

F. AGUGLIA (\*)

### La telemedicina nell'assistenza alle comunità remote: il progetto Isole Pontine (\*\*)

La telemedicina nasce negli Stati Uniti negli anni 60 con le imprese spaziali: essa consiste nell'utilizzazione dei mezzi di telecomunicazione per la trasmissione a distanza dei segnali biomedici rilevati sugli astronauti per poterne seguire, momento per momento, le condizioni fisiche durante le missioni. I risultati di queste prime esperienze hanno dimostrato che tali tecnologie potevano essere applicate vantaggiosamente per l'assistenza sanitaria nelle aree remote specie in condizioni di urgenza. Il progresso della telematica, cioè l'applicazione dell'informatica ai servizi di telecomunicazione, ha enormemente dilatato le possibilità della telemedicina migliorandone le prestazioni nei riguardi dell'assistenza sanitaria alle comunità isolate ma estendendone l'impiego alla gestione dei presidi ospedalieri nei suoi vari aspetti (amministrativo, organizzativo, gestionale per i laboratori, la farmacia) e più in generale all'aggiornamento permanente del personale medico e paramedico e all'educazione sanitaria [7].

In Italia l'interesse per la telemedicina, nato inizialmente negli anni 70 ad opera dell'Università di Roma che istituì un « Comitato per la telemedicina » con il compito di studiarne le possibilità di impiego e che ha elaborato alcuni progetti, è stato poi ripreso ed esteso soprattutto ad opera di enti ed istituzioni per le telecomunicazioni (CSELT, Fondazione Marconi, SIP, ecc.). Tutti questi studi hanno confermato la fattibilità, l'utilità e l'economicità delle risorse della telemedicina [1, 2, 3, 7].

Il campo di applicazione più vantaggioso resta, a nostro avviso, quello dell'assistenza alle comunità remote come quelle montane o isolate soggette, per motivi meteorologici, a periodi di isolamento totale e, per motivi turistici, ad ampie fluttuazioni di popolazione che rendono difficoltoso l'adeguamento del sistema di assistenza sanitaria alle mutevoli esigenze. Un modello di tale condizione

(\*) Università degli Studi di Roma « La Sapienza », Istituto di I° Clinica Medica.

(\*\*) Relazione presentata al Convegno Internazionale su « Telecomunicazioni ed informatica nel futuro dell'assistenza sociale » (Roma, 4-5 novembre 1985).

lo abbiamo individuato nel Lazio, quasi alle porte di Roma, ed è l'Arcipelago Pontino.

L'assistenza sanitaria della popolazione dell'Arcipelago Pontino, che è sprovvisto di strutture ospedaliere proprie, si basa su di un poliambulatorio, situato a Ponza, che è dotato di alcune attrezzature di laboratorio, un gabinetto di radiologia e alcune stanze da visita. Questa struttura, che può essere considerata un piccolo centro sanitario, deve provvedere insieme, ai due medici che risiedono stabilmente a Ponza, alle esigenze sanitarie degli abitanti di Ponza, Ventotene, Zannone e Palmarola, le isole che costituiscono l'arcipelago Pontino (fig. 1).

Oltre a queste carenze di base concorrono a rendere più precaria l'assistenza medica il frequente isolamento dalla terra ferma per condizioni meteorologiche particolarmente sfavorevoli e/o per le condizioni del mare. La popolazione residente è inoltre soggetta ad ampie fluttuazioni stagionali che portano il numero degli abitanti dagli abituali 4.000 circa (3.600 a Ponza e 400 a Ventotene mentre Zannone e Palmarola sono praticamente disabitate) ad oltre 30.000 presenze [6].

Le necessità di maggiore urgenza vengono risolte con il trasporto a mezzo di elicottero da parte del 15° Stormo S.A.R. di stanza a Ciampino che viene attivato per il tramite del Centro Italiano Radiomedico ad opera del Sindaco di Ponza. E' ovvio il rischio di un servizio di tale tipo soprattutto in condizioni meteorologiche avverse quale quelle che più spesso ne determinano l'attivazione e l'alto costo di esercizio in uomini e mezzi. Negli ultimi anni il numero degli interventi del 15° Stormo si è aggirato sui 9-10 per mese e ha rappresentato circa il 20% di tutti gli interventi che il Centro Italiano Radiomedico ha attuato nelle isole minori di tutta Italia [5].

Abbiamo studiato un collegamento di telemedicina che utilizzando la linea telefonica metta in connessione il Poliambulatorio di Ponza e una struttura analoga di Ventotene con l'Istituto di 1° Clinica Medica e Chirurgica del Policlinico Umberto I dell'Università degli Studi di Roma « La Sapienza ».

Il sistema proposto presenterebbe i seguenti vantaggi:

- 1) rapidità di installazione
- 2) qualità e caratteristiche tali da renderlo adatto a scopi di consultazione ed eventualmente telediagnosi in condizioni ordinarie e soprattutto d'urgenza
- 3) disponibilità commerciale delle apparecchiature e costi contenuti del sistema complessivo.

