

Tecnologie robotiche per la visione in chirurgia mini-invasiva transluminale endoscopica

Pietro Cerveri (pietro.cerveri@polimi.it)

Laboratorio NearLab – Sezione di Robotica Medica
Dipartimento di Bioingegneria – Politecnico di Milano

In collaborazione con

Dipartimento di Chirurgia Generale - Ospedale Niguarda, Milano
Laboratorio di Robotica , Dipartimento di Ingegneria Meccanica – Politecnico di
Milano

Chirurgia mini-invasiva (dal 1985)

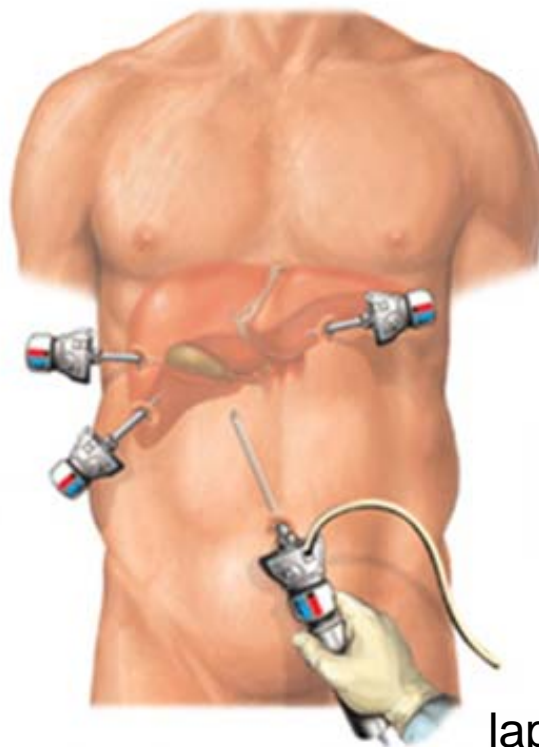
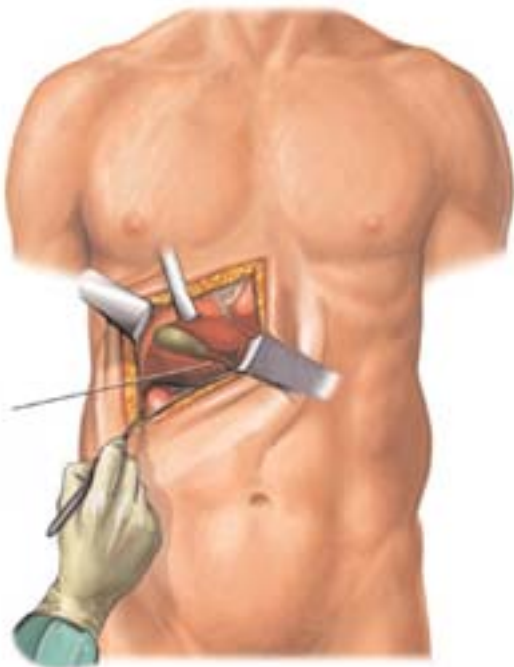
Laparoscopia, Thoracosopia, Endoscopia intraluminare, tecniche endovascolari

Accessi multipli tramite trocars

Colecistectomia (cistifellea), Colectomia (colon)

Chirurgia Tradizionale

Incisione e esposizione organi



laparoscopio



Nuova chirurgia endoscopica *transluminale* (dal 2004)

Accesso singola porta attraverso **orifizi naturali**

Minimizza ulteriormente il trauma operatorio, elimina completamente cicatrici esterne

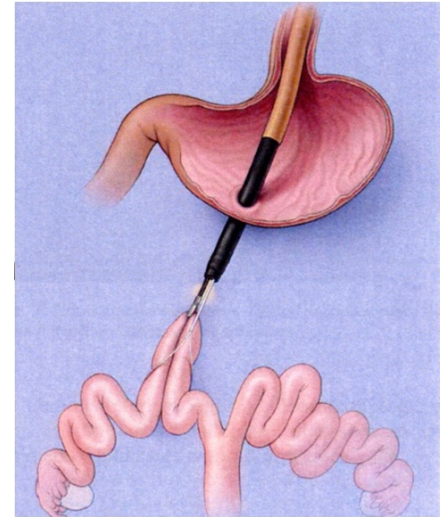
Indicato per pazienti obesi

Attualmente approccio ibrido

La strumentazione chirurgica tradizionale per la visione non è concepita per questo approccio

