

SISTEMA DI MAPPAGGIO CARDIACO ELETTRICO-ANATOMICO 3D CARTO 3 E SUA INTEGRAZIONE CON ECO-IMAGING, CT/MR E FLUOROSCOPIA



CARTO[®]3
SYSTEM

Stefano Pizzini
Pisa, 19 Aprile 2018

Important information: Prior to use, refer to the instructions for use supplied with this device for indications, contraindications, side effects, warnings and precautions.

This product can only be used by healthcare professionals in EMEA.

THERMOCOOL[®] Navigation Catheters are indicated for the treatment of recurrent drug/device refractory sustained monomorphic ventricular tachycardia (VT) due to prior myocardial infarction (MI) in adults.

These screenshots provide examples of parameters that are not intended as recommendations. All settings are user defined and must be based on clinical experience and medical judgment.

CHI SIAMO?



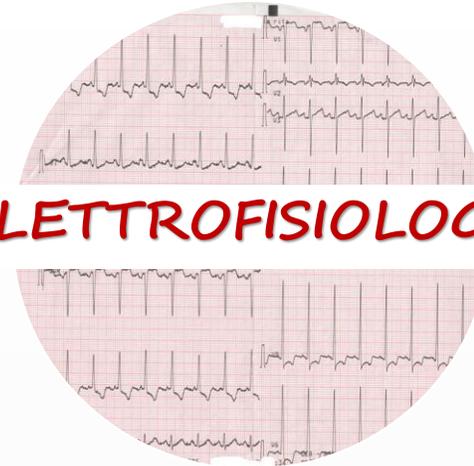
- Ing. Biomedico
- 8 anni di esperienza europea di cui 6 anni con Biosense Webster come Field Service Engineer
- Partecipato attivamente allo sviluppo del Carto®
- Dal 2015 Clinical Support Specialist in Toscana



DI COSA PARLIAMO?



CATETERI



ELETTROFISIOLOGIA



SISTEMA MAPPAGGIO 3D



ELETTROFISIOLOGO

Shlomo Ben-Haim

Fonda “**Biosense**” ad Haifa, Israele nel 1994. Acquisita da J&J nel '97. Leader nella progettazione di software e sistemi per procedure guidate in 3D.



Will Webster

Fonda “**Webster**” Labs , California, nel 1970. Acquisita da J&J nel '96. Leader nella progettazione, produzione e commercializzazione di cateteri intracardiaci.



Biosense Webster®

a Johnson & Johnson company

VISION

#1 in Technological Solutions for rhythm disorders & related diseases

MISSION

Providing the best solutions to cure Atrial Fibrillation

CHE COSA È L'ELETTROFISIOLOGIA

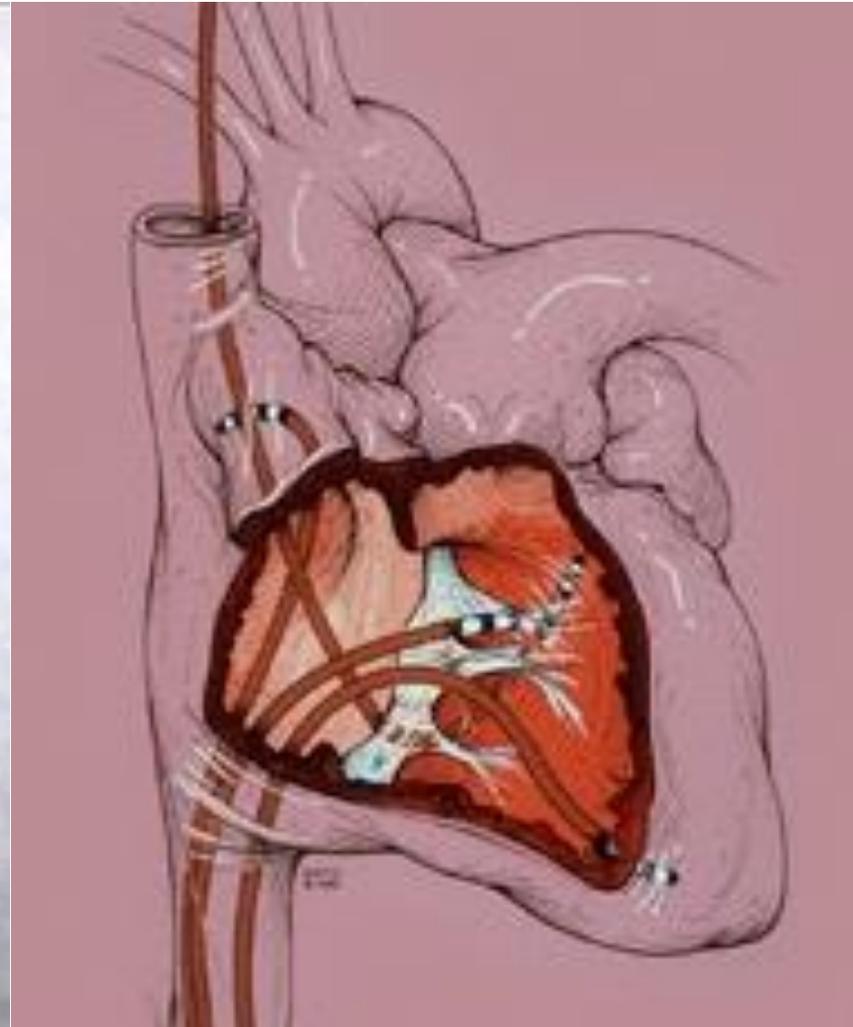
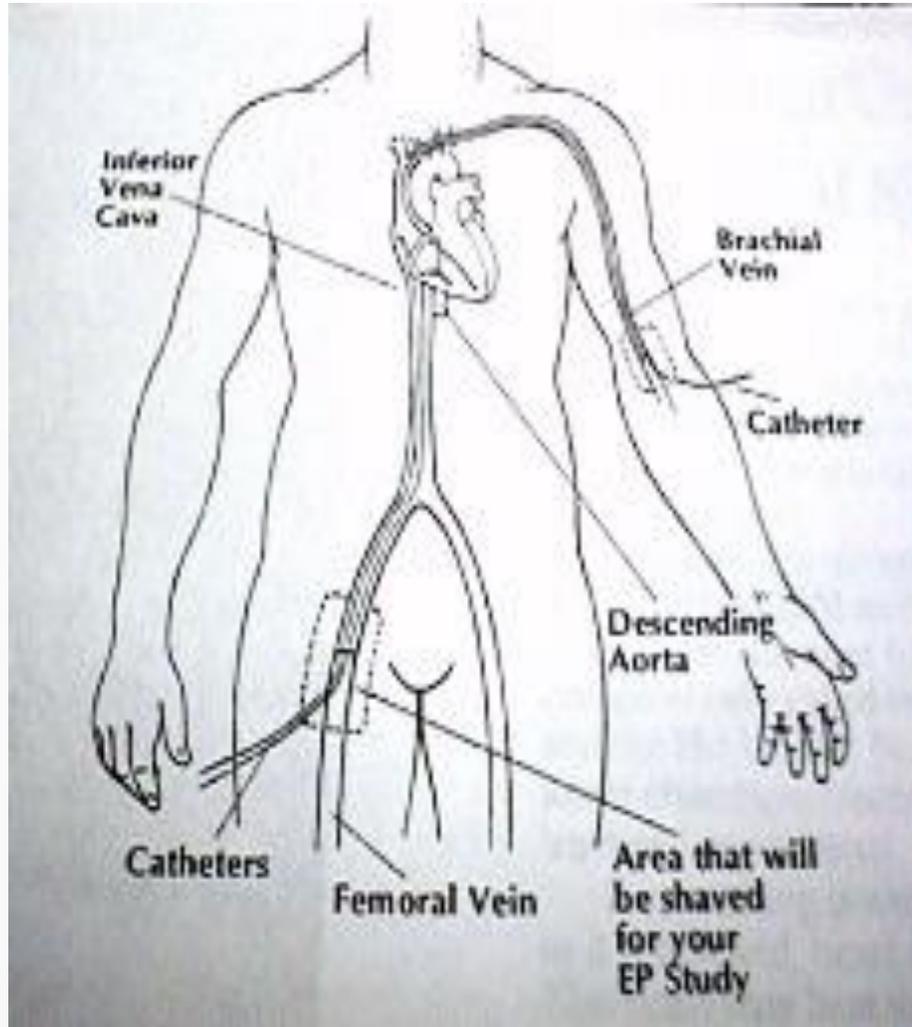
“Elettrofisiologia”

Branca “ultra-specialistica” della cardiologia interventistica dedicata allo studio del sistema di conduzione cardiaco ed alla cura delle aritmie cardiache

IL LABORATORIO DI ELETTROFISIOLOGIA



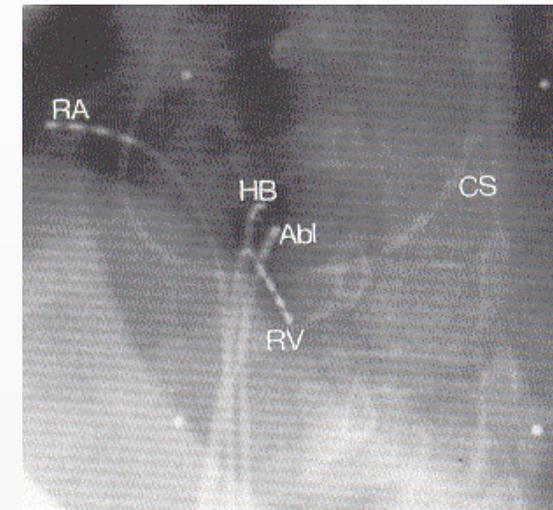
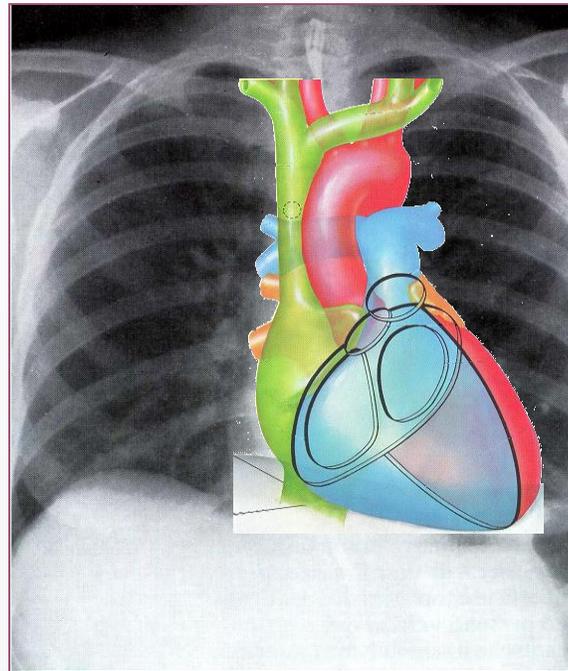
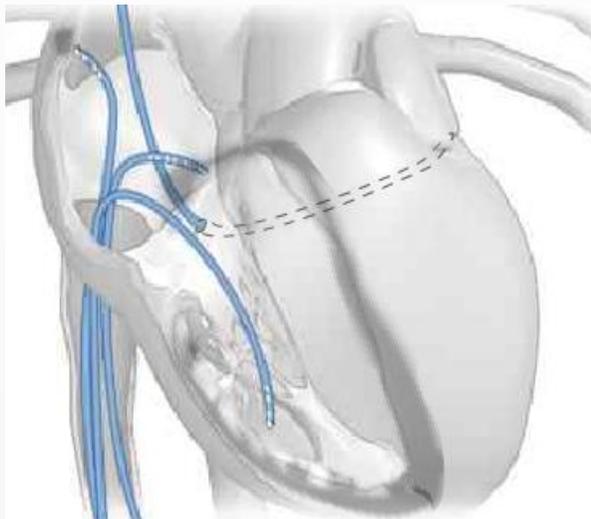
POSIZIONAMENTO DEI CATETERI



