

La trasmissione di coronarografie ed altro imaging cardiologico e la realizzazione di teleconsulti in tempo reale fra la Divisione di Cardiocirurgia di Parma e la Divisione di Cardiologia di Reggio Emilia

Risultati preliminari

G. ANDREA CONTINI - MASSIMO PANTALEONI¹ - OSCAR GADDI¹ - FRANCESCO PENSALFINI² - MAURO BARANI³ - UMBERTO GUIDUCCI¹ - TIZIANO GHERLI
 Divisione e Cattedra di Cardiocirurgia; ² Ambito Sistemi Informatici – Azienda Ospedaliera Universitaria di Parma
¹ U.O. Cardiologia Degenza; ³ Servizio Tecnologie Informatiche – Azienda Ospedaliera S. Maria N. – Reggio Emilia

Uno degli aspetti più delicati della comunicazione fra centri cardiologici e centri cardiocirurgici fisicamente lontani è la disponibilità di tempo per condividere valutazioni cliniche e sull'imaging di singoli pazienti per porre l'indicazione chirurgica e definire il rischio operatorio. L'organizzazione delle rete ospedaliera secondo il modello Hub&Spoke garantisce un rapporto strutturato ed esplicito fra le varie strutture ma proprio per questo diventa ancora più critica la necessità di adeguate comunicazioni fra le strutture di assistenza.

La Divisione e Cattedra di Cardiocirurgia dell'Azienda Ospedaliera Universitaria di Parma e la U.O. di Cardiologia Degenza dell'Azienda Ospedaliera di Reggio Emilia si sono poste l'obiettivo di migliorare il servizio di consulenza specialistica cardiocirurgica semplificando le modalità di invio delle immagini da visualizzare per eseguire la consulenza, riducendo i tempi complessivi di fruizione, con l'adozione di standard aperti, consolidati e condivisi.

Per conseguire questi obiettivi si è deciso di strutturare un servizio di ricezione di immagini mediche ed altre informazioni teletrasmesse allo scopo di realizzare vere e proprie "teleconferenze".

Le azioni intraprese, strettamente intercorrelate, hanno riguardato un versante organizzativo ed un versante tecnologico.

Sul versante organizzativo sono stati definiti: le modalità di ricezione delle informazioni (dati. Immagini) relative ai singoli pazienti, la loro collocazione in un archivio distinto per Unità di invio, la responsabilità dell'esecuzione del teleconsulto, i tempi e modi di ricezione e di realizzazione della vera e propria conferenza. Sul versante tecnologico si ipotizzava la realizzazione

di un architettura aperta che adottasse standard de facto e de iure presenti sul mercato. Tale vincolo consente la massima interoperabilità con il maggior numero di centri richiedenti. Si è ritenuto quindi di fissare come vincolo base l'adozione dello standard DICOM 3 attualmente riconosciuto ed implementato nella quasi totalità dei dispositivi medici che gestiscono immagini prodotti negli ultimi anni.

Uno dei requisiti fondamentali del sistema è stato la capacità di consentire l'invio di immagini da parte di un centro richiedente su una rete a banda larga, infatti la dimensione media dei files di immagini da inviare è infatti di circa 200 Mbytes per le coronarografie e di circa 40 Mbytes per le ecocardiografie complete.

Sono state quindi formulate alcune ipotesi basate su considerazioni sulle dimensioni delle immagini e sul tempo di trasmissione¹:

- Tempo = (Dimensione Immagine / Ampiezza Banda) * fattore correttivo

- Ipotesi Banda 2Mbits/sec

- Coronarografie: 200Mbytes ➡ tempo di trasmissione 20 Minuti

- Ecocardiografie: 40Mbytes ➡ tempo di trasmissione 4 Minuti

- Ipotesi Banda 512Kbits/sec

- Coronarografie: 200Mbytes ➡ tempo di trasmissione 80 Minuti

- Ecocardiografie: 40Mbytes ➡ tempo di trasmissione 16 Minuti

La disponibilità di connettività a banda larga a prezzi accessibili è attualmente garantita da molti carrier e risulta disponibile per tutti i capoluoghi di provincia ed

¹ Tempo = (Dimensione Immagine / Ampiezza Banda) * fattore correttivo

Il fattore correttivo tiene conto delle informazioni aggiunte dal protocollo di rete per la correzioni degli errori e per la spedizione dei dati, oltre a considerare le normali imperfezioni del canale di trasmissione. Tale fattore vale circa 1,5

Ipotesi Banda 2Mbit/sec

(200Mbytes) / (2Mbits/sec) * 1,5 = (200Mbytes*(8bits/byte)) / (2Mbits/sec) * 1,5 = 960sec = 20 minuti

(40Mbytes) / (2Mbits/sec) * 1,5 = (40Mbytes*(8bits/byte)) / (2Mbits/sec) * 1,5 = 240sec = 4 minuti

in tutti i comuni di media dimensione (sopra i 20.000 abitanti). Inoltre tale disponibilità è in continuo e costante aumento ed i costi, anche in relazione ai diversi progetti di città cablate) sono in continuo calo^{2,3}.

