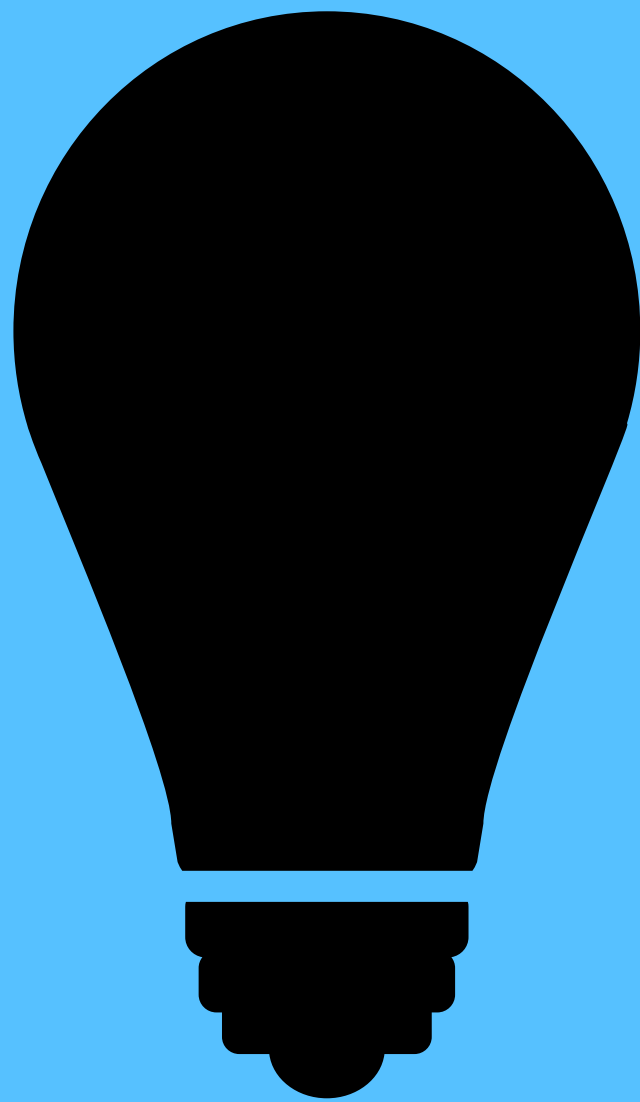




Fourier.AI

Surgery Automation

L'IDEA



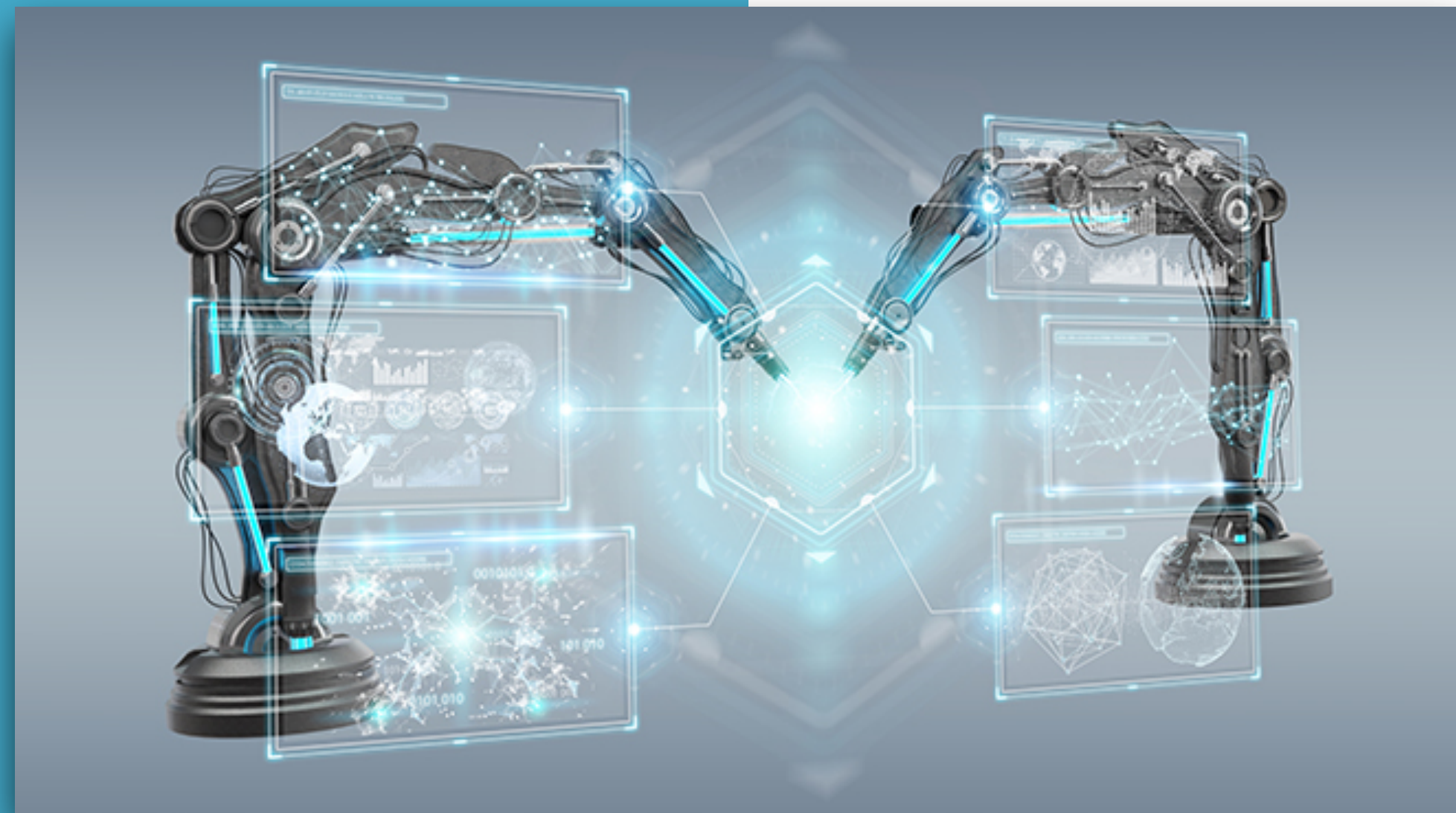
Il nostro progetto nasce dalla visione di poter effettuare interventi chirurgici integralmente **automatizzati**. Riuscendo a **massimizzare le probabilità di successo** e ridurre al **minimo** il **costo** umano e di risorse.

