	0.07-0.12	0.2-0.4	Depolarizzazione atri
<b>COMPLESSO QRS</b>	0.06-0.10	1-2	Depolarizzazione ventricoli
<b>ONDA T</b>	0.18-0.20	0.4-0.5	Ripolarizzazione ventricoli
<b>INTERVALLO P-R</b>	0.12-0.20		Tempo di conduzione atrio-ventricolare
<b>INTERVALLO Q-T</b>	0.40-0.42		Tempo depolarizzazione e ripolarizzazione ventricoli
<b>INTERVALLO S-T</b>	0.30-0.34		Tempo dalla fine della depolarizzazione all'inizio della ripolarizzazione ventricoli
<b>INTERVALLO R-R</b>	0.8-0.9		Durata ciclo cardiaco

*Tabella 1 - Tabella riassuntiva di durata ed ampiezza di onde e intervalli ECG*

<sup>7</sup> [http://www.med.unipg.it/ccl/Materiale%20Didattico/Fisiologia%20\(Grassi\)/ECG.pdf](http://www.med.unipg.it/ccl/Materiale%20Didattico/Fisiologia%20(Grassi)/ECG.pdf) 31/10/2020



*Figura 7 - Onde e intervalli che caratterizzano un ciclo cardiaco all'ECG*

## 2.5 Principali alterazioni rilevabili all'elettrocardiogramma

L'infermiere, oltre a garantire una qualità ottima del tracciato elettrocardiografico, deve saper distinguere un tracciato nella norma da uno potenzialmente patologico.

Questo permette di avvertire precocemente il medico, di poter avere un disegno chiaro della situazione e di gestire al migliore dei modi possibili complicanze, perfino di saper

consigliare come infermiere di famiglia l'approccio ad una prima visita cardiologica o ad un controllo più approfondito.

La prima valutazione avviene grazie alla presenza di intervalli regolari fra le onde R, in modo da poter definire se il ritmo è regolare.

La valutazione successiva avviene grazie alla morfologia dell'onda P: se questa è situata prima del complesso QRS ed è negativa in aVR, il ritmo viene considerato sinusale.

Questo ci permette di distinguere ritmi sinusali dalle aritmie come la fibrillazione atriale o il flutter atriale.

La morfologia del QRS è la seconda valutazione che viene effettuata, in quanto sulla base della durata del complesso viene attuata una scissione tra tachicardie e bradicardie a QRS largo o stretto.

L'onda T, legata alla ripolarizzazione ventricolare, viene considerata anomala quando presenta polarità inversa a quella del complesso QRS, in quanto può essere indice di ischemia o sofferenza miocardica (cardiopia dilatativa, ipertrofia ventricolare).

Inoltre, vengono studiati gli intervalli, come per esempio l'intervallo PR, che esprime la conduzione atrio-ventricolare.

Quando la conduzione supera i 200 ms ciò è indicativo di un blocco atrio-ventricolare, mentre se inferiore ai 120 ms può identificare la presenza di una via accessoria di pre-eccitazione.

Successivamente è presente l'intervallo QT, che esprime il tempo totale di depolarizzazione e ripolarizzazione ventricolare e varia con la FC.



È patologico sia quando è minore dei 360 ms (sindrome da QT corto) che quando è maggiore di 440 ms (sindrome QT lungo) ed in tutti e due i casi viene associato ad una probabilità più elevata di sviluppare delle aritmie ventricolari.

Inoltre, avviene la valutazione del tratto ST, segmento che deve rimanere isoelettrico in tutte le derivazioni, sottoslivellato o soprasslivellato non più di 1 mm.<sup>8</sup>

## **2.6 Aritmie Tachicardiche**

Le extrasistoli sono complessi prematuri prodotti da un focus ectopico e che generano impulsi anormali. In funzione dell'origine vengono classificate come atriali, giunzionali e ventricolari.

Le prime vengono visualizzate tramite una P precoce, differente da quella sinusale, seguite normalmente da una pausa non compensatoria.

Questo fenomeno viene collegato alla penetrazione dell'extrasistole nel nodo SA, resettandolo.

Viene osservata nel 60% degli adulti sani senza alcuna rilevanza e senza poi effettuare alcuna terapia, riducendo o eliminando i fattori scatenanti.

Quella giunzionale ha origine nel tratto Hissiano, associata generalmente a cardiopatia o intossicazione digitalica. Abitualmente non danno sintomi ma "onde a cannone" e palpitazioni potrebbero essere presenti.

Le extrasistoli ventricolari sono il tipo di aritmia più frequentemente riscontrata. Si riconoscono per la presenza di un complesso QRS prematuro,

---

<sup>8</sup> <https://www.paginemediche.it/medicina-e-prevenzione/esami/elettrocardiogramma-ecg-che-cos-e-e-quando-si-esegue> 31/10/2020

maggiore di 120 msec e un aspetto particolare, senza essere preceduto da un'onda P.

Secondo l'ultimo documento di consensus ESC 2019, il riscontro di >500 EV nelle 24 ore richiede un approfondimento diagnostico, al fine di identificare la possibile causa sottostante.

Seguono le tachicardie, ritmi superiori ai 100 bpm, suddivise in tachicardie a QRS largo (se >120 msec) o stretto (se <120 msec).

Quelle a complesso stretto vengono ulteriormente suddivise in base alla regolarità degli intervalli RR.

Sono quindi comprese nelle tachicardie a complesso stretto con RR regolare:

- tachicardia sinusale
- tachicardia monofocale
- Flutter atriale
- Tachicardia da rientro atrio-ventricolare
- Tachicardia da rientro intranodale.

Le tachicardie a complesso stretto con RR irregolari:

- Tachicardia atriale multifocale
- Fibrillazione atriale.

La tachicardia a QRS largo (quindi con una durata > 120 msec) può essere:

- tachicardia ventricolare
- tachicardia da rientro per via accessoria antidromica

- blocchi di branca completi presenti durante una tachicardia a QRS largo (aberranza frequenza dipendente).

## 2.7 Aritmie Bradicardiche

Le aritmie bradicardiche sono ritmi non regolari con una frequenza al di sotto dei 60 battiti per minuto.

Ne fanno parte: la disfunzione del nodo del seno (sindrome bradi-tachicardica), i blocchi seno-atriali e quelli atrio-ventricolari (BAV).

A livello elettrocardiografico i più comuni al riscontro sono i blocchi atrio-ventricolari (BAV), che vengono suddivisi in tre gruppi:

- BAV di primo grado: l'intervallo PR > di 200 msec
- BAV di secondo grado MOBITZ I (Luciani-Wenckebach): allungamento progressivo del PR fino alla scomparsa di un'onda P.
- BAV di secondo grado MOBITZ II: si osserva la scomparsa di un'onda P senza che l'intervallo PR si modifichi.
- BAV di terzo grado: dissociazione atrio-ventricolare, comparsa di “onde a cannone”<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> C. Annagrazia, C. Enrico, G. Ilaria, T. Eleonora Maria Consiglia, *Manuale di cardiologia, chirurgia vascolare e cardiovascolare*, 6<sup>a</sup> edizione, dicembre 2019.

## **2.8 Alterazioni ischemiche e di altra natura**

La cardiopatia ischemica è una patologia dove l'apporto di ossigeno a livello miocardico è squilibrato rispetto alla domanda.

Le principali motivazioni sono: alterazioni del flusso coronarico, aterosclerosi, alterazioni del contenuto di ossigeno nel sangue e dell'autoregolazione della microcircolazione.

L'elettrocardiogramma è uno degli esami complementari che permette di diagnosticare l'ischemia cardiaca, insieme ad altri esami come l'ecocardiogramma a riposo o da stress fisico / farmacologico, elettrocardiogramma sotto sforzo e la coronarografia.

Possono sussistere due situazioni di ISCHEMIA MIOCARDICA ACUTA definita SINDROME CORONARICA ACUTA (SCA): SCA -NSTEMI e SCA-STEMI.

La prima è una sindrome coronarica acuta senza il sopraslivellamento del tratto ST, dove di solito l'occlusione è incompleta o transitoria, i marker vengono modificati ma il tratto ST non si sopraslivella, al contrario è sottoslivellato e con la disostruzione della coronaria è pressoché sempre reversibile.

Il secondo caso invece, l'infarto transmurale, è caratterizzato dal sopraslivellamento del tratto ST e dall'occlusione totale del vaso colpevole.

I markers cardiaci come troponina (T e I), CK-MB, CPK, GOT e LDH in entrambi i casi sono molto elevati e questo indica che è in corso un processo di necrosi del tessuto miocardico.

La necrosi può avvenire in qualsiasi zona del miocardio, rilevabile dal tracciato in base alle alterazioni nelle 12 derivazioni, dovute a una modificazione di corrente elettrica.<sup>10</sup>

La necrosi di un infarto pregresso si manifesta sull'ECG come “onda q”.

Le principali alterazioni ischemiche all'ECG sono riportate in *figura 8*.

Alterazioni che si possono rilevare altresì in tracciati patologici sono quelle date da pericardite, da intossicazioni, nelle disionie.

Il quadro pericarditico viene identificato come una modificazione del tratto ST e della T ma a differenza dell'infarto miocardico acuto le alterazioni sono diffuse in tutte le derivazioni.

Per quanto riguarda l'intossicazione da farmaci, può essere citata l'intossicazione digitalica, dove il paziente presenta bradicardia e potrebbe avere un allungamento del tratto PR.

Infine, le disionie, le alterazioni dell'equilibrio ionico nei liquidi organici, si caratterizzano per la modificazione di alcuni tratti elettrocardiografici, in genere ST-T.

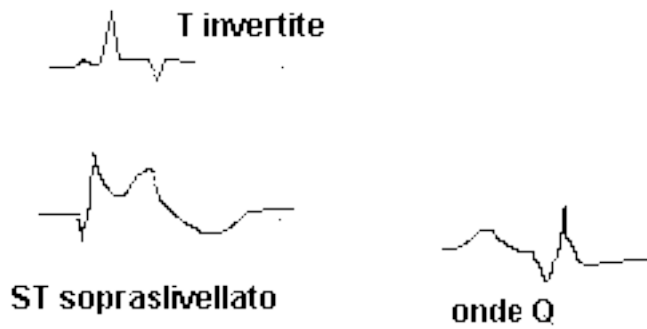
Per esempio, nell' ipokaliemia viene generata l'onda U (che segue l'onda T) oppure viene meno l'onda T, con un completo appiattimento.

Nell'iperkaliemia invece, le onde T subiscono un aumento di ampiezza (onde T “appuntite”) e il tratto PR si allunga.<sup>11</sup>

---

<sup>10</sup> M.V. Parato, *Corso 00388 Elettrocardiografia*, 2019.

<sup>11</sup> M.V. Parato, *Corso 00388 Elettrocardiografia*, 2019.



*Figura 8. - Alterazioni elettrocardiografiche tipicamente ischemiche.*

## **CAPITOLO 3. L'ELETTROCARDIOGRAMMA E IL RUOLO DELL'INFERMIERE NEL SETTING DELL'EMERGENZA**

### **3.1 Il ruolo dell'infermiere nell'emergenza**

Parliamo di emergenza quando, in situazioni ospedaliere ed extraospedaliere, il paziente mostra delle condizioni cliniche che pongono un rischio reale per la vita o per il funzionamento di uno o più organi.

