



LEGGI TUTTI I NUMERI

ACOI EVOLUTION – N° 40 - ANNO 1  
venerdì 12 gennaio 2024

**CHIRURGIA DEL FUTURO E FUTURO DELLA CHIRURGIA TRA INTELLIGENZA ARTIFICIALE, NUOVE PIATTAFORME ROBOTICHE E CHIRURGIA ENDOLUMINALE - a cura di Massimo Basti**



**P. Coletta, Clinica Chirurgica Generale e d'Urgenza, Azienda Ospedaliera Universitaria delle Marche, Ancona**

**V. Caracino, UOC Chirurgia Generale e d'Urgenza, UOS Chirurgia Robotica e Mininvasiva, P.O. "Santo Spirito", Pescara**

**M. Basti, Direttore UOC Chirurgia Generale e d'Urgenza, P.O. "Santo Spirito", Pescara**

Nonostante la rapida evoluzione tecnologica verificatasi nel settore medico negli ultimi trent'anni, con una rapida transizione dalla chirurgia open a quella mininvasiva passando per la robotica fino alla chirurgia guidata dall'intelligenza artificiale, alle sfide che siamo abituati ad affrontare quotidianamente si aggiungono oggi il brusco calo delle "vocazioni chirurgiche" e l'esigenza di un netto contenimento della spesa sanitaria. In questo articolo ci proponiamo di analizzare come le nuove tecnologie possono aiutarci a superare queste nuove criticità.

### L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE

Per intelligenza artificiale si intende la capacità di una macchina di creare, in risposta a specifici stimoli, dei contenuti originali e coerenti, ed in chirurgia questi contenuti non sono altro che simulazioni, create con lo scopo di rendere più semplici i nostri compiti quotidiani. Quindi non è strettamente necessaria l'esecuzione di un movimento autonomo per poter parlare di intelligenza artificiale in chirurgia, mentre essa è strettamente legata al concetto di machine Learning che include algoritmi che consentono alla macchina di prendere decisioni per le quali non è stata necessariamente programmata. Machine Learning e Deep Learning sono algoritmi strutturati per mimare il cervello umano per meglio interpretare situazioni complesse e prendere decisioni più adeguate la Computer Vision è una specifica branca dell'intelligenza artificiale che consente ai computer di percepire l'interpretare le informazioni visive. Abbiamo diversi tipi di machine Learning che possono essere più o meno controllati direttamente dall'uomo fino a forme di apprendimento autonome; le reti neurali artificiali si dispongono su più livelli in maniera del tutto analoga a quelle biologiche: in pratica daremo un input alla macchina (ad esempio uno stimolo visivo) ed un output (ad esempio il riconoscimento di un organo). Gli strati intermedi non sono altro che funzioni matematiche (e quindi probabilità) in base alle quali il computer interpreta l'immagine pixel per pixel segmento per segmento e alla fine ci darà un output e etichettando un organo con nome ed una determinata probabilità.

Proprio il riconoscimento degli organi anatomici, gli strumenti chirurgici e delle fasi dell'intervento rappresentano i primi tasselli che ci consentono di sfruttare le potenzialità dell'intelligenza artificiale durante i nostri interventi chirurgici.

Dopo l'enorme entusiasmo generato dall'introduzione della chirurgia ad accesso mininvasivo, sia essa laparoscopica o robotica, e dopo l'implementazione dei protocolli ERAS con gli straordinari risultati ottenuti in termini di contenimento delle complicanze mediche, ci siamo resi conto che l'intervento chirurgico rappresenta ancora oggi un momento molto pericoloso nella vita di un paziente e dei sanitari coinvolti perché siamo ancora lontani da quella che alcuni anni fa era stata definita chirurgia "near zero complication" e "near zero sequelae".

L'intelligenza artificiale può venirci in aiuto in tre momenti fondamentali della chirurgia: nel planning preoperatorio, durante l'intervento chirurgico ed infine per la guida di robot autonomi.