CONTESTO CHIRURGICO

In un contesto **ricco di variabili** e eventi inaspettati come quello di un **intervento chirurgico** può allontanare in prima battuta l'idea di poter affidare un compito del genere a una **macchina**.

Proprio per queste ragioni trova posto un'interessante applicazione dell'**Intelligenza artificiale**.





Nasce così **Fourier.Ai**. Un progetto multidisciplinare che riesce a **unire ingegneri e chirurghi** per la creazione di un sistema intelligente in grado di **preservare e creare conoscenza in ambito chirurgico**. Di salvare vite e di far nascere la **prospettiva** di effettuare interventi chirurgici fino ad ora al limite dell'impensabile a **causa della loro complessità e impegno umano**.

SVILUPPO

La creazione di un tale strumento richiede l'**utilizzo di numerose tecnologie**, articolate in **fasi** differenti dello sviluppo e in base allo stadio del progetto stesso.



Realizzazione della Rete Neurale



Raccolta dei dati in sala operatoria



Fase di apprendimento dell'intelligenza artificiale



Test in ambiente simulato



Ambiti di applicazione parziale

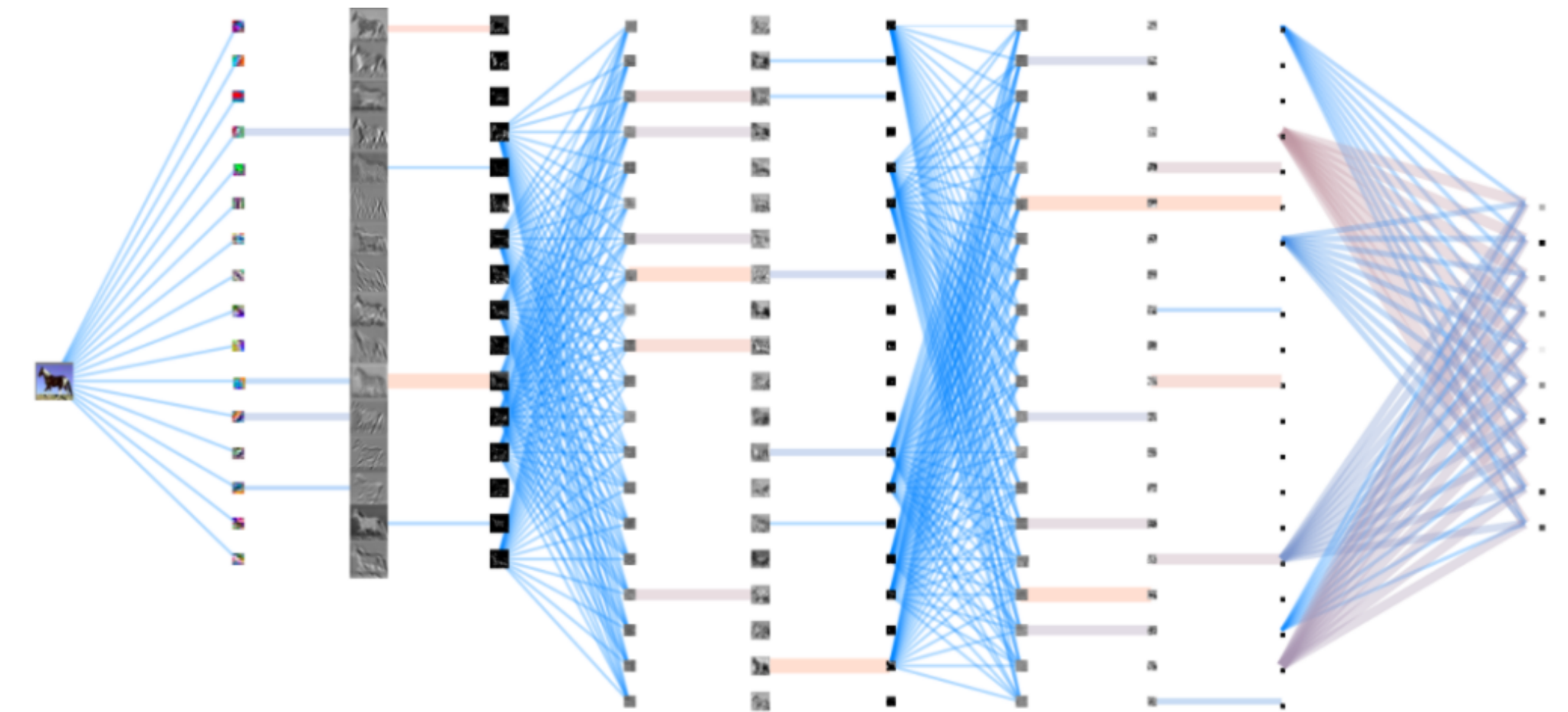


✓ Applicazione totale ✓



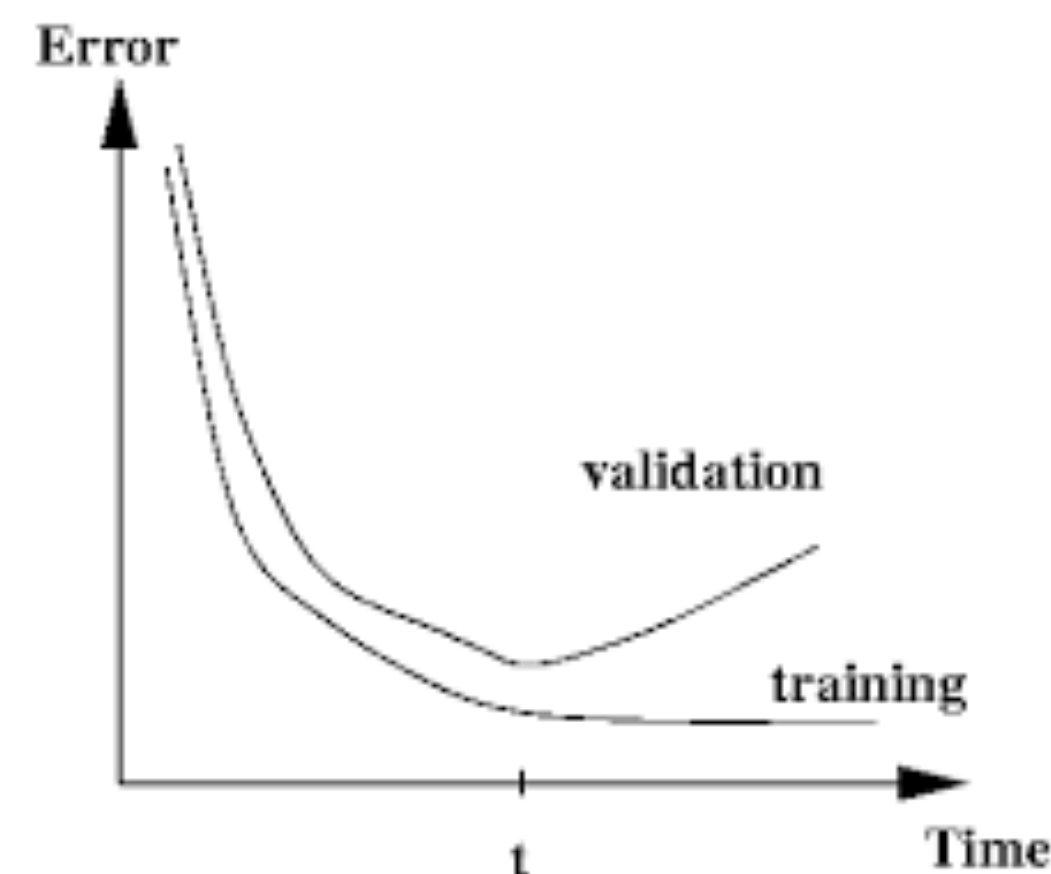
RETE NEURALE

