

La Telemedicina in Dialisi Peritoneale e Predialisi, una innovazione avviata dalla ASL CN2

LORIS NERI¹, GIULIANA CHIESA², LUISELLA CANTA³,
CATIA TORTONE³, GIUSTO VIGLINO²

¹ S.S. Dialisi Peritoneale, Predialisi e MaReA – S.C. Nefrologia e Dialisi - ASL CN2

² S.S. Progetti, Ricerca e Innovazione - ASL CN2

³ S.C. Direzione delle Professioni Sanitarie - ASL CN2

email: lneri@aslcn2.it

Riassunto: La Telemedicina in Dialisi Peritoneale (DP) in Italia nasce nel 2001 presso la Dialisi Peritoneale dell'ASL CN2, il settore della Nefrologia ideale per lo sviluppo di un nuovo sistema di interazione a distanza. Avviata con l'obiettivo di conservare ed espandere l'autonomia dei pazienti e/o dei caregiver, e dimostratasi nel tempo sicura ed efficiente, la Telemedicina ha visto un'enorme espansione dei propri ambiti di applicazione. Lo sviluppo tecnologico, la crescente disponibilità di apparecchiature e i cambiamenti epidemiologici degli ultimi vent'anni hanno contribuito in modo determinante a questa evoluzione. Attualmente la Telemedicina coinvolge tutti i settori della DP (scelta del trattamento, addestramento, telemonitoraggio e follow-up) ma, grazie alla Intelligenza Artificiale (IA), lascia intravedere cambiamenti sempre più consistenti per il prossimo futuro delle modalità di interazione tradizionali tra medico/infermiere e paziente/caregiver.

Abstract: Telemedicine in Peritoneal Dialysis (PD) was born in Italy in 2001 at the Peritoneal Dialysis Unit of the ASL CN2, the ideal area of Nephrology for the development of a new remote interaction system.

Initiated with the aim of preserving and expanding the autonomy of patients and/or caregivers, and proven over time to be safe and effective, telemedicine has experienced a substantial expansion in its fields of application. Technological development, the increasing availability of equipment, and epidemiological changes over the past twenty years have all contributed significantly to this evolution. Telemedicine currently encompasses all aspects of PD (treatment selection, training, telemonitoring, and follow-up), but, thanks to Artificial Intelligence (AI), it promises increasingly significant changes in the near future in traditional methods of interaction between doctor/nurse and patient/caregiver.

Introduzione


La Dialisi Peritoneale (DP) ed il Predialisi sono stati, e lo sono ancora, un “laboratorio” nel quale la Telemedicina è nata, si è sviluppata e continua ad evolversi. Rispetto all’emodialisi (HD), effettuata tre volte alla settimana in ospedale, la DP è gestita quotidianamente a domicilio dal paziente o da un caregiver.

La separazione tra paziente e curanti nella gestione di una terapia così complessa richiede, in DP, un’efficace sistema di comunicazione, inizialmente rappresentato dal telefono e da un accurato addestramento, integrato da controlli in ospedale (ogni 30-45 giorni) e, ma solo in alcuni centri ospedalieri, periodiche visite domiciliari o di re-training. In definitiva, la DP rimaneva un trattamento riservato a pazienti autonomi e più giovani rispetto alla HD.

Tuttavia, negli ultimi 35 anni l’epidemiologia della dialisi è profondamente cambiata. I pazienti avviati alla dialisi sono aumentati in modo esponenziale, sono sempre più anziani e affetti da numerose comorbidità che ne riducono l’autonomia rendendo necessario spesso il ricorso ad un caregiver per la gestione domiciliare, non solo della dialisi. In questo contesto, la comunicazione/interazione tra domicilio e ospedale è diventata una condizione critica per la de-ospedalizzazione, a sua volta indispensabile per affrontare l’attuale “epidemia della cronicità”, che sta mettendo in crisi i sistemi sanitari dei paesi occidentali.

La Telemedicina, già dal primo piano nazionale della cronicità del 2016 (*Ministero della Salute, 2016*), è riconosciuta lo strumento indispensabile alla de-ospedalizzazione. L’ASL CN2 ne è stata un vero pioniere avviando, ad ottobre 2001 (**Figura 1**), la prima sperimentazione italiana di impiego della Telemedicina in DP, rimasta per anni l’unica in Italia.

Figura 1. Il primo lavoro italiano sulla Telemedicina in DP

<p>ABSTRACTS</p> <p>JANUARY 2002 – VOL. 22, NO. 1 PDI</p> <p>5TH EUROPEAN PERITONEAL DIALYSIS MEETING, BRUSSELS, BELGIUM 4-7 MAY 2002</p> <p>CLINICAL PD II</p>	
	<p>Video Dialysis: a Telematic Partner in Automated Peritoneal Dialysis</p> <p>Registry data show an ageing dialysis population and difficulties in using peritoneal dialysis (PD) with elderly patients (pts). In fact, in order to perform the dialytic procedures (PDP), elderly pts frequently need a partner, who is often hard to find.</p> <p>This paper aims to assess whether video communication systems can provide a telematic partner for pts on PD who are unable to learn the PDP.</p> <p>The video dialysis system (VDS) used was supplied by Baxter Healthcare and employs a Sony videoconferencing system comprising software (PC-Conference), a communication card and a web cam installed on the PC in the dialysis center (DC); plus a PCS-1500 video camera (PCS) and a television installed in the home of the pt. The 2 installations are linked by means of an ISDN line (2x64 kbs), which can be activated by either the pt using the remote control on the PCS—or the DC using the PC, which also provides s remote control of the PCS.</p> <p>The VDS has been used for 2 pts, aged 79 and 78, located at distances of 15 and 35 km from the DC, who had been on automated PD for 40.7 and 95.7 months. The PDP was handled in the first case by the son, and in the other by a home carer. The DC controls the preparation of the material and the equipment by means of the VDS, and the pts are teleguided in the performs of the PDP. In this way the first pt and the 70-year old wife of the second pt have been able to cope with the PDP.</p> <p>In conclusion, VDS could be a promising alternative when PDP cannot be handled by pts them selves or by their families, bearing in mind also the method's low running costs (monthly charge: ? 25,8 – calls ? 0,108 per minute).</p> <p>Viglino G.¹ Neri L.¹ Brambilla M.² Barbieri S.¹ Rivetti M.¹ Cappelletti A.¹ Gandolfo C.¹ Ballerini L.² Viglino F.² Nephrol & Dialysis Unit¹ & Information Technol.² S.Lazzaro Hospital, Alba; Baxter Healthcare,³ Milan, Italy</p>

L'abstract del primo lavoro italiano sulla Telemedicina (Vidoedialisi) applicata alla DP. Per anni l'unica esperienza. Il lavoro venne presentato all' EuroPD di Bruxelles nel 2002.

Il successo dell'esperienza fu tale che non solo venne continuata ma, grazie anche allo sviluppo tecnologico, ne venne ampliata l'applicazione ad altri settori della Nefrologia dell'ASL CN2.

Ripercorrere le tappe di questo sviluppo aiuta a comprenderne le applicazioni attuali ed implicazioni future.

2001 – IL MANTENIMENTO dell'autonomia (la prevenzione del drop out). La prima applicazione della Telemedicina venne destinata a pazienti già in DP (prevalenti), autogestita od effettuata da un caregiver (DP assistita), che avevano perso l'autonomia o per i quali il caregiver non era più disponibile. Si trattava di un sistema di videoconferenza (denominato **Videodialisi, VD**) che consentiva di guidare dal Centro il paziente all'esecuzione delle procedure dialitiche e controllarne le complicanze quali la presenza di edemi o l'aspetto del liquido di dialisi. Ciò permetteva di **mantenere** a domicilio (in DP) pazienti altrimenti non più idonei (**empowerment**), senza dover ricorrere ad un caregiver giovane.

2009 – L'ESPANSIONE dell'autonomia (la Telemedicina per il superamento delle barriere all'autogestione presenti fin dall'inizio). A mag-

gio 2009 la Videodialisi fu resa disponibile ai pazienti, o ai caregiver quando presenti, con barriere all'autogestione fin dall'inizio del trattamento.

L'intervento portò ad ampliare il numero dei possibili candidati alla DP in sintonia con i cambiamenti epidemiologici del tempo e a modificare profondamente il percorso di scelta del trattamento: alle categorie di "idoneo" o "non idoneo" si aggiunse infatti quella di "idoneo con la Videodialisi", categoria che consentiva di ridurre il ricorso ad caregiver giovane e quindi anche l'impatto della DP assistita sull'economia familiare.

2015 – L'AMPLIAMENTO ad altre motivazioni non strettamente dialitiche (il superamento delle barriere spazio-temporali). Il progresso tecnologico e la maggior disponibilità di apparecchiature, rese possibile estendere l'utilizzo della Videodialisi (per Televisite e Teleassistenza), in realtà già iniziato dal 2009 per casi limitati, anche ad altre due situazioni che rendevano problematico l'utilizzo della DP: la **difficoltà di trasporto** (distanza eccessiva dall'ospedale, intolleranza al trasporto) o la **presenza di condizioni cliniche** tali da richiedere frequenti controlli in ospedale (ad esempio una concomitante cardiopatia severa), indipendentemente dall'autonomia nella gestione della DP. L'obiettivo era diventato quello di ridurre i viaggi in Ospedale (o dell'infermiere a domicilio) a partire dai casi in cui questi erano un problema rilevante.

Continuava ad espandersi il numero dei potenziali candidati alla DP, ma soprattutto la Telemedicina usciva dal ristretto campo della gestione delle procedure dialitiche potendo essere applicata a permanenza (eventualmente con apparecchiature meno impegnative) per il follow-up dei pazienti in DP o ad altre categorie di malati, quali predialisi o gravi comorbidità.

2016 – Il TRAINING in Telemedicina (l'ampliamento delle attività di DP effettuate in Telemedicina). Dall'osservazione che alcuni pazienti avviati e seguiti in Videodialisi diventavano progressivamente autonomi con il passare dei mesi, nell'agosto 2016 la Videodialisi iniziò a essere utilizzata non solo per pazienti o caregiver con barriere, ma anche per l'addestramento di TUTTI i pazineti o caregivers alla DP. Ne veniva previsto un impiego temporaneo ma esteso a tutti. Se il soggetto terminava con successo l'addestramento, la Videodialisi veniva tolta altrimenti continuata con la frequenza che l'infermiere giudicava necessaria. Ciò consentì di **ampliare ulteriormente** il numero dei potenziali candidati alla DP **domiciliare**, attraverso una valutazione predialitica di idoneità meno selettiva, ma richiese significativi cambiamenti organizzativi.

2016 – Il TELEMONITORAGGIO (l'ampliamento delle attività di DP effettuate in Telemedicina). A settembre fu commercializzato e subito adottato dall'ASL CN2 il sistema di monitoraggio da remoto (**Remote Patient Management, RPM**) per la DP automatizzata (APD).

Tale sistema, rispetto a quelli tradizionali, consentiva di visionare da remoto in tempo reale il trattamento dialitico e di inviare, sempre da remoto,

le prescrizioni dialitiche con un risparmio di spostamenti ed una ottimizzazione del trattamento dialitico fino ad allora impensabili. Dal 2025 è disponibile, attraverso la stessa piattaforma, il RPM anche per i pazienti in DP manuale (CAPD).

2017 – Il SISTEMA ESPERTO (la Telemedicina come strumento di conoscenza). L'esperienza iniziale del Videotraining, con il passaggio da un training basato sul rapporto 1:1 infermiere/paziente ad un training cui contribuivano a turno quasi tutti gli infermieri in servizio nei giorni del suo svolgimento, rese necessario standardizzare le procedure dialitiche oggetto del training (creare “un linguaggio comune”) e definire un algoritmo decisionale sulla fine del training condiviso. Ciò fu reso possibile dallo sviluppo di un software che permetteva la registrazione immediata dell'andamento del training step by step.

2022 – La SCELTA del trattamento (la Telemedicina consente una maggior partecipazione e conoscenza, di pazienti e familiari). Complice la pandemia vengono implementati tutti i contatti video tra cui gli incontri educativi ed informativi finalizzati alla scelta del trattamento dialitico. Ci si rese subito conto che la libertà dai vincoli spazio-temporali consentiva una maggior frequenza degli incontri, la partecipazione di familiari che altrimenti non vi sarebbe stato occasione di conoscere e, grazie alla “domiciliarità”, una migliore conoscenza reciproca. Era inoltre possibile effettuare attività (somministrazione di test o simulazioni) ritenute fino ad allora possibili solo in presenza. Nei mesi successivi il percorso di scelta della dialisi venne strutturato e formalizzato in uno studio multicentrico (“SceltInTel”) avviato a febbraio 2023.





















In definitiva, la Telemedicina è stata estesa nel tempo a tutte le attività sanitarie (teleassistenza, televisite e teleconsulti, telemonitoraggio) (**Figura 2**) (*Ministero della Salute, 2022*) consentendo il superamento delle barriere spazio-temporali ed aprendo la prospettiva di una integrazione con l'intelligenza artificiale e di una nuova modalità di interazione tra medici/infermieri e pazienti/familiari.

Tale sviluppo è stato reso possibile dall'evoluzione tecnologica, ma la sua efficacia è dipesa da un costante sforzo organizzativo e collaborativo di medici e infermieri.

In questo lavoro verranno presentati i risultati dell'impiego della Telemedicina in DP/predialisi nella S.C. di Nefrologia e Dialisi dell'ASL CN2:

1. L'empowerment (del paziente e/o del caregiver)
2. Altre indicazioni alla Videodialisi – Follow up – Telemonitoraggio
3. L'addestramento
4. La scelta del trattamento

Figura 2. Le forme della Telemedicina.

