

12:00 - 14:00

Bergamo,  
15 giugno 2023

**IL MEDIVERSO:**  
*L'Utilizzo del Metaverso in Sanità*

a cura di **laboratorio**  
**SANITÀ 2030**



**Prof. Elena Bignami**  
*Direttore UOC 2<sup>^</sup> Anestesia e Rianimazione*  
*AOU di Parma,*  
*Università di Parma*

*[elenagiovanna.bignami@unipr.it](mailto:elenagiovanna.bignami@unipr.it)*  
*TW: @ElenaG\_Bignami*



#sanita2030



[www.sanita2030.it](http://www.sanita2030.it)



## Dichiarazione conflitto di interessi

Negli ultimi due anni ho avuto i seguenti rapporti anche di finanziamento con soggetti portatori di interessi commerciali in campo sanitario:

- MSD
- GE

**Ma nessun conflitto con questo argomento**



#sanita2030



www.sanita2030.it





WORLD  
 ECONOMIC  
 FORUM

### Top 10 skills of 2025

-  Analytical thinking and innovation
-  Active learning and learning strategies
-  Complex problem-solving
-  Critical thinking and analysis
-  Creativity, originality and initiative
-  Leadership and social influence
-  Technology use, monitoring and control
-  Technology design and programming
-  Resilience, stress tolerance and flexibility
-  Reasoning, problem-solving and ideation

Type of skill  
 ● Problem-solving  
 ● Self-management  
 ● Working with people  
 ● Technology use and development

Source: Future of Jobs Report 2020, World Economic Forum

#sanita2030



[www.sanita2030.it](http://www.sanita2030.it)





#sanita2030



[www.sanita2030.it](http://www.sanita2030.it)







laboratorio  
**SANITÀ 2030**<sup>TM</sup>  
 14-15 GIUGNO 2023 LOMBARDIA  
 FIERA DI BERGAMO

Experimental, J Anesth Analg Clin Care 2022; 34:6  
 https://doi.org/10.1196/041118-22-00009-3

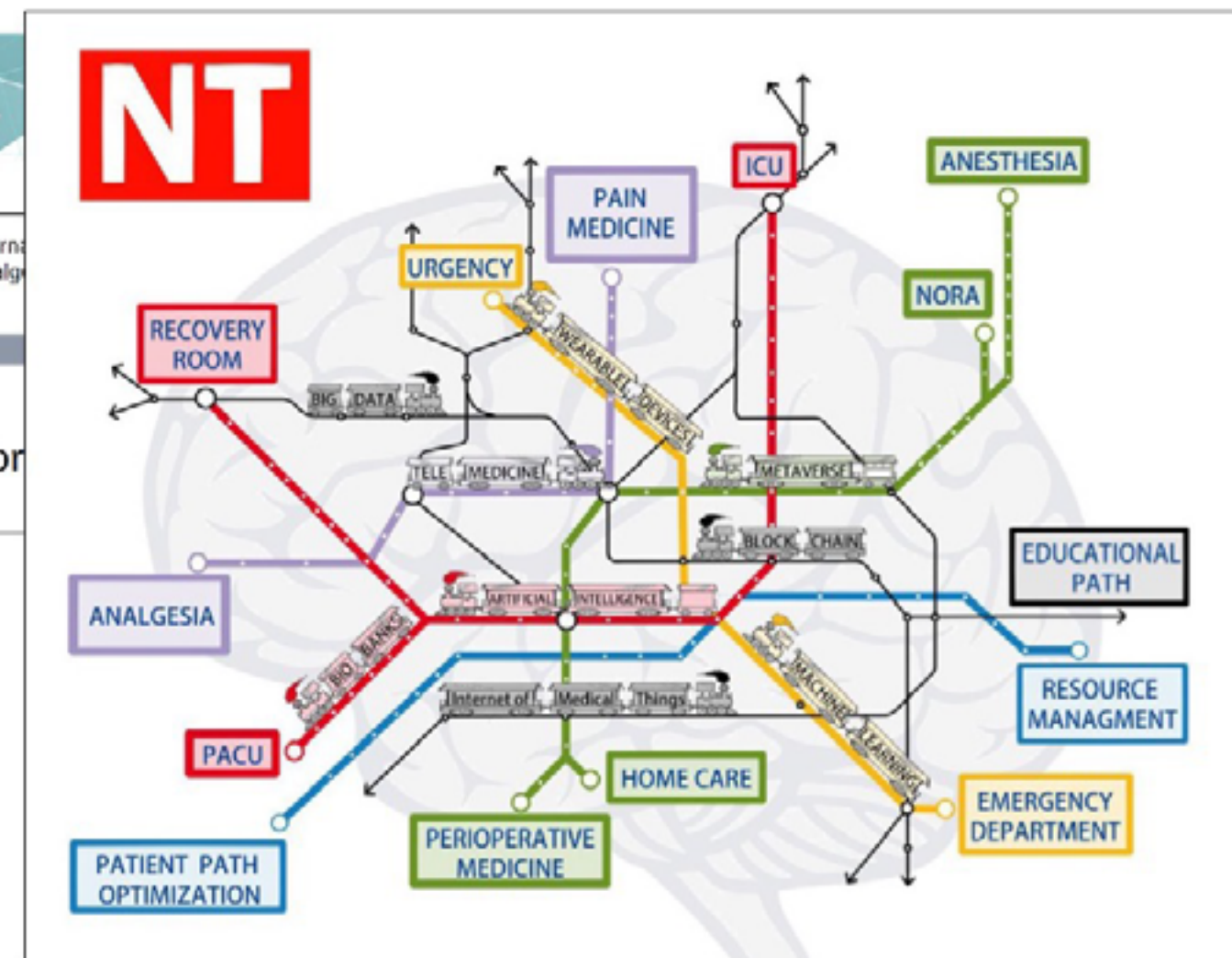
Journal  
 Analg

SIARTI

LETTER TO THE EDITOR

New technologies in anesthesia and intensive care: take your ticket for

Ilkka Bignami<sup>1</sup>, Roberto Lanza<sup>2</sup>, Giacomo Cusigh<sup>3</sup> and Valerina Bellini<sup>4</sup>



#sanita2030



www.sanita2030.it





## Intelligenza Artificiale

“Artificial Intelligence is the science and engineering of making computers behave in ways that, until recently, we thought required human intelligence.”

#sanita2030

Tom Mitchell. Machine Learning, McGraw Hill 1997

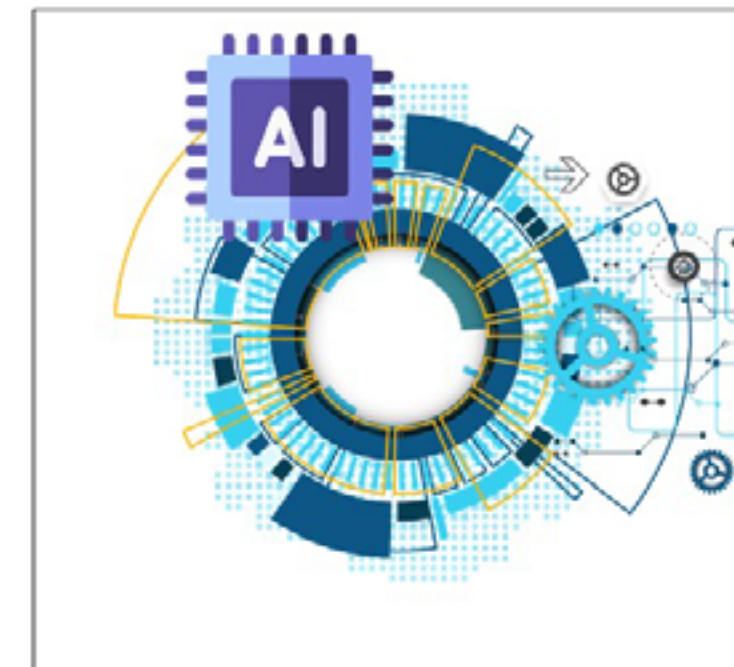
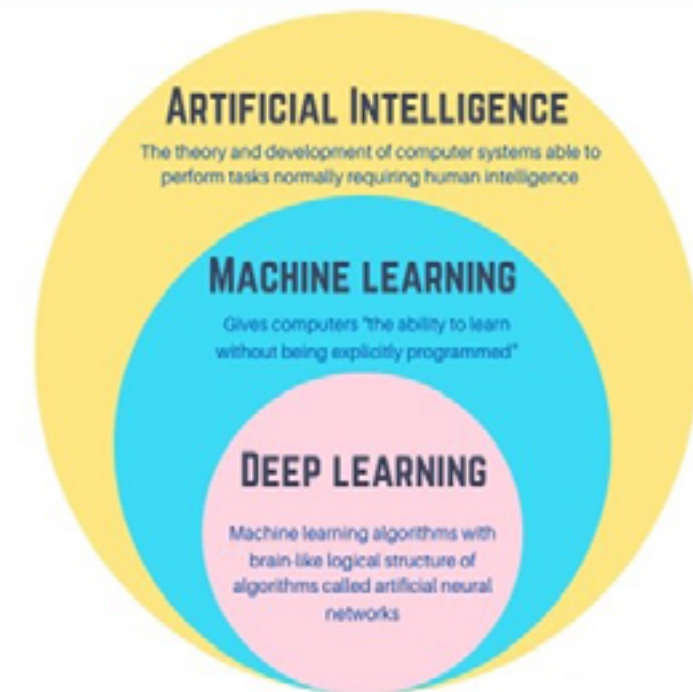


[www.sanita2030.it](http://www.sanita2030.it)





### Difference between Deep learning and Machine learning



#sanita2030



[www.sanita2030.it](http://www.sanita2030.it)





#sanita2030

Bellini et al. Neurocrit. Care. 2022



www.sanita2030.it





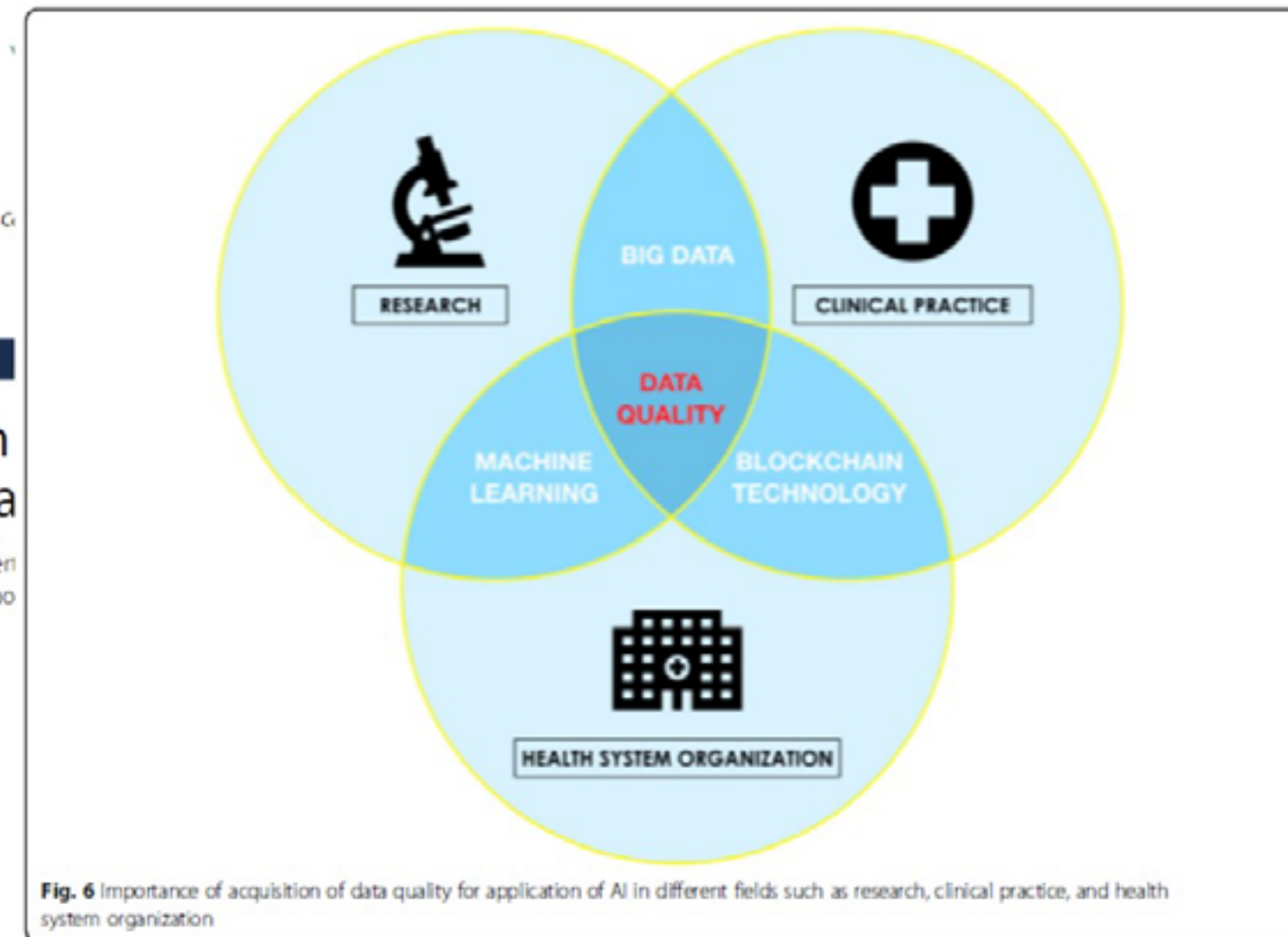
Bellini et al. *Journal of Anesthesia, Analgesia and Critical Care*  
<https://doi.org/10.1186/s44158-022-00033-y>



REVIEW

## Machine learning in medicine: a systematic review

Valentina Bellini<sup>1</sup>, Marina Valente<sup>2</sup>, Giorgia Bertoni<sup>3</sup>,  
 Gianfranco Lombardo<sup>3</sup>, Eleonora Bottani<sup>3</sup>, Paolo...



