



**Ospedale Evangelico Internazionale**

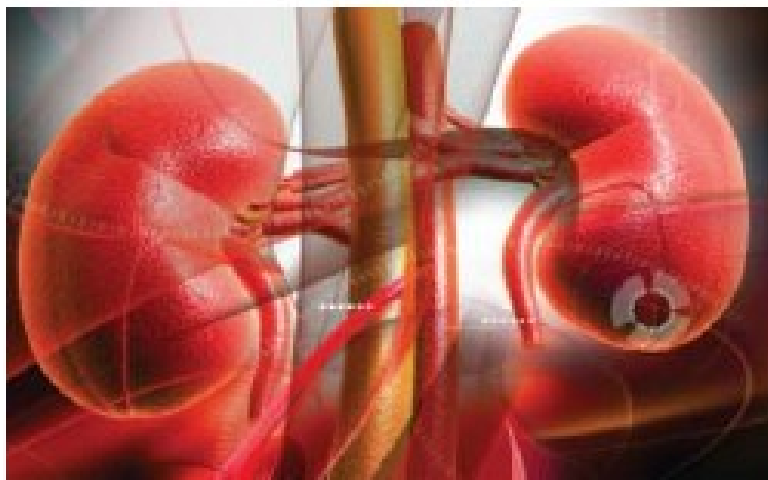
Ente Ecclesiastico Civilmente Riconosciuto

Sede Legale: Sal. Sup. S. Rocchino, 31a - 16122 Genova

Presidio Ospedaliero di Genova Voltri,

Piazzale Gianasso, 4 - 16158 - Genova

## **CRRT: Terapia Sostitutiva Renale Continua**



# **Evoluzione e storia**

# Terapie sostitutive renali

---

- Dialisi peritoneale
- Emodialisi intermittente
- Terapia sostitutiva renale continua (CRRT)

# Dialisi Peritoneale

---

- ❑ Fine '800: Modificazioni volumetriche con soluzioni iso-ipotoniche ed ipertoniche nel cavo peritoneale (Wegner 1877; Starling 1894)
- ❑ Primi '900: Peritoneo come membrana dializzante e prima applicazione DP su uomo (Putnam-Ganter 1922)
- ❑ 1968: Accesso permanente alla cavità addominale con catetere

# Emodialisi

---

□ Thomas Graham (Scozia, 1805-1869)

padre del concetto di dialisi (separazione di sostanze attraverso una membrana semi-permeabile).

□ John J. Abel (USA, 1913)

Il primo rene artificiale: dialisi su animale (accesso a-v).

□ Georg Haas (Germania, 1924).

La prima dialisi su umano (15 minuti)

# Emodialisi

---

- ❑ Willem J. Kolff (Olanda, 1943). Dialisi clinica.
- ❑ 1945: primi effetti terapeutici
- ❑ 1952: emodialisi intermittente nella Guerra di Corea per trattare IRA conseguente a traumi (Smith LH et al. Post-traumatic renal insufficiency in military casualties. Management, use of an artificial kidney, prognosis. Am J Med 1955)
- ❑ Anni '60: diffusione di emodialisi intermittente  
(Europa, 1965: 40 centri dialisi)

Anni '70: dialisi intermittente inizia ad essere usata nei pazienti con IRA in alternativa alla dialisi peritoneale

---

Limitazioni della dialisi peritoneale:

1. Inefficiente rimozione di fluidi e soluti;
2. Peritoniti;
3. Peggioramento della funzione respiratoria;
4. Perdita di proteine con il liquido di dialisi;
5. Addome settico o chirurgico.

L'insufficienza renale acuta nel **paziente critico** è raramente monosintomatica: essa infatti è conseguenza di un quadro di disfunzioni multiorganiche.

---

Questa insufficienza renale si presenta in pazienti in stato di shock, spesso settico, con insufficienza cardio-respiratoria, epatica e della coagulazione, sempre con una risposta infiammatoria sistemica.

