

3° Edizione

# Area Critica in Medicina Interna

12 Aprile 2025

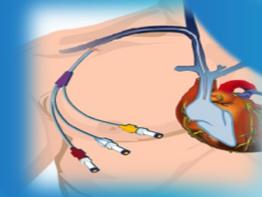
**Repetto Monica**

ASL2 S.C. Nefrologia e Dialisi

**Terapia Renale Sostitutiva (RRT)  
nel Paziente Critico  
con Insufficienza Renale Acuta (AKI)**

**Savona**

Nh Darsena  
Hotel



PRESENTER DISCLOSURE INFORMATION

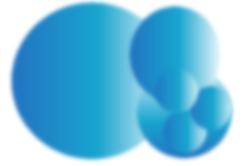
**Repetto Monica**

ASL2 S.C. Nefrologia e Dialisi

**Terapia Renale Sostitutiva (RRT)  
nel Paziente Critico  
con Insufficienza Renale Acuta (AKI)**

La sottoscritta Monica REPETTO ai sensi dell'art. 76, comma 4 dell'Accordo Stato-Regioni del 2 febbraio 2017 e del paragrafo 4.5. del Manuale nazionale di accreditamento per l'erogazione di eventi ECM dichiara che negli ultimi due anni ha avuto i seguenti rapporti con soggetti portatori di interessi commerciali in ambito sanitario:

- BOEHRINGER-INGELHEIM



## RRT nei Pazienti Critici con AKI

### Panoramica Completa

Approfondimenti dettagliati sulle opzioni RRT

**S** **W**

### Complessità del Trattamento

Sfide nell'implementazione e comprensione

### Miglioramento degli Esiti per i Pazienti

Potenziale per strategie di cura migliorate

**O** **T**

### Rischi del Trattamento

Complicazioni potenziali e instabilità del paziente



# Acute kidney injury treatment: conservative and kidney replacement therapies

## KDIGO AKI classification

KDIGO AKI stage	SCr criteria	Urine output criteria
1	Increase by $\geq 0.3$ mg/dl ( $\geq 26.5$ $\mu\text{mol/l}$ ) in $\leq 48$ h or an increase of 1.5–1.9 times from baseline in 7 days	$< 0.5$ ml/kg/h for 6–12 h
2	An increase of 2.0–2.9 times from baseline	$< 0.5$ ml/kg/h for $\geq 12$ h
3	An increase of 3.0 times from baseline or an increase to $\geq 4.0$ mg/dl ( $\geq 353.6$ $\mu\text{mol/l}$ ) or initiation of RRT In patients $< 18$ years of age, a decrease in eGFR to $< 35$ ml/min/1.73 m <sup>2</sup>	$< 0.3$ ml/kg/h for $\geq 24$ h or anuria $\geq 12$ h

KDIGO = Kidney Disease Improving Global Outcome

### Epidemiology

AKI affects 10–15% of patients in hospital but global estimates vary worldwide.

### Most common risk factors:

- Sepsis
- Trauma
- Cardiac surgery
- Nephrotoxic exposures (drugs, pesticides, plants)

## Conservative management

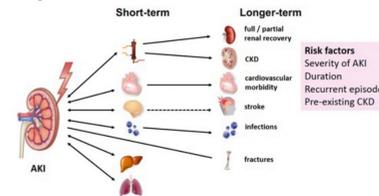
KDIGO recommendations for prevention and management of AKI

High Risk	Stage 1	Stage 2	Stage 3
Discontinue all nephrotoxic agents when possible			
Ensure volume status and perfusion pressure			
Consider functional hemodynamic monitoring			
Monitor serum creatinine and urine output			
Avoid hyperglycaemia			
Consider alternatives to radiocontrast procedures			
Non-invasive diagnostic workup			
Consider invasive diagnostic workup			
Check for changes in drug dosing			
Consider renal replacement therapy			
Consider ICU admission			
Avoid subclavian catheters if possible			

### Additional therapies:

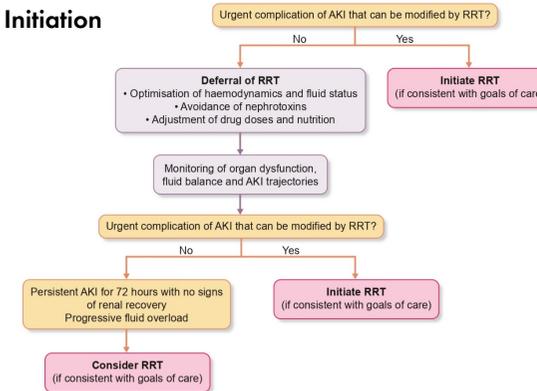
- Management of underlying aetiology
- Appropriate nutritional support
- Psychological support and counselling

### Complications



## Kidney replacement therapy

### Initiation



### Modality

Parameter	IHD	Hybrid KRT SLED/EDD/PIKRT	CKRT	PD
Duration (h)	4–6	6–16	24	24
Frequency	Daily/alternate days	Daily/alternate days	Daily	Daily
Mechanism of solute transport	Diffusion	Diffusion, convection or both	Diffusion, convection or both	Diffusion
Blood flow (ml/min)	200–350	100–300	100–250	–
Dialysate flow (ml/min)	300–800	200–300	0–50	25–40
Main access	Central venous dialysis catheter	Central venous dialysis catheter	Central venous dialysis catheter	PD catheter

Outcomes: AKI is associated with an increased risk of short and long-term complications, morbidity, in particular chronic kidney disease, and increased mortality.

Ostermann, M., Sokolov, D., Haines, R.  
ERA Neph-Manual  
2024

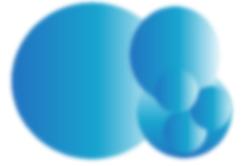


# Definizioni

	Functional criteria	Structural criteria
NKD	GFR $\geq 60$ mL/min per $1.73 \text{ m}^2$ ; stable serum creatinine.	No kidney damage.
AKI	Serum creatinine increase by $\geq 0.3$ mg/dL ( $\geq 26.5$ $\mu\text{mol/L}$ ) within 48 h, or increase $\geq 1.5$ times baseline known or presumed to have occurred within the previous 7 days; or urine output $< 0.5$ mL/kg per h for 6 h. AKI stage 1: serum creatinine 1.5–1.9 times higher than baseline within 7 days, or $\geq 0.3$ mg/dL ( $\geq 26.5$ $\mu\text{mol/L}$ ) increase in 48 h or less, or urine output $< 0.5$ mL/kg per h for 6–12 h. AKI stage 2: serum creatinine 2.0 to 2.9 times higher than baseline, or urine output $< 0.5$ mL/kg per h for $\geq 12$ h. AKI stage 3: in patients who are 18 years or older, serum creatinine increase $\geq 3.0$ times baseline, or increase in serum creatinine to $\geq 4.0$ mg/dL ( $\geq 353.6$ $\mu\text{mol/L}$ ), or urine output $< 0.3$ mL/kg per h for $\geq 24$ h, or anuria for $\geq 12$ h, or initiation of RRT independent of serum creatinine concentration. In patients younger than 18 years, decrease in eGFR to $< 35$ mL/min per $1.73 \text{ m}^2$ , or urine output $< 0.3$ mL/kg per h for $\geq 24$ h, or anuria for $\geq 12$ h, or initiation of RRT independent of serum creatinine concentration.	No criteria established.
AKD	AKI, or GFR $< 60$ mL/min per $1.73 \text{ m}^2$ for $< 3$ months, or decrease in GFR by $\geq 35\%$ , or increase in serum creatinine by $> 50\%$ for $< 3$ months. No AKD staging criteria established.	Markers of structural damage present for $< 3$ months.
CKD	GFR $< 60$ mL/min per $1.73 \text{ m}^2$ for $\geq 3$ months. CKD staging: GFR categories.	Kidney damage for $\geq 3$ months. ACR categories.