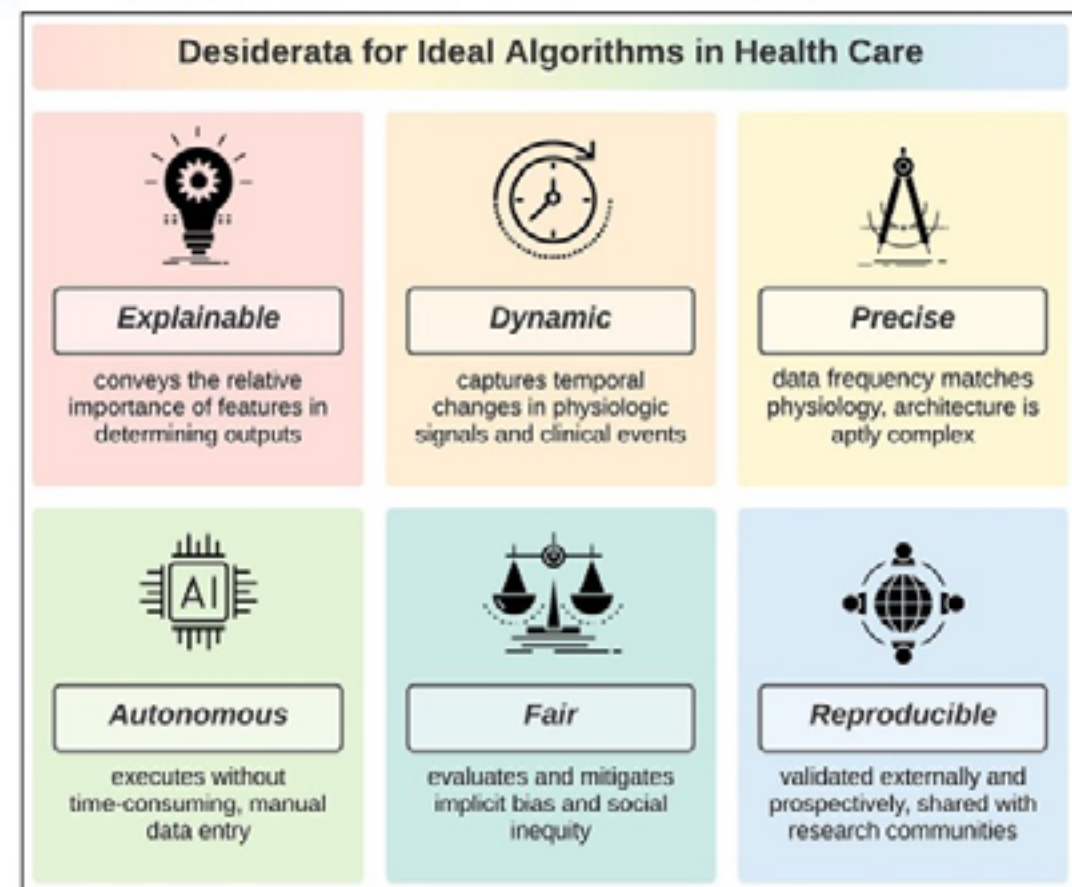
**Fig. 6** Importance of acquisition of data quality for application of AI in different fields such as research, clinical practice, and health system organization

#sanita2030



www.sanita2030.it







## Opinion

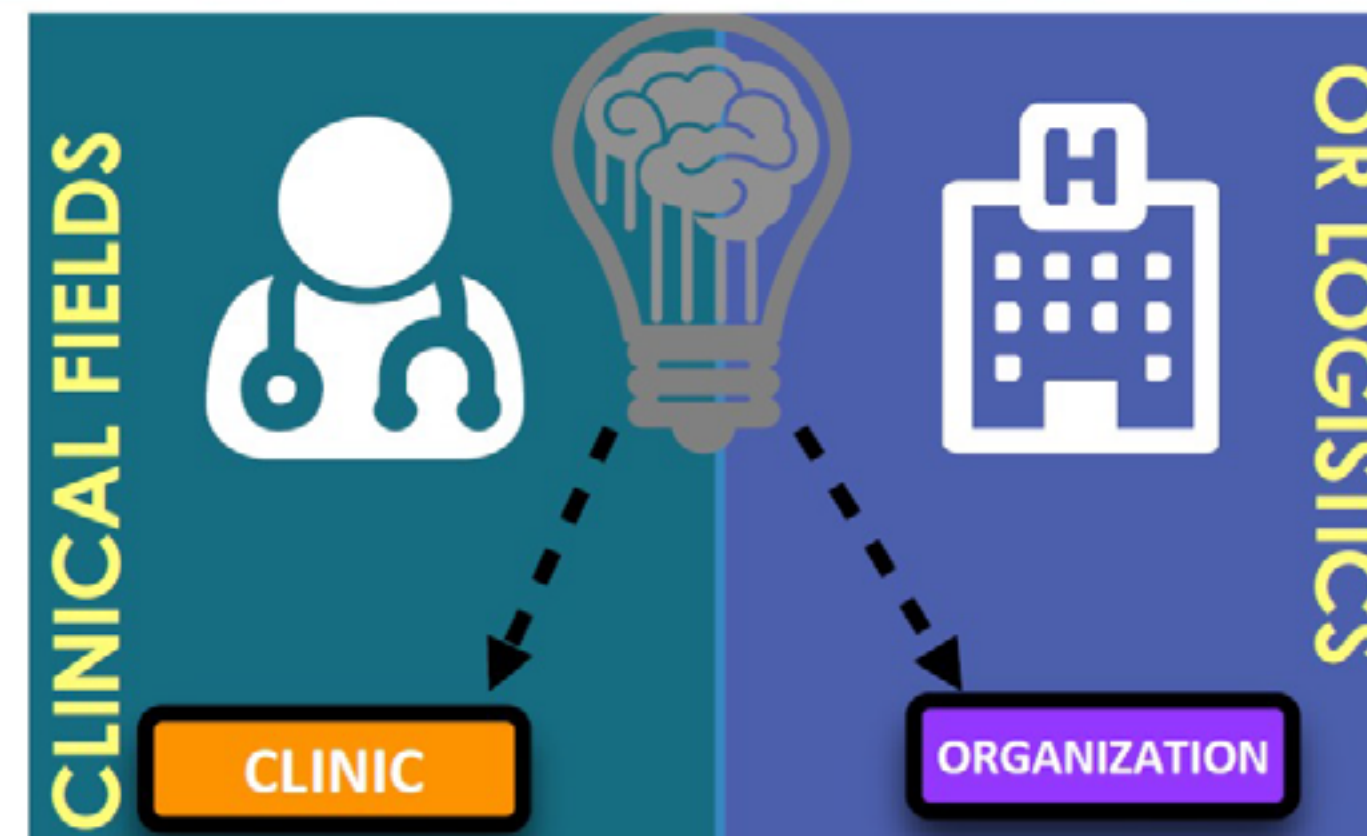


Comment is free...  
but facts are sacred  
CP Scott, 1921  
Guardian editor





*NT, AI e  
metaverso*








"INVITO A PRESENTARE PROGETTI: ALTE COMPETENZE PER LA RICERCA E IL TRASFERIMENTO TECNOLOGICO  
 POR FSE 2014/2020 Obiettivo tematico 10"  
 Delibera di Giunta regionale n. 39 del 14/01/2019  
 Scadenza 28/02/2019

**scheda descrittiva dei Progetti di ricerca**

Titolo del progetto di ricerca  
**MACHINE LEARNING E BIG DATA IN MEDICINA PERIOPERATORIA (MADA-MED)**  
Machine learning e big DATA in Medicina perioperatoria)

(selezionare uno dei seguenti ambiti)  
 Ambito A) "RISORSE UMANE PER UN'ECONOMIA DIGITALE: BIG DATA E INTELLIGENZA ARTIFICIALE"  
 Ambito B) "RISORSE UMANE PER LA SPECIALIZZAZIONE INTELLIGENTE"

