

# 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 applicata alle sue 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

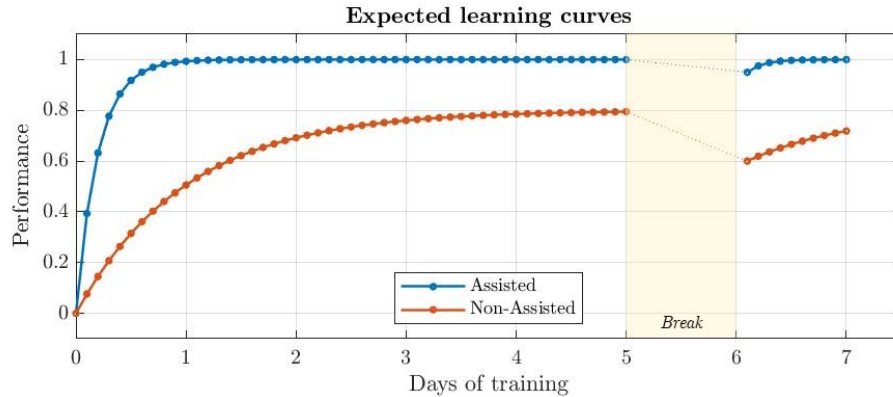
- Il simulatore chirurgico è stato sviluppato con successo. La tele-operazione avviene tramite i manipolatori di un robot chirurgico *da Vinci*; le scene operatorie virtuali sono visibili in 3D dallo Stereo-Visore ad Alta Risoluzione alla console di teleoperazione.
- E' stato studiato un protocollo sperimentale, 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 (X soggetti) di volontari senza esperienza in chirurgia.

### 3 Aspettative

In a context where the subjects of the experimental study perform multiple times the surgical tasks over the course of a few days, and where the **performance** in the execution of a task is calculated as a numerical value, it is expected that:

- Subjects in the assisted group will reach their best performances earlier than subjects in the control group
- The best performance of subjects in the assisted group will be higher than the best performance of subjects in the control group
- After a "break" of a few days, the subjects in the assisted group will be able to perform the surgical tasks with a performance comparable to the one obtained in the days before the break, *i.e.* they will **successfully retained their skill**
- After a "break" of a few days, the subjects in the assisted group will be able to perform new never-seen-before surgical tasks with a performance comparable to the one obtained in the days before the break, *i.e.* they will **successfully have transferred their skill**

The figure below shows graphically the expectations of the study



### 4 Ulteriori requisiti

Before proceeding with the experimental study, we must **assert the clinical relevance and compliance** of the surgical simulator that we have implemented and of the experimental protocol that we have planned. For that purpose opinions, corrections, criticism and involvement from the clinical community are encouraged and welcomed.

We ask you to kindly dedicate approximately 30 minutes of your time to test the simulator (8 surgical tasks in total are implemented, each taking at the very maximum 1 minute) and to give us your feedback regarding the haptic Virtual Fixtures, the surgical simulator and the experimental protocol.

### 5 Informazioni Aggiuntive

Please contact Alberto at: [alberto2.rota@mail.polimi.it](mailto:alberto2.rota@mail.polimi.it) or +39 346 214 2633

Project Webpage: <https://github.com/alberto-rota/Virtual-Fixtures-in-Robotic-Assisted-Surgery>