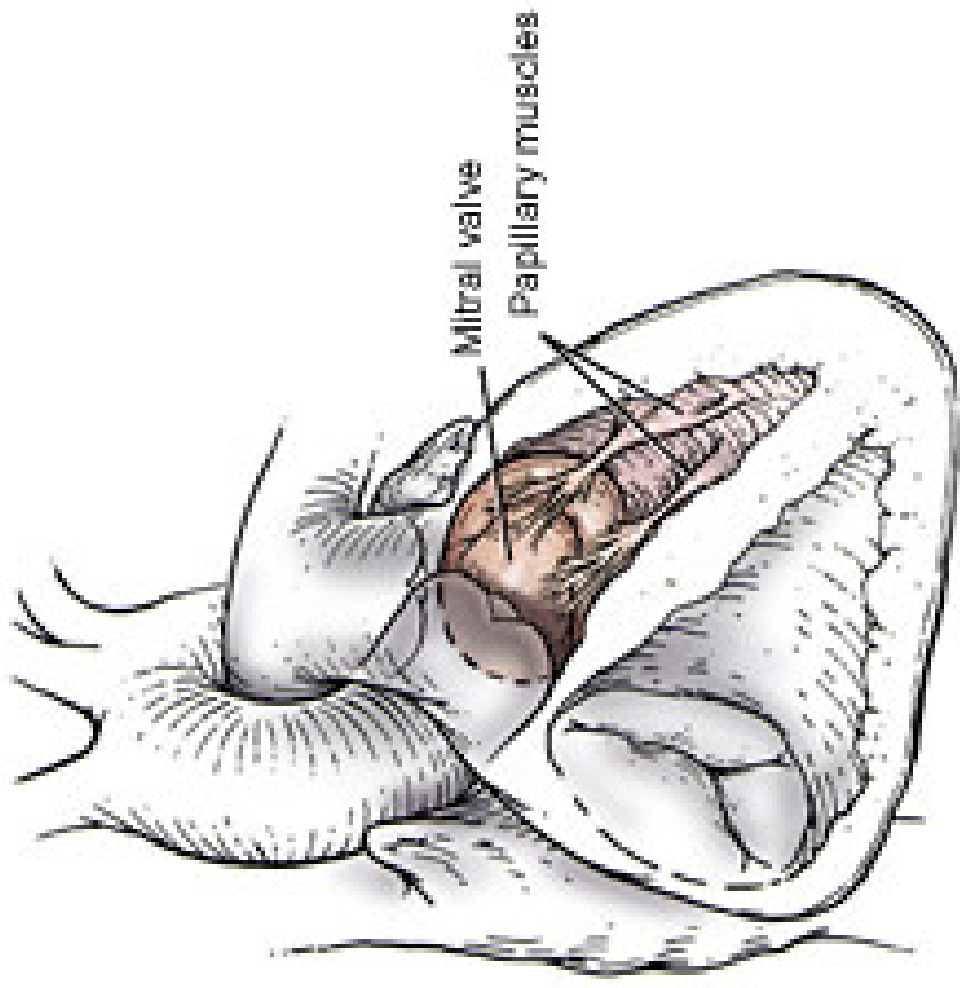


A vertical olive-green bar with a gradient, a thin gold circle around its lower portion, and a gold bracket above it. A black L-shaped bracket is at the bottom left of the bar.