#sanita2030



www.sanita2030.it





**Numero di pazienti: 1200**

DI TRACKING  
DOOR

MODELLO INTEGRATO  
TECNOLOGICO-  
ORGANIZZATIVO

MACHINE LEARNING

#sanita2030

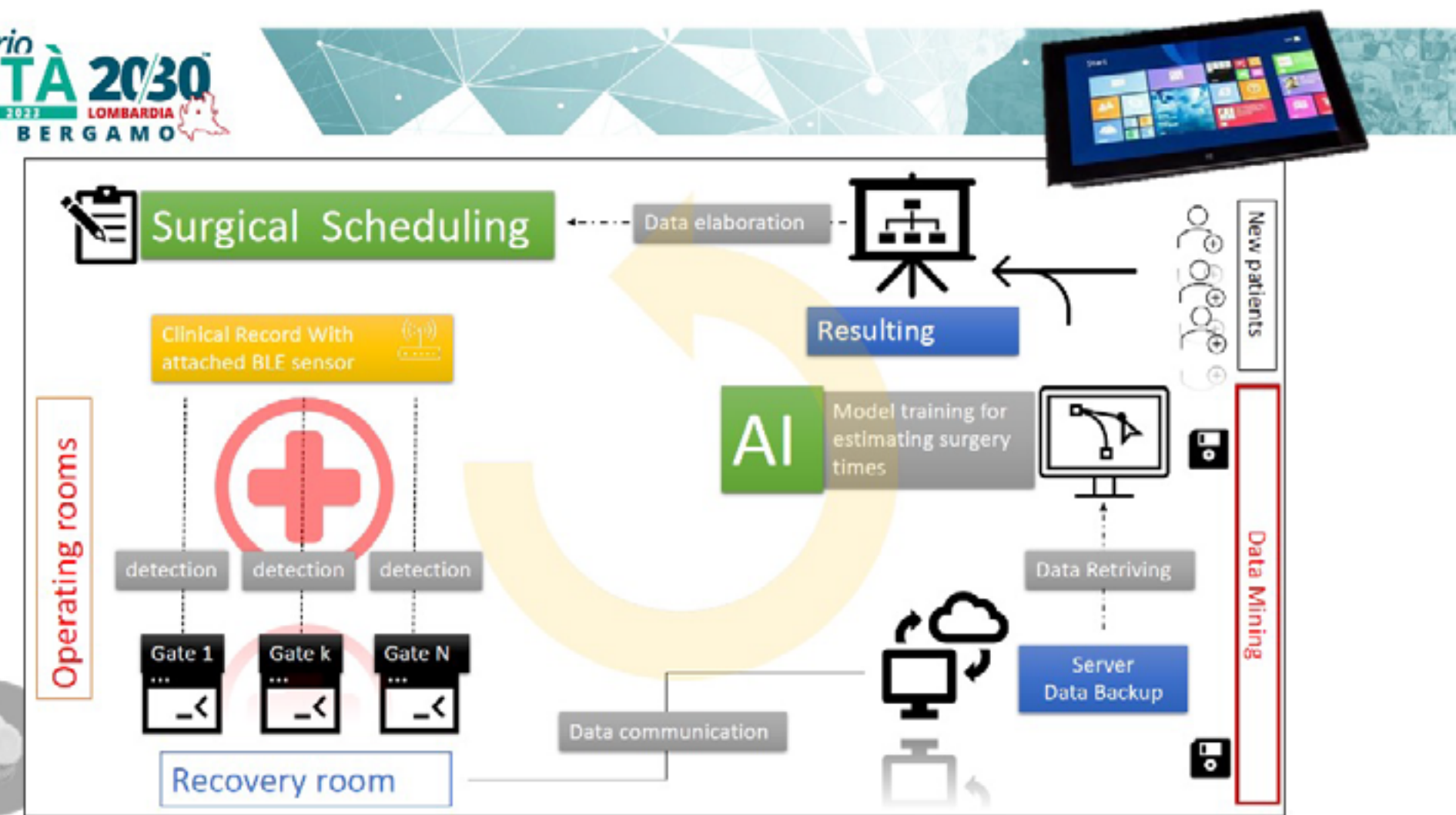
STUDIO BLOC-OP



www.sanita2030.it







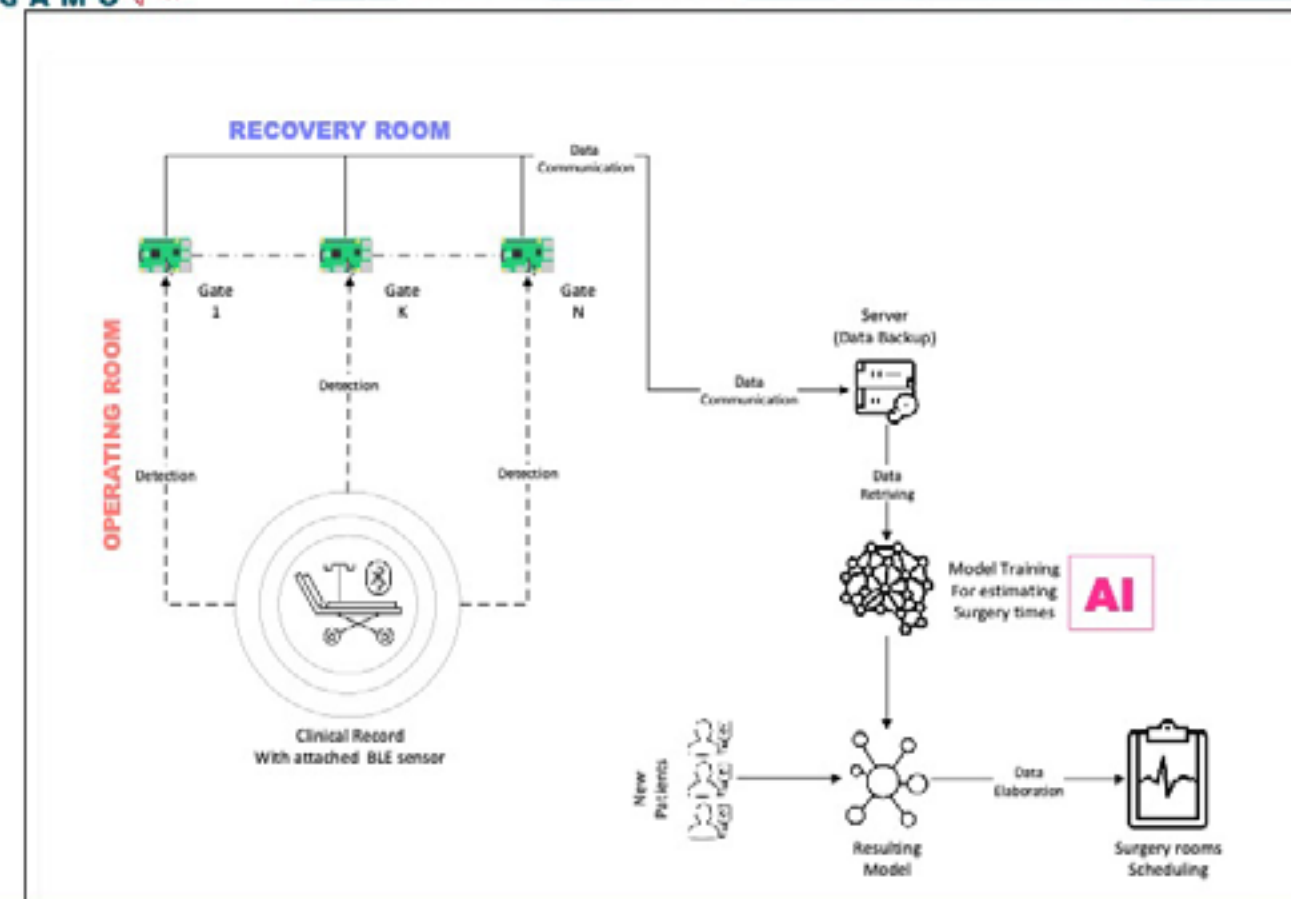
#sanita2030

*STUDIO BLOC-OP: scheduling and monitoring*



www.sanita2030.it



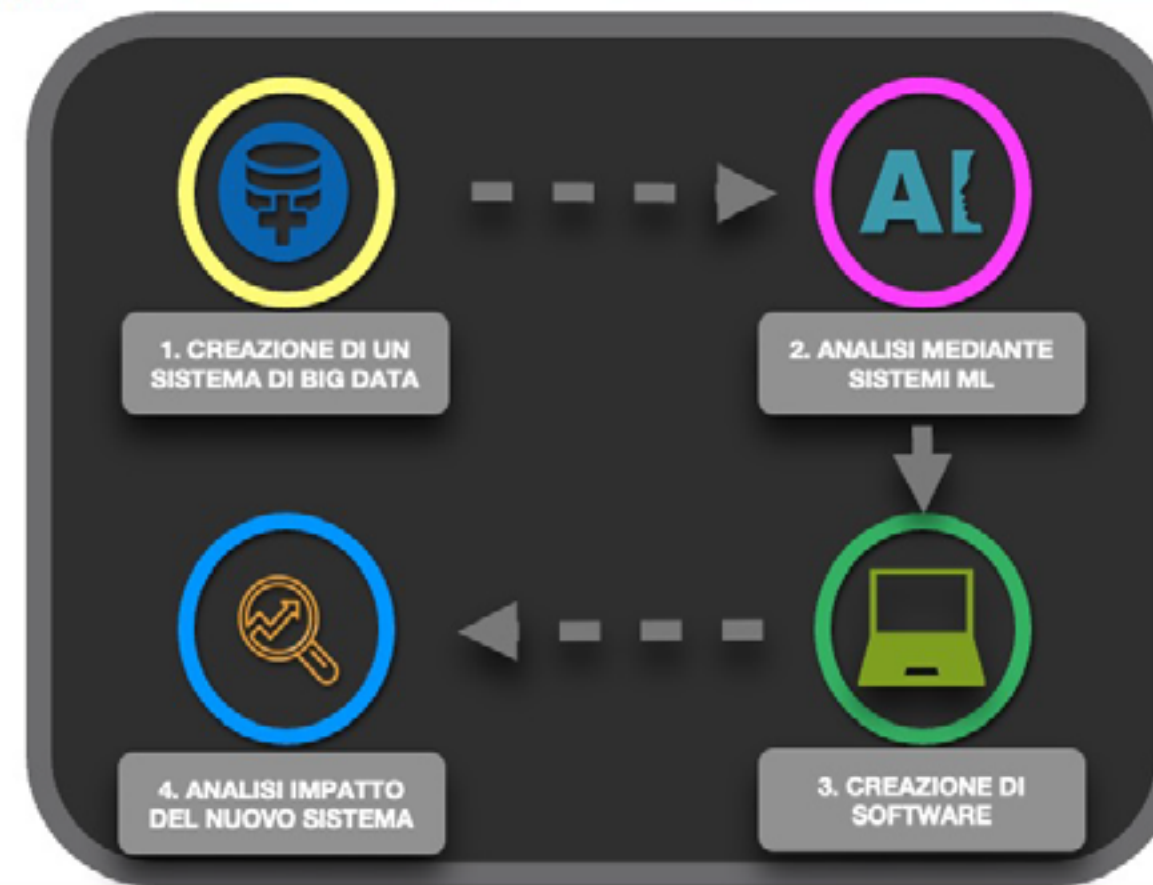


#sanita2030



www.sanita2030.it





#sanita2030

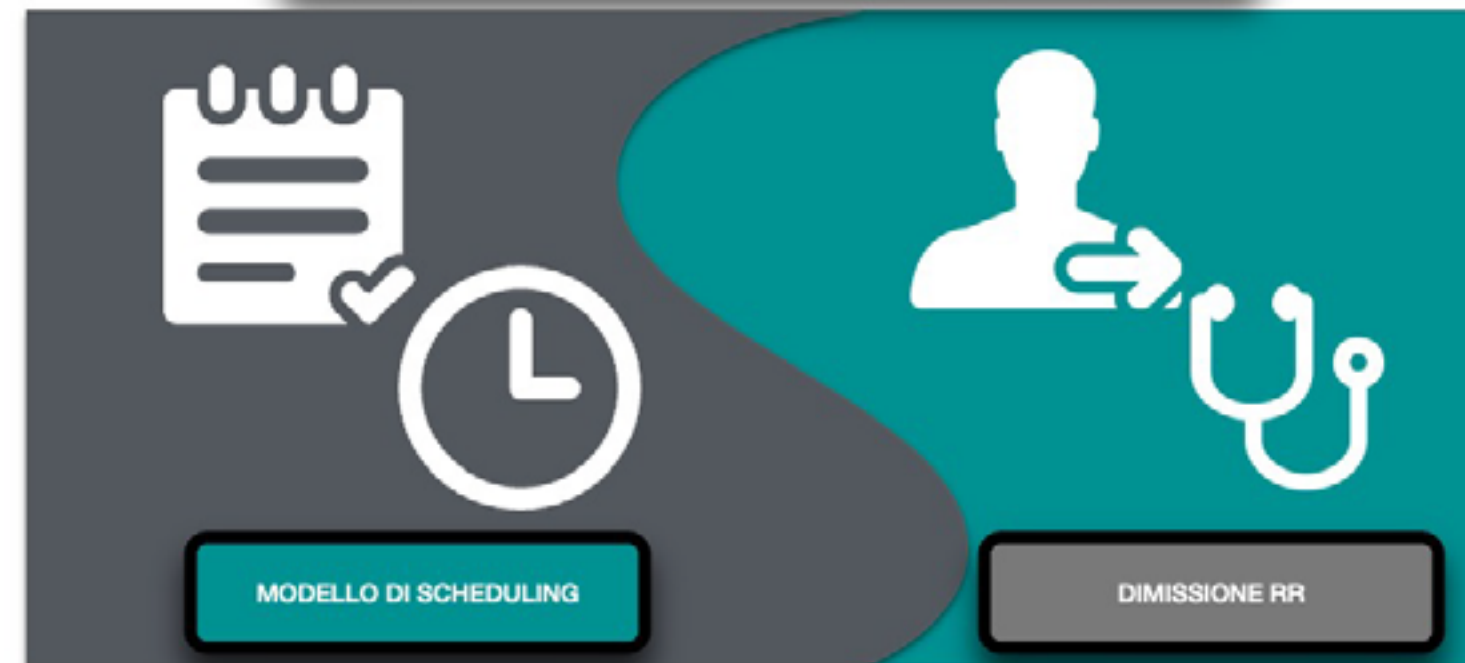


[www.sanita2030.it](http://www.sanita2030.it)





OBIETTIVI DELL'ANALISI MEDIANTE ML



#sanita2030

*STUDIO BLOC-OP: scheduling and monitoring*



[www.sanita2030.it](http://www.sanita2030.it)



### Medical Data Recorder (MDR)<sup>®</sup>

- GCS, neurologico
- Frequenza respiratoria
- Pressione Arteriosa Media (MAP)
- Frequenza Cardiaca
- SatO<sub>2</sub>
- Diuresi
- Sanguinamento
- Nausea e Vomito (PONV)
- Dolore
- Tipologia di intervento

→ range di normalità e sicurezza



Ranges for alarm limits, per normal standards, used in the post anesthesia care unit from which data was acquired.