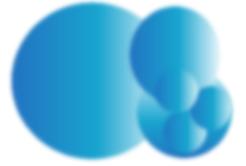
ACR=albumin-to-creatinine ratio. AKD=acute kidney disease. AKI=acute kidney injury. CKD=chronic kidney disease. eGFR=estimated glomerular filtration rate. GFR=glomerular filtration rate. NKD=no kidney disease. RRT=renal replacement therapy.

**Table 1: Kidney disease improving global outcomes criteria for kidney disease**



# INTRODUZIONE

- L'**insufficienza renale acuta (AKI)** è una complicanza frequente nei pazienti critici. A livello globale, circa il 13.5% dei pazienti ricoverati in terapia intensiva (ICU) riceve RRT per AKI.
- Per questi pazienti, la sopravvivenza a 90 giorni è di circa il 50%, e la dipendenza dalla dialisi a 90 giorni è di circa il 21%. I pazienti con AKI settica hanno una **mortalità ospedaliera più elevata (70%)** rispetto a quelli con AKI non settica (52%).
- Fortunatamente, circa il **90% dei sopravvissuti all'AKI settica recupera la funzione renale** e non necessita di dialisi a lungo termine.
- È associata a significativa **morbilità e mortalità**.



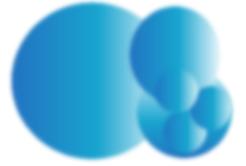
- La **terapia renale sostitutiva (RRT)** svolge un ruolo cruciale nel supportare la funzione renale compromessa.
- Le linee guida **KDIGO** riconoscono le diverse modalità di RRT come **terapie complementari**.





