

G. CORAZZA (\*) - M. PAHOR (\*\*)

## **Applicazioni di Telemedicina in paesi in via di sviluppo. Proposta di una unità ambulatoriale periferica (\*\*\*)**

### **1. PREMESSE**

Di Telemedicina si parla ormai da molti anni e molte sono le applicazioni e sperimentazioni attualmente in corso sia nei paesi sviluppati (USA, Giappone, Europa) che in quelli in via di sviluppo (Sud e Centro America, India, Africa, ecc.) [1].

Anche in Italia vi sono state numerose iniziative tra le quali da ricordare quella presso l'ospedale generale regionale di Udine [2], le proposte presentate dalla SIP nel convegno di Bologna [3] e l'attività di ricerca sulla trasmissione di segnali biologici presso la Fondazione Guglielmo Marconi a Bologna.

Lo scopo che si propone il presente intervento è quello di proporre una soluzione concreta, applicata ad una particolare necessità sanitaria molto diffusa in paesi in via di sviluppo e atta a risolvere praticamente, in stretta collaborazione con le autorità sanitarie e delle telecomunicazioni del paese interessato, il problema della diffusione dell'organizzazione sanitaria di base con una struttura modulare che soddisfi le primarie necessità di pronto intervento di un agglomerato periferico.

Tale soluzione prende spunto anche da quanto detto nel Programma Nazionale di ricerca per la Telemedicina (Novembre 1983) relativamente alla «Teleassistenza medica in aree remote» [4] e potrebbe costituire la base per un progetto pratico da offrire ad uno o più Paesi in via di sviluppo.

(\*) Presidente della Fondazione G. Marconi - Bologna.

(\*\*) Direttore Generale CONSUTEL S.p.A. - Roma.

(\*\*\*) Relazione presentata al Convegno Internazionale su «Telecomunicazioni ed infermeria nel futuro dell'assistenza sociale» (Roma, 4-5 novembre 1983).

2. DESCRIZIONE DELLA SITUAZIONE SANITARIA TIPICA E DELLA STRUTTURA ORGANIZZATIVA NECESSARIA

2.1 *Situazione della organizzazione sanitaria centrale e periferica*

Nei paesi in via di sviluppo il settore della Sanità è generalmente strutturato su tre e talvolta quattro livelli sovrapposti a piramide.

In questi paesi il primo intervento di tipo sanitario è generalmente fornito in sempre maggior misura da personale paraprofessionale reperito tra la popolazione locale ed istruito con corsi di poche settimane, al massimo di qualche mese, per diventare operatore o aiutante sanitario, oppure che, dopo corsi di un anno circa viene qualificato come assistente medico sanitario.

Questo personale opera di solito nelle proprie abitazioni o al di fuori di cliniche, ambulatori ed appositi locali sanitari.

L'attività di questi operatori sanitari primari può variare molto a seconda dei paesi, ma generalmente si basa sulla prevenzione, profilassi e cure semplici e sintomatiche. Ciò può includere diagnosi anticipate e la cura di malattie comuni e semplici, l'assistenza materna ed infantile, interventi di pronto soccorso, ma soprattutto il primo controllo per il successivo rinvio dei pazienti al livello sanitario superiore, se disponibile. Essi possono anche effettuare campagne di immunizzazione o altri programmi di trattamento collettivo, suggerire diete, fornire consigli di pianificazione familiare e norme igieniche, controllare l'insorgere di epidemie, la potabilità delle acque e raccogliere informazioni demografiche e sanitarie.

L'obiettivo di questa prima assistenza sanitaria è quello di estendere la protezione alle popolazioni sotto servite o non servite per nulla. E' questo infatti il punto d'ingresso nel sistema sanitario per moltissimi di coloro che hanno bisogno di un'assistenza di questo genere.

Il secondo livello di assistenza sanitaria varia a seconda dei luoghi e della complessità del sistema sanitario locale, tuttavia di solito è basato su servizi resi presso centri sanitari più importanti, piccoli ospedali distrettuali o regionali, eccetera, dove il servizio è di solito prestato da infermiere, tecnici, paramedici e da qualche medico.

