

# Il trattamento renale sostitutivo extracorporeo e la sostenibilità ambientale: punto di vista del produttore di tecnologie

Paolo Scanavacca<sup>1</sup>, Alessandro Corsi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Water Treatment & Home HD, B. Braun Avitum Italy S.p.A., Mirandola (MO) - Italy

<sup>2</sup>Active Medical Device HD, B. Braun Avitum Italy S.p.A., Mirandola (MO) - Italy

## Extracorporeal renal replacement treatment and environmental sustainability: the point of view of the technology manufacturer

Healthcare contributes significantly to resource depletion and greenhouse gas emissions; this is because the production, transportation, use and waste disposal of the necessary products are involved. Since renal replacement treatment has a big impact in this context, all the community involved in this sector should have a clear policy and a full awareness on the conservation of the environment and its sustainability. The products of HD technologies are looking forward the future to take part in this awareness.

**Keywords:** Environment, Hemodialysis, Sustainability

## Introduzione

L'assistenza sanitaria contribuisce in modo significativo all'esaurimento delle risorse e alle emissioni di gas serra, a causa della produzione, del trasporto, dell'uso e dello smaltimento dei prodotti utilizzati.

Uno studio recente (1) ha dimostrato che l'impatto ambientale derivante dall'assistenza sanitaria è compreso tra l'1% e il 5% del totale e in alcuni paesi rappresenta addirittura oltre il 5% del carico nazionale (2).

Dal momento che il trattamento renale sostitutivo ha un grosso impatto in questo contesto, tutta la comunità coinvolta in questo settore dovrebbe avere una policy chiara e una piena consapevolezza per migliorare la sostenibilità ambientale del trattamento dialitico.

Questo tema va gestito in team e comporta un atteggiamento coeso e consapevole di tutte le figure professionali coinvolte.

Diverse società scientifiche del settore sono infatti molto sensibili a questo tema e questo è evidente anche andando a visitare i loro siti istituzionali (3-5).

La società EDTNA/ERCA ha pubblicato una guida pratica scaricabile on-line per tenere alta l'attenzione sull'impatto ambientale in dialisi durante il lavoro quotidiano (6,7); nella guida sono raccolte alcune raccomandazioni pratiche che mirano a suggerire al personale della dialisi definite procedure e specifici comportamenti da tenere al fine di stabilire piani strategici efficaci e di successo per migliorare l'attenzione all'ambiente nel mondo sanitario.

L'aspetto di sostenibilità ambientale deve essere ovviamente esteso anche ai produttori e ai fornitori di tecnologie. Aziende produttrici di materie prime stanno mettendo in pratica processi e sistemi per il riciclo delle plastiche, con l'obiettivo di "riutilizzarle" nel processo lavorativo di produzione da cui provengono (8).

Analizzando nel particolare la dialisi, possiamo sicuramente soffermarci sugli aspetti "energivori", quali consumi di acqua, consumi elettrici, plastiche da smaltire e rifiuti ospedalieri da gestire.

Dal punto di vista delle tecnologie passiamo ora ad approfondire il concetto di sostenibilità, dividendo per macro-argomenti quali:

- ✓ apparecchiatura per dialisi: consumi (energia-acqua), disinfezione, apparecchiatura, peso per il trasporto;
- ✓ materiale disposable (dializzatori, linee ematiche, cartucce di bicarbonato, sacche acide, aghi, siringhe, accessori): produzione, sterilizzazione, trasporto, smaltimento, imballi e svuotamento automatico del disposable utilizzato;
- ✓ tecnologie moderne: sistemi di produzione di concentrati acidi centralizzati e impianti di osmosi.

**Received:** August 11, 2024

**Accepted:** September 12, 2024

**Published online:** October 9, 2024

### Indirizzo per la corrispondenza:

Alessandro Corsi

email: [alessandro.corsi@bbraun.com](mailto:alessandro.corsi@bbraun.com)



## Per migliorare la sostenibilità ambientale del trattamento renale sostitutivo

L'apparecchiatura da dialisi sin dalla sua progettazione deve garantire il massimo della compatibilità ambientale a partire dalla possibilità di riciclare l'apparecchiatura a fine vita.

A questo scopo alcune caratteristiche delle apparecchiature per emodialisi di B.Braun, denominate Dialog IQ, sono dedicate alla "sostenibilità ambientale", quali la scocca dell'apparecchiatura in materiale riciclabile. L'apparecchiatura esce di serie con uno scambiatore di calore ad alta efficienza che permette di recuperare energia termica dal liquido di dialisi esausto; il sistema di disinfezione consigliato e validato è il ciclo citro-termico che rispetta il più possibile l'ambiente. Infine, la Dialog IQ, in caso di mancanza di energia elettrica dalla rete ospedaliera, continua a gestire la circolazione extracorporea per un tempo tra i 20-30 minuti, grazie alla batteria tampone. Questo può garantire un risparmio di energia, acqua e costi del materiale dovuti a un fermo totale.