Ma sistemi più o meno assistiti dall'intelligenza artificiale possono anche consentirci di ottenere diagnosi sempre più precoci di lesioni magari precancerose con ovvi risvolti in termini di indicazioni terapeutiche e possibile risparmio dell'organo. Sono già stati sviluppati ad esempio algoritmi in grado di aiutare l'endoscopista ad identificare i pazienti che hanno ottenuto una risposta patologica completa dopo terapie neo-adiuvanti nel cancro dell'esofago. Un algoritmo del genere potrebbe nel prossimo futuro consentire al clinico di selezionare quei pazienti a cui si può proporre uno stretto follow-up piuttosto che una chirurgia gravata da alti tassi di complicanze e sequele come l'esofagectomia, in particolare per pazienti ad alto rischio.

### **IA E PLANNING PREOPERATORIO**

È stato più volte sottolineato come nell'outcome chirurgico il planning preoperatorio influisca per il 70% mentre l'intervento chirurgico soltanto per il 30%: da questo deriva l'interesse per la realizzazione di applicazioni che partendo dai dati preoperatori ci possono dare un'idea del rischio chirurgico del paziente, correlando le caratteristiche del tumore alle sue comorbidità ed integrandole mediante algoritmi di intelligenza artificiale, predicendo l'outcome oncologico, le complicanze chirurgiche, mortalità e sopravvivenza ed aiutandoci in ultima analisi in un percorso di decision making quanto più tailored possibile.

### **IA, REALTÀ AUMENTATA E TRAINING CHIRURGICO**

L'utilizzo dell'intelligenza artificiale nella realtà aumentata è considerata il primo step per la sua applicazione pratica nelle nostre sale operatorie: nel caso della chirurgia open saranno necessari dei visori in grado di sovrapporre ad esempio le immagini tridimensionali ottenute dall'imaging preoperatorio direttamente sul paziente, mentre in chirurgia laparoscopica o robotica questa sovrapposizione apparirà direttamente sullo schermo. Conosciamo già tutti l'applicazione sviluppata dal gruppo dell'IRCAD per il riconoscimento della critical view of safety in corso di colecistectomia laparoscopica in cui sono già all'opera gli algoritmi in grado di riconoscere strutture anatomiche, strumenti chirurgici e fasi dell'intervento in real time: essa rappresenta un ottimo esempio di quello che può essere la chirurgia del prossimo futuro, resa più semplice e sicura dall'intelligenza artificiale e con sicuri risvolti per la formazione. Piattaforme analoghe sono già disponibili per smartphone e tablet con l'enorme vantaggio di rendere accessibile questa tecnologia in tutte le sale operatorie senza la necessità di acquisire particolari hardware aggiuntivi e democratizzandone quindi l'accesso a tutti i chirurghi.

Sempre nell'ottica del training chirurgico stiamo assistendo allo sviluppo di piattaforme in grado di trasmettere in streaming gli interventi chirurgici mettendo quindi sharing il nostro lavoro con tutti gli utenti che si intende abilitare, con ovvi risvolti in termini di telementoring e teletutoring. Queste piattaforme sono inoltre in grado di caricare su cloud l'intervento e di utilizzare l'intelligenza artificiale per eseguire la segmentazione automatica del workflow chirurgico. A questo punto ogni intervento può essere analizzato fase per fase e siamo in grado di confrontare le nostre performance chirurgiche con gli altri operatori e di prendere coscienza di quali siano le fasi in cui abbiamo necessità di formarci.

Una piattaforma analoga è già disponibile anche per il da Vinci che è in grado di analizzare l'economia dei movimenti dei singoli bracci robotici rappresentandoli come nuvola di punti, dandoci degli score e proponendoci un percorso ad hoc al simulatore.