Il terzo livello di assistenza è normalmente il più sofisticato tecnologicamente e si basa sull'opera di una grande varietà di personale e diversità di servizi. Questo livello è diretto da medici generici e specialisti ospedalieri ed è di solito concentrato nei grandi centri urbani.

In alcuni paesi, degli ospedali altamente specializzati per la cura di particolari malattie, quali la lebbra o le malattie mentali, possono costituire un quarto livello.

Nei paesi in via di sviluppo il settore sanitario è caratterizzato sia dalla genericità, sia dalla specializzazione; esso è composto da una moltitudine di servizi che richiedono una grande varietà di livelli individuali di competenza, dai chirurghi specialisti ai medici generici, fino alle varie categorie di aiuti e, per così dire, dei manovali della sanità. In molti di questi paesi vi è una carenza critica di personale esperto ai vari livelli e questo, per ovvi motivi, conduce ad

una concentrazione di tutte le risorse valide disponibili in pochi centri. Ciò comporta che le piccole città, i villaggi e le aree rurali lontane dai maggiori centri urbani avranno possibilità molto limitate di accedere ad una assistenza sanitaria organizzata, e lo stesso è valido anche per gli abitanti a più basso reddito che vivono in periferia o nelle concentrazioni di urbanizzazione abusiva.

Questa situazione è ancora più drammatica in quei paesi, soprattutto africani, che alla grande estensione del loro territorio, spesso desertico o comunque poco abitato, uniscono una scarsità di organizzazione sanitaria efficiente anche nei centri regionali, fatta eccezione per la capitale dove sono concentrate tutte le attrezzature sanitarie disponibili.

Il presente studio si propone di fornire un contributo alla soluzione del primo livello del problema sanitario attraverso un collegamento telematico dei centri periferici di assistenza, gestiti da personale paramedico, con centri di livello superiore dotati di attrezzature e personale qualificato in grado di assistere e fornire informazioni più ricche in tempo reale. Naturalmente i centri periferici dovranno essere dotati di una Unità base, di tipo modulare, contenente strumentazione elementare di analisi e di pronto intervento e delle necessarie apparecchiature per trasmettere e ricevere le informazioni necessarie.

E' chiaro che queste Unità dovranno essere collegate e coordinate dall'entità sanitaria centrale che non solo provvederà a dialogare in caso di necessità, ma anche si preoccuperà della gestione del personale responsabile, dei rifornimenti e della manutenzione sia delle apparecchiature sanitarie, sia di quelle di telecomunicazione.

Ciò potrebbe essere fatto anche in collaborazione con l'Ente Gestore delle telecomunicazioni, per le apparecchiature relative.

Si è preso riferimento, per questo studio, della realtà sanitaria di due paesi africani di caratteristiche abbastanza analoghe quali la Somalia ed il Mozambico, dove l'attuale situazione è abbastanza nota e nei quali può venir approfondito lo studio per la realizzazione di un programma sperimentale.

## *2.2 Organizzazione della gestione delle Unità periferiche*

### *2.2.1 Localizzazione*

Data la natura dei paesi prescelti, sarebbe augurabile che ogni agglomerato privo di assistenza medico-sanitaria fosse dotato di un centro come quello proposto, gestito da personale paramedico.

Un primo esperimento potrebbe basarsi sulla creazione di un'organizzazione nella quale un centro sanitario centrale (ospedale) sia collegato con tre o quattro Unità periferiche del tipo proposto che vengano da esso gestite sia tecnicamente che amministrativamente e siano locate ad una distanza che escluda la possibilità di un trasporto semplice e rapido dei pazienti (per esempio tra 60 e 200 km).

Queste Unità, comprendenti le attrezzature che verranno illustrate al punto 3, potranno essere collocate:

2.2.1.1 in luoghi con edifici già esistenti, adatti, disponibili e dedicati alla assistenza sanitaria (ambulatori),

2.2.1.2 in luoghi con edifici già esistenti, adatti, disponibili ma non dedicati al servizio sanitario,

2.2.1.3 in luoghi senza edifici disponibili.