Le situazioni extraospedaliere vengono capitanate dalla centrale operativa soccorso ospedaliero, punto focale da dove vengono valutate le richieste di soccorso, le istruzioni per l'arrivo e la gestione organizzativa delle missioni e degli smistamenti.

L'insieme degli infermieri che agisce sul campo extraospedaliero, ha competenze tecniche, organizzative e cliniche specifiche, con l'obbligo di utilizzare protocolli ben precisi che standardizzano le decisioni e le azioni da compiere.

I modelli organizzativi utilizzati in questo setting prevedono sia la gestione in prima persona da parte dell'infermiere ma anche un affidamento da parte di esso a dei "tecnici", supervisionando sempre questa equipe.

All'interno della struttura ospedaliera si trova invece il triage, utilizzato per selezionare e assegnare un codice di priorità in base alla gravità del quadro clinico (figura 9).

Quest'ultimo razionalizza i tempi di attesa, permette di individuare e trattare i pazienti urgenti, attribuisce un codice di priorità per regolare l'accesso alle cure e mantiene l'efficienza del pronto soccorso.<sup>12</sup>

## Pronto soccorso

La nuova codifica di priorità e i tempi massimi di attesa

CODICE	DENOMINAZIONE	TEMPO MASSIMO DI ATTESA PER L'ACCESSO ALLE AREE DI TRATTAMENTO
1 Rosso	Emergenza	Accesso immediato
2 Arancione	Urgenza	Entro 15 min
3 Azzurro	Urgenza differibile	Entro 60 min
4 Verde	Urgenza minore	Entro 120 min
5 Bianco	Non urgenza	Entro 240 min

Figura 9 - codici assegnati al triage - da <https://www.nursetimes.org/triage-nel-nuovo-documento-infermiere-protagonista-risponde-andrea-andreucci/71838>

Come valutato in uno studio del "Western Journal of Nursing Research" gli infermieri dell'area critica sono continuamente messi nella posizione di stabilire priorità e prendere decisioni in un contesto di molteplici esigenze, in competizione sulle attenzioni da dare al paziente, dai problemi di afflusso e di quelli del sistema ospedaliero.

<sup>12</sup> D. Marchisio, *l'infermiere del Sistema Emergenza Urgenza*, IV congresso FIMEUC, 2017.

Quando questo sovraccarico mentale avviene, potrebbe aumentare ulteriormente la complessità cognitiva del processo decisionale.

Gli autori ipotizzano che in tali condizioni gli infermieri del pronto soccorso possano prendere scorciatoie cognitive al fine di prendere decisioni rapide.

Così facendo, potrebbero fare affidamento su meccanismi mentali che potrebbero portare a errori di giudizio.

Gli autori indagano su una particolare conseguenza della ridotta elaborazione delle informazioni: il fallimento diagnostico legato a donne con sintomi di infarto.

Nonostante il primo elettrocardiogramma venga effettuato entro dieci minuti dal loro arrivo al triage, manifestando sintomi di infarto miocardico acuto (IMA), loro subiscono ritardi critici nella ricezione di una terapia appropriata e hanno più probabilità di morire.

Loro ipotizzano che queste disparità di genere sorgano a causa del triage degli infermieri, che valutano le donne utilizzando nozioni errate riguardo il rischio dell'IMA nel genere femminile.

Sebbene le donne possano manifestare i sintomi "classici" di IMA come pressione toracica, dolore al braccio irradiato o intorpidimento, hanno anche più probabilità di sperimentare sintomi più sottili come dolore irradiante alla mascella o indigestione.

Gli autori affrontano questo problema attraverso un breve intervento educativo volto ad aumentare la consapevolezza degli infermieri nel triage del pronto soccorso e di come l'Infarto Miocardico Acuto (IMA) si presenta nelle donne.

L'elaborazione mentale può portare a giudizi errati e questo studio lo dimostra.



Oltretutto i risultati sono messi a fuoco con attenzione ai contesti di emergenza e terapia intensiva, dove la qualità dell'assistenza può letteralmente fare la differenza tra la vita e la morte.<sup>13</sup>

In un'epoca in cui l'evidence based practice è diventata quasi un mantra, la tendenza è forse quella di minimizzare o ignorare il fattore umano nell'equazione dei risultati sul paziente.

### **3.2 L'elettrocardiogramma come strumento essenziale per il triage infermieristico**

Nei triage del pronto soccorso di molti ospedali italiani si utilizzano ancora i classici strumenti per misurare i parametri vitali del paziente, verificando così l'eventuale presenza di problemi cardiaci o altri disturbi che determinano differenti tipi di urgenze.

L'elettrocardiogramma, saturimetro e pulsossimetro da dito rappresentano senz'altro utili dispositivi per ottenere, in tempo reale, dati vitali come:

- Frequenza cardiaca
- Pulsazioni
- Saturazione del sangue

Si tratta di strumenti molto diffusi in tutti i reparti ospedalieri, ma anche nelle ambulanze e in altri mezzi di soccorso al fine di ottenere subito un quadro delle funzioni vitali di un individuo.

---

<sup>13</sup> Vicki S. Conn, PhD, RN, FAAN, *Time to study Nurses, Again*, Western Journal of Nursing Research 32(6) 711–712 © The Author(s) 2010

Ma di fronte ad un problema cardiaco, l'agitazione del paziente per le proprie condizioni di salute rende preferibile l'utilizzo di dispositivi più precisi dell'elettrocardiogramma per la valutazione di problemi cardiaci, in quanto i comuni dispositivi in uso sono soggetti ad artefatti che possono essere originati da cause diverse.

Per questo motivo molti protocolli internazionali non prediligono l'utilizzo dell'elettrocardiogramma nel triage ospedaliero.

Nonostante ciò uno studio presentato al "*IX congresso nazionale Simeu*" di Torino, dimostra come l'immediata esecuzione dell'ECG al triage nel dolore toracico, nonostante non sia prevista da diversi protocolli, anche internazionali, sia fondamentale.

Lo studio prospettico eseguito su 51.507 pazienti valutati nel loro triage dal 01/01/2013 al 31/12/2013 per dolore toracico (recente o in atto) dimostra come l'esecuzione dell'elettrocardiogramma (applicando il protocollo aziendale e confrontandolo poi con il Manchester Triage Group) è in primo piano, per ridurre i tempi della gestione della patologia ischemica (soprattutto SCA-STEMI); al contrario, il MTG non prevede l'ECG nella valutazione immediata. I dati del seguente studio dimostrano che la diagnosi elettrocardiografica, al momento del triage, ha evidenziato una sensibilità bassa (37%) ma una elevatissima specificità (99%) e la sua esecuzione al triage consente una

gestione ancora più rapida della cardiopatia ischemica ed un sensibile miglioramento organizzativo.<sup>14</sup>

La linea-guida italiana ANMCO 2016 sul dolore toracico (Zuin G, Parato VM. Documento di consenso ANMCO/SIMEU: gestione intraospedaliera dei pazienti che si presentano con dolore toracico. *G Ital Cardiol* 2016; 17;)<sup>15</sup> definisce il ruolo dell'ECG e dell'infermiere di triage per i pazienti che afferiscono con tale sintomo. Esse sottolineano l'importanza decisionale dell'infermiere nella gestione di questi pazienti e l'ECG è lo snodo decisionale più importante in questo setting (figura 10).

## Documento di consenso ANMCO/SIMEU: Gestione intraospedaliera dei pazienti che si presentano con dolore toracico

Guerrino Zuin<sup>1</sup> (Coordinatore), Vito Maurizio Parato<sup>2</sup> (Coordinatore), Paolo Groff<sup>3</sup> (Coordinatore), Michele Massimo Gulizia<sup>4</sup> (Coordinatore), Andrea Di Lenarda<sup>5</sup> (Coordinatore), Matteo Cassin<sup>6,7</sup>, Gian Alfonso Cibinel, Maurizio Del Pinto<sup>8</sup>, Giuseppe Di Tano<sup>9</sup>, Federico Nardi<sup>10</sup>, Roberta Rossini<sup>11</sup>, Maria Pia Ruggieri<sup>12</sup>, Enrico Ruggiero<sup>13</sup>, Fortunato Scotto Di Uccio<sup>14</sup>, Serafina Valente<sup>15</sup>

<sup>1</sup>U.O. Cardiologia, Ospedale dell'Angelo, Mestre (VE)

<sup>2</sup>U.O.C. Cardiologia Indirizzo Riabilitativo, Ospedale Madonna del Soccorso, San Benedetto del Tronto (AP)

<sup>3</sup>Medicina d'Urgenza, Ospedale Madonna del Soccorso, San Benedetto del Tronto (AP)

<sup>4</sup>U.O.C. Cardiologia, Ospedale Garibaldi-Nesima, Azienda di Rilievo Nazionale e Alta Specializzazione "Garibaldi", Catania

<sup>5</sup>S.C. Centro Cardiovascolare, Azienda Sanitaria Universitaria Integrata, Trieste

<sup>6</sup>S.O.C. Cardiologia, A.O. Santa Maria degli Angeli, Pordenone

*Figura 10 - Linea-guida italiana sul dolore toracico*

---

<sup>14</sup> A. Riccardi, **Ruolo dell'ecg nella valutazione precoce del dolore toracico al momento di triage di pronto soccorso (PS): confronto con protocolli internazionali**, IX CONGRESSO INTERNAZIONALE SIMEU, Torino, 2014.

<sup>15</sup> (Zuin G, Parato VM. Documento di consenso ANMCO/SIMEU: **gestione intraospedaliera dei pazienti che si presentano con dolore toracico**. *G Ital Cardiol* 2016; 17;)

Si dimostra così l'importanza del ruolo infermieristico, équipe alla frontiera del triage ospedaliero, nei confronti delle problematiche cardiache riscontrabili tramite elettrocardiografia, velocizzando così il percorso di cura e quindi migliorando l'outcome del paziente.

## **CAPITOLO 4. L'EMERGENZA PANDEMICA DA COVID-19 E IL SISTEMA CARDIOVASCOLARE**

### **4.1 Il contesto**

Questo capitolo tratterà l'infezione da SARS-CoV2, sindrome respiratoria acuta grave, causata da un ceppo virale facente parte del genere *Betacoronavirus*, scoperto alla fine del 2019.

Identificati per la prima volta a metà degli anni '60, questi virus sono noti per la loro possibilità di infettare l'uomo ed alcuni animali.

Essi possono causare sintomi lievi come un comune raffreddore ma anche gravi infezioni del tratto respiratorio inferiore.

Questo virus attualmente responsabile dell'odierna pandemia è un nuovo ceppo virale mai riscontrato nell'uomo.

La comparsa nel mondo umano di virus riscontrati fino ad ora solo nel mondo animale potrebbe derivare dallo “spill over”, fenomeno conosciuto come salto di specie, ancora ad oggi meccanismo incerto per il mondo scientifico.<sup>16</sup>

Il 12 febbraio 2020 l’OMS ha identificato ufficialmente la patologia con l’abbreviazione COVID-19 (coronavirus disease 2019).<sup>17</sup>

I sintomi più comunemente riscontrati sono la febbre  $>37.5C^{\circ}$ , tosse secca, difficoltà respiratorie, anosmia o iposmia, ageusia o disgeusia, mal di gola e diarrea (quest’ultima soprattutto nei più piccoli).