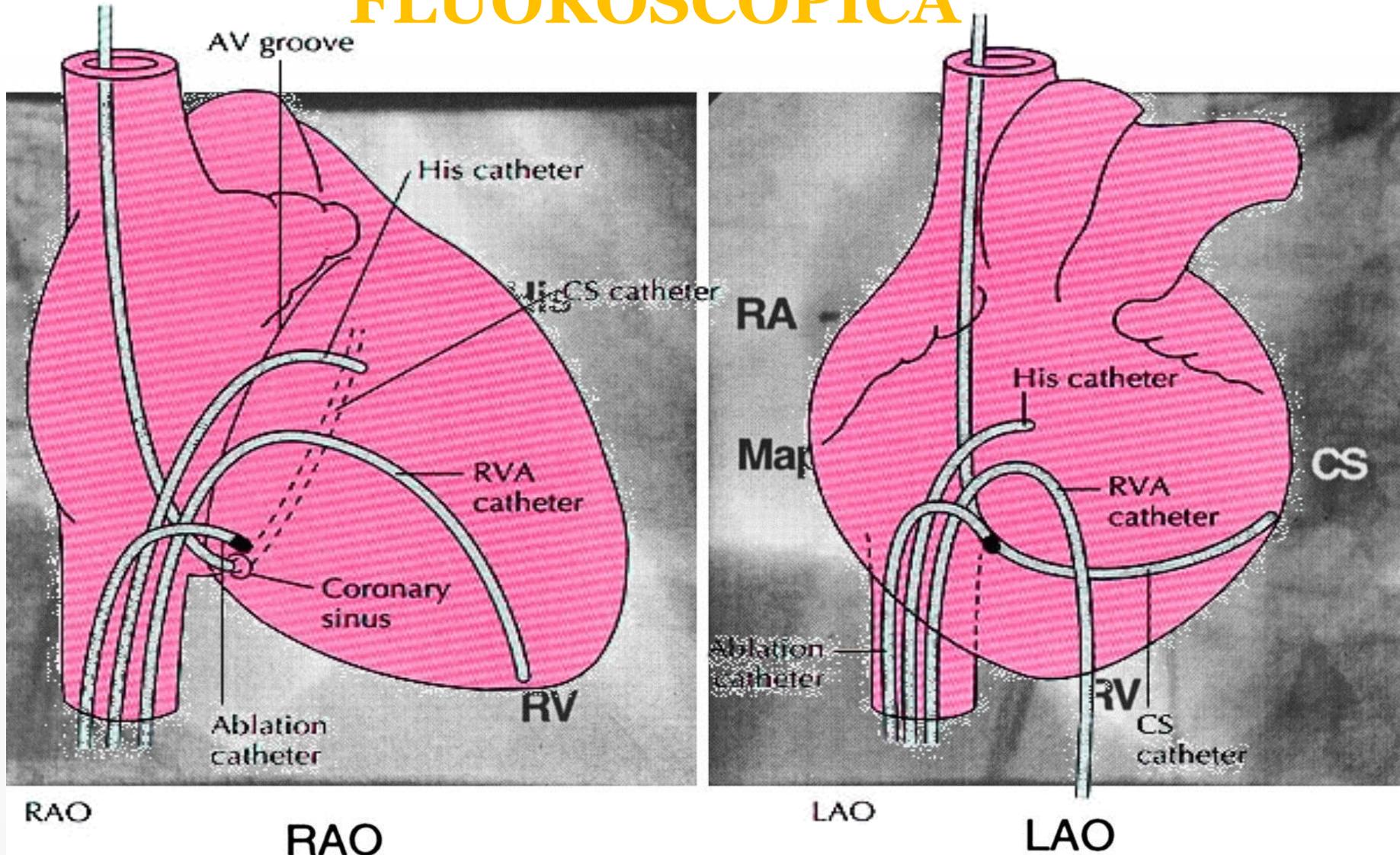
POSIZIONAMENTO DEI CATETERI

Mediante il posizionamento (sotto guida fluoroscopica) di alcuni cateteri che permettano di:

- registrare il segnale elettrico e la sua propagazione



POSIZIONAMENTO DEI CATETERI- NAVIGAZIONE FLUOROSCOPICA

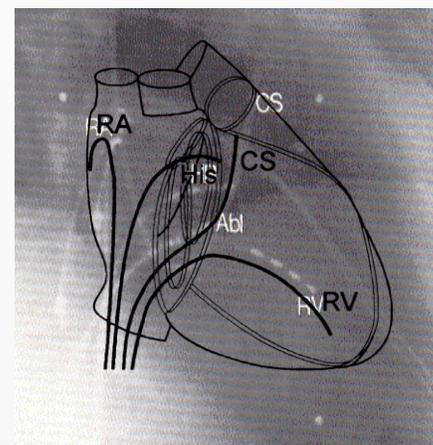
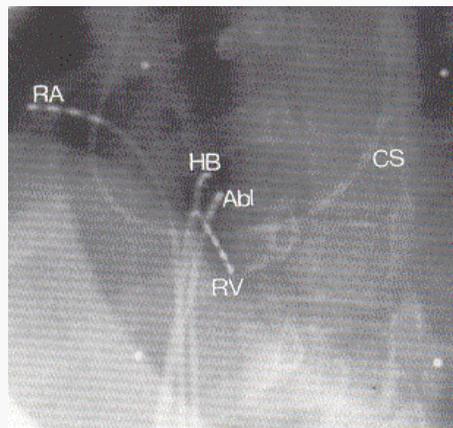
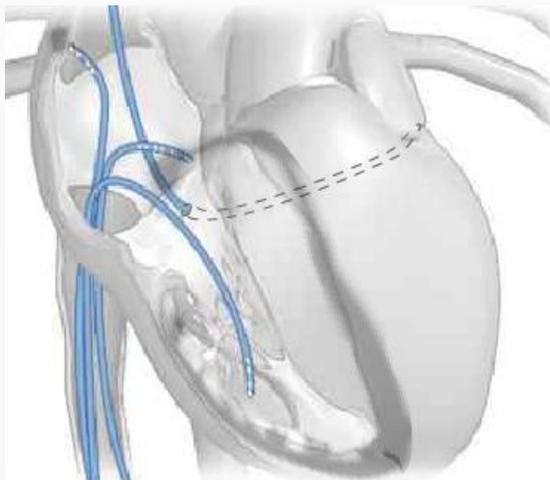


PERCHE' UN SISTEMA DI NAVIGAZIONE IN EP?



- Procedura mini-invasiva
- Fluoroscopia
- Cateteri

Uso intenso di fluoroscopia per capire come e dove muovere i cateteri

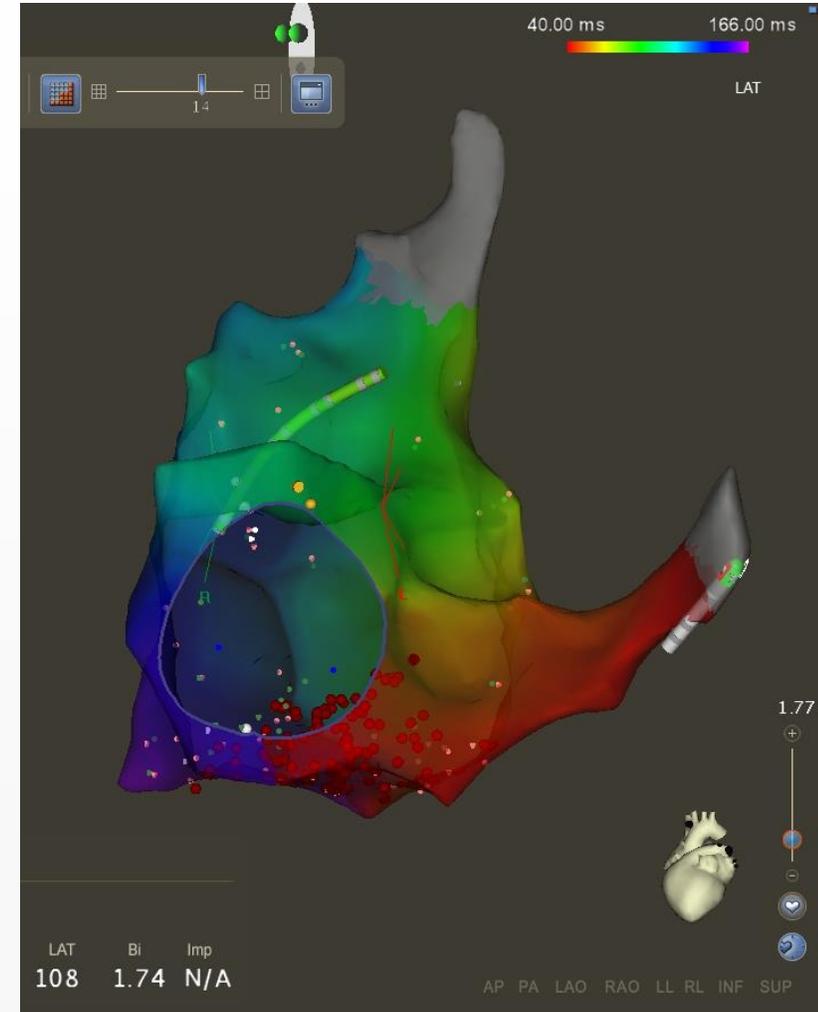


IL CARTO® 3



IL SISTEMA DI MAPPAGGIO 3D

Costituito da strumentazione di sala e pre-sala, consente la ricostruzione elettroanatomica delle camere cardiache