Nei primi due casi, le apparecchiature sanitarie e di telecomunicazioni potranno venir installate nell'edificio esistente, usufruendo anche di eventuali servizi accessori qualora disponibili (p. es., energia elettrica, acqua, scarichi, ecc.), nel terzo è prevista l'installazione di tutte le attrezzature in uno o più shelter prevedendo anche la fornitura dei servizi ausiliari necessari.

Gli shelter potranno essere montati su motrici (massima mobilità), ovvero su rimorchi (media mobilità), oppure trasportati e fissati su un basamento di calcestruzzo.

#### 2.2.2 *Personale di gestione*

Il personale, paramedico, che gestirà l'Unità periferica dovrebbe venir coordinato dall'Ente Sanitario centrale ed istruito sull'uso delle apparecchiature mediche e, almeno a livello di utente, di quelle di telecomunicazioni ed ausiliarie.

#### 2.2.3 *Rifornimenti e manutenzione*

Ciclicamente dovrebbero venir organizzate visite da parte di personale di manutenzione che controlli lo stato di tutte le apparecchiature e rifornisca dei materiali di consumo e delle parti di ricambio elementari.

Alcune funzioni diagnostiche e la gestione dei rifornimenti potranno essere fatte tramite il sistema di telecomunicazioni e, di conseguenza, venire centralizzate presso l'ospedale.

### 2.3 *Organizzazione al centro*

Presso l'ospedale cui le Unità periferiche faranno capo dovranno essere sistemate le apparecchiature di telecomunicazioni che colloqueranno con quelle omologhe delle Unità periferiche, e dovranno venir collegate con le apparecchiature mediche, più sofisticate, ivi disponibili.

Dovrà anche essere disponibile il personale che coordinerà i vari interventi delle varie Unità collegate per via telefonica o tramite i vari servizi dati.

## 3. UNITÀ PERIFERICHE - DESCRIZIONE ATTIVITÀ POSSIBILI E STRUTTURE DI BASE

### 3.1 *Contenuti medico sanitari*

Il modulo base dell'Unità periferica si prospetta come potenziamento ed ampliamento dei compiti e degli interventi del personale paramedico che opera nel primo livello delle strutture sanitarie già delineate in precedenza.

Infatti la possibilità di realizzare dei collegamenti regolari ed affidabili con il Centro ove esiste una disponibilità sia in termini di specialisti che di laboratori permette di attivare e rendere quindi operativi anche alla periferia servizi altrimenti disponibili solo a livello ospedaliero.

Tuttavia si ritiene utile seguire, nella individuazione delle apparecchiature per l'Unità periferica, un approccio realistico e cautelativo coerente con il livello culturale del paese e della zona operativa evitando quindi eccessive sofisticazioni e complessità.

Si ritiene pertanto ragionevole, in una prima ipotesi da verificare sul campo, limitare le apparecchiature a quelle di relativa semplicità, e di uso più frequente a livello ambulatoriale. Esse dovranno essere quindi intese a determinare principalmente lo stato di salute di un paziente e quindi discriminare con una ragionevole approssimazione i casi che necessitano un rinvio a strutture ospedaliere da quelli che possono essere trattati localmente.

### 3.1.1 *Apparati*

La dotazione dell'Unità periferica deve essere adeguata per poter svolgere a livello di pronto soccorso e di prima diagnosi. E' pertanto importante dotare oltre a quanto detto tutte quelle attività ed interventi normalmente prevedibili l'Unità di attrezzature necessarie alla rilevazione della pressione sanguigna, all'elettrocardiogramma e alla conduzione delle analisi più frequenti (urine, sangue, ecc.). Infatti tali rilevazioni, seppure di difficile correlazione ed interpretazione da parte del personale di presidio, una volta trasmesse al Centro possono fornire un quadro abbastanza completo dello stato clinico del paziente in esame. In caso di perplessità, il personale del Centro potrà dare istruzioni al personale dell'Unità perché conduca quegli accertamenti o quelle ripetizioni di indagini ritenute necessarie.

