



## LA CRIOABLAZIONE



**SEGRETERIA SANITARIA UNICA:**

Tel. **081 5156948** || Cell. **393 9783804**  
(dalle ore 9.00 alle ore 18.00 Lun-Ven)

e-mail: [segreteria@serv-san.it](mailto:segreteria@serv-san.it)

[www.servisan.org](http://www.servisan.org)

# COS'È LA CRIOABLAZIONE:

La crioablazione è una tecnica che sfrutta il freddo per distruggere il tessuto miocardico che causa aritmie cardiache. A differenza della radiofrequenza, che si basa sulla applicazione di calore (+50/+70°) e che è la forma di energia tradizionalmente utilizzata per l'ablazione cardiaca, la crioablazione impiega, come energia, il freddo (-50°/-70°).

La crioablazione crea necrosi "ghiacciando" l'acqua intracellulare e rompendo le proteine citoplasmatiche e nucleari; la radiofrequenza "brucia" le cellule provocando necrosi coagulativa. Come conseguenza, la crioenergia determina lesioni che sono più demarcate e meno trombogene.

Un'altro dei vantaggi della crioablazione è quello di poter effettuare un test reversibile di lesione, il cosiddetto "criomappaggio" che consente al medico di sondare se l'ablazione in un determinato punto è efficace e se si accompagna ad una lesione del sistema di conduzione.

## IL CRIOMAPPAGGIO

Il Criomappaggio consiste nel raffreddare la zona da "ablare" dapprima a -30°C. A questa temperatura il danno prodotto sul tessuto cardiaco è reversibile. In questo modo è possibile testare l'efficacia del sito di ablazione ed osservare al contempo se compaiono blocchi nel normale sistema di conduzione del cuore. Durante il criomappaggio si osserverà la scomparsa dell'aritmia, l'impossibilità a reindurla o la scomparsa della conduzione sulla via accessoria. Una volta esclusa la comparsa di una lesione al sistema di conduzione si procede alla vera e propria crioablazione definitiva, abbassando la temperatura a -75°C circa.