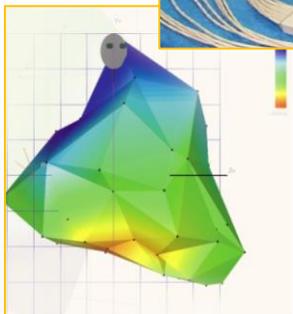
IL CARTO® DAL 1994 AL 2018

1994 NOGA

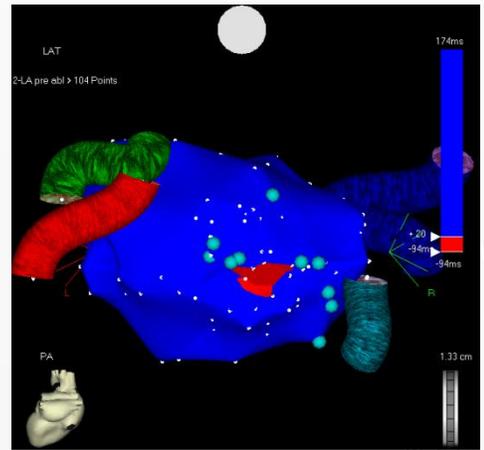


CARTO

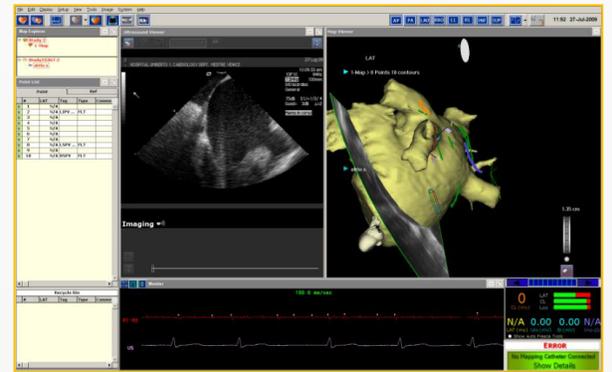
1996
CARTO
UNIX



2002
CARTO XP
Biosense Webster
a Johnson & Johnson company



2009



2018



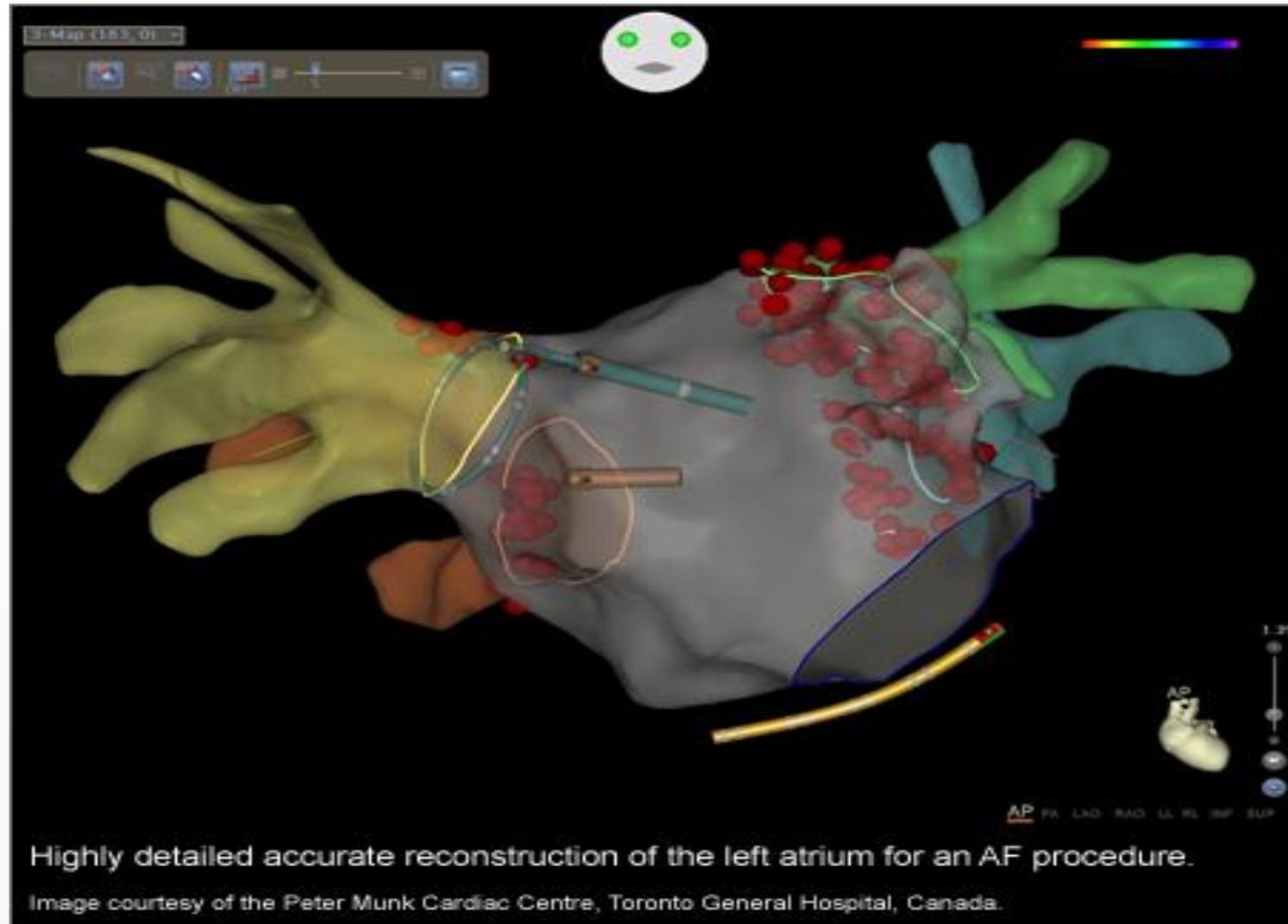
CARTO®
CONFIDENSE™
Module Pattern Matching Filter

CARTOSEG™
CT Segmentation Module

CARTO®
CONFIDENSE™
Module with Ripple Mapping



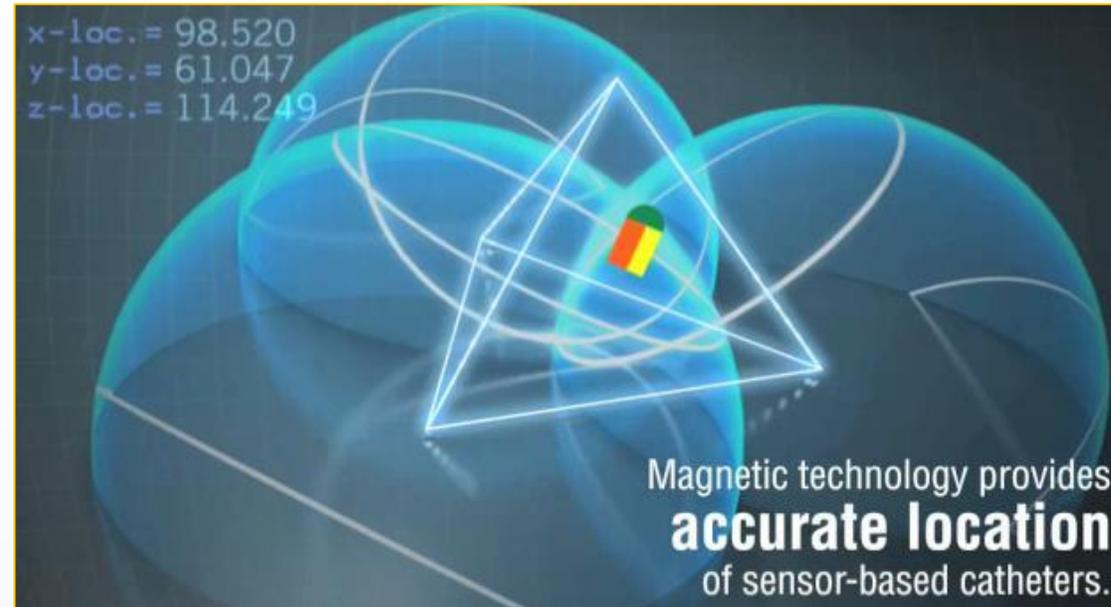
UNA MAPPA CARTO® 3



PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO

- Tecnologia Elettromagnetica
- Tecnologia “Current Based”
- ACL technology
 - Calibration definition
 - Accuracy definition

IL SISTEMA DI MAPPAGGIO CARTO®

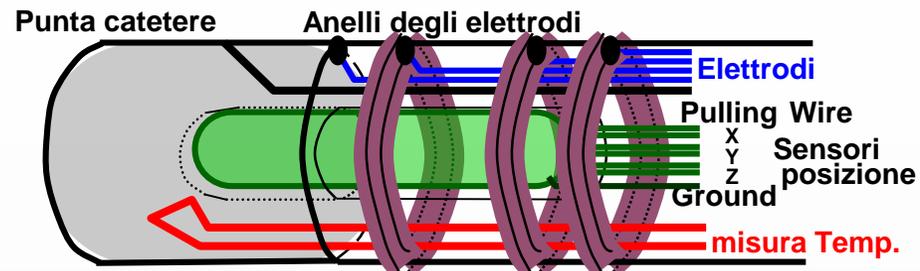
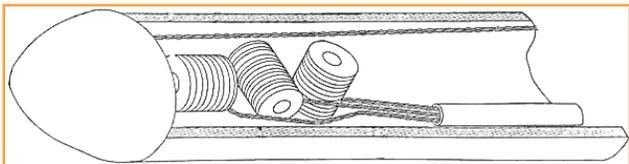


Nel 1993 depositato brevetto “CARTO®”:
Il primo sistema di navigazione 3D intracardiaca non fluoroscopica

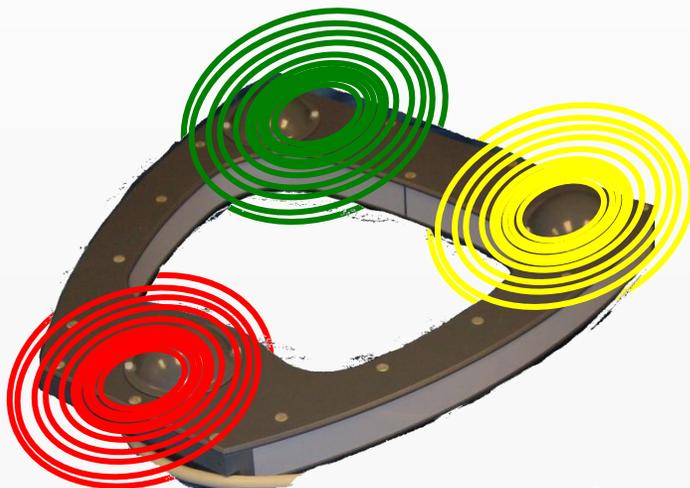
Accuratezza < 1mm

IL CONCETTO ALLA BASE DEL CARTO®

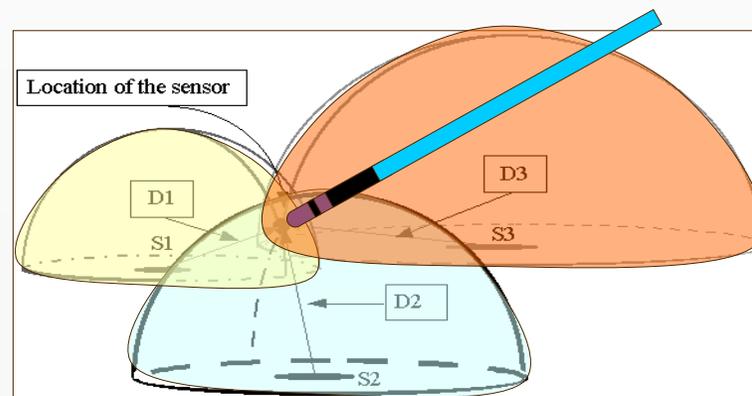
Catetere sensor based (Navistar)



