

Il telementoring in chirurgia

G. MIDIRI, V. PAPASPIROPOULOS, M. COPPOLA, E. ELEUTERI, G. TUCCI*,
S. CONTE, G. MARINO, L. LUZZATTO, L. ANGELINI

RIASSUNTO: Il *Telementoring* in chirurgia.

G. MIDIRI, V. PAPASPIROPOULOS, M. COPPOLA, E. ELEUTERI,
G. TUCCI, S. CONTE, G. MARINO, L. LUZZATTO, L. ANGELINI

Il telementoring è la formazione interattiva a distanza ed in tempo reale mediante "tutoraggio" espletato attraverso sistemi di videoconferenza. Il telementoring viene oggi considerato un metodo educativo non certamente esclusivo per la formazione e l'addestramento del medico e del chirurgo, in quanto non sostituisce ma integra la didattica formale o professionalizzante.

In particolare, in ambito chirurgico questa metodica può essere impiegata nella formazione a distanza di giovani chirurghi ancora in formazione o illustrare nuove procedure chirurgiche. Il telementoring consente anche l'effettuazione di training personalizzati in ambienti virtuali ricostruiti all'elaboratore.

Gli Autori passano in rassegna le più moderne attualizzazioni di tale metodologia didattica, alla base anche della telemedicina, del teletriage e della telechirurgia.

SUMMARY: *Telementoring* in surgery.

G. MIDIRI, V. PAPASPIROPOULOS, M. COPPOLA, E. ELEUTERI,
G. TUCCI, S. CONTE, G. MARINO, L. LUZZATTO, L. ANGELINI

Telementoring is an interactive experimental method that allows young surgeons' education by distant learning tutoring of an expert surgeon. The problem about assessment of efficacy and quality of computer-assisted instruction is under evaluation today. Telementoring is supported by videoconferencing system and it is not an exclusive methodology but an additional methodology to traditional didactic for clinicians and surgeons.

It allows personal virtual trainings by computers and telecommunication systems. Videoconference allows tutoring for telemedicine, teletriage and telesurgery also.

KEY WORDS: *Telementoring* - Formazione a distanza - Telechirurgia.
Telementoring - Distant learning - Telesurgery.

Premessa

Per *telementoring* si intende la formazione interattiva a distanza ed in tempo reale mediante tutoraggio espletato attraverso sistemi di videoconferenza (7-9).

Tale moderna metodologia si inserisce nell'ambito della didattica telematica delle Scienze Mediche, resa oggi possibile dalla integrazione funzionale tra elaboratori elettronici e sistemi di telecomunicazione, ma è altresì alla base della telemedicina, del teletriage e della telechirurgia (7-9).

Il *telementoring* viene oggi considerato un metodo educativo aggiuntivo ma non certamente esclusivo per

la formazione e l'addestramento del medico e del chirurgo, in quanto non sostituisce ma integra la didattica formale o professionalizzante (7, 9). L'obiettivo principale è quindi quello di trasmettere informazioni verbali e visive motivate da parte del Tutore, che vengono trasformate in azioni controllate da parte del discente.

In particolare, in ambito chirurgico questa metodica può essere impiegata nella formazione a distanza di specializzandi in chirurgia o giovani chirurghi ancora in formazione o ancora per illustrare nuove procedure chirurgiche. Il *telementoring* consente anche l'effettuazione di training personalizzati in ambienti virtuali ricostruiti all'elaboratore (7-9).

L'organizzazione di un ambiente virtuale e di postazioni dedicate al *telementoring* presenta tuttavia una serie di problematiche tuttora in attesa di definizione:

- individuazione di percorsi formativi personalizzati

Università degli Studi "La Sapienza" - Roma
Il Facoltà di Medicina e Chirurgia
Chirurgia B

(Direttore: Prof. L. Angelini)

*Il Università degli studi "Tor Vergata" - Roma

Dipartimento di Chirurgia

(Direttore: Prof. A.M. Farinon)

© Copyright 2003, CIC Edizioni Internazionali, Roma

- progettazione di software specifici per l'addestramento;
- individuazione di tests idonei di valutazione.

La realtà virtuale

Il *telementoring* consente quindi la possibilità di addestrare i chirurghi in formazione mediante simulatori avanzati in ambienti virtuali (4, 5). Ciò assicura un addestramento qualitativamente unico nel suo genere, in quanto è oggi possibile simulare con elevato grado di realismo le più disparate situazioni chirurgiche.

L'uso della simulazione in addestramento fu inizialmente sviluppato in ambito militare ed aeronautico-spaziale ed oggi nessun pilota civile o militare ottiene alcun brevetto senza aver trascorso svariate ore di lavoro ed apprendimento davanti ad un simulatore.

La realtà virtuale è in definitiva il prodotto della conversione di immagini bidimensionali in immagini tridimensionali, per cui devono essere assicurate essenzialmente due indispensabili caratteristiche (4-6):

- un realismo tale da essere completamente aderente al vero;
- un'interfaccia uomo-macchina che fedelmente riproduca situazioni reali.

Ciò deve permettere tre ordini di percezione:

- navigazione;
- immersione;
- interazione.

Alla ottimizzazione di quanto fin qui descritto, molto ha contribuito la moderna diagnostica per immagini tridimensionale, partendo da forme bidimensionali di elevata qualità.

L'interfaccia uomo-macchina

L'interfaccia uomo-macchina per navigare, immergersi ed interagire in realtà virtuale deve utilizzare la reazione di un ritorno sensoriale verso l'utente non soltanto visivo, ma anche di tipo uditivo e tattile (6).

