

# Implementazione e valutazione di Vincoli Virtuali adattivi in formazione chirurgica con un robot chirurgico *da Vinci*: uno studio sperimentale

*Alberto Rota* : NearLab @ Politecnico di Milano

Project Supervisor: *prof. Elena De Momi*

## 1 Obiettivo

Realizzare un simulatore per formazione chirurgica in ambiente virtuale che implementi Vincoli Virtuali aptici a fini correttivi, e valutare l'efficacia ed utilizzabilità di tali vincoli virtuali nel contesto di acquisizione, ritenzione e trasferimento di abilità chirurgiche,

**Vincoli Virtuali Aptici:** Durante la tele-operazione di un robot chirurgico, i motori nei manipolatori vengono attivati cosicchè l'utilizzatore avverta una forza tattile applicata alle proprie mani: tale forza viene calcolata con l'obiettivo di redirezionare i movimenti del chirurgo lontano da ostacoli o verso obiettivi di interesse.

**Retenzione di abilità:** Dopo l'addestramento, l'aspirante chirurgo dovrà essere in grado di tele-operare il robot correttamente anche dopo un periodo di tempo lontano dal simulatore.

**Trasferimento di abilità:** Dopo l'addestramento, l'aspirante chirurgo dovrà essere in grado di tele-operare il robot correttamente anche in situazioni non identiche a quelle su cui è stato formato.

## 2 Progressi

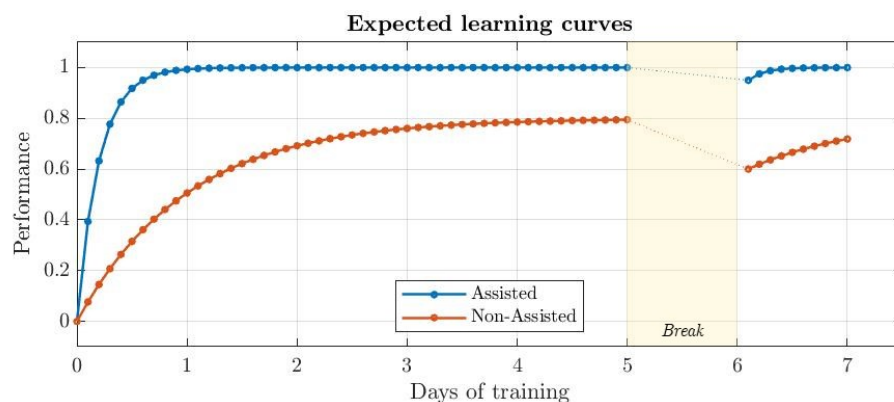
- Il simulatore chirurgico è stato sviluppato con successo. La tele-operazione avviene tramite i manipolatori di un robot chirurgico *da Vinci*; le scene operatorie virtuali sono visibili in 3D dallo Stereo-Visore ad Alta Risoluzione alla console di teleoperazione.
- E' stato studiato un protocollo sperimentale, dove la performance di soggetti di studio (volontari) che riceveranno assistenza con Vincoli Virtuali verrà comparata con la performance di soggetti non-assistiti in un gruppo di controllo.
- Sono stati raccolti dati preliminari promettenti da una popolazione limitata di volontari senza esperienza in chirurgia.

### 3 Aspettative

In un contesto in cui i soggetti dello studio sperimentale (divisi in un gruppo *assistito* e un gruppo di *controllo* (non-assistito)) svolgono diverse volte le task chirurgiche al simulatore in un intervallo di tempo di diversi giorni, e dove la **performance** di esecuzione di una task è calcolata come un valore numerico, ci si prospetta che:

- Soggetti nel gruppo assistito raggiungeranno valori di performance massimi prima dei soggetti nel gruppo di controllo
- La performance massima dei soggetti nel gruppo assistito sarà maggiore della performance massima dei soggetti nel gruppo di controllo
- Dopo una "pausa" di qualche giorno, i soggetti nel gruppo assistito saranno in grado di svolgere le stesse task chirurgiche con livelli di performance comparabili a quelli ottenuti prima dei giorni di pausa, ovvero avranno **ritenuto le abilità con successo**
- Dopo una "pausa" di qualche giorno, i soggetti nel gruppo assistito saranno in grado di svolgere nuove task chirurgiche e diverse da quelle svolte in fase di formazione con livelli di performance comparabili a quelli ottenuti prima dei giorni di pausa, ovvero avranno **trasferito le abilità con successo**

La figura successiva mostra graficamente le aspettative sui risultati dello studio



### 4 Ulteriori requisiti

Prima di procedere con la studio sperimentale su soggetti volontari, è necessario **confermare la rilevanza e conformità clinica** del simulatore chirurgico che è stato implementato e del protocollo sperimentale pianificato. A questo proposito ogni opinione, correzione, critica e partecipazione da parte di membri della comunità clinica è caldamente incoraggiata e benvenuta.

Vi chiediamo gentilmente di dedicare approssimativamente 30 minuti del vostro tempo a questo studio sperimentale, testando il simulatore (8 tasks chirurgiche in totale, ognuna richiedente al massimo 2 minuti) fornendo feedback e commenti sui Vincoli Virtuali Aptici e il protocollo sperimentale.

Alberto: [alberto2.rota@mail.polimi.it](mailto:alberto2.rota@mail.polimi.it) oppure +39 346 214 2633

WebPage del progetto:

<https://github.com/alberto-rota/Virtual-Fixtures-in-Robotic-Assisted-Surgery/blob/main/README.md>