La dotazione di base dell'Unità dovrà perciò comprendere:

- una apparecchiatura per la misura e la trasmissione di un elettrocardiogramma (cardiotelefono);
- una apparecchiatura per il rilevamento dei dati di pressione venosa (sfigmomanometro);
- una apparecchiatura per l'esecuzione e il successivo invio di analisi cliniche più significative.

Completano la dotazione strumenti e attrezzature quali caseteri, sonde di vario tipo, strisce diagnostiche per urine, glicemia, azotemia (vedi allegato 1).

### 3.1.2 *Materiale sanitario*

L'Unità periferica sarà naturalmente dotata anche di tutto quel materiale per metterla in grado di svolgere con continuità le operazioni di trattamento ambulatoriale e pronto soccorso quali i primi interventi su fratture e lesioni, interventi di profilassi generale, vaccinazioni e cure di malattie minori. Sono pertanto previste adeguate scorte di farmaci quali: analgesici e antipiretici, anestetici

locali, antibiotici, anticoagulanti, antidoti, antiemetici, antiemorragici, antipertensivi, antistaminici, cardiovascolari, diuretici, ipnotici e sedativi, ormonali e spasmolitici e materiale vario (vedi allegato 1).

### 3.2 *Apparati di trasmissione ricezione*

Si possono ipotizzare le seguenti tipologie di collegamento da e verso il Centro da parte dell'Unità:

a) *Trasmissione giornaliera*: effettuata secondo orari prestabiliti per ciascuna Unità. Permette di informare il Centro relativamente al normale andamento dell'assistenza sanitaria. Trasmettendo informazioni relative ai pazienti visitati, cartelle cliniche, elettrocardiogrammi, i risultati delle analisi possono venir discussi con il personale specializzato del Centro.

Spiegazioni su diagnosi ed eventuali interventi di aggiornamento possono essere fatti dal Centro mediante voce o invio di materiale didattico.

b) *Chiamato di emergenza*. Inteso sia a livello di paziente che di collettività. Può avvenire in qualsiasi istante nell'arco delle ventiquattro ore. E' necessario disporre di un collegamento a carattere prioritario (eventualmente duplicato in onde corte) il quale possa anche nel contempo attuare un allarme acustico al Centro. Attraverso tale collegamento possono venire convogliati sia la voce che i dati relativi a ECG, pressione e analisi in modo tale da permettere una tempestiva diagnosi da parte del personale specializzato presente nel Centro.

c) *Chiamate amministrative*. Riguardano principalmente i settori amministrativi dell'Unità: richiesta di farmaci, scorte, interventi di manutenzione. Per la loro stessa natura è bene che ne rimanga una registrazione scritta.

In sintesi le apparecchiature di trasmissione presenti nelle Unità dovrebbero comprendere:

- cardiotelefono (trasmissione)
- teleanalisi (trasmissione)
- fac-simile (bidirezionale) per trasmissione documenti da e verso il Centro, cartelle cliniche, dati di analisi in alternativa al dispositivo di teleanalisi, ecc.
- terminale dati (bidirezionale) a bassa velocità con macchine telescrivente
- accoppiatore acustico (bidirezionale)
- telefoco
- viva voce per trasmissione dal Centro (ricevente).

### 3.3 *Accessori*

Lo svolgimento dei compiti affidati all'Unità sanitaria richiede che tale Unità sia corredata da una serie di attrezzature accessorie articolate secondo la necessità e le caratteristiche ambientali.

### 3.3.1 *Impianti di energia*

Il regolare funzionamento degli apparati, medicali e di trasmissione, e di quant'altro ad essi connesso, richiede la disponibilità di una alimentazione con caratteristiche di stabilità e continuità. Tale ipotesi è raramente verificata nei paesi considerati, dove la rete elettrica quando esiste è soggetta a forti sbalzi di tensione e a lunghi black-out. Il personale paramedico può adattarsi ad una mancanza di energia elettrica ma non così gli apparati e gli impianti di refrigerazione.

L'Unità sanitaria sarà pertanto affiancata da un'unità di alimentazione, questa preferibilmente allocata in un piccolo shelter e dimenticata in funzione dell'assorbimento totale delle apparecchiature sopra dette.

