

Archivi storici della Nefrologia Italiana

Il rene artificiale fatto costruire da Aminta Fieschi (1904-1991) nel 1947

G.B. Fogazzi

Divisione di Nefrologia, Ospedale Maggiore, IRCCS, Milano

Historical Archives of Italian Nephrology: The artificial kidney commissioned in 1947 by Aminta Fieschi (1904-1991)

Aminta Fieschi, a physician who is today remembered mainly for his contributions in the field of haematology, in the late 1940s devoted himself to the study of the treatment of uraemia. For this reason he commissioned, a manufacturer based in Milano, an artificial kidney, which was built on the design of the "rotating-drum kidney" described by Willem Kolff in 1947 in his epoch-making monograph "New Ways of Treating Uraemia".

However, after using that artificial kidney in few patients Fieschi abandoned it due to dangerous cardiovascular complications, and shifted to the use of other safer techniques such as intestinal perfusion.

This paper describes the main contributions of Fieschi in the field of nephrology as well as the features of artificial kidney he used, whose manufacturer has been identified and retraced after more than fifty years by the author. (G Ital Nefrol 2003; 20: 43-8)

KEY WORDS: History of medicine, History of nephrology, History of dialysis, Artificial kidney

PAROLE CHIAVE: Storia della medicina, Storia della nefrologia, Storia della dialisi, Rene artificiale

Introduzione

Come è stato descritto in un recente articolo pubblicato in questo giornale, il rene artificiale (RA) in Italia entrò nella pratica clinica nel 1953, ad opera di Mario Battezzati (1912-1992) e Carlo Taddei (1923-1987), della Clinica Chirurgica di Genova, ai quali si affiancarono ben presto diversi chirurghi ed urologi di altre città (1).

Aminta Fieschi (1904-1991) fu il primo ed unico internista italiano ad occuparsi di RA in quegli anni, in quanto nel 1947 aveva fatto costruire da un artigiano milanese un apparecchio per dialisi extracorporea. Per questo motivo e per il suo interesse per il trattamento dell'uremia Fieschi fu uno dei pochissimi "non chirurghi" italiani ad essere invitato ai lavori del "I Symposium sul rene artificiale", svoltosi nel maggio del 1954 a Rapallo, che fu il primo convegno sull'argomento a livello mondiale (1-3).

Questo articolo traccia un breve profilo professionale di Aminta Fieschi e descrive le caratteristiche del RA fatto da lui costruire.

Aminta Fieschi

Aminta Fieschi era nato il 6 luglio 1904 a Vescovato, in provincia di Cremona. Nel luglio del 1928 si era laureato in Medicina e Chirurgia a Pavia, frequentando l'Istituto di Clinica Medica dell'Università, diretto da Adolfo Ferrata (1880-1946), uno dei maggiori ematologi italiani del suo tempo. In questo Istituto Fieschi lavorò, dapprima come assistente poi come aiuto, fino al febbraio 1949, con due interruzioni dovute a periodi di studio all'estero (nel 1931 in Germania, a Kiel, dove approfondì argomenti di istologia patologica; nel 1938 a Vienna, dove si occupò di gastro-enterologia). Nel marzo 1949 Fieschi ottenne la Cattedra di Patologia Medica presso l'Università di Siena, dove rimase fino al febbraio del 1952, e dove diede impulso ad un'intensa attività clinica e di ricerca, che richiamò numerosi ricercatori, anche dall'estero (4, 5). Alla fine del 1952 Fieschi si trasferì all'Università di Genova, dove fu chiamato a dirigere l'Istituto di Patologia Medica e, dal



Fig. 1 - Aminta Fieschi (primo da destra con il microfono) ad un convegno sull'insufficienza renale cronica tenutosi nei primi anni 1960 a Genova. Primo da sinistra, anch'egli con il microfono, Silvano Lamperi. In primo piano sulla scrivania il grande filtro a fogli paralleli di cellophane del rene di Küll (dall'archivio del Professor Lamperi).