## Meccanismi Fisiopatologici dell'IRA

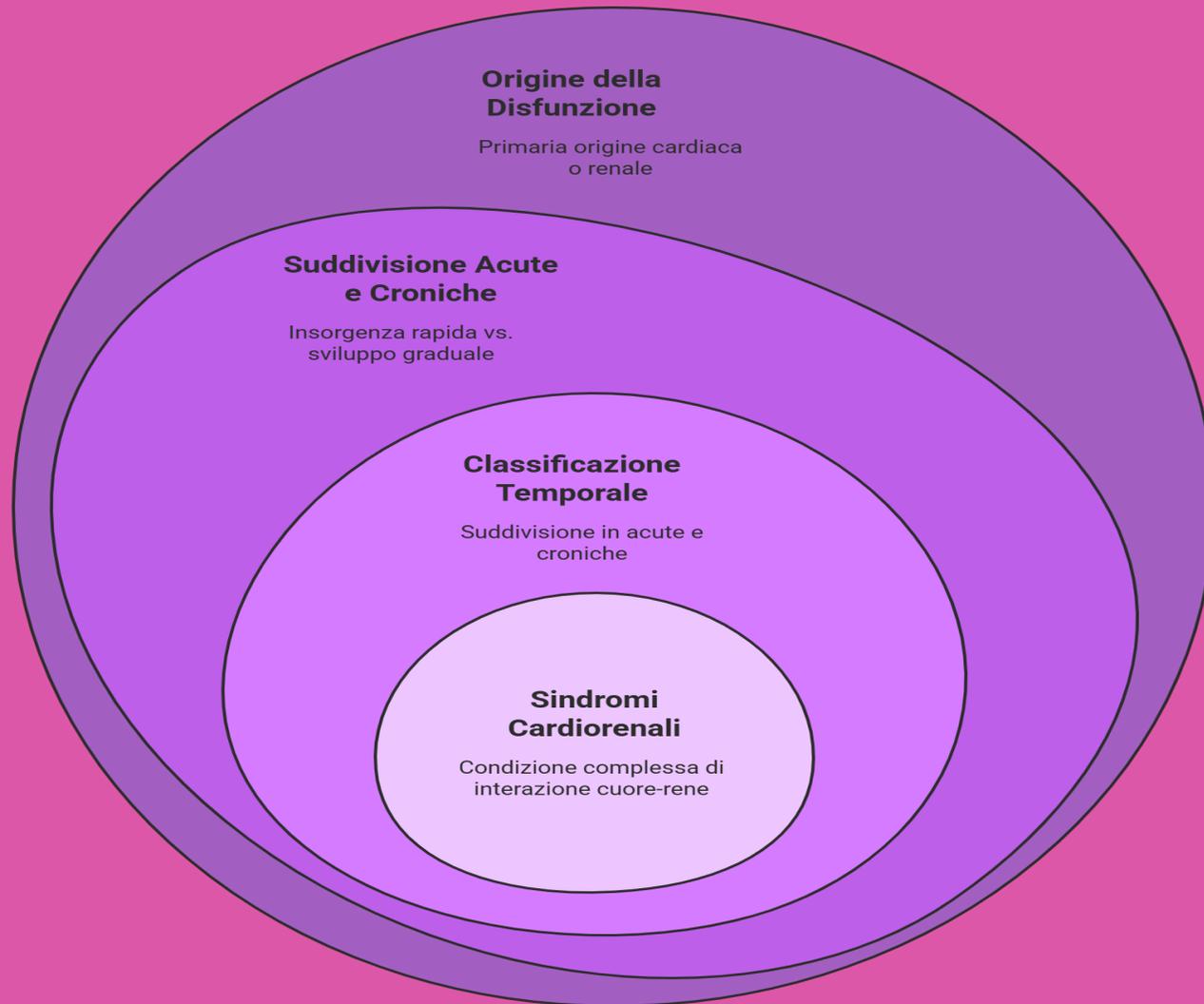


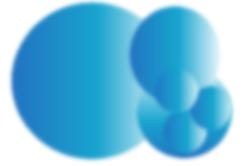


## Complicanze Cardiovascolari nell'IRA

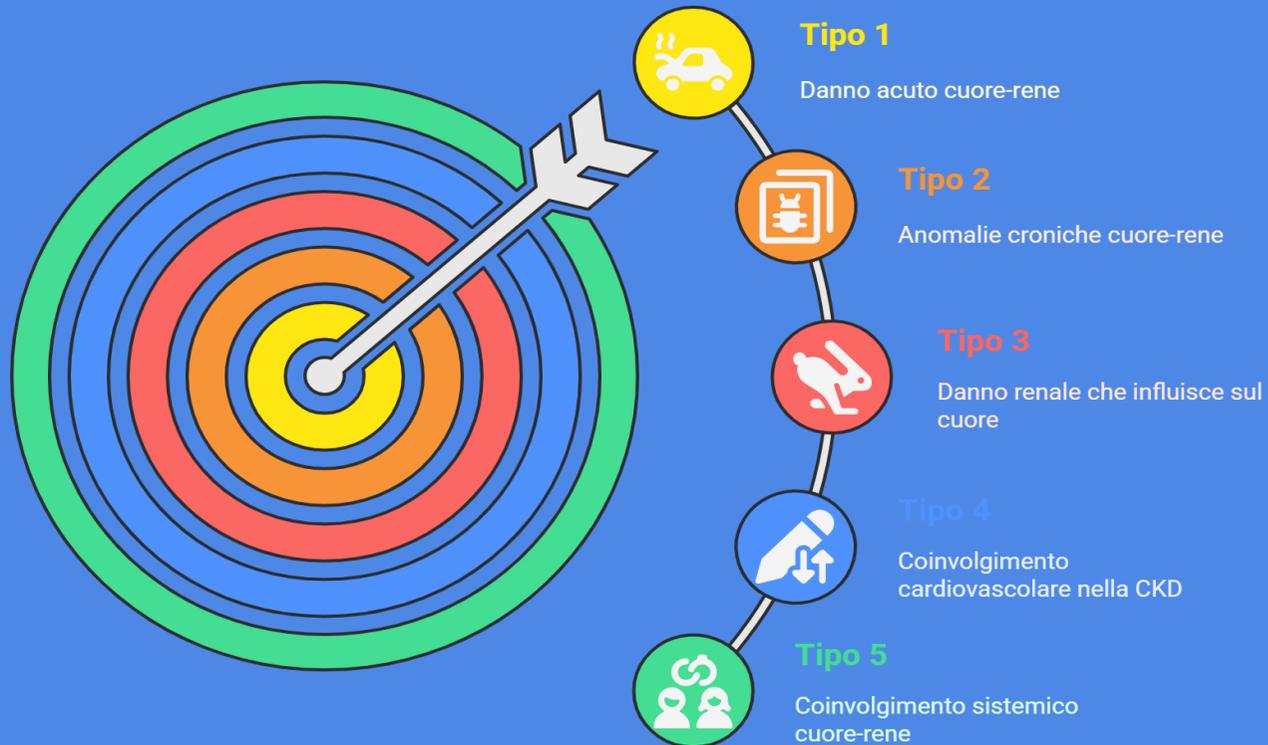


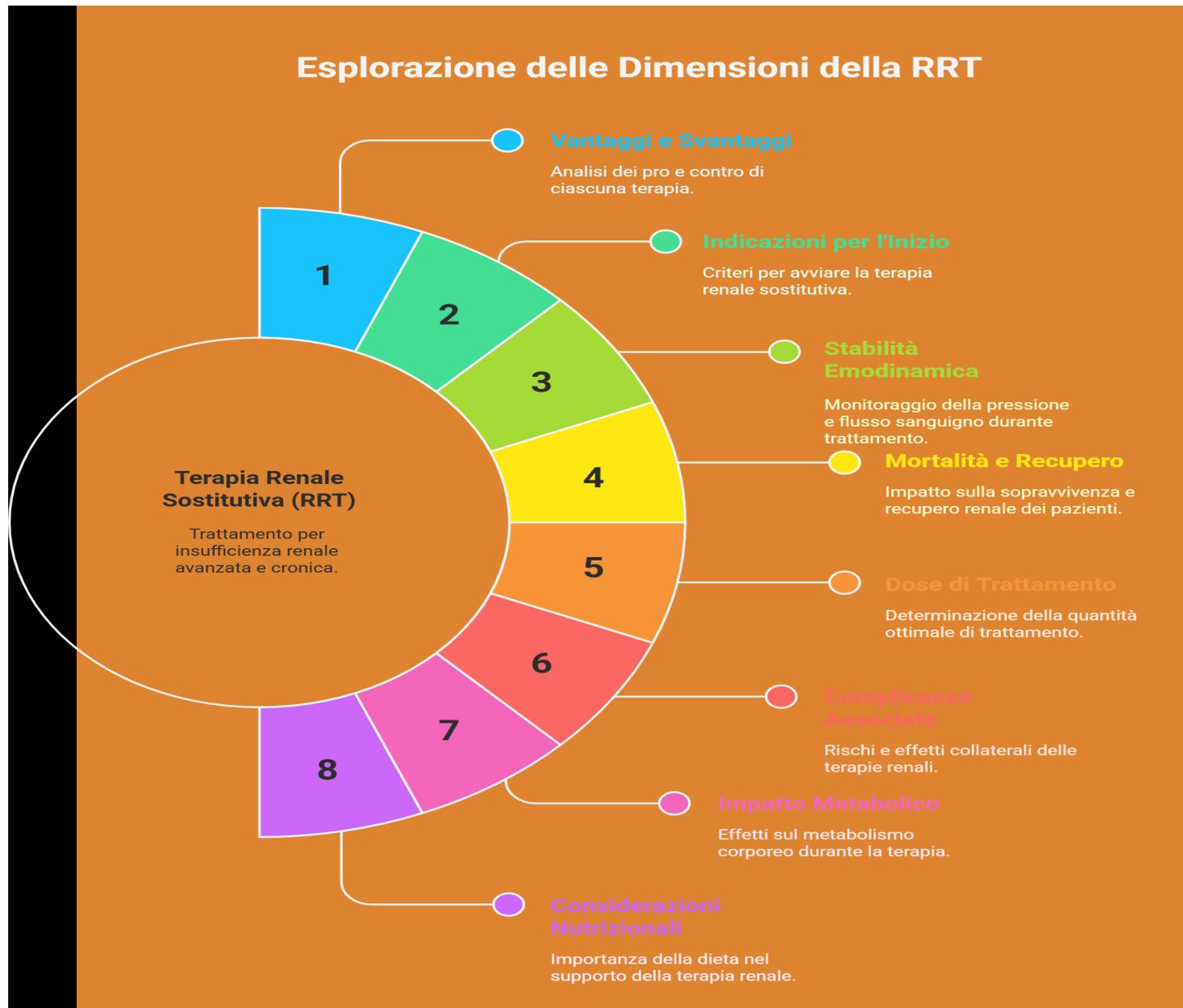
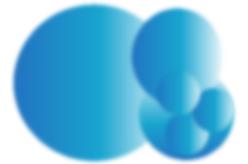
## Sindromi Cardiorenali e Interazioni Organo