### **CHIRURGIA ENDOLUMINALE E NUOVI ROBOT ENDOSCOPICI**

La chirurgia endoluminale associa i vantaggi tipici del mondo endoscopico a quelli della chirurgia laparoscopica e robotica. La TEM rappresenta forse il primo esempio di chirurgia endoluminale e si è sviluppata partendo dapprima con l'asportazione di grossi polipi benigni del retto per ampliare poi le proprie indicazioni alla patologia maligna in fase iniziale e poi all'asportazione dei tumori del retto dopo terapie neoadiuvanti. La TAMIS rappresenta una evoluzione della TEM che ha consentito l'utilizzo delle piattaforme robotiche da Vinci SI ed Xi con risultati interessanti. Recentemente la piattaforma da Vinci SP è stata utilizzata per eseguire resezioni di neoplasie del retto basso superando il problema del conflitto esterno dei bracci robotici e del riposizionamento del paziente poiché può ruotare su se stessa

di 360 Esistono altre piattaforme robotiche in grado di eseguire resezioni trans anali come la piattaforma Flex della Med Robotics già utilizzata con successo da alcuni anni; ma queste piattaforme consentono l'asportazione di neoplasie fino a circa 25 cm dalla rima anale. Ma esistono già in fase di studio preclinico su modello animale alcune piattaforme robotiche endoscopiche come la Colubris X in grado di asportare lesioni fino a 55 cm dalla rima anale allungando di molto il raggio d'azione di questi robot endoscopici.

Associate a campagne di diagnosi precoce e all'utilizzo di terapie neoadiuvanti sempre più efficaci potrebbero rappresentare una valida alternativa ai classici interventi chirurgici resettivi, permettendo di eseguire una chirurgia mininvasiva non solo nella via di accesso ma anche con risparmio dell'organo malato.

### **IA E SISTEMI ROBOTICI AUTONOMI**

Analogamente a quello che avviene per la guida autonoma dei veicoli stradali, sono stati teorizzati sei livelli di autonomia anche in chirurgia robotica. Si va dal livello 0 (nessuna autonomia) al livello 5 in cui un robot opera senza la supervisione di un chirurgo passando per il livello 1 in cui il robot offre un certo grado di assistenza all'umano come riduzione del tremore, calcolo dell'impedenza per avvisare quando un vaso sia stato adeguatamente coagulato e l'utilizzo di suturatrici smart (in grado di attivarsi solo se lo spessore del tessuto risulta adeguato) che rappresentano i livelli di autonomia che siamo abituati ad utilizzare nelle nostre sale operatorie.

Recentemente sono stati pubblicati i risultati ottenuti con la piattaforma STAR (Smart Tissue Autonomous Robot, J Hopkins University) che possiede un grado di autonomia di tipo 2 ossia è in grado di eseguire delle azioni autonomamente con la supervisione e l'aiuto dell'uomo. Il robot è risultato capace di confezionare un'anastomosi intestinale con una precisione in termini di distanza tra i punti di sutura migliore rispetto a quelli ottenuti con una anastomosi manuale, una laparoscopica, ed una robotica classica ed in termini di tenuta alla prova idropneumatica.

In conclusione siamo convinti che le nuove tecnologie ci aiuteranno a superare le sfide del prossimo futuro mediante l'implementazione di piattaforme che ci aiuteranno sempre più a selezionare i migliori percorsi di cura per i nostri pazienti, rendere più semplice il completamento della learning curve e l'affiancamento di sistemi robotici sempre più autonomi e sempre meno invasivi. Sarà nostro compito vigilare affinché esse siano uno strumento per raggiungere il traguardo che rimane immutato nel tempo ossia la cura dei nostri pazienti, piuttosto che lo scopo egoistico di utilizzare l'ultima novità uscita sul mercato.