Biomedical signal	Range
SpO <sub>2</sub>	90-100%
Systolic blood pressure	90-185 mmHg
Heart rate	45-120 beats per minute
Respiratory rate	8-30 breaths per minute

*Computers in Biology and Medicine 101 (2018) 15-21*

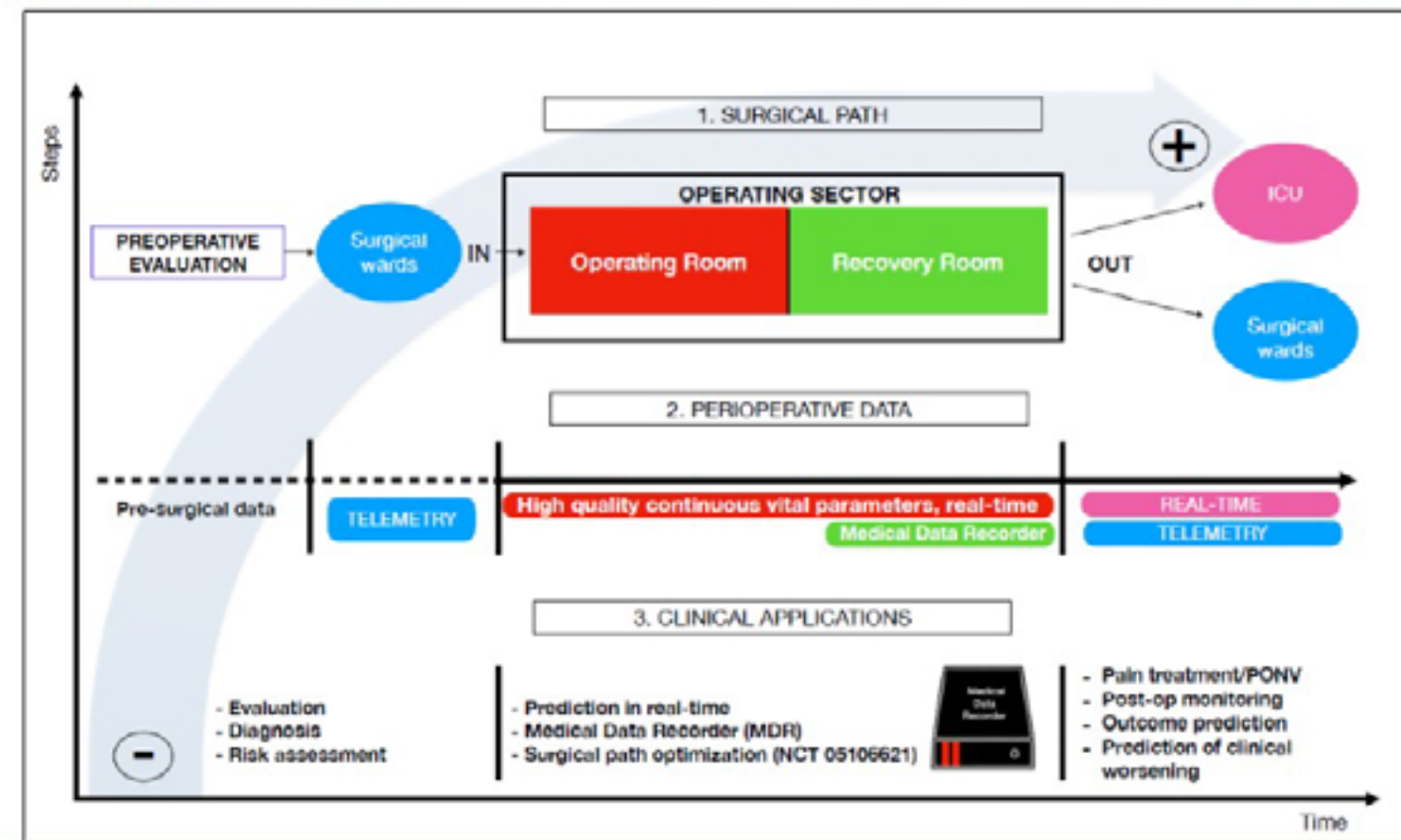


#sanita2030



[www.sanita2030.it](http://www.sanita2030.it)