Il trattamento dell'insufficienza renale non può essere basato su una dialisi "standard" per IRA, ma deve provvedere ad una adeguata rimozione di tossine uremiche, garantire un ottimale controllo dei fluidi, un riequilibrio dei disordini elettrolitici ed acido-base.

# Paziente critico

- NO DP: per il rischio peritonite e per influenza negativa sulla dinamica respiratoria del liquido in peritoneo
- NO IHD: variazioni troppo rapide dell'osmolalità plasmatica e del volume circolante tali da aggravare l'instabilità emodinamica tipica di questi pazienti;  
trattamento intermittente può non essere in grado di correggere adeguatamente l'acidosi e di mantenere a livelli accettabili i disequilibri elettrolitici e il bilancio idrico



# Paziente critico

Sviluppo di metodiche dialitiche ad hoc:

---

- ✓ buona tollerabilità dal punto di vista clinico
- ✓ buona capacità depurativa di varie tossine uremiche
- ✓ massima capacità di correggere omeostasi idro-elettrolitica ed acido-base
- ✓ no effetti collaterali nocivi al rene in fase di ripresa



CRRT (Continuous Renal Replacement Therapies)

# CRRT

---

□ Kramer P (Germania, 1977).

## Emofiltrazione Artero Venosa Continua (CAVH)

(Gradiente pressorio arteria–vena; filtro altamente permeabile →ultrafiltrato)

Klin Wochenschr. 1977 Nov 15;55(22):1121-2.

**[Arteriovenous haemofiltration: a new and simple method for treatment of over-hydrated patients resistant to diuretics].**

[Article in German]

Kramer P, Wigger W, Rieger J, Matthaei D, Scheler F.

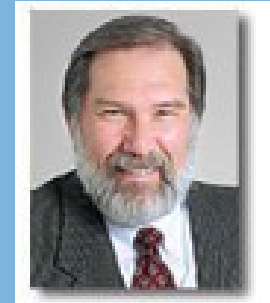
### **Abstract**

Fluid withdrawal in over-hydrated patients resistant to diuretics was obtained by means of a capillary haemofilter, using the arterio-venous pressure gradient for blood perfusion at a rate of 100 ml/min. The ultrafiltration rate was 200-600 ml/h and could be maintained as long as 48 h without changing the haemofilter. This method, which needs no technical investment, is easy and simple to handle for the physician, bears only a very low risk for the patient, and ensures a negative fluid balance even at a mean blood pressure of only 60 mm Hg.

PMID: 592681 [PubMed - indexed for MEDLINE]

# CRRT – contributo italiano

## □ Paganini E (Bologna, Italia)



[Continuous renal replacement therapy in patients with acute renal dysfunction undergoing intraaortic balloon pump and/or left ventricular device support.](#)

**Paganini EP**, Suboza K, Swann S, Golding L, Nakamoto S.  
ASAIO Trans. 1986 Jul-Sep;32(1):414-7. No abstract available.

PMID: 3778745 [PubMed - indexed for MEDLINE]

[Related citations](#)

[Continuous renal prosthetic therapy in acute renal failure.](#)

**Paganini EP**  
Int J Artif Organs. 1984 Jul;7(1):171-2. No abstract available.

PMID: 6490186 [PubMed - indexed for MEDLINE]

[Related citations](#)

[Slow continuous ultrafiltration in hemodialysis resistant oliguric acute renal failure patients.](#)

**Paganini EP**, O'Hara P, Nakamoto S.  
Trans Am Soc Artif Intern Organs. 1984;30:773-8. No abstract available.

PMID: 6533884 [PubMed - indexed for MEDLINE]

[Related citations](#)