1968, l'Istituto di Clinica Medica. Tenne quest'ultimo incarico fino al 1980, anno del pensionamento e nel quale fu nominato "Professore Emerito dell'Università di Genova". Il 25 novembre 1991 Fieschi morì per complicazioni seguite ad un pneumotorace spontaneo.

Per tutta la sua carriera Fieschi fu figura di clinico a tutto campo, con interessi clinici e scientifici in diversi settori, come dimostrano già le sue prime pubblicazioni (4). Fieschi fu soprattutto ematologo, ed in questo campo raggiunse ben presto fama internazionale, ma fu anche un grande esperto in gastroenterologia, pneumologia, reumatologia e nefrologia.

È possibile che a stimolare l'interesse di Fieschi per le nefropatie sia stato lo stesso Ferrata, che nel 1940 aveva pubblicato la monografia "Le Nefropatie. Manuale per medici e studenti" (6), alla cui stesura Fieschi aveva contribuito con due capitoli, uno sulla tubercolosi renale, l'altro sulla calcipolosi renale. Successivamente, Fieschi incominciò a dedicarsi al trattamento dell'uremia, sul quale scrisse diversi articoli, il più importante dei quali fu una breve segnalazione pubblicata nel 1949 nel prestigioso *The Lancet* (7). In essa Fieschi ed il suo aiuto Mario Baldini descrissero l'utilizzo in otto pazienti uremici di una sonda a tre vie da loro ideata per la "perfusione intestinale", che a quel tempo era una tecnica tra le più usate per la correzione dell'uremia (8).

A conferma del loro interesse per l'insufficienza renale, nel 1953 Fieschi e Baldini pubblicarono la monografia "Fisiopatologia e terapia degli stati uremici", che consisteva in un documentatissimo volume di oltre 450 pagine, con una vasta sezione bibliografica che dimo-

strava le notevoli conoscenze della letteratura italiana ed internazionale dei due Autori (9). Questo libro ebbe una certa eco allora, ed è molto interessante ancora oggi dal punto di vista storico, in quanto fornisce una panoramica di tutte le problematiche legate all'argomento "uremia" mezzo secolo fa.

Per l'autorità raggiunta in campo nefrologico a Fieschi e Baldini fu affidata, nel 1953, una relazione al 54° Congresso della Società Italiana di Medicina Interna su "La prognosi delle nefropatie nell'evoluzione clinica anatomico funzionale" (10).

Un ulteriore contributo in campo nefrologico fu, nel 1965, la pubblicazione dell'originale ed ampia monografia "Le nefropatie", che Fieschi scrisse in collaborazione con Silvano Lamperi (nato nel 1922), suo allievo e successivamente collaboratore (Fig. 1) (11).

Fieschi contribuì allo sviluppo della nostra specialità anche come Presidente della Società Italiana di Nefrologia nel biennio 1962-64, organizzando il X Congresso Nazionale della Società Italiana di Nefrologia che si tenne a Genova nel 1969, e fondando nel 1973 la Scuola di Specializzazione di Nefrologia Medica dell'Università di Genova.

Il rene artificiale fatto costruire da Fieschi

La vicenda storica

L'interesse per il trattamento dell'uremia spinse Fieschi a dotarsi già nel 1947 di un RA, che egli men-



Fig. 2 - Il rene artificiale costruito dalla ditta Giuseppe Cavallo nel 1947 su commissione di Fieschi con il cilindro di legno e la vasca per il liquido di dialisi (dall'archivio della Ditta Cavallo, Buccinasco, Milano).

zione in alcune occasioni.

Il primo riferimento in ordine di tempo che sono riuscito a trovare è nell'articolo pubblicato nel Lancet nel 1949 (7), in cui Fieschi parla di prove di "vividiffusione" (così veniva anche definita la dialisi extracorporea) da lui fatte in passato "solo a livello sperimentale".

