



**COME ESEGUIRE AL MEGLIO UN ESAME ECOCARDIOGRAFICO
L'ECOCARDIOGRAFIA NELL'ORGANIZZAZIONE OSPEDALIERA ED
EXTRAOSPEDALIERA**

**DAL QUESITO CLINICO AL REFERTO:
RISORSE STRUTTURALI E ORGANIZZATIVE
PER LAVORARE IN QUALITA'**

**Tecnico sonographer
Eleonora Zenoni**



SIEC

Ha revisionato il Documento della Commissione congiunta SIEC-ANMCO-SIC su «Standard e VRQ in Ecocardiografia» del 1997

Ha elaborato un documento che definisce i requisiti e le modalità di gestione dell'organizzazione, della struttura, dei processi e dei risultati relativamente ai laboratori di ECV



REQUISITI MINIMI DI ACCREDITAMENTO E GESTIONE PER LA QUALITA' DEI LABORATORI DI ECOGRAFIA CARDIOVASCOLARE

Giuseppe Gullace*, Scipione Carerj**
Per conto della Commissione SIEC

** Direttore Educational Council*

*** Past President*

Società Italiana di Ecografia Cardiovascolare

È realizzato nel rispetto delle norme e regolamenti in
linea con il Sistema Gestione per la Qualità della SIEC
e spiccata ispirazione alle norme ISO 9001:VISION 2000



ESAME DI QUALITA'

ELEMENTI che concorrono alla realizzazione di un esame di qualità:

- Ecocardiografo digitale
- Laboratorio di ECV digitale
- Operatori di ECV
- Tipologia di esame



ESAME DI QUALITA'

- **Ecocardiografo digitale**
- Laboratorio di ECV digitale
- Operatori di ECV
- Tipologia di esame



ECOCARDIOGRAFO DIGITALE



E' in grado di produrre immagini digitali sin dalla loro origine

È però fondamentale che le immagini siano in **formato DICOM** (Digital Imaging and COmmunication in Medicine) per poi essere esportate mediante un'uscita di rete dedicata verso un sistema di archiviazione remota.

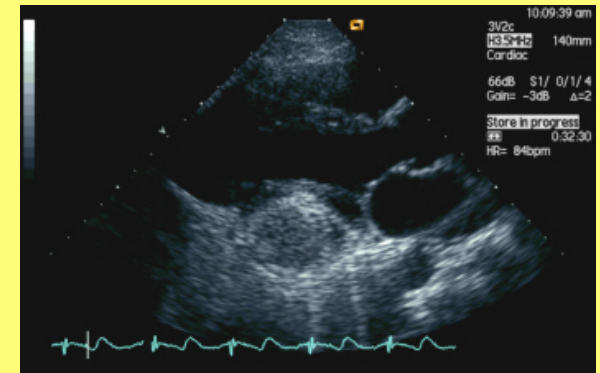


ECOCARDIOGRAFO DIGITALE

Strumento in grado di convertire in codici numerici l'intero contenuto di uno studio ecocardiografico



0	1	0	0	1	1	1	0	0	1
1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
1	0	0	0	0	1		1	0	0
1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
0	1	1	1	0	0	0	0	0	0



E' in grado di convertire sia i dati relativi all'immagine in formato digitale che i dati relativi al referto (misurazioni)

Capacità di interazione con piattaforme digitali esterne, hardware e software



ECOCARDIOGRAFO DIGITALE

DEVE AVERE:

- SONDE DI VARIA FREQUENZA
- SOFTWARE DI GESTIONE
- SISTEMA DI REGISTRAZIONE immagini fisse e in movimento





ESAME DI QUALITA'

- Ecocardiografo
- **Laboratorio di ECV digitale**
- Operatori di ECV
- Tipologia di esame



LABORATORIO DI ECV

Insieme di organizzazione, responsabilità, regole, risorse umane, materiali, processi ed ambienti ove opera personale esperto.