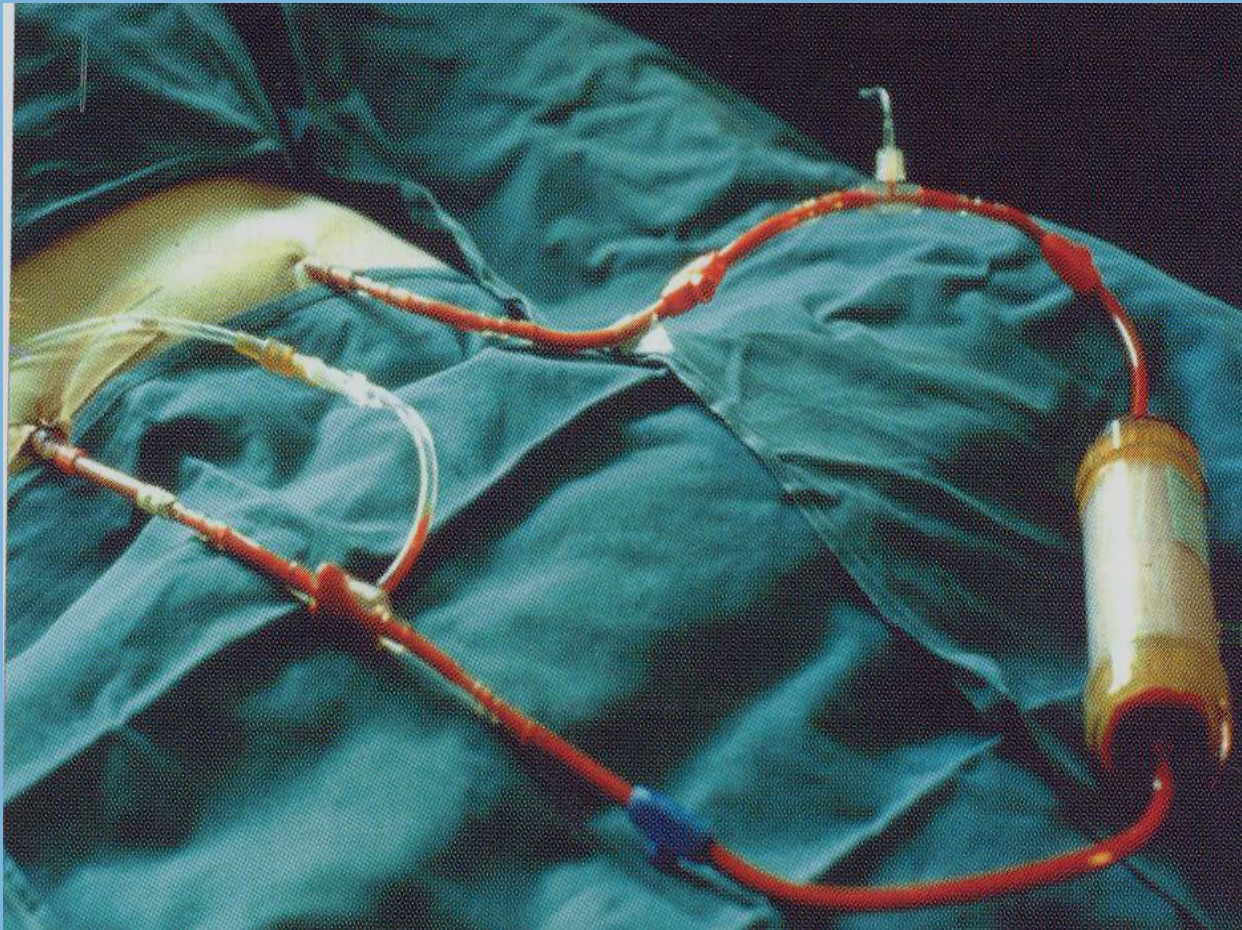
## □ Ronco C (Padova, Italia)