Costituirà la parte Core del progetto, dovrà essere realizzata tenendo conto della grande mole di dati a cui verrà sottoposta, la loro frequenza ed il grado di complessità di elaborazione dei dati.

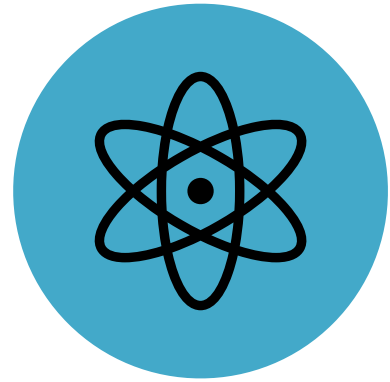


La struttura della rete neurale sarà di tipo **multistrato** realizzata con un linguaggio di programmazione in grado di fornire **rapidità di esecuzione e affidabilità**. Una buona soluzione in fase di start del progetto potrebbe consistere nell'utilizzo del linguaggio di programmazione

C++



PERFORMANCE DELLA RETE NEURALE



Riconoscere grandezze

Dovrà riconoscere con **precisione micrometrica** tutte le grandezze spaziali riguardanti l'intervento chirurgico (Es. profondità incisione, posizione rispetto ad organi interni ed esterni ...).



Riconoscere strumenti

Acquisire **consapevolezza degli strumenti utilizzati** durante l'operazione, con che frequenza vengono utilizzati, per svolgere che compito, in quale ordine.



Reagire ad imprevisti e coordinare azioni

Saper **gestire situazioni di emergenza** e acquisire **consapevolezza cronologica** dello svolgimento delle manovre durante l'intervento.

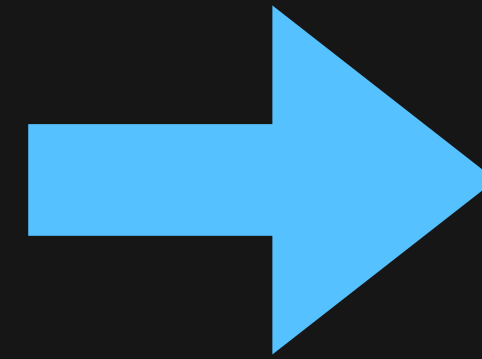


Distinguere Elementi e organi

Dovrà essere in grado di **distinguere elementi** interni (Es. sangue) ed esterni (corpo estraneo nel paziente). Inoltre dovrà riconoscere **organi** e la loro collocazione in base al contesto.