La comunicazione bidirezionale è stata ritenuta necessaria al fine di implementare lo scambio di informazioni tra i due centri.

Inoltre si è considerata importante la necessità di realizzare una comunicazione visiva tra i due centri mediante un sistema di teleconferenza, al fine di vedere e ascoltare il proprio interlocutore, collaborare virtualmente, scambiare disegni su una lavagna elettronica condivisa, trasferire file e messaggi di testo, etc... dando per acquisite le immagini "pesanti" già ricevute ed oggetto della conferenza.

Con queste premesse, utilizzando un finanziamento ad hoc della Regione Emilia-Romagna è stato realizzato un collegamento sperimentale fra la Cardiocirurgia di Parma e la Cardiologia di Reggio Emilia.

Per la presenza sul mercato di un sistema proprietario si è scelto di adottarlo per motivi di praticità: fra le due strutture è attualmente disponibile un sistema Eykona 700 costruito dalla ditta Aethra di Ancona <http://www.aethra.it/> che consente con un software proprietario queste funzionalità utilizzando una linea a banda HDSL Telecom da 2Mbit/sec.

L'apparecchiatura acquisita è dotata di un visualizzatore proprietario in grado di gestire immagini sia in standard DICOM che in formato BPM e AVI. Oltre a ciò è possibile la gestione e trasmissione diretta fra i centri di immagini analogiche ad esempio provenienti da videoregistratore (ecografie) utilizzando il canale di videoconferenza.

Questo sistema è fisicamente al di fuori della rete locale ospedaliera riducendo così le necessità connesse ad un requisito fondamentale che deve essere soddisfatto dal sistema legato alla sicurezza del canale e delle trasmissioni.

Il sistema proprietario superata la fase di avanzata sperimentazione consente di:

- facilitare la gestione della connessione fra i due centri (sono state eseguite alcune teleconferenze cliniche su pazienti che sono stati effettivamente operati),
 - facilitare l'implementazione di una connessione ai servizi forniti dal centro Cardiocirurgia,
 - non creare barriere all'entrata per eventuali altre aziende interessate alla fruizione dei servizi,
 - abbattere i costi di implementazione della connessione,
- mentre per la sua stessa natura non permette di:

- consentire l'accesso da postazioni informatiche non dedicate,
- evitare vincoli e/o standard proprietari, di utilizzare canali eventualmente non dedicati.

Il sistema sperimentato nel funzionamento completo con visualizzazione contemporanea e sincronizzata dei filmati e canale di conferenza audio-video aperto necessita di una banda con buona stabilità, in particolare nelle fasi iniziali si verificavano delle deconnessioni che sono state risolte grazie alla ottimizzazione del sistema software e alla garanzia da parte del provider di un minimo garantito di 1 Mbits/sec. Sono stati affrontati e in parte risolti alcuni problemi connessi a difetti del software applicativo che determinavano una incostante ricezione del segnale audio.

In questa prima fase sperimentale si è rilevato un certo grado di dipendenza dall'operatore, nel senso che pochi medici delle due Divisioni ospedaliere sono in grado di utilizzare completamente il sistema e quindi devono essere fisicamente presenti per consentire la discussione agli altri colleghi; le future versioni basate su sistemi operativi intrinsecamente più stabili (Windows 2000) consentiranno un grosso miglioramento in tal senso. Le necessità di addestramento sono peraltro modeste, perché il sistema è di fatto solo moderatamente più complesso di un comune sistema di posta elettronica e quindi il suo impiego potrà in un prossimo futuro essere esteso senza limitazioni a tutti i medici dei reparti interessati.

²HDSL 2 Mbit/s a tariffazione di traffico

Caratteristiche standard velocità massima: 2048 kbit/s downstream e 2048 kbit/s upstream

Il **prezzo** di questa soluzione è:

- Contributo Attivazione: **250.000 L (129,13)**
- Canone Annuo: **1.786.000 L/anno (5922,52)**
- Costo del traffico: **80 L/MB (0,04)**

³ADSL 640 Kbit/s con traffico compreso

Caratteristiche standard velocità massima: 640 kbit/s downstream, 128 kbit/s upstream

- traffico illimitato

Il **prezzo** di questa soluzione è:

- Contributo Attivazione: **500.000 L (258,26)**
- Canone Annuo: **14.724.000 L/anno (7.605,37)**

Autore Azienda Ospedaliera di Parma G. Andrea Contini - Cardiocirurgia Parma