Per gli endoscopi rigidi il movimento è dipendente dal punto di incisione (fulcro) e la camera rimane parallela agli strumenti

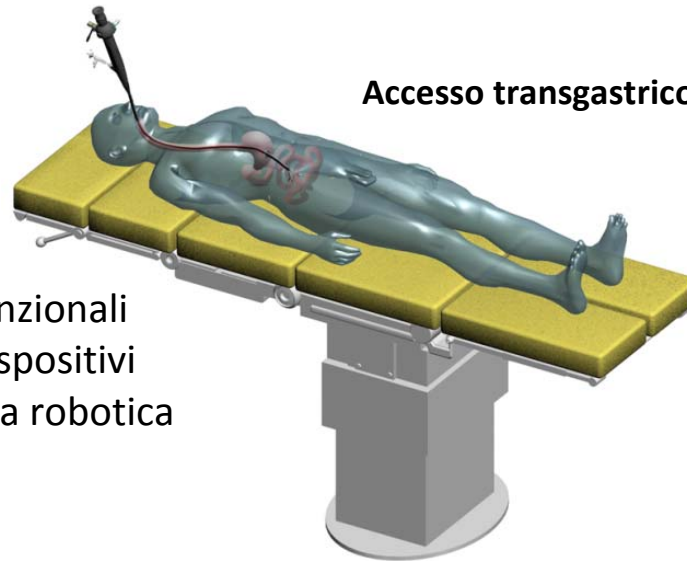
Per gli endoscopi flessibili la movimentazione manuale meccanica non è intuitiva



Accesso transgastrico

Soluzioni possibili:

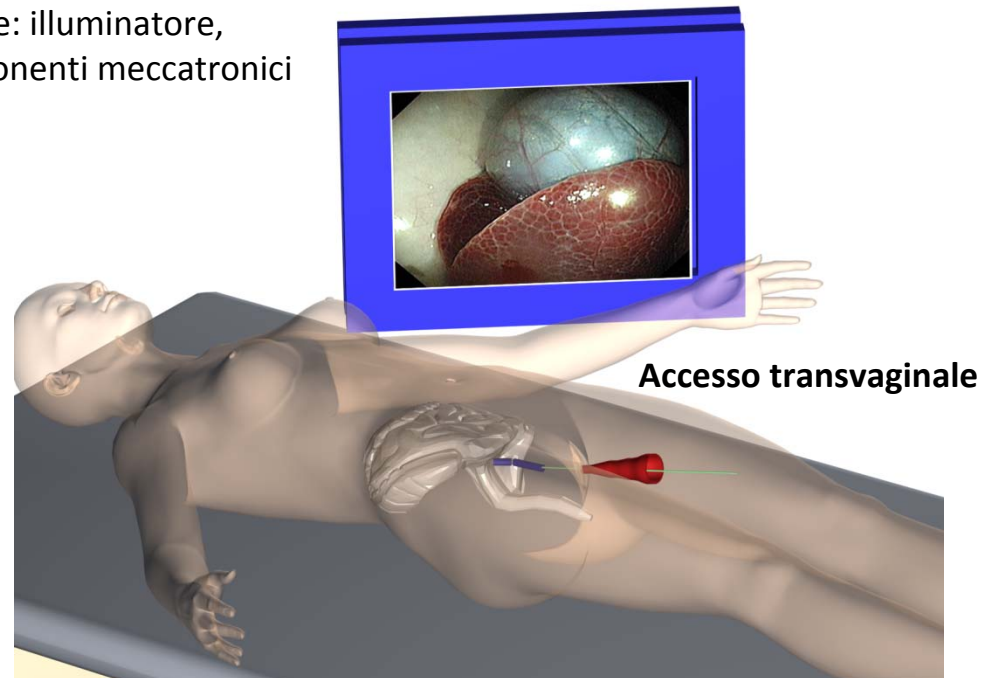
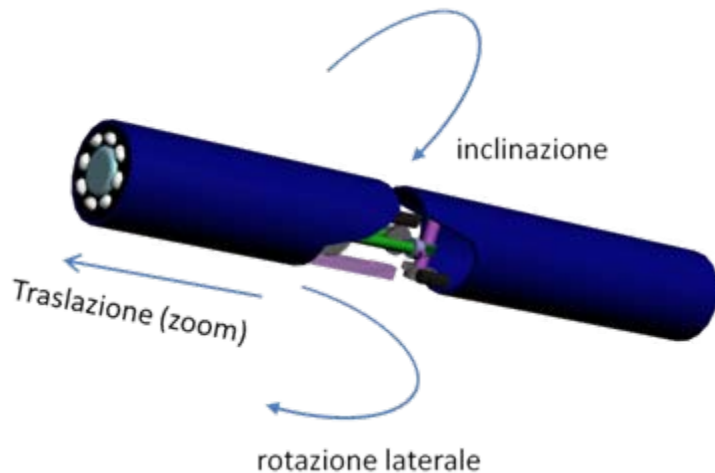
- Modificare gli endoscopi convenzionali
- Concepire e Realizzare nuovi dispositivi miniaturizzati basati su tecnologia robotica