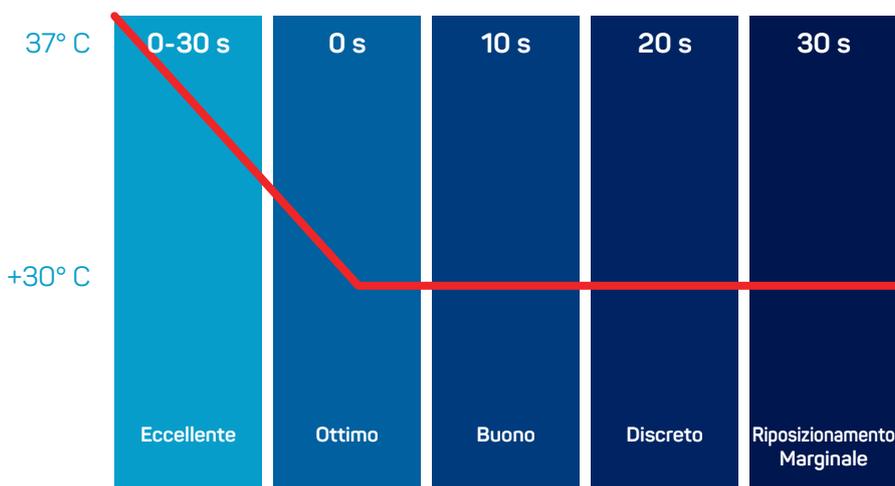


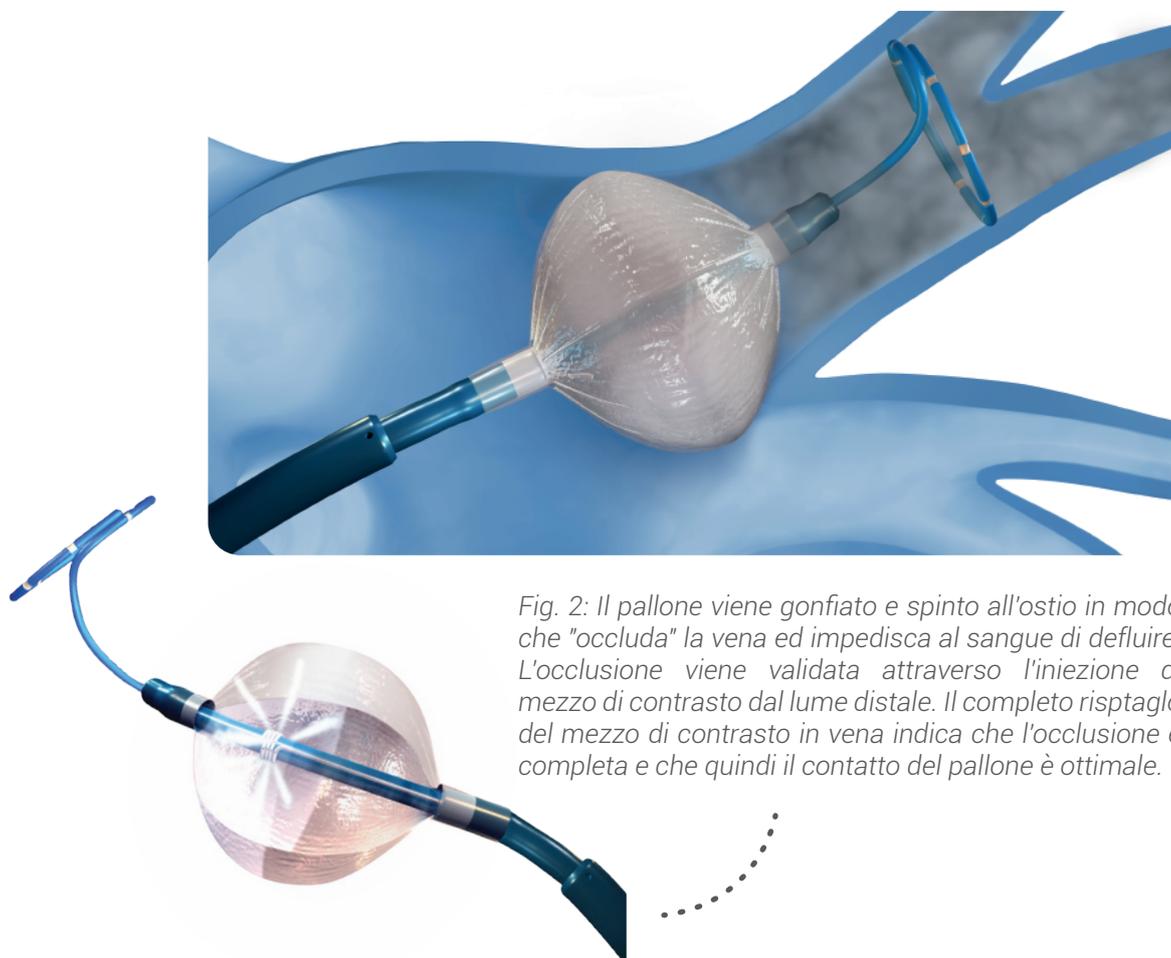
Fig. 1: Time to Effect in modalità di Criomappaggio: durante crioamappaggio la temperatura viene abbassata fino a -30°, limite nel quale la lesione è reversibile. Il tempo che intercorre dall'avvio del raffreddamento alla scomparsa dell'aritmia è un indice della efficacia della lesione.



## LA CRIOABLAZIONE NELLA FIBRILLAZIONE ATRIALE:

Come noto l'attività elettrica "focale" dalle vene polmonari rappresenta il meccanismo patogenetico prevalente della fibrillazione atriale, soprattutto nelle forme parossistiche. Il mondo scientifico è d'accordo nel ritenere che l'isolamento elettrico delle vene polmonari sia il principale target terapeutico da raggiungere, soprattutto nelle forme parossistiche od in quelle persistenti short-standing.

