

# Napolisana

Nuove frontiere infermieristiche

**La Regione  
vuole meno  
infermieri**

Precari sanità  
finalmente  
stabilizzati

pag. 7



Ipasvi Master  
Management  
Via al II° anno

pag. 8/9



Chirurgia Robotica  
Il Sistema  
"Da Vinci"

pag. 20/24



**D**entro  
la **P**rofessione

— La chirurgia robotica —

# Il sistema Da Vinci

DI SALVATORE ERRICO

La chirurgia robotica rappresenta il nuovo orizzonte in campo chirurgico.

Essa, infatti, rappresenta una evoluzione della chirurgia laparoscopica che ha segnato, a sua volta, negli ultimi anni uno spartiacque con la tradizionale tecnica chirurgica invasiva.

Dall'inizio dell'anno 2002 presso il centro di Chirurgia Mini-invasiva e Telerobotica dell'Ospedale Monaldi di Napoli, diretta dal prof. F. Corcione, è in dotazione il Robot Chirurgico "Leonardo da Vinci" (Foto n°1). Esso rappresenta il primo sistema di robotica di tutta l'Italia meridionale e deriva da un sistema ideato negli Usa, ai tempi della guerra del Golfo, per non esporre i chirurghi ai pericoli della guerra facendoli operare a distanza e con l'obiettivo di assicurare anche interventi di alta chirurgia su navi e territori di guerra, pur in assenza di chirurghi ultraspecialisti.

Successivamente, grazie ad una azienda Californiana (Intuitive Surgical Inc) il robot chirurgico è stato impiegato in campo ospedaliero, aprendo a nuove possibilità di applicazione fin ad allora inimmaginabili. La prima colecistectomia robotica è stata eseguita nel Marzo 1997 da G.B. Cadière chirurgo di fama internazionale e pioniere della chirurgia Robotica (CHU SAINT-PIERRE, BRUSSELS).

"Le barriere dello spazio e delle distanze sono crollate": ha detto Jacques Marescaux, comodamente seduto alla consolle del suo robot a New York,

dopo aver eseguito (il 7 settembre 2001) la prima colecistectomia robotica transoceanica denominata Lindberg - operation su un paziente di 68 anni che era in una sala operatoria a Strasburgo.

Ma andiamo a vedere più da vicino come si compone e come funziona il chirurgo robot. Il sistema Da Vinci è composto da una consolle-chirurgo, un carrello chirurgico provvisto di un braccio camera e due bracci strumento) e un carrello monitor. Il chirurgo opera stando seduto alla consolle, anche trovandosi a distanza

dalla camera operatoria dove si svolge l'intervento, ed azionando dei manipolatori

che sono collegati alle braccia del carrello chirurgico. Quest'ultimo riproduce sul paziente le manovre chirurgiche che gli vengono dettate dal chirurgo a distanza con i movimenti della propria mano sulla consolle. Gli strumenti vengono introdotti nella cavità addominale o nella regione da operare attraverso apposite cannule (trocars).

Al tavolo operatorio è indispensabile la presenza dell'aiuto e dello strumentista,

che oltre a coordinare l'esatto fissaggio del carrello chirurgico ai trocars posizionati al paziente, sostituiscono, man mano che procede l'intervento, i vari strumenti sui bracci chirurgici. Inoltre, in relazione al tipo d'intervento, l'aiuto chirurgo collabora attivamente con l'operatore attraverso un comune trocar supplementare dove vengono introdotti strumenti laparoscopici.

Il ruolo dello strumentista in



chirurgia robotica assume particolare rilievo. Egli è

investito di maggiori responsabilità rispetto all'intervento tradizionale, in quanto la preparazione della sala operatoria, il posizionamento del sistema robotico e tutta la procedura di avvio e verifica del sistema, nonché la preparazione sterile del carrello chirurgico sono di sua competenza.