Senza entrare in eccessivi dettagli tecnici il sistema di comunicazione proposto ha uno schema a blocchi (fig. 2) che offre le seguenti possibilità:

- di scambiare messaggi fonici in normale telefonia;
- di inviare il tracciato elettrocardiografico del paziente dalle sedi periferiche verso il Policlinico per diagnosi remota e teleconsultazione;
- di inviare immagini del paziente dalle sedi periferiche verso il Policlinico o altre immagini relative a radiografie, reperti biologici vari a scopo di teleconsultazione e teleassistenza;



Fig. 1 - L'arcipelago Pontino con le principali linee di collegamento.

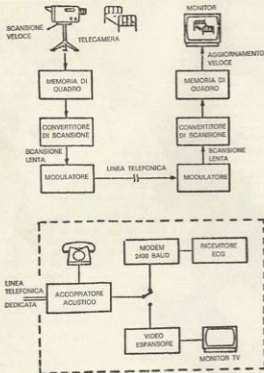


Fig. 2 - Schema del collegamento proposto su linea telefonica dedicata.

— di inviare messaggi scritti per ricettazione o pro-memoria a scopo assistenziale.

Il sistema non consente la contemporaneità tra fonìa e trasmissione di segnali medici, ma occorre tener presente che gli intervalli di tempo nei quali non è possibile il collegamento fonico sono brevi, al massimo di qualche minuto; d'altra parte sarebbe possibile e semplice utilizzare, in aggiunta al collegamento dedicato,

un ulteriore collegamento commutato per sola fonia, sempre che i mezzi (portanti e centrali terminali) lo consentano, per ovviare alla limitazione.

Per quanto riguarda il trasmettitore di elettrocardiogrammi (ECG), si può osservare che l'integrazione del terminale per la scrittura del tracciato e l'utilizzazione di modem a 2.400 bit/s consentono la trasmissione di tracciati elettrocardiografici di notevole precisione.

Nel sistema televisivo a scansione lenta il segnale video a larga banda, proveniente dalla telecamera puntata sul paziente (fig. 3) o sul diafanoscopio su cui è appoggiata la radiografia da trasmettere o su ogni altro reperto biologico (secrezioni, escreato, vomito, ecc.) che sia necessario trasmettere, viene registrato in una memoria di lavoro e trasmesso, per colonne, in forma analogica. Per ogni immagine vengono inviati  $256 \times 512$  elementi di immagine con 64 livelli di grigio in circa 85 secondi su linea telefonica.

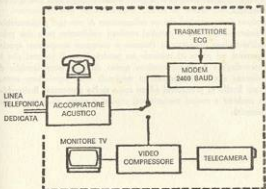


Fig. 3 - Particolare del sistema televisivo a scansione lenta.

In ricezione il segnale è registrato in una memoria allo stato solido e da essa convertito ancora in un segnale video a larga banda riprodotto su monitor televisivo. In alternativa le immagini ricevute potrebbero essere registrate su un comune nastro magnetico o memorizzate su calcolatore numerico per successive elaborazioni.

Va sottolineato che il sistema proposto per un servizio di telemedicina di utilità così vasta, può essere realizzato mediante una organizzazione di mezzi di informatica, di telecomunicazioni e di strumentazioni biomediche già disponibili



BIBLIOGRAFIA

- [1] ANGELINI L., SERRA P. e CESARETTI C.: *Rapporto del Comitato per la telemedicina*. Università di Roma, Facoltà di Medicina 1976.
- [2] GALLI F.: *La biostimetria*. Quadro della Rafo, Bologna 1976.
- [3] RINALDI M.: *Un apparecchio per il trattamento a distanza di cardiografie con trasmissione a modulazione di impulsi su linea telefonica*. LXXXI Riunione annuale AII, Trieste, settembre 1980.
- [4] DOGLIOTTI R., GARIBOTTO G. e TAMBURELLI G.: *Telemedicine: state of the art and results on Torino-Susa experimental link*. CSELT Rapporti tecnici, marzo 1980.
- [5] Centro Italiano Radiomedico: *Comunicazione personale*. Roma 1985.
- [6] AGNELLA F., MANTISIO G.A. e BASOLI L.A.: *Studio di un sistema di teleinformazione e teleassistenza sanitaria per l'emergenza individuale o collettiva per l'arcipelago Pontino*. Atti 3° Convegno Nazionale Collegio Medici Italiani del Trasporti, Pagnochilano di Vieste (Foggia) 10-14 ottobre 1984.
- [7] SARTORI L.: *Realizzazioni, ricerche e prospettive di telemedicina*. Atti XXIX Convegno Internazionale delle telecomunicazioni. Genova 6-9 ottobre 1981.