RACCOLTA DEI DATI

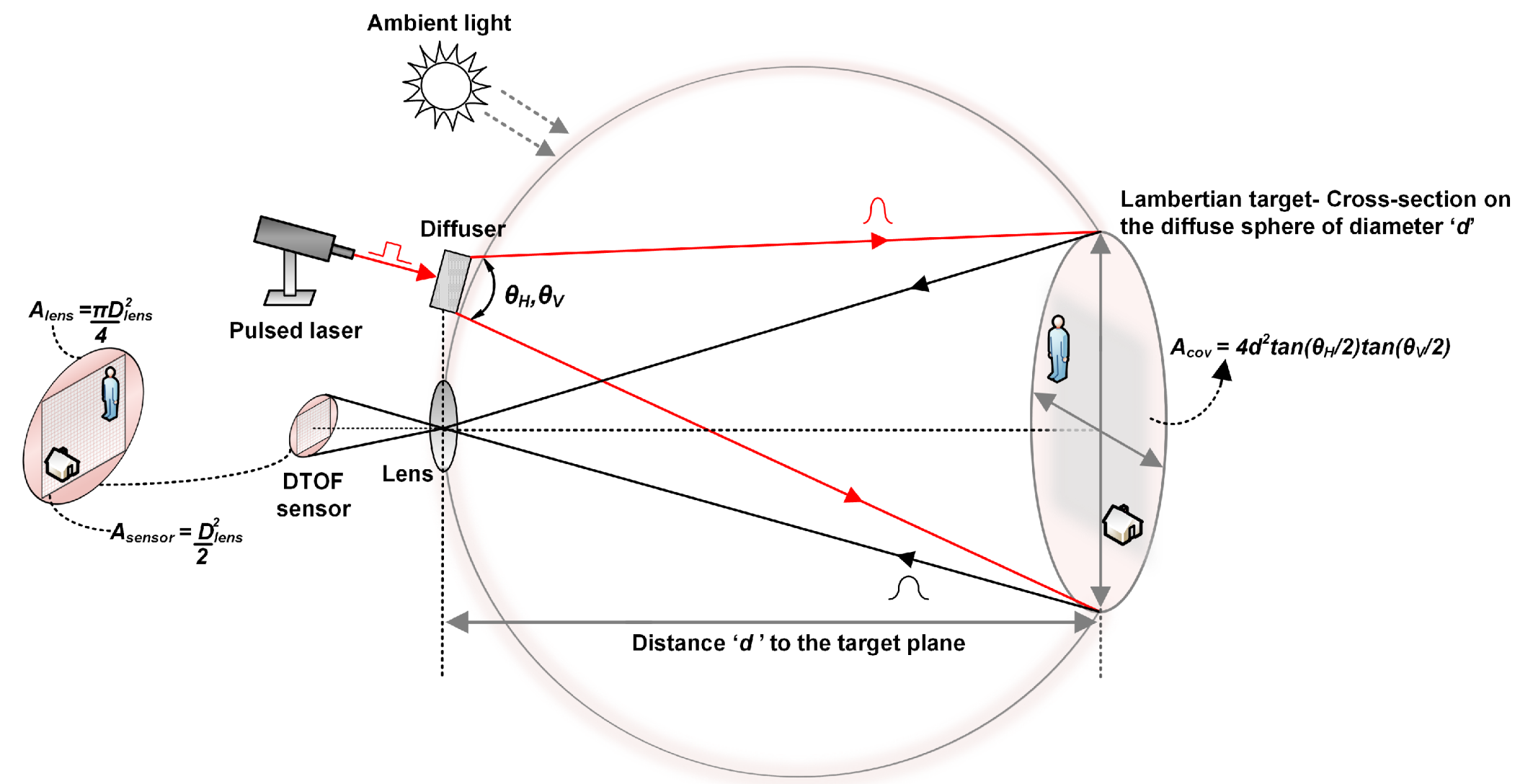
Per **nutrire** e far apprendere la rete neurale di **Fourier.AI** è necessaria una **massiccia** operazione di **raccolta di dati** divisa per **difficoltà e tipo di intervento chirurgico**.



Allo stesso tempo è necessario che la **raccolta dei dati risulti non invasiva** e che non comprometta la **privacy** del paziente e la **corretta esecuzione** dell'intervento.