Un altro aspetto importante ed innovativo di questa metodica è la conoscenza del nuovo strumentario e la sua manutenzione. Con la chirurgia robotica nasce quindi una nuova figura, quella del tecnico-strumentista. Il personale sanitario e paramedico che si occupa di tale metodica necessita, prima d'iniziare l'attività, di un periodo di formazione da praticare presso centri specializzati e con un training svolto da personale addetto (Intuitive Surgical Inc).

Quali vantaggi procura al paziente il sistema chirurgico robotico? E' presto detto. L'operatore manovra gli strumenti che gli consentiranno di portare a termine l'intervento stando comodamente seduto alla consolle chirurgo. Nella consolle è integrato un visore stereo che visualizza in modo tridimensionale le immagini ottenute dalla rielaborazione delle informazioni provenienti dall'endoscopio all'interno del campo operatorio. In questo

modo, il chirurgo opera in una corretta posizione ergonomica, appoggiando la testa al visore 3D e utilizzando due manipolatori, detti master, posizionati direttamente sotto il visore stesso. Le punte degli strumenti, visualizzate nel visore tridimensionale, sono così allineate con i master. Grazie al mantenimento dell'allineamento occhi-mani, all'articolazione continua di tutti gli strumenti con movimenti simili a quelli della mano e del polso umani all'interno del paziente e soprattutto grazie ad una visione realmente stereoscopica del campo operatorio, si assicurano movimenti degli strumenti quanto più possibile naturali e prevedibili, addirittura più simili alla chirurgia open che a quella laparoscopica.

Questa struttura cinematica (dotata cioè di movimenti articolati) permette al chirurgo di usare tecniche di chirurgia a cielo aperto convertite all'istante, in tempo reale e sotto suo diretto controllo, in movimenti di chirurgia mininvasiva sul sito chirurgico.

La robotica interviene, inoltre, nel migliorare le prestazioni del chirurgo su diversi aspetti. Un filtro elettronico, ad esempio, elimina il tremore naturale della mano del chirurgo, assicurando un controllo dello strumento stabile e prevedibile. L'elettronica interviene, inoltre, scalando i movimenti della



(foto n°2)

mano del chirurgo. La scalatura traduce i movimenti della mano a corrispondenti movimenti, più piccoli e quindi più precisi, della punta dello strumento nel campo chirurgico (in pratica se la mano fa un movimento di 5 millimetri, la macchina ne riproduce uno di 1 millimetro). Alcune regolazioni permettono di ottimizzare la scalatura per le diverse applicazioni cliniche. In sostanza l'elenco dei vantaggi è lungo. La visione tridimensionale consente al chirurgo di vedere ogni dettaglio del campo operatorio. L'ampiezza dei movimenti dei vari strumenti superiore ai limiti del polso umano e degli stessi strumenti laparoscopici (rotazione a 360°) consente maggiore agilità e velocità d'esecuzione. L'eliminazione del tremore della mano consente un perfetto allineamento visuale. Il campo visivo tridimensionale e altamente tecnologico consente al chirurgo un'immagine perfettamente e continuamente ferma, senza alcuna oscillazione dei movimenti dell'ottica.

### Consolle chirurgo

Per operare il chirurgo siede in una consolle (foto n°2), compatta, facilmente spostabile e relativamente poco ingombrante (con dimensioni simili ad un letto operatorio) che è posta al di fuori del campo sterile. Questa distanza può essere di alcuni metri o di migliaia di chilometri, come ad esempio nel famoso intervento transoceanico eseguito da New York a Strasburgo.

### Master

I master o manipolatori (foto n°3-4) sono una sorta di joystick con delle alette ai lati. Devono essere afferrati come una penna dalle dita dell'opera-

tore che stringendo le alette chiude le due branche delle pinze nel sito operatorio. L'estensione dei movimenti dei master effettuati dal chirurgo stesso, sono traslati con precisione ai tre bracci robotici (che sono fissati al carrello chirurgico) a cui sono fissati gli strumenti chirurgici e la camera endoscopica. Mentre gli assistenti