Il location pad genera un campo magnetico



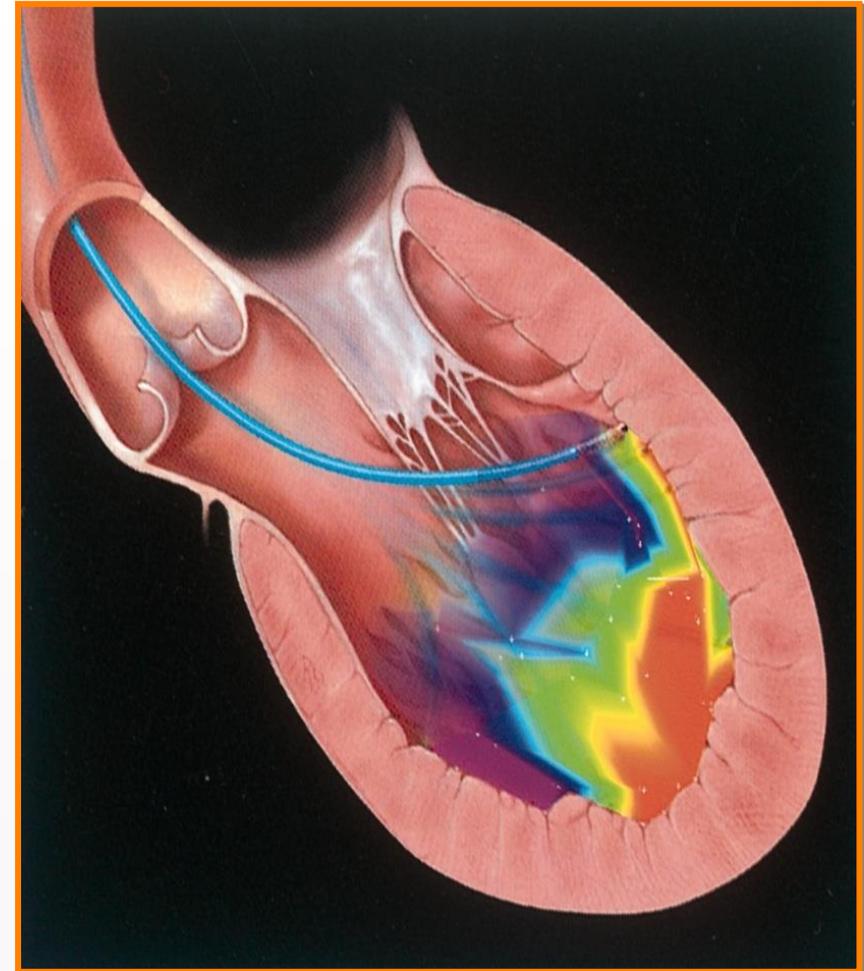
Le bobine *sentono* il campo magnetico e si localizzano nello spazio



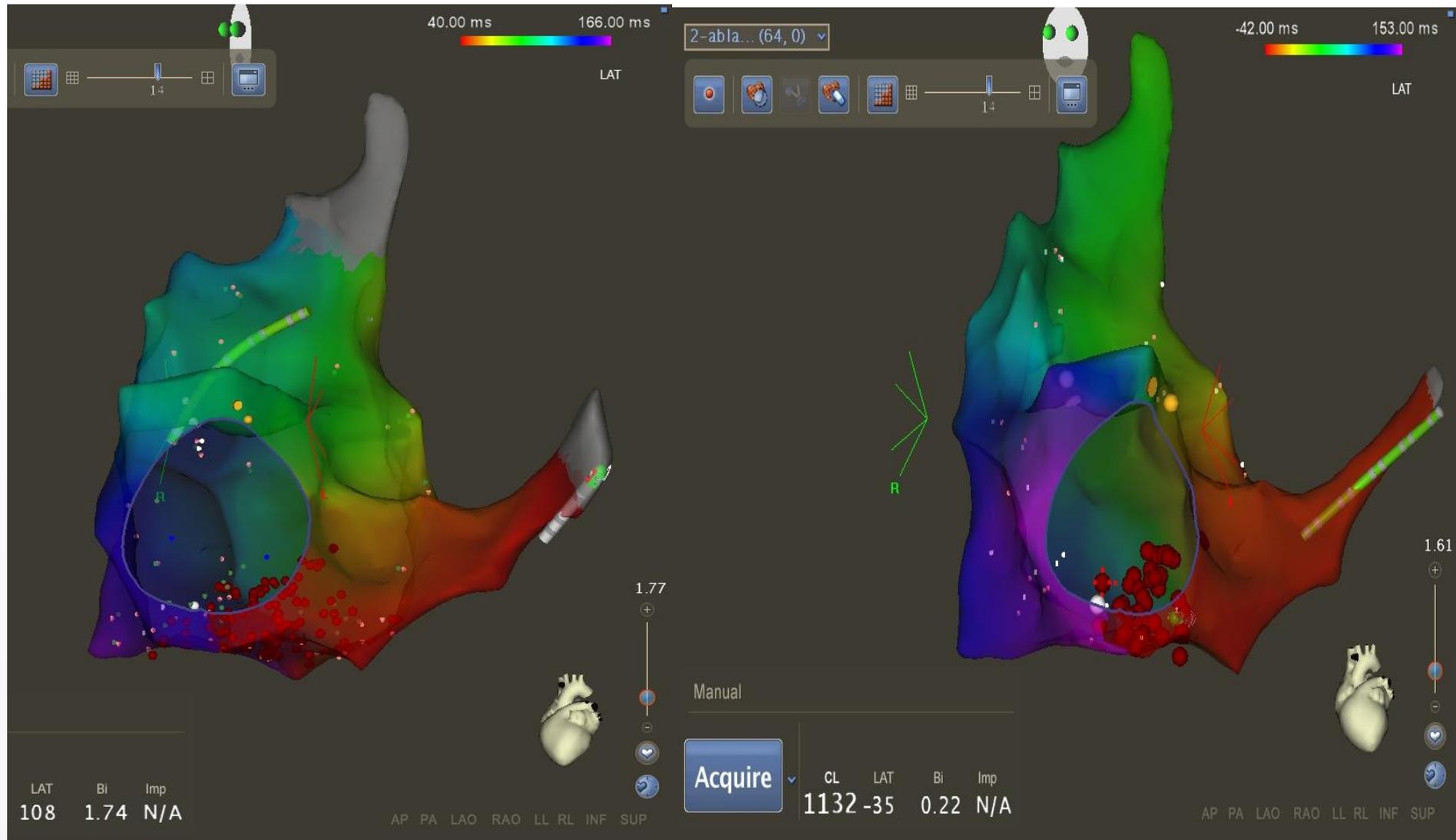
Informazioni elettriche e spaziali sono inviate al computer per essere processate

FONDAMENTI DI MAPPAGGIO

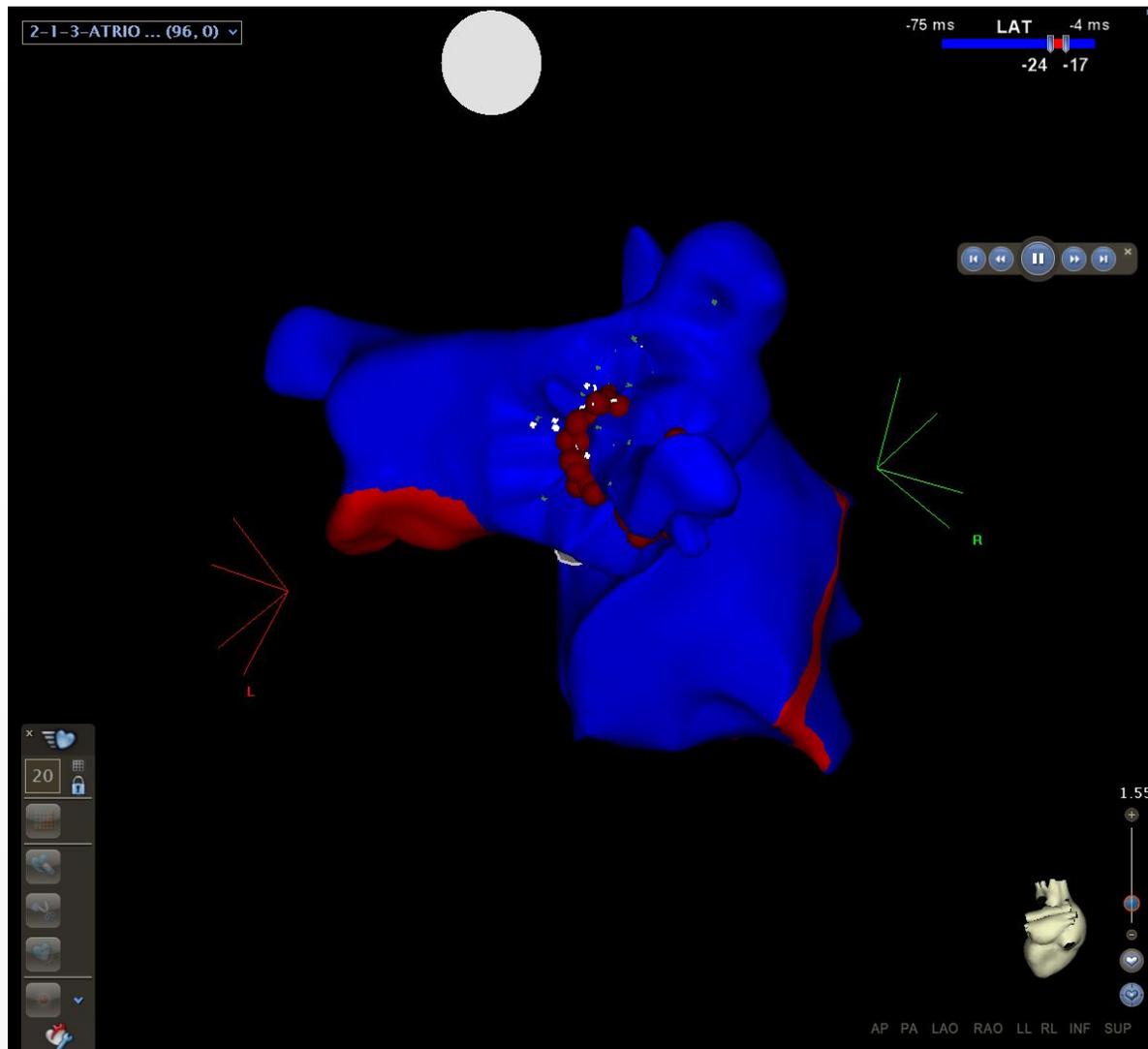
- Sistema di mappaggio intra-cardiaco elettroanatomico eseguito attraverso un catetere dedicato sensor-based.
- La mappa viene costruita acquisendo punti di contatto con la parete endocardica.
- Ogni punto contiene informazioni spaziali ed elettriche.
- Costruita la mappa, sarà possibile localizzare il catetere in *real time*, senza l'uso della fluoroscopia.