Può essere di 1° e 2° livello



ORGANIZZAZIONE DI UN LABORATORIO DIGITALE

I punti forti per l'organizzazione di un laboratorio digitale sono:

- Archiviazione di immagini non deteriorabili nel tempo
- Immagini costantemente disponibili per le funzioni di revisione, misurazione, interpretazione e confronto
- Tempo di accesso alle immagini ridotto di oltre il 90%



LABORATORIO DI ECV STRUMENTAZIONE

- Ecocardiografo con sonde
- Elettrocardiografo
- Defibrillatore
- Hardware e software
- Carrello emergenza



ORGANIZZAZIONE DI UN LABORATORIO DIGITALE

PACS (Picture Archiving and Communication System)

Consiste in un sistema hardware e software dedicato all' archiviazione, trasmissione, visualizzazione e stampa delle immagini diagnostiche digitali

E' normalmente composto da:

- Una parte di archiviazione, utilizzata per gestire dati e immagini
- Una parte che presenta l'immagine diagnostica su speciali monitor ad altissima risoluzione, sui quali è possibile effettuare la diagnosi.
- I sistemi PACS più evoluti permettono anche l'elaborazione dell'immagine, come per esempio le ricostruzioni 3D



ORGANIZZAZIONE DI UN LABORATORIO DIGITALE

Le immagini sono ricevute e trasmesse nel formato definito DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine)

che permette di inglobare misurazioni (per esempio quelle dei referti) e documenti di vario genere, tra cui i PDF





ORGANIZZAZIONE DI UN LABORATORIO DIGITALE



Ecocardiografi digitali



Sistema informatico ospedaliero



Postazioni di lavoro



Equipe figure professionali



SISTEMA INFORMATICO OSPEDALIERO



- Velocità di trasmissione delle immagini e dei dati è fondamentale. La velocità minima per il buon funzionamento è di 100 Mbps
- Gli accessi al sistema devono essere protetti con sistemi di password
- Utilizzo della firma digitale
- Introduzione di un'eventuale rete esterna per consentire operazioni di teleconsulto e telemedicina



POSTAZIONI DI LAVORO



Ogni postazione di lavoro deve essere dotata di:

- Una memoria RAM di almeno 2GB
- Adeguate schede video che consentano la doppia connessione video: uno schermo viene utilizzato per la revisione delle immagini e la misurazione dei parametri eco, il secondo per la produzione del referto.

Oltre alle postazioni di lavoro del laboratorio di ecocardiografia, potrebbe essere utile prevedere la presenza di computer collocati anche in altri ambienti dell'ospedale per operazioni di consulto.



WORKSTATION

Elenco dei pazienti

Elenco degli esami relativi al paziente selezionato

Anteprima delle immagini/clip

The screenshot shows the ComPACS Review Station software interface. At the top, there is a menu bar with options like File, Modifica, Visualizza, Strumenti, and Archivio. Below the menu is a toolbar with various navigation and search icons. The main area is divided into several sections:

- Patient List:** A table listing patients with columns for Nome, ID, Sesso, Nato il, Primo Esa..., and Ultimo Esa... The patient C ESTER (ID COMEST0127) is selected.
- Exam List:** A table showing exams for the selected patient with columns for Mod., N°, Lat., Data, Ora, Parte del C..., Medico Esecutore, and Opel. Exam 1 is selected.
- Image Preview:** A section at the bottom left showing a grid of image thumbnails. The first thumbnail is highlighted with a yellow border.

Elenco degli elementi relativi all'esame selezionato



WORKSTATION e REFERTAIONE

Pagina di refertazione

Pagina di visione e di misurazione off-line

ComPACS Review Station Rev. 10.0 RC 5 - Monitor N° 2

Immagini | Archivio | Referto

ID Persona: COMMARO2 Nome: COMERINI MARIA Data Esame: 12/12/06 Data Referto: 21/05/08

Stato: Modificato, Parzial Lingua: Latin 1 (Europa Ove) Vista: REPORT1 Schema: RPT

Traccia delle Revisioni | Worksheet | Dettagli

Ventricolo Sinistro		Valvola Tricuspidale
Diametro TD [cm (3.5-6.0)]	Massa Ind. [g/m ²]	Vel. Max. Rig. [cm/s]
Diametro TS [cm (2.1-4.0)]	Volume TD [61 ml]	Grado Rigurgito []
Spess. Setto [cm (0.6-1.2)]	Volume TS [ml]	Press. Sist. Polm. [mmHg]
Spess. Parete [cm (0.6-1.1)]	Fraz. Eiezione [%]	