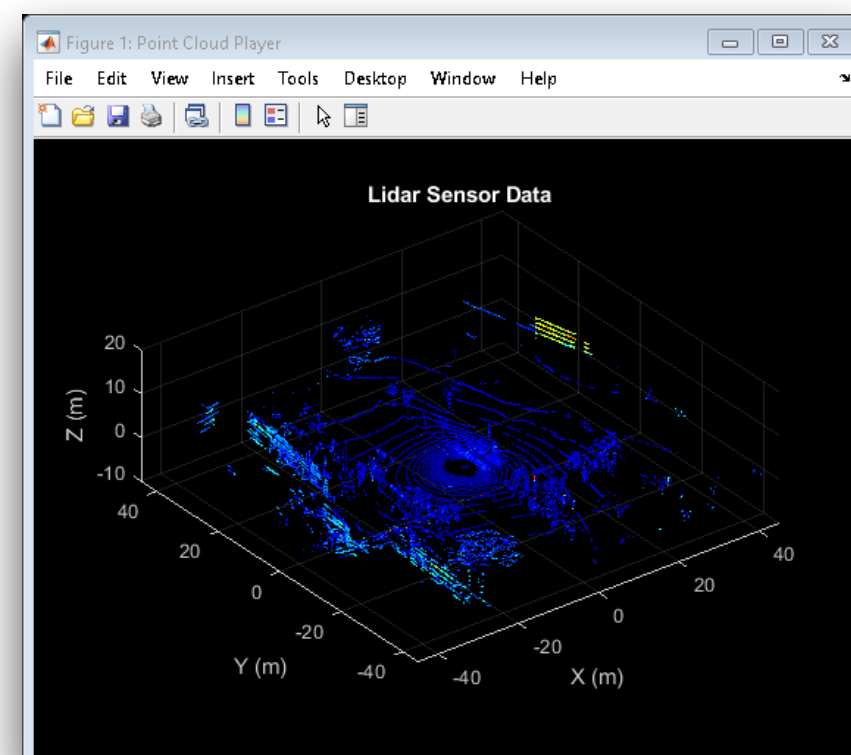
LIDAR

STRUMENTAZIONE CAMPIONAMENTO DATI

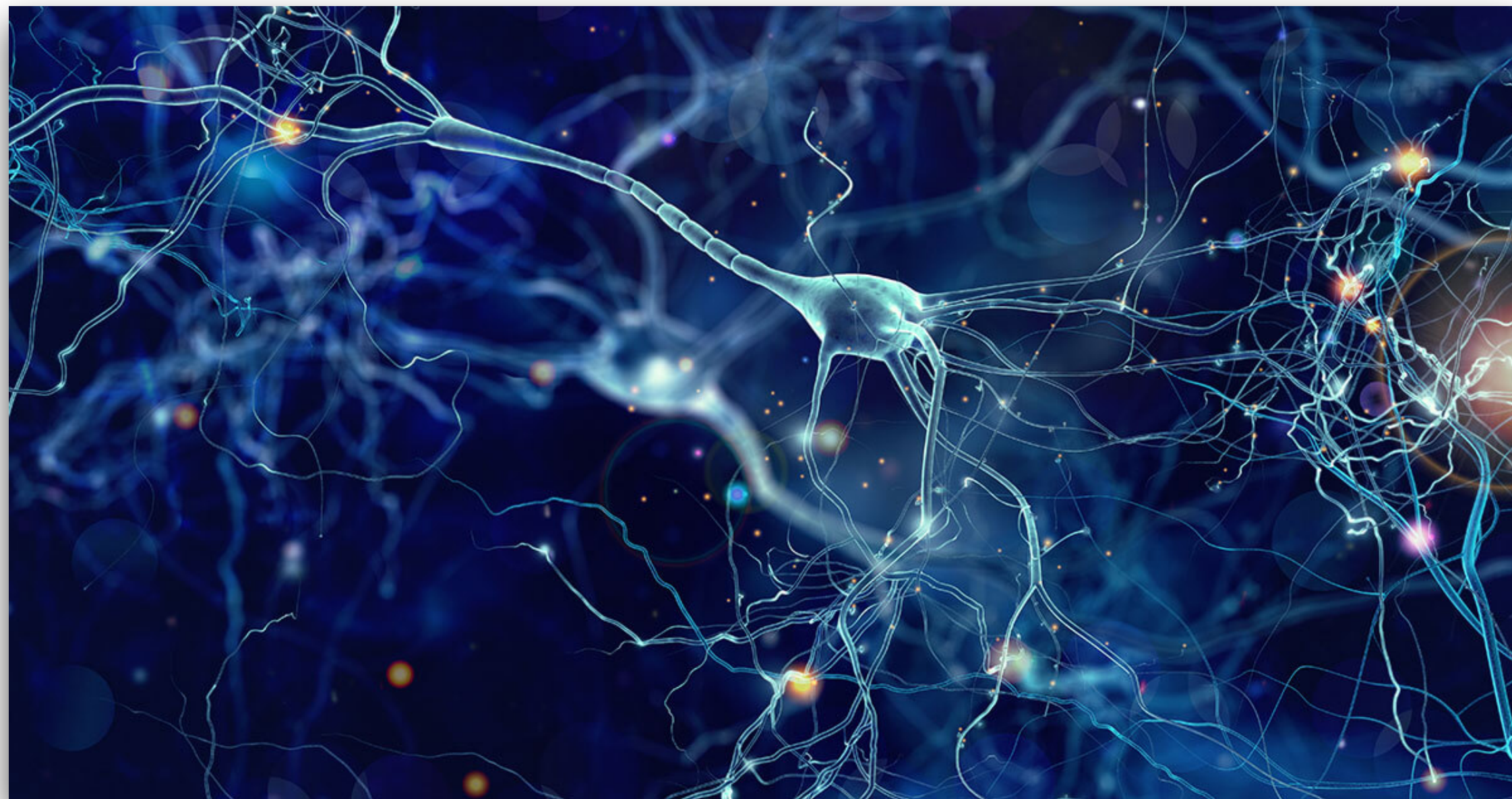


Una soluzione interessante per la **raccolta dei dati non invasiva** e affidabile è costituita dal sensore **LiDar** in grado di immortalare oltre