# CRRT – CAVH

Continuos Artero Venous Hemofiltration

---



# CRRT

---

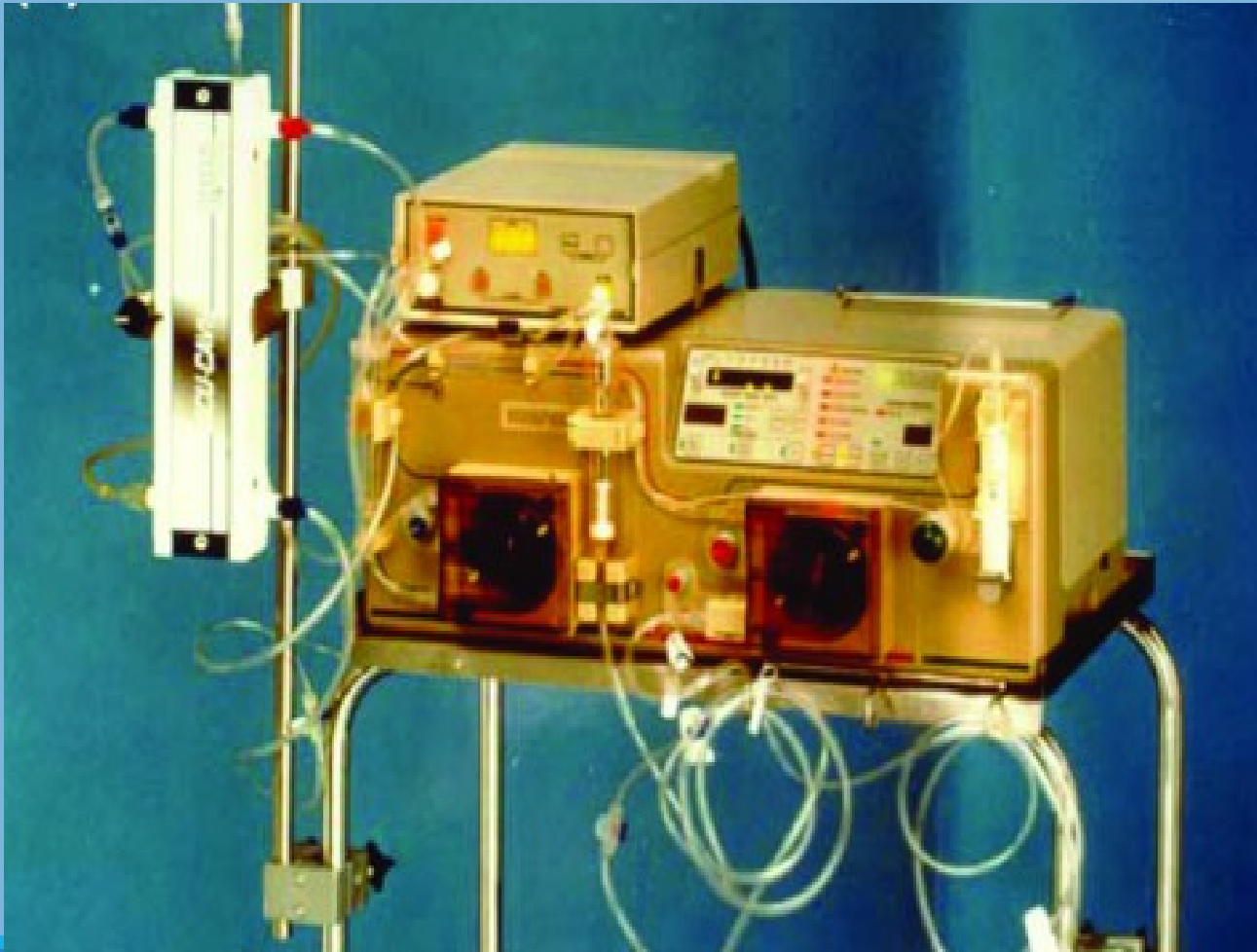
Pompa peristaltica → Accesso Veno-Venoso

- CVVH (emofiltrazione)
- CVVHD (emodialisi)
- CCVHDF (emodiafiltrazione)

# CRRT – CVVHD

Continuous Veno Venous Hemodialysis

---



# CRRT - CVVHDF

Continuous Veno Venous HemoDiaFiltration



# CRRT

---

## □ HVHF (emofiltrazione ad alto volume)

- rimozione dei mediatori infiammatori

- trattamento della sepsi e dello shock

Crit Care. 2014 Jan 8;18(1):R7. [Epub ahead of print]

**High-volume hemofiltration for septic acute kidney injury: a systematic review and meta-analysis.**

Clark E, Molnar AO, Joannes-Boyau O, Honoré PM, Sikora L, Bagshaw SM<sup>1</sup>.