Un riferimento successivo, con più particolari è alle pagine 135 e 136 della monografia "Fisiopatologia degli stati uremici" (9), in cui descrivendo il RA di Kolff, Fieschi afferma:

"Poiché nella sua ultima forma l'apparecchio (di Kolff) risulta tecnicamente utilizzabile, noi abbiamo curato, per il nostro Istituto, la costruzione di un esemplare che è stato realizzato dalla Ditta Girompini di Milano, con alcuni piccoli miglioramenti."

Poco oltre, descrivendo i possibili problemi cardiocircolatori legati all'uso del RA di Kolff, Fieschi aggiunge:

"Noi possiamo confermare, per personale esperienza, che la regolazione del sistema aspirante nell'apparecchio di Kolff riesce spesso complessa, specie quando l'apparecchio funziona a velocità elevata."

Un'ulteriore menzione del RA da lui utilizzato è alla pagina 24 degli atti del "I Symposium sul rene artificiale" pubblicati nel 1954 (2), in cui, parlando di nuovo del rene di Kolff, Fieschi dice:

"Io [del rene artificiale] me ne ero occupato sin dal 1947, ho assistito agli esperimenti di Kolff, e ho fatto costruire l'apparecchio di Kolff, sin da quell'epoca. Debbo dire che poi l'ho abbandonato. I risultati non sono stati soddisfacenti; mi sono

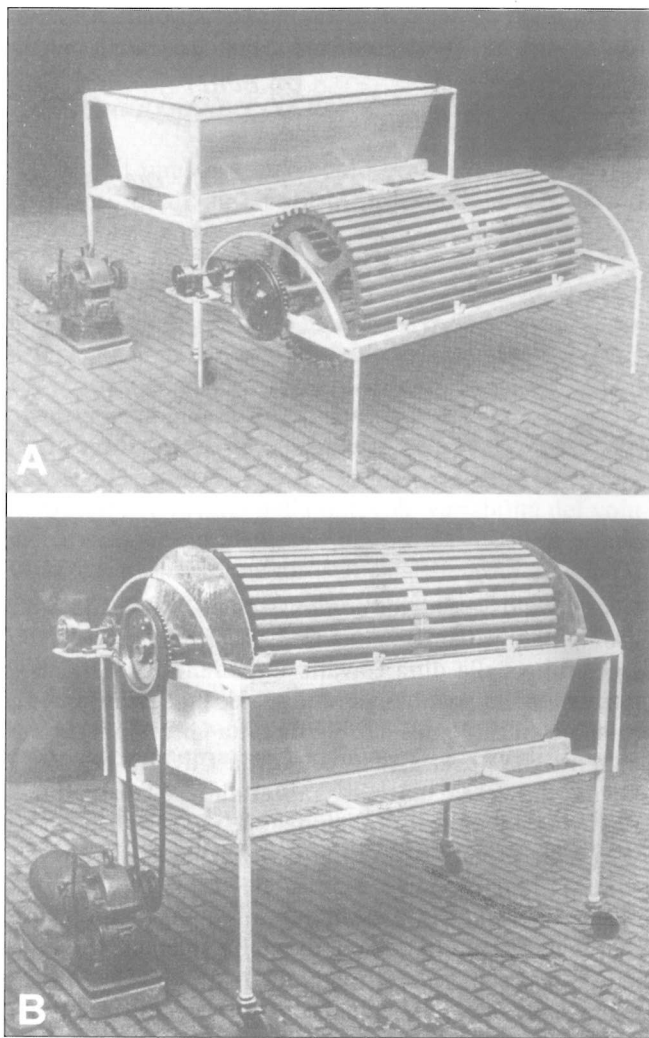


Fig. 3 - A. Il rene artificiale costruito da Kolff, (13, figura 16). Come si vede, le differenze rispetto al RA commissionato da Fieschi sono minime: il rene costruito dalla ditta Cavallo monta il motore sul telaio della vasca per il liquido di dialisi (mentre nel rene di Kolff esso appoggia per terra) ed ha un pannello di comandi sotto la vasca che manca nell'originale di Kolff; B. L'apparecchio di Kolff montato per l'uso, con il tamburo rotante all'interno della vasca contenente il liquido di dialisi (13, figura 15).

rivolto ad altre strade".