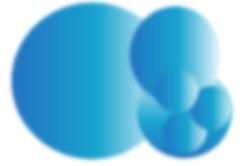




## Tipi di Sindrome Cardiorenale







## Modalità di Terapia Renale Sostitutiva

Emodialisi Intermittente 

Sedute di 3-6 ore

Correzione rapida

Rischio di instabilità

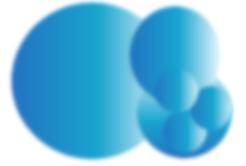
  
Terapia  
Renale  
Sostitutiva

Rh  Terapia Renale Sostitutiva  
Continua

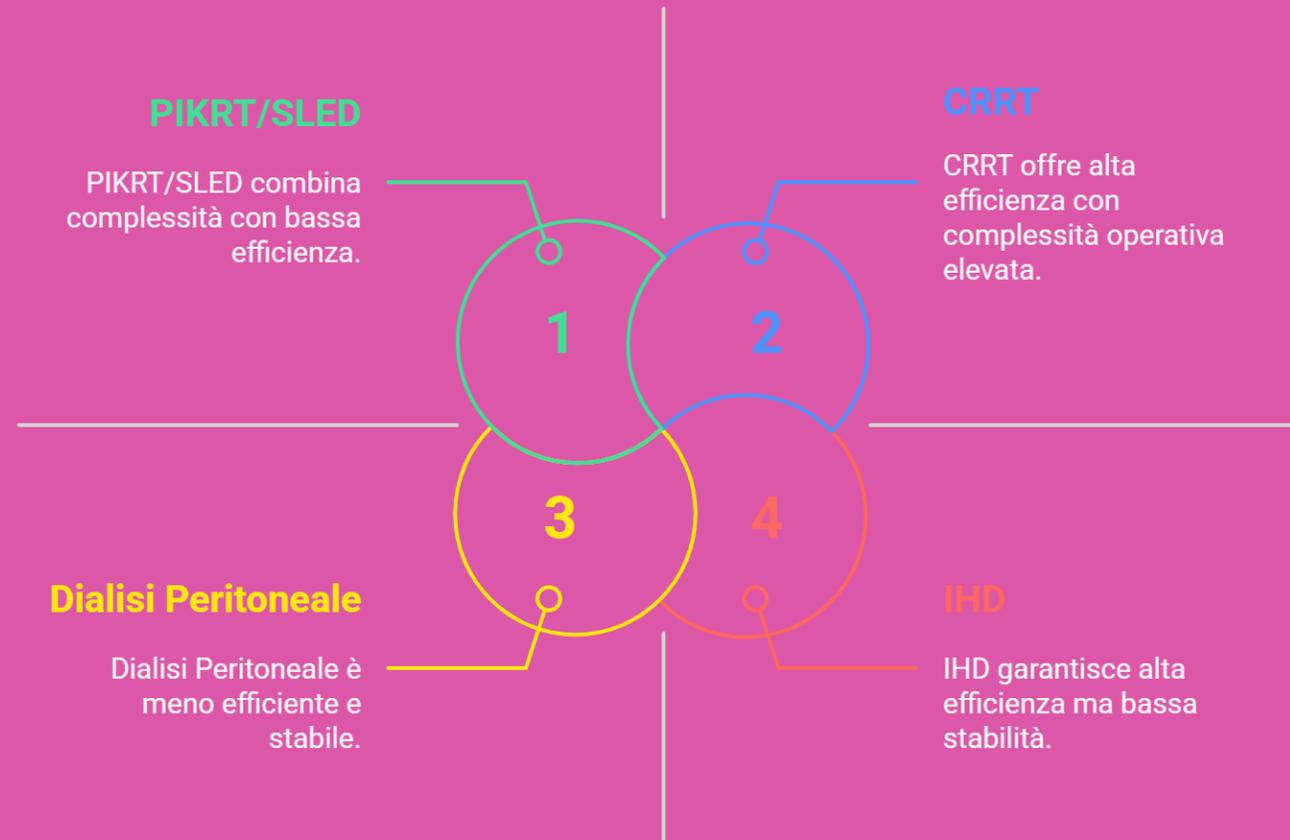
Pazienti instabili

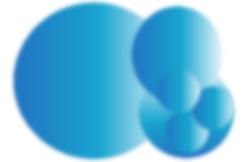
Rimozione continua

Varianti: CVVH, CVVHD, CVVHDF



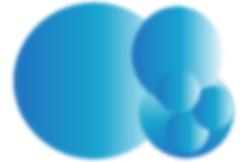
## Modalità di Terapia Renale Sostitutiva





## Modalità di Terapia Renale Sostitutiva (RRT): IHD vs. CRRT

- **Emodialisi Intermittente (IHD):** Modalità intermittente eseguita più volte a settimana per diverse ore.
- **Vantaggi: Eliminazione dei soluti istantanea più rapida**, potenzialmente può preservare la mobilità del paziente, **possibilità di trattare più pazienti con una sola macchina**.
- **Svantaggi:** può determinare instabilità emodinamica a causa dei tassi di ultrafiltrazione e rischio di rebound dell'urea per più elevata eliminazione dei soluti, **richiede sistema di trattamento dell'acqua (WTS)**.
- La dose è valutata tramite misurazione dell'urea pre e post trattamento.
- **Terapie Continue di Sostituzione Renale (CRRT):** Modalità continua eseguita per 24 ore o periodi prolungati con tassi di ultrafiltrazione e eliminazione dei soluti più lenti e gradualmente.
- **Vantaggi:** Generalmente meglio tollerata emodinamicamente consente un'equilibrata graduale dei soluti, non richiede WTS.
- **Svantaggi:** rimozione di tossine più lenta, **maggior necessità di anticoagulazione e personale infermieristico dedicato**, minore mobilità del paziente.



## Modalità di Terapia Renale Sostitutiva (RRT): IHD vs. CRRT

- Nella CRRT la dose è valutata in base alla velocità totale dell'effluente (Q<sub>ef</sub>), con una dose standard raccomandata di 20-25 mL/kg/h.
- **Efficacia Clinica Comparativa:** Gli studi non hanno mostrato benefici di sopravvivenza o miglioramenti nel recupero della funzione renale significativi di una modalità rispetto all'altra nei pazienti con AKI
- **Scelta della Modalità:** La scelta deve essere individualizzata, tenendo conto dello stato emodinamico del paziente (CRRT preferita in caso di instabilità), delle indicazioni specifiche, della disponibilità di risorse e dell'esperienza del team medico

**IHD e CRRT sono spesso terapie complementari.**

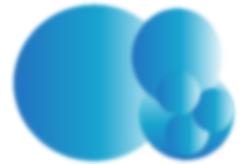


## Indicazioni all'Inizio della RRT

L'inizio della RRT nel paziente critico con AKI è indicato in presenza di:

- **Sovraccarico di fluidi refrattario alla terapia diuretica.**
- **Iperpotassiemia severa** (>6.5 mEq/L o livelli in rapido aumento).
- **Acidosi metabolica severa** (pH < 7.1).
- **Sintomi uremici** (pericardite, encefalopatia, neuropatia).
- Alcune **intossicazioni da sostanze dializzabili** (es. metanolo, glicole etilenico, salicilati, litio).
- In alcuni casi, per **supportare altre terapie** come l'ECMO.
- Per la gestione di specifiche condizioni come **rabdomiolisi o sindrome da lisi tumorale**.

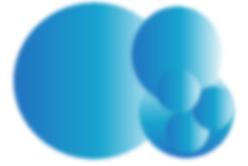
**V.I. Non esistono livelli specifici di creatinina o BUN che, da soli, indichino l'inizio della RRT. La decisione deve considerare il quadro clinico complessivo e il grado di squilibrio tra le richieste metaboliche del paziente e la disfunzione renale.**



## Timing di Inizio della RRT

- Il **timing ottimale** per l'inizio della RRT in assenza di indicazioni urgenti rimane un **argomento di dibattito**.
- Diversi studi non hanno dimostrato un **chiaro beneficio in termini di sopravvivenza** con l'approccio precoce.
- L'**inizio precoce** comporta rischi specifici:
  - Maggiore rischio di eventi avversi (ipotensione, infezioni).
  - Esposizione non necessaria per pazienti con potenziale recupero spontaneo.
  - Possibile peggioramento della prognosi renale a lungo termine e maggiore dipendenza dalla dialisi.
- In assenza di indicazioni urgenti, un **approccio ritardato** con monitoraggio attento potrebbe essere sicuro e ridurre l'esposizione non necessaria.





**Il momento ottimale per iniziare la RRT in pazienti con AKI settica è ancora oggetto di dibattito. Gli studi recenti, come AKIKI ed ELAIN, non hanno fornito un chiaro consenso su un inizio precoce rispetto a un inizio ritardato basato sullo stadio AKI da solo.**

Research

JAMA | **Original Investigation** | **CARING FOR THE CRITICALLY ILL PATIENT**

## **Effect of Early vs Delayed Initiation of Renal Replacement Therapy on Mortality in Critically Ill Patients With Acute Kidney Injury**

### **The ELAIN Randomized Clinical Trial**

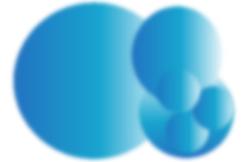
Alexander Zarbock, MD; John A. Kellum, MD; Christoph Schmidt, MD; Hugo Van Aken, MD; Carola Wempe, PhD; Hermann Pavenstädt, MD; Andreea Boanta, MD; Joachim Gerß, PhD; Melanie Meersch, MD