Date le caratteristiche climatiche dei paesi di prevalente impiego, il gruppo potrebbe essere basato su di un sistema a celle solari con batteria in tampone, un gruppo elettrogeno di supporto ed uno stabilizzatore di tensione.

### 3.3.2 *Trattamento acqua*

L'acqua normalmente disponibile a livello di insediamenti rurali non è sempre potabile e spesso infetta. La sua depurazione potrà essere effettuata mediante appropriati filtri a candela e con prodotti chimici.

### 3.3.3 *Frigoriferi*

Molti dei farmaci previsti come dotazione sono deteriorabili se esposti a forti escursioni di temperatura e per alcuni è necessaria la conservazione in ambiente refrigerato. Un comune frigorifero di media capacità può ovviare ai problemi sopra menzionati con un modico assorbimento di energia.

### 3.3.4 *Trattamento degli scarichi*

Completano la struttura dell'Unità sanitaria un dispositivo per il trattamento degli scarichi biologici e un bruciatore per il materiale di scarico. Stante le condizioni igienico sanitarie dei paesi in via di sviluppo, tali dispositivi devono essere previsti sia per installazione in edificio pre-esistente sia in shelter ad evitare pericolose fonti di infezioni.

## 3.4 *Telecomunicazioni*

### 3.4.1 *Considerazioni generali*

Le reti di telecomunicazioni nei paesi in via di sviluppo sono normalmente limitate al collegamento dei grandi centri urbani. Le periferie, gli insediamenti rurali e i villaggi di regola non possiedono alcun collegamento.

E' pertanto estremamente improbabile che l'Unità sanitaria possa avvalersi di un qualsiasi collegamento telefonico pre-esistente.

Si tratta quindi di prevedere, secondo le condizioni ambientali del paese, i mezzi e i sistemi più efficaci per collegare ciascuna singola Unità sanitaria al suo Centro di dipendenza attraverso una opportuna inserzione nella rete telefonica disponibile. Non viene giudicato invece fattibile in prima istanza la realizzazione di una rete dedicata a causa degli alti costi di impianto e di manutenzione.

E' comunque importante che l'Ente gestore delle telecomunicazioni venga coinvolto nell'esame delle possibili soluzioni: ciò sia per disporre di un quadro chiaro della situazione attuale e dei possibili programmi di ampliamento, sia per esercitare nei confronti dell'Ente medesimo una azione tendente ad ottenere una collaborazione nella realizzazione e gestione dei collegamenti.

Infatti, considerato lo scarso traffico giornaliero svolto da parte dell'Unità sanitaria, il suo mezzo di telecomunicazione potrebbe essere reso disponibile, in base multi accesso, ad una serie di altri servizi di telecomunicazioni tra la località periferica e la rete.

Per quanto concerne il tipo di segnali da trasmettere essi si possono principalmente pensare composti da:

- fonìa, fac-simile, cardiotelefono (analogico);
- dati a bassa velocità (telescrivente a 300 bit/s), teleanalisi;
- dati ad alta velocità: cardiotelefono;

che possono essere trasmessi su di un circuito in banda fonica con caratteristiche omnibus e derivazione eventuale a casa del personale paramedico residente in loco.

Su questo canale potranno essere inviati alternativamente i seguenti tipi di segnali:

- a) conversazione telefonica, messaggi telex, cardiotelefono;
- b) fac-simile;
- c) teleanalisi.

Sarebbe raccomandabile un secondo canale telefonico per chiamate di emergenza ad alta priorità (espresso o circuito dedicato) con eventuale collegamento alternativo in onde corte.

### 3.4.2 *Apprecchiature di Banda base*

Le apparecchiature di Banda base in cui l'Unità deve essere dotata sono:

- 1 modem a bassa velocità per inserzione in linea dei dati di analisi e della telescrivente;
- 1 equipaggiamento fac-simile;
- 1 telescrivente;
- 1 accoppiatore acustico (eventuale).



