



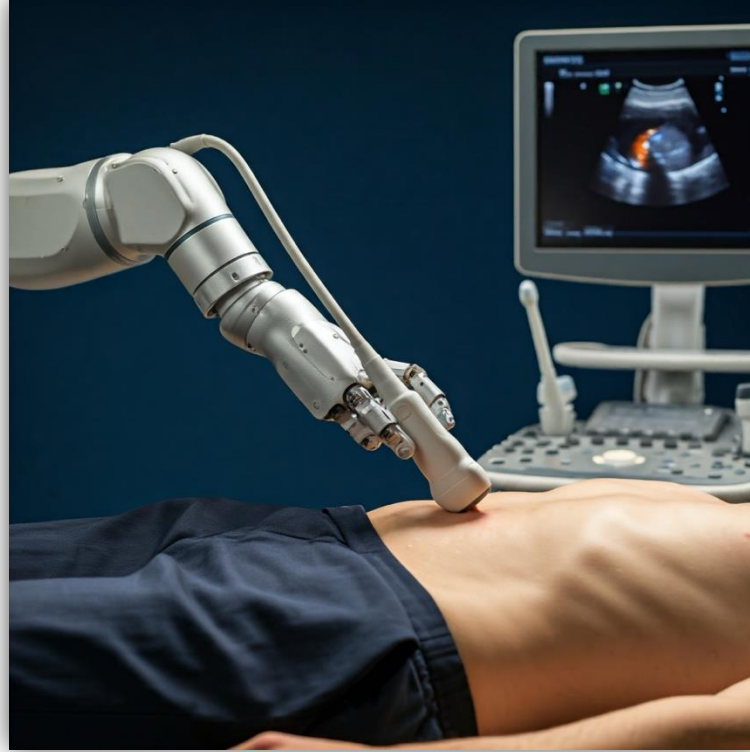
# Tecnologie di *imaging* avanzato

Angelo Gigante

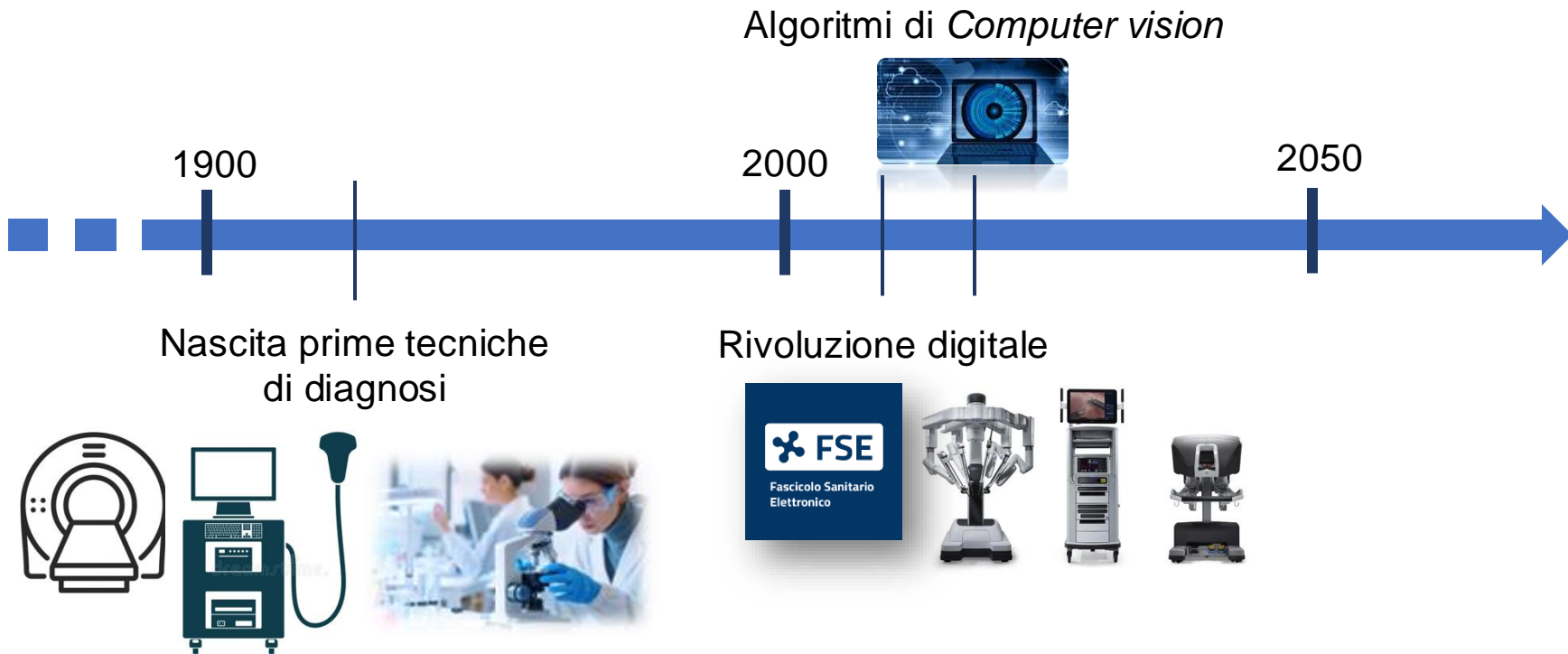
Enrica Brunetti



# Tecnologie diagnostiche: verso il Futuro



# Evoluzione delle tecnologie nel mondo sanitario



# Dall'analogico all'AI: la nascita della *computer vision*



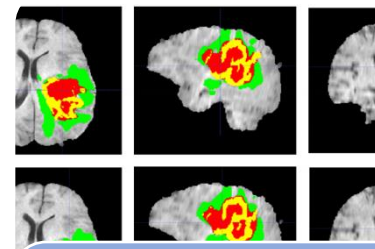
## Origini analogiche

- analisi manuale delle immagini cartacee con strumenti semplici



## Prime analisi digitali

- trasformazione delle immagini cartacee in formato digitale