Anesthesiology. 2012 Jun;116(6):1377-87. doi: 10.1097/ALN.0b013e318256f0c0.

**High-volume hemofiltration in the intensive care unit: a blood purification therapy.**

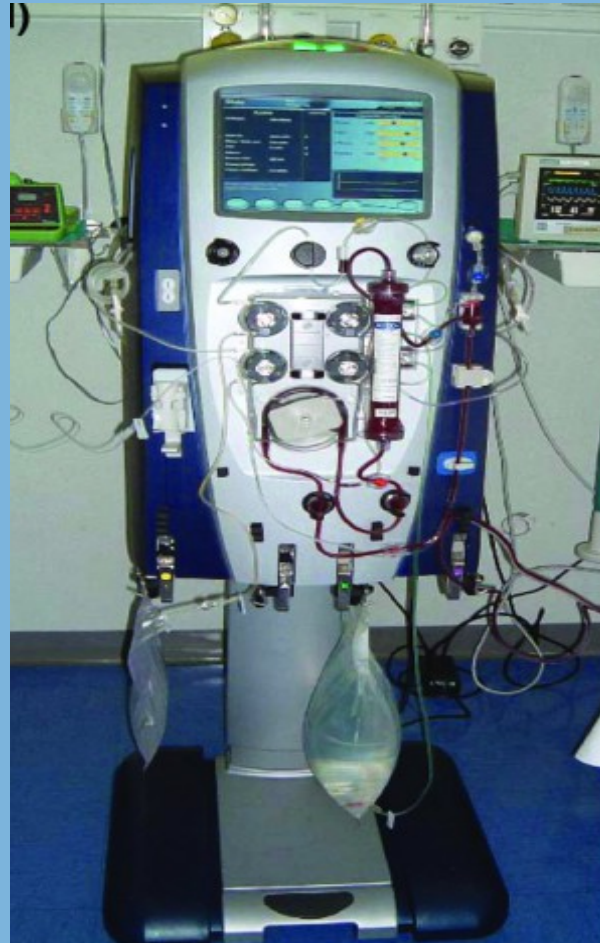
Rimmelé T<sup>1</sup>, Kellum JA.