che **immagini** e geometrie ad alta frequenza anche **informazioni riguardanti la profondità.**

(Del tutto simili ai sensori utilizzati per la guida autonoma)



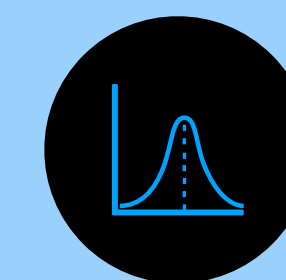
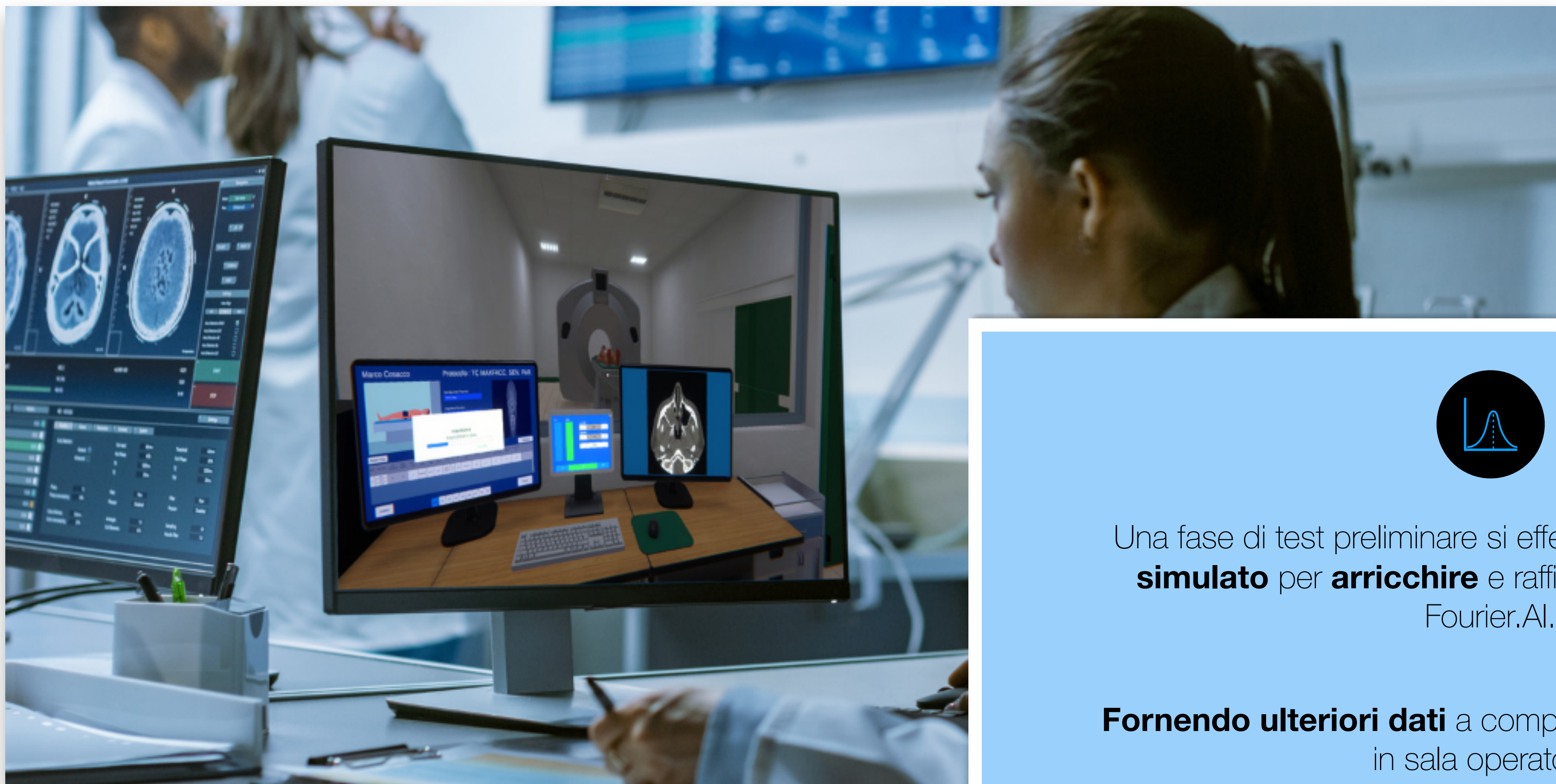
FASE DI APPRENDIMENTO