TELEMEDICINA PRESTAZIONI SANITARIE	EROGATORI			EROGAZIONE MODALITA'		DESTINATARIO			PRESTAZIONE SEDE		
				REAL TIME	DIFFERTO				DOMICILIO	AMBULATORIO	RSA
TELEVISITA				x					x		
TELECONSULTO MEDICO				x	x				x	x	x
TELECONSULENZA MEDICO SANITARIA				x	x				x	x	x
TELEASSISTENZA PROFESSIONI SANITARIE				x					x		
TELECONTROLLO					Questionari Kit				x		x
TELEMONITORAGGIO					Biosensori				x		x

Indicazioni nazionali per l'erogazione di prestazioni in telemedicina. *Accordo governo regioni e le provincie autonome di Trento e di Bolzano 17-12-2020.*

Materiali e metodi

Durante i 25 anni di utilizzo e sperimentazione della Telemedicina i risultati osservati sono stati presentati come poster, comunicazioni, relazioni e letture in numerosi Convegni e Congressi nazionali ed internazionali. Il primo di questi venne presentato all'EuroPD di Bruxelles nel 2002 (Figura 1). Tra gli ultimi, uno nel 2024 (Telemedicina e Dialisi Peritoneale) ed uno del 2025 (Sceltintel) hanno ricevuto un riconoscimento ufficiale rispettivamente al Congresso Nazionale della Green Nephrology (Bologna, 16/11/2024) ed al XXII Convegno Nazionale di Dialisi Peritoneale (Brescia, 15-28/05/2025). Per ragioni di spazio se ne omette la citazione, se non dove indispensabile, riportando unicamente i lavori indicizzati su PubMed e principali motori di ricerca.

Il lavoro è stato organizzato seguendo l'ordine cronologico del percorso della DP, che comprende tre momenti principali - la scelta del trattamento, l'addestramento all'autogestione domiciliare ed il follow-up - privilegiando quindi gli aspetti clinico-assistenziali rispetto a quelli tecnologici. Per ciascuno dei settori analizzati verranno presentati i limiti dei sistemi tradizionali, le modalità con cui la Telemedicina è stata applicata e i risultati ottenuti seguiti da una discussione sintetica. Tutti gli studi riportati sono stati valutati ed autorizzati dal Comitato Etico di pertinenza.

La Telemedicina

Le componenti fondamentali del sistema di Telemedicina - Videodialisi utilizzato presso l'ASL CN2 sono state descritte in diversi lavori. In sintesi,

le componenti fondamentali del sistema Video sono la **Stazione Remota** a domicilio del paziente, la **Stazione di Controllo** in Centro ed il sistema di **collegamento** tra le due stazioni.

La Stazione Remota è costituita da una videocamera, un monitor, un microfono ed un box tecnologico contenente l'alimentazione e l'elettronica di connessione con la rete telefonica. Nella versione più recente la Stazione Remota è migliorata realizzando una struttura autoportante facilmente trasportabile e attivabile a domicilio senza l'intervento di personale tecnico.

La Stazione di Controllo è costituita da una webcam ed un monitor ad alta risoluzione con un software installato su un Personal Computer che consente il collegamento fino ad un numero massimo di 6 pazienti contemporaneamente. Il software installato è dotato di ulteriori funzionalità che consentono di effettuare in maniera più precisa ed efficace il controllo delle procedure dialitiche.

Il collegamento tra le due stazioni è effettuato mediante un network attraverso internet a cui la Stazione Remota e la Stazione di Controllo possono essere collegate mediante telefonia fissa e mobile. La governance è affidata ad una Centrale di Controllo Informatico costituita da un Server Centrale Cloud su cui è installato il Software per la gestione delle diverse funzionalità del sistema: collegamento delle Stazioni Remote con la Stazione di Controllo, monitoraggio e assistenza online di tutta la rete, trasmissione delle informazioni (voce/immagini) con protocolli protetti, abilitazione all'accesso alla Stazione Remota non solo dalla Stazione di controllo ma anche da altri PC o tablet.

Il collegamento richiede l'attivazione volontaria del sistema da parte del paziente dopo un contatto telefonico di preavviso da parte del Centro; avviene ad orari prefissati e concordati con ciascun paziente in base alla modalità ed alla prescrizione dialitica (numero di scambi o sedute giornaliere o settimanali). I pazienti sono supportati dalla VD in tutti gli scambi di tecnica manuale (Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis, CAPD) o in tutte le procedure dialitiche in APD. Il supporto è attivo tutti i giorni dell'anno tranne la domenica ed i giorni festivi in cui il paziente non effettua il trattamento dialitico; in caso di necessità la dialisi in tali giorni è effettuata da un caregiver familiare autonomo.

Inoltre, il collegamento consente di verificare: la funzionalità del catetere e lo stato dell'exit site, guidando il paziente nella medicazione; l'eventuale presenza/assenza di edemi declivi; l'aspetto del dialisato drenato con eventuale conferma della torbidità mediante test specifico (Cytur test); la glicemia nel caso di pazienti diabetici; l'ossimetria periferica nel caso di pazienti affetti da insufficienza respiratoria cronica.

Nel caso siano presenti problematiche o situazioni che necessitano una valutazione clinica più approfondita, l'infermiere ha la possibilità di richiedere

un consulto al medico nefrologo presente nel Centro che può effettuare una televisita con adeguamento della terapia dialitica e/o farmacologica.








Il sistema di Telemedicina descritto è quello utilizzato per l'addestramento e per guidare il paziente nell'esecuzione delle procedure dialitiche. Tuttavia, per le altre attività di Telemedicina quali informazione, educazione, somministrazioni di test, possono essere utilizzati sistemi più semplici fino a ricorrere ai dispositivi commerciali quali PC, tablet o smartphone. Una panoramica delle strumentazioni di Telemedicina utilizzata dalla S.C. di Nefrologia e Dialisi della ASL CN2 è descritto in **Figura 3**.

Per la gestione del Telemonitoraggio sono disponibili due piattaforme, Sharesource e Biocare.

Sharesource consente la visualizzazione in tempo reale e la prescrizione da remoto per i pazienti in APD e, dal 2025, anche per quelli in CAPD. In quest'ultimo caso i dati devono essere inseriti manualmente dal paziente o caregiver (per peso e PA è possibile il trasferimento diretto, mediante connessione bluetooth, dagli strumenti di rilevazione).

Analoga funzione (con possibilità di Televisita) ha la piattaforma Biocare, utilizzata per pazienti in predialisi.

Figura 3. Gli strumenti della Telemedicina

TELEMEDICINA BASE: SERVIZI MINIMI CON DISPOSITIVI COMMERCIALI					TELEMEDICINA SPECIALISTICA: PRESTAZIONI AVANZATE CON DISPOSITIVI DEDICATI		
							
SISTEMA	TABLET	SMARTPHONE	PC	TOTEM BASE	TOTEM AVANZATO TIPO 1	TOTEM AVANZATO TIPO 2	TOTEM AVANZATO TIPO 3
LUOGO DI CURA DEL PAZIENTE		<ul style="list-style-type: none"> • DOMICILIO • RSA 			<ul style="list-style-type: none"> • DOMICILIO • RSA 	<ul style="list-style-type: none"> • DOMICILIO • CAL • RSA • CASA DI COMUNITA' 	<ul style="list-style-type: none"> • CAL • RSA • CASA DI COMUNITA'
COSA		<ul style="list-style-type: none"> • TELEVISITA BASE • TELEASSISTENZA BASE • TELECONSULTO BASE & TELECONSULENZA MEDICO SANITARI BASE • TELERABILITAZIONE BASE • TELEMONITORAGGIO BASE (Parametri - Sintomi - Terapia Farmacologica) 			<ul style="list-style-type: none"> • TELEVISITA AVANZATA • TELEASSISTENZA AVANZATA • TELECONSULTO & TELECONSULENZA MEDICO SANITARIA AVANZATI • TELERABILITAZIO AVANZATA 		

Panoramica degli strumenti di Telemedicina utilizzati dalla S.C. di Nefrologia e Dialisi della ASL CN2. In particolare per la scelta è utilizzato il Totem avanzato Tipo 1, per Teletraining e Videodialisi il Totem avanzato Tipo 2.

Per i programmi più semplici, quali il follow-up dei pazienti in predialisi, sono utilizzati dispositivi commerciali (dal Tablet al Totem Base) secondo quanto già in possesso dai pazienti/caregivers o secondo le necessità di autonomia degli interessati.

Empowerment del paziente e/o caregiver. La telemedicina per il superamento delle barriere all'autonomia.

Le barriere alla DP sono condizioni che ne impediscono la gestione in autonomia, classicamente distinte in barriere di tipo **fisico** (insufficiente forza o ridotta destrezza manuale, problemi di vista, udito e sensibilità), di tipo **cognitivo** (comprensione, memoria, aderenza alle prescrizioni) e di tipo **emotivo** (ansia o depressione, insicurezza e paure) (*Blake, Perit Dial Intern* 2013).


Possono essere presenti fin dall'inizio (pazienti incidenti, al 1° trattamento sostitutivo) o comparire, dopo un tempo variabile, per l'evoluzione della malattia o altri problemi intercorrenti (pazienti prevalenti, già in DP). Prima della Telemedicina l'unico modo di continuare la DP era l'intervento di un caregiver (DP assistita), in genere un familiare, frequentemente un figlio/a. In caso non vi fosse un caregiver disponibile, il paziente veniva trasferito alla HD. Poteva verificarsi anche il caso contrario, ovvero di pazienti che iniziavano con la DP assistita da un caregiver che, ad un certo punto, non era più disponibile.

L'utilizzo iniziale della Telemedicina fu rivolto a questi casi. I primi due pazienti sono emblematici. In un caso il figlio non era più disponibile (impegni lavorativi), nel secondo il paziente aveva perso l'autonomia fisica ma l'unico caregiver disponibile, la moglie, presentava barriere linguistiche all'autogestione. Nel primo caso l'utilizzo della Videodialisi rese autonomo il paziente "liberando" il figlio mentre nel secondo consentì alla moglie di superare le barriere e continuare con successo la DP domiciliare (dettagli in **Figura 1**).

Con la Videodialisi, il paziente o il caregiver venivano guidati passo a passo ad eseguire le procedure dialitiche. In genere si trattava di pazienti per i quali il trasferimento alla HD era complesso se non impossibile e quindi con forti motivazioni a continuare la DP.

L'esperienza proseguì per diversi anni fino al 2009 quando il progresso tecnologico rese possibili ulteriori sviluppi (**Figura 4**).

Figura 4. Evoluzione degli strumenti utilizzati per la Videodialisi.

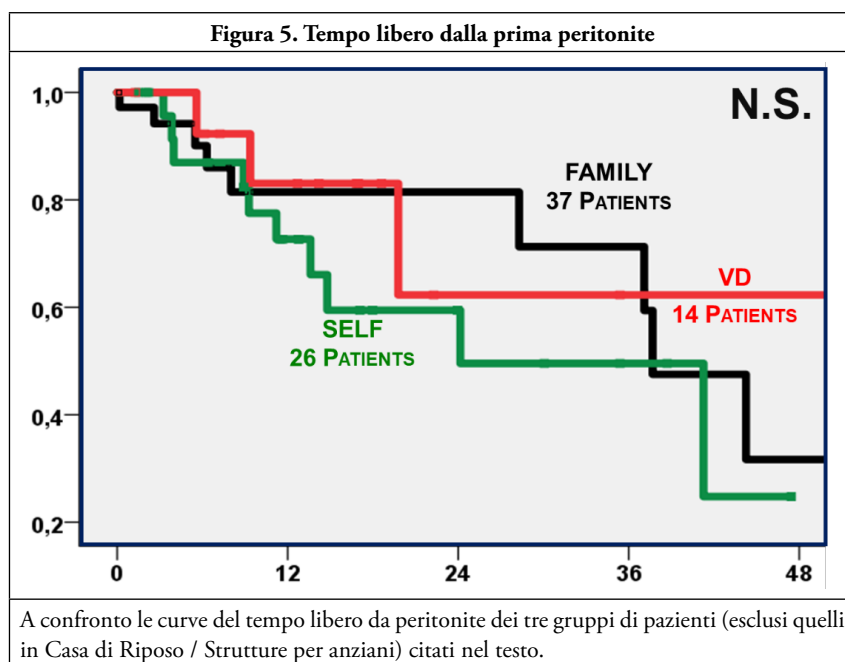
			
	2002	2009 - VD1	2015 - VD2
MODELLO	VIDEOCONFERENZA	VIDEODIALYSIS	eViSuS
LINEE	LINEE ISDN	HDSL	3-4G - ADSL
CONNETTIVITA'	CONNETTIVITA' PUNTO-PUNTO	POINT-TO-POINT	INTERNET
PAZIENTI	PREVALENTI	PREVALENTI INCIDENTI	PREVALENTI INCIDENTI
INDICAZIONE	BARRIERE DP	BARRIERE	BARRIERE E ALTRO..... DISTANCE CLINICAL CONTROL TRAINING

L'innovazione e la maggior disponibilità degli strumenti della Telemedicina si accompagna ad una espansione dei possibili candidati alla DP e delle attività per le quali possono essere utilizzati.

Il successo dell'esperienza (7 pazienti mantenuti in autonomia), l'evoluzione tecnologica e la maggior disponibilità di dispositivi rese possibile proporre dal 2009 la Videodialisi anche ai pazienti con barriere all'autogestione all'inizio del trattamento.

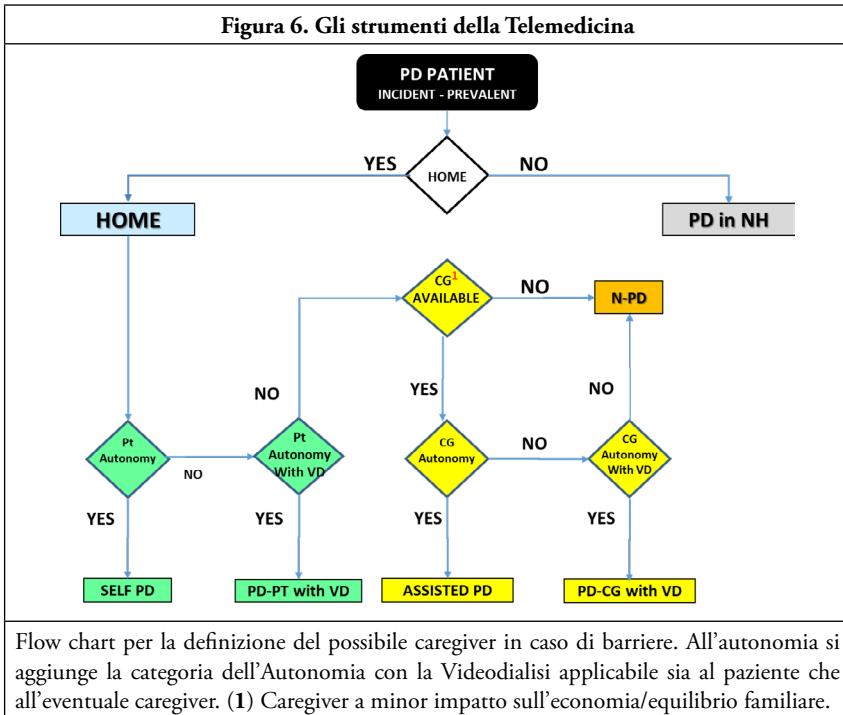
I risultati di questa esperienza sono stati sintetizzati in uno studio (*Viglino, Journal of Nephrology* 2020). Dei 107 pazienti che hanno iniziato la DP nel periodo compreso tra il 01/01/2009 ed il 31/12/2018 solo 30 erano autonomi mentre 77 presentavano barriere che ne impedivano l'autogestione. In 62 di questi era stata avviata la DP assistita mediante un caregiver giovane autonomo mentre in 15 veniva avviata la Videodialisi: in 12 casi (di cui 6 senza familiari) assistendo direttamente i pazienti e in 3 casi assistendo la moglie anziana, evitando cioè il ricorso a figli o caregivers giovani. Durante un follow up medio di 19,0 mesi, con oltre 21.000 collegamenti, la Videodialisi si è dimostrata altamente affidabile e facile da usare da parte del personale, dei pazienti o dei loro caregiver, senza richiedere particolari competenze tecnologiche. L'incidenza di peritoniti è risultata sovrapponibile (1 ogni 84,2 mesi) a quella dei pazienti in DP assistita da un familiare (1 ogni 62,6 mesi) o autogestita (1 ogni 45,2 mesi) (**Figura 5** - tempo libero dalla prima peritonite). Infine altri 3 pazienti, già in DP, mediante la VD è stato evitato il trasferimento alla HD. Complessivamente dei 107 pazienti avviati alla DP, 18 (16,8%) non lo sarebbero stati o sarebbero stati trasferiti alla HD se non fosse stata disponibile la VD.