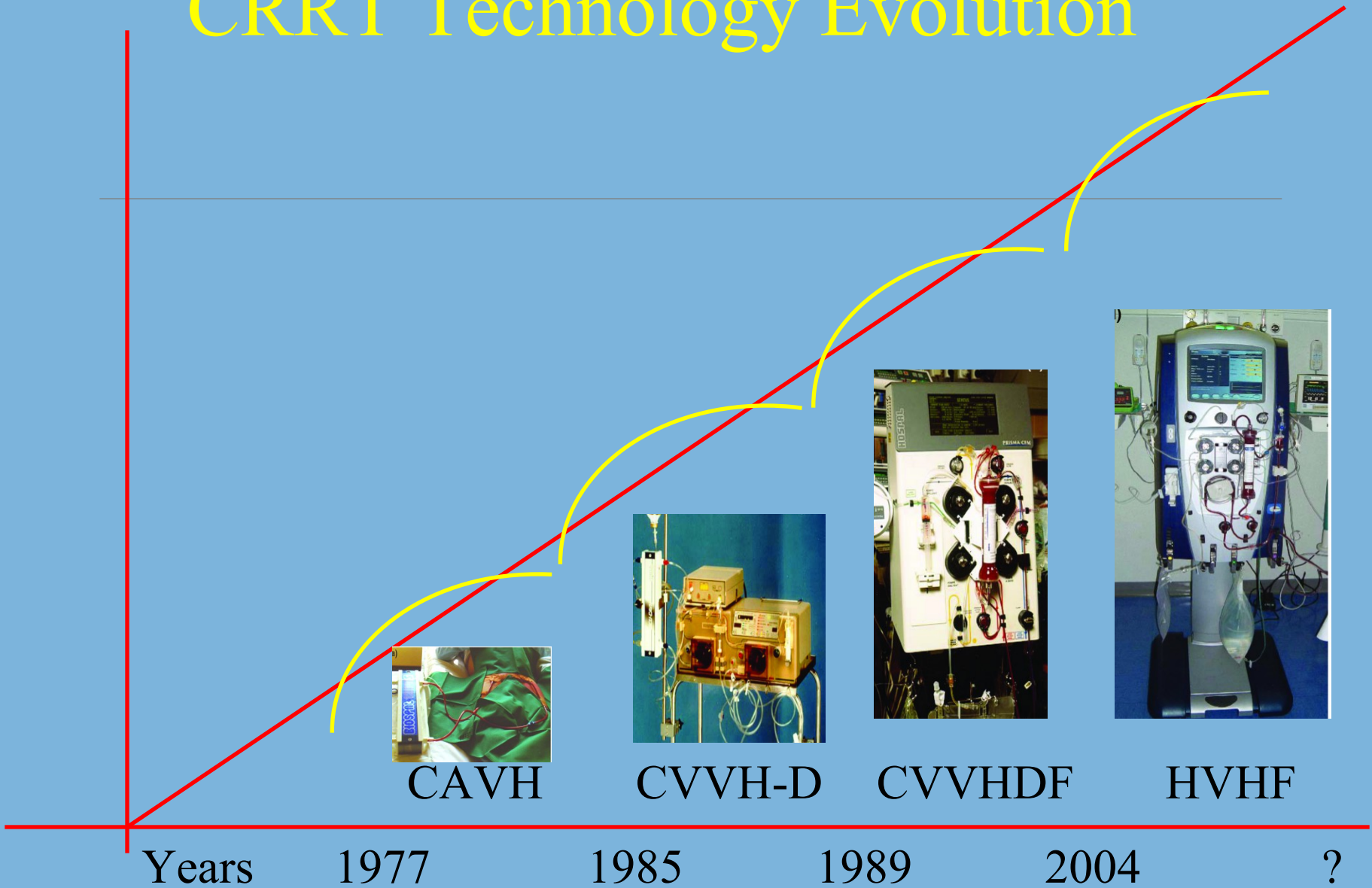
# CRRT – HVHF

## High Volume HemoFiltration

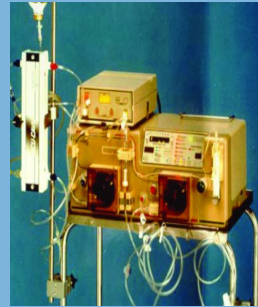
---



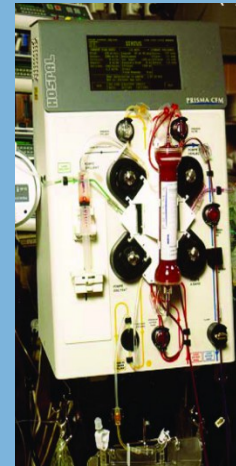
# CRRT Technology Evolution



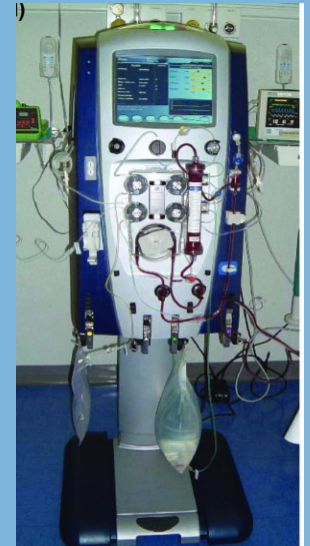
CAVH



CVVH-D



CVVHDF



HVHF

# Impiego CRRT in T.I.

---

☐ Australia: 90%

☐ Europa (nord) 50%

☐ USA 

☐ Giappone  

# CRRT -vantaggi

---

- Stabilità emodinamica
- Cambiamenti atraumatici di volemia ed elettroliti
- Eliminazione dei mediatori di sepsi e infiammazione
- Non limitazioni nell'alimentazione
- Possibilità di modificare il bilancio in qualsiasi momento
- No necessita di personale specializzato