MAPPE DI ATTIVAZIONE

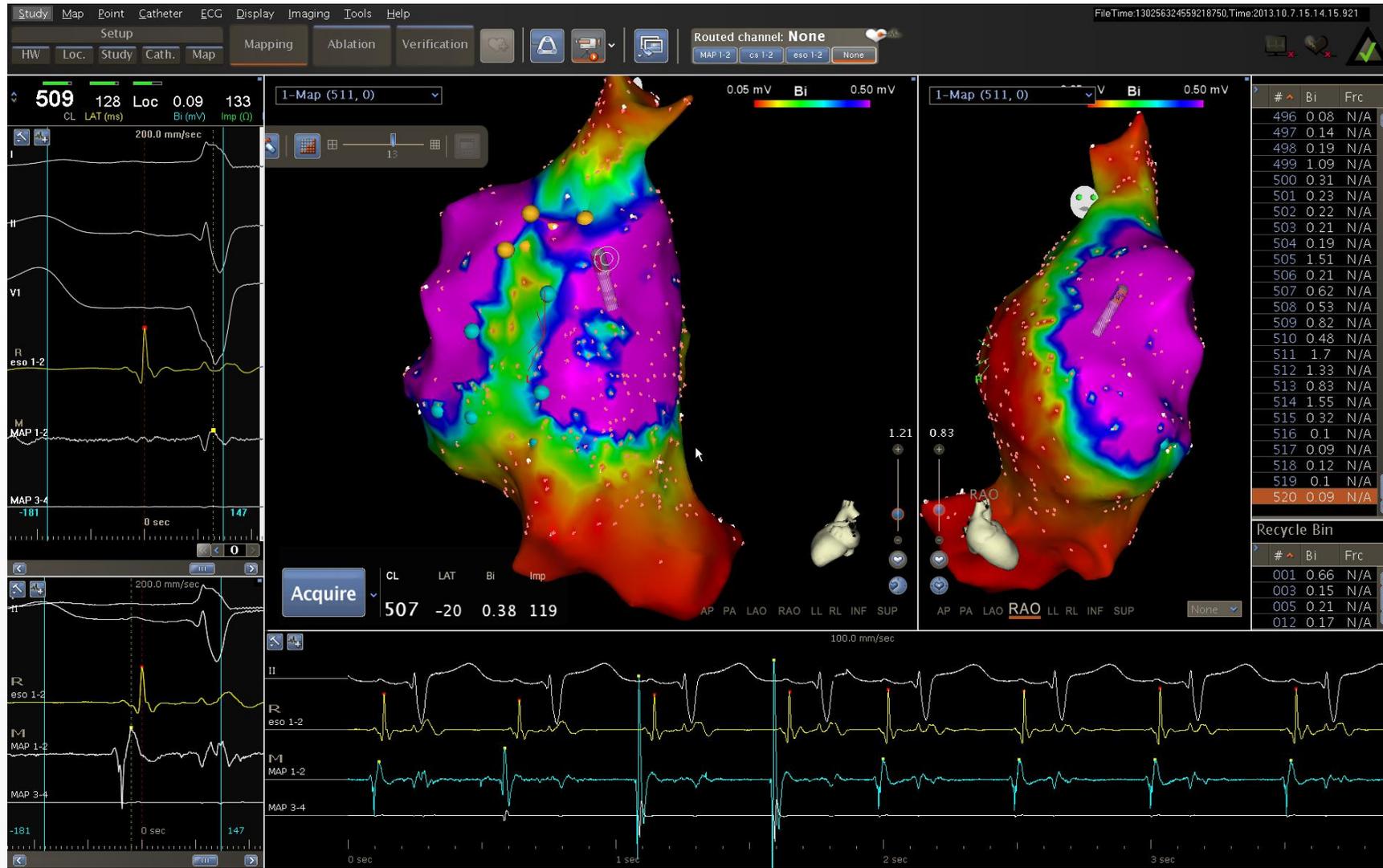


MAPPE DI PROPAGAZIONE



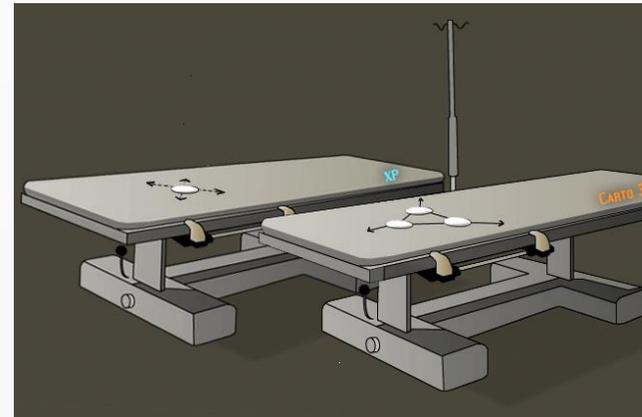
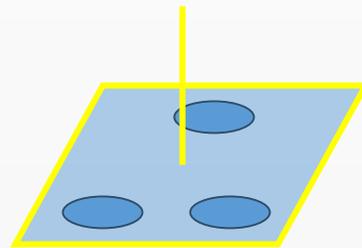
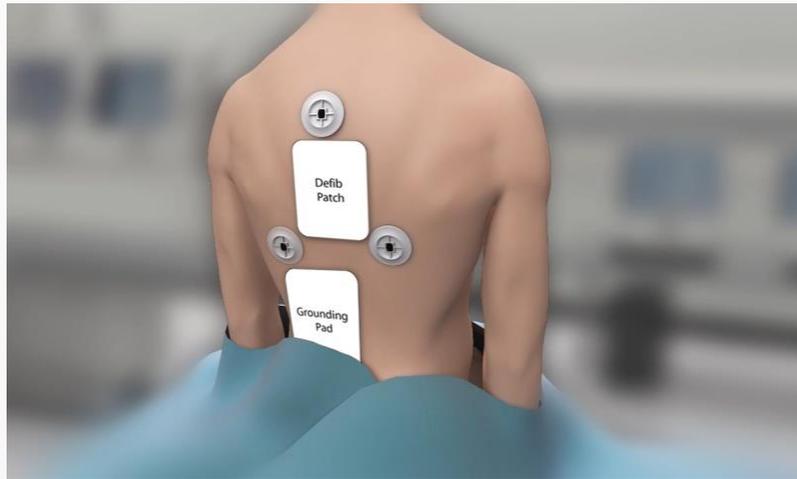
Da una mappa di attivazione è sempre possibile visualizzare una mappa di propagazione, per meglio visualizzare il fronte d'onda e stabilire l'adeguata soluzione terapeutica

MAPPE DI SUBSTRATO (VOLTAGGIO O IMPEDENZA)



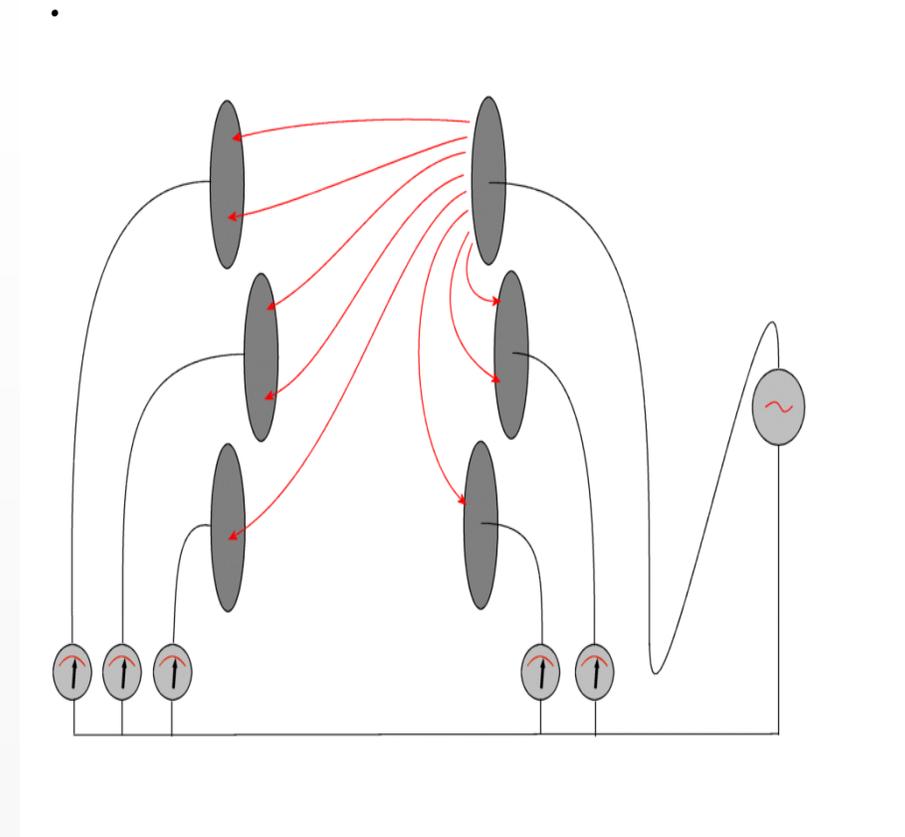
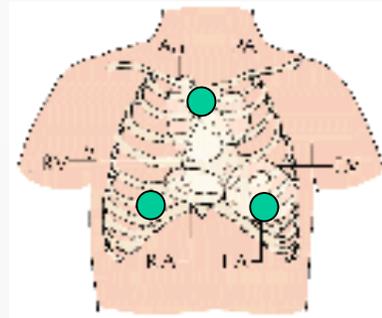
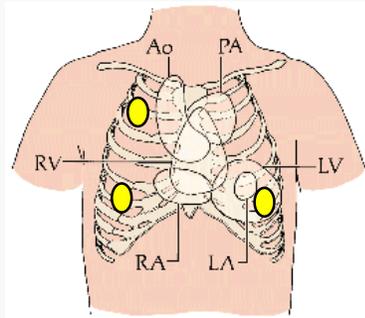
CARTO[®] 3 EM LOCATION TECHNOLOGY

- Il C3 usa 3 patches sulla schiena del paziente e 3 sul torace
- La combinazione dei 3 sensori sulla schiena fornisce il piano di riferimento per il sistema X-Y-Z di axis cartesiani
- Il piano dei 3 sensori definisce il “*Body Coordinate System*” (BCS)
- I 3 sensori forniscono maggiore stabilità del sistema nella compensazione ai movimenti del paziente



CARTO[®] 3 CURRENT TECHNOLOGY

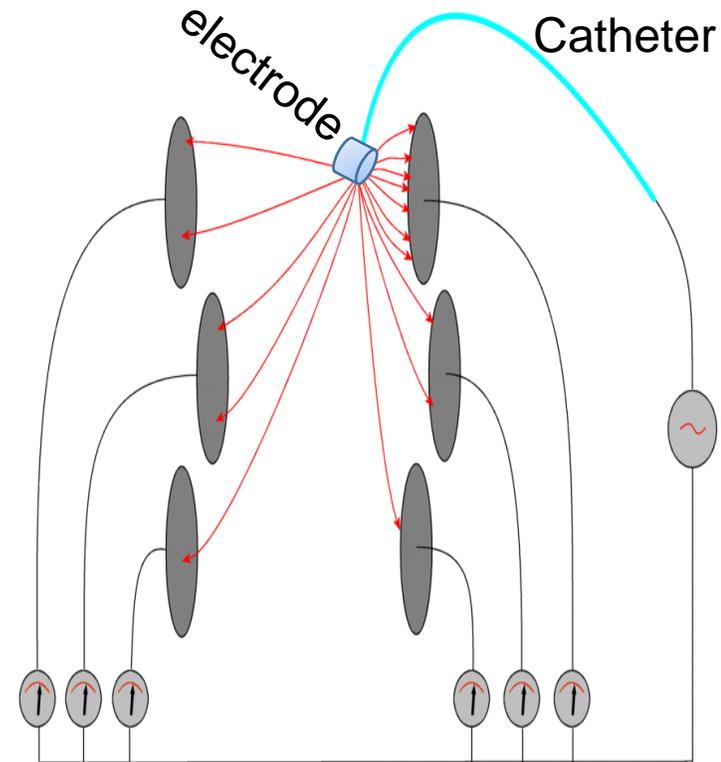
- I 6 Patches sono dotati di un sensore magnetico per definire la loro posizione nello spazio
- Ogni patch eroga una corrente che viene letta dagli altri 5
- Questo sistema costituisce la *baseline current*



CARTO[®] 3 CURRENT TECHNOLOGY

- Il c3 genera un segnale a bassa corrente di alta frequenza, per ciascun elettrodo connesso alla PIU
- Ogni elettrodo emette una corrente differente
- I 6 patches leggono la corrente emessa dall'elettrodo
- Per ogni elettrodo e per ogni patch viene calcolato il valore:

Electrode collected current
Baseline patches current



CURRENT VS IMPEDANCE TECHNOLOGY

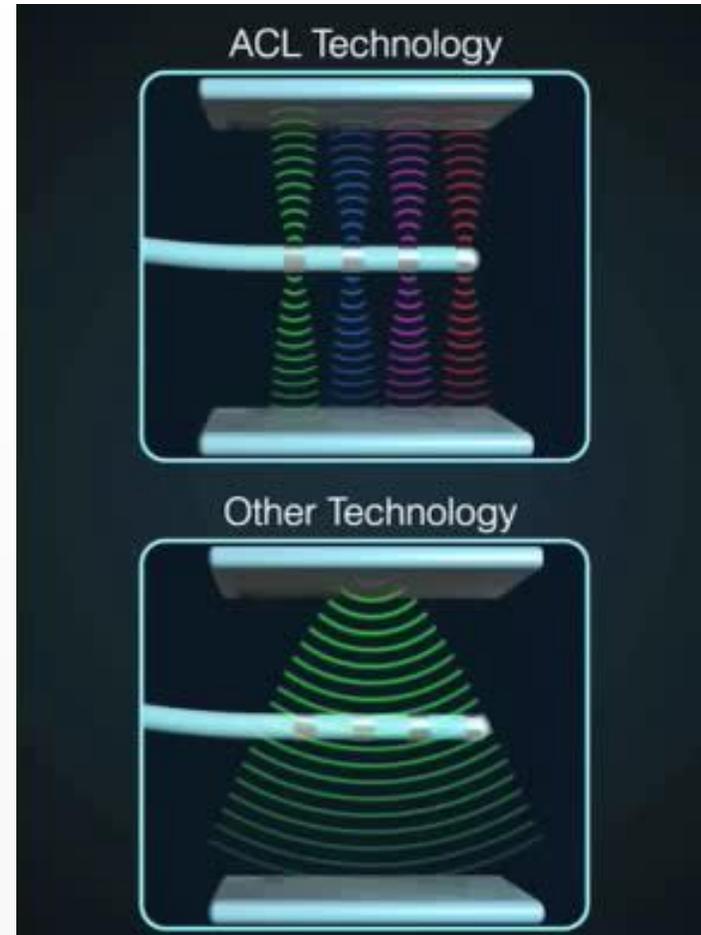
Multiple Unique Frequencies

(Unique to CARTO[®] 3 System)

Fornisce una chiara e netta distinzione tra gli elettrodi anche quando sono vicini tra loro.

Single Frequency

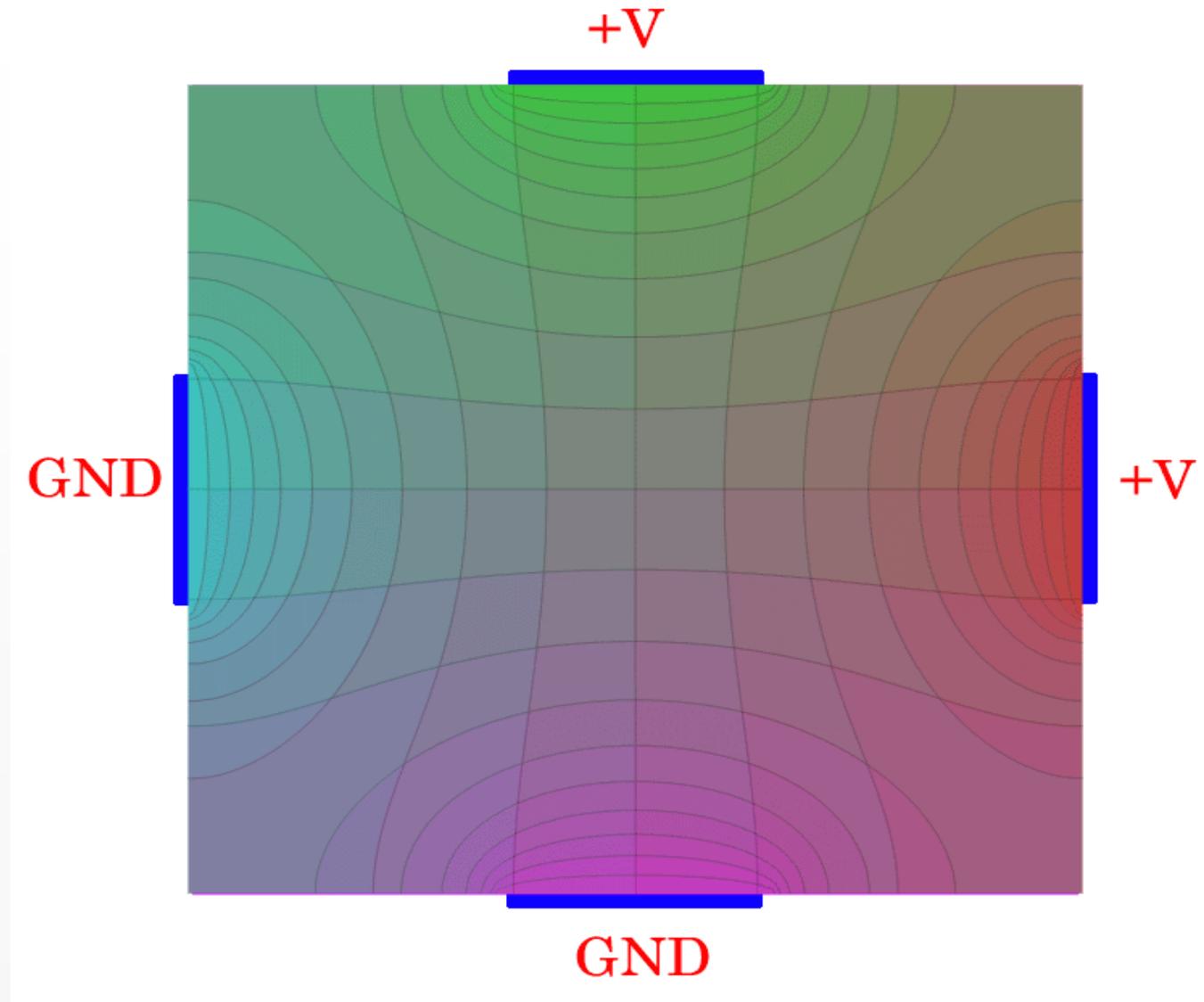
Quando dai patches viene emessa una singola frequenza si può generare distorsione quando 2 elettrodi sono vicini tra loro.



BIOLOGIC COMPENSATION

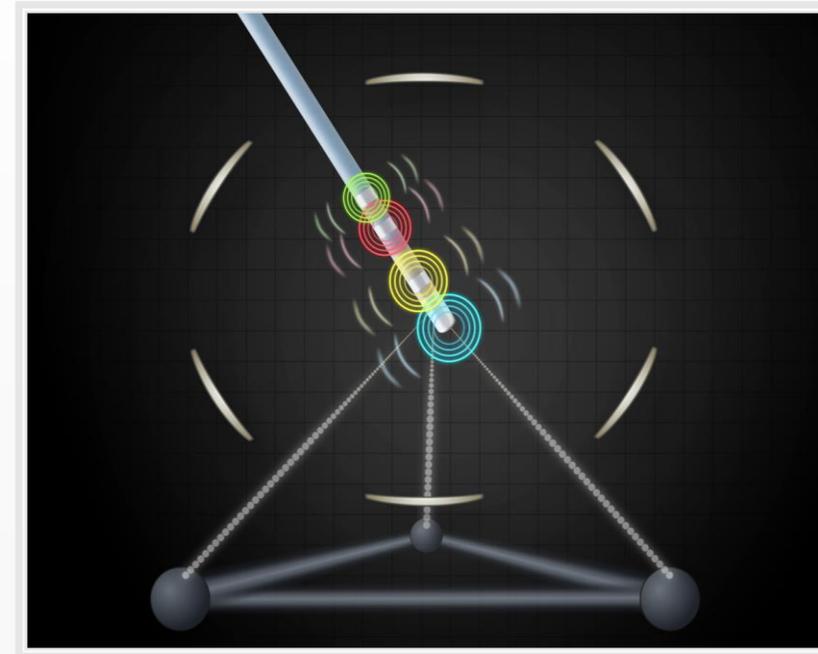
- Il Sistema CARTO® 3 è capace di compensare i **cambiamenti biologici** che si possono verificare nel paziente al passare del tempo (lo stesso non si può dire per una tecnologia basata esclusivamente sull'impedenza) grazie a:
 - Emissione di corrente dagli elettrodi *dall'interno del cuore*. Questo permette al sistema di avvertire i cambiamenti biologici
 - La localizzazione degli elettrodi è calcolata mediante un **rapporto di correnti**, evitando le interferenze causate dai cambiamenti biologici
 - Inserendo un **sensore magnetico** nei patches posso monitorare lo spostamento dei patches nello spazio e compensare anche i movimenti respiratori.

IMPEDANCE TECHNOLOGY



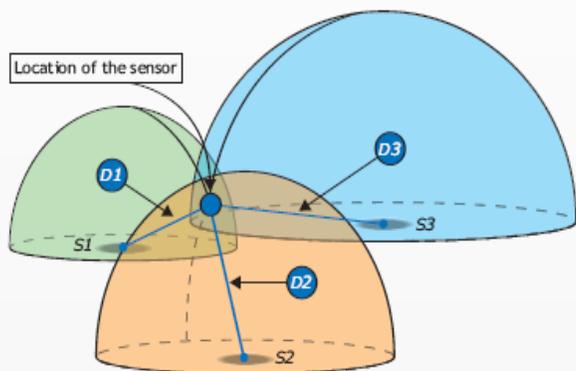
CARTO® 3 HYBRID ACL TECHNOLOGY

- Il Sistema CARTO® con sensori elettromagnetici nel catetere mappante, fornisce un'accurata localizzazione magnetica
 - Il sistema misura il rapporto di correnti che arriva dall'elettrodo ai patches, elettrodo associato alla posizione del sensore magnetico
 - Il sistema associa un valore di corrente ad un preciso punto dello spazio.
 - Appena il catetere si muove nella camera cardiaca, per ciascuna posizione assunta, una corrente viene associata ad un punto dello spazio, e memorizzata nel sistema.
 - Ne risulta un campo current-based **calibrato**.
- * Nota: è necessario un catetere sensor-based per calibrare il campo

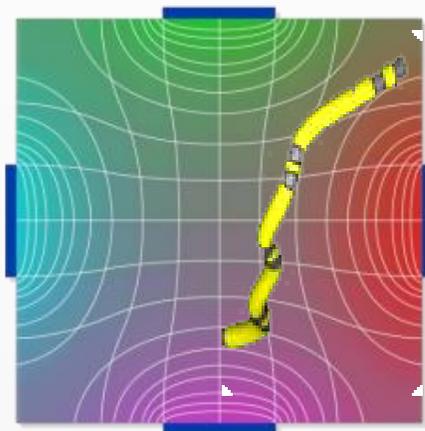


C3 HYBRID ACL TECHNOLOGY

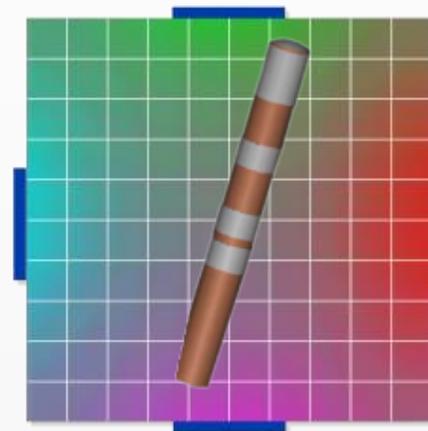
Tecnologia
Magnetica (sensor-based)



Tecnologia Elettrica
(current-based)