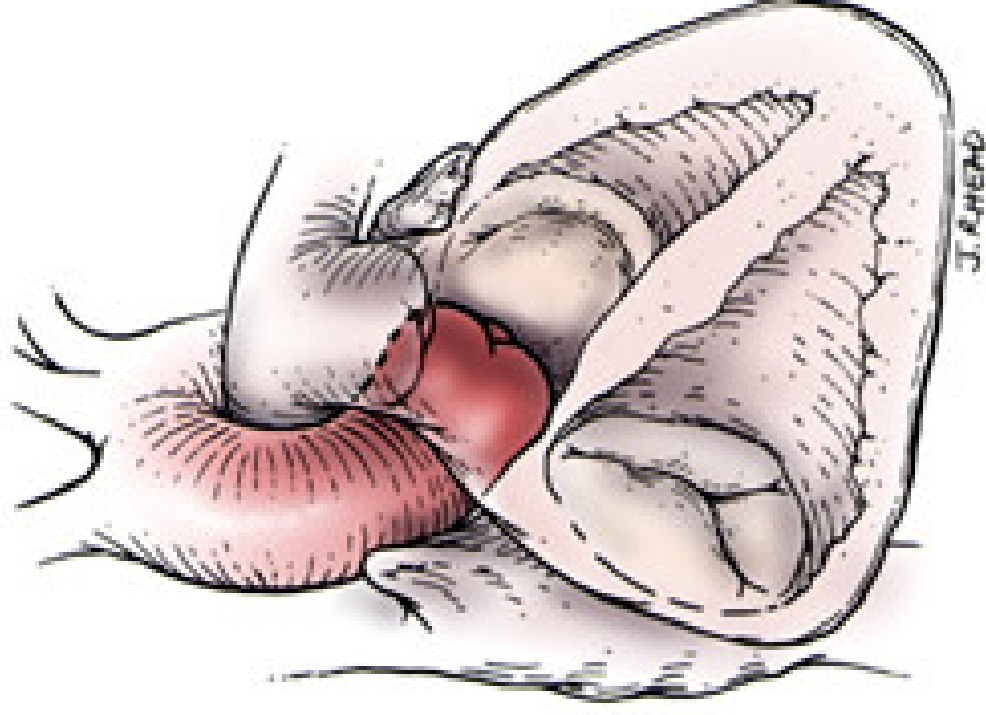
# Protesi valvolari

Corso di Bioingegneria

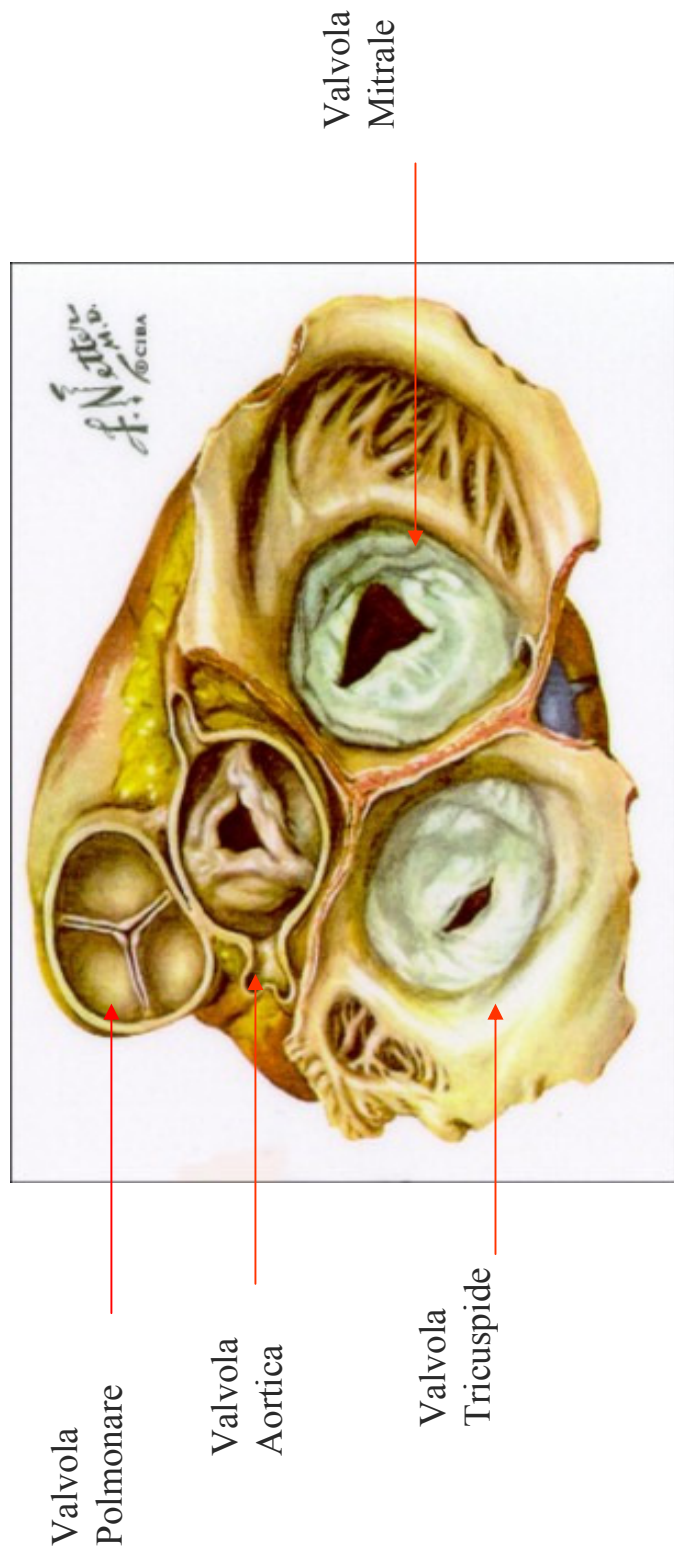
# [ La valvola Mitrale ]