Per entrare sensorialmente nel contesto di un ambiente virtuale ogni utente dovrà indossare un casco-display (HMD, Head-Mounted Display) dotato di un visualizzatore per occhio ed un sensore di posizione capace di rilevare la postura del capo e la direzione dello sguardo. Una apposita *workstation* potrà così ricostruire l'immersione nel virtuale in modo che corrisponda alla direzione ed alla posizione di osservazione dell'utente, per inviarle all'HMD, che le visualizza (6).

La velocità di elaborazione deve essere tale da non

produrre nell'utente la sensazione di una discontinuità d'immagine o di un rallentamento rispetto agli effettivi movimenti, ma purtutto ciò non è ancora perfettamente attuabile se non riducendo la qualità dell'immagine elaborata.

Gli HMD contengono anche cuffie auricolari attraverso le quali l'utente può udire i suoni dell'ambiente simulato. Una vera rivoluzione nell'ambiente della simulazione è stata compiuta dai sistemi di ritorno sensoriale tattile, che aumentano enormemente il realismo dei simulatori. Le interfacce tattili per la realtà virtuale richiedono tecnologie ancora più avanzate di quelle necessarie per le simulazioni visive ed acustiche e rappresentano un campo di ricerca ancora aperto (6). Mediante un apposito guanto ed un rilevatore di posizione, un elaboratore localizza la mano dell'utente ed apposite tecniche individuano i movimenti delle dita in modo che l'utente sia in grado di maneggiare gli oggetti pur senza percepirli (5, 6).

È ancora estremamente difficile riprodurre le sensazioni tattili realmente corrispondenti ad un atto chirurgico. Per simulare tali sensazioni occorrerebbero una serie di motori controllati dall'elaboratore, capaci di generare le forze di reazione agendo direttamente sul corpo del soggetto. Ciò richiederebbe una accuratezza superiore a qualsiasi modello telematico tuttora disponibile (5, 6).

Infine, di difficile soluzione è anche la sincronizzazione tra sensazioni visive, acustiche e tattili.

Per migliorare tali problematiche è stato recentemente sviluppato un sistema di *force feedback* controllato da un apposito elaboratore (5,6). Questo sistema, in avanzato stato di perfezionamento, recepisce le interazioni tra l'utente e l'oggetto virtuale e calcola in tempo reale le deformazioni, le reazioni ed i ritorni sensoriali da trasmettere alla *workstation* principale.

L'esperienza dell'EITS

L'*European Institute of Telesurgery* (EITS), fondato a Strasburgo nel 1993, ha lo scopo di sperimentare l'interazione tra le Scienze Chirurgiche e le nuove tecnologie.

Sono attualmente in corso tre programmi di tipo sperimentale: il *Tesus* (*TeleSurgical Staff*), il *WeBSurg* (*World Electronic Book of Surgery*) ed il *Master* (*Minimal Access Surgery by Telecommunications and Robotics*) (4). Il programma *Tesus*, dotato dei più avanzati presidi tecnologici, tra cui sale auditorium interattive, reti collegate a sistemi ISDN con ampiezza di banda non inferiore a 384 Kbps ed aule progettate per l'addestramento in ambiente virtuale, ha fin qui consentito la creazione di una rete di comunica-

zione internazionale e di una *Virtual Telesurgery University*.

Il progetto WeBS-Surg ha consentito la creazione della *World Virtual Encyclopedia of Laparoscopic Operating Techniques*, che contiene tutte le tecniche

operatorie di tipo laparoscopico in formato multimediale interattivo e forum telematici di discussione.

Il progetto Master è invece rivolto allo sviluppo di bracci robotici allo scopo di ottimizzare il lavoro dei chirurghi e di accelerare la ricerca sulla telemanipolazione.

Bibliografia

1. Coiera E,: Guida all'informatica medica; Internet e Telemedicina. Il Pensiero Scientifico Ed., 1999.
2. Demartines N, Mutter D, Vix M, Leroy J, Glatz D, Rosel F, Harder F, Marescaux J: Assessment of telemedicine in surgical education and patient care. *Ann Surg* 2000; 231 (2): 282-91.
3. Kinsnorth AN, Campbell JK, Vranich A: Teleteaching: a practical and economical method of delivering surgical education. *Ann R Coll Surg England* 1999; 81 (2 Suppl): 66-70.
4. Malassagne B, Mutter D, Leroy J, Smith M, Soler L, Marescaux J: Teleducation in surgery: European Institute for Telesurgery experience. *W J Surg* 2001; 25(11):1490-4, .
5. Marescaux J, Soler L, Mutter D, Leroy J, Vix M, Koehl C, Clement JM: Virtual University applied to telesurgery: from teleducation to telemanipulation. *Stud H Technol Inform* 2000; 70:195-207.
6. Microsoft Encarta, Enciclopedia Multimediale, 2002.
7. Midiri G, Papaspyropoulos V, Brescia A: La teledidattica in chirurgia: didattica remota e telementoring. Atti VII Congresso SICE Urbino, 2001.
8. Midiri G, Papaspyropoulos V, Brescia A: La teledidattica: riflessi in chirurgia. *Giorn It Oncol* 2001; 3:103-106,
9. Midiri G, Papaspyropoulos V, Brescia A: La didattica remota in chirurgia: apprendimento per problemi, telementoring e testi di valutazione. *Ann It Chir* 2001; 72 (6):751-5, .