Non tutti presentano questi sintomi, infatti molti pazienti sono asintomatici e la maggior parte dei casi attualmente confermati sembra riscontrare una malattia lieve.

La malattia però può progredire verso uno status più grave: polmonite, insufficienza respiratoria acuta grave, insufficienza renale e nei casi più gravi la morte.

Coloro che hanno più probabilità di sviluppare forme gravi sono le persone anziane o quelle con patologie già esistenti (problemi cardiaci, diabete, malattie respiratorie croniche, cancro o pazienti immunodepressi).

#### **4.2 Complicanze cardiologiche legate all’infezione da SARS-CoV2**

I dati della recente pandemia da SARS-CoV2 hanno dimostrato che il virus può colpire il sistema cardiovascolare in diverse modalità come lesione miocardiche, SCA, Tako-

---

<sup>16</sup> <https://www.humanitas.it/malattie/covid-19> 30/10/2020

<sup>17</sup> <https://www.epicentro.iss.it/coronavirus/sars-cov-2> 31/10/2020

Tsubo sindrome (TTS), aritmie, miocardite pericardite anche con tamponamento e shock.

Il danno dovuto a COVID-19 al sistema cardiovascolare è con molte probabilità multifattoriale e può derivare da uno squilibrio tra un'alta domanda metabolica e una bassa riserva di pompa cardiaca determinata da una disfunzione contrattile, un'inflammatione sistemica o una trombogenesi.

Questo danno al sistema cardiovascolare si presenta principalmente nei pazienti con fattori di rischio cardiovascolare (età avanzata, ipertensione e diabete) o danno cardiovascolare preesistente.

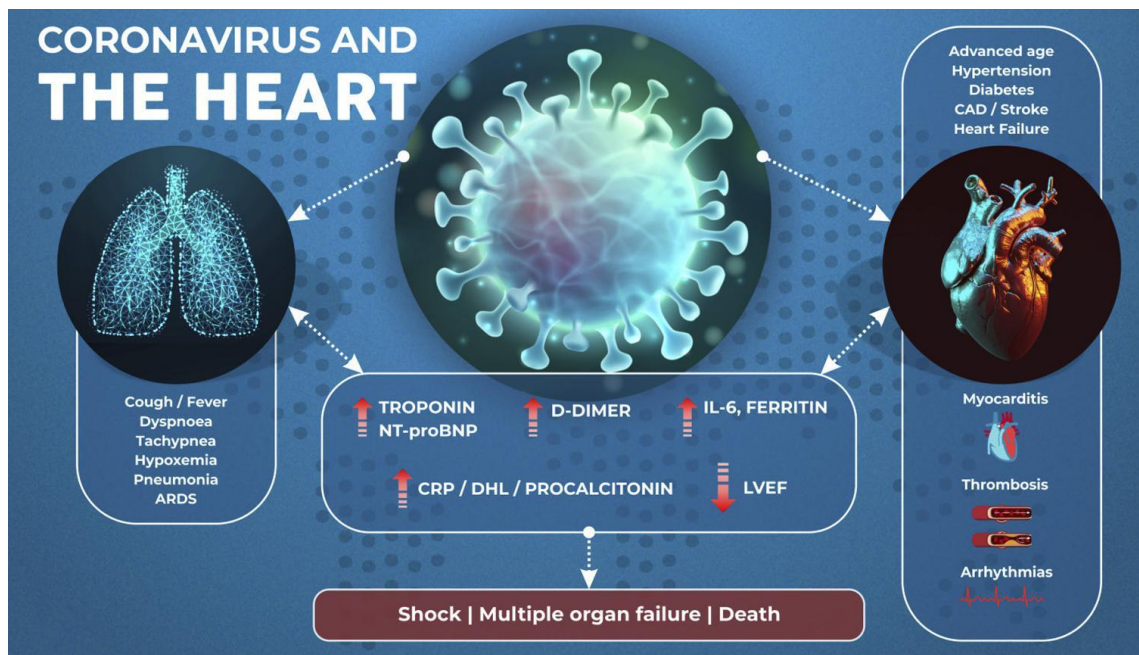


Figura 11 - Il coronavirus ed il cuore - Arq Bras Cardiol. 2020; 114(5):805-816

Il danno al sistema cardiovascolare e ai polmoni viene identificato attraverso un'elevazione dei livelli di d-dimero, procalcitonina, proteina C-reattiva, ferritina,

troponina e NT-proBNP, che culmina in complicanze cardiovascolari e, in alcuni casi, con la morte.<sup>18</sup>

In un recente studio “*Cardiovascular Implications of Fatal Outcomes of Patients With Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)*”<sup>19</sup> è stato rilevato l’innalzamento della troponina nel 27.8% di 187 pazienti con infezioni da COVID-19.

“*Tra i pazienti senza malattie cardiovascolari (CVD) e con normale livelli di troponina, la mortalità era del 7,6%; tra i pazienti con CVD e livelli normali di troponina, la mortalità era del 13,3%; tra i pazienti senza CVD e con livelli elevati di troponina, la mortalità era 37,5%; e tra i pazienti con CVD e troponina elevata livelli, la mortalità era del 69,4%.*

*C'è una forte correlazione dunque tra alti livelli di troponina e aumento della proteina C reattiva e livelli di NT-proBNP”.*<sup>20</sup>

Parato VM et al. hanno dimostrato la presenza di una particolare forma di pericardite nei pazienti con COVID-19.<sup>21</sup> È una forma in cui è presente un clotting pericardico caratterizzato da formazione di masse di fibrina nel liquido pericardico. Ciò è probabilmente dovuto alla elevata predisposizione alla trombosi di questi pazienti.

(vedi figura 12)

La figura 12 raffigura anche le alterazioni ECG in questa tipologia di pazienti.

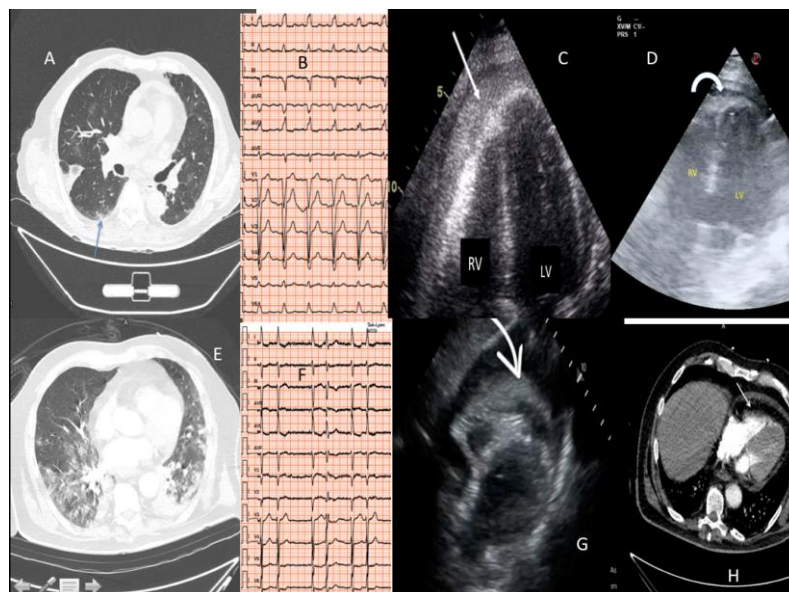
---

<sup>18</sup> *The Heart and COVID-19: What Cardiologists Need to Know* - Arq Bras Cardiol. 2020 May

<sup>19</sup> Shi S, Qin M, Shen B, Cai Y, Liu T, Yang F, et al. *Association of cardiac injury with mortality in hospitalized patients with COVID-19* in Wuhan, China. JAMA Cardiol. 2020 Mar 25.

<sup>20</sup> *The Heart and COVID-19: What Cardiologists Need to Know* - Arq Bras Cardiol. 2020 May

<sup>21</sup> Parato VM et al. (Parato VM et al. *COVID-19 related pericarditis with pericardial clotting as hallmark. Two cases and a review. Echocardiography*, 2020, in press



*Figura 12 - Parato VM et al. COVID-19 related pericarditis with pericardial clotting as hallmark. Two cases and a review. Echocardiography, 2020, in press*

I pazienti con livelli aumentati di troponina hanno avuto una maggiore incidenza di aritmie ventricolari e maggiore necessità di ventilazione meccanica.

In una coorte di 150 pazienti, il 7% di loro ha sviluppato un danno miocardico irreversibile, associato ad aumenti significativi dei livelli di troponina.

Le aritmie maligne (tachicardia ventricolare con degenerazione a F.V. ed/o instabilità emodinamica) sono state osservate più frequentemente laddove è avvenuto un innalzamento della troponina, relativamente 11,5% vs 5,2%.<sup>22</sup>

Questo significa che l'elettrocardiografia, insieme ad altri strumenti diagnostici, gioca un ruolo fondamentale sia nell'identificazione di complicanze cardiologiche legate a questo virus ma anche nel controllo dell'intera convalescenza.

<sup>22</sup> *The Heart and COVID-19: What Cardiologists Need to Know* - Arq Bras Cardiol. 2020 May



### 4.3 Lo stress psichico da lock-down e il sistema cardiovascolare

Vissuti a pieno da tutto il mondo, quarantena ed isolamento sono le due misure più semplici da applicare per prevenire o ridurre una malattia infettiva.

Mentre l'isolamento viene applicato per coloro che risultano positivi al virus, la quarantena viene applicata per quelle persone che sono state esposte, ma senza alcuna sicurezza di essere state contagiate.

Purtroppo, questa patologia oltre che in maniera fisica ha colpito l'intera popolazione psicologicamente, rivelandosi una spiacevole esperienza; la perdita di libertà e lo status mentale che si presenta in certe situazioni di distanziamento sociale potrebbe influire con possibili effetti negativi a lungo termine sulla salute, soprattutto a livello cardiovascolare e per quanto riguarda la malattia mentale, producendo prevalentemente uno stato di ansia e stress di altissimo livello.

Tale evento stressante è stato paragonato, a livello di somatizzazione, ad eventi come un terremoto o ad un evento catastrofico improvviso, dove in seguito a grandi stress procurati da questi ultimi si è potuto evincere un aumento di morti cardiache improvvise.

Nel caso del lock-down i soggetti hanno subito un aumento dell'attività nervosa simpatica che può portare ad un effetto negativo cronico su cuore e vasi.

L'isolamento sociale viene associato ad un rischio molto elevato di mortalità e sviluppo delle principali malattie croniche ed in particolare, nei pazienti con malattie cardiovascolari (CVD).<sup>23</sup>

---

<sup>23</sup>. Mattioli Anna V., Sciomer S., Cocchi C., Maffei S., Gallina S., *Quarantine during COVID-19 outbreak: Changes in diet and physical activity increase the risk of cardiovascular disease*, 2020

Tutto questo a cosa è dovuto?

Le patologie cardiache correlate allo stress sono molteplici e di vario genere.