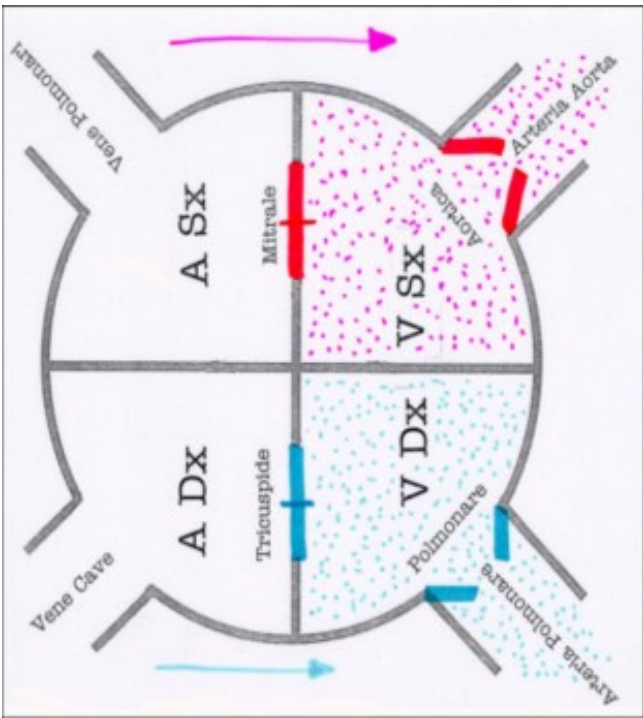
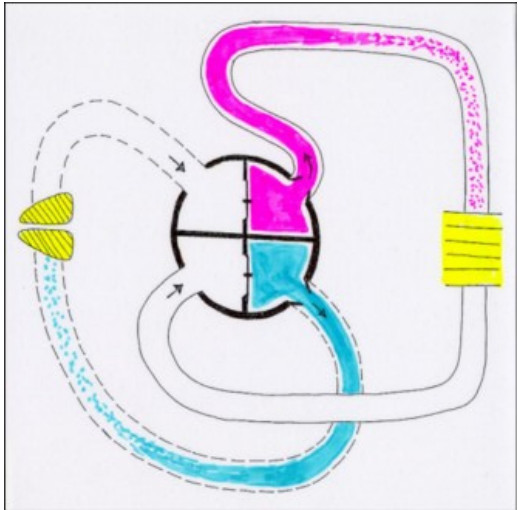
# [ La valvula aortica ]