Per quanto riguarda il materiale disponibile, che va a impattare sul peso e sul tipo di rifiuti speciali ospedalieri da smaltire, occorre considerare che il circuito ematico extracorporeo è stato progettato per essere a basso volume di riempimento e a ridotto peso di plastiche da smaltire. Inoltre, il materiale utilizzato è DEHP free e sterilizzato a raggi beta. Gli imballi sono fatti soprattutto in materiale riciclabile (imballo primario buste: carta/film separabile; imballo secondario o multiplo IFU (carta, cartone e/o scatole di cartone).

Occorre a questo punto soffermarsi sulle altre tecnologie di impatto ambientale quali quelle per la produzione centralizzata di concentrati acidi e le apparecchiature di osmosi.

### Concentrati acidi centralizzati

Per l'aspetto di sostenibilità, è da preferire, almeno per la concentrazione acida più comunemente utilizzata, il ricorso all'utilizzo dei sistemi di preparazione centralizzata delle soluzioni; B.Braun propone un sistema innovativo, Ecomix (Fig. 1),

che utilizza una cartuccia di sali in polvere (Ecocart) per preparare in sito circa 650 L di concentrato acido. Ecomix presenta molteplici vantaggi poiché utilizza un concentrato acido in polvere secca in un contenitore dotato di ruote (Ecocart), che poi viene ritirato e riutilizzato e quindi vi è la garanzia di non avere nessun residuo di plastiche da smaltire come invece avviene con le sacche acide. Con una cartuccia si riescono a preparare circa 650 L di concentrato acido; questo permette risparmio di spazio in magazzino e soprattutto risparmio di CO<sub>2</sub> emessa per i trasporti su gomma.

Ecomix consente anche di produrre concentrato acido contenente citrato, con risvolti clinici importanti per il paziente emodializzato.

Infine, dal momento che viene utilizzato tutto il concentrato prodotto, si evita lo smaltimento del residuo delle sacche acide, con evidente impatto ambientale.

### Impianti di osmosi

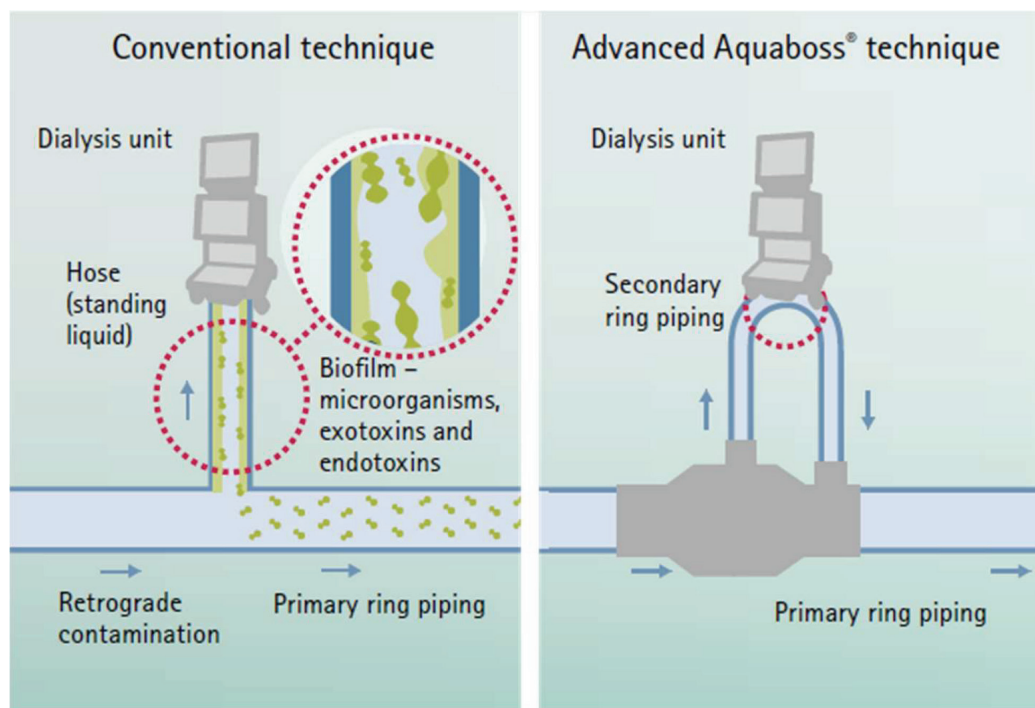
Infine possiamo ad analizzare l'impianto di Bi-osmosi che è il principale sistema a cui imputare il consumo di acqua in un centro dialisi e che partecipa in maniera consistente anche al consumo di energia elettrica, di residui di disinfettante da smaltire e così via.