### 3.4.3 *Trasmissione*

Il caso in cui la rete telefonica sia disponibile e preesistente, è da considerarsi estremamente raro. Comunque ove ciò si verificasse, non sarebbe necessario prevedere alcun sistema aggiuntivo per l'inserzione delle apparecchiature sulla rete telefonica. Più frequentemente invece gli agglomerati rurali o villaggi sono situati a distanze più o meno rilevanti dalle centrali locali o da linee di trasmissione in microonde.

In tal caso il problema consiste nel collegare l'Unità sanitaria o alla più vicina centrale telefonica o ad inserirsi a livello frequenza intermedia sul più prossimo ripetitore della linea di trasmissione.

Ciò si può ottenere solo ricorrendo a sistemi radio.

Se la distanza non è eccessiva (100-150 Km) il collegamento può essere studiato e progettato mediante ponti radio a piccola capacità. Il numero delle tratte o dei ripetitori sarà in funzione delle condizioni orografiche del terreno.

Tale soluzione comporta però costi ed inconvenienti piuttosto rilevanti. In più il problema dell'alimentazione dei ripetitori quando presenti e la manutenzione del collegamento possono rivelarsi come un impegno troppo gravoso. In tal caso sarebbe opportuno un coinvolgimento dell'Ente gestore delle telecomunicazioni per la gestione dei collegamenti.

Se la distanza è dell'ordine dei cinquanta Km può essere possibile effettuare un collegamento in banda VHF con apparati di piccola capacità. Potenza di trasmissione, sito, altezza delle antenne, tipologia del collegamento vanno accuratamente definiti allo scopo di ottimizzare il servizio.

Il terminale ricetrasmittente del ponte radio potrà essere alloggiato nello stesso locale dell'Unità sanitaria e per la sua alimentazione utilizzerà il gruppo di energia prima descritto.

Quando applicabile, la soluzione in VHF si presenta come poco costosa, di buona affidabilità e di facile gestione.

Se le distanze dal più vicino terminale di rete superano i 200 Km, le soluzioni sopra esposte non sono più proponibili.

In tal caso le alternative possibili sono:

- sistemi in onda corta (HF)
- sistemi via satellite.

I sistemi in onda corta permettono di collegare punti anche a notevole distanza senza necessità di ripetitori intermedi. In questo caso quindi l'Unità sanitaria potrebbe connettersi direttamente al Centro senza dover transitare per la rete telefonica pubblica. Il Centro pertanto dovrà essere attrezzato con un adeguato sistema ricevente in onda corta. Un grande svantaggio di questi sistemi consiste nella loro dipendenza dalle perturbazioni ionosferiche e quindi in frequenti evanescenze e forti rumori di fondo. Frequenza di lavoro, potenza di emissione, tipo di antenna e tipo di servizio richiedono un'attento esame per minimizzare gli inconvenienti di cui sopra. Può costituire un fattore di migliora-

mento l'uso di dispositivi lyncomplex e TOR/FEC rispettivamente per fonici e dati.

Il terminale ricetrasmittente in onda corta richiede l'uso di un operatore che deve stabilire il collegamento.

E' necessario perciò che gli apparati ricetrasmittenti siano collocati in posizione facilmente accessibile dal personale di presidio.

L'assorbimento di energia dei sistemi in onda corta è relativamente alto, pertanto sarà consigliabile potenziare il Centro in termini di antenne ed apparati di trasmissione, allo scopo di evitare di gravare sull'impianto di energia periferico.

Pur con tutte le sue limitazioni, il sistema può risultare valido in alternativa alla mancanza totale di comunicazioni, o come soluzione temporanea in attesa di una rete efficace.

Il sistema a tutt'oggi più completo e soddisfacente è quello via satellite utilizzando piccole stazioni riceventi/trasmittenti.

Un sistema del genere è stato largamente impiegato in Alaska dal PHS (Public Health Service) con risultati più che soddisfacenti. Il principale svantaggio di tale sistema, che richiede ovviamente di dotare ogni Unità sanitaria di una piccola stazione terrena, risiede nei costi di esercizio piuttosto elevati e nel fatto che il sistema necessita l'intervento e il coordinamento di una struttura a livello dell'amministrazione P.T.