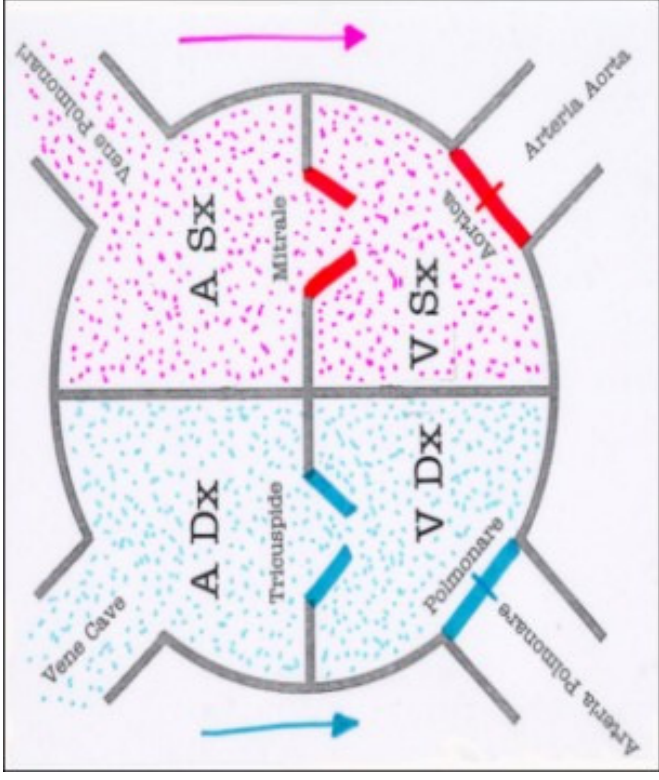
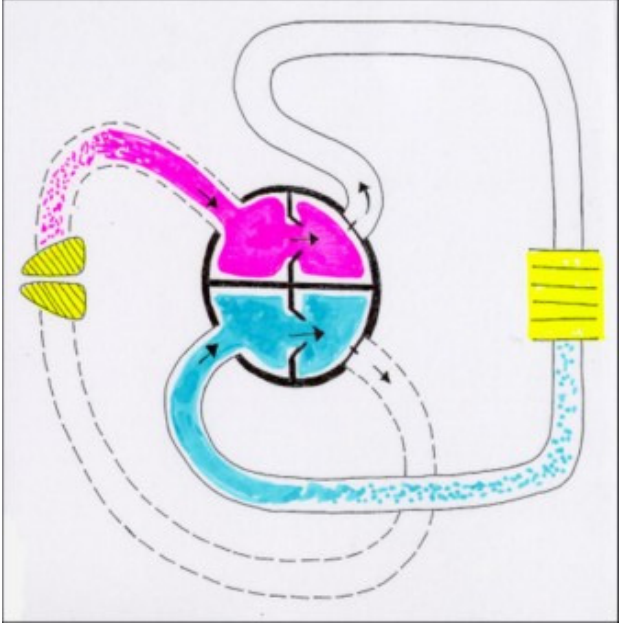
# [ Le valvole naturali ]



# Sistole

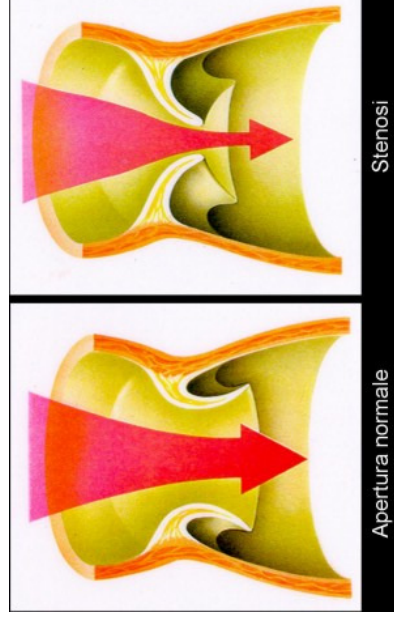
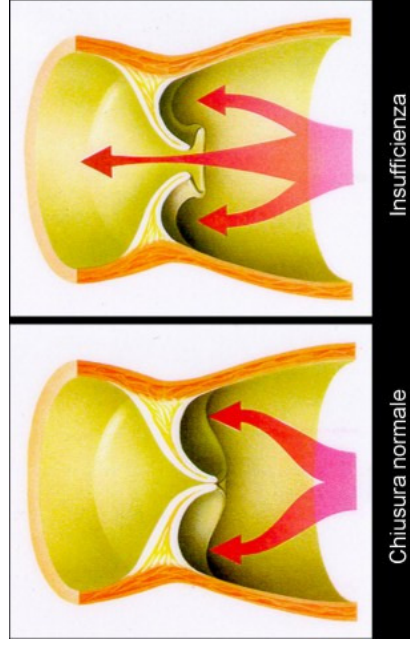
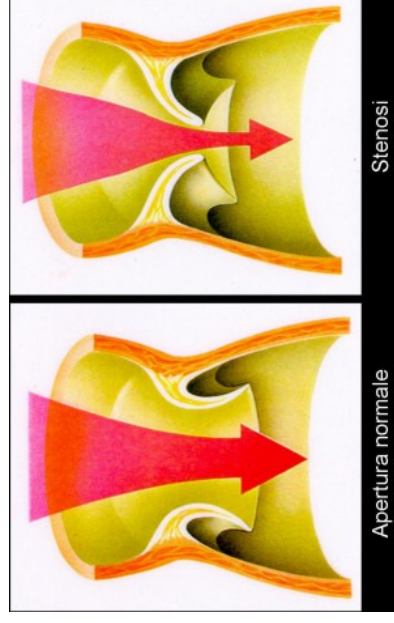
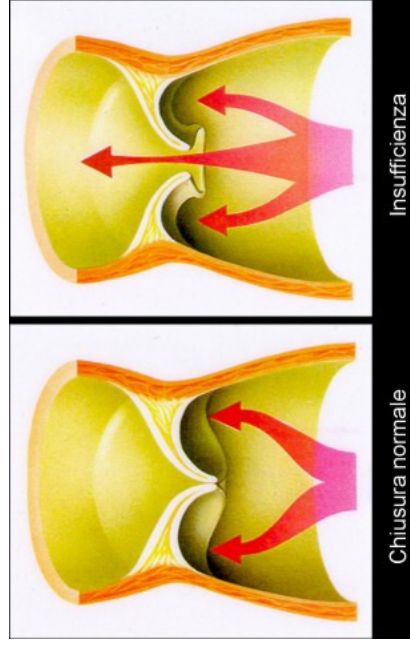