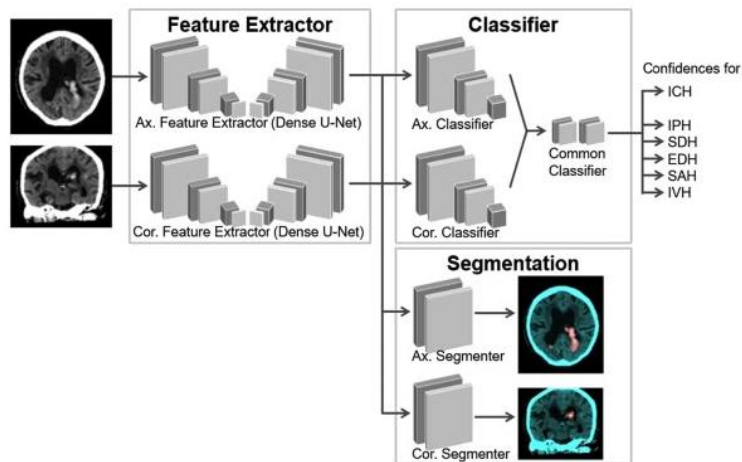
## Era *computer vision*

- interpretazione dati per estrarre informazioni complesse

# Il ruolo del *deep learning* nella diagnosi

Nella storia della *computer vision* importante è la nascita del *deep learning*

Rapidità di esecuzione

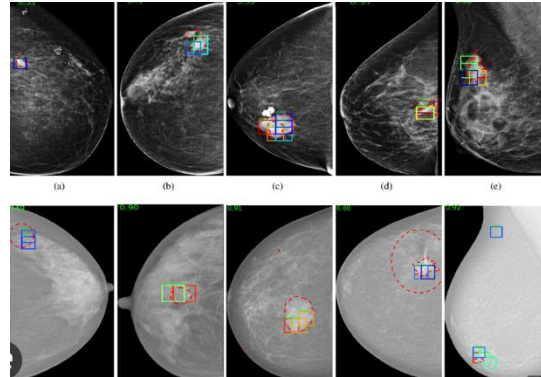


Source: Gruschwitz P., Grunz P., Kuhl J., Kosmala A., Bley A., Petritsch B., Heidenreich J. *Performance testing of a novel deep learning algorithm for the detection of intracranial hemorrhage and first trial under clinical conditions*