Tutti i pazienti, intervistati durante l'utilizzo della Videodialisi, ne hanno espresso un giudizio positivo. Per tutti rappresentava uno strumento in grado di garantire sicurezza; inoltre, metà dei pazienti ne apprezzava la possibilità di mantenere l'indipendenza, mentre l'altra metà quella di poter effettuare la dialisi a casa propria. L'unico fattore limitante, segnalato dal 50% degli intervistati, era la necessità di rispettare orari prestabiliti per i collegamenti e lo svolgimento delle procedure dialitiche. Dal punto di vista organizzativo infatti le sedute di videodialisi sono svolte ad orari ben definiti con la possibilità di seguire fino ad un massimo di 6 pazienti per sessione.



L'esperienza consentì di introdurre, accanto alle categorie tradizionali di "idoneo" e "non idoneo", quella di "idoneo con la Videodialisi" ovvero di un soggetto da solo non autonomo ma in grado di svolgere la procedura dialitica se guidato dal Centro. In definitiva si evitava di ricorrere a caregivers: altri termini era possibile evitare, con la Videodialisi, il ricorso a caregiver con maggior impatto sull'equilibrio economico e sociale della famiglia (**Figura 6**).

Figura 6. Gli strumenti della Telemedicina



L'ulteriore progresso tecnologico e la produzione in serie delle attrezzature necessarie consentì lo sviluppo successivo, ovvero l'estensione delle indicazioni della Telemedicina, non più solo per l'esecuzione guidata delle procedure dialitiche di DP ma anche per il follow-up, in caso di difficoltà di trasporto od in caso di condizioni cliniche critiche tali da richiedere frequenti controlli in Ospedale. Si trattava di evitare spostamenti (del paziente in Centro o dell'infermiere a domicilio) onerosi non solo per il tempo richiesto.

Il follow-up del paziente in trattamento domiciliare

Il follow-up tradizionale. Il paziente a domicilio è addestrato a contattare il Centro Dialisi in caso di necessità (complicanze di qualsiasi tipo). Inoltre sono programmate attività a scadenza prestabilita quali le visite in Centro e le Visite a Domicilio. È noto che, con il tempo, chi ha imparato a eseguire una tecnica tende a modificarla, anche in aspetti importanti, soprattutto quando tutto procede senza problemi per mesi. Per tale ragione sono organizzate delle sedute periodiche di riaddestramento (re-training). Mantenere attiva la comunicazione tra pazienti e caregiver non è tuttavia semplice, e in genere avviene in ospedale durante l'orario di lavoro infer-

mieristico, tipicamente al mattino. Il follow-up tradizionale del paziente in Dialisi Peritoneale si basa sul telefono, sui controlli periodici programmati in Centro e, infine, sulle visite domiciliari.

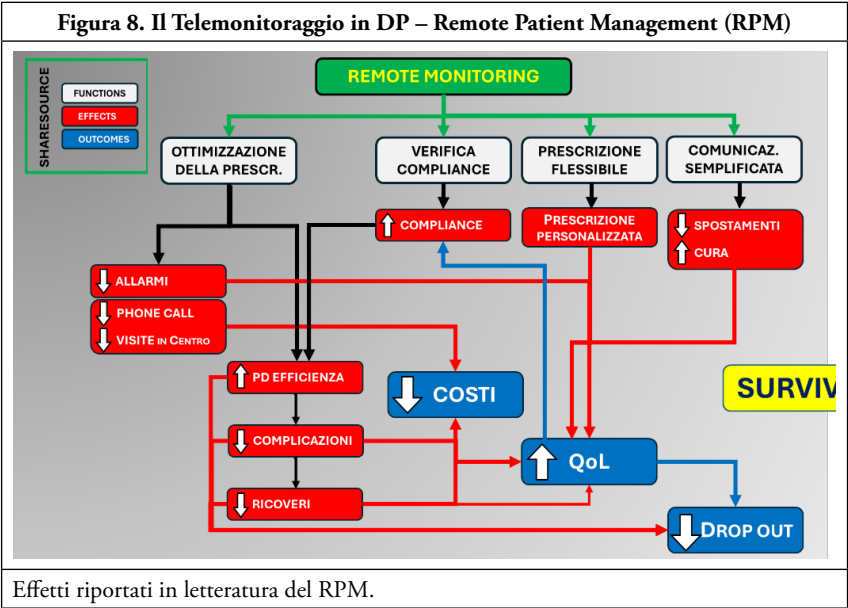
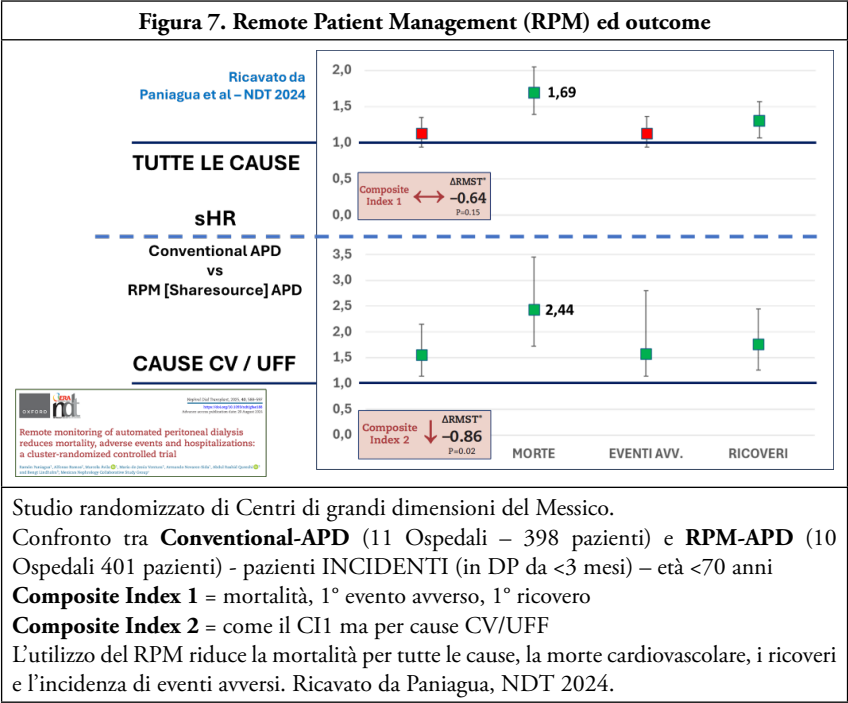
I nuovi sistemi di monitoraggio in Telemedicina. La Telemedicina ha rivoluzionato le modalità del follow-up in due modi. Uno strettamente tecnico è il Telemonitoraggio, che rappresenta una delle quattro modalità di applicazione della Telemedicina. Dal 2016 è disponibile un sistema che, basato su una piattaforma in Cloud (Sharesource), al termine di ogni seduta dialitica invia i dati dialitici al Centro e consente, soprattutto, il processo inverso, ovvero l'invio della prescrizione dal Centro al domicilio senza che il paziente debba spostarsi da casa (RPM). L'altro sistema, sperimentato e utilizzato in Italia fino a pochi anni fa solo dal Centro Dialisi dell'ASL CN2, è basato sulla Videoconferenza (Videodialisi), come già descritto.

Risultati 1 – Il RPM per il follow up. Per il RPM, il Centro Dialisi dell'ASL CN2 ha svolto il ruolo di Centro coordinatore (*Neri, Journal of Personalized Medicine, 2023*) di un comitato di esperti, che ne ha definito le modalità di utilizzo e i vantaggi, basandosi sulla letteratura internazionale e sulla propria esperienza.

I dati della letteratura sono numerosi ed evidenziano i numerosi benefici apportati dall'introduzione del RPM in DP. La verifica quotidiana dei trattamenti dialitici si è rivelata infatti in grado di ridurre gli spostamenti in Ospedale, soprattutto quelli non programmati per problemi legati alla dialisi (ad esempio il sovraccarico idrosalino). A sua volta ciò ha portato ad una riduzione dei ricoveri, una riduzione del trasferimento alla HD fino, come recentemente dimostrato, una miglior sopravvivenza (**Figura 7**) avviando un circolo virtuoso che comporta anche una riduzione significativa dei costi (vedi **Figura 8**).

Tuttavia, affinché il sistema di RPM sia efficiente è necessario uno sforzo organizzativo che definisca il sistema di segnalazione degli eventi meritevoli di intervento, i compiti degli operatori (addestramento, valutazione quotidiana del “cruscotto”, livello di coinvolgimento) e i principi operativi di intervento e di prescrizione in caso di necessità (*Neri, Journal of Personalized Medicine 2023*).

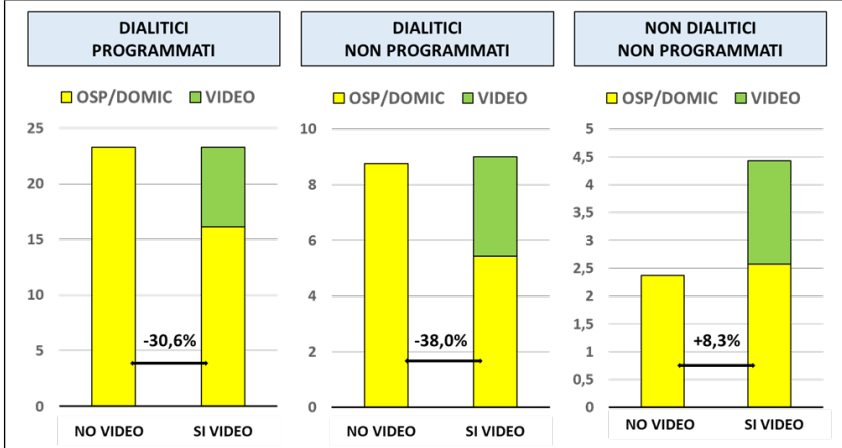
Questa esigenza è sentita in modo particolare dagli infermieri (*El Shamy, Perit Dial INtern 2024*), ai quali spetta comunque il compito principale nella gestione del Telemonitoraggio.



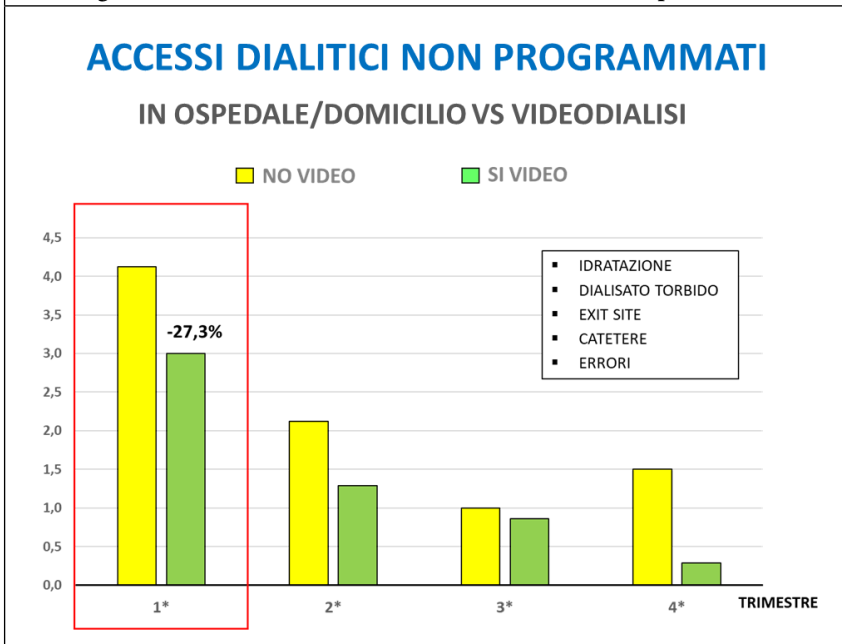
Risultati 2 – La Videodialisi per il follow up. Per quanto riguarda il sistema di Videodialisi, il suo impiego durante il follow up riduce significativamente gli spostamenti. Se distinguiamo la necessità di contatto con il Centro in 4 categorie (per motivi dialitici e non dialitici, programmati e non) (**Figura 9**), la Videodialisi si è dimostrata in grado di ridurre gli spostamenti sia quelli programmati che dialitici non programmati. Anche in questo caso la Telemedicina ha favorito i contatti e quindi generato un maggior senso di sicurezza e la consapevolezza di non essere da soli, come dimostrato dalle opinioni espresse dai pazienti al termine dello studio.