La crioablazione della fibrillazione atriale viene effettuata con uno speciale catetere a forma di palloncino che, una volta posizionato all'imbocco di una vena polmonare, viene gonfiato e spinto fino a "tappare" l'antro della vena. A questo punto, il palloncino viene ghiacciato a temperature di  $-50^{\circ}/-70^{\circ}$  per 5-10 minuti. Lo scopo è quello di creare una lesione circonferenziale isolando la vena polmonare. Il procedimento viene poi ripetuto per tutte le quattro vene polmonari.



*Fig. 2: Il pallone viene gonfiato e spinto all'ostio in modo che "occluda" la vena ed impedisca al sangue di defluire. L'occlusione viene validata attraverso l'iniezione di mezzo di contrasto dal lume distale. Il completo risptaglio del mezzo di contrasto in vena indica che l'occlusione è completa e che quindi il contatto del pallone è ottimale.*

# I VANTAGGI DELLA CRIOABLAZIONE NELLA FIBRILLAZIONE ATRIALE:

## ① ASSENZA DI DOLORE DURANTE L'EROGAZIONE:

la crioablazione è indolore a differenza della tradizionale ablazione in radiofrequenza. Poichè l'ostio delle vene polmonari e la parete posteriore dell'atrio sinistro sono molto innervate, l'ablazione tradizionale in radiofrequenza risulta molto algogena e rende necessaria una sedazione profonda o l'anestesia generale.

*La crioablazione, poichè indolore, può essere praticata in tranquillità anche solo con una blanda sedazione*

## ② SEMPLIFICAZIONE DELLA PROCEDURA E RIDUZIONE DELLA DURATA

Con la radiofrequenza si è costretti ad erogare tante lesioni puntiformi, una vicina all'altra intorno all'ostio della vena polmonare, la cosiddetta "tecnica punto a punto", fino ad ottenere una linea a forma di cerchio che ne circonda l'imbocco.

Inoltre, con la tecnica tradizionale in radiofrequenza bisogna inserire due cateteri in atrio sinistro, il catetere ablatore ed il catetere circonferenziale per il mappaggio elettrico della vena polmonare.

*La crioablazione consente di isolare elettricamente l'intera circonferenza della vena polmonare "in solo colpo" poichè il pallone aderisce completamente all'ostio della vena ed è in grado di creare una lesione uniforme a 360°. Inoltre, con la tecnica di crioablazione il catetere da inserire in atrio sinistro è uno solo ed al suo interno sono integrati il pallone che effettua l'ablazione ed il catetere circonferenziale mappante, che viene fatto scorrere all'interno del lume del pallone.*

## ③ RIDUZIONE DELLE RECIDIVE DICONDUZIONE VENOSA:

Con la tecnica "punto a punto" della ablazione in radiofrequenza il rischio che si creino dei "gap", ossia della zone di ripresa di conduzione elettrica all'interno della linea di ablazione, è alto proprio perchè l'operatore non può stabilire con assoluta certezza la distanza fra le singole lesioni puntiformi. Inoltre la forza applicata su ogni punto può variare e causare una mancata lesione transmurale.

*Con la crioablazione la lesione viene prodotta contemporaneamente ed in modo uniforme lungo tutta la circonferenza dell'ostio venoso. L'adeguatezza del contatto del pallone con l'ostio è garantito dalla verifica che il pallone "occluda" la vena durante l'iniezione di mezzo di contrasto.*