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ORIGINAL ARTICLE

## **Initiation Strategies for Renal-Replacement Therapy in the Intensive Care Unit**

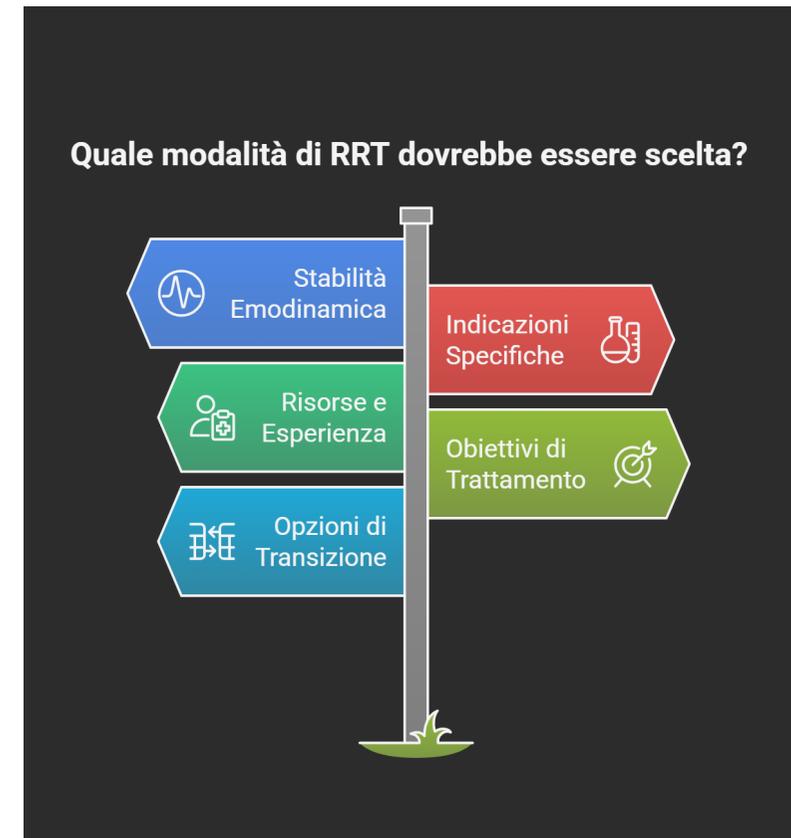
Stéphane Gaudry, M.D., David Hajage, M.D., Frédérique Schortgen, M.D., Laurent Martin-Lefevre, M.D., Bertrand Pons, M.D., Eric Boulet, M.D., Alexandre Boyer, M.D., Guillaume Chevrel, M.D., Nicolas Lerolle, M.D., Ph.D., Dorothee Carpentier, M.D., Nicolas de Prost, M.D., Ph.D., Alexandre Lautrette, M.D., Anne Bretagnol, M.D., Julien Mayaux, M.D., Saad Nseir, M.D., Ph.D., Bruno Megarbane, M.D., Ph.D., Marina Thirion, M.D., Jean-Marie Forel, M.D., Julien Maizel, M.D., Ph.D., Hodane Yonis, M.D., Philippe Markowicz, M.D., Guillaume Thiery, M.D., Florence Tubach, M.D., Ph.D., Jean-Damien Ricard, M.D., Ph.D., and Didier Dreyfuss, M.D., for the AKIKI Study Group\*

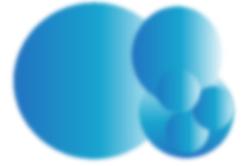


## Scelta della Modalità di RRT

La scelta della modalità di RRT deve essere **individualizzata**, tenendo in considerazione:

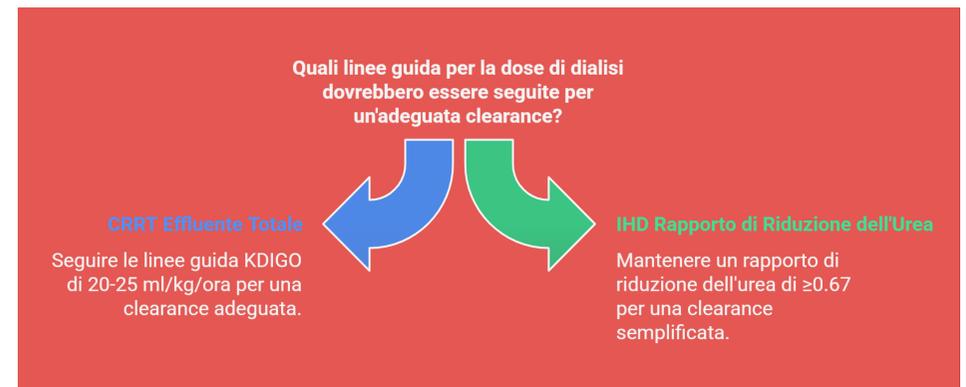
- Lo **stato emodinamico** del paziente (**CRRT preferita in caso di instabilità**).
- Le **indicazioni specifiche** (es. intossicazioni per IHD).
- La **disponibilità delle risorse** e l'**esperienza del team medico**.
- Gli **obiettivi del trattamento**.
- **CRRT e IHD sono spesso terapie complementari**.
- **PIKRT/SLED** rappresenta un'opzione valida in specifici scenari clinici e come transizione.





## DOSE DI DIALISI

- Per **CRRT**, le linee guida KDIGO suggeriscono una media di **20-25 ml/kg/ora di effluente totale**.
- È importante garantire un'**erogazione adeguata** a causa di frequenti interruzioni del circuito.
- Per l'**IHD**, l'obiettivo di un **rapporto di riduzione dell'urea di  $\geq 0.67$**  può fornire un mezzo semplificato per garantire un'adeguata clearance.
- **Non vi è un chiaro beneficio di sopravvivenza con dosi più elevate di RRT continua rispetto a quelle raccomandate.**





## Anticoagulazione

- L'**anticoagulazione** del circuito extracorporeo è spesso necessaria per prevenire la coagulazione del filtro.
- L'**anticoagulazione regionale con citrato (RCA)** è frequentemente preferita, specialmente in pazienti con elevato rischio di sanguinamento.
  - Offre una potenziale **maggiore durata del filtro** e una **riduzione del rischio di sanguinamento** rispetto all'eparina sistemica.
  - Richiede un **monitoraggio rigoroso** degli elettroliti e del bilancio acido-base e può presentare specifiche **complicanze metaboliche**.
- L'**eparina sistemica** o altre alternative possono essere utilizzate in base alle caratteristiche del paziente.

Quale strategia di anticoagulazione utilizzare per la gestione del circuito extracorporeo nei pazienti ad alto rischio di sanguinamento?



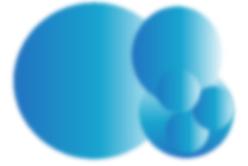
**Anticoagulazione Regionale con Citrato**

Maggiore durata del filtro, ridotto rischio di sanguinamento, richiede monitoraggio rigoroso



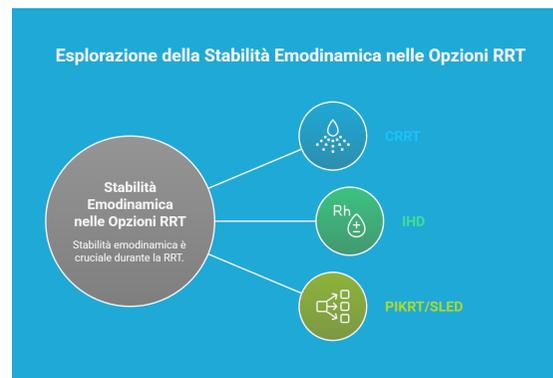
**Eparina Sistemica**

Semplice da usare, meno monitoraggio, potenziale maggiore rischio di sanguinamento



## La stabilità emodinamica è cruciale durante la RRT

- Tradizionalmente, la **CRRT** è stata associata a una **migliore tolleranza emodinamica** grazie alla rimozione più lenta di fluidi e soluti.
- Tuttavia, le meta-analisi non hanno sempre dimostrato **differenze significative nell'incidenza di ipotensione** tra le due modalità.
- L'**IHD** può causare **instabilità emodinamica**, in particolare nei pazienti più compromessi.
- Strategie per migliorare la tolleranza emodinamica nell'IHD includono l'uso di membrane sintetiche, connessione isovolemica, elevata concentrazione di sodio nel dialisato, temperatura del dialisato più bassa e durata minima di 4 ore.
- La **PIKRT/SLED** rappresenta una **via di mezzo**, offrendo un miglior profilo emodinamico rispetto all'IHD.





## RRT in Situazioni Specifiche

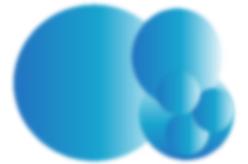
- **Sepsi:** Non è chiaro quale sia la modalità di clearance migliore per l'AKI settica. Dosi più elevate di effluente di RRT non hanno dimostrato un vantaggio in termini di sopravvivenza o recupero renale. Un approccio attendista con monitoraggio stretto può essere appropriato in assenza di indicazioni assolute per l'inizio della RRT. L'emodiafiltrazione continua con membrana di polimetilmetacrilato (PMMA-CHDF) ha mostrato promettente capacità di adsorbimento di citochine.
- **Sindrome Cardiorenale:** L'AKI e la disfunzione cardiaca sono strettamente interconnesse. La scelta della RRT in pazienti con sindrome cardiorenale deve considerare lo stato emodinamico e le specifiche esigenze cliniche. La CRRT può essere preferita in pazienti con scompenso cardiaco e instabilità emodinamica per una rimozione più lenta e controllata dei fluidi. L'ultrafiltrazione (UF) può essere utile nel sovraccarico di fluidi refrattario ai diuretici.
- **Lesione Cerebrale Acuta e Ipertensione Endocranica:** La CRRT è generalmente preferita rispetto all'IHD in questi pazienti a causa delle minori fluttuazioni emodinamiche e del minore aumento della pressione intracranica.
- **Intossicazioni:** L'IHD è spesso indicata per la rimozione rapida di tossine dializzabili.
- **Rabdomiolisi:** La CRRT, in particolare la CVVHDF con membrane ad alta permeabilità, può essere efficace nella rimozione della mioglobina.