Figura 9. I possibili accessi in Centro durante il follow-up dei pazienti in DP	
ACCESSI LEGATI ALLA DIALISI PERITONEALE	
PROGRAMMATI	NON PROGRAMMATI
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Procedure <ul style="list-style-type: none"> - PET - Raccolta dialisato / clearances - Prova catetere - Cambio set ▪ Training / Re-Training <ul style="list-style-type: none"> - Procedure - Non procedure - Verifiche ▪ Visite di controllo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Complicanze infettive <ul style="list-style-type: none"> - Aspetto dialisato / TEST + - Dolore addominale sospetto - ESI ▪ Sovraccarico idrosalino <ul style="list-style-type: none"> - Edemi / ipertensione - Dispnea ▪ Malfunzionamento del catetere
ACCESSI NON LEGATI ALLA DIALISI PERITONEALE	
PROGRAMMATI	NON PROGRAMMATI
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Accertamenti / Visite specialistiche <ul style="list-style-type: none"> - Follow up dell'uremia - Follow up delle comorbidità - Inserimento in LAT 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Problemi clinici che necessitano di valutazione ed interventi rapidi
Motivi di accessi in Centro del paziente o dell'infermiere / medico a domicilio nel follow-up di un paziente in DP.	

Nella nostra esperienza la disponibilità di un dispositivo avanzato di Telemedicina consentiva infatti di ridurre gli accessi in Centro per re-training e visite di controllo mensili e di ridurre significativamente gli accessi per motivi dialitici non programmati (**Figura 10**), in particolare nei primi tre mesi quando maggiore è l'incidenza di eventi avversi e di fallimento della tecnica (**Figura 11**).

Figura 10. Numero di accessi in Centro e Videodialisi

Numero di accessi in Centro o a domicilio, per anno e per paziente, in 7 pazienti che disponevano della videodialisi ed 8 seguiti tradizionalmente nel periodo 2014-2018. La disponibilità della Videodialisi consente di ridurre gli accessi in Centro per motivi dialitici programmati o non programmati.

Figura 11. Numero di accessi in Centro in funzione del tempo trascorso

L'incidenza degli eventi legati alla dialisi diminuisce con il passare dei mesi. Si potrebbe pensare ad un utilizzo temporizzato della stessa.

Risultati 2 – Le Visite Domiciliari per il follow up. Infine, le Visite Domiciliari. E' possibile effettuarle in Telemedicina? Hanno la stessa efficacia?

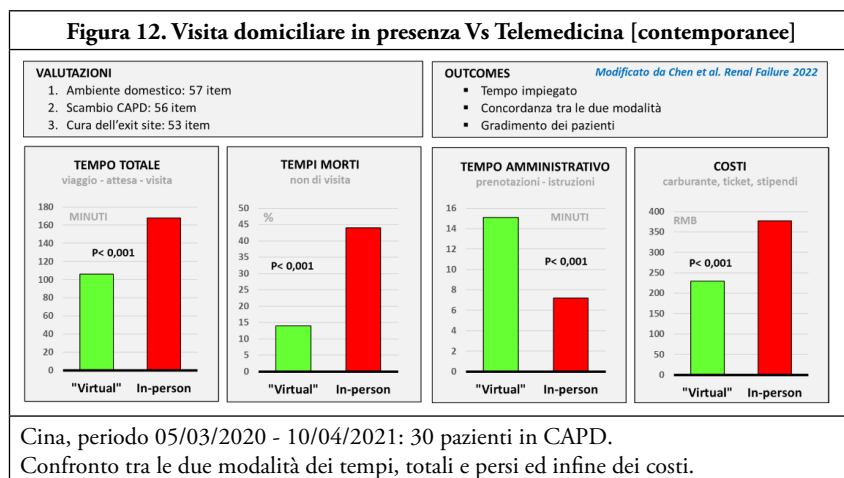
Il nostro Centro le pratica da numerosi anni; tuttavia, in Italia meno del 10% dei Centri le utilizza, mentre il 54,3% non ne prevede affatto l'impiego. Le ragioni, ben note, sono organizzative e di carenza di personale disponibile. Sarebbe pertanto utile effettuarle in Telemedicina.

A questo proposito l'unica esperienza di "Visita Domiciliare effettuata in Telemedicina" è stata quella riportata di Chen (*Chen – Ren Fail 2022*), che, per verificarne la possibilità, ha confrontato i risultati dell'una e dell'altra modalità effettuandole contemporaneamente. Un infermiere si recava a domicilio mentre un secondo infermiere, dal Centro, mediante dispositivi di tecnologia comune, la effettuava dal Centro. Entrambi seguivano una check list di situazioni parametri ambientali e abilità scomposte in item predefiniti ai quali l'infermiere attribuiva il giudizio di idoneità variamente graduato.

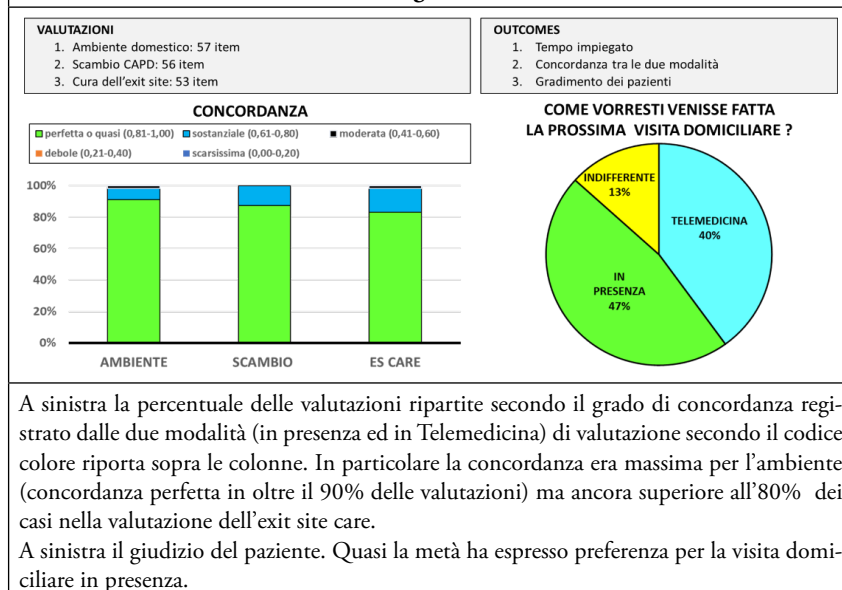
Come riportato in **Figura 12** e in **Figura 13**, l'efficacia è risultata sovrapponibile a quella realizzata in presenza ma con un significativo risparmio di tempo (**Figura 12**), naturale se si considerano come tempi morti quelli dedicati agli spostamenti, e quindi riduzione dei costi.

In oltre l'80% delle valutazioni veniva superata la soglia di una concordanza dell'80% degli item considerati in ciascuna valutazione (57 per la valutazione ambientale, 56 per l'esecuzione dello scambio e 53 per la valutazione e la cura dell'emergenza del catetere peritoneale), superando il 90% nelle valutazioni ambientali.

Va comunque rilevato che circa la metà dei pazienti preferiva la visita domiciliare in presenza. Ciò è comprensibile se si considera che in diversi Centri questa può essere l'unica occasione di contatto tra malati e sanitari.



**Figura 13. Visita domiciliare in presenza Vs Telemedicina [contemporanee]
– analoga efficacia**



L'addestramento

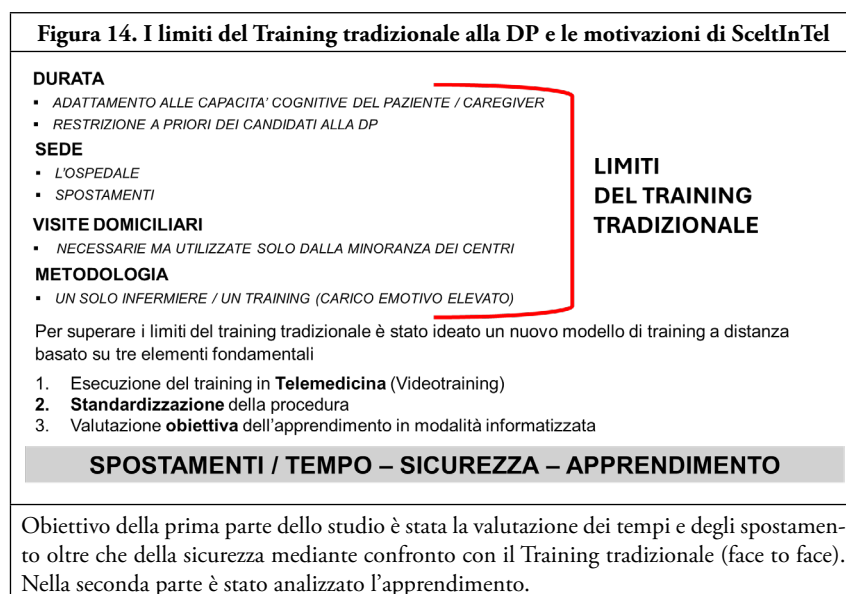
L'addestramento tradizionale alla Dialisi Peritoneale. La dialisi peritoneale consiste in un insieme di procedure ciascuna delle quali deve essere effettuata correttamente. In caso di errore, per la possibile contaminazione del liquido di dialisi, ne può derivare una peritonite. Per la tecnica manuale (CAPD), la procedura prevede un unico tipo di scambio manuale. Per la tecnica automatizzata (APD) vi sono tre procedure che vanno eseguite in successione: la preparazione del cyclor (detta anche "montaggio della macchina"), la connessione del paziente al cyclor (detta anche "attacco") e, al mattino successivo, la procedura di sconnessione dal cyclor (detta anche "stacco dalla macchina").

L'addestramento del paziente o del caregiver è in genere effettuato in Centro, raramente solo a domicilio, mentre una percentuale intermedia lo inizia in Centro e lo continua a casa (Neri, *Giornale Italiano di Nefrologia* 2024). Nel primo caso, il paziente si reca in Centro dove lui o il caregiver vengono addestrati ad eseguire le procedure necessarie. Nel secondo, è l'infermiera che si reca a domicilio del paziente. In ogni caso, sono necessari ripetuti spostamenti o del paziente o dell'infermiere.

La durata media dell'addestramento riportata in letteratura rientra generalmente in una settimana lavorativa ed è solitamente seguita da un unico infermiere, in modo da ottimizzare il tempo disponibile. Questo sistema

tradizionale di addestramento presenta indubbiamente dei limiti. Per ragioni logistiche non può prolungarsi troppo (oltre la settimana) e deve rientrare in una attività programmabile. Ciò porta ad escludere inevitabilmente chi, per diverse ragioni, potrebbe richiedere un training protratto nel tempo. Inoltre, affidare ad un solo infermiere il training comporta un carico emotivo e decisionale importante (“lo lascio proseguire da solo?”).

Infine, gli spostamenti del paziente spesso non sono facili da gestire, mentre quelli dell’infermiere possono portare a perdite di tempo considerevoli oltre che essere in contrasto con gli orari lavorativi dei familiari (**Figura 14**).



L'addestramento in Telemedicina ed il “sistema esperto”. Nel tentativo di superare i limiti del training tradizionale, che nella S.C. Nefrologia dell'ASL CN2 veniva effettuato a domicilio del paziente, e di aderire in modo pieno alle indicazioni delle Linee Guida Internazionali sul Training dal 2016 (*ISPD, Peritoneal Dial Intern 2016*), l'addestramento viene effettuato in Telemedicina e svolto dall'infermiere in turno in quel momento. L'addestramento in Telemedicina si svolge essenzialmente come quello in presenza nei contenuti, ma ovviamente il contatto a distanza richiede alcune modifiche sostanziali. Innanzitutto, la standardizzazione. In secondo luogo, un sistema di sicurezza tale da poter correggere eventuali errori. Infine, la ricerca di criteri obiettivi che aiutino a definire quando il training può considerarsi concluso.

In dettaglio:

1. **Standardizzazione.** Le procedure dialitiche sono scomposte in step elementari. Gli step sono distinti in rossi e bianchi se un eventuale errore

comporta o meno un rischio di contaminazione qualora non sia ripetuto in maniera corretta. Il soggetto in addestramento ha un manuale in cui sono riportate in successione tutte le azioni che deve compiere e che ovviamente può consultare durante l'esecuzione della procedura. L'errore è definito sia dalla mancata esecuzione (step saltato o comunque il soggetto si ferma e non sa cosa fare) che dalla sua esecuzione errata. Ad ogni step l'infermiere registra sulla applicazione se è stato effettuato correttamente oppure no (**Figura 15**).

2. **Sicurezza.** L'unica condizione richiesta per l'addestramento è che chi apprende, paziente o caregiver, comprenda chiaramente che, se richiamato dall'infermiere, deve interrompere l'attività e seguire le istruzioni del Centro, ripetendo correttamente lo step saltato o eseguito in modo errato.
3. **Conclusione del training.** Il Training non può essere considerato concluso prima dell'esecuzione corretta di tre procedure consecutive per quanto riguarda gli errori rossi e almeno dell'ultima per gli errori bianchi. Verificata tale condizione sarà comunque l'infermiere a decidere se considerare concluso il training o continuare con nuove esecuzioni. Il numero minimo di esecuzioni richiesto per completare il training è definito in modo arbitrario, basandosi sull'esperienza accumulata in oltre 30 anni di pratica clinica.

Figura 15. La standardizzazione del Training in Telemedicina

IL VIDEOTRAINING

FRAMMENTAZIONE IN UNITA' ELEMENTARI

▪ NUMERO	CAPD	41 STEP
	APD-M	45 STEP
	APD-A	21 STEP
	APD-S	28 STEP

▪ RISCHIO DI CONTAMINAZIONE (SI ☒ NO ☐)

CRITERI PER LA CHIUSURA DEL TRAINING

▪ NO ERRORI ☒ 3 GIORNI – NO ERRORI ☐ 1 GIORNO

▪ GOLD STANDARD = GIUDIZIO INFERMIERISTICO

REGISTRAZIONE ESITO IMMEDIATA

Viglino e Neri - Clin Experim Nephrology - 2023



12/21

☒ Controlla che il miniset sia chiuso

● 0 ● 1 ● 2 ● NON VALUTATO



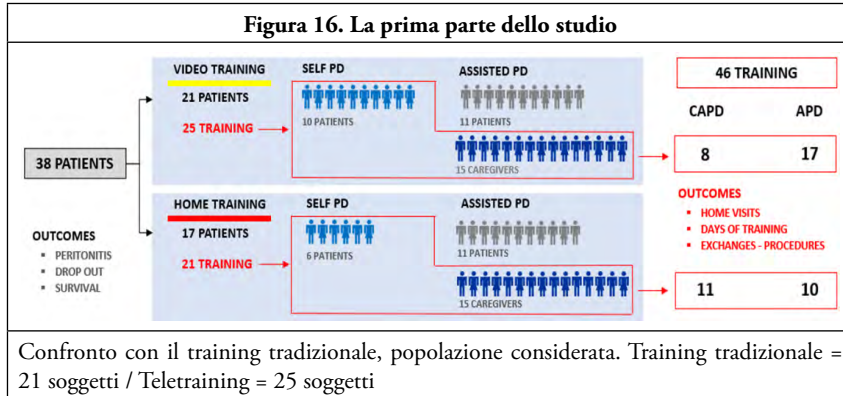
Elementi chiave del Teletraining.