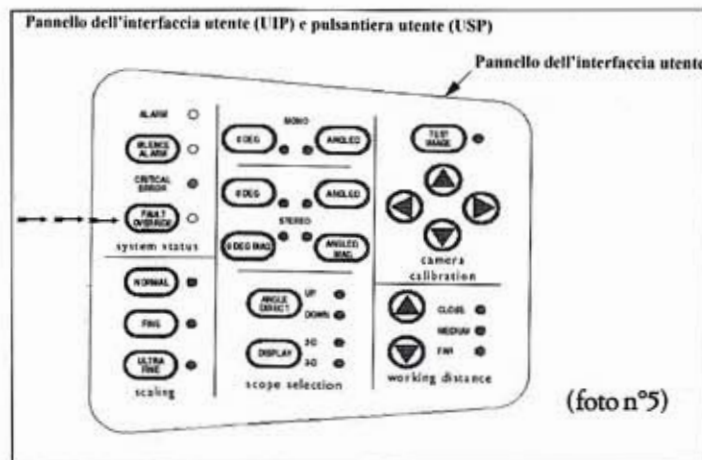


(foto n°3)

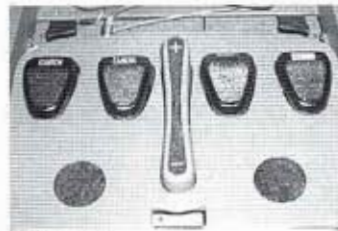


(foto n°4)

possono modificare le funzioni del sistema e le varie procedure da alcuni pulsanti posti sul carrello visione, l'operatore li ha a disposizione sui braccioli posti di lato nella consolle (Foto.5).



## Dentro la Professione



(foto n°6)

ri a pedale della consolle (foto n°7). Le funzioni di questi interruttori comprendono:

- **Clutch** che permette il movimento dei master senza un corrispondente movimento dei Bracci-Strumenti. È una sorta di frizione, con una azione simile al sollevamento del mouse del computer per riposizionare il cursore sullo schermo.

- **Il Pedale Camera** disimpegna i Master dai Bracci Strumento e li collega invece al Braccio Camera, che può essere spostata nella direzione desiderata, la visuale del campo operatorio è così scelta dall'operatore stesso.

- **Il Pedale (+/-)** è usato per mettere a fuoco l'immagine.

- **Infine il Pedale Coag** corrisponde ad una comune unità elettrobisturi.

### Pedali della consolle

#### CARRELLO CHIRURGICO:

È un voluminoso carrello semovibile (foto n°7) che deve

tipico di intervento che deve essere effettuato. I tre Bracci robotici, uno per la Camera e due Braccia Strumento, sono fissati al Carrello in un punto di rotazione fisso.

Speciali adattatori e guaine sterili monouso (foto n°8-9-10) sono applicate ai Bracci e ai cavi di collegamento tra testa Camera ed il Carrello Vision per mantenere il campo sterile.



(foto n°7)

### Accessori carrello chirurgico

Accessori al carrello chirurgico. (foto n°8) Questi bracci strumento devono essere posizionati adeguatamente, sfruttando i diversi punti in cui si articolano, dall'aiuto e dallo strumentista al tavolo operatorio. Questo è un momento fondamentale, perché le forze prodotte dai movimenti dei bracci (che a volte sono violente se l'operatore non è accor-



(foto n°8)

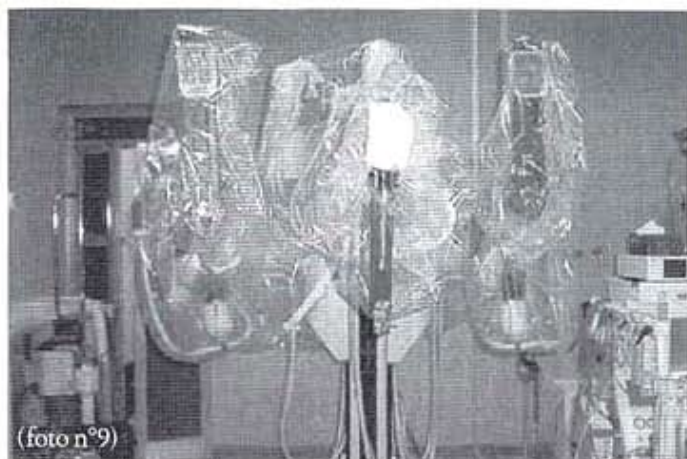
to) non devono causare danni con movimenti molto energici al paziente. Si è previsto per il futuro di dotare il sistema di un terzo braccio strumento da poter essere mosso sempre dallo stesso operatore alla consolle.