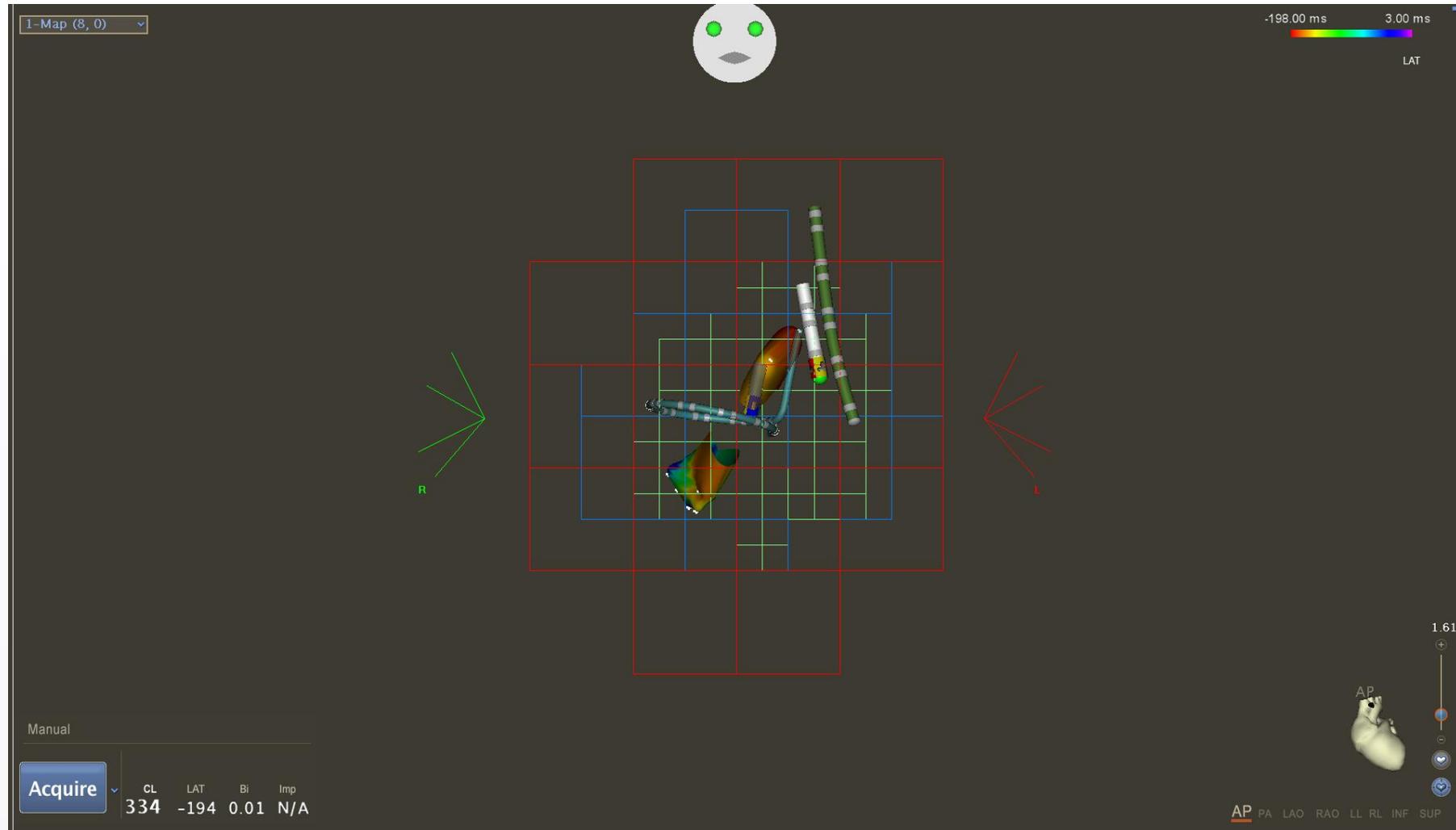
Accurata
localizzazione e
visualizzazione dei
cateteri



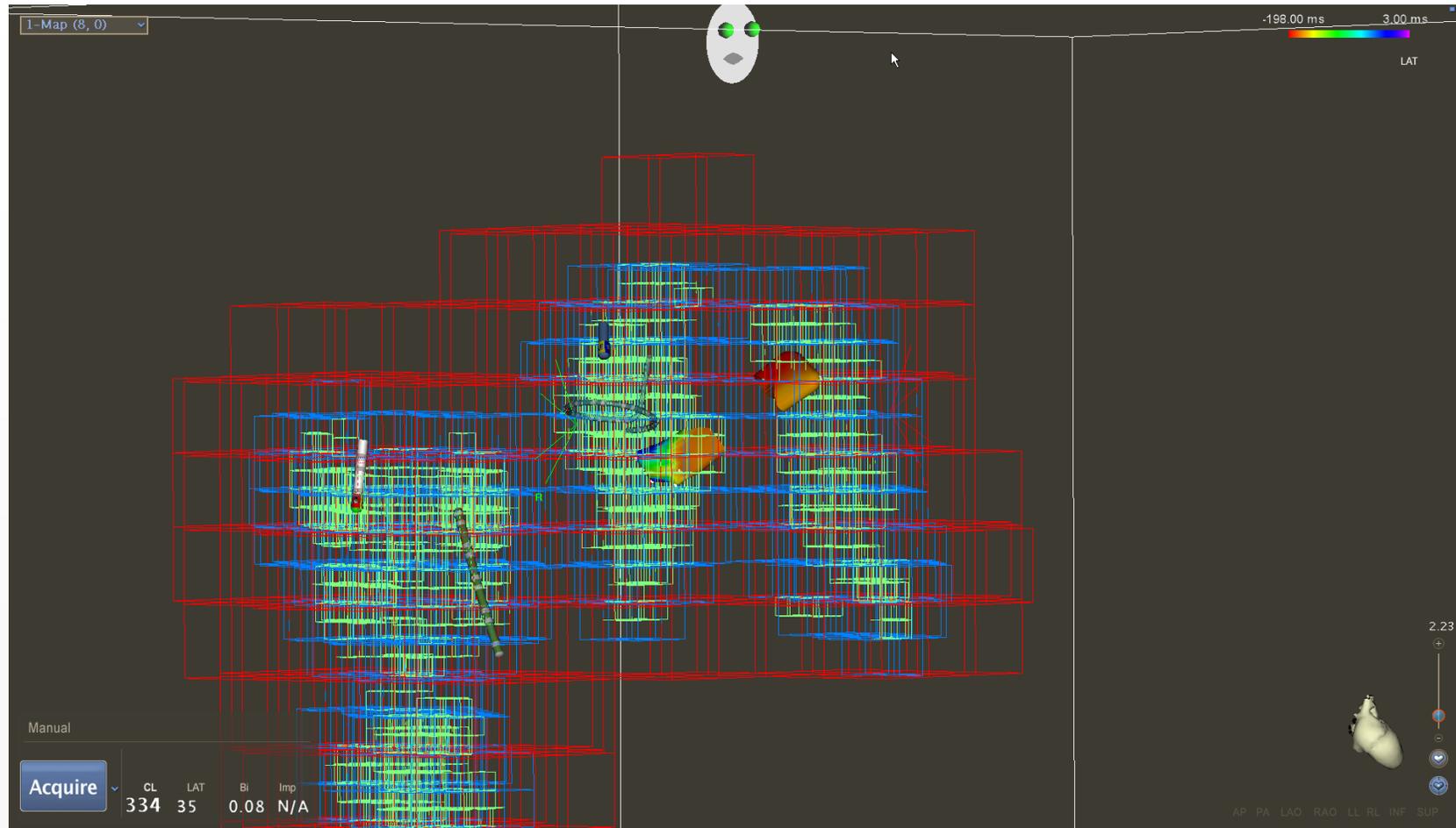
ACL - CALIBRATION PROCESS



A BEHIND THE SCENES CALIBRATION



A BEHIND THE SCENES CALIBRATION

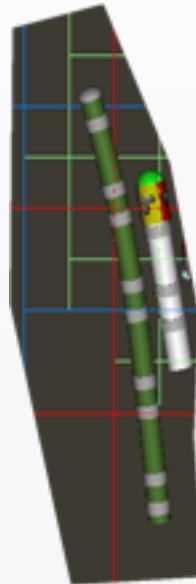


ACL TECHNOLOGY

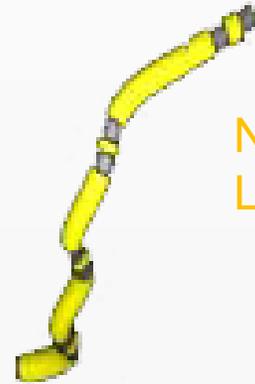
Location Linearity

- La tecnologia *Current based* (così come l'impedenza) non è lineare.
- La calibrazione della tecnologia basata sulla corrente, mediante il campo magnetico fornisce accuratezza “da un punto ad un altro” (Linearità)
- Ogni elettrodo viene rappresentato in modo reale, cosa che non accade con una tecnologia puramente basata sull'impedenza

Linearity of
ACL



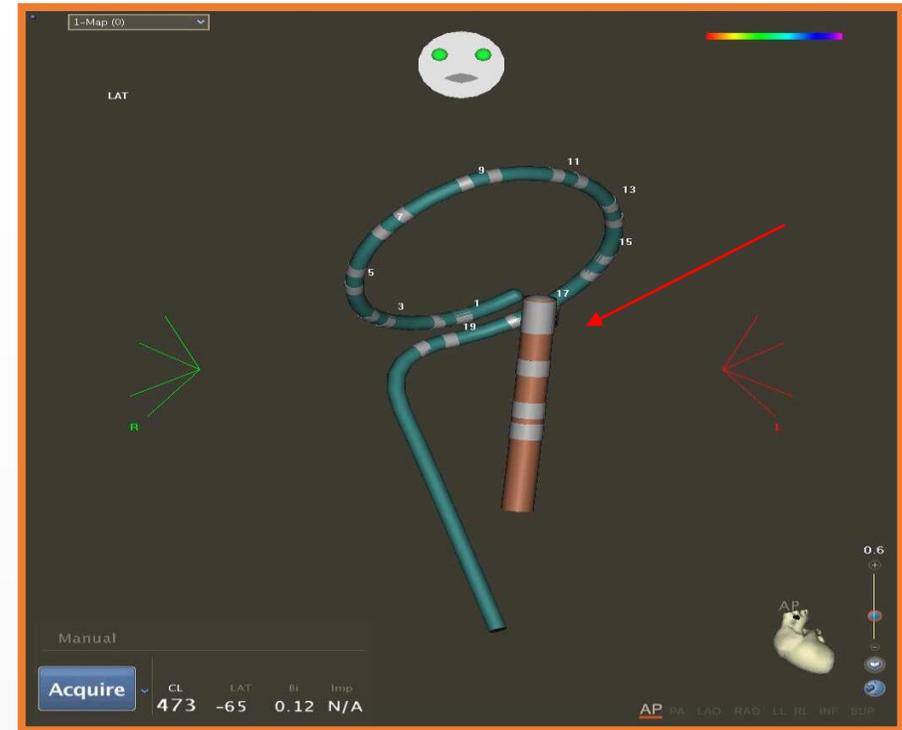
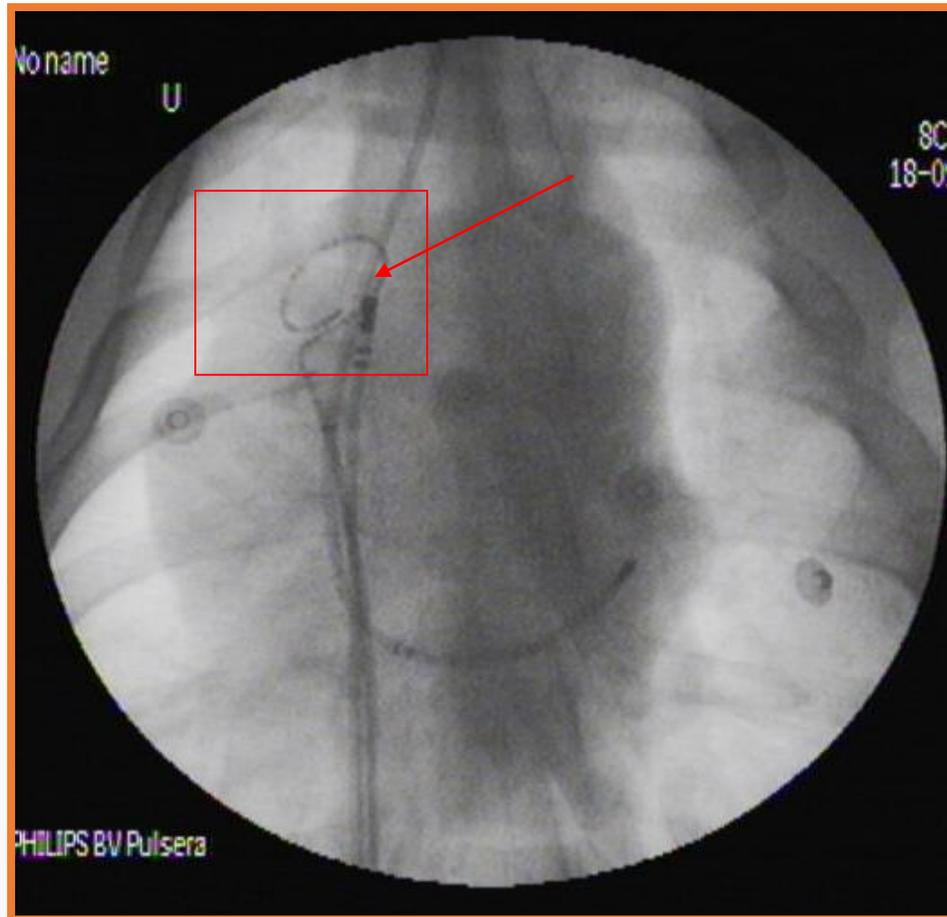
Non linearity of Impedance
Location