La sindrome Tako-Tsubo, chiamata anche cardiomiopatia da stress, è caratterizzata da una disfunzione sistolica transitoria del ventricolo sinistro.<sup>24</sup>

Seguono poi la fibrillazione atriale e le aritmie ventricolari, entità cliniche per le quali lo stress è un fattore di rischio primario.

Un'altra correlazione possibile è quella tra stress psicofisico e morte improvvisa (MI).

*“Con l’espressione “morte improvvisa” (MI) si vuole indicare la morte cardiaca, che si manifesta con perdita improvvisa di coscienza e sopravviene entro 1 ora dall’inizio dei sintomi. Naturalmente il termine di 1 ora si riferisce all’evento finale, che porta all’insorgenza ed al mantenimento di un’aritmia ventricolare maligna, la quale, però, si innesta su un substrato fisiopatologico favorente l’insorgenza dell’aritmia stessa”.*<sup>25</sup>

Si conosce ancora ben poco sull'effetto di una quarantena, nonostante è chiaro come questo tipo di eventi possano provocare nell'essere umano un periodo di forte stress.

Il legame che sicuramente avviene tra uno stress psico-fisico e quello legato ad una quarantena è il cambiamento che avviene nell'equilibrio tra sistema simpatico e parasimpatico, una disregolazione neuroendocrina che coinvolge l'asse ipotalamo-ipofisi, ottenendo delle risposte atipiche dalle ghiandole surrenali, che potrebbero influenzare negativamente il sistema cardiovascolare.

Queste ghiandole, con funzione secernente di differenti ormoni si occupano anche del rilascio dell'adrenalina (o epinefrina) che svolge un ruolo fondamentale nel controllo della pressione arteriosa e della frequenza cardiaca.

---

<sup>24</sup> Francesco Pelliccia, MD, PhD, Juan Carlos Kaski, MD, Filippo Crea, MD, and Paolo G. Camici, MD, *Pathophysiology of Takotsubo Syndrome*, Circulation, 2017 Jun.

<sup>25</sup> Pignalberi C., Ricci R., Santini M., *Stress psicologico e morte improvvisa*, Ital Heart J Suppl 2002.

L'influenza che hanno sul sistema cardiocircolatorio avviene sia accelerando il processo aterosclerotico che aumentando le possibilità di un evento cardiovascolare.

In maniera ripetuta e quindi cronica, l'esposizione allo stress facilita la progressione dell'aterosclerosi.

Essa influisce anche sul metabolismo (promuovendo l'insulino-resistenza e la lipolisi) e sul sistema immunitario.<sup>26</sup>

## **CAPITOLO 5. LO STUDIO SPERIMENTALE OSSERVAZIONALE RETROSPETTIVO**

### **5.1 Disegno dello studio**

Lo studio qui esposto è di tipo osservazionale, retrospettivo.

È stato effettuato nel periodo seguente il lock-down da SARS- CoV2, più precisamente dal 01/05/2020 al 29/05/2020, raccogliendo duecento elettrocardiogrammi consecutivi, effettuati al Pronto Soccorso dell'ospedale "Madonna del soccorso" di San Benedetto del Tronto, presidio appartenente all' ASUR Marche - "Area Vasta 5".

Non sono stati utilizzati criteri di inclusione o di esclusione, bensì è stata accertata solo la consecutività di questi elettrocardiogrammi.

---

<sup>26</sup>Mattioli Anna V., Sciomer S., Cocchi C., Maffei S., Gallina S., *Quarantine during COVID-19 outbreak: Changes in diet and physical activity increase the risk of cardiovascular disease*, 2020

Dopo aver effettuato lo studio elettrocardiografico sono state estrapolate - tramite il portale “cureprimarie.it” - le diagnosi di dimissione dei duecento pazienti arruolati, esaminando anche l’esito del tampone naso-faringeo per SARS-CoV2.

## **5.2 Motivazioni dello studio**

La consapevolezza nel mondo infermieristico dell’utilità dell’elettrocardiogramma è ormai ben salda. Nonostante ciò, questo strumento diagnostico potrebbe essere effettuato solo come test routinario, tuttavia poco conosciuto nella sua utilità e quindi sottovalutato.

Lo studio proposto in questa tesi è mirato a dimostrare che l’infermiere può e deve prendere atto della valenza diagnostica dell’elettrocardiogramma e deve poter scegliere un iter decisionale sulla base di esso.

Per raggiungere questo scopo si è deciso di prendere in esame elettrocardiogrammi consecutivi provenienti da una popolazione sottoposta a stress acuto e cronico durante il recente lock-down pandemico.

L’ospedale ove è stato condotto lo studio in questione ha subito una trasformazione COVID nei mesi di marzo e aprile 2020. Il campione di pazienti prescelto per l’analisi è composto da popolazione NON COVID che ha avuto accesso al triage per vari motivi dal maggio scorso.

Ulteriore motivazione allo studio è stata verificare gli effetti acuti sul sistema cardiovascolare dello stress psichico indotto da lock-down.

### **5.3 Materiali e metodi**

Lo studio si svolge retrospettivamente prendendo in considerazione elettrocardiogrammi eseguiti nel periodo 01/05/2020 – 29/05/2020 presso il triage del Pronto Soccorso dell'Ospedale "Madonna del soccorso" di San Benedetto del Tronto.

I tracciati sono stati effettuati utilizzando elettrocardiografo Mortara ELI 250 e trasmessi al server elettronico Cardioline, presente all'interno dell'area ospedaliera e che consente la lettura e lo storage degli ECG di tutto il presidio.

I tracciati elettrocardiografici sono stati interfacciati con le diagnosi di dimissione e altri esami diagnostici rintracciati tramite il portale "cureprimarie.it", utilizzato per la medicina ospedaliera e territoriale all'interno dell'Area Vasta 5.

I 200 pazienti arruolati sono stati selezionati in maniera consecutiva, senza alcun criterio di inclusione o di esclusione, a parte quello del periodo temporale a priori identificato.

I tracciati presi in esame sono stati ordinati su tabella Excel, inserendo i campi: nome, cognome, data di nascita e data dell'esecuzione dell'elettrocardiogramma.

La diagnosi elettrocardiografica è poi stata codificata secondo i seguenti reperti:

- Ritmo sinusale
- Fibrillazione atriale
- Battiti ectopici ventricolari (BEV)
- Battiti ectopici ventricolari in doppia
- Battiti ectopici ventricolari in tripla
- Battiti ectopici sopraventricolari (BESV)

- Battiti ectopici sopraventricolari in doppia
- Battiti ectopici sopraventricolari in tripla
- Ipertrofia ventricolare sinistra, tramite misurazione aVL e Sokolow-Lyon (IVSX)
- ST sopraslivellate
- ST sottoslivellate (ischemiche)
- T negative
- BBDX
- BBSX
- Emiblocco anteriore SX (EASX)
- Tachicardia
- Bradicardia
- FV/TV
- PEA/asistolia
- Altre alterazioni (BAV I°, II°, III°, BBDX incompleti, onde Q).

La presenza di un reperto viene codificata con 1, l'assenza con 0.

È stata poi, per ogni paziente, ricercata la diagnosi di dimissione, la presenza di fattori di rischio come ipertensione, diabete, fumo, obesità e la eventuale positività al COVID-19, tramite tampone naso-faringeo.

Si è proceduto poi a interfacciare la diagnosi elettrocardiografica con la diagnosi di dimissione dalla struttura ospedaliera.

La lettura degli ECG oggetto dello studio è stata effettuata dall'autrice della presente tesi a seguito di specifico learning acquisito con l'ADE "*Acquisizione e interpretazione del segnale elettrocardiografico*", tenuto dal Prof. Vito Maurizio Parato, relatore della

presente tesi. Il Dr. Simone D'Agostino, cardiologo della UOC Cardiologia del presidio di San Benedetto del Tronto, ha eseguito la supervisione della lettura effettuata dall'autrice della tesi.

## **CAPITOLO 6. RISULTATI**

### **6.1 Risultati relativi alle diagnosi elettrocardiografiche**

I risultati sono stati ottenuti dall'ECG a 12 derivazioni di 200 pazienti, 98 donne e 102 uomini, (l'età media del campione è di  $75\pm 5$  anni).

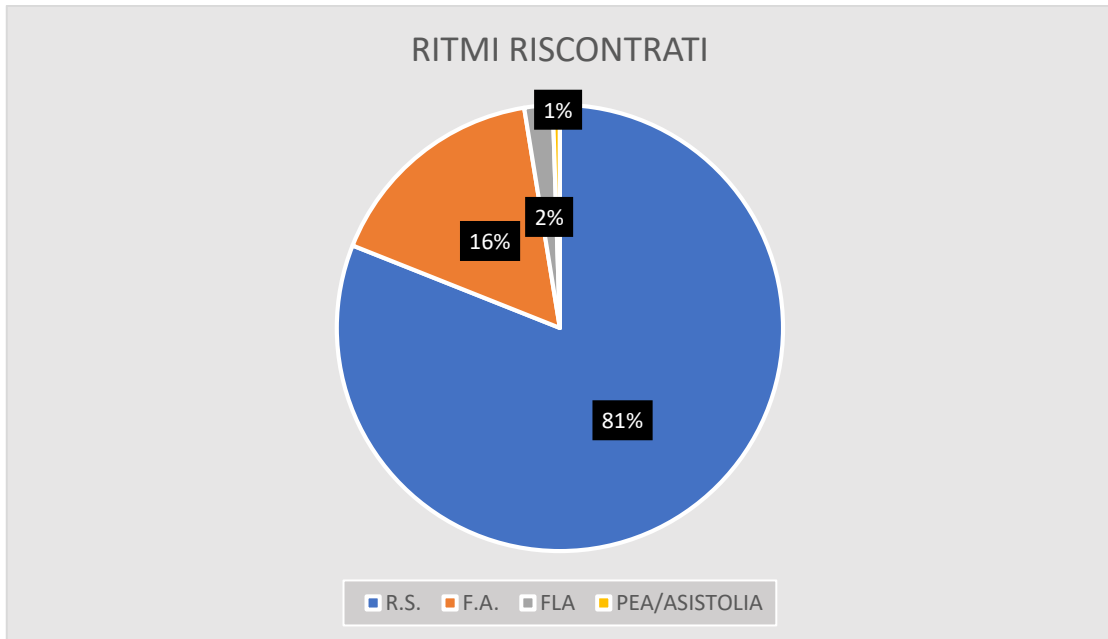
Su duecento tracciati recuperati, 5 di essi risultano con artefatti grafici, quindi non analizzabili.

Nei grafici successivi, i dati riportati derivano dai 195 tracciati risultati analizzabili.

I *ritmi* riscontrati nel campione esaminato sono i seguenti:

- Ritmo sinusale: 155 casi (78.9%) di cui 77 uomini ( $71\pm 3$  età media) e 74 donne ( $75\pm 8$  età media);
- Ritmo da pacemaker :7 casi.
- Fibrillazione atriale: 32 casi (16.4%) di cui 16 uomini ( $85\pm 4$  età media) e 16 donne ( $81\pm 8$  età media); 4 di essi erano anche portatori di PMK.
- Flutter atriale: riscontrato in 4 casi (2%), di cui 4 uomini ( $78\pm 7$  età media)
- PEA/asistolia: riscontrata in un solo caso (1.95%), donna (87 anni).