**Ospedale Evangelico Internazionale**

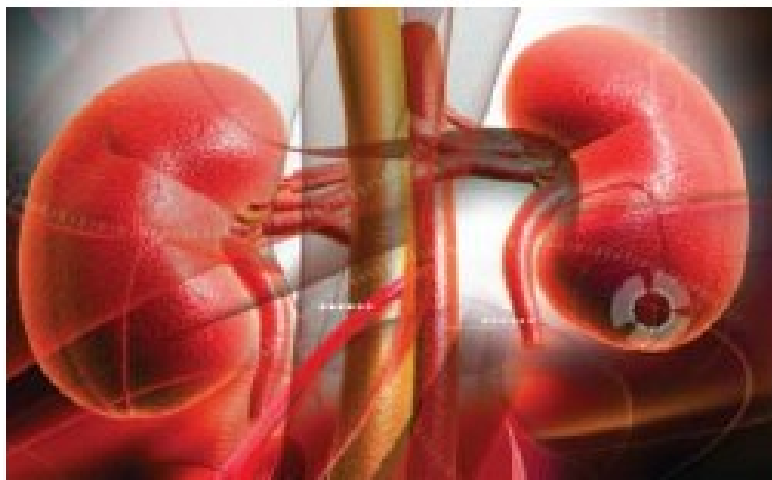
Ente Ecclesiastico Civilmente Riconosciuto

Sede Legale: Sal. Sup. S. Rocchino, 31a - 16122 Genova

Presidio Ospedaliero di Genova Voltri,

Piazzale Gianasso, 4 - 16158 - Genova

## **CRRT: Terapia Sostitutiva Renale Continua**



**Le Ragioni per una collaborazione  
non solo medica**

# chi fa...e cosa fa..

---

- nefrologo
- rianimatore
- infermiere area critica
- farmacista
- dietista
- laboratorio clinico
- medici consulenti
- UU.OO. Amministrative

# Nefrologo

---

Consulto specialistico

Indicazioni terapeutiche

Indicazioni CRRT

# Rianimatore

---

Vicaria l'attività del Nefrologo

(ove non disponibile)

Indicazioni terapeutiche

Indicazioni CRRT

Trattamento: prescrizione - gestione



# Infermiere Area Critica - Dialisi

---

Allestimento apparecchiatura

Gestione del trattamento

Controlli pre - intra - post trattamento

# Farmacista

---

Consulenza specialistica farmacologica

Scelta e approvvigionamento materiali

# Dietista

---

Consulenza specialistica per:

Appropriato apporto energetico al Pz.  
critico

Appropriata dieta al Pz. nefropatico

# Laboratorio clinico

---

Indagini di laboratorio:

Chimica

Batteriologia

# Medici consulenti

---

Cardiologi

Infettivologi

Neurologi

Pneumologi

Internisti

Ect...

# UU.OO. Amministrative

---

Attività di tipo economico-manageriale

- 1.Procedure amministrative legate all'approvvigionamento
- 2.Procedure di gara
- 3.Procedure d'ordine
- 4.Analisi dei consumi

*Nefrologo*

*Rianimatore*

*Infermiere*  
*Area Critica /Dialisi*

*Farmacista*



*Dietista*

*Pz. sottoposto a*  
*CRRT*

*Laboratorio*  
*Clinico*

*Medici*  
*Consulenti*

*UU.OO.*  
*Amministrative*

---

**Grazie per l'attenzione!**