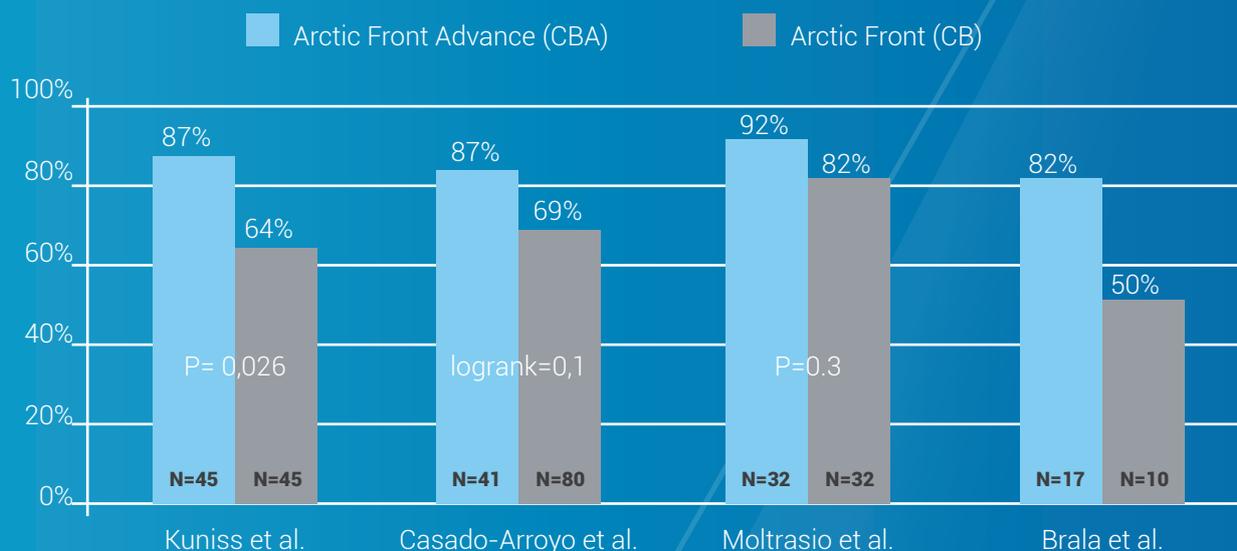
Fig 3: particolare del Criopallone che mostra il pallone ablatore ed al suo interno il catetere circonferenziale mappante che consente di registrare l'attività elettrica della vena polmonare.

## I RISULTATI NELLE FORME PAROSSISTICHE DI FA:

I risultati della crioablazione nelle forme di fibrillazione atriale parossistica mostrano percentuali di successo pari o superiori alla tecnica di ablazione con radiofrequenza.

L'introduzione in commercio di nuovi palloni in grado di effettuare lesioni più ampie e profonde ha ulteriormente migliorato i risultati.

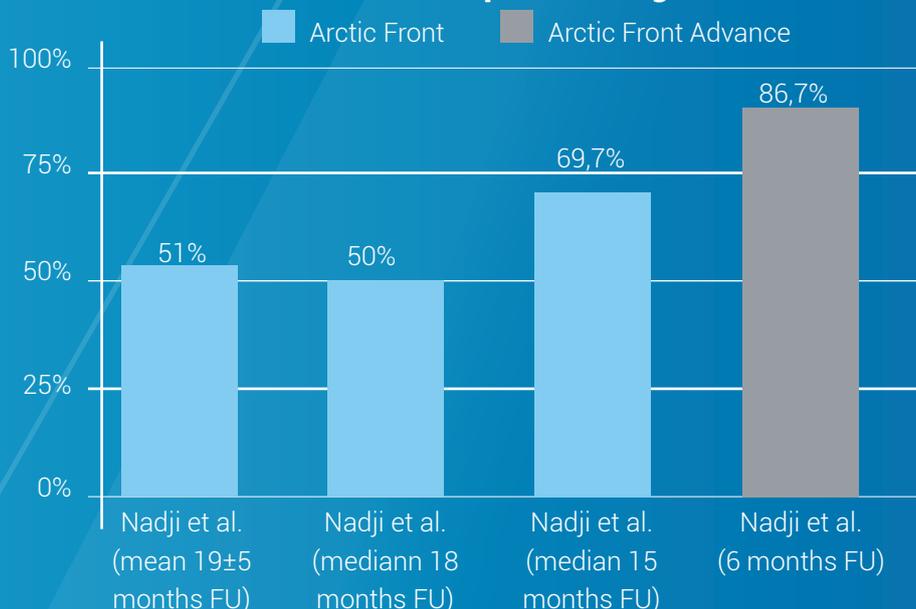
### % Di mantenimento di RS dopo una Singola Ablazione



## I RISULTATI NELLE FORME PERSISTENTI DI FA:

Anche nelle forme persistenti i risultati sembrano molto promettenti, soprattutto se si tiene conto della semplicità di somministrazione della crioablazione.