(vedi *tabella 2 e figura 13*)



*Tabella 2 - tipi di ritmo riscontrato*



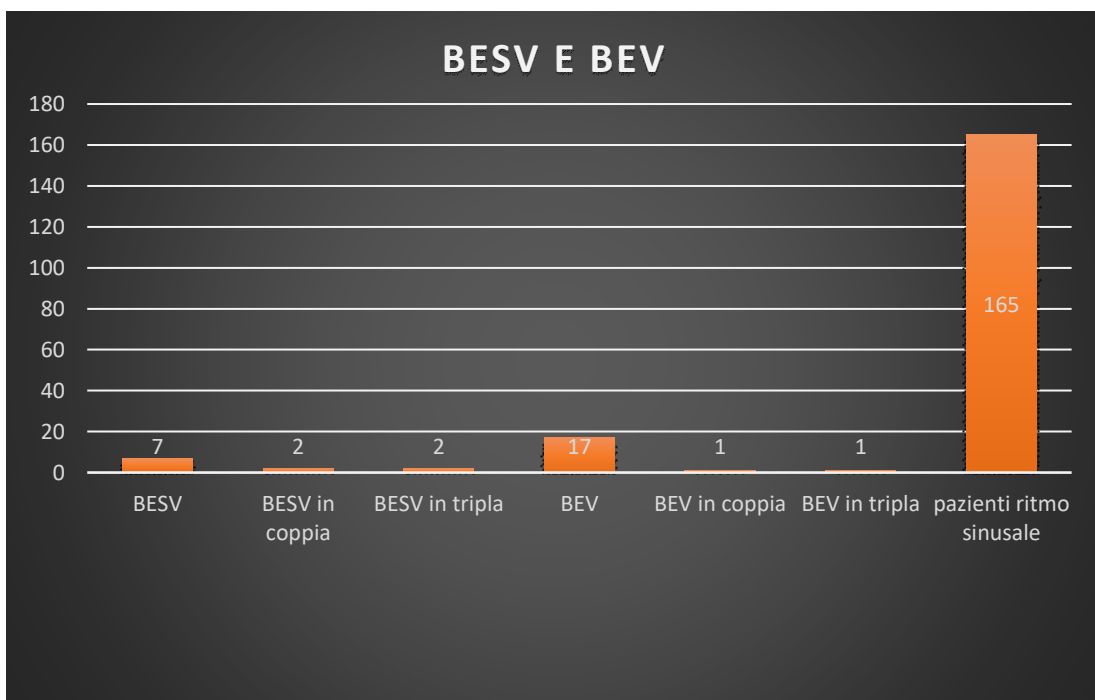
*Figura 13 - Fibrillazione atriale vs ritmo sinusale*



*Aritmie* di altro genere sono state rilevate in 30 casi (15.3%) su 195; sono di seguito riportate:

- Battiti ectopici sopraventricolari isolati (BESV) in 7 casi (4.1%) di cui 4 donne (89±1 età media) e 3 uomini (79±2 età media).
- BESV in coppia in 2 casi (1.0%) di cui 1 uomo (77, età) e una donna (88, età).
- BESV in tripla in 2 casi (1.0%) di cui un uomo (87, età) e una donna (93, età).
- Battiti Ectopici Ventricolari (BEV) isolati in 17 casi (8.7%) di cui 10 uomini (76±2 età media) e 7 donne (79±5 età media).
- BEV in coppia in 1 caso (1.95%), donna (86, età).
- BEV in tripla in 1 caso (1.95%), uomo (88, età).
- Assenza di BESV o BEV: 165 casi (84.6%) di cui 82 uomini (67±7 età media) e 83 donne (73±9 età media).

(vedi *tabella 3*)

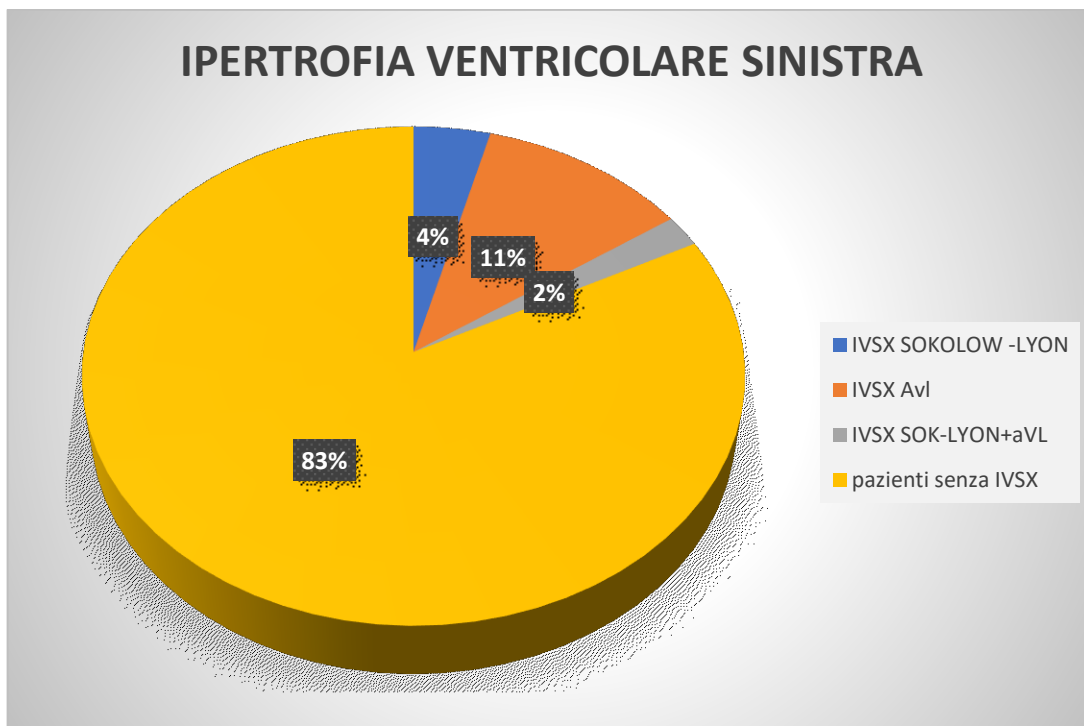


*Tabella 3 - Casi con aritmie extrasistoliche*

Per quanto riguarda le anomalie da *ipertrofia ventricolare sinistra* (IVSx) esse sono state riscontrate in 34 casi (17.4%) su 195 esaminati:

- tramite formula di SOKOLOW-LYON, 8 casi (4.1%) di cui 4 uomini ( $66 \pm 5$  età media) e 4 donne ( $63 \pm 2$  età media).
  
- tramite aVL, 22 casi (11.2%) di cui 9 uomini ( $73 \pm 5$  età media) e 13 donne ( $76 \pm 5$  età media).
  
- tramite entrambe le modalità di calcolo (SOKOLOW-LYON + aVL), 4 casi (2.0%) di cui 3 uomini ( $50 \pm 4$  età media) e 1 donna, 96 anni.
  
- pazienti senza IVSx: 161 casi (82.5%), di cui 82 uomini ( $72 \pm 7$  età media) e 79 donne ( $77 \pm 7$  età media).

(vedi *tabella 4*)



*Tabella 4 - casi con alterazioni da IVSx*

Alterazioni compatibili con la diagnosi di *ISCHEMIA miocardica* erano così rappresentate:

- SCA-STEMI: 1 caso (1.95%), uomo (69 anni).
- SCA-NSTEMI: 11 casi (6.1%) di cui 5 uomini ( $77 \pm 2$  età media) e 6 donne ( $73 \pm 1$  età media).
- “Q” inferiori: 3 casi (1.5%) , uomini ( $69 \pm 7$  età media).
- “T” negative: 34 casi (17.4%) di cui 16 uomini ( $85 \pm 1$  età media) e 18 donne ( $77 \pm 1$  età media).
- Assenza di alterazioni ischemiche: 149 casi su 195 (76.4%) di cui 74 uomini ( $71 \pm 6$  età media) e 77 donne ( $77 \pm 6$  età media).

(vedi *tabella 5*)

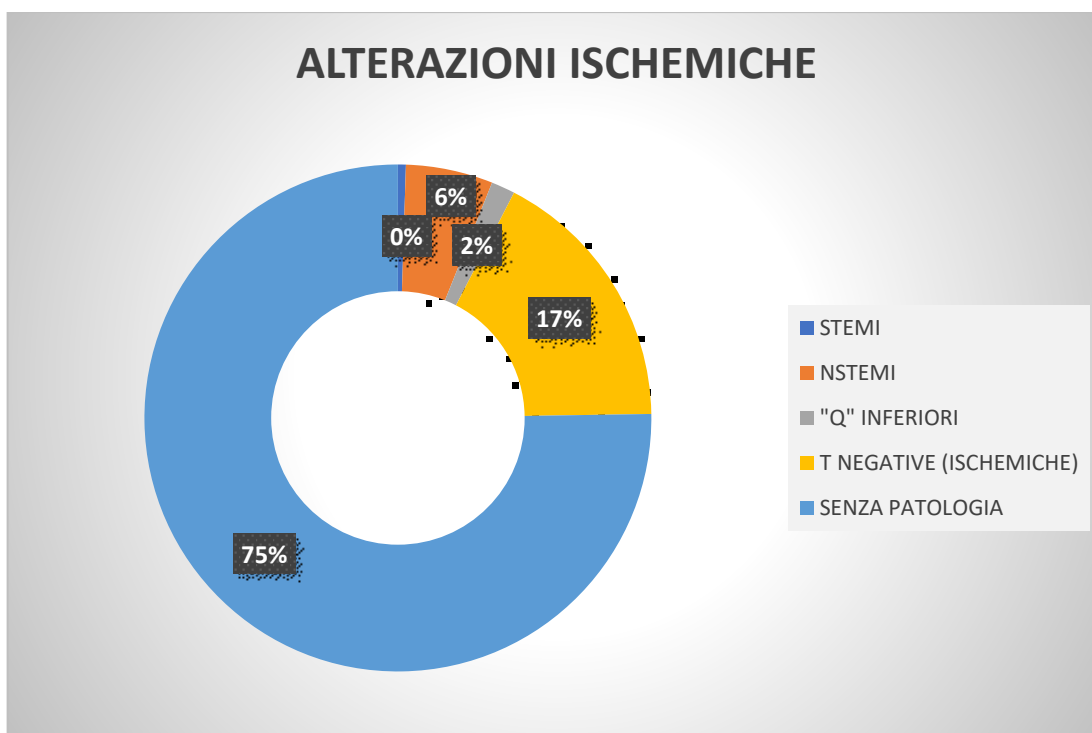


Tabella 5 - Casi con alterazioni ischemiche

Gli ECG sono stati esaminati alla ricerca dei *blocchi atrio-ventricolari e dei blocchi di branca*, ottenendo i seguenti dati:

- Blocco di branca destro COMPLETO (BBDX): 18 casi (9.2%) di cui 12 uomini (73±4 età media) e 6 donne (83±6 età media).
- BBDX INCOMPLETO: 9 casi (4.6%) di cui 7 uomini (44±2 età media) e 2 donne (77±8 età media).
- Blocco di branca sinistro COMPLETO (BBSX): 8 casi (4.1%) di cui 4 uomini (77±9 età media) e 4 donne (88±3 età media).
- BBSX INCOMPLETO: 1 caso (1.9%), uomo (87 anni).
- Emiblocco anteriore sinistro (EASX): 29 casi (14.8%) di cui 18 uomini (74±6 età media) e 11 donne (87±4 età media).