# Il ruolo del *deep learning* nella diagnosi

Nella storia della *computer vision* importante è la nascita del *deep learning*

Riconoscimento  
anomalie impercettibili



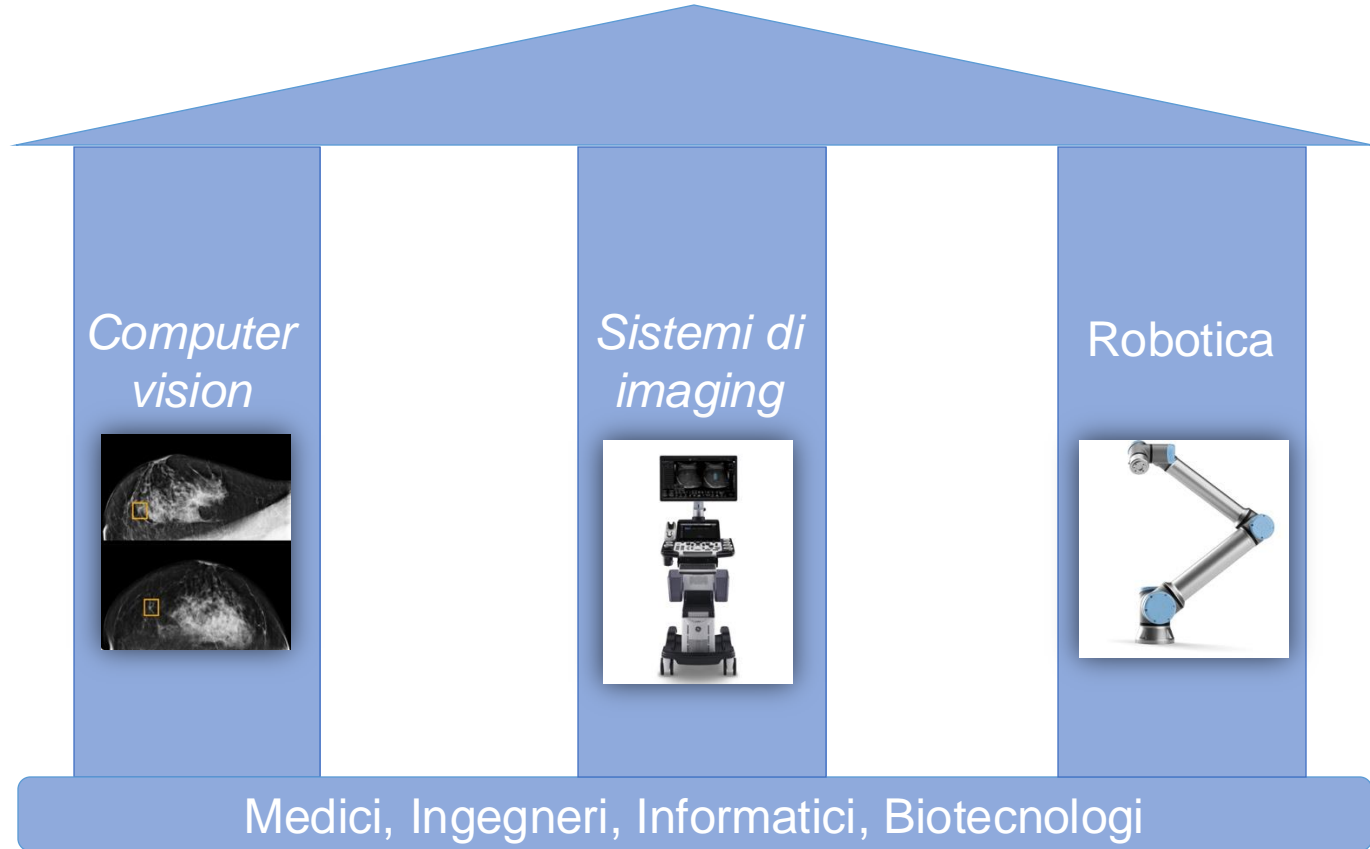
Source: Agarwal R., Díaz O., Hoon Yap M., Deep learning for mass detection in Full Field Digital Mammograms

Dermoscopy image	Red Contour indicates the Segmentation Result of Proposed Method	Cropped Lesion	Classification
			Normal
			Normal
			Malignant
			Malignant