È poco oltre, a pagina 26, chiude l'argomento nel modo seguente:

"...col [rene di Kolff] ripeto, io ho fatto i primi esperimenti dopo essermi preso il divertimento di farlo costruire da una ditta milanese nel 1947 e di applicarlo in alcuni casi, ed averlo poi completamente abbandonato ritenendolo molto pericoloso."

Recentemente ho rintracciato la ditta che aveva costruito il RA per Fieschi, ed ho ottenuto alcune informazioni ed una fotografia di quell'apparecchio (Fig. 2).

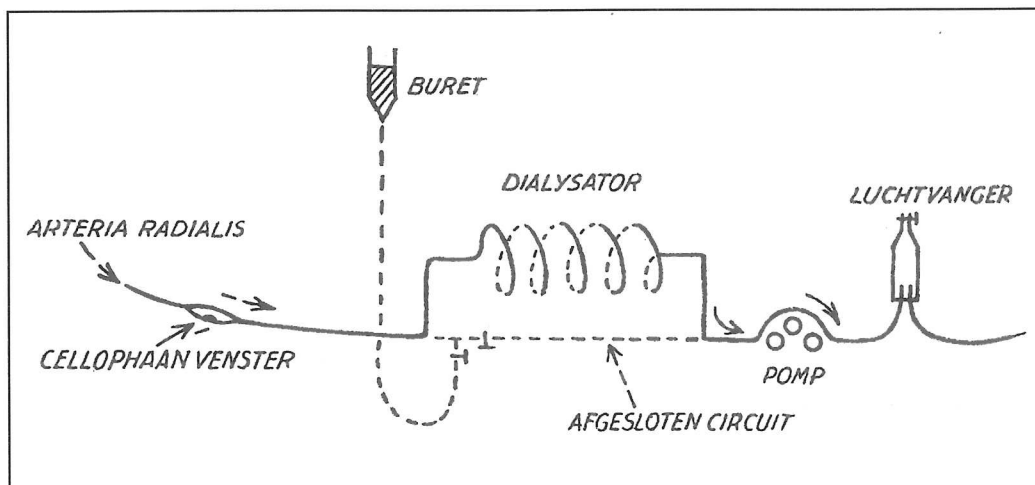


Fig. 4 - Schema del rene di Kolff (13, figura 18). In questo ed altri schemi della versione inglese della sua famosa monografia, Kolff mantenne le scritte in olandese. La versione originale infatti fu scritta in olandese, ed uscì nel 1947 con il titolo *De kunstmatige nier*.

Arteria radialis = arteria radiale; cellophaan venster = finestrella di cellophane (che permetteva di valutare il grado di riempimento della linea arteriosa); burette e afgesloten circuit = circuito per le infusioni endovenose; dialysator = tubo di cellophane avvolto a spirale attorno al cilindro; pomp = pompa; luchtvanger: camera di vetro arresta-coaguli.

Fieschi scrisse di aver commissionato il RA alla ditta Girompini di Milano (9), ma in realtà quell' apparecchio fu costruito dalla ditta Cavallo di Milano, che era specializzata nella costruzione di apparecchi scientifici¹. L'errata attribuzione di Fieschi alla ditta Girompini dipese dal fatto che quest'ultima e la ditta Cavallo nel 1947 avevano la stessa sede, in via Teramo 24 a Milano, e lavoravano in parziale collaborazione (12).

L'attuale titolare della ditta Cavallo, Felice (nato nel 1932) figlio del fondatore Giuseppe (1903-1965), aveva solo 15 anni quando Fieschi commissionò il suo RA, e ha dimenticato molti dettagli di quella vicenda. Tuttavia, ricorda che suo padre fu contattato da Fieschi mentre stava installando delle apparecchiature scientifiche presso il Policlinico "S. Matteo" di Pavia, che il RA montava un tubo di cellophane lungo diversi metri, che ne fu costruito un solo esemplare, e che Fieschi aveva inviato alcune lettere di apprezzamento al padre dopo aver ottenuto lo strumento (12).