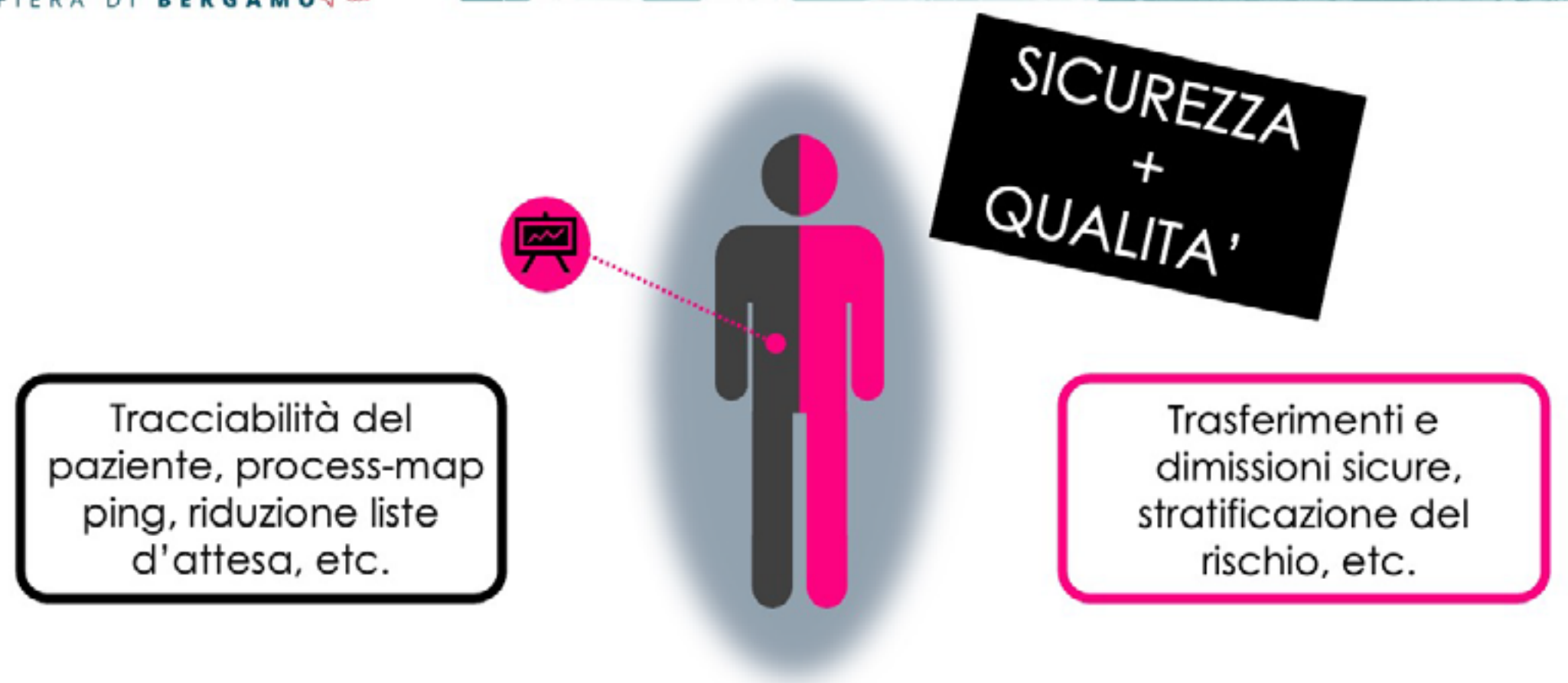
#sanita2030

Accepted in JRP, 2023



www.sanita2030.it



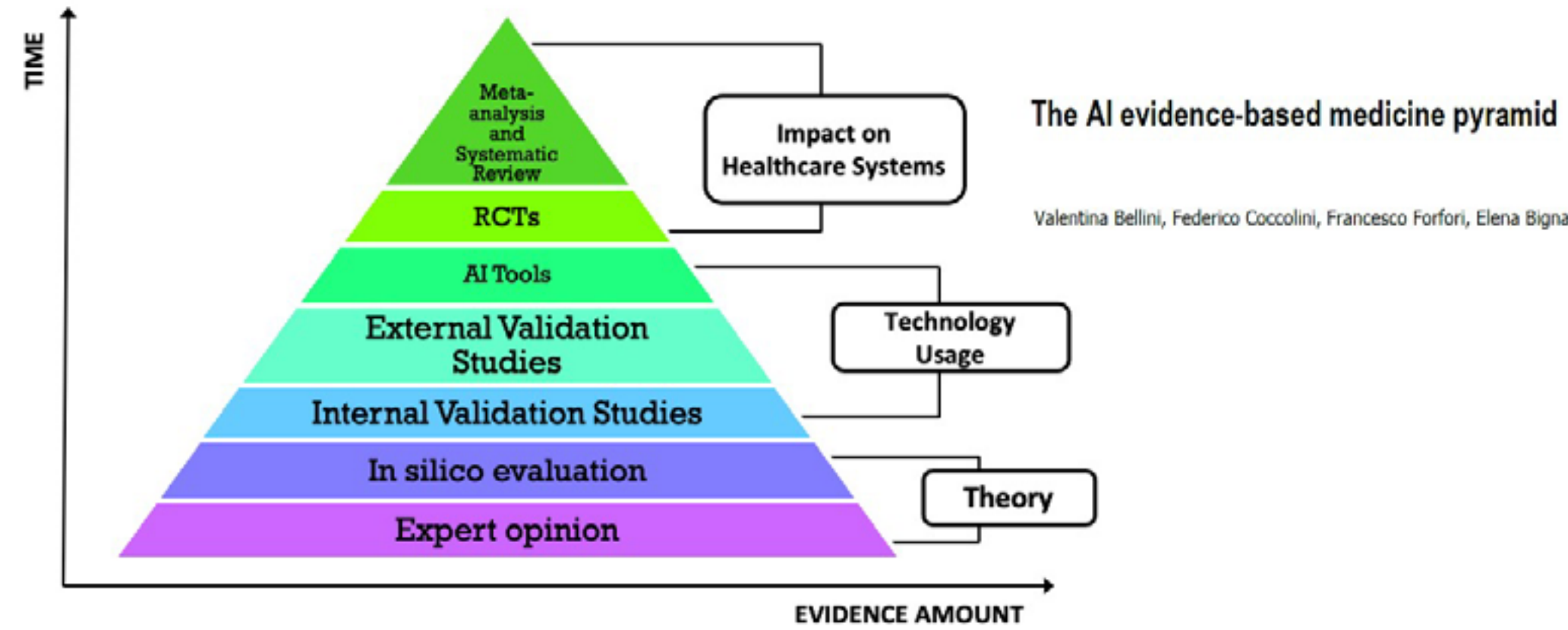


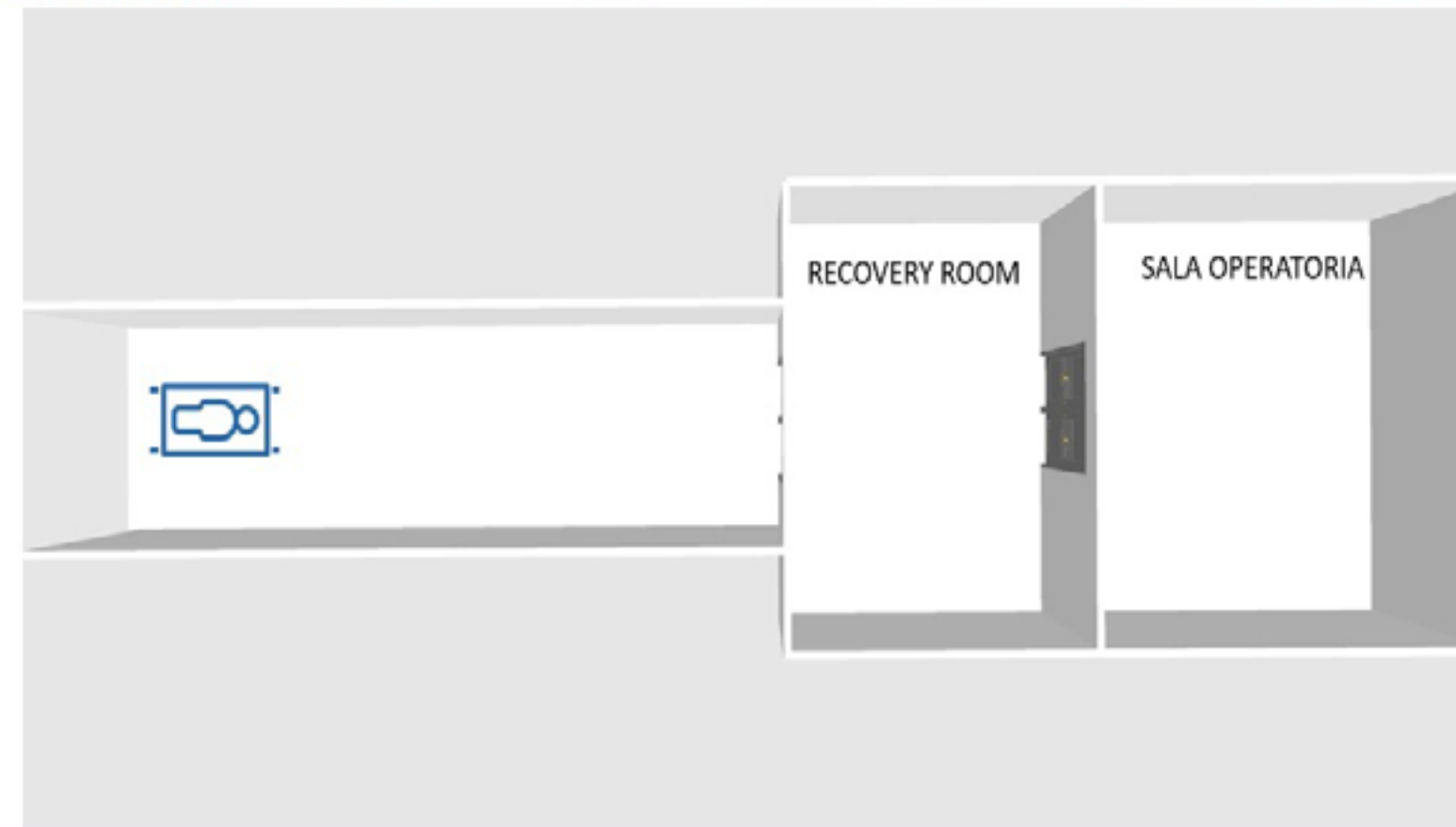




## EBM







#sanita2030



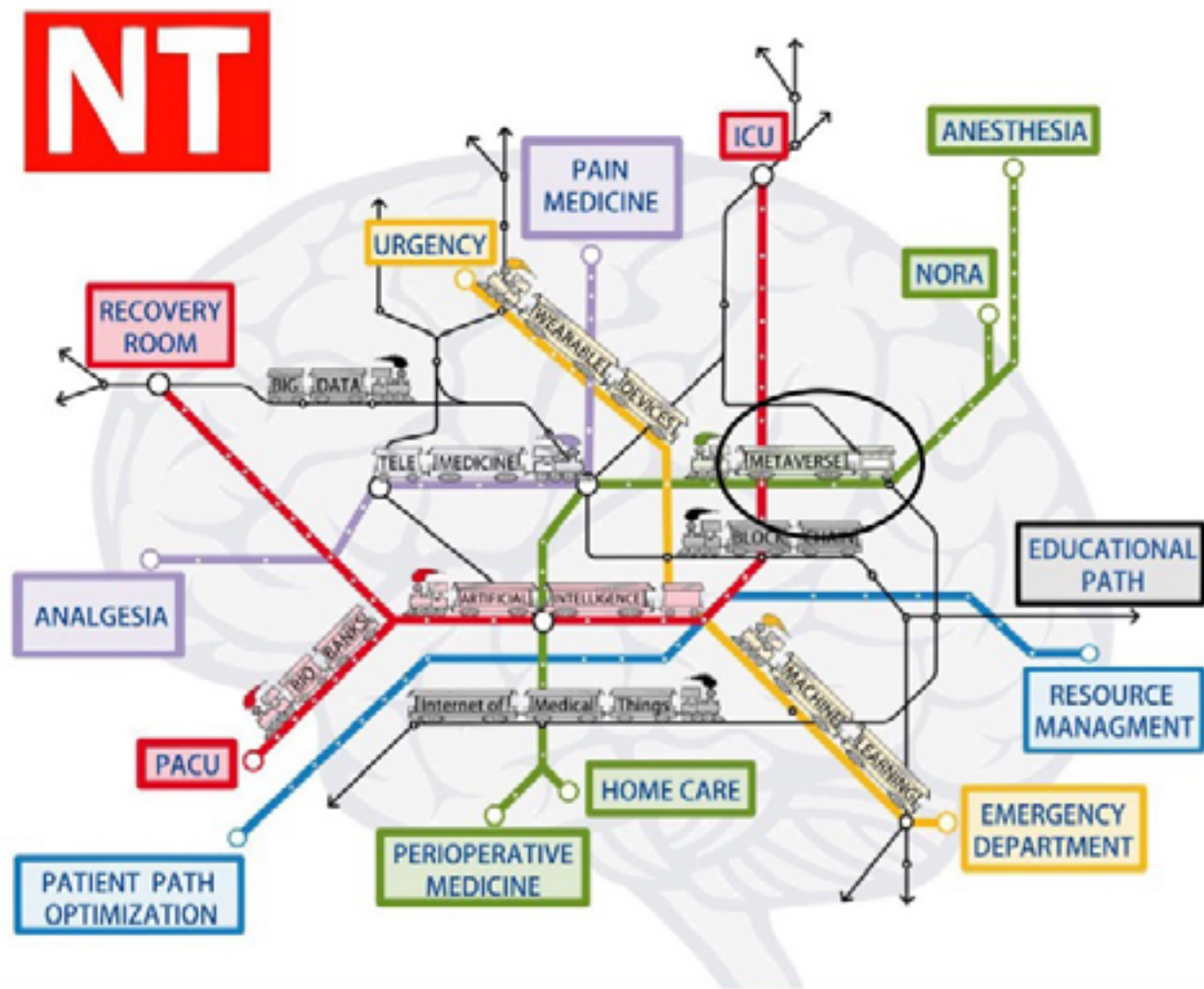
[www.sanita2030.it](http://www.sanita2030.it)





laboratorio  
**SANITÀ 2030**<sup>TM</sup>  
 14-15 GIUGNO 2023 LOMBARDIA  
 FIERA DI BERGAMO

Journal of Anesthesia, Analgesia and Critical Care  
 SMARTI  
 LETTER TO THE EDITOR Open Access  
 New technologies in anesthesia and intensive care: take your ticket for the future  
 Brindley, R. et al. / Journal of Anesthesia, Analgesia and Critical Care





powered by  
**iGoover**

#sanita2030



www.sanita2030.it





INTELLIGENZA ARTIFICIALE



IoT (Internet of Things)

GIGO

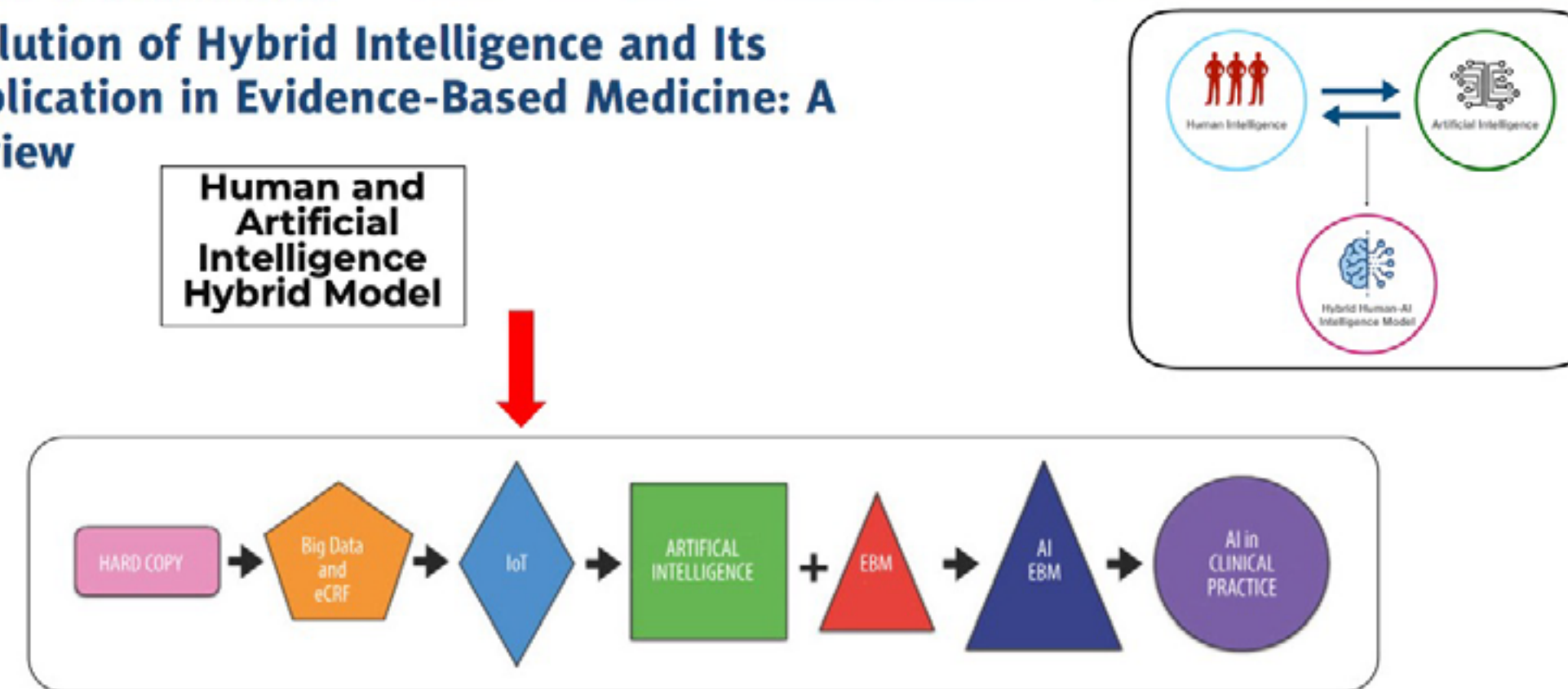
#sanita2030



[www.sanita2030.it](http://www.sanita2030.it)



### Evolution of Hybrid Intelligence and Its Application in Evidence-Based Medicine: A Review



#sanita2030

Bellini et al Med Sci Monit, 2023; 29: e939366



www.sanita2030.it





© 2021 EDIZIONI MINERVA MEDICA. Minerva Anestesiologia 2022, n. 55(5): 660-666  
 Online version at <http://www.minervamedica.it> DOI: 10.23750/50125-9193.21.16241-8

REVIEW

**Artificial intelligence and telemedicine in anesthesia: potential and problems**

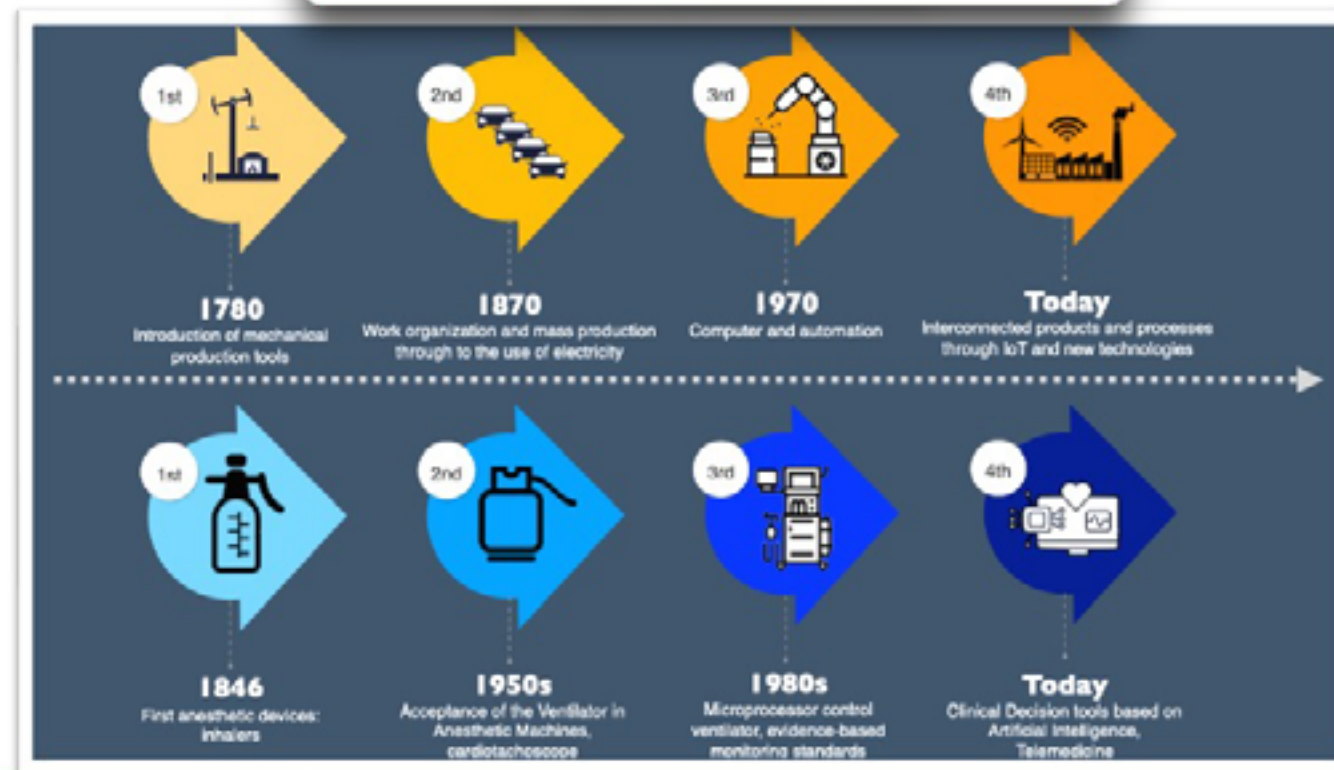
Valentina BELLINI <sup>1</sup>, Marina VALENTE <sup>2</sup>, Antonio V. GADDI <sup>3</sup>, Paolo PELOSI <sup>4</sup>, Elena BIGNAME <sup>5</sup>