Altro Sinistro	Aorta	Dati Generali
Volume Ind. [ml / m ²]	Anello [cm (2.1-3.4)]	Data Rich. []
Diametro AP [cm (2.3-3.8)]	Bulbo [cm]	Ritmo []
Diam. Sup-Inf. [cm]	Giunz. Seno-Tub. [cm]	Provenienza []
Diam. Mid-Lat. [cm]	Aorta Asc. a 1 cm. [cm]	Classe Appr. []
	Aorta Asc. [cm (2.2-3.4)]	Prior. Clinica []
	Arco [cm]	Qual. Esame []

Valvola Mitralica	Valvola Aortica	Valvola Polmonare
Velocità E [cm/s]	Velocità Picco [cm/s]	Grado Rigurgito []
Velocità A [cm/s]	Grad. Picco [mmHg]	
E / A []	Grad. Medio [mmHg]	
Tempo Dec. [ms]	Area [cm ²]	
Velocità E' [cm/s]	Area Ind. [cm ² /m ²]	
E / E' []	Grado Rigurgito []	

Indicazioni

Indicazioni

ComPACS Review Station Rev. 10.0 RC 5 - Monitor N° 1

Analisi Ecografica

Strutturato | Generico | Calibrazione

Doppler | TDI | Riserva Coro. | Generali | M-Mode | 2D

Asse Corbo

Ap. Asse Lungo	Sup. St. -Ao. Abd.
Subcostal	TEE
Asse Lungo	Misc.
	4 Cam. 2 Cam.

Ablio Sinistro | Ablio Destro

Ventricolo Sinistro	Ventricolo Destro
Spessore Setto TD [cm]	
Area TD [cm ²]	22.3
Area TS [cm ²]	
Acc. Fraz. [%]	
Asse Lungo TD [cm]	6.6
Asse Lungo TS [cm]	
Diam. Anulus VM [cm]	

Metodo Vol. | Simpson SP

Volume VS TD [ml]	61
Volume VS TS [ml]	
Fraz. Eiezione [%]	
Gittata Cardiaca [ml]	
Portata Cardiaca [l/min]	
Indice Cardiaco [l/min/m ²]	

Metodo Forma

Forma TD [no units]	0.48
Forma TS [no units]	
Tipo Massa []	

Diam. Asse Magg. [cm]

Diam. Asse Min. [cm]

Immagini

ALOKA Ospedale S. Paolo :COMMARO230 : 76V HR64 BSA: 12-12-'06
Eco Cardiovascolare :COMERINI MARIA : F 1.64# 17:48:47

MI = 0.74 TIS < 0.4 91%

1:88MHz
31Hz
R19_0
672
C8
A2

1: Cardio Adulti Probe: S2101



ESAME DI QUALITA'

- Ecocardiografo
- Laboratorio di ECV digitale
- **Operatori di ECV**
- Tipologia di esame



OPERATORI DI ECV

TEAM PROFESSIONALE

RESPONSABILE

MEDICI

SONOGRAPHERS

PERSONALE

AMMINISTRATIVO



**STRETTA
COLLABORAZIONE**



RESPONSABILE

**ORGANIZZA ATTIVITA'
DEL LABORATORIO, GLI
ACCESSI e IL NUMERO
DI ESAMI**

**GARANTISCE UN
COSTANTE
AGGIORNAMENTO
DEGLI OPERATORI**

**VERIFICA DELLE
ATTIVITA' SVOLTA
SECONDO CRITERI DI
QUALITA', EFFICACIA
ed EFFICIENZA**



SONOGRAPHERS

**AVERE IDONEA
CERTIFICAZIONE DI
COMPETENZA IN ECV**

**PER IL LAB DI ECV
PEDIATRICO IL TECNICO
DEVE ESSERE
QUALIFICATO DA
ESPERIENZA SPECIFICA**

**DEVONO AVER
ESEGUITO UN CORSO
DI BLS**

**SINTONIA TRA TECNICO E
MEDICO ATTRAVERSO
DISCUSSIONE,
CONFRONTO, VERIFICA,
QUALITA' ESAME e
CORRETTA ESECUZIONE**



SONOGRAPHERS

Breve anamnesi del paziente

Acquisire immagini e clip secondo un protocollo

Effettuare misure necessarie

Impostare referto provvisorio

Manutenzione ecografo e altre apparecchiature

Lista dei pazienti interni (ricoverati e DH) e suddividere richieste in base ad una classe di appropriatezza