Source: Jayapriya K., Jacob I. Hybrid fully convolutional networks-based skin lesion segmentation and melanoma detection using deep feature



# I pilastri innovativi nel mondo della sanità



# Status della robotica in sanità (1)



Prevede l'utilizzo di robot progettati per lavorare a stretto contatto con gli esseri umani in ambienti sanitari, migliorando precisione e sicurezza



Aree odierne di applicazione sono:

## Chirurgia robotica



© Da Vinci

## Navigazione neurochirurgica



© Nao Trac





# Status della robotica in sanità (2)



Aree odierne di applicazione sono:

Guida resezioni ossee



© Robin

Laboratorio



# La robotica a quali bisogni risponde?

Risolve problemi inerenti a:



Ripetibilità di azioni tediose



Imprecisione nei movimenti



Affaticamento muscolare dell'operatore



# L' imaging ecografico

L' *imaging* ecografico sta diventando uno strumento importante come lo stetoscopio



© Vscan Air

Quali sono i limiti del mondo ecografico?



# I limiti dell'*imaging* ecografico

---



Esame operatore-dipendente:

dipendente dalle competenze e dall'esperienza del medico

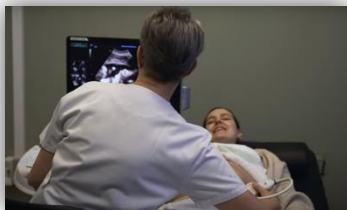
---



Scarsa disponibilità di personale medico ecografista:

zone altamente congestionate (es. pronto soccorso)  
zone remote di difficile accessibilità

---



Affaticamento muscolare: ripetibilità dei movimenti

---

# L'approccio innovativo

Visualizzazione immagini ecografiche da remoto

Piattaforma di tele-ecografia

# OPTIP



# L'approccio innovativo

Controllo dell'ecografo attraverso *feedback* aptico

*Controller* di *feedback* aptico simula la sensazione di una sonda ecografica replicando la resistenza al contatto



© ScanTrainer

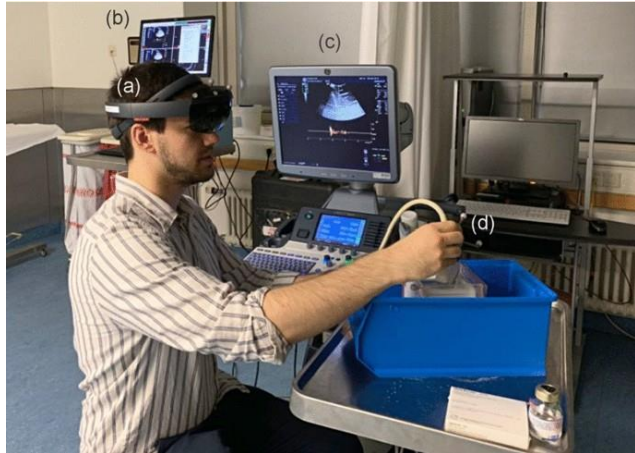


© SonoStation

# L'approccio innovativo

## *XR Reality*

*XR Reality* permette di interagire con i comandi dell'ecografo da remoto in qualsiasi luogo superando le barriere geografiche. Permette la collaborazione tra medici



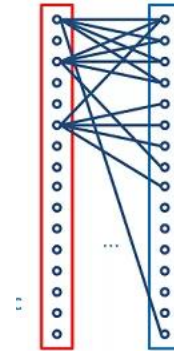
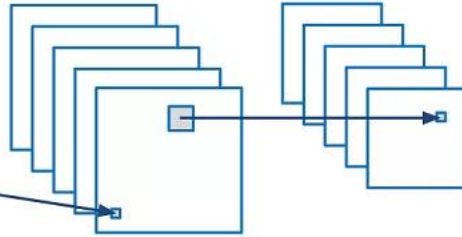
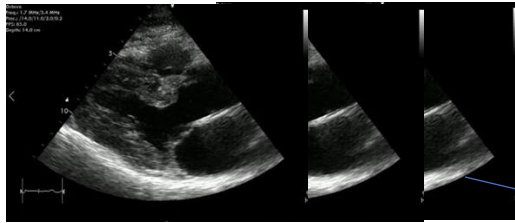
Source: Ruger C., Feufel M., Moosburner S., Ozbek C., Pratschke J., Sauer I, *Ultrasound in augmented reality: a mixed-methods evaluation of head-mounted displays in image-guided interventions*