Risultati dell'addestramento in Telemedicina. Lo studio è stato diviso in due parti. Nella prima è stata valutata la sicurezza del sistema, gli effetti sulla durata complessiva e infine gli spostamenti necessari (Viglino, *Clin Exper Nephrology* 2023). Nella seconda parte è stato affrontato il problema dell'apprendimento e della comunicazione tra operatori e soggetti addestrati (Neri, *Journal of Nephrology* 2025).

236

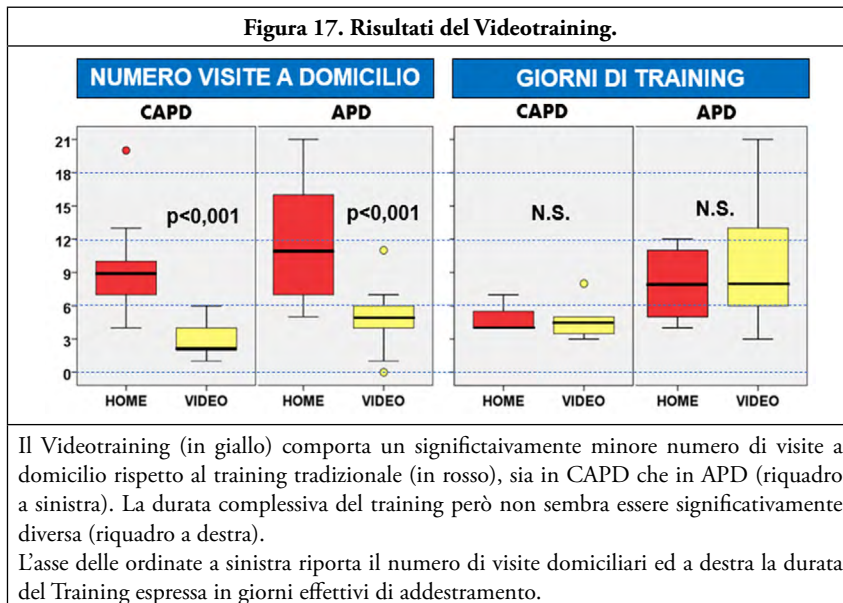
Bollettino Epidemiologico e Prospettive di Sanità Pubblica (BE.PSP), anno 2025

Prima parte, spostamenti e sicurezza. In questa prima parte è stato effettuato il confronto tra il training tradizionale effettuato a domicilio ed il training in video. In dettaglio, sono stati confrontati 21 training effettuati a domicilio (training tradizionale) nel periodo 01/01/2014 - 31/07/2016 e 25 training effettuati in video nel periodo 01/08/2016 - 31/07/2020. In **Figura 16** è rappresentato il disegno dello studio.



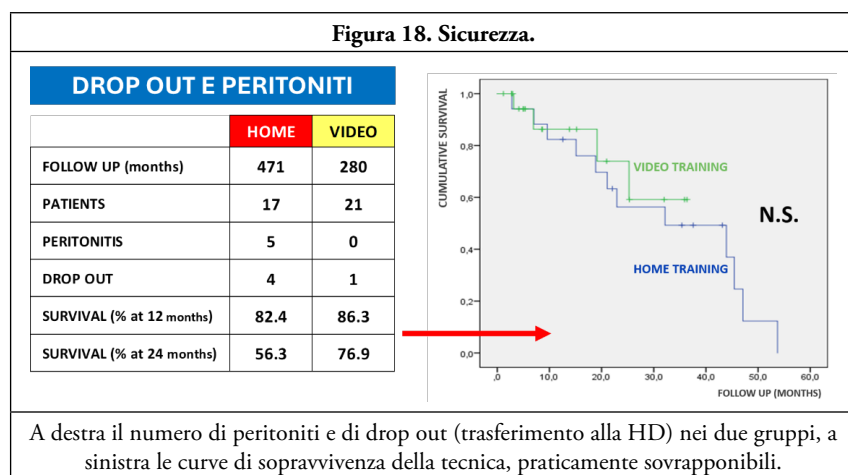
Il Teletraining si è dimostrato in grado di ridurre significativamente gli spostamenti a fronte di una durata complessiva dell'addestramento non significativamente diversa.

In altri termini, il training effettuato in video ha dimostrato di avere la stessa efficacia di quello effettuato in presenza (**Figura 17**).



Per quanto riguarda la sicurezza, durante il training non si sono verificati episodi di peritonite e, complessivamente, il numero di peritoniti registrato nel follow-up successivo non ha mostrato differenze significative, a dimostrazione di una sicurezza non solo a breve termine, ma anche nel lungo periodo (**Figura 18**).

Sempre in termini di sicurezza, i training condotti mediante videodialisi, indipendentemente da quelli riportati in letteratura, hanno superato il centinaio di casi, senza che si registrassero episodi di peritonite durante l'addestramento.

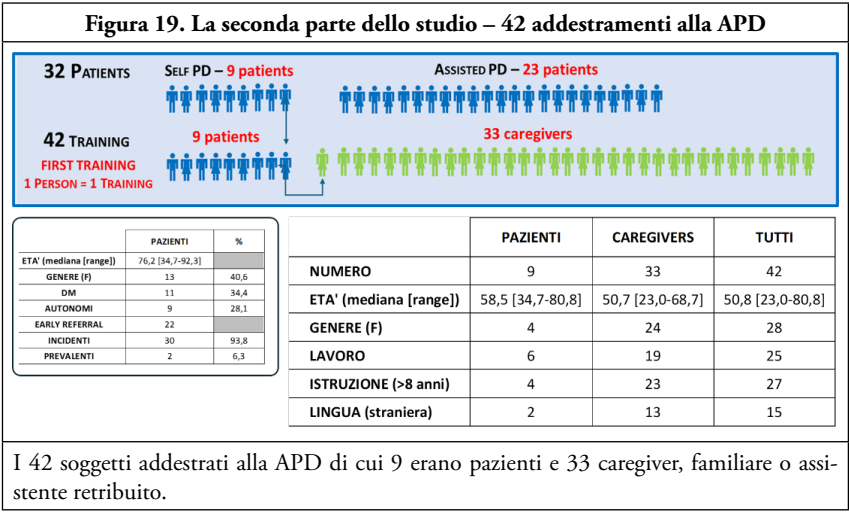


Seconda parte, l'apprendimento. In questa seconda parte sono stati analizzate le caratteristiche che condizionano la durata del training ma anche le modalità con cui avviene l'apprendimento.

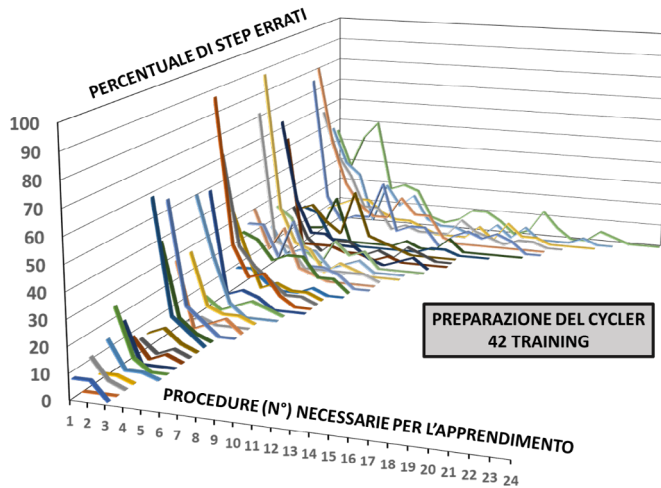
L'analisi, per ragioni di consistenza numerica, è stata limitata all'addestramento alla DP automatizzata (APD) di 42 soggetti, senza alcuna esperienza precedente di Dialisi Peritoneale (si trattava del primo "contatto" con la DP), addestramento effettuato in video nel periodo 01/10/2017 - 30/09/2023.

Sono stati pertanto esclusi gli addestramenti rivolti a personale sanitario (Residenza Sanitaria Assistenziale, RSA) o a pazienti/caregiver già precedentemente addestrati alla CAPD. In 9 casi il soggetto addestrato era un paziente, mentre nei rimanenti 33 era un caregiver, familiare o assistente retribuito.

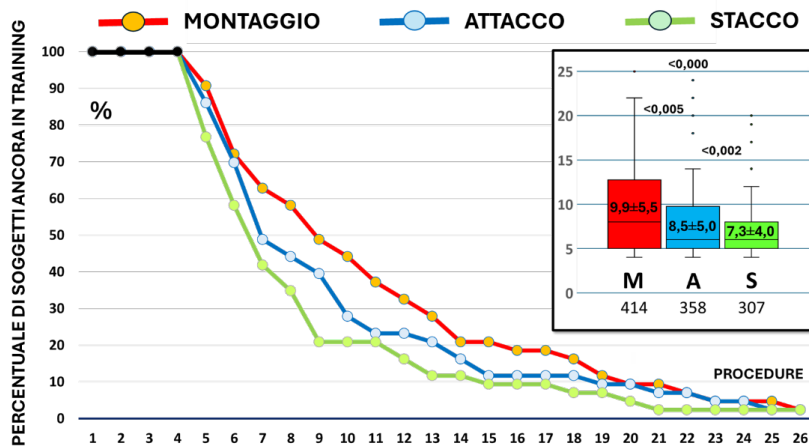
In **Figura 19** è rappresentato il disegno della seconda parte dello studio.



Innanzitutto, è stata osservata una notevole variabilità della durata dell'addestramento. Il primo fattore era ovviamente la complessità della procedura, maggiore per la preparazione del cyclor (in media 9,9 esecuzioni) e minore per lo stacco (7,3 esecuzioni) (riquadro in **Figura 21**). A parità di procedura vi era una notevole variabilità da soggetto a soggetto nel numero di esecuzioni necessarie a completare l'addestramento. Ad esempio per la preparazione del cyclor questo variava da un minimo di 4 esecuzioni ad un massimo di 28 (**Figura 20** e **Figura 21**).

Figura 20. Variabilità dell'apprendimento con il Videotraining

Apprendimento della procedura di preparazione del Cyclor dei 42 soggetti considerati. Le curve rappresentano la percentuale di errori commessi (step errati/step previsti dalla procedura*100) ad ogni esecuzione per ciascuno dei 42 soggetti addestrati.

Figura 21. Variabilità dell'apprendimento con il Videotraining

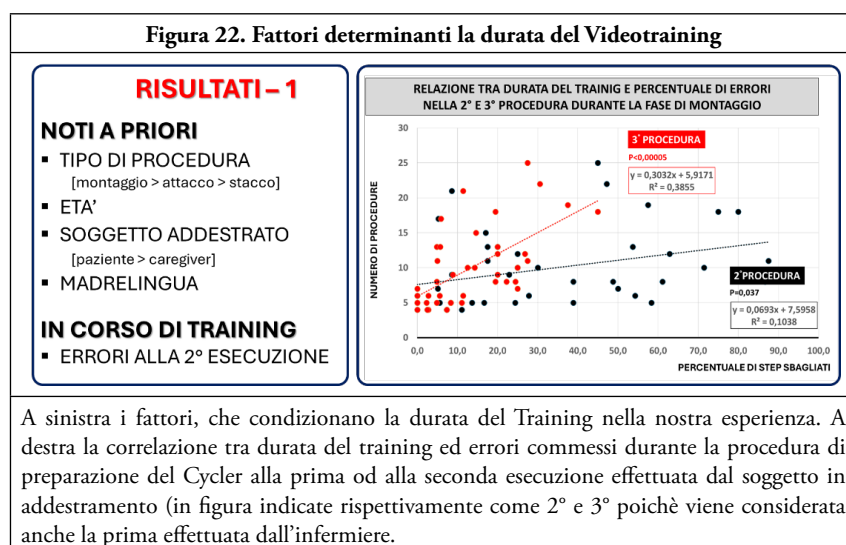
Durata dell'addestramento alle tre procedure di APD espressa come percentuale di soggetti ancora in addestramento ad ogni esecuzione.

Nel riquadro la durata media (espressa sempre come numero di esecuzioni) del training alle tre procedure (M = montaggio o preparazione del cyclor – A = attacco al cyclor – S = stacco dal Cyclor (il mattino successivo)).

Da cosa dipendeva il numero di esecuzioni necessarie a completare l'addestramento? L'analisi multivariata ha mostrato che la probabilità di richiedere più di 5 esecuzioni per completare l'apprendimento aumentava con l'età, se il soggetto addestrato era il paziente anziché un caregiver o se non era madrelingua italiana.

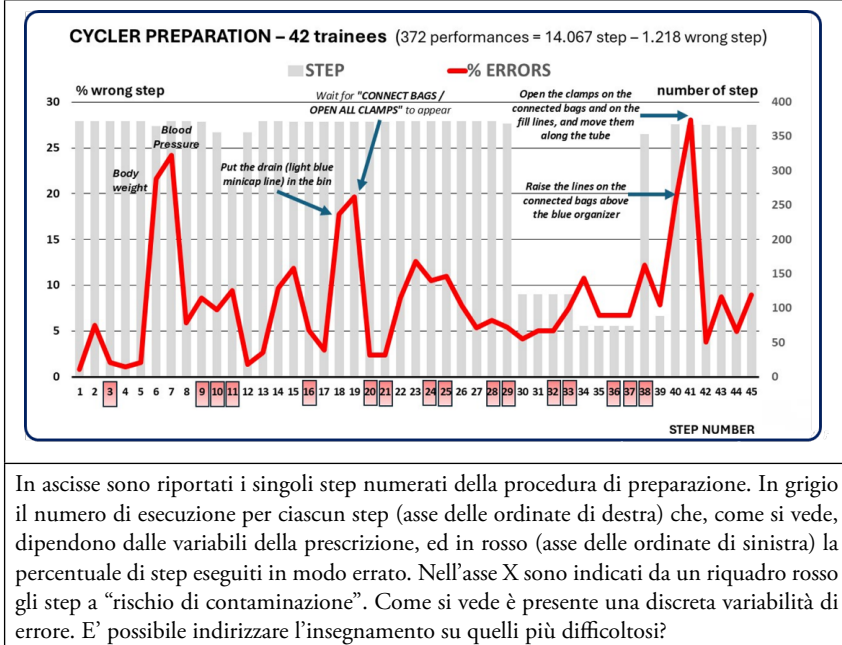
Altri fattori, quali il genere o il livello di istruzione, non sono risultati significativi all'analisi multivariata (**Figura 22**, riquadro a sinistra).