Soluzione proposta

Per aggiungere gradi di movimento alla telecamera non dipendenti dal punto di inserimento si concepisce un sistema robotico miniaturizzato che deve rispettare le richieste minime di operatività chirurgica

Struttura tubolare articolata (due moduli) contenente: illuminatore, sistema ottico, sensore video, micro-attuatori, componenti meccatronici



Sistema di illuminazione a LED (Diodi emittitori di luce) superluminescenti a basso consumo (<100mW per 8 diodi Surface Mount Technology)

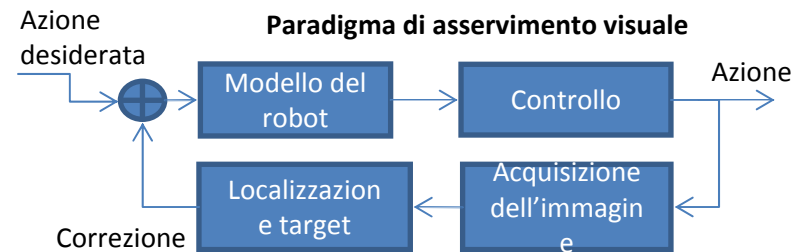
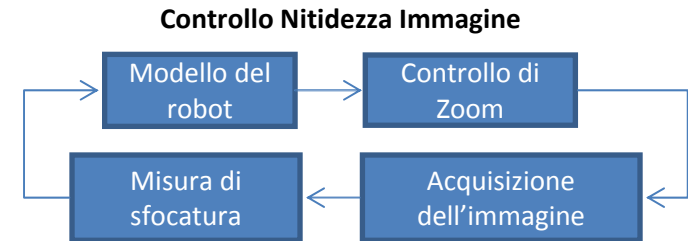
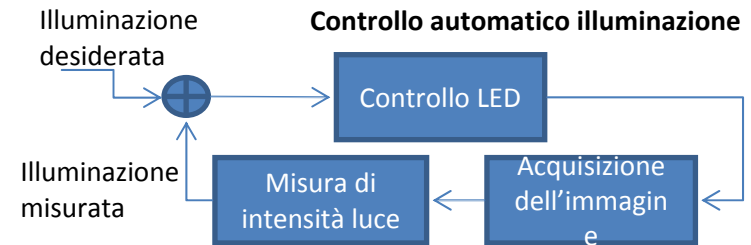
Zoom ottenuto tramite traslazione della camera tale da garantire operatività close-range (es. sutura) e long-range (es. valutazione stato patologia, localizzazione vasi sanguigni)

Integrazione a bordo di un **micro-controllore** per gli attuatori

Valutazione tecnologia di comunicazione Wireless (Zig bee)

Funzionalità automatiche avanzate

- 1) Controllo sull'intensità dell'illuminazione della scena
- 2) Controllo di nitidezza dell'immagine
- 3) Asservimento visuale per il targeting