### % Di mantenimento di RS dopo una Singola Ablazione



# L'APPROCCIO A "STEP" NELLE FORME PERSISTENTI LONG-STANDING

I meccanismi patogenetici della fibrillazione atriale variano a seconda del tipo di fibrillazione: nelle forme parossistiche o persistenti short-standing, prevale il ruolo del "trigger" ed il solo isolamento delle vene polmonari può essere sufficiente.

Nelle forme di fibrillazione persistente long-standing i meccanismi sono più complessi ed al "trigger" si aggiunge il "substrato", ossia l'insieme di una serie di meccanismi, prevalentemente macro e microrientri, che si localizzano nelle pareti dei due atri.

Trigger e substrato sono sempre presenti ma in proporzioni diverse nelle diverse forme di fibrillazione atriale.

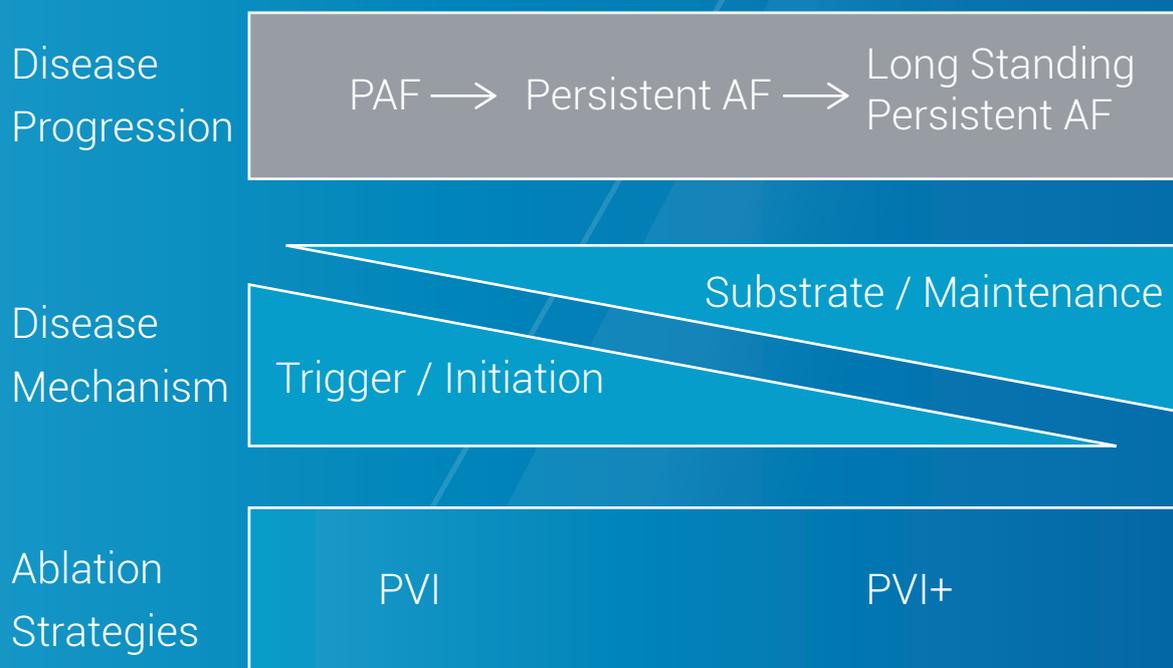


Fig. 6: La figura mostra come Trigger e substrato sono sempre presenti ma in proporzioni diverse nelle diverse forme di fibrillazione atriale. Nelle forme parossistiche prevale il trigger ossia l'attività focale, che nasce prevalentemente dalle vene polmonari. Nelle forme persistenti, soprattutto se long-standing, prevale il "substrato" ossia meccanismi più complessi e riconducibili, per quanto noto, a micro o macrorientri nelle pareti dei due atri.