Il braccio camera controlla la posizione ed i movimenti della camera 3D, **continua a pag 22**

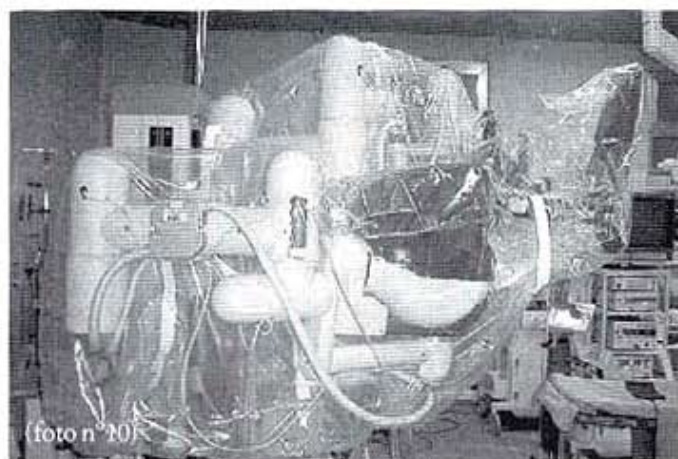
### Comandi manuali della consolle

Durante l'intervento l'operatore utilizza gli interrutto-

essere posto a ridosso del tavolo chirurgico dopo aver messo in posizione il paziente, angolandolo diversamente in relazione al



(foto n°9)



(foto n°10)

continua da pag 21

ed insieme all'endoscopio, ai due cavi luce, alle due fonti luminose e ad una rielaborazione centrale, realizzano la visione tridimensionale. Tra i miglioramenti che senz'altro dovranno avvenire, particolare attenzione si dovrà dedicare al ridurre l'ingombro di queste apparecchiature, che sovente limitano ed impacciano il lavoro dell'aiuto al tavolo operatorio.

#### STRUMENTI:

Con il sistema Da Vinci lavorano strumenti (fig.12) appositamente costruiti dalla stessa compagnia (Endo Wrist). Tutti gli strumenti sono intercambiabili tra di loro e possono essere usati per un numero limitato di procedure (gli utilizzi rimanenti sono visualizzati ad ogni nuova procedura con un numero a scalare da 10 a 0 sullo schermo nel momento in cui viene inserito lo strumento) affinché vengano assicurate prestazioni affidabili e

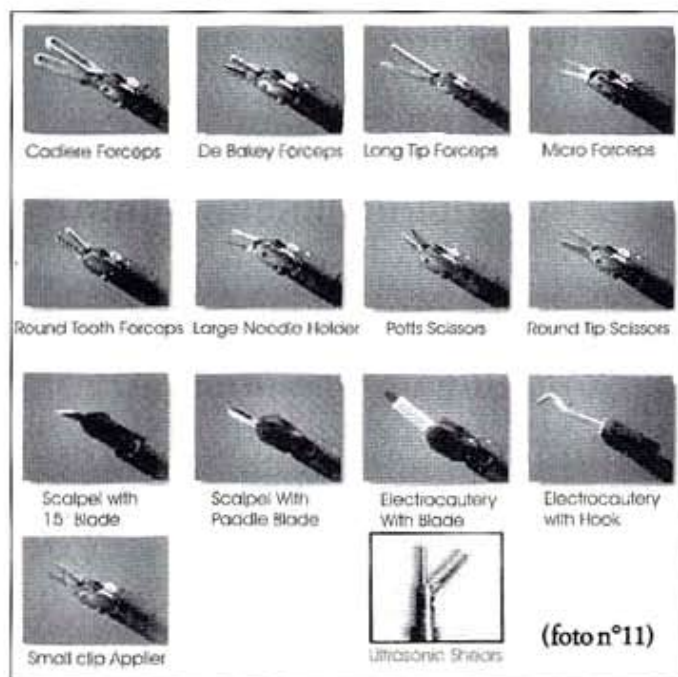
coerenti. Essi hanno un diametro di 8 mm e sono solo compatibili con i trocar poliuso in dotazione al sistema. L'avanzata meccanica degli strumenti operatori utilizzati è evidenziata dal fatto che posseggono 6 gradi di libertà più la presa, due in più alla punta rispetto agli strumenti endoscopici tradizionali. Le articolazioni della punta di questi particolari strumenti imitano la flessibilità verticale e laterale del polso umano, superando i limiti dei movimenti del polso, come abbiamo detto con una rotazione completa.