- BAV-I°: 14 casi (7.1%) di cui 6 uomini (75±8 età media) e 8 donne (80±4 età media).
- BAV-II°: 1 (1.9%), un uomo (73 anni).

(Vedi tabella 6)

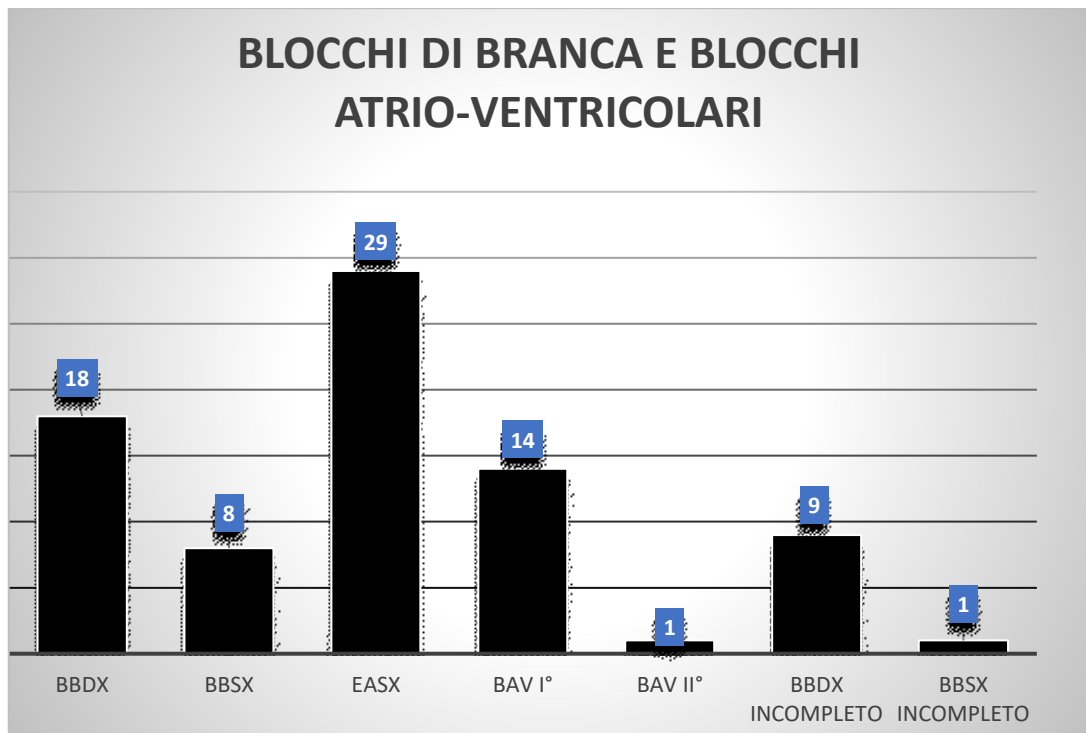
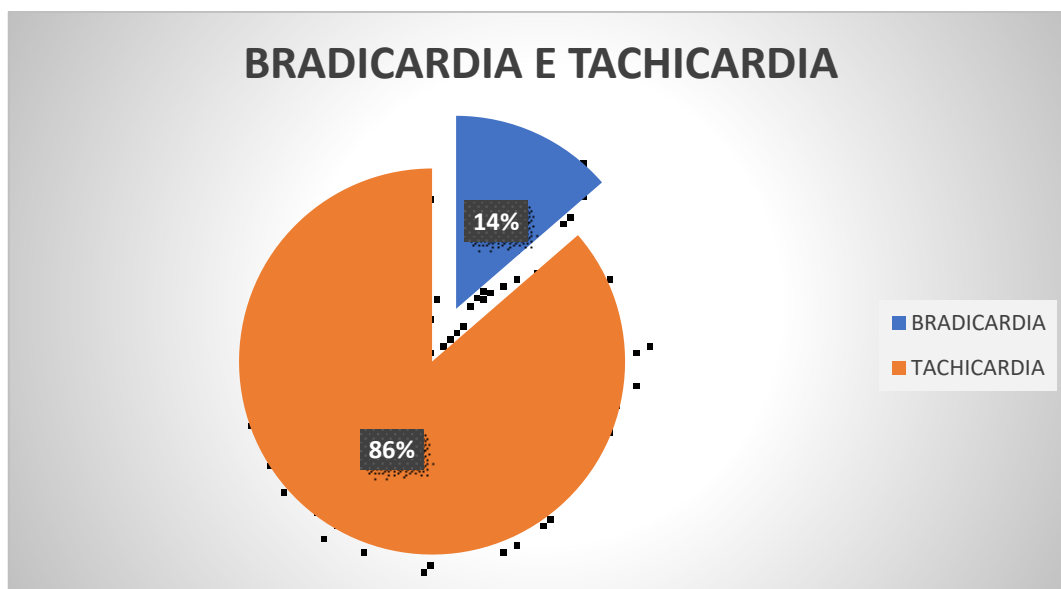


Tabella 6 - Casi con blocco di branca o blocco atrio-ventricolare

I ritmi bradicardici ( $fc < 60$  bpm) e tachicardici ( $fc > 100$  bpm) rilevati nei 195 arruolati erano così rappresentati:

- BRADICARDIA: 9 casi (4.61%) di cui 4 uomini (57±2 età media) e 5 donne (73±9 età media).
- TACHICARDIA: 57 casi (29.23%) di cui 30 uomini (73±1 età media) e 27 donne (79±9 età media).

(Vedi tabella 7)



*Tabella 7 - Casi con ritmi bradicardici e tachicardici*

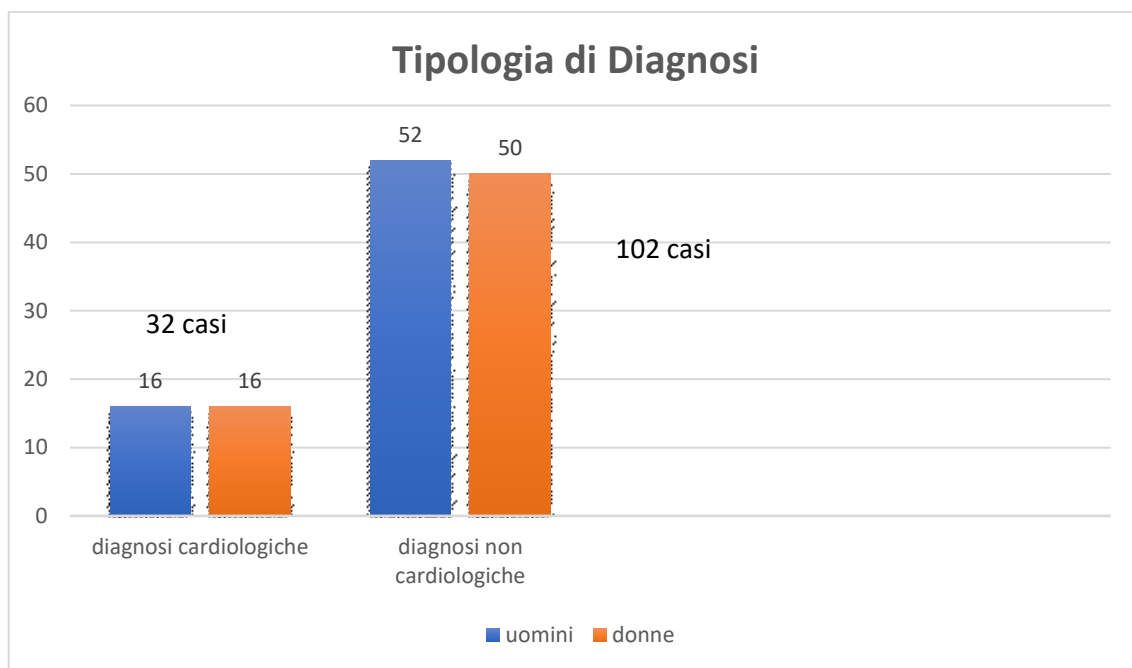
Nessun caso ha presentato ritmi quali fibrillazione ventricolare o tachicardia ventricolare.

## 6.2 Risultati relativi alle diagnosi di dimissione

E' stato possibile risalire a una diagnosi di dimissione dal Pronto Soccorso in 134 su 200 pazienti arruolati, di cui 68 uomini ( $65 \pm 4$  età media) e 66 donne ( $72 \pm 4$  età media).

I risultati ottenuti indicano quanto segue.

- Diagnosi cardiologiche: 32 casi su 134 (23.8%), di cui 16 uomini (50%) e 16 donne (50%).
- Diagnosi *non* cardiologiche: 102 casi su 134 (76.1%) di cui 52 donne e 50 uomini.  
(vedi *tabella 8*)



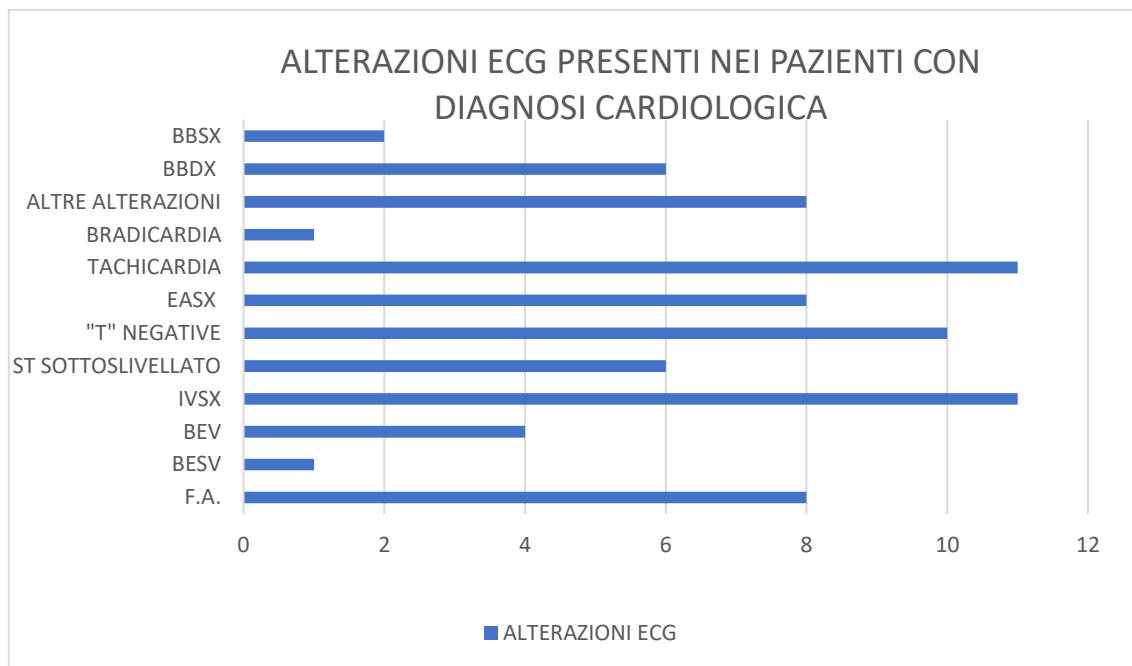
*Tabella 8 - Suddivisione dei casi tra diagnosi cardiologiche e non cardiologiche*

Interfacciando le diagnosi cardiologiche con le diagnosi elettrocardiografiche si evince che le alterazioni elettrocardiografiche maggiormente riscontrate nei 32 casi con diagnosi cardiologica sono la fibrillazione atriale (riscontrata in 8 casi), l'ipertrofia ventricolare sinistra (riscontrata in 11 casi), il ritmo tachicardico (riscontrato in 11 casi), il blocco di branca destro (riscontrato in 8 casi), "T" negative (riscontrate in 10 casi).