La fase di apprendimento e addestramento della rete neurale consiste in un processo iterativo in cui avviene un flusso di **dati in entrata e in uscita dalla rete**.

Ogni ciclo di dati in entrata viene elaborata tramite algoritmi basati sul concetto del **Deep Learning**, reso possibile dall' **architettura multistrato** adottata, fornendo un output che verrà nuovamente rielaborato.

TEST IN AMBIENTE SIMULATO



Una fase di test preliminare si effettuerà in un **ambiente simulato** per **arricchire** e raffinare la rete neurale di Fourier.AI.

Fornendo ulteriori dati a complemento di quelli raccolti in sala operatoria.

ASSISTENZA IN SALA OPERATORIA

APPLICAZIONE PARZIALE DEL SISTEMA

Dopo la prima fase di apprendimento e raffinazione di Fourier.AI è possibile ora utilizzare il sistema come **assistente per l'intervento chirurgico**.



In questo modo non si avrà ancora **un intervento diretto** da parte dell'intelligenza artificiale ma allo stesso tempo la stessa avrà la possibilità di **affrontare situazioni di emergenza e impreviste**, di conseguenza apprendendo.

UTILIZZO ACCADEMICO

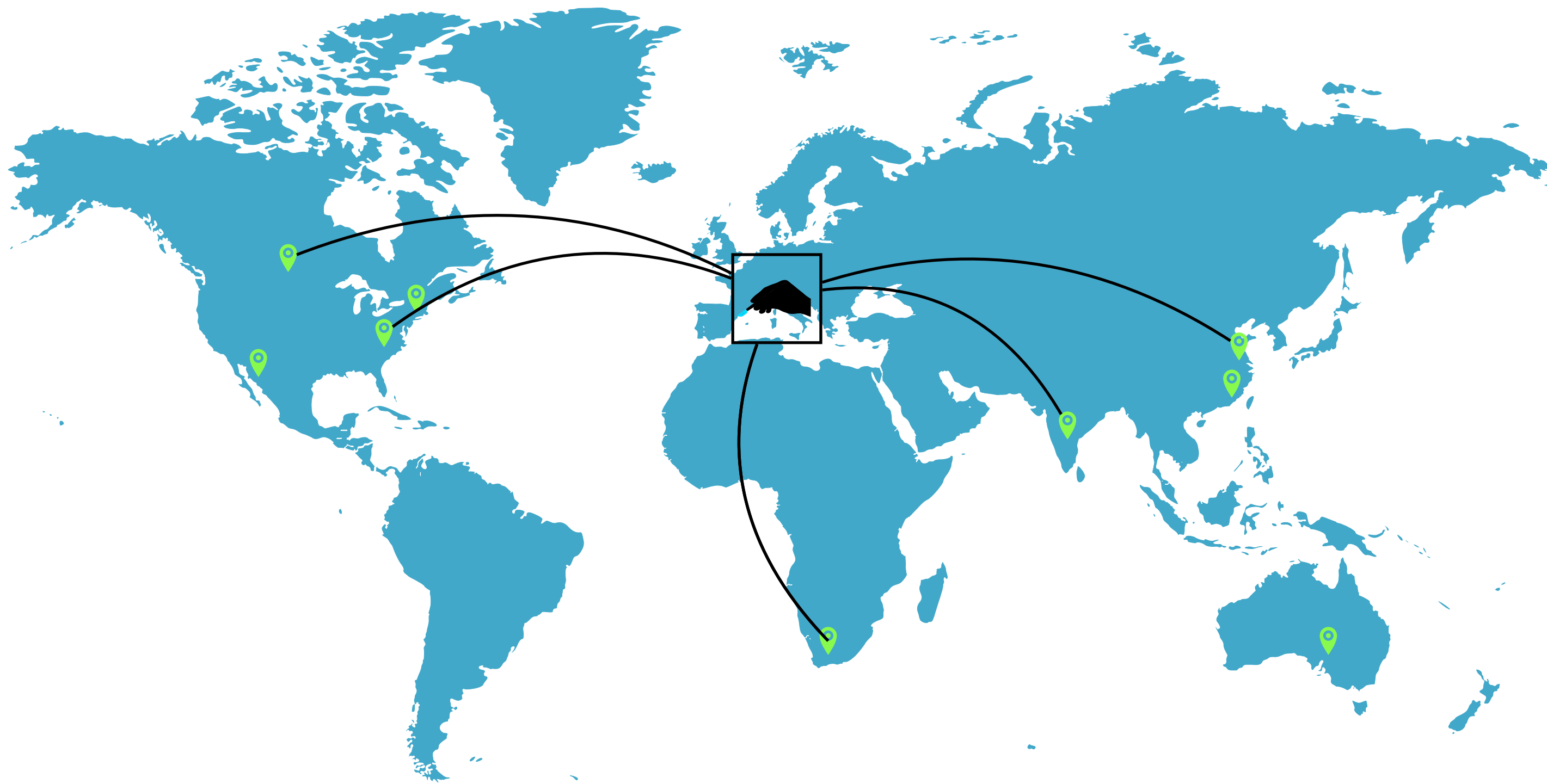
APPLICAZIONE PARZIALE DEL SISTEMA



Potrebbe fornire un **potente strumento** per apprendisti e **studenti** integrandolo con opportuni **software** basati sull'intelligenza artificiale di **Fourier.AI**.

NETWORKING

APPLICAZIONE PARZIALE DEL SISTEMA



L'Adozione di Fourier.AI da diversi **poli di ricerca** ne contribuirebbe allo **sviluppo decentralizzato** del progetto aumentandone di molto le **potenzialità** e le **probabilità di successo**.

APPLICAZIONE TOTALE

OBIETTIVO FINALE

La **totale applicazione del sistema** Fourier.AI

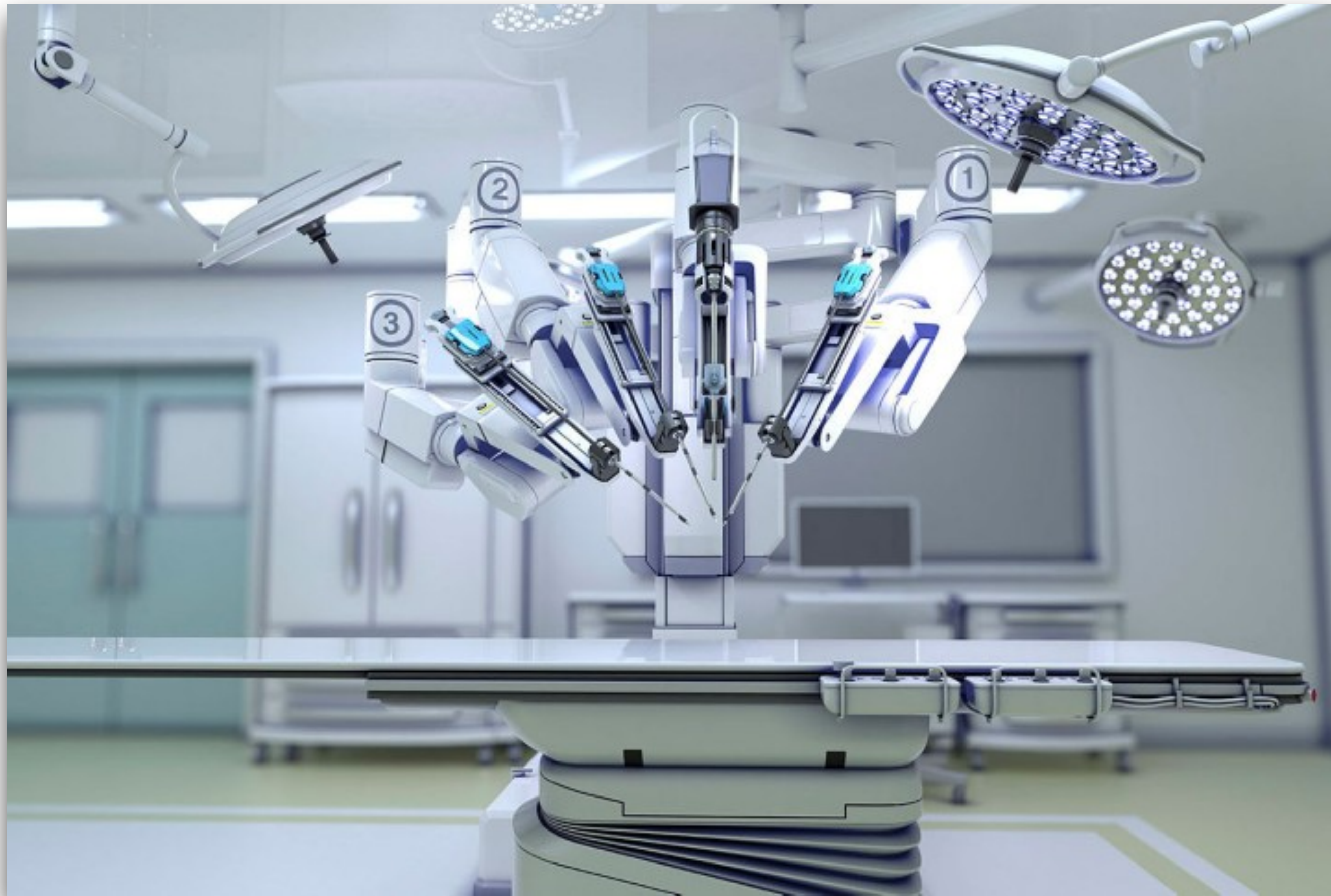
consiste nel poter effettuare in maniera automatica, accompagnata dalla sola

supervisione medica, di interventi chirurgici con una **precisione** e probabilità di **successo** prossima al **100%** .

Iniziando da interventi **meno rischiosi e complessi** procedendo **gradualmente** fino ad arrivare a quelli dove la sola **capacità cognitiva** umana **non è sufficiente**.