Mettendo insieme le informazioni fornite dallo stesso Fieschi (2, 9) con la documentazione fornita dalla ditta Cavallo si può ragionevolmente ipotizzare che Fieschi, dopo aver assistito di persona agli esperimenti di Kolff (2), si sia presentato a Giuseppe Cavallo portando con sé una copia della monografia di Kolff *New ways of treating uraemia* (13), che contiene numerose fotografie

nonché gli schemi costruttivi del RA, e gli abbia chiesto di costruirne un esemplare identico.

Caratteristiche tecniche

Le caratteristiche tecniche del RA commissionato da Fieschi erano quindi le stesse del rene di Kolff, il cui principio nelle parole dello stesso Kolff era il seguente (13, pagine 15 e 16) (Figg. 3 e 4):

"Un voluminoso cilindro gira con la sua parte inferiore all'interno di una vasca contenente il liquido di dialisi. Un lungo tubo di cellophane è stato avvolto a spirale attorno al cilindro. Il tubo contiene solo una piccola quantità di sangue. Il sangue si raccoglie per gravità sempre nella parte più declive della spirale. Quando il cilindro ruota ...il sangue scorre lungo la spirale da sinistra verso destra...Il sangue entra ed esce dal cilindro attraverso due perni cavi, ognuno dei quali è fissato ad un placca ruotante (fissata al cilindro).

Connettendo (il tubo di cellophane) ad un tubo di ingresso e ad uno di uscita si ottiene un circuito chiuso attraverso il quale il sangue scorre velocemente trascinando con sé (eventuali) bolle d'aria".

Più in dettaglio il RA di Kolff, che divenne universalmente noto come RA "a tamburo girevole" ("*rotating-drum kidney*"), montava un cilindro di legno che misurava 90 x 43 cm, le cui rotazioni (da 30 a 50/minuto) erano fornite da un motore di 1/4 di H.P. per mezzo di una cinghia di trasmissione (Fig. 3).

Il sangue, eparinizzato, veniva prelevato dall'arteria radiale e veniva spinto attraverso il tubo di cellophane dalla pompa cardiaca. Uscito dal cilindro, il sangue veniva spinto da una pompa meccanica in una camera di vetro arresta-coaguli ed in cui si raccoglievano anche le eventuali bolle d'aria, e da lì veniva restituito al pazien-

¹ La Ditta Cavallo fu fondata nel 1946 da Giuseppe Cavallo. Nella sua lunga e prestigiosa storia ha progettato e costruito oltre al RA per Fieschi un grande numero di apparecchi scientifici, tra cui cicloergometri, lettoergometri, manoergometri, strumenti per la misurazione del metabolismo basale, strumenti per lo studio del comportamento degli animali, fermentatori, culle incubatrici, serre alpine, serre tropicali, speciali centrifughe per analisi biomediche, laboratori per la micropropagazione e coltivazione in vitro. La ditta Cavallo, guidata dal figlio e dai nipoti del fondatore, continua la propria attività in Via Mulino 5, Buccinasco (MI).

te attraverso una vena periferica (del dorso del piede, la safena, oppure una vena dell'avambraccio)(Fig. 4). I vasi venivano isolati e poi incannulati per mezzo di canule di vetro al fine di prevenire la formazione di coaguli, ed erano legati alla fine di ogni dialisi. Pertanto l'accesso vascolare era utilizzato una sola volta, e nel caso fosse necessaria una nuova dialisi, era necessario creare un nuovo accesso.