*(vedi tabella 9)*

Per alcuni pazienti si è riscontrata la sovrapposizione di più alterazioni elettrocardiografiche.

Su 32 casi con diagnosi cardiologica, 2 (0.6%) sono deceduti in Pronto Soccorso: un uomo di 54 anni, deceduto per SCA-NSTEMI + EPA e una donna di 87 anni deceduta per ACC non oltremodo definito. Nessun caso di decesso si è riscontrato tra le diagnosi non cardiologiche.



*Tabella 9 - Diagnosi cardiologica finale e alterazioni elettrocardiografiche*



## CAPITOLO 7. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

### 7.1 Discussione

L'**elettrocardiogramma a dodici derivazioni**, o **ECG12D**, è il primo **esame diagnostico che viene prescritto quando si vuole valutare lo stato di salute del cuore**. Sicuro, veloce e indolore, non richiede preparazioni precedenti: registra graficamente l'attività elettrica del cuore e il suo ritmo attraverso l'utilizzo di uno strumento – l'**elettrocardiografo** – dotato di elettrodi, i quali, posti sul corpo, misurano le variazioni che si verificano durante la contrazione cardiaca (sistole) e di rilasciamento (diastole).

Come già riportato nel capitolo 2, la introduzione dell'elettrocardiografia in Medicina risale ai primi anni del 1900. È sorprendente come ancora oggi tale esame costituisca un mezzo insostituibile per avere informazioni certe sulla salute del cuore.

I risultati del nostro studio sono ancora più sorprendenti in quanto dimostrano come l'elettrocardiogramma a 12 derivazioni sia in grado di fotografare lo stato di salute anche in relazione al periodo storico e agli eventi che determinano stress psico-sociale nella popolazione.

Lo stress psico-sociale in genere provoca TURBE del RITMO CARDIACO attraverso uno sbilanciamento dell'equilibrio simpatico/parasimpatico a favore del sistema simpatico o adrenergico. Il sistema adrenergico, se iperfunzionante, determina aritmie tra cui, fra tutte, la fibrillazione atriale.

La nostra casistica era formata da 200 pazienti consecutivi afferiti al triage del Pronto Soccorso nel primo mese seguente al lockdown di marzo – aprile 2020, imposto a causa della pandemia da SARS-COV2. Il lockdown aveva causato sindromi da carenza affettiva, claustrofobia, terrore da povertà imminente, paura di morire.

Nella nostra casistica ben 36 casi su 195 esaminati (18%) presentavano *fibrillazione o flutter atriale*.

Lo stress cronico che non si riesce a gestire correttamente entrerebbe in gioco nel determinare anche questa forma di aritmia. A dirlo è una ricerca condotta all'Università della California e apparsa su European Journal of Preventive Cardiology. Gli scienziati, ovviamente, hanno monitorato nel tempo una popolazione di circa 11.000 persone, con controlli medi di oltre 23 anni ed ovviamente hanno preso in esame le condizioni emotive, in particolare quelle correlate con il mondo del lavoro, anche considerando la stanchezza eccessiva, l'energia che mancava, l'impiego di antidepressivi e le puntate di rabbia. Durante l'osservazione sono stati ovviamente valutati i casi in cui è insorta fibrillazione atriale: il problema ha interessato circa il 20 per cento della popolazione esaminata.

Quindi la fibrillazione atriale è tipicamente una aritmia da stress e ciò è confermato dai risultati del nostro studio in cui una percentuale elevata rispetto la popolazione generale presentava tale aritmia che, come è ben noto, espone al rischio di ictus cerebrale ischemico.

Allo stesso modo l'*aritmia extrasistolica*, sia sopraventricolare che ventricolare, è tipicamente indotta da uno stato iperadrenergico stress-indotto. Nella nostra casistica le

extrasistoli sopraventricolari e ventricolari (in varia forma, singola, coppia o tripla) sono presenti nel 19% dei casi esaminati.

A conferma di come lo stato iperadrenergico abbia predominato nei pazienti esaminati, provenienti da un periodo di stress psichico e sociale importante, vi è il dato relativo alla TACHICARDIA, intesa come ritmo con frequenza cardiaca  $> 100$  bpm, che era presente nel 29% di essi (59 su 195 esaminati). Tale percentuale è sicuramente molto elevata se confrontata con la popolazione generale.

Infine è un dato rilevante il riscontro di “T NEGATIVE”, che generalmente esprime una ischemia degli strati subepicardici del miocardio ventricolare. T negative erano presenti nel 17,4% dei nostri casi esaminati (34 pazienti su 195). E' noto il dato di ischemia da microcircolo tipica degli stati di stress. Tale meccanismo sembra alla base della sindrome di Tako Tsubo, o cardiomiopatia da stress.

Infine è da sottolineare come 32 casi su 195 esaminati (23,8%) venivano dimessi dal Pronto Soccorso con una diagnosi CARDIOLOGICA. Anche questo dato conferma l'ipotesi secondo cui lo stress psico-sociale incrementa la patologia acuta cardiovascolare.

Ed è anche da sottolineare il dato secondo cui i pazienti con diagnosi cardiologica avevano quasi tutti una o più di una alterazione elettrocardiografica, sia essa del ritmo che di altro genere con un overlapping di differenti alterazioni nello stesso paziente.

Tale dato conferma l'assunto secondo cui l'ECG, eseguito precocemente come primo esame e nelle mani esperte dell'infermiere di triage, consente di rilevare immediatamente patologie acute del sistema cardiovascolare che espongono a rischio anche di vita il paziente con sintomi.

## **7.2 Conclusioni**

L'elettrocardiogramma a 12 derivazioni è uno strumento diagnostico con più di 100 anni di vita che tuttavia conserva tutto il suo valore nella diagnosi di alterazioni acute del sistema cardiovascolare.

Da quanto si evince dai risultati dello studio presentato in questa tesi, esso si dimostra di grande utilità in questo periodo storico in cui una grave pandemia crea uno stato di disagio e di stress psicosociale nella popolazione, portando a un incremento significativo delle cardiopatie acute.

L'infermiere, oltre a garantire una buona qualità tecnica dell'elettrocardiogramma, deve saper distinguere un tracciato normale da uno potenzialmente patologico. Questo permette di allertare precocemente il medico, prevedere possibili complicanze, partecipando in modo più attivo e consapevole all'iter diagnostico-terapeutico del paziente e contribuendo al raggiungimento di un outcome favorevole.

## CAPITOLO 8. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

### 8.1 Bibliografia e Sitografia

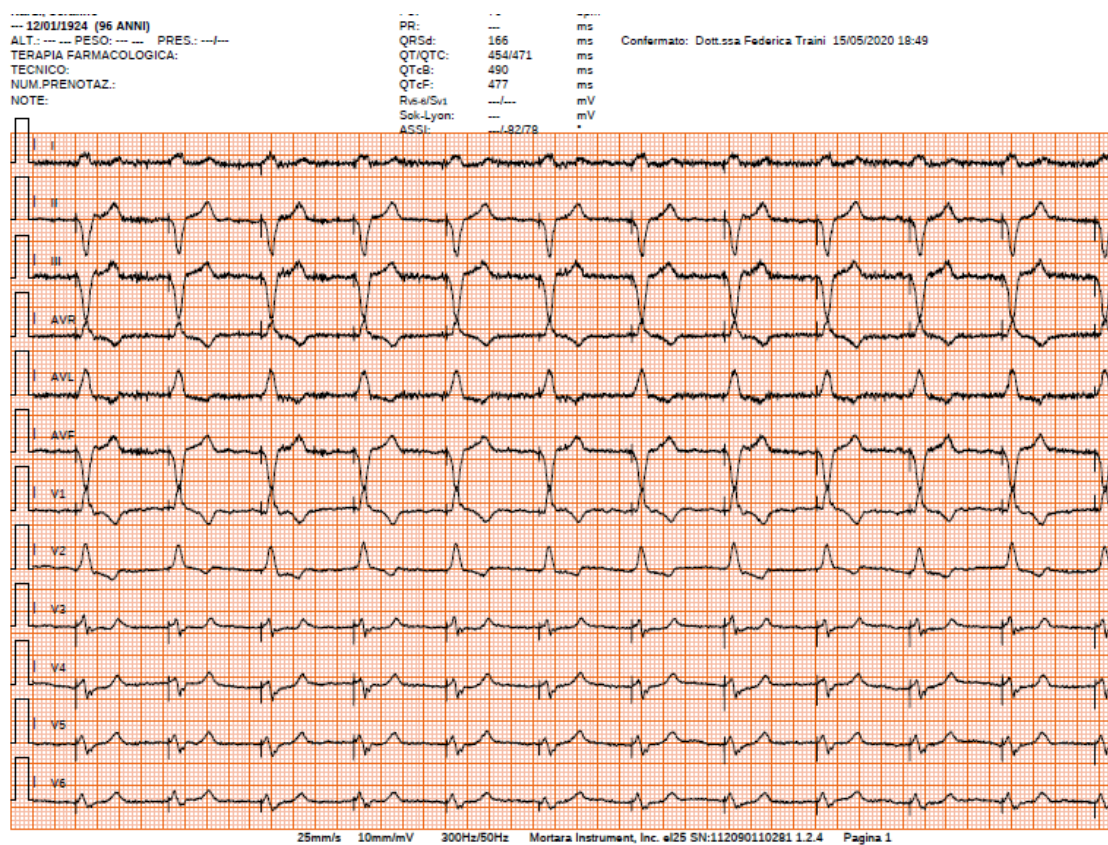
- [1] <https://www.epicentro.iss.it/cardiovascolare/> 31/10/2020
- [2] <https://www.paginemediche.it/medicina-e-prevenzione/esami/elettrocardiogramma-ecg-che-cos-e-e-quando-si-esegue> 31/10/2020
- [3] <https://www.nurse24.it/studenti/indagini-diagnostiche/ecg-la-procedura-infermieristica.html> 31/10/2020
- [4][5][9] c. annagrazia, c. enrico, g. ilaria, t. eleonora maria consiglia., *manuale di cardiologia, chirurgia vascolare e cardiovascolare*, 6<sup>a</sup> edizione, dicembre 2019.
- [6] <http://www.carloanibaldi.com/terapia/ecg/ecg4.htm> 31/10/2020
- [7] [http://www.med.unipg.it/ccl/materiale%20didattico/fisiologia%20\(grassi\)/ecg.pdf](http://www.med.unipg.it/ccl/materiale%20didattico/fisiologia%20(grassi)/ecg.pdf) 31/10/2020
- [8] <https://www.paginemediche.it/medicina-e-prevenzione/esami/elettrocardiogramma-ecg-che-cos-e-e-quando-si-esegue> 31/10/2020
- [10][11] m.v. parato, *corso 00388 elettrocardiografia*, 2019.
- [12] d. marchisio, *l'infermiere del sistema emergenza urgenza*, iv congresso fimeuc, 2017.
- [13] vicki s. conn, phd, rn, faan, *time to study nurses, again*, western journal of nursing research 32(6) 711–712 © the author(s) 2010
- [14] a. riccardi, *ruolo dell'ecg nella valutazione precoce del dolore toracico al momento di triage di pronto soccorso (ps): confronto con protocolli internazionali*, ix congresso internazionale simeu, torino, 2014.
- [15] (zuin g, parato vm. documento di consenso anmco/simeu: *gestione intraospedaliera dei pazienti che si presentano con dolore toracico*. g ital cardiol 2016; 17;)
- [16] <https://www.humanitas.it/malattie/covid-19> 30/10/2020
- [17] <https://www.epicentro.iss.it/coronavirus/sars-cov-2> 31/10/2020
- [18] [20] [22] *the heart and covid-19: what cardiologists need to know* - arq bras cardiol. 2020 may
- [21] parato vm et al. (parato vm et al. *covid-19 related pericarditis with pericardial clotting as hallmark. two cases and a review*. echocardiography, 2020, in press
- [19] Shi S, Qin M, Shen B, Cai Y, Liu T, Yang F, et al. *Association of cardiac injury with mortality in hospitalized patients with COVID-19* in Wuhan, China. JAMA Cardiol. 2020 Mar 25.