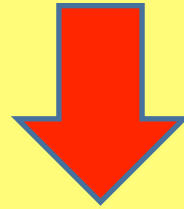


OPERATODI DI ECV

STRETTA COLLABORAZIONE TRA

MEDICO

SONOGRAPHER



**REVISIONE PERIODICA DI ESAMI e
DISCUSSIONE CASI CLINICI**



PROTOCOLLO ACQUISIZIONE

ACQUISIZIONE	TIPO
2D parasternale asse lungo	LOOP
2D parasternale asse lungo colore	LOOP
M-mode ventricolo sinistro	FRAME
M-mode aorta-atrio sinistro	FRAME
2D bulbo + aorta ascendente	FRAME
2D parasternale asse lungo afflusso ventricolo destro	LOOP
2D parasternale asse lungo afflusso ventricolo destro colore	LOOP
2D parasternale asse corto mitrale	LOOP
2D parasternale asse corto papillari	LOOP
2D parasternale asse corto apice	LOOP
2D parasternale asse corto mitrale colore	LOOP
2D parasternale asse corto aorta, tricuspide e polmonare	LOOP
2D parasternale asse corto aorta, tricuspide e polmonare colore	LOOP
CW polmonare	FRAME
CW tricuspide	FRAME
PW RVOT	FRAME
2D quattro camere	LOOP
2D quattro camere colore	LOOP
PW mitrale	FRAME
PW vene polmonari	FRAME
PW TDI parete laterale	FRAME
CW tricuspide	FRAME
M-mode anello tricuspide	FRAME
2D cinque camere	LOOP
2D cinque camere colore	LOOP
CW aorta	FRAME
PW LVOT	FRAME
2D due camere	LOOP
2D due camere colore	LOOP
2D tre camere	LOOP
2D tre camere colore	LOOP
2D sottocostale quattro camere	LOOP
2D sottocostale quattro camere colore	LOOP
2D vena cava inferiore	LOOP
M-mode vena cava inferiore	FRAME
2D arco aortico	LOOP
2D arco aortico colore	LOOP
CW aorta discendente	FRAME

Il tecnico sonographer si attiene ad un protocollo di acquisizione



ESAME DI QUALITA'

- Ecocardiografo
- Laboratorio di ECV digitale
- Operatori di ECV
- **Tipologia di esame**



TIPOLOGIA ESAME

**M-MODE e
BIDIMENSIONALE**

**DOPPLER CW e
PW (TDI)**

**DOPPLER
COLORE**

ADULTI

PEDIATRICI

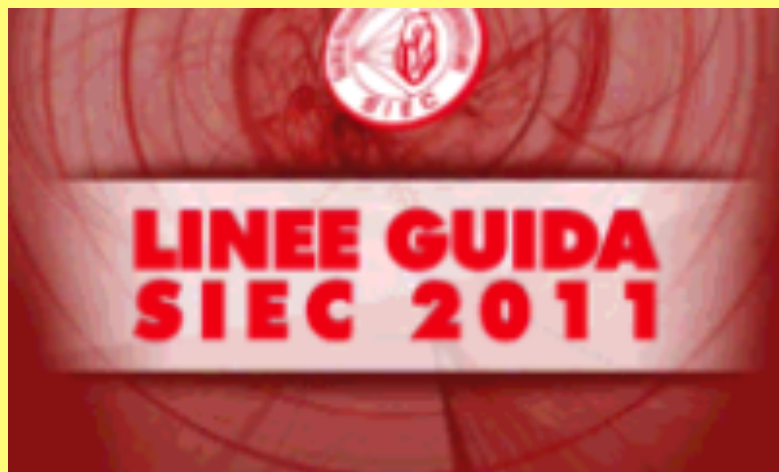
TRANSTRORACICI

TRANSESOFAGEI

**IN CONDIZIONI
BASALI**

**IN CONDIZIONI
DI SFORZO
FISICO (STRESS)**

**CON
CONTRASTO**



Recommendations for Cardiac Chamber Quantification by Echocardiography in Adults: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging

Roberto M. Lang, MD, FASE, FESC, Luigi P. Badano, MD, PhD, FESC, Victor Mor-Avi, PhD, FASE, Jonathan Afilalo, MD, MSc, Anderson Armstrong, MD, MSc, Laura Ernande, MD, PhD, Frank A. Flachskampf, MD, FESC, Elyse Foster, MD, FASE, Steven A. Goldstein, MD, Tatiana Kuznetsova, MD, PhD, Patrizio Lancellotti, MD, PhD, FESC, Denisa Muraru, MD, PhD, Michael H. Picard, MD, FASE, Ernst R. Rietzschel, MD, PhD, Lawrence Rudski, MD, FASE, Kirk T. Spencer, MD, FASE, Wendy Tsang, MD, and Jens-Uwe Voigt, MD, PhD, FESC, *Chicago, Illinois; Padua, Italy; Montreal, Quebec and Toronto, Ontario, Canada; Baltimore, Maryland; Créteil, France; Uppsala, Sweden; San Francisco, California; Washington, District of Columbia; Leuven, Liège, and Ghent, Belgium; Boston, Massachusetts*