La vasca contenente il liquido di dialisi era di metallo smaltato ed aveva una capacità massima di 100 litri. Sul suo fondo vi era un dispositivo per il riscaldamento del liquido, che veniva mantenuto ad una temperatura di 37-39°C. La composizione del liquido di dialisi era stata standardizzata sulla base dell'esperienza clinica (NaCl 0.6%; NaHCO₃ 0.2%; KCl 0.04%; glucosio 1.5-3.0%; questo ultimo era impiegato sia per prevenire la lisi degli eritrociti che per richiamare acqua dal paziente).

Il dispositivo era completato da una linea che by-passava il tubo di cellophane e permetteva l'infusione diretta nel paziente di farmaci o liquidi (Fig. 4).

Impiego clinico

Quando nel 1947 Kolff pubblicò la sua monografia (13) aveva già costruito quattro esemplari del suo RA, ed aveva trattato un primo gruppo di 15 pazienti uremici (di cui 1 solo era sopravvissuto) ed un secondo gruppo di 10 pazienti (di cui i sopravvissuti erano 4).

Per quanto riguarda Fieschi, nessuno di coloro che lavorarono con lui a Pavia, Siena, o Genova che ho potuto contattare² sono stati testimoni delle sedute emodialitiche da lui effettuate. Per questo motivo noi non sappiamo oggi su quanti e quali pazienti Fieschi utilizzò il suo RA. Sappiamo solo che egli continuò i suoi "esperimenti" con il RA di Kolff fino ai primi anni 1950, dopo il trasferimento da Pavia a Siena. Ciò si desume da una lettera che Carlo Sacchetti (1925-2000), che di Fieschi fu dapprima allievo, poi collaboratore, ed infine successore nella direzione dell'Istituto di Clinica Medica dell'Università di Genova, mi inviò nel 1999 nella quale affermava:

"A Siena, nel 1951 Fieschi aveva fatto costruire un prototipo di "rene artificiale": una vasca con un lungo tubo di cellophane di calibro troppo grande per uso pratico, ma 'dializzava'. Fu il tubo, piuttosto che la pompa... a bloccare lo sviluppo (di questo rene artificiale) fino al 1953-55..."

Molto probabilmente, il RA citato da Sacchetti non era altro che il RA fatto costruire a Milano, e che Fieschi aveva portato con sé da Pavia. Oggi sappiamo che questo

RA fu portato da Fieschi anche a Genova, ma probabilmente in tale sede non fu mai utilizzato (14, 15).

Problemi associati all'uso del rene di Kolff

L'uso di questo apparecchio era associato a diversi problemi, quali: la laboriosa preparazione del tubo di cellophane, che richiedeva la sua sterilizzazione in autoclave, ed il suo montaggio sul cilindro rotante; la frequente rottura del tubo di cellophane; l'evaporazione del liquido di dialisi, che comportava frequenti variazioni della sua composizione; i brividi scuotenti, legati ad una non perfetta sterilizzazione del cellophane; i problemi emorragici dovuti all'uso di alte dosi di eparina.

Ma probabilmente i problemi più gravi, quelli più temuti e criticati da Fieschi, erano quelli cardiovascolari. Questi derivavano dalla notevole variabilità del volume di sangue circolante all'interno del circuito e dalle variazioni di pressione idrostatica all'interno del tubo di cellophane, che provocavano rimosioni di liquidi difficilmente controllabili, con conseguenti frequenti gravi episodi ipotensivi.

Ciononostante il rene di Kolff aveva una buona capacità dializzante, e ciò spiega l'uso prolungato che di esso si fece, soprattutto nella versione migliorata dal gruppo di Boston e divenuta nota come "rene di Brigham-Kolff". Due esemplari di questo modello furono importati anche in Italia, il primo a Verona nel 1956, il secondo nel 1960 a Napoli (16).

Conclusioni

Questa è la storia del primo RA realizzato ed utilizzato nel nostro Paese. Come si è visto, si trattò di storia isolata e che si concluse con un insuccesso. Prima di vedere all'opera un nuovo RA in Italia dovettero passare alcuni anni, cioè il tempo necessario a Mario Battezzati e Carlo Taddei di costruire il loro modello di RA, e di testarlo sia in vitro che nell'animale ed, infine anche nell'uomo (1).