# [ Diastole ]

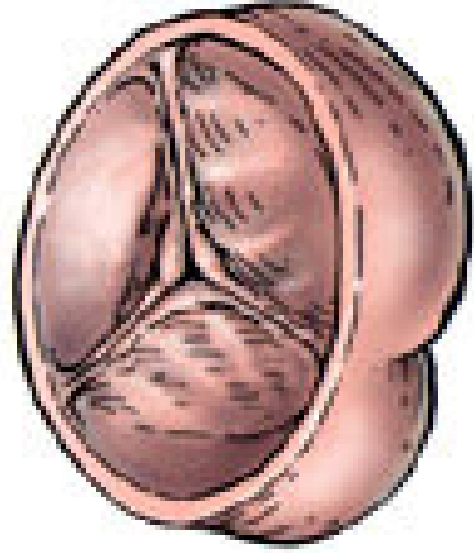


# Principali malattie valvolari:

- Stenosi ( $R \uparrow \Rightarrow$  Energia necessaria al cuore  $\uparrow$ )
- Insufficienza (causa reflussi  $\Rightarrow$   $SV \uparrow$ )
- Steno-insufficienza



# Patologia della valvola tricuspide





# Caratteristiche delle protesi valvolari:

- Apertura e chiusura passiva
- Apertura e chiusura rapida
- In posizione aperta: R ↓
- In posizione di chiusura: reflussi  $\approx$  5% di Q
- Elevata durata chimico-fisica e meccanica
- Non devono indurre alterazioni nel sangue
- Radiopacità
- Non devono indurre alterazioni nei tessuti
- Dimensioni adattabili a tutte le taglie
- Facilità di impianto
- Assenza di rumori

# [Protesi Valvolari:]

- Meccaniche

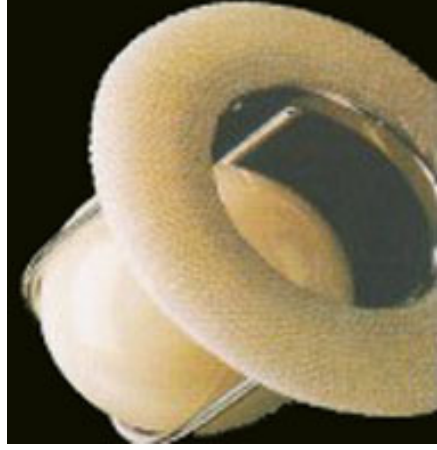
*Costituite da uno o + organi mobili vincolati ad una struttura fissata al cuore (Metalli, polimeri, ceramici)*

- Biologiche

*Costituite da una struttura metallica che sostiene una valvola realizzata con tessuto biologico*

# [ Valvole Meccaniche ]

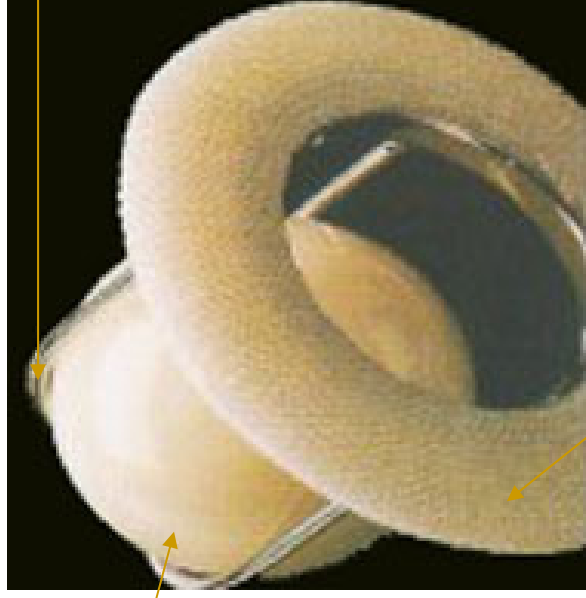
- Protesi valvolari a palla (usate raramente)
- Protesi valvolari a disco
- Protesi valvolari a disco oscillante
- Protesi valvolari a due emidischi