Il numero di errori commessi durante la seconda esecuzione si è rivelato un importante fattore predittivo, in linea con le aspettative. Alla prima esecuzione il soggetto deve prendere confidenza con quanto gli è stato illustrato e il numero di errori è espressione di questo aspetto. Alla seconda esecuzione effettuata dal soggetto emerge, invece, il ruolo delle sue caratteristiche cognitive e il numero di errori commesso diventa così predittivo della durata complessiva (**Figura 22**, destra).



Sono state quindi analizzate le percentuali di errori commessi per ciascuno step. Il risultato è stato, in un certo senso, inatteso: considerando tutti gli step nel loro insieme, la frequenza con cui ciascuno veniva eseguito in modo errato è risultata estremamente variabile (**Figura 23**).

Figura 23. Frequenza di esecuzioni errate per singoli step

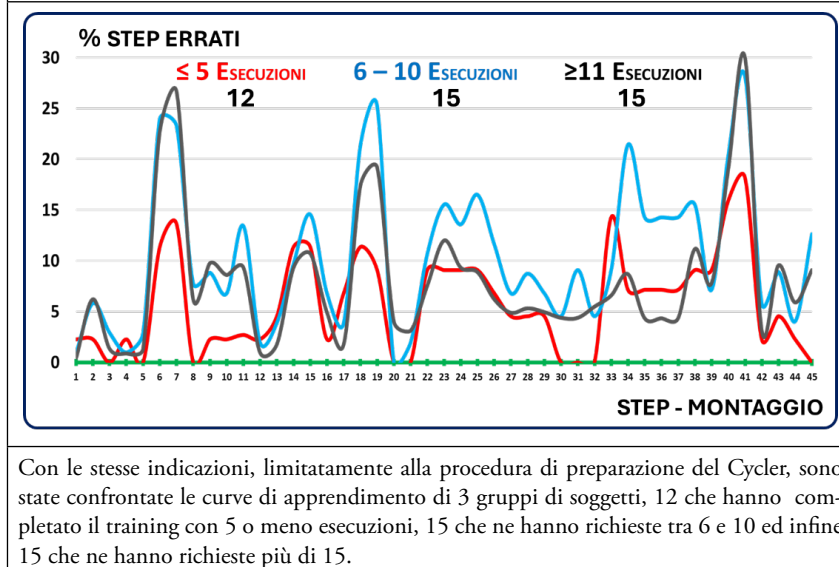


In ascisse sono riportati i singoli step numerati della procedura di preparazione. In grigio il numero di esecuzione per ciascun step (asse delle ordinate di destra) che, come si vede, dipendono dalle variabili della prescrizione, ed in rosso (asse delle ordinate di sinistra) la percentuale di step eseguiti in modo errato. Nell'asse X sono indicati da un riquadro rosso gli step a "rischio di contaminazione". Come si vede è presente una discreta variabilità di errore. E' possibile indirizzare l'insegnamento su quelli più difficili?

Inoltre, distinguendo tre gruppi di soggetti — coloro che completano l'apprendimento con ≤ 5 esecuzioni, tra 6 e 10, e >10 — le curve di apprendimento risultano sovrapponibili (**Figura 24**).

In altri termini, alcuni step risultano difficili per tutti. Al livello di definizione attuale la differenza tra i soggetti, più che risiedere quindi in una grossolana "morfologia" della curva degli errori, risiede nella frequenza con cui gli step più difficili sono effettuati in modo errato. Non è escluso che in futuro, con una maggior numerosità della popolazione studiata sia possibile definire dei "pattern di apprendimento" caratteristici.

Figura 24. Curve di apprendimento



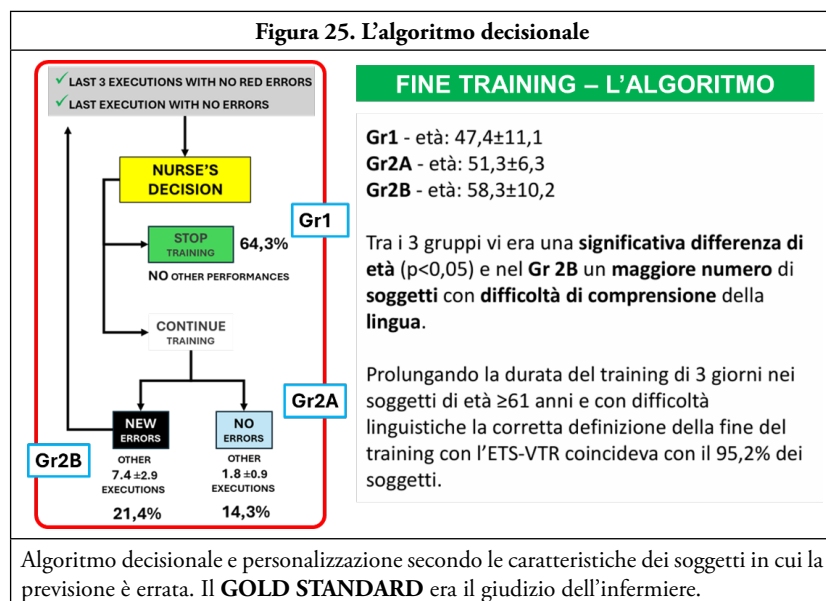
Tutto ciò implica che il training può essere ottimizzato concentrando l'attenzione sugli step più complessi o difficili. Si tratta di un risultato di rilievo, ottenibile grazie alla standardizzazione resa possibile dall'esecuzione in Telemedicina.

La conclusione del training, l'algoritmo. In qualsiasi processo di apprendimento, questo può considerarsi concluso quando il soggetto che impara effettua la procedura autonomamente non commettendo più errori. Ma quante volte deve essere eseguito? Non si tratta di un dettaglio trascurabile. In genere, è l'infermiere a stabilire quando il training può considerarsi concluso. Per farlo, l'infermiere si avvale di una serie di valutazioni basate sulla conoscenza del paziente acquisita durante il training. Si tratta di un insieme di valutazioni non ancora chiarite dal punto di vista scientifico e che, pertanto, rappresentano una sorta di **"black box"** analoga a quella dell'intelligenza artificiale, ovvero il risultato è valido ma non si sa come ci si arriva.

In questo studio è stato tentato di mettere in evidenza tale processo. Si è deciso di considerare terminato l'apprendimento quando per tre volte consecutive il soggetto non commette errori rossi e almeno nell'ultima prova nessun errore bianco, lasciando comunque all'infermiere la facoltà di proseguire o considerare terminato il training. Nel 64,3% dei casi il training veniva terminato secondo quanto indicato dall'algoritmo, mentre nel 35,7% dei casi rimanenti l'infermiere decideva di proseguire l'addestramento con ulteriori esecuzioni. Nel 14,3% dei casi il soggetto non commetteva errori e dopo una media di $1,8 \pm 0,9$ esecuzioni il training veniva considerato

concluso anche dall'infermiere. In questi casi la prosecuzione del training partiva più dal desiderio del paziente di "non essere abbandonato" che dalla valutazione dell'infermiere (che comunque vi acconsentiva). Nel restante 21,4% dei casi, il soggetto commetteva un errore, confermando la correttezza della decisione dell'infermiere, rispetto all'algoritmo, di proseguire il training. Anche in questi casi il training veniva completato ma dopo avere effettuato ulteriori $7,4 \pm 2,9$ esecuzioni.

A questo punto sono state analizzate le caratteristiche di quest'ultimo gruppo di soggetti: avevano tutti un'età superiore a 61 anni e/o difficoltà linguistiche legate al non essere di madre lingua italiana. Se il training fosse stato prolungato di 3 esecuzioni per i soggetti di età superiore ai 61 anni o con difficoltà linguistiche, il giudizio dell'infermiere avrebbe coinciso complessivamente con l'algoritmo in oltre il 90% dei casi.

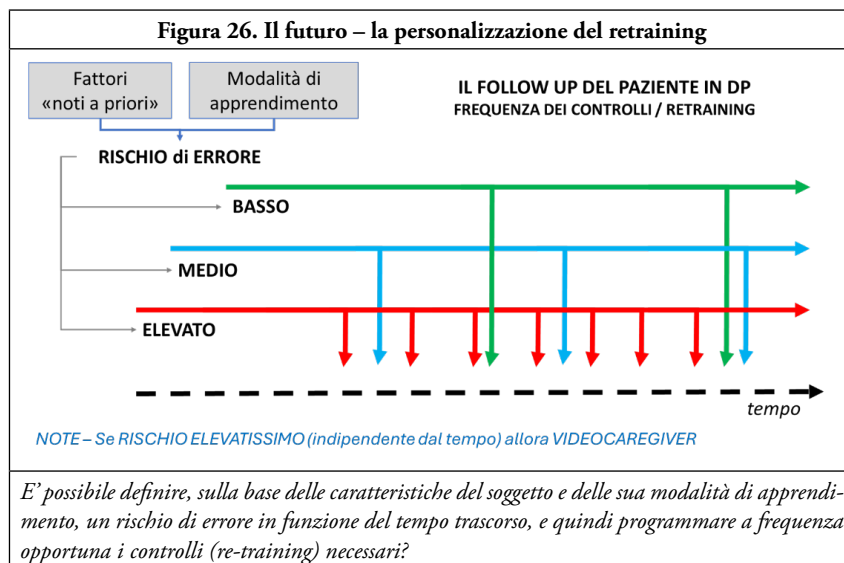


Cosa vuol dire tutto ciò? Che è possibile creare un algoritmo personalizzato di fine training che tenga conto delle caratteristiche del soggetto considerato, al pari della decisione dell'infermiere.

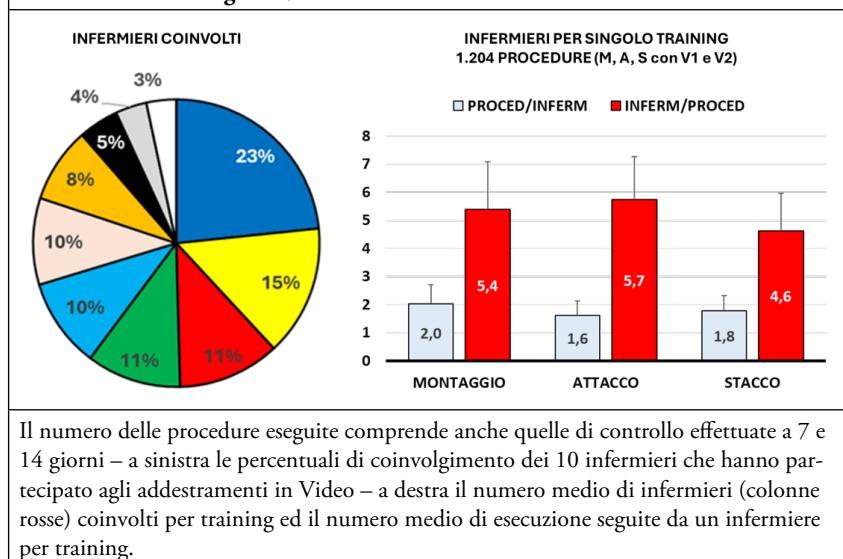
Discussione. Tutti i soggetti addestrati erano risultati idonei all'autogestione durante la valutazione predialitica e hanno tutti concluso l'addestramento con successo. Tuttavia, le modalità di apprendimento sono risultate notevolmente differenti da soggetto a soggetto.

La libertà dai vincoli spazio-temporali consentita dalla Telemedicina permette una personalizzazione (adattamento alle caratteristiche cognitive del soggetto addestrato) del training impossibile in modalità tradizionale. Attraverso la standardizzazione il Videotraining consente di conoscere le

modalità di apprendimento dei soggetti, di identificare gli step più critici, su cui focalizzare l'attenzione e migliorare l'addestramento e fornire una sorta di algoritmo decisionale personalizzato. E' ipotizzabile che a sua volta questo possa suggerire anche l'intervallo di tempo tra la conclusione del training ed i successivi ricontralli (**Figura 26**).



Infine, la condivisione (**Figura 27**). Il training di un soggetto non è più assegnato ad un singolo operatore ma da quelli in servizio in quel giorno. Ciò fa sì che l'addestramento sia condiviso, che i diversi operatori siano costretti a confrontarsi e che, comunque, grazie ad un algoritmo predefinito il rapporto sia meno carico dal punto di vista emotivo.

Figura 27. La condivisione dell'addestramento

Per concludere, un aspetto più pratico e meno teorico: la DP in RSA rappresenterebbe una soluzione per i pazienti in HD che, essendo residenti in RSA, incontrano notevoli difficoltà nel trasporto verso il Centro. Senza considerare che una RSA è già dotata di personale infermieristico. Il problema principale è l'elevato turnover infermieristico di queste strutture. Il Training in Telemedicina, nella nostra esperienza, ha rappresentato un buon rimedio a tale problema.