Il sistema di osmosi Aquaboss di B.Braun avvia in automatico il recupero del permeato di ritorno dall'anello che viene raccolto insieme al rigetto delle membrane dei due stadi di depurazione, garantendo così un risparmio idrico maggiore del 40% rispetto agli impianti classici; durante le pause notturne programmate o nei giorni festivi dove la dialisi non è operativa, in automatico il sistema avvia a circuito chiuso dei lavaggi ad alta velocità del loop con consumo idrico pari a zero e temporizzabili con programma automatico.

Inoltre, l'alimentazione di acqua osmotizzata all'apparecchiatura di dialisi viene garantita da un loop secondario certificato come "medical device", nel quale il permeato è sempre in circolo in serie con l'anello di distribuzione, garantendo



**FIGURA 1** - Sistema Ecomix per la produzione e la distribuzione della parte acida del bagno di dialisi.



**FIGURA 2** - Loop secondario dispositivo medico di collegamento tra l'anello di distribuzione dell'acqua osmotizzata e la macchina di dialisi.

standard elevatissimi di qualità. Questo “loop secondario” è resistente fino a 300 °C, garantisce un passaggio continuo di acqua osmotizzata anche a monitor spento e partecipa quindi alla disinfezione del loop di distribuzione; questo evita la necessità di accensione delle macchine di dialisi durante la sanificazione dell'anello annullando perciò i consumi di acqua e di energia elettrica che sarebbero utilizzati dai monitor di dialisi se accesi (Fig. 2).

Le membrane osmotiche sono contenute in vessel di acciaio senza punti di ristagno che, grazie a un sistema esclusivo (back washing), permettono il lavaggio trasversale o controcorrente delle membrane e ne garantiscono la qualità costante e un maggiore tempo di vita, riducendo così anche la necessità di lavaggi periodici di sanificazione e disincrostazione delle membrane con prodotti chimici che andrebbero ancora una volta a contribuire all'impatto ambientale.

Infine, viene proposto anche un innovativo sistema di sanificazione chemical free che garantisce la pulizia e la disinfezione di tutta la catena dei dispositivi medici, sia le membrane di osmosi dei due stadi filtranti sia l'anello di distribuzione sia il loop secondario. La generazione della sanificazione termica avviene tramite sistema “in line” che porta a temperatura il sistema senza necessità di “serbatoio con accumulo”. Perciò il consumo elettrico per la sanificazione termica è inferiore dell'85% rispetto a sistemi che utilizzano “serbatoi di pre-riscaldamento”.

## Conclusioni

Le piattaforme tecnologiche di B.Braun, Dialog IQ, Ecomix e Aquaboss, rappresentano una famiglia di dispositivi medici progettati per rispondere al meglio ai pillar della “Green Nephrology”, con lo scopo di associare all'innovazione tecnologica lo sviluppo di sistemi per il risparmio dei consumi idrici ed energetici, per ridurre l'emissione di CO<sub>2</sub> nei trasporti, per

ridurre gli spazi occupati nei magazzini ospedalieri e per minimizzare la produzione di rifiuti ospedalieri. Per ulteriori informazioni sulla politica di sostenibilità ambientale del gruppo B. Braun, visitare il sito (9).

## Disclosures

**Conflict of interest:** Paolo Scanavacca and Alessandro Corsi are employees of B.Braun Avitum Italy SpA.

**Financial support:** This research received no specific grant from any funding agency in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

**Authors contribution:** Authors contributed equally to this manuscript.

## Bibliografia

1. Lenzen M, Malik A, Li M, et al. The environmental footprint of health care: a global assessment. *Lancet Planet Health*. 2020;4(7):e271-e279. [CrossRef PubMed](#)
2. Barraclough KA, Agar JWM. Green nephrology. *Nat Rev Nephrol*. 2020;16(5):257-268. [CrossRef PubMed](#)
3. ERA-Leading European Nephrology. Sustainable Nephrology Task Force. Online (Accessed August 2024) [Online](#)
4. Società Italiana di Nefrologia (SIN). Green Nephrology. [Online](#) (Accessed August 2024).
5. EDTNA/ERCA. Sustainability. [Online](#) (Accessed August 2024).
6. Kastl J., Pancirova J. Environmental Guidelines for Dialysis: A Practical Guide to Reduce the Environmental Burden of Dialysis. [Online](#) (Accessed August 2024).
7. Pancirova J, Golland J, eds. Green Excellence in dialysis. [Online](#) (Accessed August 2024).
8. Vanholder R, Agar J, Braks M et al. The European Green Deal and nephrology: a call for action by the European Kidney Health Alliance. *Nephrol Dial Transplant*. 2023 May 4;38(5):1080-1088. [CrossRef PubMed](#)
9. B. Braun. Sustainable Renal Care: How dialysis is going green. [Online](#) (Accessed August 2024).