4<sup>^</sup> RIVOLUZIONE



#sanita2030

Bellini et al. Annals of Translational Medicine. 2022

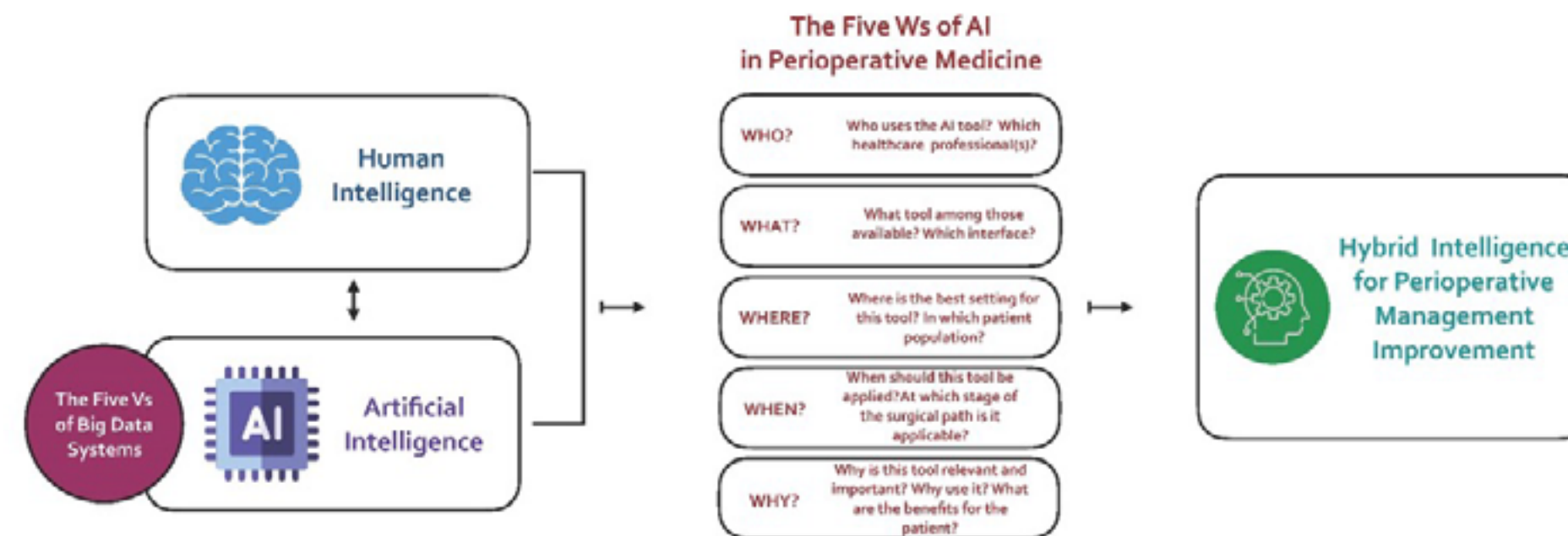


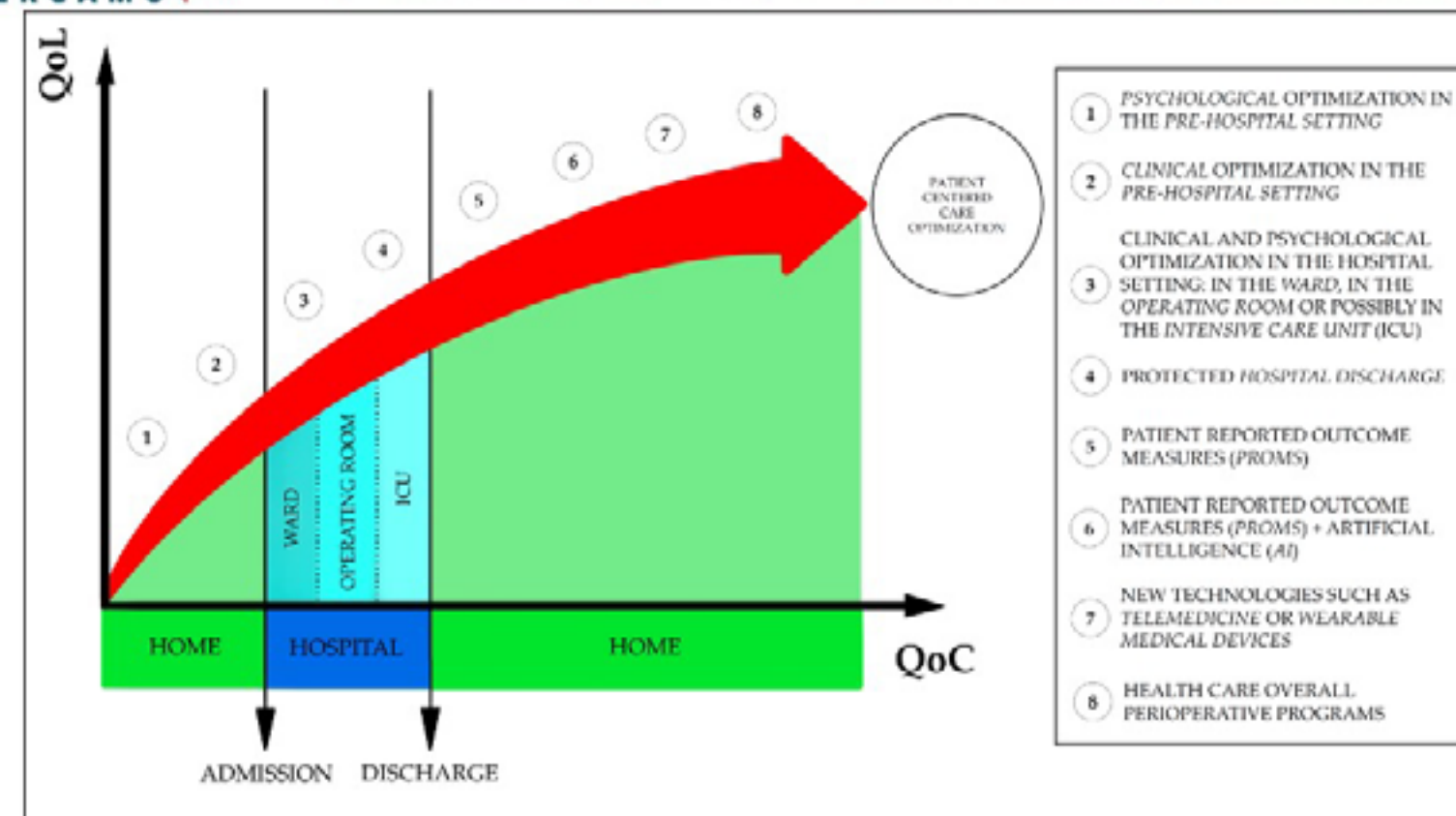
www.sanita2030.it

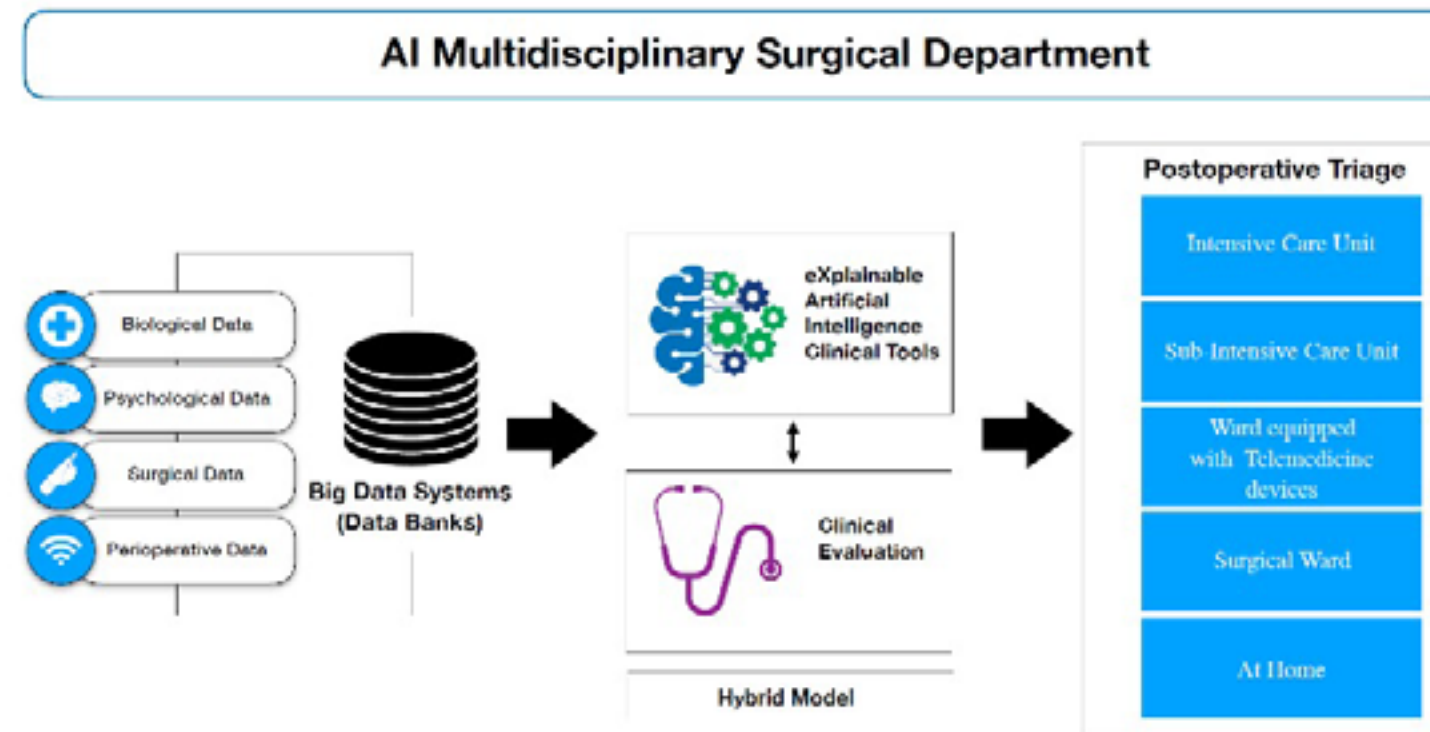




## From Big Data's 5Vs to clinical practice's 5Ws: enhancing data-driven decision making in healthcare

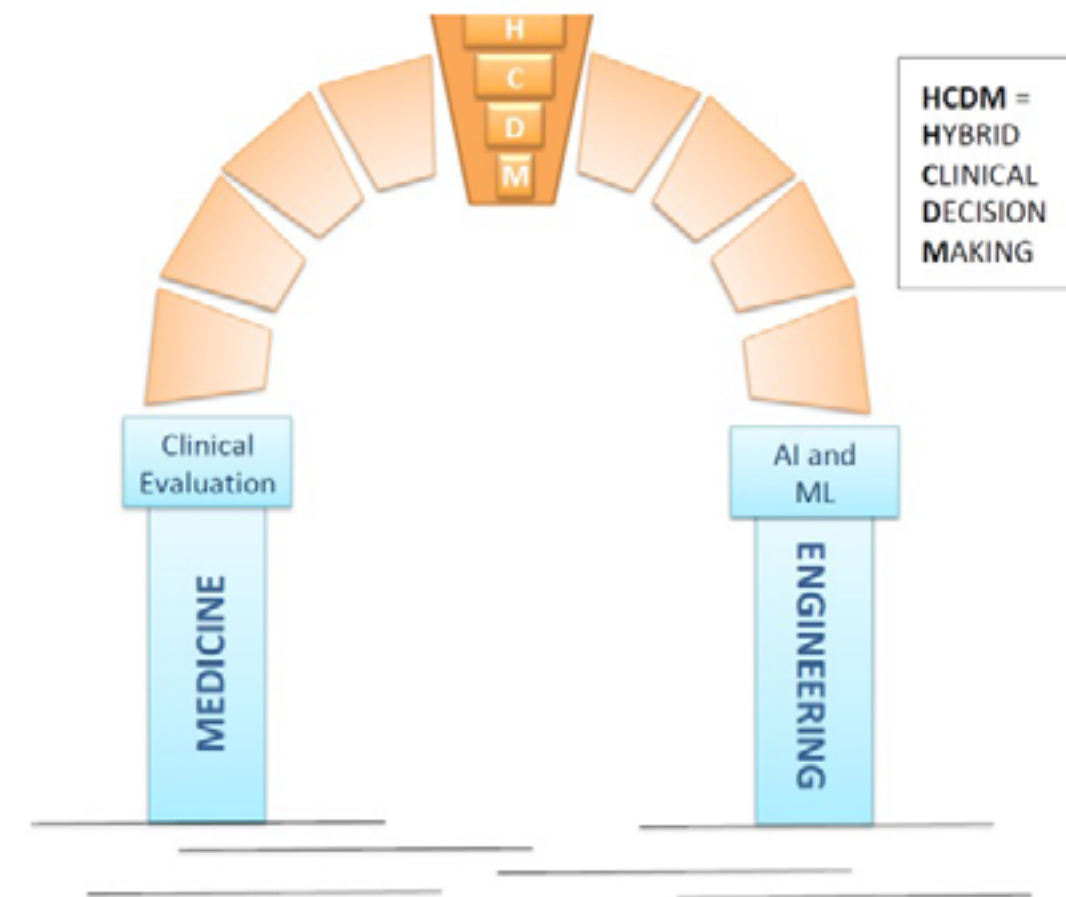








### Artificial intelligence in anesthesia: an uphill but inevitable road --Manuscript Draft--



#sanita2030

Bignami E, Accepted, 2023, Canadian journal of Anesthesia



www.sanita2030.it