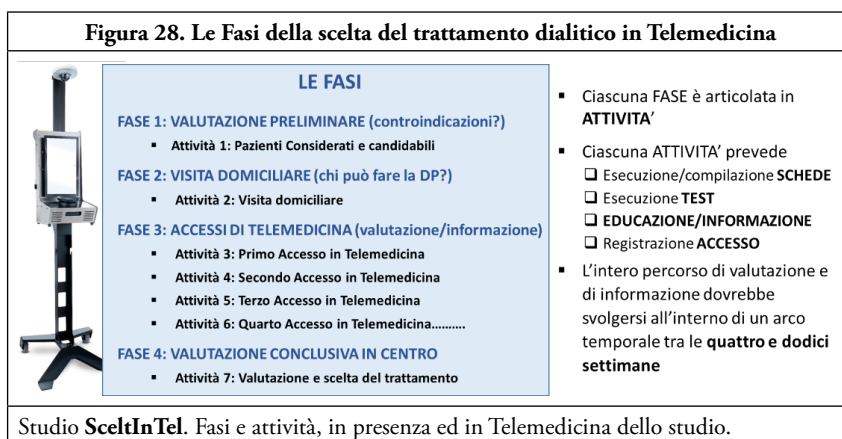
La scelta del trattamento dialitico

Il percorso “tradizionale” di scelta del trattamento dialitico. I due trattamenti dialitici disponibili, dialisi peritoneale (DP) a domicilio e emodialisi (HD) in Centro, hanno ripercussioni diverse sulla qualità della vita del paziente e dei suoi familiari. Esclusi quindi i pazienti che, per ragioni cliniche o sociali, presentano controindicazioni assolute ad uno dei due trattamenti, la scelta tra dialisi in Ospedale o dialisi a Domicilio non può che essere effettuata dal paziente e dai suoi familiari adeguatamente informati. Accanto all'informazione, il percorso di scelta comprende la valutazione dei requisiti di idoneità ad autogestire il trattamento domiciliare. La valutazione dell'idoneità all'autogestione inizia individuando il candidato all'esecuzione della dialisi che può essere il paziente o, se non idoneo, un possibile caregiver (famigliare, assistente, amico o una figura istituzionale). Nella pratica quotidiana il percorso si riduce ad uno o pochi colloqui in Centro, ai quali

spesso non possono essere presenti tutti i possibili soggetti coinvolti. Questa è la ragione per cui, frequentemente, il trattamento domiciliare è riservato a pazienti “giovani e autosufficienti”. Poiché i pazienti che devono iniziare la dialisi sono sempre più anziani, con comorbidità multiple e spesso non idonei all'autogestione, la DP domiciliare rimane un trattamento applicato a un numero limitato di pazienti.

La scelta in Telemedicina. La Telemedicina, riducendo l'impatto delle barriere spazio-temporali, potrebbe favorire un maggior coinvolgimento dei soggetti coinvolti nel percorso di scelta? Un maggior coinvolgimento nel percorso di scelta può portare ad un maggior utilizzo della DP domiciliare?

Con l'obiettivo di rispondere a tali domande, da febbraio 2023 la S.C. di Nefrologia e Dialisi dell'ASL CN2 ha avviato uno studio multicentrico sul percorso di scelta effettuato in Telemedicina. Lo studio, denominato Sceltintel ed approvato dal Comitato Etico di pertinenza, prevede che il processo di informazione e valutazione sia effettuato in video, con una serie di incontri di numero variabile secondo le necessità, dopo una iniziale visita a domicilio. Una caratteristica importante di questo percorso è la sua standardizzazione, ovvero la definizione dettagliata di un protocollo in cui sono elencate tutte le attività necessarie per l'informazione, l'educazione e la valutazione dei pazienti e/o dei loro caregivers. Il percorso comprende quattro fasi (**Figura 28**). La **prima fase**, preliminare, definisce se vi sono controindicazioni ad uno dei due trattamenti. Tali controindicazioni possono essere cliniche o sociali. Esempi delle prime sono una cardiopatia severa o l'impossibilità ad allestire accessi vascolari che controindicano la HD (scelta “obbligata” la DP), oppure la presenza di malattie infiammatorie intestinali o pregressi interventi che controindicano la DP (scelta “obbligata” la HD). Esempi di controindicazioni socio-ambientali sono l'essere “senza fissa dimora” che controindica per definizione la DP domiciliare o l'impossibilità al trasporto in Centro che controindica ovviamente la HD. La **seconda fase** è rappresentata dalla visita domiciliare. Con la visita domiciliare viene completata la valutazione ambientale e dell'autonomia generale del paziente (ADL, IADL), ma soprattutto l'identificazione di tutti i componenti del nucleo familiare e dei possibili caregivers, qualora questa sia dubbia. Infine, viene predisposto e illustrato il dispositivo per la Telemedicina. La **terza fase** è svolta in Telemedicina: consiste di incontri multipli la cui definizione (orari, durata, partecipanti, numero) è un obiettivo dello studio. La **quarta fase**, conclusiva, definisce il tipo di trattamento scelto ed i tempi per il suo avvio.



Ciascuna fase comprende a sua volta un insieme di attività di informazione e di valutazione organizzate in una successione logica e che tenga conto della modalità con cui viene svolta (in presenza o in Telemedicina). Le attività svolte possono essere colloqui oppure dei test e prevedere la registrazione o compilazione di schede. Nei colloqui vengono fornite le informazioni relative alla malattia e ai trattamenti dialitici disponibili, in particolare per quanto riguarda gli aspetti logistici e le conseguenze che possono avere sulla qualità della vita, non solo del paziente ma di tutto il nucleo familiare. Ad ogni incontro è effettuata anche una verifica di quanto discusso negli incontri precedenti. I test sono finalizzati a valutare l'idoneità all'autogestione, che deve essere **fisica** (forza fisica, destrezza manuale), **cognitiva** (comprensione e memoria), **emotiva** (ansia, depressione, paure e timori) e **motivazionale**. Per la valutazione dell'idoneità si utilizzano test ampiamente diffusi quali il Mini Mental State Examination (MMSE) e il Beck Depression Inventory-II (BDI-II), ma anche Scale create "ad hoc", come la simulazione di alcune procedure dialitiche o la compilazione di questionari motivazionali, possono aiutare l'interessato a comprendere quali aspetti della qualità della vita sono maggiormente influenzati dai due tipi di trattamento (**Figura 29**).

Figura 29. Esempio di test somministrato in Telemedicina

MOTIVAZIONI					
Importanza dei seguenti fattori nella scelta del trattamento sostitutivo (1:nessuna; 5:massima)					
LIBERTA'	1	2	3	4	5
dalle prescrizioni dietetiche					
di viaggiare					
di andare in vacanza					
di avere tempo libero					
INTERFERENZA DELLA DIALISI CON	1	2	3	4	5
la mia vita in generale					
la mia famiglia					
il lavoro					
le mie attività non lavorative					
AUTONOMIA/CONTROLLO	1	2	3	4	5
coinvolgimento diretto nella cura					
ridurre la dipendenza da medici e infermieri					
rimanere al mio domicilio, nel mio ambiente					
TRASFERIMENTI ed ORARI	1	2	3	4	5
limitare e ridurre i tempi per i trasferimenti al Centro Dialisi					
flessibilità degli orari					

PAURE e PREOCCUPAZIONI	1	2	3	4	5
paura dell'isolamento					
di non essere in grado di fare la dialisi a casa					
di non essere abbastanza seguito nella cura					
FATTORI SPECIFICI LEGATI AI TRATTAMENTI	1	2	3	4	5
Fastidio per il sangue					
Avere tubi in addome					
Paura delle infezioni					
Paura degli aghi e delle punture					
Avere acqua in addome					
Paura di non riuscire a dormire					
OPINIONE E CONSIGLI DI	1	2	3	4	5
Medico/infermiere					
Coniuge/figli					
Amici					
Altri pazienti che fanno la dialisi					
Televisione					
Internet					
Materiale scritto/altro					

La valutazione motivazionale. Identificare le componenti che possono determinare la scelta di un trattamento, vengono discusse con il paziente le singole voci calandole nella propria realtà quotidiana

Risultati e discussione. Lo studio è ancora in corso, ma i risultati sembrano già sorprendenti sia per il numero di pazienti avviati alla dialisi domiciliare che per la modalità con cui questa è effettuata.

L'incidenza percentuale della DP è decisamente superiore a quella, il 14,1%, riportata dal Registro Italiano di Dialisi e Trapianto e dal Censimento della DP curato dal Gruppo di Progetto della Società Italiana di Nefrologia (SIN) per il 2024.

Le ragioni del ridotto utilizzo della DP, ed in particolar modo in Italia, sono ampiamente note: fattori economici e organizzativi che ne condizionano l'utilizzo, come la natura privata o pubblica del Centro Dialisi (nel settore privato la DP non è prevista), le dimensioni del Centro (centri di dimensioni modeste hanno difficoltà ad avviare un programma DP) e infine il tasso di occupazione delle "stazioni di HD" (il ricorso alla DP aumenta in condizioni di forte occupazione), ma anche le opinioni del Nefrologo sulla metodica hanno il loro peso. Per queste ragioni, il cambiamento epidemiologico osservato negli ultimi 20 anni ha portato alla convinzione che il limitato utilizzo della DP sia conseguenza della ridotta autonomia dei pazienti attuali e della contemporanea scarsità di caregiver familiari disponibili. Ma il risultato preliminare più sorprendente dello studio SceltInTel è che sia la DP assistita (83% dei pazienti) la forma decisamente preferita quando questa al 31/12/2024 in Italia, riguarda solo il 22,4% dei pazienti in Dialisi Peritoneale.

E' chiaro che il coinvolgimento mediante la Telemedicina di tutti i componenti della famiglia produce un risultato assai diverso da quello abituale ed atteso.

È possibile che tale risultato sia influenzato da altri fattori, quali la distribuzione territoriale della popolazione (territori a bassa densità abitativa), la

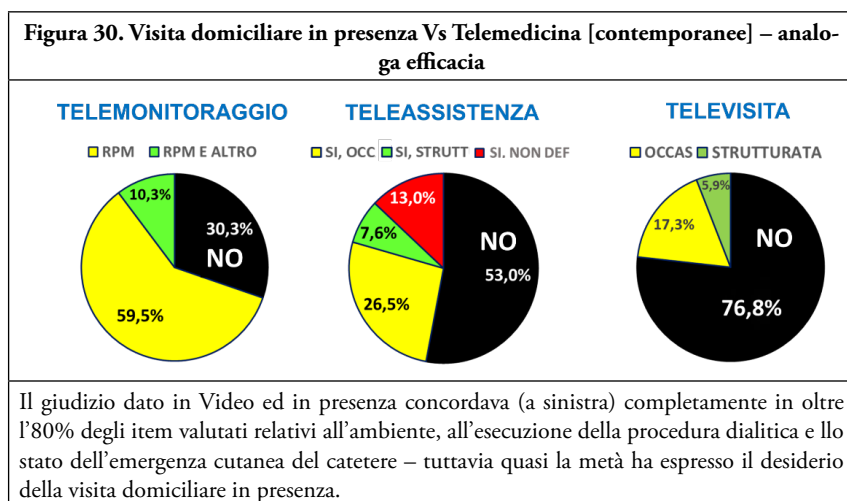
disponibilità di un servizio di Telemedicina per il follow-up o il supporto economico, come il Piano Assistenziale Individuale per la Dialisi Domiciliare (PAIDD) previsto dalla Regione Piemonte, sebbene il Piemonte stesso, nonostante ciò, registri l'utilizzo più basso della DP tra le regioni del Nord Italia.

In definitiva, la Telemedicina, superando le barriere spazio-temporali, permette di realizzare un modello comunicativo diverso, flessibile nella durata e negli orari, adattato alle capacità del paziente di elaborare le informazioni ricevute e in grado di coinvolgere anche i familiari, in un ambiente più sereno come il domicilio, rispetto all'ospedale.

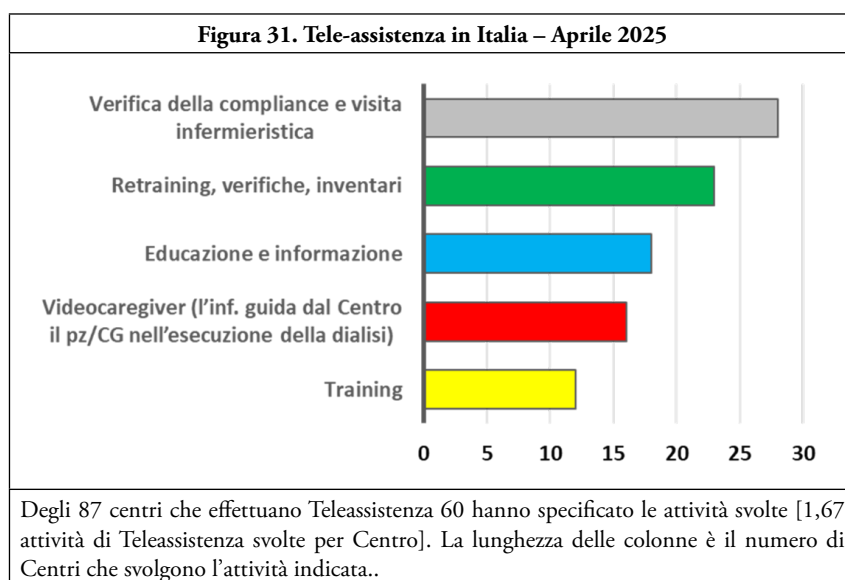
I risultati mostrano come questo coinvolgimento, difficile nel modello comunicativo tradizionale, faccia emergere un desiderio di partecipazione alla cura al fine di salvaguardare la qualità della vita dei propri cari.

Lo stato attuale della telemedicina in dialisi peritoneale in italia

Ad Aprile 2025 è stato condotto, a cura del Gruppo di Progetto di Dialisi Peritoneale della SIN, un Audit Nazionale cui hanno partecipato 185 dei 228 Centri che utilizzano la DP (**Figura 30**). Sono stati indagati l'utilizzo della Telemedicina nelle sue diverse forme: telemonitoraggio, teleassistenza e televisite. Il 69,5% dei Centri effettua il Telemonitoraggio che, nella maggior parte dei casi, è effettuato con le piattaforme commerciali di Remote Patient Management. La Teleassistenza (a cura dell'infermiere) è praticata nel 47,1% dei Centri, mentre la Televisita (a cura del medico) in solo il 23,2% dei Centri.



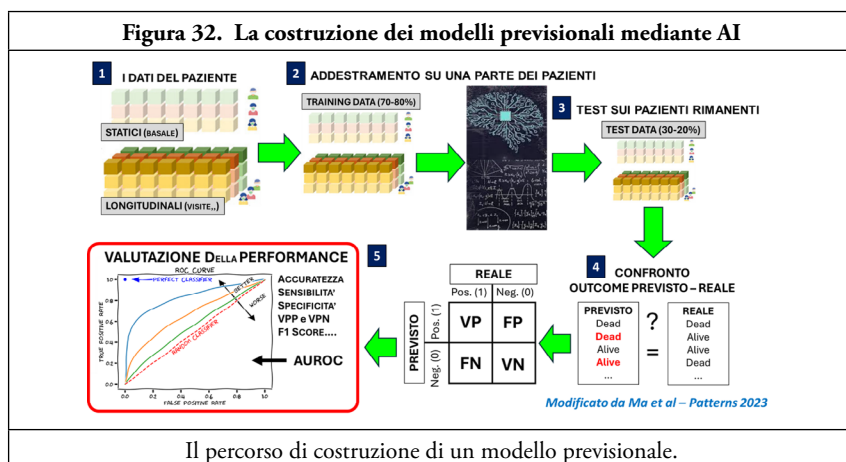
Considerando che le attività più diffuse sono il Telemonitoraggio e la Teleassistenza, prevalentemente di natura infermieristica, i dati mostrano come il ruolo dell'infermiere sia centrale, fungendo da vero traino della Telemedicina. L'atto medico, ancora vincolato all'esame fisico, è al momento quello più penalizzato. Interessanti le motivazioni per le quali la teleassistenza è condotta. In particolare, tra gli 87 Centri che praticano la Teleassistenza, nei 60 che hanno specificato le attività svolte, la più frequente è la verifica della compliance, seguita da retraining, gestione degli inventari e controlli, e infine dall'educazione e informazione del paziente e/o del caregiver. Le attività di training e videocaregiver (l'infermiere guida dal Centro il paziente/caregiver al domicilio nell'esecuzione delle procedure dialitiche) sono meno frequentemente effettuate in Telemedicina (**Figura 31**).