## Esiti della CRRT e IHD

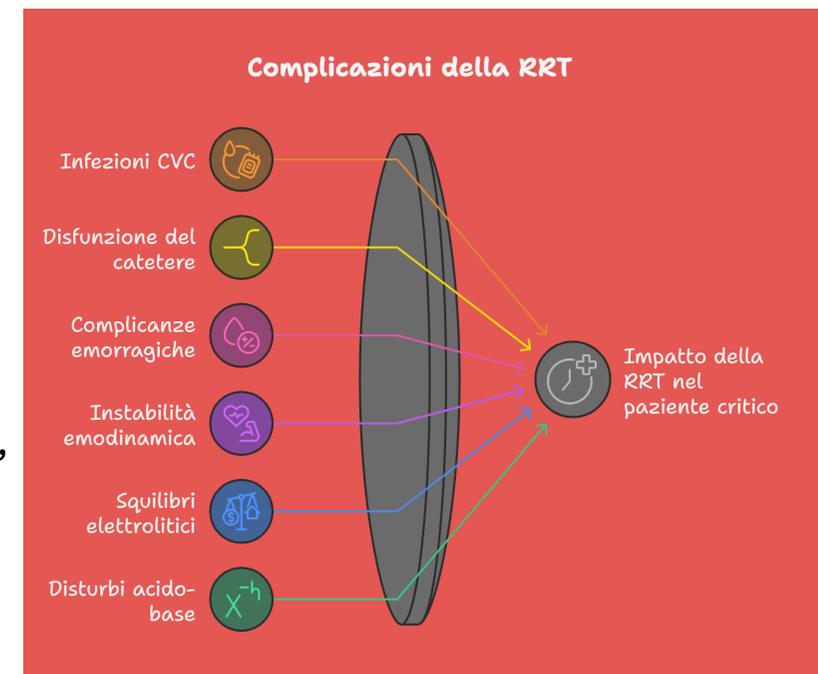


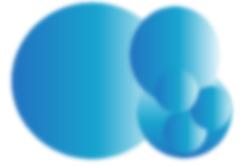


## Complicazioni della Terapia Renale Sostitutiva

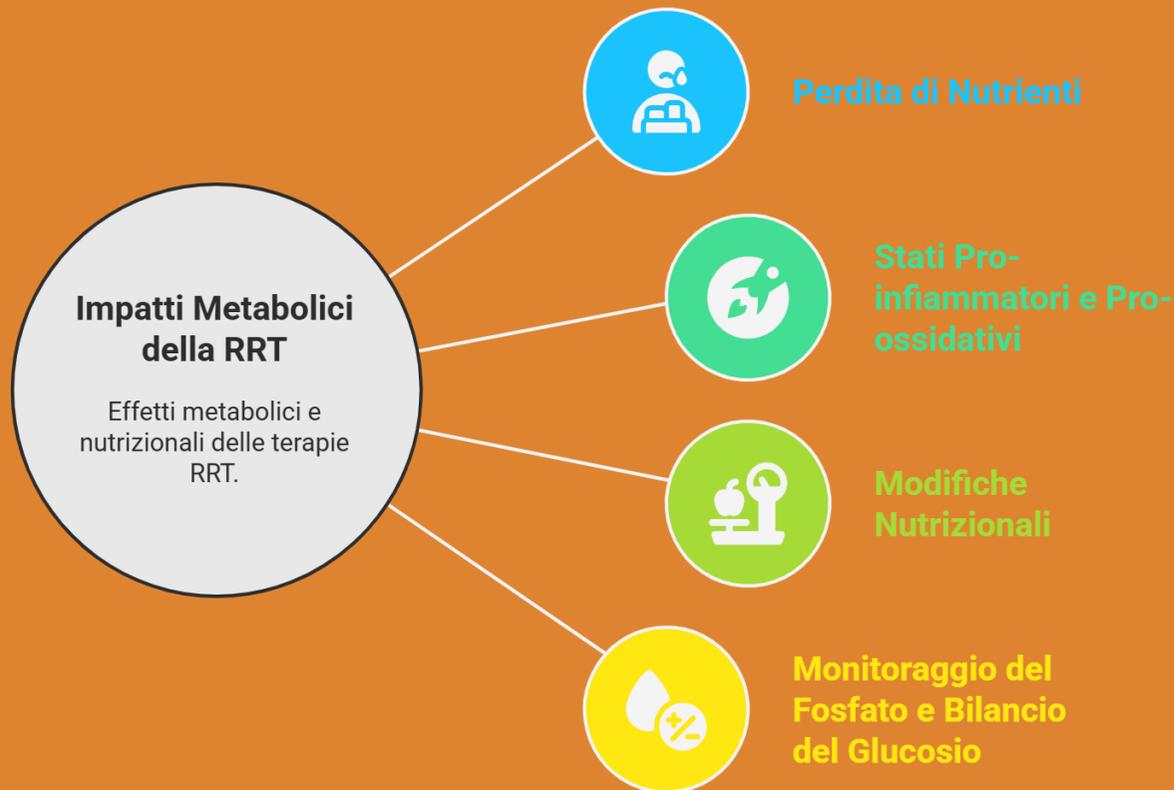
La RRT nel paziente critico può essere associata a diverse complicanze:

- **Infezioni correlate al catetere venoso centrale (CVC).**
- **Disfunzione del catetere** (occlusione, riposizionamento).
- **Complicanze emorragiche**, soprattutto con anticoagulanti sistemici.
- **Instabilità emodinamica e ipotensione intradialitica.**
- **Squilibri elettrolitici** (ipokaliemia, iperkaliemia, iponatremia, ipernatremia, ipofosfatemia, ipocalcemia, ipercalcemia).
- **Disturbi acido-base** (acidosi, alcalosi).
- **Ipotermia.**
- **Sindrome da disequilibrio dialitico.**
- **Trombocitopenia.**





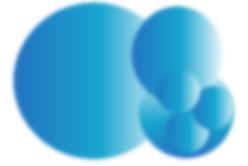
## Impatto Metabolico della RRT





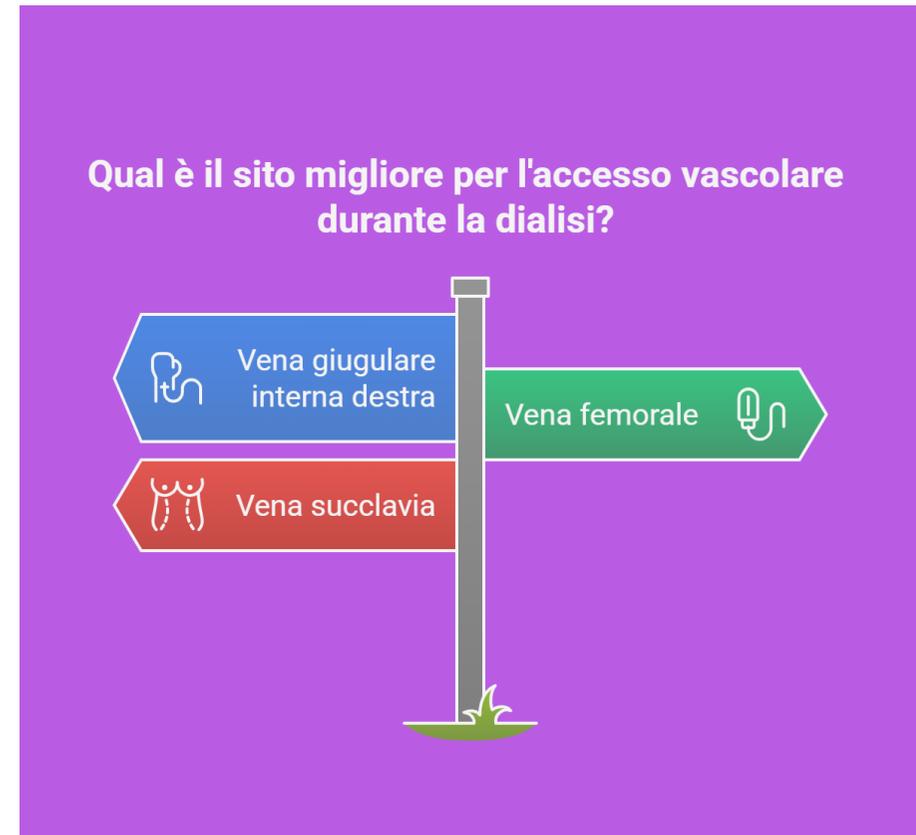
## Implicazioni per la Terapia Nutrizionale nei Pazienti in RRT