#### STRUMENTI ROBOTICI Vedi tabella e foto 11

Attualmente la necessità di avere a disposizione un quarto o più accessi, è sopperita dalla costante presenza dell'aiuto chirurgo, è da tenere presente che una eventuale conversione (in laparoscopia o in chirurgia tradizionale) deve avvenire nel modo più rapido e sicuro possibile. Quella dell'aiuto al tavolo operatorio, è una figura fundamenta-

le, in quanto oltre ad introdurre alcuni strumenti che non possono entrare nei bracci robotici come il sistema di aspirazione ed

prettamente robotico), applicatori di clips, forbici laparoscopiche, può intervenire in qualsiasi momento in situazioni di emer-



(foto n°11)

irrigazione, (che per ora non è disponibile con lo strumentario

genza, direttamente dal tavolo operatorio, attraverso un trocar laparoscopico aggiuntivo (in attesa del 4° braccio robotico) sempre presente. È altresì importante quindi una intesa chirurgo operatore alla Consolle e chirurgo aiuto al campo operatorio, per il coordinamento dei gesti, per lo snellimento dei tempi delle procedure e per fronteggiare le emergenze che potrebbero presentarsi.

#### TROCARS

I trocar (foto 12) utilizzati in chirurgia robotica sono del tipo poliuso, 8mm di diametro, con riduttore monouso 8 - 5 mm

STRUMENTI	CARATTERISTICHE
Bisturi / Electrocauterizzatore	Duplice funzione (bisturi o elettrocauterizzazione) Lame Monouso
Pinza Cadieen	Indicata per la presa di tessuti non tramattizzante
Pinza a denti tondi	Indicata per la presa di tessuti non tramattizzante
Forcipe De Bakley	Usato per la presa di tessuti non tramattizzante
Forbice di Potts	Taglio tessuti delicati
Forbice a punta tonda	Taglio tessuti o sutura
Pinza Micro	Punta delicata usato per afferrare aghi sottili e tessuti
Portaghi grandi	Inseriti in carburo per afferrare agi più grandi
Applicatori Clip	Disegnato per applicare clip e legare vasi
Ultrasonico	Shears Bisturi a ultrasuoni

L'otturatore può essere sia appuntito che a punta smussa.

Essi inoltre presentano una base in acciaio che consente il fissaggio con la sede della cannula montata sul braccio strumento. Per l'ottica viene utilizzato un comune trocar 10-12 mm ed anche esso viene ancorato con un sistema a gancio montato sulla sede della cannula del braccio telecamera.

### SISTEMA PER LA VISIONE TRIDIMENSIONALE (InSite Vision System)

#### Telecamera - ottiche 0°-30° Accessori endoscopici

Due camere a 3CCD (foto n°13) sono montate su un unico endoscopio 3D con canali ottici separati per avere già all'origine una visione bioculare.

Questi particolari endoscopi sono forniti con una angolazione di 0° e 30°. Le immagini destra e sinistra dell'endoscopio, vengono dirette alla testa camera ed elaborate separatamente; vengono quindi fuse dal sistema.

Da Vinci in una visione singola, tridimensionale, ad alta risoluzione che è a disposizione del solo operatore all'interno della consolle (non è richiesto l'uso né di cuffie né di occhiali tridimensionali).