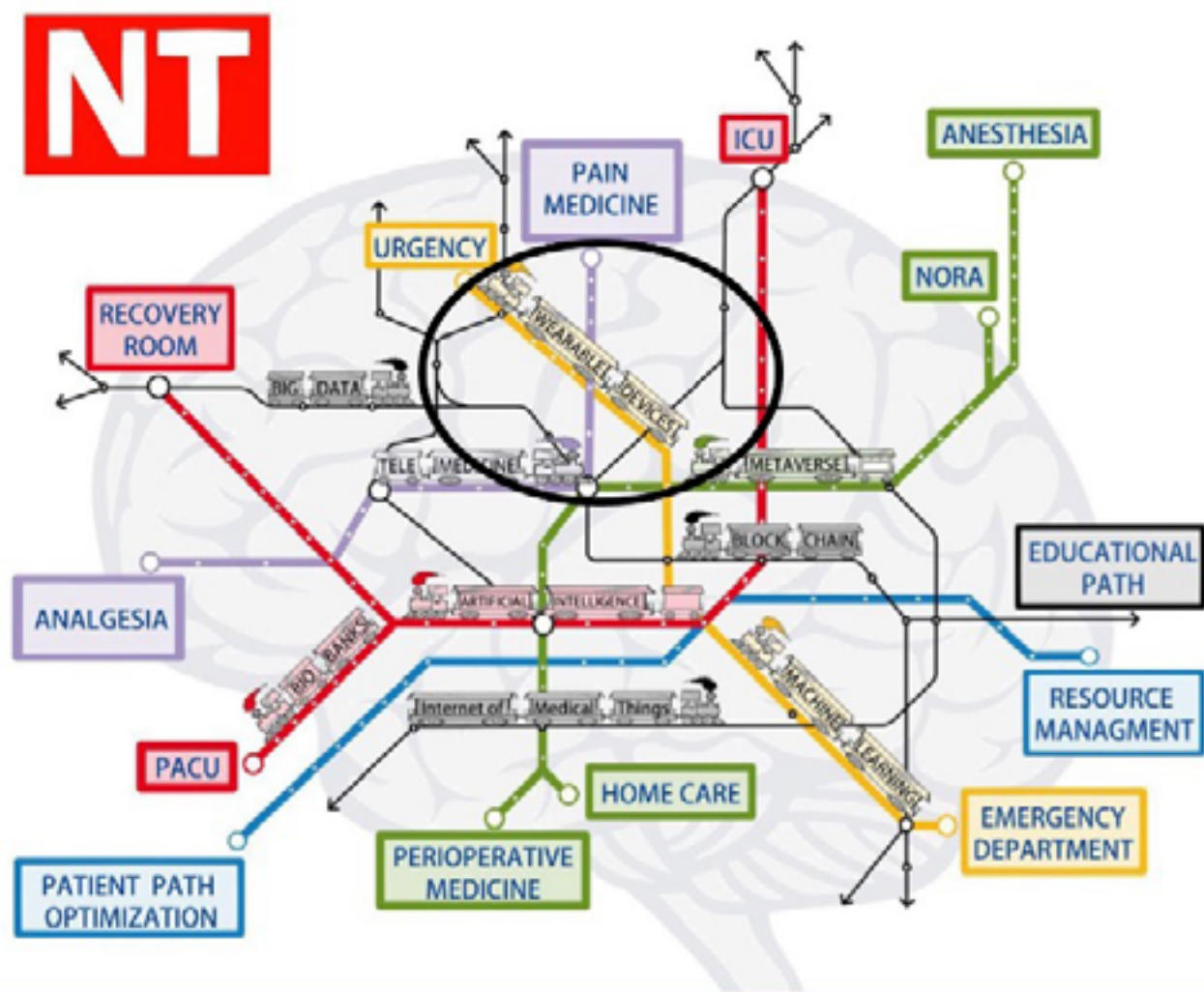


laboratorio  
**SANITÀ 2030**<sup>TM</sup>  
 14-15 GIUGNO 2023 LOMBARDIA  
 FIERA DI BERGAMO

Journal of Anesthesia, Analgesia and Critical Care

LETTER TO THE EDITOR Open Access

New technologies in anesthesia and intensive care: take your ticket for the future



#sanita2030

www.sanita2030.it



CEU2023

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

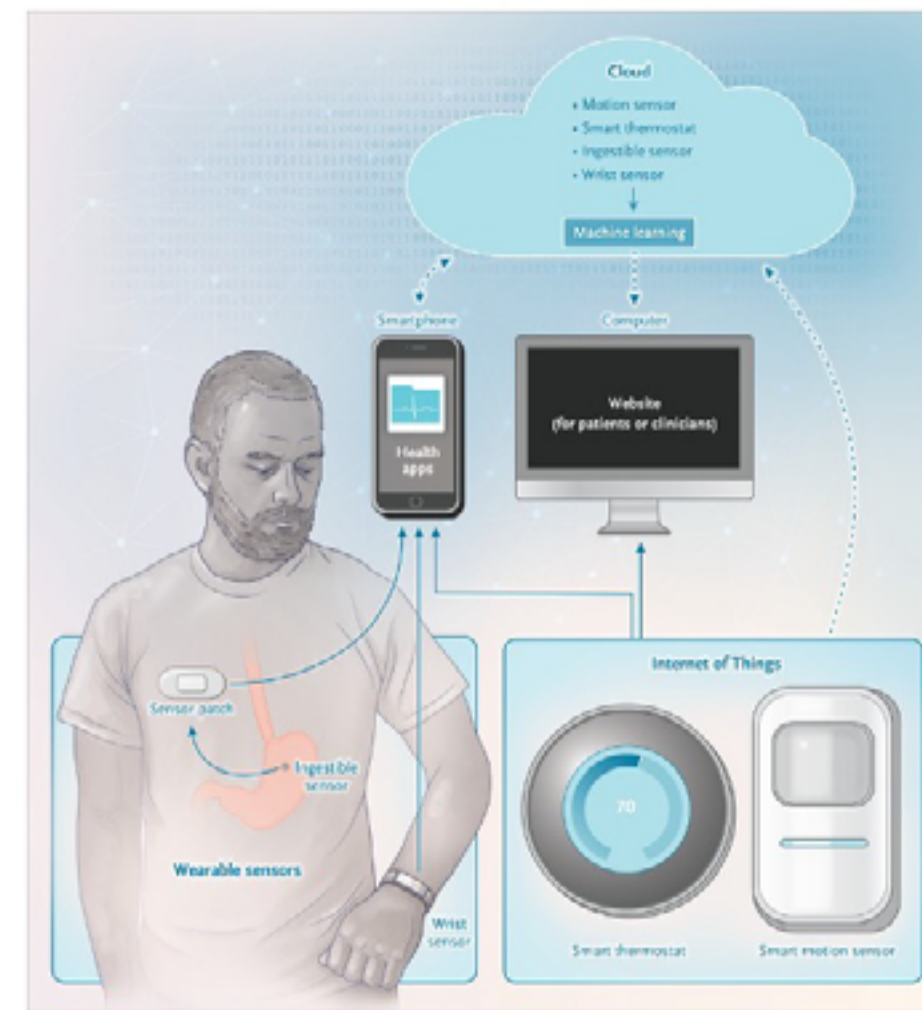
REVIEW ARTICLE

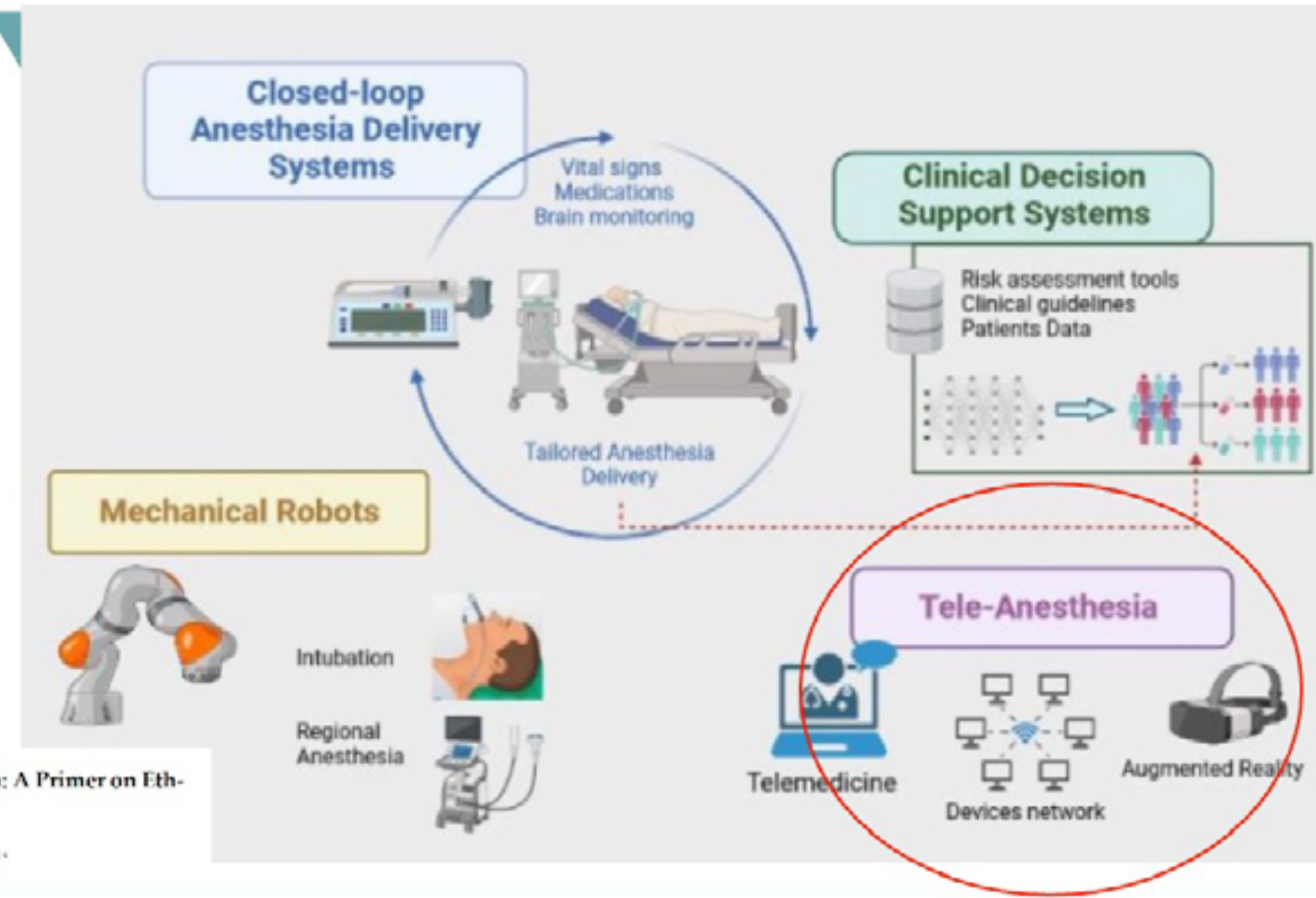
FRONTIERS IN MEDICINE

### Mobile Devices and Health

Ida Sim, M.D., Ph.D.