Aziende

Endoscopi

Karl Storz (D)
Ethicon (J&J) (USA)
Wolf (D)
Medtronic (USA)
Olympus (JP)

Microcamere

GivenImaging (IL)
Pillcam
Medigus LTD (IL)
IntroSpicio™

Impatto

Industria biomedicale:

Vantaggio competitivo (nuovo endoscopio robotizzato)
Modifica endoscopi esistenti per aumento dell'usabilità
Configurabilità modulare della *testa* dello strumento

Azienda ospedaliera:

Stimolo all'utilizzo della tecnica transluminale
Ampliamento offerta chirurgica
Proposta di tecnologie innovative

Chirurgia:

Migliore coordinazione occhio-mano
Manipolazione contemporanea di strumenti multipli

Paziente:

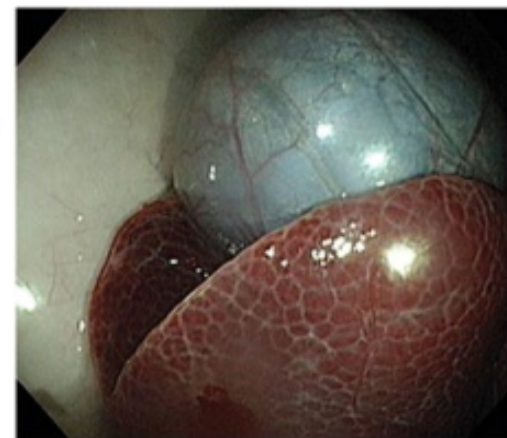
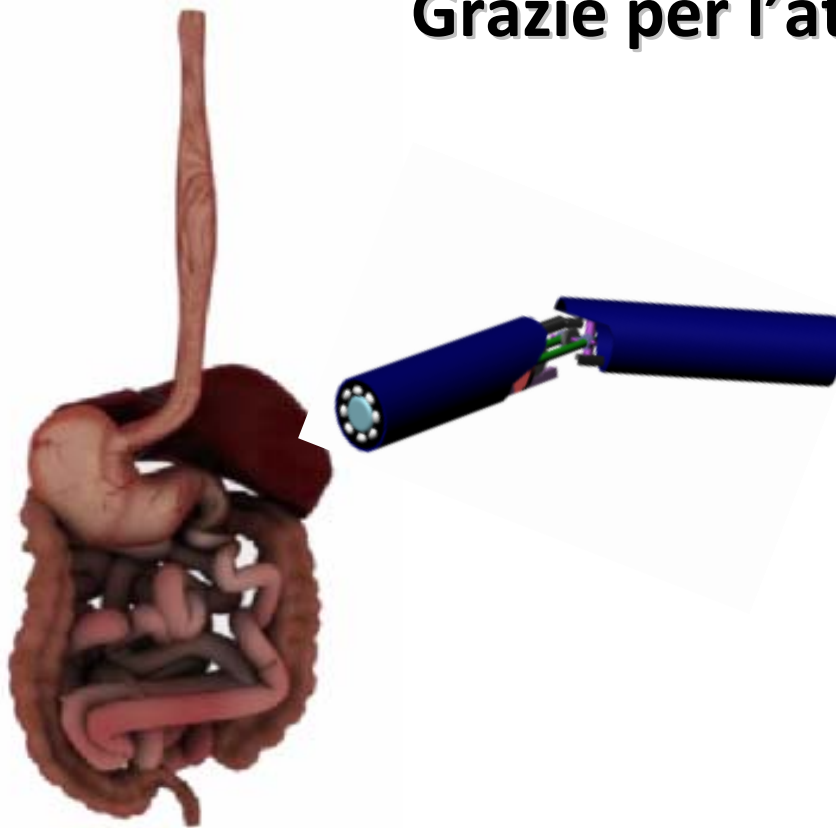
Chirurgia transluminale riduce cicatrici esterne
Diminuzione tempi di recupero
Sanità trasparente: possibilità di scelta condivisa tra differenti soluzioni terapeutiche

Altre applicazioni industriali

Diagnostica e interventi di precisione in impianti complessi in aree difficilmente accessibili



Grazie per l'attenzione



Pietro Cerveri
www.biomed.polimi.it/nearlab