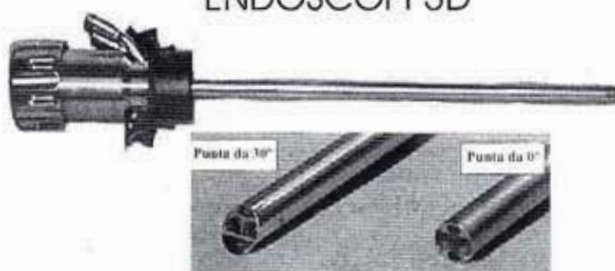
Questo visore stereo 3D ad alta risoluzione (con circa 800 linee di risoluzione orizzontale) è un sistema che, oltre a permettere una perfetta visione tridimensionale e magnificata degli atti operatori di circa 10 volte, trasmette anche, in sovrainpressione, messaggi sonori e visivi (tramite schermate di testo e icone) che sono recepite dal chirurgo sul suo visore stereo 3D.

Questi messaggi, sonori e visivi, oltre a indirizzare l'operatore verso i corretti posizionamenti

### TESTA TELECAMERA



### ENDOSCOPI 3D



(foto n°13)

da assumere, ne rileva anche gli errori che possono essere letti dal sistema come reversibili, quindi facilmente superabili (come ad esempio la sostituzione di uno strumento difettoso), o irreversibili in cui si impone a volte di spegnere e riavviare il sistema o di rimuoverlo del tutto dal paziente e convertire.

### CARRELLO VISION

Parallelamente le due immagini provenienti dalle due camere possono essere riprodotte su due diversi monitor presenti all'interno della sala operatoria, uno dei quali posto ad esempio alla sommità del Carrello Vision (Foto 14).

Questo Carrello è simile ad una colonna laparoscopica (contiene i supporti per CO2, il Sincronizzatore di immagine, il controllo fuoco, l'Unità

Controllo Camera, due fonti luminose, un eventuale Videoregistratore) ed è destinato ad ottimizzare grazie all'azione, di un personale di sala ben addestrato, la qualità dell'immagine durante l'intervento che può essere seguito dall'aiuto che si trova al campo operatorio.

Il carrello Vision viene collegato alla consolle del chirurgo attraverso cinque connettori, che saranno posizionati ad avvio del sistema.

### CONCLUSIONI

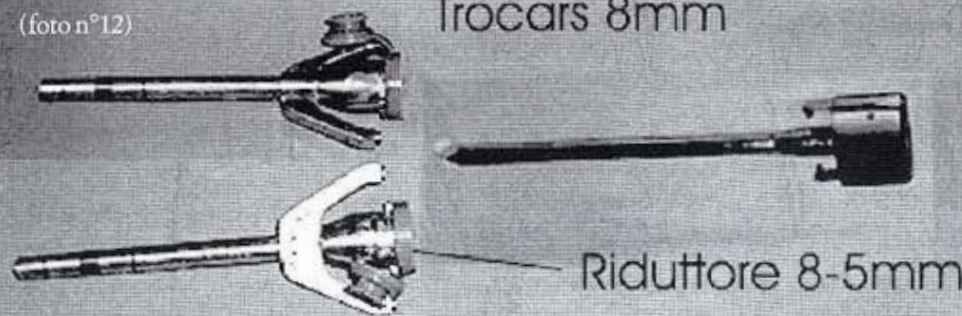
La chirurgia robotica rappresenta una innovazione tecnologica in campo chirurgico, per ora siamo ancora in fase iniziale e si stanno verificando le possibili applicazioni e gli eventuali vantaggi per il paziente e per il chirurgo, anche se già cominciano a delinearsi i principali campi



(foto n°14)

(foto n°12)

### Trocars 8mm



di applicazione che sono la microchirurgia di precisione, la chirurgia del reflusso, l'acalasia, la linfadenectomia estesa, pensiamo alle anastomosi bilodigestive, alle micro-anastomosi ricostruttive, agli interventi di vascolarizzazione cardiaca a cuore battente, ed è possibile che in futuro emergano degli scenari che consentiranno una precisa collocazione delle indicazioni della chirurgia robotica