# L'approccio innovativo

## Algoritmi di intelligenza artificiale

Gli algoritmi di intelligenza artificiale: imparano dagli innumerevoli esami ecografici effettuati





# L'approccio innovativo

Robot guidato da algoritmi di intelligenza artificiale



# L'approccio innovativo

## Accoglienza del paziente

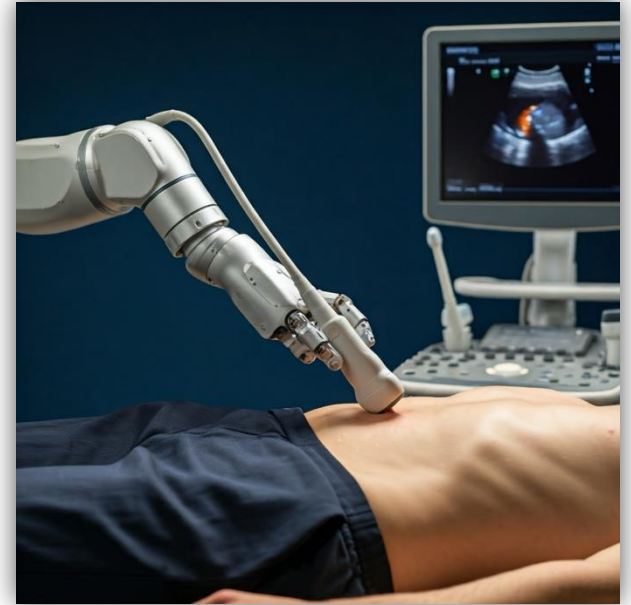
- Mettere a proprio agio il paziente
- Effettuare l'anamnesi

## Preparazione e posizionamento del paziente

- Identificazione del paziente e selezione area da esaminare
- Posizionamento automatico della sonda ecografica

## Esecuzione esame ecografico

- Il robot guidato dall'algoritmo effettua l'esame



# L'approccio innovativo

## Analisi delle immagini

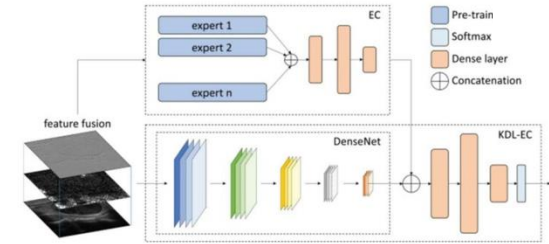
- Identificazione di eventuali anomalie
- Acquisizione immagini ecografiche di maggior interesse

## Fine esame ecografico

- Generazione di report diagnostici

## Valutazione del medico

- Il medico interpreta i risultati ottenuti per effettuare una diagnosi e valutare l'eventuale terapia



# Robotica & AI nell'*imaging* ecografico

## Vantaggi



Maggiore precisione e ripetibilità



Rapidità nella diagnosi



Accessibilità in ambienti remoti e in situazioni critiche



Riduzione dei costi



Valorizzazione delle competenze cliniche



# Conclusioni



## Miglioramento accuratezza e precisione diagnostica

- Gli algoritmi di *computer vision* rappresentano un potente strumento per supportare una diagnosi rapida e ad elevata accuratezza



## Superamento delle limitazioni operative

- Grazie alla sua natura intrinseca, la robotica garantisce precisione e ripetibilità nei movimenti



## La tecnologia come potenziamento del lavoro del medico

- La tecnologia rappresenta un alleato fondamentale per il medico il cui ruolo rimane essenziale per prendere decisioni sempre migliori per i pazienti



***«Il progresso tecnologico ci dà le chiavi per costruire un futuro, ma sta a noi decidere come usarle»***

*Nobert Wiener*



**Grazie  
per l'attenzione!**

**PREDICT SPA**

Viale Adriatico c/o Fiera del Levante

Pad. 105 - 70132 Bari

Tel. +39 080 893 3754

[predictcare.it](http://predictcare.it)