- Le **perdite associate alla terapia** devono essere considerate durante la progettazione di un programma nutrizionale e compensate con un **aumento dell'apporto**.
- L'apporto di **aminoacidi** dovrebbe essere aumentato di circa **0.2 g/kg di peso corporeo al giorno**. Durante la CRRT si raccomanda un apporto di 1.5-1.7 g/kg/die.
- L'assunzione di **vitamine idrosolubili** dovrebbe essere aumentata fino al doppio della dose giornaliera raccomandata (RDA).
- È necessario un **monitoraggio stretto del fosfato plasmatico** e la sua supplementazione se richiesta, specialmente considerando il rischio di ipofosfatemia.
- Nella **CRRT**, è importante considerare l'apporto energetico da **lattato e citrato** presenti nelle soluzioni e mantenere un **bilancio del glucosio** adeguato.
- Nella **dialisi peritoneale (PD)**, è necessario considerare l'**assorbimento di glucosio** come fonte di energia e la maggiore **perdita di proteine**.
- I pazienti in RRT richiedono un **monitoraggio metabolico più stretto** rispetto ad altri pazienti in terapia intensiva.
- Il **tipo e l'intensità della RRT** devono essere considerati nella progettazione del programma nutrizionale per evitare un supporto inadeguato e lo sviluppo di complicanze metaboliche.



## Accesso Vascolare

- Accesso vascolare venoso tramite un **catetere per dialisi centrale a doppio lume di grosso calibro**.
- **Sito di prima scelta: vena giugulare interna destra.**
- **Seconda scelta: vena femorale.**
- La vena succlavia deve essere evitata per prevenire stenosi venosa.
- La **posizione della punta del catetere** è fondamentale per un flusso ottimale (atrio destro per giugulare, vena cava inferiore per femorale).





## Dialisi Peritoneale (DP) nell'Insufficienza Renale Acuta (IRA): Efficacia e Vantaggi

- **Efficacia Clinica Comparabile:** Studi prospettici e retrospettivi, inclusi alcuni randomizzati, mostrano che gli esiti clinici della DP nell'IRA, come il recupero della funzione renale e la sopravvivenza dei pazienti, sono **simili a quelli dell'emodialisi (HD)**. Ad eccezione di uno studio specifico (Phu et al.), la maggior parte degli studi indica una mortalità e un tasso di recupero renale **grossolanamente equivalenti** tra DP e HD in pazienti con IRA.
- **Benefici Particolari della DP:** La DP offre benefici specifici come la **rimozione di tossine di peso molecolare medio, tossine legate alle proteine e fluidi**. Nei pazienti con insufficienza cardiaca congestizia refrattaria, la rimozione di fluidi è l'obiettivo principale, e la DP con dialisato ipertonico migliora la sintomatologia clinica e la funzione ventricolare sinistra. La DP può anche contribuire a mantenere la perfusione renale grazie a minori variazioni di peso corporeo, pressione sanguigna più costante e rimozione continua di proteine.
- **Dialisi Peritoneale a Flusso Continuo (DPFC):** La DPFC può aumentare notevolmente l'efficienza chimica della DP. Con la DPFC, le **velocità di flusso del dialisato fino a 300 mL/min** possono essere mantenute, con clearance paragonabili a quelle dell'emodiafiltrazione veno-venosa continua (CVVHD). La DPFC può avvicinarsi al limite teorico di clearance dell'urea della membrana peritoneale e superare quella della DP tidal (TPD).
- **Importanza dei Cateteri Tunnelizzati:** Per una DP acuta efficace e sicura, è fondamentale utilizzare un **catetere peritoneale cronico tunnelizzato** come dispositivo di accesso. L'uso di cateteri acuti comporta un rischio maggiore di peritonite e perforazione intestinale, e ogni inserimento successivo aumenta questi rischi. Gli studi in cui la DP acuta ha mostrato risultati comparabili all'HD acuta utilizzavano cateteri cronici.



## DP nell'IRA: Rischi, Considerazioni e Utilizzo Sottoutilizzato

- **Rischi e Limitazioni Uniche della DP:** Il rischio principale della DP è la **peritonite**. Tuttavia, nei pazienti in cui si sospetta un'infezione come causa di IRA, l'esecuzione della DP può aiutare a escludere la peritonite. Altri rischi includono problemi di drenaggio del catetere e iperglicemia. Pazienti con traumi addominali, in attesa di chirurgia addominale o con drenaggi addominali o ileo grave non possono essere trattati con DP.
- **Confronto dei Rischi con Altre Modalità:** Le terapie ematiche continue (CVVH, CVVHD) e l'HD presentano un rischio significativo di **sepsi, occlusione vascolare, ipotensione, coagulazione della membrana e sanguinamento** dovuto all'anticoagulante. La DP comporta rischi di **malfunzionamento del catetere, iperglicemia e peritonite**.
- **DP ad Inizio Urgente ("Urgent Start"):** La DP ad "inizio urgente", con l'uso quasi immediato di un catetere Tenckhoff, si è dimostrata una terapia sicura, efficiente ed efficace per i pazienti con malattia renale allo stadio terminale (ESRD) che iniziano la dialisi non pianificata. Questa pratica rende la DP appropriata per molti pazienti con IRA per i quali viene scelta la CRRT, come quelli con insufficienza cardiaca, ipotensione e basso indice cardiaco.
- **Necessità di Formazione del Personale:** Per fornire la DP, il personale ospedaliero necessita di **formazione specifica**. Questa formazione si sovrappone a quella per la terapia DP ad "inizio urgente" per pazienti con ESRD. L'implementazione di programmi di "inizio urgente" PD spesso porta alla formazione del personale infermieristico all'interno dell'ospedale per eseguire la procedura di DP.
- **Conclusione: Terapia Sottoutilizzata:** Quando viene posizionato un dispositivo di accesso peritoneale cronico funzionante, la **DP è una modalità sicura, efficace ed economica per il trattamento dell'IRA**. Negli Stati Uniti, questa modalità è **ampiamente sottoutilizzata** per il trattamento dell'IRA. Gli ospedali che utilizzano la DP ad "inizio urgente" per il trattamento iniziale di pazienti con ESRD hanno già risorse e formazione disponibili per implementare un programma di DP acuta.