[23] [26] mattioli anna v., sciomer s., cocchi c., maffei s.,gallina s., *quarantine during covid-19 outbreak: changes in diet and physical activity increase the risk of cardiovascular disease*, 2020

[23] francesco pelliccia, md, phd, juan carlos kaski, md, filippo crea, md, and paolo g. camici, md, *pathophysiology of takotsubo syndrome*, circulation, 2017 jun.

[25] pignalberi c., ricci r., santini m., *stress psicologico e morte improvvisa*, ital heart j suppl 2002.

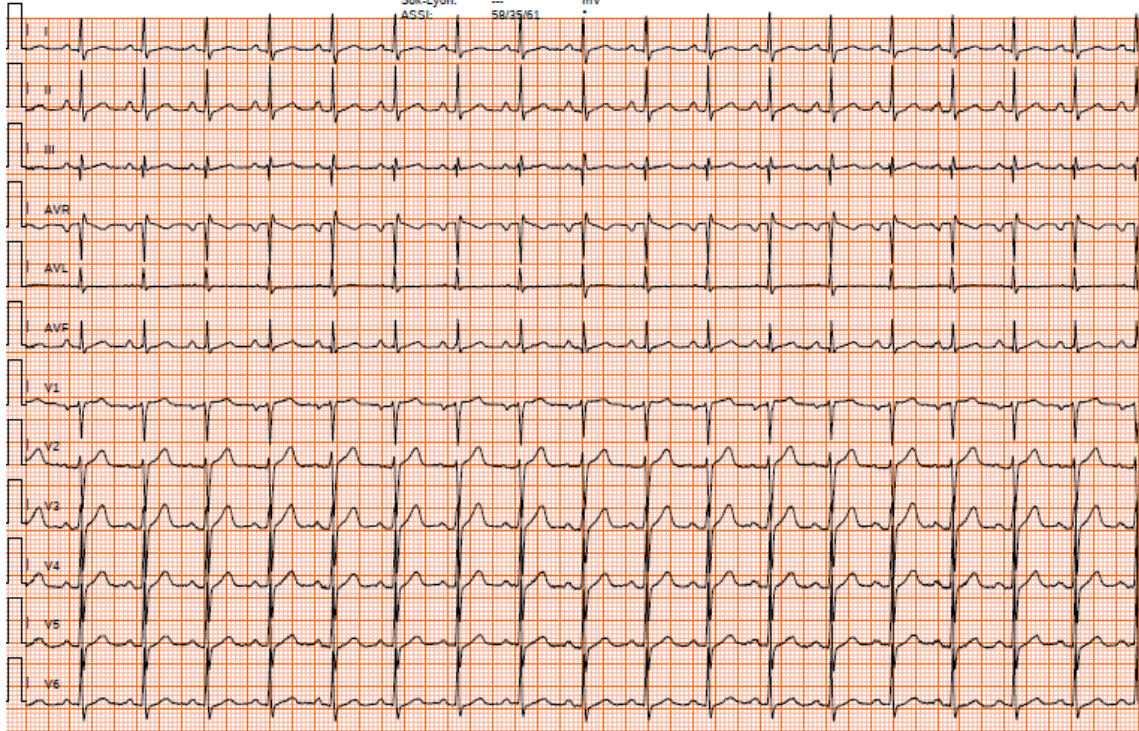
## CAPITOLO 9. ALLEGATI





-- 12/11/1982 (37 ANNI)  
 ALT.: --- PESO: --- PRES.: ---  
 TERAPIA FARMACOLOGICA:  
 TECNICO:  
 NUM.PRENOTAZ.:  
 VOTE:

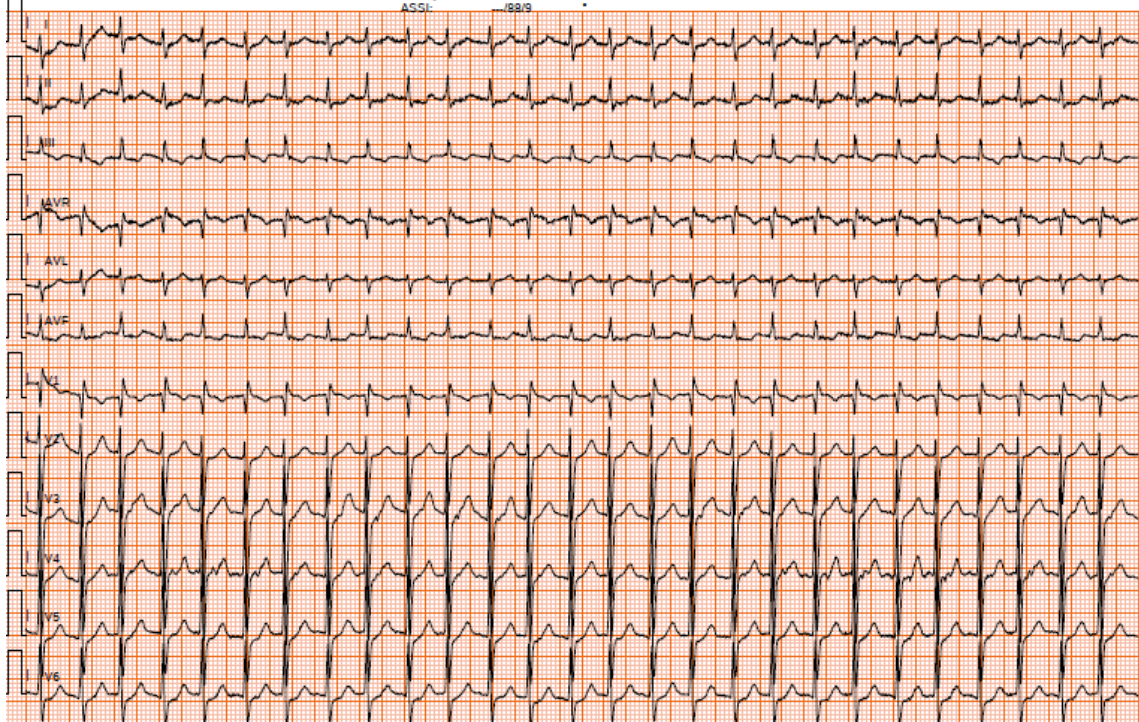
PR:	151	ms	
QRSd:	96	ms	Confermato: Dott.ssa Federica Traini 12/05/2020 13:55
QT/QTc:	304/386	ms	
QTcB:	405	ms	
QTcF:	368	ms	
Rvs/Slv1:	---/---	mV	
Sok-Lyon:	---	mV	
ASSI:	58/25/61		



25mm/s 10mm/mV 300Hz/50Hz Mortara Instrument, Inc. aI25 SN:112090110281 1.2.4 Pagina 1

-- 23/12/1950 (69 ANNI)  
 ALT.: --- PESO: --- PRES.: ---  
 TERAPIA FARMACOLOGICA:  
 TECNICO:  
 NUM.PRENOTAZ.:  
 VOTE:

PR:	---	ms	ANOMALIE DIFFUSE ASPECIFICHE FRV
QRSd:	87	ms	Confermato: Dott.ssa Germana Gizzi 11/05/2020 22:46
QT/QTc:	272/452	ms	
QTcB:	448	ms	
QTcF:	379	ms	
Rvs/Slv1:	---/---	mV	
Sok-Lyon:	---	mV	
ASSI:	---/88/9		



25mm/s 10mm/mV 300Hz/50Hz Mortara Instrument, Inc. aI25 SN:112090110280 1.22.0 Pagina 1







## RINGRAZIAMENTI

Credo sia più che doveroso, alla fine di questo percorso, dedicare alcune parole a tutti coloro che mi hanno accompagnato e supportato durante questi tre anni.

Un sentito ringraziamento al mio relatore Vito Maurizio Parato ed al suo collega D'Agostino Simone, per la loro disponibilità e tempestività ad ogni mia delucidazione e al supporto che mi hanno donato.

Ringrazio infinitamente mia madre e mio padre, coloro che non hanno mai dubitato di me; ogni mia scelta sarebbe stata per voi la gioia più grande.

Grazie a mio fratello Lorenzo, per il quale ogni parola d'amore risulterebbe comunque riduttiva; senza di lui la mia vita non sarebbe la stessa.

Ringrazio poi i miei nonni e tutta la mia famiglia, coloro che non hanno mai lasciato la mia mano, nonostante alcuni di loro fisicamente non riescono più a stringerla.

Un ringraziamento speciale va a mio zio Moreno, la mia soddisfazione oggi è anche la tua.

Ringrazio poi i miei Amici e soprattutto futuri colleghi Maddalena, Melissa, Pierluigi, Alessio, Martina e Marco; abbiamo vissuto in simbiosi ogni istante di questi anni, non smetterò mai di amarvi.

Parte fondamentale della mia vita sono gli amici di sempre, in particolar modo Linda, Serena, Marzia, Alice, Ludovica, Marina e Stefania; voglio ringraziarvi per la vostra presenza, nonostante in questi tre anni non ho potuto essere al vostro fianco come avrei voluto.

Ringrazio poi le persone speciali con le quali ho condiviso le mie emozioni più forti, con una sola parola avete saputo rendere tutto infinitamente migliore, a voi dedico tanto.

Infine, dedico questo traguardo a me stessa, alle cose che ho affrontato e che affronterò, alla consapevolezza che ho raggiunto dopo un percorso fatto di alti e bassi, di soddisfazioni ma anche di difficoltà; cercherò sempre di essere la persona che merito di essere.