European Heart Journal (2012) 33, 2451–2496
doi:10.1093/eurheartj/ehs109

ESC/EACTS GUIDELINES 

Guidelines on the management of valvular heart disease (version 2012)

The Joint Task Force on the Management of Valvular Heart Disease of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS)

Authors/Task Force Members: Alec Vahanian (Chairperson) (France)*, Ottavio Alfieri (Chairperson)* (Italy), Felicita Andreotti (Italy), Manuel J. Antunes (Portugal), Gonzalo Barón-Esquivias (Spain), Helmut Baumgartner (Germany), Michael Andrew Borger (Germany), Thierry P. Carrel (Switzerland), Michele De Bonis (Italy), Arturo Evangelista (Spain), Volkmar Falk (Switzerland), Bernard Iung (France), Patrizio Lancellotti (Belgium), Luc Pierard (Belgium), Susanna Price (UK), Hans-Joachim Schäfers (Germany), Gerhard Schuler (Germany), Janina Stepinska (Poland), Karl Swedberg (Sweden), Johanna Takkenberg (The Netherlands), Ulrich Otto Von Oppell (UK), Stephan Windecker (Switzerland), Jose Luis Zamorano (Spain), Marian Zembala (Poland)



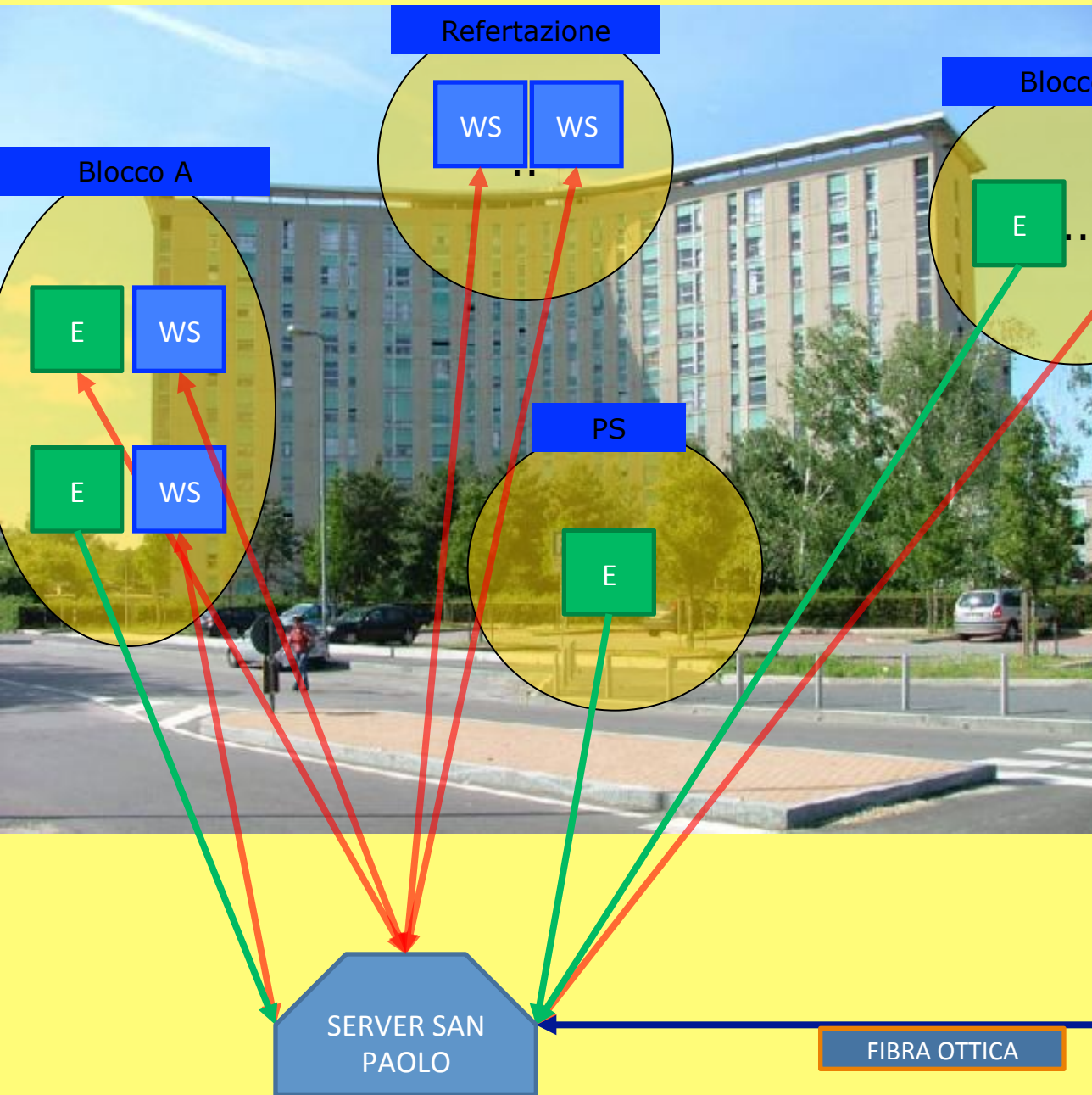
PROGETTO DI TELEMEDICINA

LA NOSTRA ESPERIENZA:

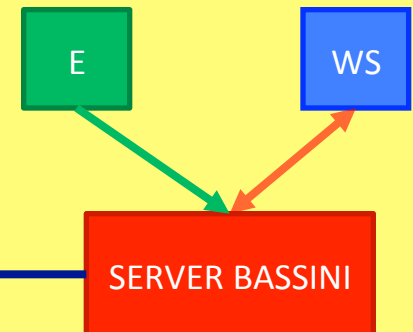
PROGRETTO TELEMEDICINA
OSPEDALE SAN PAOLO - ICP BASSINI



AO. SAN PAOLO



H. BASSINI





PROGETTO SAN PAOLO - BASSINI

COME SI SVOLGE LA NOSTRA ATTIVITA' QUOTIDIANA:

SAN PAOLO

2 tecnici sonographers in due ambulatori diversi svolgono contemporaneamente esami:

- ❖ Per pazienti esterni
- ❖ Per pazienti ricoverati

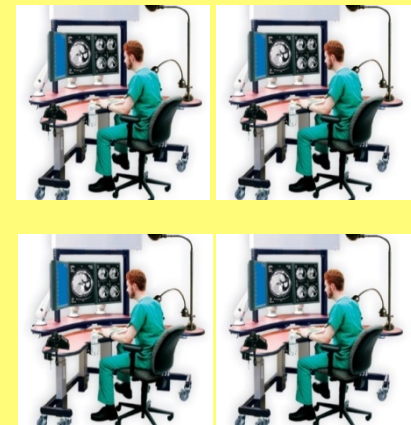
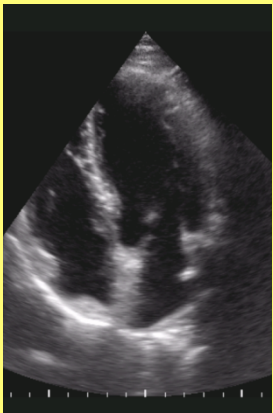
BASSINI

Il terzo sonographer esegue contemporaneamente 15 esami di pazienti esterni



PROGETTO SAN PAOLO – BASSINI

Tutti gli esami arrivano al server principale e il cardiologo di turno revisiona gli esami dalla sua WS situata al San Paolo e finalizza i referti pre-impostati dai tecnici.





PROGETTO SAN PAOLO - BASSINI

L'esperienza del progetto SanPaolo-Bassini enfatizza l'importanza del miglioramento tecnologico con una rivoluzione culturale che sta condizionando il modo di lavorare.