# [ Protesi valvolari a palla ]

Palla:

In gomma  
siliconata



Gabbia:  
In Stellite21  
(lega di  
cobalto, cromo  
molibdeno e  
nichel)

Anello di sutura:  
In Dacron o in  
Teflon

# [ Protesi valvolari a palla ]

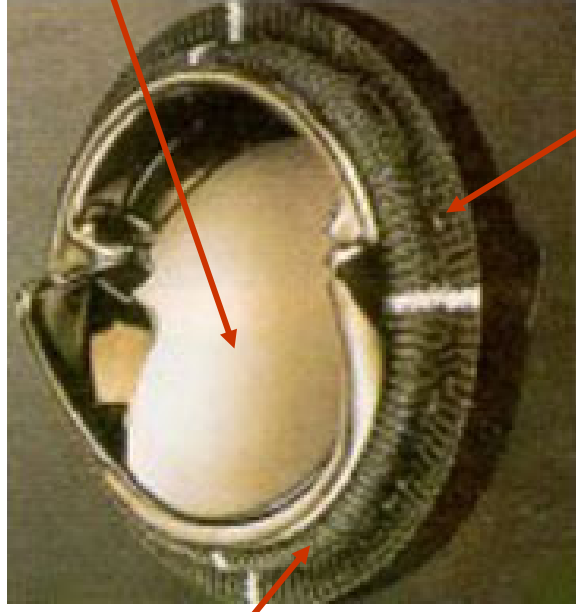
---

- Hanno un'elevata affidabilità meccanica nel tempo;
- La fluidodinamica a valvola aperta è fortemente disturbata;
- Può causare alterazioni del ritmo cardiaco nel caso in cui la gabbia urti le parti interne del ventricolo;
- Le dimensioni della palla, ma anche la massa, richiedono tempi elevati per l'apertura e la chiusura della valvola;
- La valvola chiusa è a tenuta perfetta (rischio di emolisi)

# Protesi valvolari a disco oscillante

## Gabbia:

In titanio (lavorato per asportazione di truciolo o per elettroerosione) o in Stellite (che consente anche microfusioni e saldature)



## Disco:

Ha un'anima di grafite ricoperta da carbonio pirolitico. La superficie del disco viene poi lucidata a mano per ottenere una maggiore resistenza all'usura e l'antitrombogenicità.

## Anello di sutura:

In tessuto di Teflon o di Dacron

# Protesi valvolari a disco oscillante

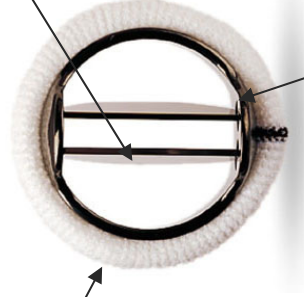
- Il disco apre e chiude la sede valvolare secondo il meccanismo di uno sportello;
- L'angolo di flessione rispetto al piano valvolare varia da  $60^\circ$  a  $90^\circ$ ;
- Non ci sono particolari zone di ristagno e si riduce il rischio trombogeno e di emolisi;
- Hanno un'elevatissima resistenza meccanica, sono emocompatibili;
- Elevata rumorosità.