In questo contesto potrebbe essere considerata l'opportunità di usare sistemi misti di collegamento con piccole stazioni terrene installate dal PT in punti baricentrici ai quali connettere le Unità periferiche in considerazione per mezzo di ponti radio a piccola capacità. Tale soluzione da studiare caso per caso in funzione della località e della rete di telecomunicazioni potrebbe rendere disponibile l'utilizzo dei collegamenti anche a strutture non sanitarie con conseguente riduzione dei costi di esercizio.

3.4.4 Le apparecchiature previste nell'Unità sono soggette ad usure e guasti. La frequenza di questi può risultare anche notevole considerando le condizioni ambientali e l'impiego da parte di personale non specificatamente addestrato. Pena la decadenza in breve tempo delle funzioni dell'Unità, è necessario prevedere che il personale paramedico possa disporre delle sufficienti cognizioni tecniche per effettuare gli interventi più elementari di manutenzione e delle relative scorte. Cicli periodici di visite devono essere previste dall'organizzazione centrale per effettuare quei controlli, aggiustamenti e sostituzioni che si fossero resi necessari nel corso del servizio.

#### 4. CONCLUSIONI

In base a quanto detto nei paragrafi precedenti, i tipi di sistema nei quali le Unità periferiche potrebbero venir utilizzate sono almeno tre, ferme restando le caratteristiche dell'impiego medico sanitario, ma anch'esse potrebbero variare in funzione delle apparecchiature sanitarie disponibili nella località periferica.

#### 4.1 *Utilizzo della rete locale di Telecomunicazioni*

E' il caso più semplice, ma più raro e limitato geograficamente. Tuttavia la sua utilità è sempre notevole, anche perché i costi sono i più contenuti, non dovendo predisporre di apparecchiature di trasmissione, sempre costose e che necessitano di una attività di gestione e di manutenzione di una certa complessità.

#### 4.2 *Utilizzo di trasmissioni in P.R., HF o VHF*

Il primo sistema, il Ponte radio, è limitata nella distanza, ma affidabile; le altre due soluzioni sono o molto limitate geograficamente (VHF) e relativamente poco costose, o notevolmente più costose per le apparecchiature necessarie (HF SSB) a comunicare tra distanze notevoli e molto meno affidabili.

#### 4.3 *Utilizzo di tecniche trasmissive via satellite*

Certamente sono le più affidabili e di costo relativamente contenuto ma necessitano di una organizzazione a largo respiro che preveda anche l'accesso al satellite e gli accordi con il gestore di quest'ultimo. E' un programma ambizioso che va affrontato a livello internazionale.

Per le caratteristiche delle modulazioni speciali a spread spectrum (spettro allargato), potrebbe essere fattibile una trasmissione con l'appoggio ad un satellite esistente e sovrapposizione del segnale ad altri che già transitano nel satellite stesso.

### 5. PROPOSTE

Una Unità periferica come quella illustrata in questo studio può essere utilizzata con grande vantaggio della organizzazione sanitaria dei paesi in via di sviluppo perché è un tentativo di risolvere molti dei problemi dell'assistenza medica in aree remote.

Un primo esperimento basato sull'impiego di 3-4 Unità collegate ad un centro più organizzato potrebbe costituire l'inizio di un miglioramento sostanziale del servizio sanitario periferico in questi paesi.

Per dare una veste pratica al presente intervento, si potrebbe suggerire che una Organizzazione competente per le attività in argomento (supporto ai paesi in via di sviluppo nel campo della medicina e/o delle telecomunicazioni) approfondisca un programma realizzativo che preveda la soluzione di problemi di medicina periferica mediante l'impiego di Unità locali del tipo descritto inserite nella realtà di un Paese specifico da definire.