CATHETER DEFINITION

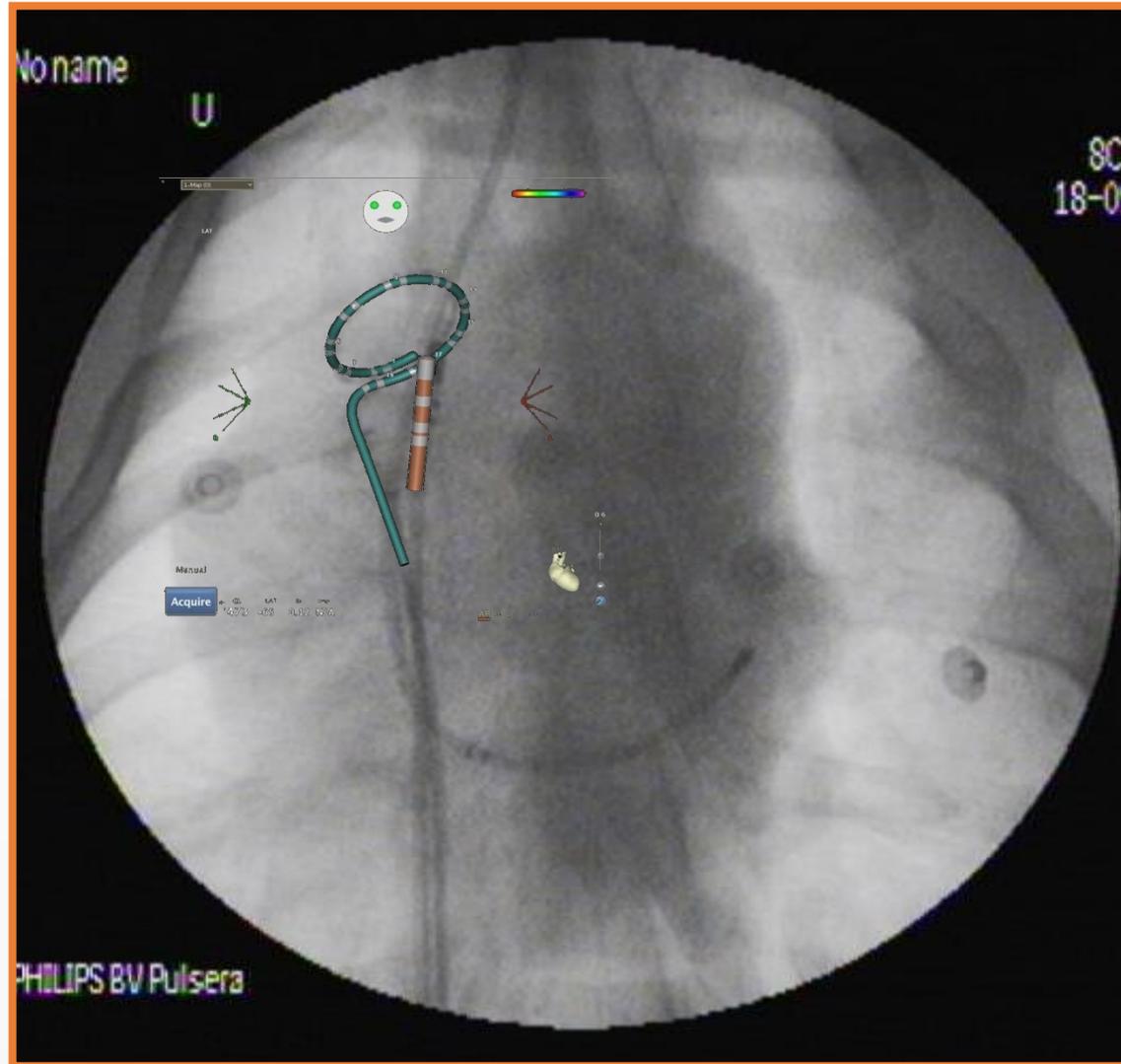
- Occorre predefinire le componenti meccaniche dei cateteri (Frenchaggio, electrode size, spacing etc.....)
 - Il sistema prende queste informazioni
 - Da ciascun catetere con chip nel manipolo (auto id o NAV)
 - Da una lista preimpostata dal personale BW al momento dell'installazione
- il Sistema permette di visualizzare i cateteri diagnostici solo se gli elettrodi si trovano in una zona calibrata e se le caratteristiche corrispondono a quelle preimpostate.

ACL IN PRACTICE



- Accurate location and orientation
- No spatial distortions

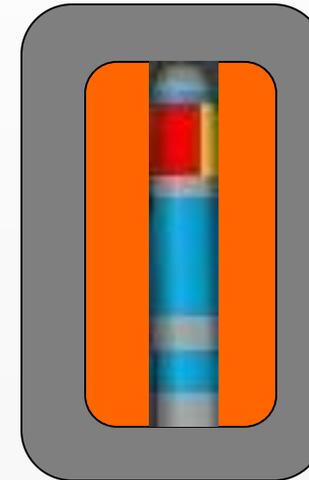
ACL IN PRACTICE



FAM: FAST ANATOMICAL MAP

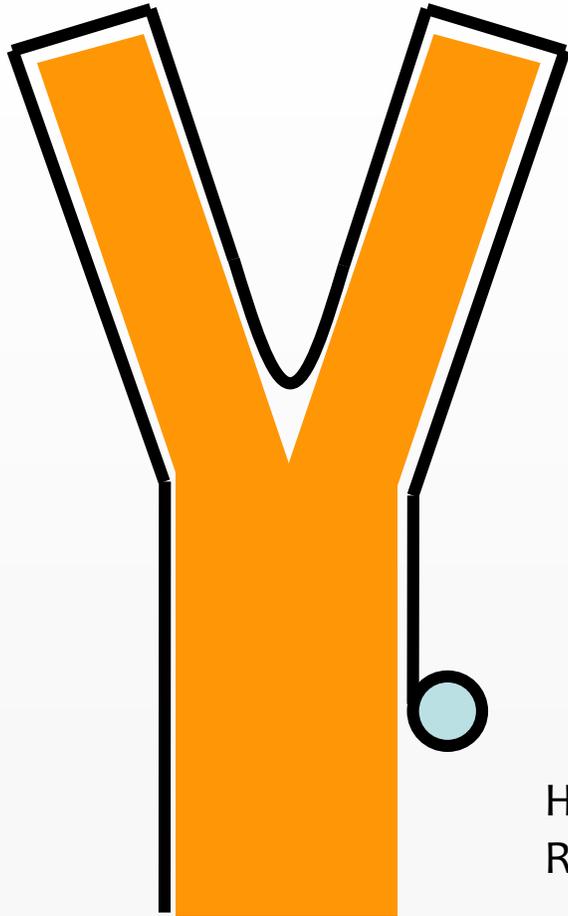
Volume e Risoluzione

- Nella FAM è possibile visualizzare in arancio le zone realmente visitate dalla tip del Navistar (volume)
- La superficie grigia visualizzata è l'interpolazione del volume acquisito. È possibile variare il livello di interpolazione



FAM: FAST ANATOMICAL MAP

Acquisition Resolution



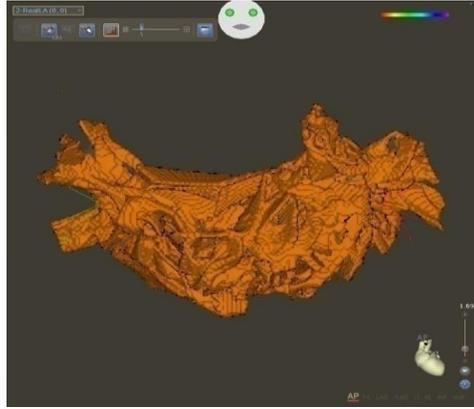
High
Resolution



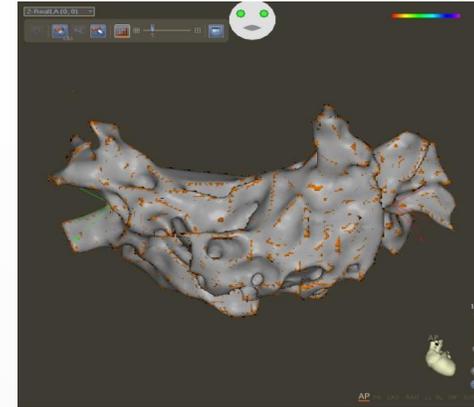
Low
Resolution

FAM: FAST ANATOMICAL MAP

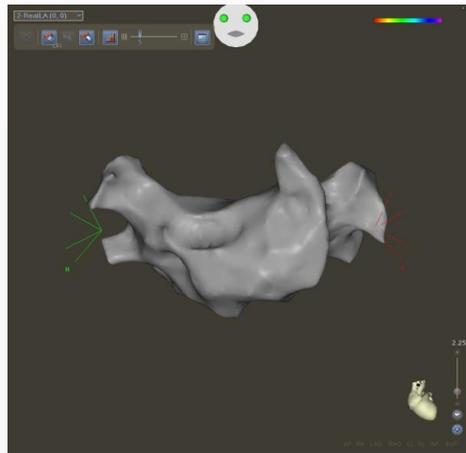
Volume



Livello 20



Livello 10



Livello 2