INTEGRAZIONE DEL SISTEMA



Fourier.AI potrebbe essere comodamente **interfacciato** tramite **sistemi già esistenti** o in fase di sviluppo con **macchinari per l'automazione chirurgica.**

POSSIBILI FINANZIATORI E CLIENTI



Istituzioni pubbliche



Atenei e poli di ricerca



Medical Devices Companies

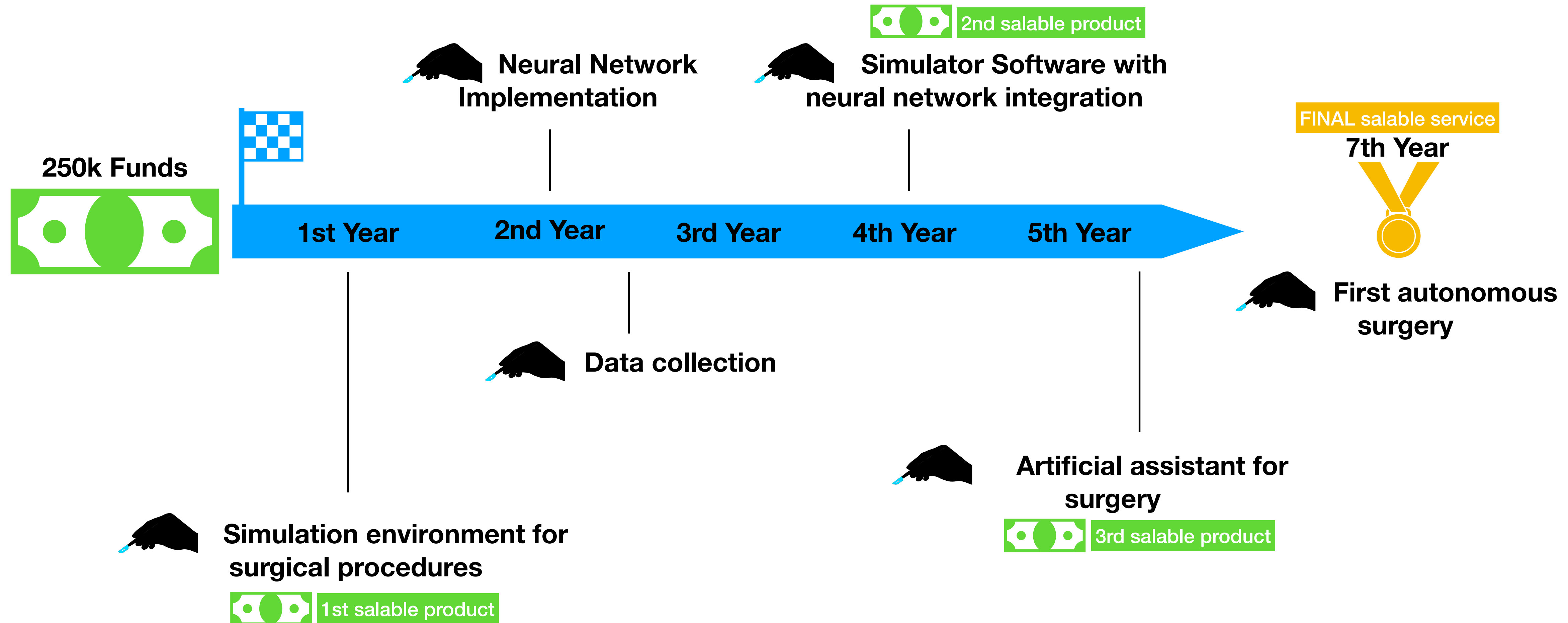
IMPATTO SOCIALE

Avere a disposizione un **abile e specializzato chirurgo** nell'ambito richiesto non è sempre possibile, specialmente in **paesi in via di sviluppo** o particolarmente poveri.

Fourier.AI sopperirebbe al problema **fornendo** un sistema in grado di agire nel modo più **corretto e sicuro** per la maggior parte delle situazioni dove è necessario **un intervento chirurgico immediato**.



TABELLA DI MARCÌA



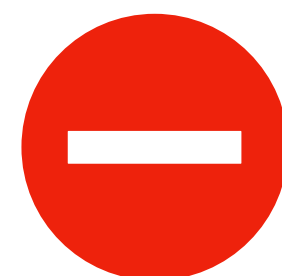
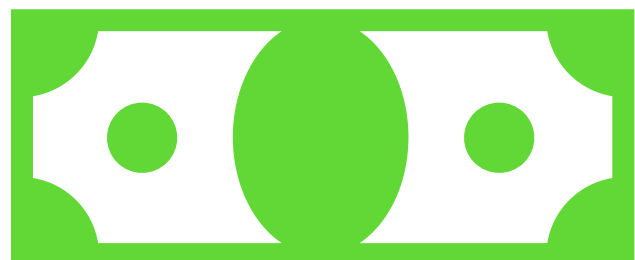
BILANCIO DELLE SPESE DEL PRIMO ANNO

Monthly Expenses		Initial Expenses	
Project Manager	4166,00 €	Administrative costs	2500,00 €
Software Engineer (x3)	3333,33 €	Materials	12000,00 €
Office Rent	1000,00 €	TOTAL	14500,00 €
Electricity + Net	300,00 €		
Accountant	90,00 €		
TOTAL	15555,99 €		

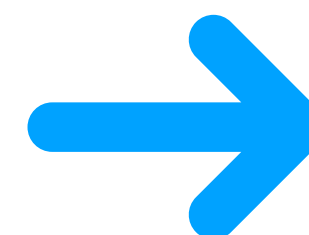
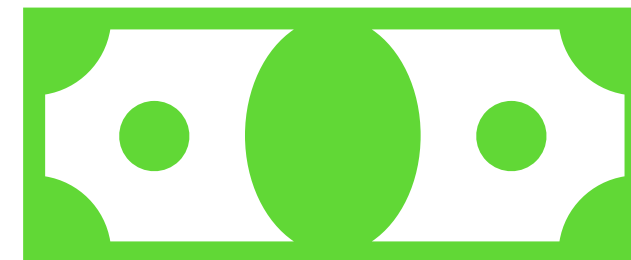
First Year TOTAL

201171,88 €

250k Funds



201171,88



1st salable product

Source of income and sustenance for the start-up



48828,12



liquidity for emergencies and promotional material