ESPERIENZA TELEMEDICINA

RISULTATI

Telemedicina

Ospedale Bassini – San Paolo

Gennaio 2010 – Aprile 2015



Riduzione della lista di attesa da
9 mesi a 15 giorni

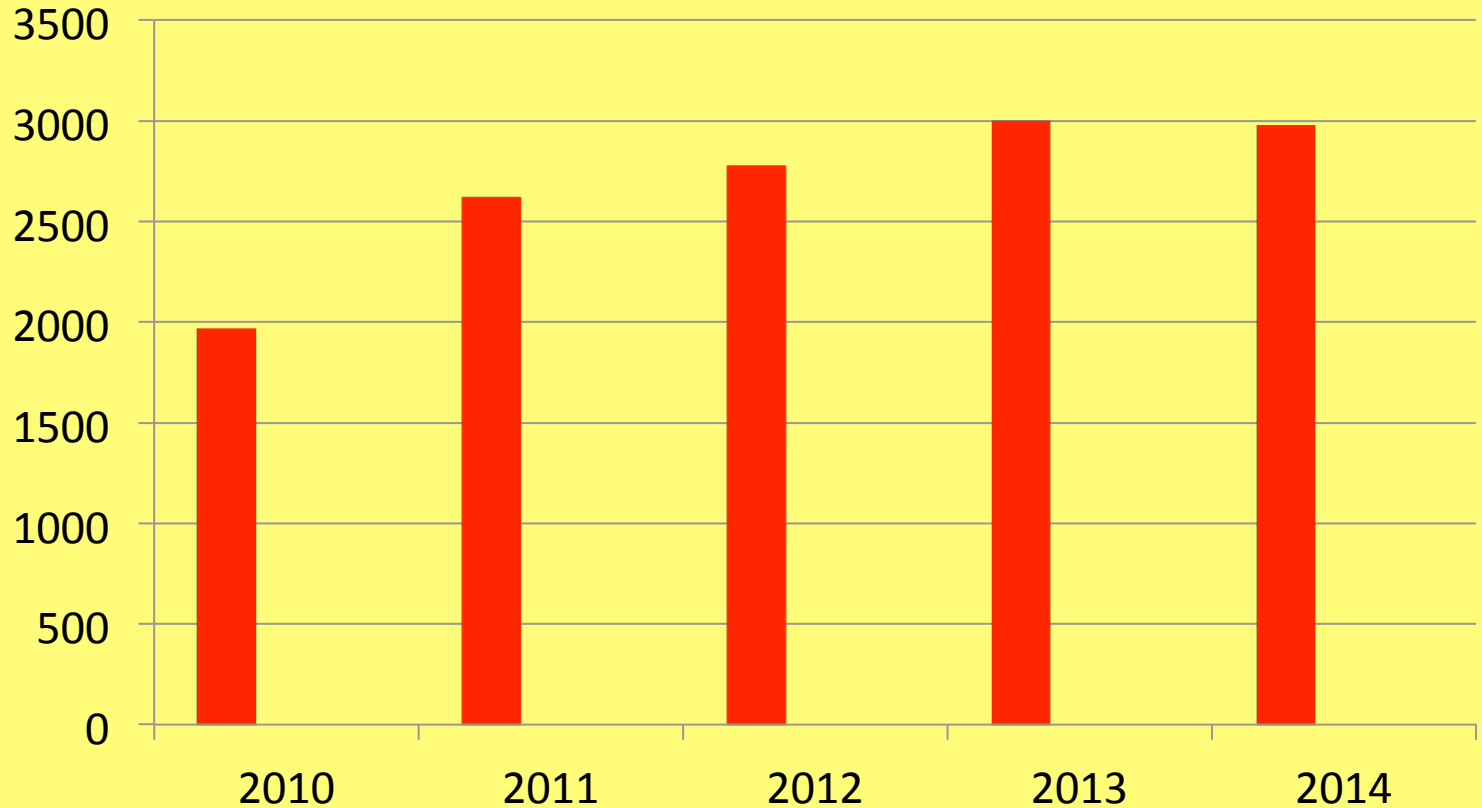
Eseguiti 14500 esami in 5 anni
15 esami al giorno



ESPERIENZA TELEMEDICINA

RISULTATI

**ESAMI
ESEGUITI**







CONCLUSIONI: ESAME DI QUALITA'

La qualità dell'esame di ECV è l'insieme dei:

- **REQUISITI** (tipologia di esame, tipologia di paziente)
- **STRUMENTI** (ecocardiografi, sonde, laboratori)
- **OPERATORI** (competenza, formazione)
- **ORGANIZZAZIONE** (responsabilità, obiettivi, articolazione attività)
- **PROCEDURE** (modalità di accettazione, esecuzione, refertazione, archiviazione, consegna esame, adozione di linee guida)

GRAZIE