## Monitoraggio del Recupero Funzione Renale

La ripresa della funzione renale viene valutata attraverso:

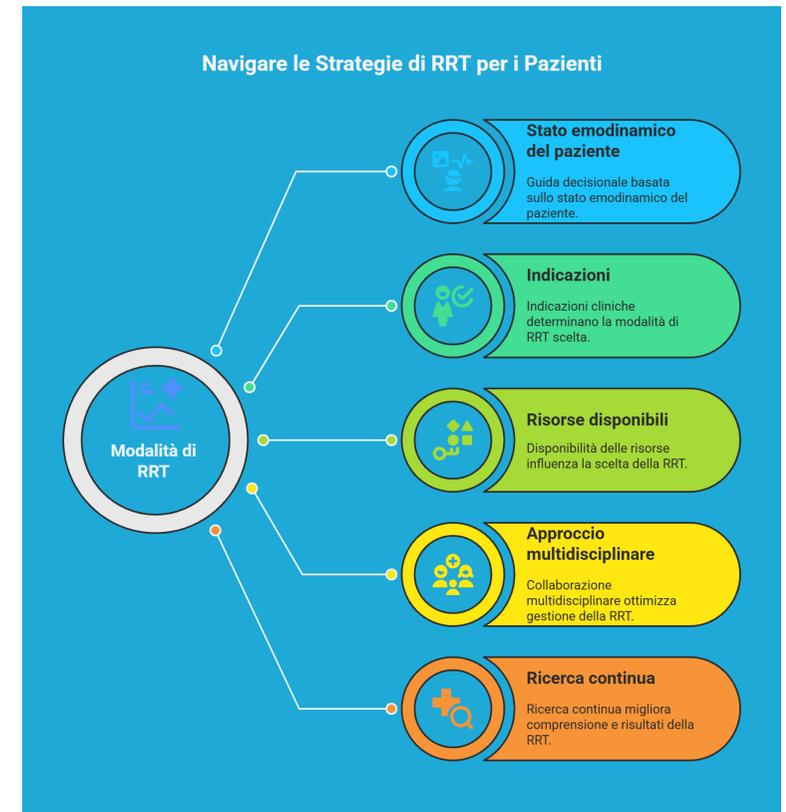
- Aumento della diuresi.
- Declino progressivo della creatinina sierica.
- Misurazione della clearance della creatinina (obiettivo >20 ml/min per interruzione).
- Valutazione clinica complessiva del paziente.
- È importante il follow-up a lungo termine per valutare pienamente la ripresa.





## Conclusioni

- La scelta della modalità di RRT deve essere **individualizzata**.
- Non esiste una **modalità ideale per tutti i pazienti**.
- La decisione è guidata principalmente dallo **stato emodinamico** del paziente, dalle indicazioni e dalle risorse disponibili.
- **CRRT e IHD** sono terapie **complementari**.
- Un **approccio multidisciplinare** è fondamentale per ottimizzare la gestione della RRT.
- **Ricerca continua** è necessaria per definire meglio il ruolo di ciascuna modalità e migliorare gli esiti.



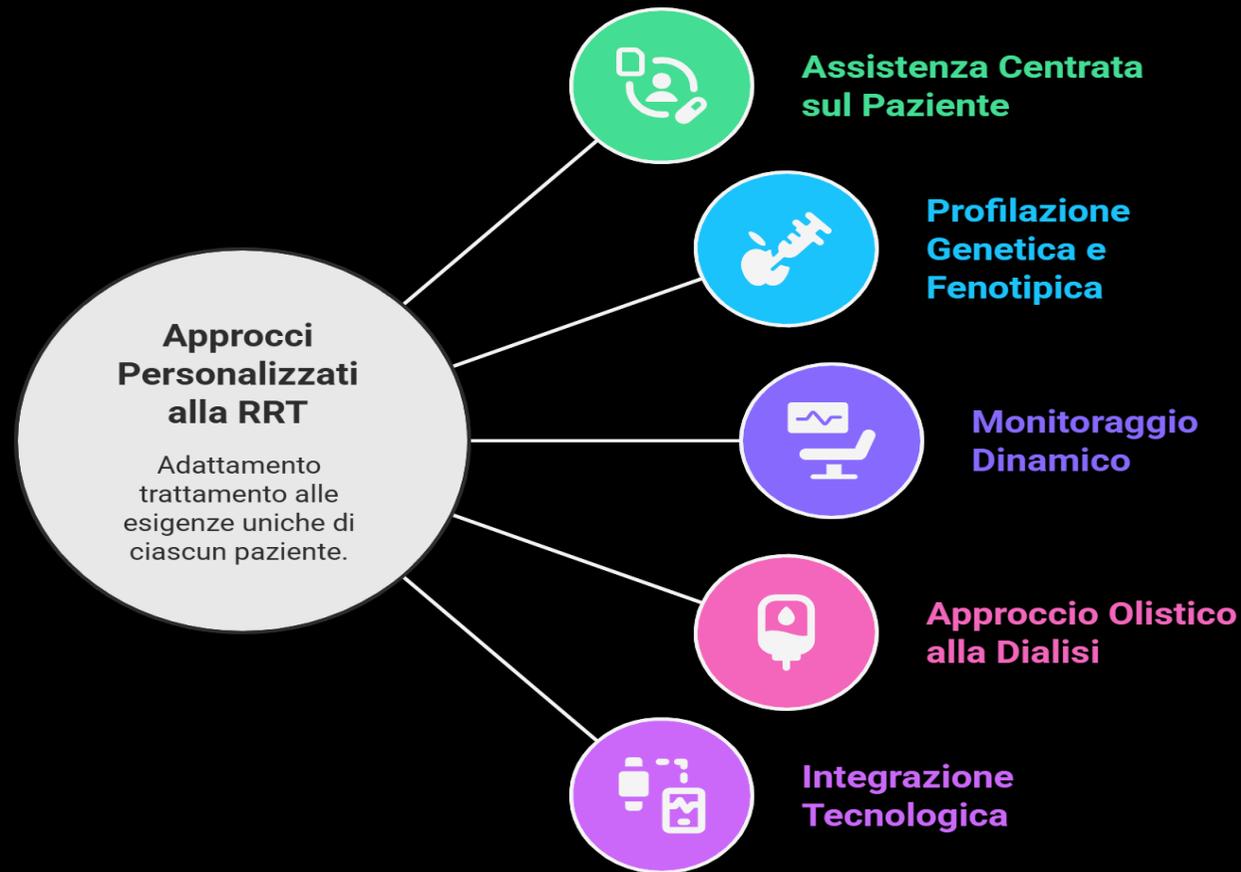


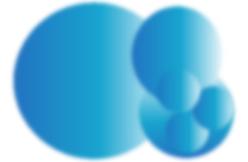
## Tendenze nella terapia sostitutiva renale





## Approcci Personalizzati nella Terapia Sostitutiva Renale



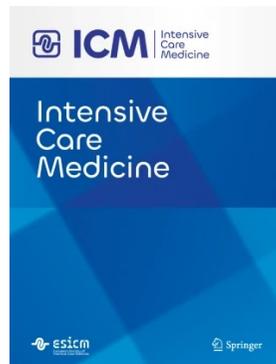


BJA Education, 17 (3): 88–93 (2017) Renal replacement therapy in critical care Lisa Gemmell, Robert Docking and Euan Black UK

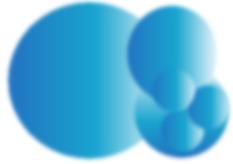
**Continuous vs. intermittent hemodialysis: with which spin will my patient win?** [Kamal Chater](#) & [John A Kellum](#) *Critical Care* volume 11, Article number: 313 (2007)



Chaïbi, K., Dreyfuss, D. & Gaudry, S. Renal replacement therapy in ICU: from conservative to restrictive strategy. *Crit Care* 29, 40 (2025). <https://doi.org/10.1186/s13054-025-05271-4>



Wald R, Beaubien-Souligny W, Chanchlani R, Clark EG, Neyra JA, Ostermann M, Silver SA, Vaara S, Zarbock A, Bagshaw SM. Delivering optimal renal replacement therapy to critically ill patients with acute kidney injury. *Intensive Care Med.* 2022 Oct;48(10):1368-1381. doi: 10.1007/s00134-022-06851-6. Epub 2022 Sep 6. PMID: 36066597.



***"La scienza della medicina non riguarda solo la guarigione delle malattie, ma il prendersi cura della speranza." – Ralph W. Sockman***