ATTREZZATURA MINIMALE PER PRONTO SOCCORSO

- Fondoscopio
- Sfigmomanometro
- Termometro
- Abbassalingua
- Torcia elettrica
- Strisce diagnostiche per urine, glicemia, azotemia
- Corredo aghi sterili (toracentesi, paracentesi, rachicentesi)
  - siringhe monouso da 5 cc
  - siringhe monouso da 10 cc
- 1 paio guanti sterili monouso
- 1 paio guanti a perdere
- Cerotto adesivo
- Gaze sterili
- Tamponi cotone sterili
- Alcol iodato
- Astuccio con bisturi, forbici, pinze, aghi sterili montati
- Limetta agrifale
- Elettrocardiografo
- Ambu e respiratore
- Laringoscopia
- Canale tracheali
- Cateteri per P.V.C.
- Cateteri vescicali
- Sonde rettali
- Sondini nasogastrici
- Sonda di Sengstaken-Blakemore
- Speculum vaginali
- Tutori

FARMACI

— ANALGESICI ANTIPIRETTICI

Aspirina  
Morfina  
Noramidopirina  
Pentacocina

— ANESTETICI LOCALI

Lidocaina  
Procaina

— ANTIBIOTICI

Penicillina  
Gentamicina  
Tetraciclina

— ANTICOAGULANTI

Eparina

— ANTIDOTI

Desferriossamina  
D-Penicillamina  
Nalorfina  
Naloxone  
Protamina  
Sodio polistirene  
Vitamina K

— ANTIEMATICI

Metoclopramide  
Prometazina

— ANTIEMORRAGICI EMOSTATICI

Ac aminocaproico  
Ac tranexamico  
Emocoagulati

— IPNOTICI SEDATIVI ANTIPSI-  
COTICI

Diazepam  
Fenobarbitale  
Haloperidolo

— ORMONI

Estrogeni coniugati  
Idrocortisone  
Insulina cristallina  
Glucagone  
Somatostatina  
Progesterone

— SPASMOLITICI

Butil bromato di Joscina  
Butil bromato di Joscina + noramido-  
pirina  
Noramidopirina + pitofenone + fenpi-  
verina bromato

— ANTI IPERTENSIVI

Clonidina  
Nitroprussiato  
Fentolamina

— ANTI ISTAMINICI

Clorfenamina  
Prometazina

— CARDIOVASCOLARI

Adrenalina  
Aminofillina  
Digossina  
Dopamina  
Idrochinidina  
Iperossina II  
Lanosside C  
Lidocaina  
Metaraminolo  
Nitroglicerina  
Noradrenalina  
K surofantina  
Amiodarone  
Labetalolo  
Mexiletina  
Procainamide  
Propafenone  
Verapamil

— DIURETICI

Furosemide

— MISCELLANEA

Acqua apirogena sterile  
Atropina  
Calcio gluconato  
Magnesio solfato  
Glucosio 5%  
Glucosio 20%  
Metilergometrina maleato  
Doxapram  
Soluzione fisiologica  
Bicarbonato di sodio

BIBLIOGRAFIA

- [1] WARFORD J., *Shattuck Lecture - Health Care in the Developing World: Problems of Scarcity and Choice*. New England Journal of Medicine, vol. 305 (November 1981).  
GOLLABAY F., *Health Problems and Policies in the Developing Countries*. World Bank Staff Working, Paper no. 412 (Washington, D.C., August 1980).  
HUDSON H.F. and PARKER E.B., *Medical Communication in Alaska by Satellite*. New England Journal of Medicine, vol. 289, no. 1351-1356 (December 20, 1973).
- [2] Prof. FERUGLIO, « Il Giornale italiano d' cardiologia » (1982).
- [3] ROBERTO A. and VALENTINI G., *Telemedicine: New Applications and Developments*.  
VALENTINI G., ARBY F. and ROBERTO A., *Telematics applied to Telemedicine and to the Italian National Public Health Service: Implementation and Developments*.
- [4] Ministro per il coordinamento delle infrastrutture di ricerca Scientifica e Tecnologica, *Programma nazionale di ricerca per la Telemedicina* (Novembre 1983) para. 3.1.1. Secondo tema proposto, *Collegamento per Teleconsulto diagnostico e terapeutico specialistico fra Centri ospedalieri e comunità remote*.