Riassunto

Aminta Fieschi, che è ricordato oggi principalmente per i suoi contributi all'ematologia, si dedicò negli anni 1940 allo studio del trattamento dell'uremia. Per questo motivo egli commissionò ad un artigiano di Milano un rene artificiale, che fu costruito avendo come modello il rene "a tamburo girevole" descritto dal Willem Kolff nel 1947 nella sua rivoluzionaria monografia *New Ways of Treating Uraemia*.

Tuttavia, Fieschi utilizzò quel rene artificiale solo in pochi pazienti, a causa di gravi complicazioni cardiova-

² I Professori : Edoardo Storti (Pavia), Silvano Lamperi (Genova), Emanuele Salvidio (Genova), Alberto Tizianello (Genova).

scolari. Per tale ragione egli abbandonò l'uso del rene artificiale preferendo metodiche più sicure quali la perfusione intestinale.

Questo articolo descrive i contributi principali di Fieschi in campo nefrologico ed il rene artificiale da lui commissionato, il cui costruttore dopo oltre mezzo secolo è stato identificato e rintracciato dall'autore.

Indirizzo dell'autore:

Dr. Giovanni B. Fogazzi
Divisione di Nefrologia
Ospedale Maggiore, IRCCS,
Via Commenda, 15
20122 Milano
e-mail: fogazzi@policlinico.mi.it

Ringraziamenti

L'Autore è grato alle seguenti persone, che hanno fornito informazioni su Aminta Fieschi e sul rene artificiale da lui fatto costruire:

Signor Felice Cavallo
Prof. Silvano Lamperi
Signor Gianfranco Pallotta
Prof. Emanuele Salvidio
Prof. Alberto Tizianello

Bibliografia

1. Fogazzi GB. L'introduzione del rene artificiale in Italia. *G Ital Nefrol* 2002; 19: 658-71.
2. Pettinari V (a cura di). Atti I symposium sul rene artificiale. Rapallo 1-2 maggio 1954. *Chir Patol Speri* 1954; 2 (suppl 2): S1-107.
3. Fogazzi GB. May 1954: the first ever symposium on artificial kidney. *Nephrol Dial Transplant* 2003 (in corso di stampa).
4. Notizie sulla carriera e gli studi del Dott. Aminta Fieschi, Siena, Arti Grafiche Ticci (senza data, ma 1952).
5. Carlo Sacchetti. Commemorazione all'Assemblea dei Soci della Società Italiana di Medicina Interna, in occasione del XCIV Congresso Nazionale, Roma 1993.
6. Ferrata A. Le nefropatie. Manuale per medici e studenti. Bergamo, Istituto Italiano d'Arti Grafiche, 1940.
7. Fieschi A, Baldini M. Treatment of uraemia by intestinal perfusion. *Lancet* 1949; i: 23.
8. Cameron JS. History of the treatment of uraemia by dialysis. Oxford, Oxford University Press 2002: 146-7.
9. Fieschi A, Baldini M. Fisiopatologia degli stati uremici. Napoli, Edizioni Scientifiche Italiane, 1953.
10. Guarini G. I cento congressi della Società Italiana di Medicina Interna. Roma, Società Editrice Universo, 1999: 34 e 189.
11. Fieschi A, Lamperi S. Le nefropatie. Roma, Società Editrice Universo, 1965.
12. Cavallo Felice. Intervista rilasciata all'Autore. Buccinasco (MI) 4 dicembre 2002.
13. Kolff WJ. New ways of treating uraemia. London, Churchill, 1947.
14. Tizianello Alberto. Comunicazione personale.
15. Fieschi Roberto. Comunicazione personale.
16. McBride PT. Genesis of the artificial kidney. Chicago, Baxter Healthcare, 1987 (citato in Cameron JS. History of the treatment of uraemia by dialysis. Oxford, Oxford University Press, 2002: 131).

*Giunta in Redazione il 9.1.2003
Accettata il 24.1.2003*