In conclusione l'indagine mostra come la Telemedicina sia in rapida espansione se paragonata al primo Audit sulla Telemedicina (*Neri, Giornale Italiano di Nefrologia, 2022*) e che in tale espansione il contributo maggiore è al momento quello delle Professioni Sanitarie, che svolgono in Telemedicina un sempre più ampio spettro di attività.

Telemedicina e intelligenza artificiale – stato attuale e prospettive future

Le applicazioni principali dell'IA in DP sono fondamentalmente due, la previsione ed il supporto alla gestione delle complicanze. La caratteristica principale dell'IA è la capacità di elaborare un numero enorme di dati e fornire modelli previsionali sempre più accurati (**Figura 32**).



L'outcome della DP dipende dall'interazione di numerose variabili eterogenee e "variabili" nel tempo, quali criteri di selezione dei pazienti, comorbidità di base, caratteristiche di trasporto della membrana peritoneale, funzione renale residua, modalità di DP (manuale o automatizzata, autogestita o assistita) e soluzioni impiegate, peritoniti, aderenza e contesto sociale. Le interazioni non lineari tra questa ampia gamma di covariate determinano nel singolo individuo la sopravvivenza della tecnica e altri outcomes. Sin dall'introduzione iniziale della DP, una crescente letteratura ha esplorato come ottimizzare i percorsi dei pazienti, gestire le complicanze e ridurne i rischi. Più recentemente, i progressi nella capacità computazionale e nell'archiviazione dei dati hanno creato nuove opportunità per impiegare metodi computazionali, come il Machine Learning (ML) e la medicina di rete, per modellare la complessità della DP e tradurre le previsioni in cure personalizzate. Il ML può identificare pattern in set di dati ampi e diversificati, ad esempio prevedendo le complicanze e personalizzando le prescrizioni, mentre gli approcci di medicina di rete forniscono mappe di come le variabili cliniche, biologiche e sociali siano interdipendenti, evidenziando il ruolo delle interazioni tra diversi fattori nel determinare i risultati. Insieme, questi approcci hanno il potenziale per rafforzare sia la comprensione esplicativa che le prestazioni predittive, consentendo un supporto decisionale, trasparente e specifico per il paziente lungo tutto il percorso della DP.

Tuttavia, nonostante la ricchezza dei dati della DP (basti pensare al Telemonitoraggio delle sedute dialitiche realizzato con i comuni sistemi di RPT già illustrati), l'impiego di strumenti di analisi dei dati in questo campo è ancora in una fase iniziale. Le esperienze pubblicate finora sono limitate, concentrandosi principalmente sulla previsione degli esiti (sopravvivenza del paziente e della tecnica) o su complicanze specifiche (eventi cardiovascolari, ricoveri ospedalieri, sarcopenia e diagnosi di peritonite). Nessun lavoro significativo ha affrontato le strategie di prescrizione, la formazione del paziente o la scelta tra DP e HD in base agli esiti previsti. In dettaglio, i lavori pubblicati presentano diversi limiti che riguardano sia i campi di applicazione che le popolazioni e i dati considerati.

1. **Campi di applicazione.** Le esperienze pubblicate sono limitate alla previsione dell'outcome (sopravvivenza del paziente, sopravvivenza della tecnica) e alla previsione di solo alcune delle possibili complicanze (eventi cardiovascolari, ricoveri e loro durata, presenza o comparsa di sarcopenia, diagnostica delle peritoniti e gestione della terapia). Inoltre, si tratta di esperienze limitate, mentre scarse o assenti sono le evidenze riguardanti la prescrizione dialitica, il training e, in particolare, l'aspetto più critico: la scelta tra DP e HD in funzione di un possibile outcome previsto.
2. **Popolazioni considerate.** Questo rappresenta l'aspetto più critico. Si tratta, infatti, di esperienze quasi esclusivamente realizzate in Cina, che riguardano pazienti di età molto più giovane rispetto quella del mondo occidentale, mentre le modalità dialitiche non sono in genere specificate, oppure limitate alla sola CAPD, quando nei paesi occidentali la modalità decisamente più utilizzata è l'APD con soluzioni a maggior biocompatibilità.
3. **Dati considerati.** I dati considerati (**Figura 32**) derivano principalmente dai grandi database attuali sui ricoveri e sui risultati di laboratorio, mentre informazioni essenziali, come quelle relative alla prescrizione dialitica, alle forme di supporto assistenziale o alla qualità della vita (QoL), non sono al momento disponibili e quindi non vengono prese in considerazione. Inoltre, si tratta di dati raccolti su periodi di tempo molto lunghi e per la maggior parte di dati basali. Come atteso, la previsione migliora all'aumentare del tempo in cui l'evento considerato può verificarsi. Pochissime esperienze considerano i cosiddetti dati longitudinali (gli eventuali cambiamenti registrati durante il follow-up), provandone l'efficacia nel migliorare la previsione.

A fronte di tali limiti, l'esperienza di Telemedicina applicata alla DP nella S.C. di Nefrologia e Dialisi dell'ASL CN2 mostra come vi possa essere uno stretto legame tra le due prospettive.

La Telemedicina amplia significativamente la capacità di osservazione, incrementando la raccolta di dati che l'AI può elaborare e rendere disponibili per un utilizzo ottimizzato all'interno della stessa piattaforma.

Figura 32. IA in Dialisi Peritoneale – studi clinici

Autore	Anno	Nazione	Previsione
Tangri	2008	UK	Technique survival
Jingjing Zhang	2017	UK	Peritonitis pathogen identification
Tadashi Takeuchi	2017	Japan	Peritonitis characterization through immune signature
Claudia Brito	2019	Portugal	Technique failure after PD associated peritonitis
Jing Xue	2019	China	PD failure within next 3 months
Noh J	2020	Korea	Dynamic mortality risk - survival
Jingyi Wu	2020	China	Vancomycin concentration thresholds (<15 or >20 µg/mL)
XMa	2020	China	Mortality - early onset peritonitis
Guilan Kong	2020	China	Prolonged length of stay in hospital
George Michalopoulos	2020	Canada	Infecting organism prediction
Winston Wing Shin Fung	2022	China	Early onset peritonitis (EOP) - technique survival, mortality
Feng Li	2022	China	Low lean tissue
Liantao Ma	2023	China	Prolonged Length of Hospital Stay for PeD
Jaying Wu	2023	China	Sarcopenia
Zhiyuan Xu	2023	China	Major adverse cardiovascular events (MACE)
Je Yang	2024	China	Major adverse cardiovascular events (MACE)
Zang Z	2024	China	Peritonitis
Hsu F-Y.	2024	Taiwan	Technique survival
Liping Xu	2024	China	Hearth failure
Xiao Xu	2024	China	Cardiovascular deaths
Mushtaq	2024	Pakistan	Death and MACERisk
Qi Liu	2024	China	Frailty
Fabian Heibensteiner	2024	Austria	Ultrafiltration
Yang Yang	2025	China	Choice
Ali H (PD-PREDICT)	2025	UK - Norway	Mortality risk
Lv B. et al.	2025	China	Peritonitis Therapeutic monitoring (AB levels in peritonitis)
Tarasyuk O	2025	UK	Peritonitis pathogen prediction
Qiqi Yan	2025	China	Cardiovascular events
Satoshi Morimoto	2025	Japan	Mortality and MACE through blood pressure monitoring
Guo Lingling	2025	China	Peritonitis
Hua Zhou	2025	China	Peritonitis
Cheng Chih Chang	2025	China	Chatheter removal
Ming-Che Chen	2025	China	Follow up
Eva Maria Arriero Pais	2025	Spain	Endurance, exit from PD, cause of PD end, technical failure

Conclusioni

Il lavoro illustra la nascita e lo sviluppo della Telemedicina in Dialisi Peritoneale che ne è stato anche, per le sue caratteristiche, il laboratorio.

La comunicazione tra operatori sanitari e malati/caregivers/familiari è indispensabile per la gestione domiciliare delle malattie croniche. L'importanza della comunicazione aumenta all'aumentare della complessità del trattamento. La scelta e la gestione del trattamento dialitico sono da questo punto di vista un settore a elevata complessità. La comunicazione tradizionale, in Centro, presenta dei limiti spazio-temporali che la rendono poco efficace. L'applicazione della Telemedicina, attraverso il superamento dei limiti spazio-temporali si è dimostrata in grado di cambiare radicalmente il ricorso e la gestione del trattamento domiciliare. La Telemedicina presenta inoltre il vantaggio di una raccolta automatica ed imponente di dati che, se elaborata mediante l'intelligenza artificiale, potrà contribuire al miglioramento della comunicazione tra "utenti" ed operatori sanitari.

Grazie ai risultati ottenuti in Dialisi Peritoneale, l'esperienza della Telemedicina si sta progressivamente estendendo anche ad altre aree terapeutiche, confermando il suo potenziale nel migliorare la gestione domiciliare di malattie croniche complesse.

Ringraziamento

Il lavoro è la sintesi di una storia vissuta in prima persona. Sono stati gli anni dell'"epidemia della dialisi", con pazienti nuovi a cui bisognava dare risposte e soluzioni nuove. La Telemedicina è stata, non la sola, una di queste. Un ringraziamento agli infermieri ed ai colleghi con i quali ho condiviso questa esperienza ad a tutti i pazienti e familiari a cui abbiamo cercato di dare aiuto, ma un ringraziamento particolare lo devo però al dott. Giusto Viglino, il vero motore di questa incessante ricerca, con cui ho avuto la fortuna di collaborare per quasi trent'anni. La ricerca continua di nuove soluzioni, innovative ma rigorose allo stesso tempo, il metodo di analisi e di condivisione, lo sguardo al futuro mi sono ancora da guida.

Bibliografia

- Ministero della Salute – Piano Nazionale Cronicità 2016. https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_2584_allegato.pdf
- Ministero della Salute. Linee di Indirizzo per i Servizi di Telemedicina. <https://img.healthtech360.it/wp-content/uploads/2022/11/Linee-di-Indirizzo-Servizi-Telemedicina-2022.pdf>
- Blake PG, Quinn RR, Oliver MJ. Peritoneal dialysis and the process of modality selection. *Perit Dial Int* 2013; 33: 233-41.
- Figueiredo AE, Bernardini J, Bowes E, Hiramatsu M, Price V, Su C, Walker R, Brunier G. A Syllabus for Teaching Peritoneal Dialysis to Patients and Caregivers. *Perit Dial Int.* 2016 11-12;36(6):592-605. doi: 10.3747/pdi.2015.00277. Epub 2016 Feb 25. PMID: 26917664; PMCID: PMC5174866.
- Maxia S, Giuliani A, Heidempergher M, Zeiler M, Mastropaolo C, Viglino G, Marinangeli G, Cabiddu G, Neri L. Controversial Aspects of Peritoneal Dialysis in Italy. Results of the First National Audit of PD. *G Ital Nefrol.* 2025 Oct 24;42(5):2025-vol5. doi: 10.69097/42-05-2025-11. PMID: 41184194.
- Neri L, Caria S, Cannas K, Scarpioni R, Manini A, Cadoni C, Malandra R, Ullo I, Rombolà G, Borzumati M, Bonvegna F, Viglino G. Peritoneal videodialysis: first Italian audit. *G Ital Nefrol.* 2022 Aug 29;39(4):2022-vol4. PMID: 36073334.
- Neri L, Di Liberato L, Alfano G, Allegrucci V, Appio N, Bussi C, Cannarile DC, De Palma I, Di Stante S, Pacifico R, Panuccio V, Porreca S, Terlizzi V, D'Alonzo S, Viglino G. Precision Medicine in Peritoneal Dialysis: An Expert Opinion on the Application of the Sharesource Platform for the Remote Management of Patients. *J Pers Med.* 2024 Jul 30;14(8):807. doi: 10.3390/jpm14080807. PMID: 39201999; PMCID: PMC11355414.
- Neri L, Giuliani A, Heidempergher M, Zeiler M, Maxia S, Mastropaolo C, Viglino G, Marinangeli G, Cabiddu G. Peritoneal Dialysis in Italy: the 9th GPDP-SIN Census 2024. Twenty Years of Monitoring Peritoneal Dialysis. *G Ital Nefrol.* 2025 Aug 29;42(4):2025-vol4. doi: 10.69097/42-04-2025-02. PMID: 40923577.
- Neri L, Viglino G. Results of a new model of Videotraining for patients and caregivers for peritoneal dialysis. food for (ai) thoughts? *Journal of Nephrology*, 2025. In press.
- Tortone C., Barrile P., Baudino S., Neri L., Barbieri S., Viglino G. (2022). Videotraining and Expert System: A New Peritoneal Dialysis Training Model. In: , et al. Methodologies and Intelligent Systems for Technology Enhanced Learning, 11th International Conference. MIS4TEL 2021.

- Lecture Notes in Networks and Systems, vol 326. Springer, Cham.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-86618-1_25
- Viglino G, Neri L, Barbieri S, Tortone C. Peritoneal dialysis training performed remotely: results and comparison with Home Training. *Clin Exp Nephrol*. 2023 Jan;27(1):72-78. doi: 10.1007/s10157-022-02276-z. Epub 2022 Sep 21. PMID: 36129554; PMCID: PMC9490724.
- Viglino G, Neri L, Barbieri S, Tortone C. Videodialysis: a pilot experience of telecare for assisted peritoneal dialysis. *J Nephrol*. 2020 Feb;33(1):177-182. doi: 10.1007/s40620-019-00647-6. Epub 2019 Sep 16. PMID: 31529294; PMCID: PMC7007422.