# [ Protesi valvolari a due emidischi ]

Anello valvolare:  
In titanio rivestite in  
carbonio pirolitico  
depositato in film  
sottile a bassa  
temperatura sotto  
vuoto

2 emidischi  
identici:

Carbonio pirolitico  
senza anima in grafite



Anello di sutura



# Protesi valvolari a due emidischi

- Comportamento fluidodinamico migliore di quello a dischi oscillanti;
- Si riduce di molto il rischio di coagulazione del sangue;
- Il rischio emolitico e il reflusso a valvola chiusa sono molto bassi;
- Elevata rumorosità

# [Protesi meccaniche]

- **Vantaggi:**

Durata ↑

- **Svantaggi:**

Problemi di coagulazione

Tempo di reazione ↑

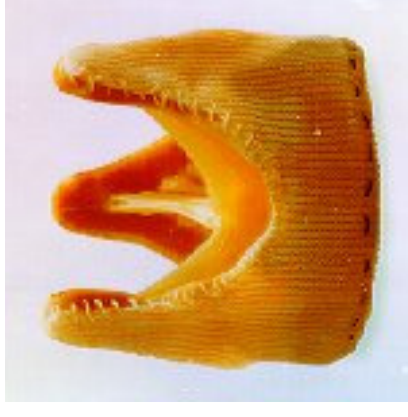
Stenosi

Fluidodinamica disturbata

Alta rumorosità

# [ Valvole Biologiche: ]

- Tessuto pericardico;
- Tessuto porcino.



# Valvole di tessuto Porcino

- Valvola aortica porcina montata su un supporto che ne mantiene la forma e viene utilizzata indifferentemente per sostituire le valvole atrioventricolari: tricuspide e mitrale;
- Trattata chimicamente al fine di prevenire la degenerazione del tessuto valvolare devitalizzato; inibire la sua antigenicità e aumentare le proprietà meccaniche
- Il supporto valvolare è rivestito con tessuto di Teflon o di Dacron per favorirne il rivestimento con l'endotelio;
- I foglietti valvolari sono composti da tessuto connettivo contenente collagene, elastina e mucopolisaccaridi;
- Vantaggi: basso rischio di coagulazione del sangue;
- Svantaggi: insufficiente affidabilità meccanica.

# Valvole di Tessuto Pericardico

- Il pericardio bovino ha uno spessore di 0.4mm ed è suturato esternamente al supporto valvolare; ciò determina un lume valvolare più ampio rispetto a quello delle protesi porcine;
- Il pericardio è costituito da identici strati di collagene orientati parallelamente alla superficie e da elastina distribuita in maniera crescente verso la superficie esterna;
- Il trattamento chimico è simile a quello eseguito per le valvole porcine, solo che, in questo caso, durante il fissaggio con glutaraldeide è necessario deformare il pericardio affinché ottenga e mantenga la geometria finale.

# [ Valvole biologiche ]

- **Vantaggi:**
  - Non ci sono problemi di coagulazione
  - Bassa rumorosità
  - Bassa emolisi
  - Buona biocompatibilità
  - Buona fluidodinamica
- **Svantaggi:**
  - Durata ↓



# Homograft Umano

- È un nuovo dispositivo che consiste in una valvola aortica naturale espiantata da un cadavere assieme al primo tratto d'aorta ascendente.
- Il pezzo viene sterilizzato e impiantato in posizione aortica o polmonare.
- I vantaggi dell'utilizzo dell'Homograft Umano è che le cellule sono in grado di ripopolarsi e riprodurre collagene; queste valvole hanno una vita superiore rispetto a quella delle valvole di origine animale trattate con glutaraldeide.
- L'assenza del supporto artificiale le rende meccanicamente più simili alle valvole naturali.
- Inconveniente: poca disponibilità.

# [ Valvola porcina senza supporto ]

- Valvola porcina costituita da 3 lembi valvolari porcini cuciti tra loro, fissati in glutaraldeide e suturati lungo tutti i bordi all'interno dell'aorta al posto della valvola naturale;
- Vantaggio: assenza di strutture artificiali.



# Caratteristiche

- Aprirsi e chiudersi passivamente in base ai livelli di pressione a monte e a valle;
- Aprirsi e chiudersi rapidamente in modo da non creare aggravati energetici al cuore;
- Non creare perdite di pressione al sangue che l'attraversa;
- Non consentire flussi retrogradi o comunque quasi tendenti allo zero;
- Mantenere le sue caratteristiche chimico- fisiche e meccaniche per tutto il corso della vita del portatore;
- Non indurre alterazioni al sangue e non causarne la coagulazione o l'emolisi;
- Essere in parte radiopaca per consentire il controllo;
- Non indurre alterazioni nei circuiti circostanti;
- Adattarsi alla taglia dei diversi portatori senza sollecitare in modo dannoso i tessuti circostanti;
- Essere facilmente impiantabile per minimizzare la durata degli interventi;
- Non produrre rumori avvertibili dal portatore durante l'apertura e la chiusura.