# L'APPROCCIO ABLATIVO SUL SUBSTRATO

L'isolamento elettrico delle vene polmonari è oggi considerato dalla comunità scientifica come il primo ed indispensabile approccio nell'ablazione della fibrillazione. L'isolamento delle vene polmonari, proprio perché effettuato in prossimità dell'imbocco dell'ostio venoso agisce prevalentemente sul trigger e meno sul substrato.

Questo approccio può non essere sufficiente nelle forme persistenti. In questi casi all'isolamento elettrico delle vene polmonari vanno aggiunti altri schemi ablativi diretti non più alle vene polmonari ma alle pareti degli atri, al fine di impattare soprattutto il "substrato". I più comuni ed efficaci schemi ablativi prevedono la creazione di linee negli atri, per interrompere eventuali macrorientri, o l'ablazione dei potenziali frammentati, che sono dei potenziali di bassa ampiezza espressione di aree di microrientro.

Questi approcci aggiuntivi possono essere effettuati nella stessa seduta o dopo un primo intervento diretto solo alle vene polmonari.

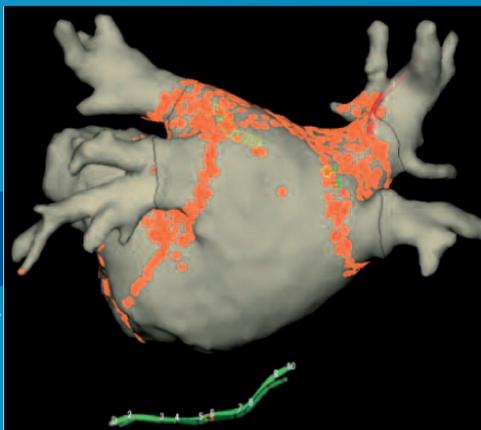


Fig.7: Approccio lineare. Una volta effettuata una lesione circolare intorno alle vene polmonari laterali e settali, si effettuano solitamente altre due linee, la prima sul tetto dell'atrio e la seconda fra polmonari laterali ed anulus mitralico.

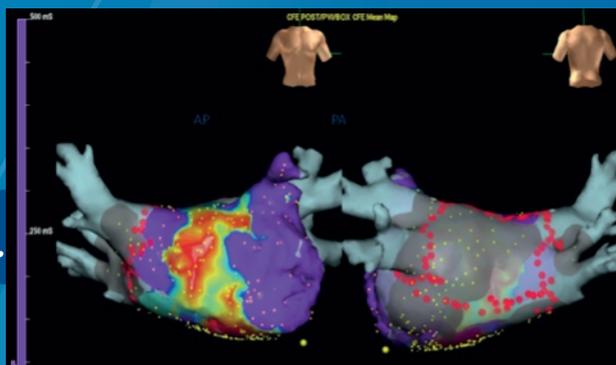


Fig. 8: Mappa dei potenziali frammentati nella quale vengono rappresentate in rosso le zone a maggiore presenza di potenziali frammentati. I potenziali frammentati sono rappresentati da un segnale elettrico continuo e di bassa ampiezza ed esprimono zone di microrientro. A destra una mappa iniziale che mostra le zone con potenziali frammentati; a sinistra, la mappa eseguita post-ablazione non mostra più la presenza dei potenziali.

## L'APPROCCIO INTEGRATO SERVISAN

I nostri laboratori di elettrofisiologia sono dotati di tutte le tecnologie oggi disponibili sul mercato, dalla crioablazione con pallone di ultima generazione Artic Front Advance (Medtronic) ai sistemi di navigazione elettroanatomici Carto (Biosense J&J) e Navx (St Jude Medical) per l'ablazione con radiofrequenza punto a punto.

Questa organizzazione ci consente di offrire un approccio "ritagliato" sulle caratteristiche di ogni singolo caso clinico.