### **PUBLISH OR PERISH: L'ATTIVITÀ PUBBLICISTICA DI ACOI - a cura di Marco Catarci**



Siamo consapevoli che chiunque lavori in ambito ospedaliero, ovvero al di fuori delle oltre 40 facoltà di Medicina e Chirurgia e oltre 40 IRCCS presenti sul territorio nazionale, possa trovare ben poche motivazioni, supporto ambientale e supporto economico all'aforisma "publish or perish". Tuttavia, siamo altrettanto consapevoli che l'attività pubblicistica rappresenta comunque un costituente fondamentale del DNA del chirurgo a prescindere dal suo ambito di lavoro. È proprio sulla base di tale convinzione che a metà circa dello scorso anno, il "Giornale di Chirurgia", acquisito dall'attuale consiglio direttivo di ACOI quale organo ufficiale dell'Associazione, ha ripreso l'attività di pubblicazione con una nuova casa editrice, la Wolter Kluwers, un nuovo suffisso "Journal of the Italian Surgical Association", e un nuovo formato (online e in open access). Nel corso del primo anno, non senza difficoltà e nonostante l'interruzione di pubblicazione di circa due anni, la rivista ha mantenuto l'indexing su Scopus e il precedente impact factor di 0,5.

### **PERCHÉ UNA FAD SU "BIOSTATISTICA, STUDI CLINICI E MEDICAL WRITING"?**

Parallelamente ai profondi cambiamenti indotti da una progressiva transizione digitale, l'attività di pubblicazione



scientifica è cambiata nel corso degli ultimi anni, e sta cambiando ancora oggi. Per cercare di colmare gli inevitabili deficit di alfabetizzazione in questo contesto di cambiamento, legati ad un ambito lavorativo non supportivo, il comitato scientifico di ACOI, dietro esplicita richiesta del comitato ACOI Giovani, sta sviluppando una formazione a distanza (FAD) molto articolata su "Biostatistica, studi clinici e medical writing", che sarà resa disponibile per tutti i soci sul sito dell'associazione in occasione del 42° Congresso Nazionale di Napoli. Rimanete sintonizzati....

CD

basti.massimo60@gmail.com

Referente Reg. Puglia Giuseppe Carbotta  
pippocarbotta@gmail.com

codice numero 20231208

nome pubblicazione 2023 - Il Venerdì Evolution - Anno 1 - Numero 38



#### **UFFICIO LEGALE ACOI**

**Avv. Vania Cirese**

Responsabile Ufficio legale ACOI

Pronto intervento 333.3283822

hai dubbi o necessiti di un supporto legale? [ufficiolegale@acoi.it](mailto:ufficiolegale@acoi.it)

### **IL MEDICO DI PRONTO SOCCORSO E IL MEDICO DI CONSULENZA/REPARTO: POSIZIONE DI GARANZIA**

Spesso il rimprovero che si eleva a carico dei medici chirurghi è quello di omettere accertamenti e interventi. La caratteristica dei reati omissivi è proprio la posizione di garanzia rivestita dal soggetto agente che si riverbera nei termini di rimproverabilità ed esigibilità di una condotta doverosa, prevista dalle norme per evitare che si verifichi un evento infausto a carico del paziente. Alla base della posizione di garanzia rivestita dal medico vi è la relazione terapeutica tra sanitario e paziente dalla quale deriva in capo al primo soggetto l'obbligo di attivarsi a tutela della vita e salute del secondo. Al professionista sanitario si richiede diligenza, prudenza e perizia in base alle sue competenze e capacità tecniche specifiche ossia una condotta non esigibile da qualsiasi operatore sanitario, ma in realtà relativa alla specialistica e professionalità specifica.

#### **LEGGI TUTTO**



ACOI

Viale Pasteur, 65 - 00144 Roma

tel. 06.37518937 - fax 06.37518941

segreteria@acoi.it

Orari: dal lunedì al venerdì dalle 10:00 alle 18:00

**Rispetta l'ambiente: se non ti è necessario, non stampare questa mail**

---

ACOI

*Si precisa che le informazioni contenute in questo messaggio e negli eventuali allegati sono riservate e per uso esclusivo del destinatario. Persone diverse dallo stesso non possono copiare o distribuire il messaggio a terzi. Chiunque riceva questo messaggio per errore, è pregato di distruggerlo e di informare immediatamente [customer@softitalia.net](mailto:customer@softitalia.net)*

***Unsubscribe - Se preferisci non ricevere più questa newsletter inoltre questo messaggio a [customer@softitalia.net](mailto:customer@softitalia.net) di posta elettronica scrivendo "ACOI CANCELLAMI" nella riga dell'oggetto.***