N Engl J Med 2019;381:956-68.  
 DOI: 10.1056/NEJMr1806949





Review  
**Exploring Artificial Intelligence in Anesthesia: A Primer on Ethics, and Clinical Applications**

Marco Cavella <sup>1,2</sup>, Mauro C. Trovati <sup>1</sup>, Emiliano Perrotti <sup>1</sup>, Elena Giovanna Bigazzi <sup>1</sup>

#sanita2030

Preprints (www.preprints.org) | NOT PEER-REVIEWED | Posted: 4 May 2023

doi:10.20944/preprints202305.0264.v1



www.sanita2030.it







## Monitoring Postoperative Hypotension – A Futuristic Look at Patient Safety



ICU Management & Practice, Volume 22 – Issue 1, 2022  
 Journal of Surgical Research: July 2021(263):160-166



## Utility of Wearable Sensors to Assess Postoperative Recovery in Pediatric Patients After Appendectomy

Christopher De Boer, MD, MS,<sup>a,\*</sup> Hassan Ghomrawi, PhD,<sup>a</sup>  
 Benjamin Many, MD, MS,<sup>a</sup> Megan E. Bouchard, MD,<sup>a</sup>  
 Samuel Linton, MD,<sup>a</sup> Angie Figueroa, MS,<sup>a</sup> Soyang Kwon, PhD,<sup>b</sup>  
 and Fizan Abdullah, MD, PhD<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Division of Pediatric Surgery, Department of Surgery, Northwestern University Feinberg School of Medicine, Ann & Robert H. Lurie Children's Hospital of Chicago, Chicago, Illinois  
<sup>b</sup>The Smith Child Health Research Program, Ann and Robert H. Lurie Children's Hospital of Chicago, Chicago Illinois



## WEARABLE DEVICES AND RESCUE



Foto Soccorso Alpino Emilia Romagna

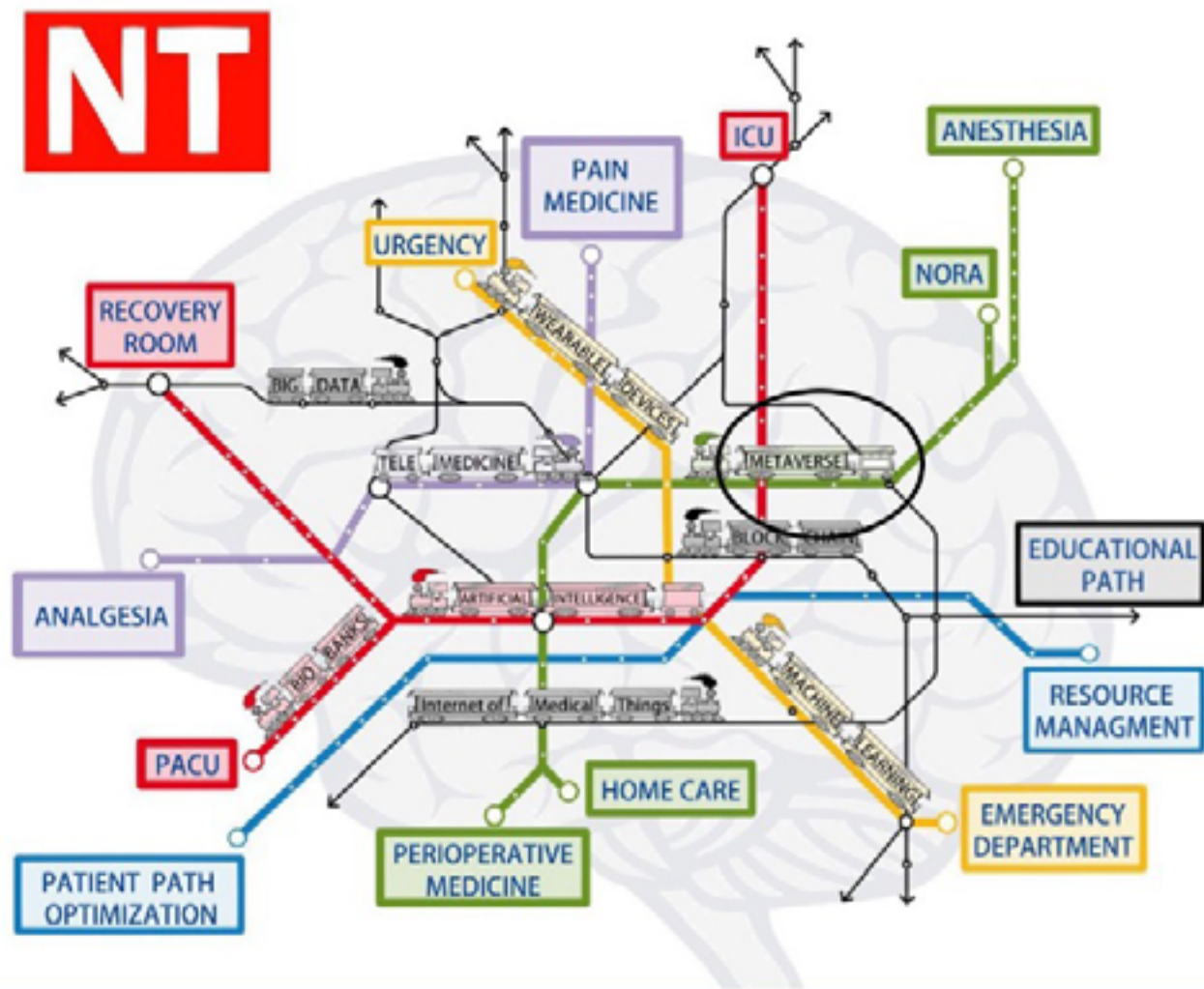


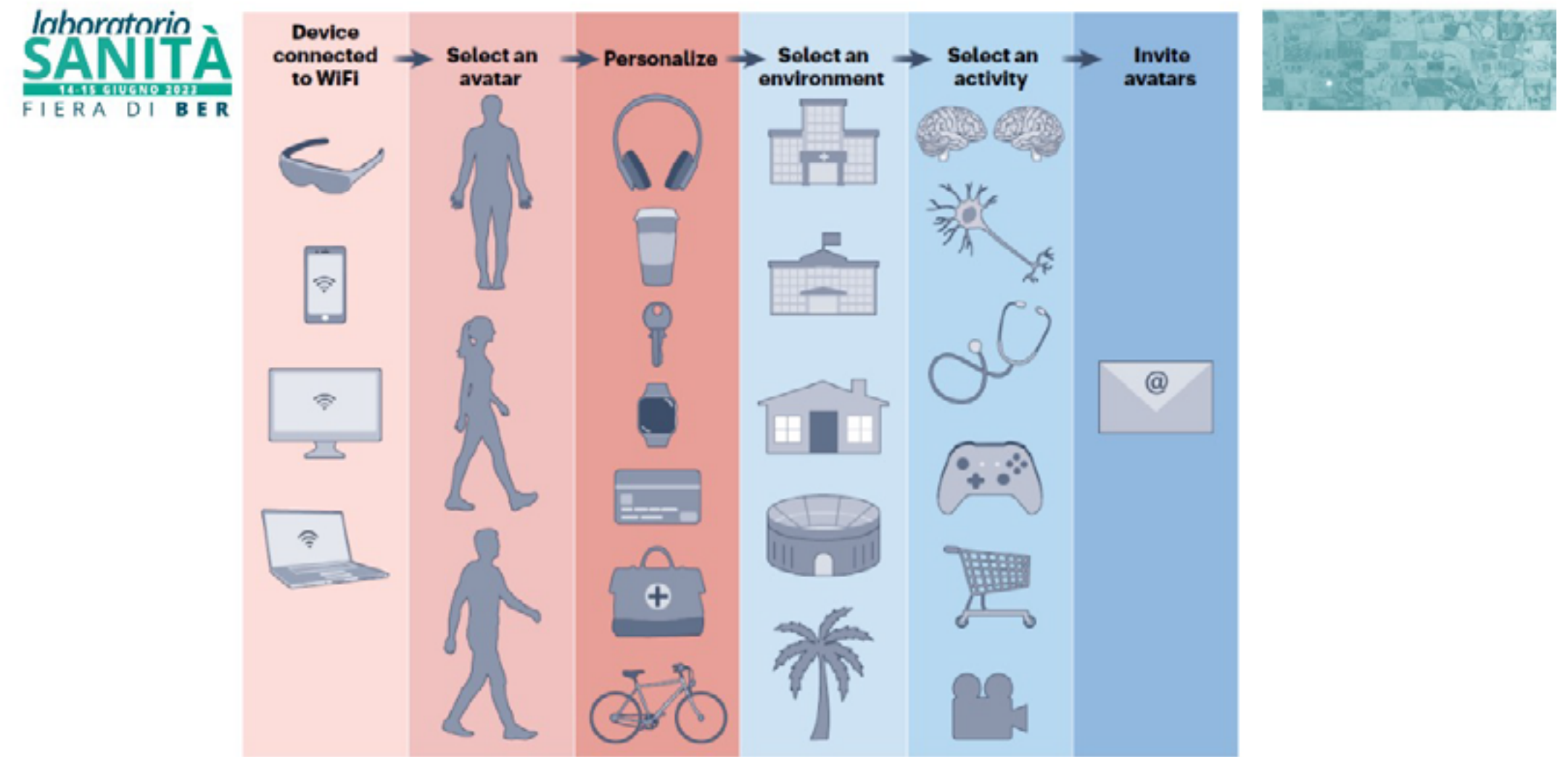
laboratorio  
**SANITÀ 2030**<sup>TM</sup>  
 14-15 GIUGNO 2023 LOMBARDIA  
 FIERA DI BERGAMO

Journal of Anesthesia, Analgesia and Critical Care

LETTER TO THE EDITOR Open Access

New technologies in anesthesia and intensive care: take your ticket for the future





#sanita2030

naturemedicine

Volume 26 | December 2022 | 2456-2457 | 2456



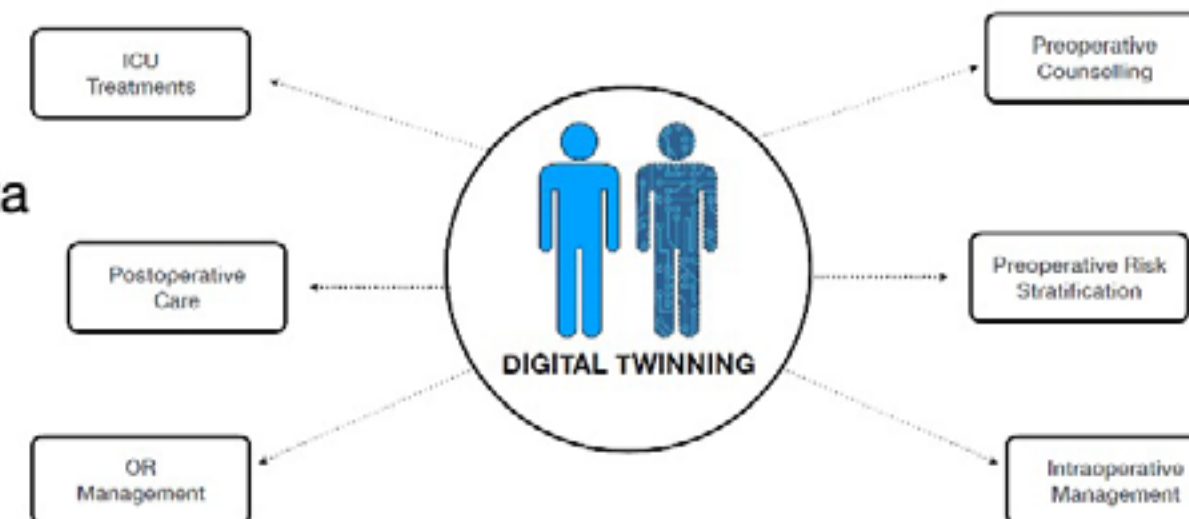
www.sanita2030.it





## Metaverso meta-medicina

- Realtà aumentata
- Realtà virtuale
- Digital twin
- AVATR





#### PROGETTO BIMBI

- Alcuni bimbi
- Eventuale riduzione Sedazione
- Identificazione e distrazione

#### PROGETTO BIMBI «SALA OPERATORIA»

- Valutazione pre-operatoria
- Bimbi
- Genitori



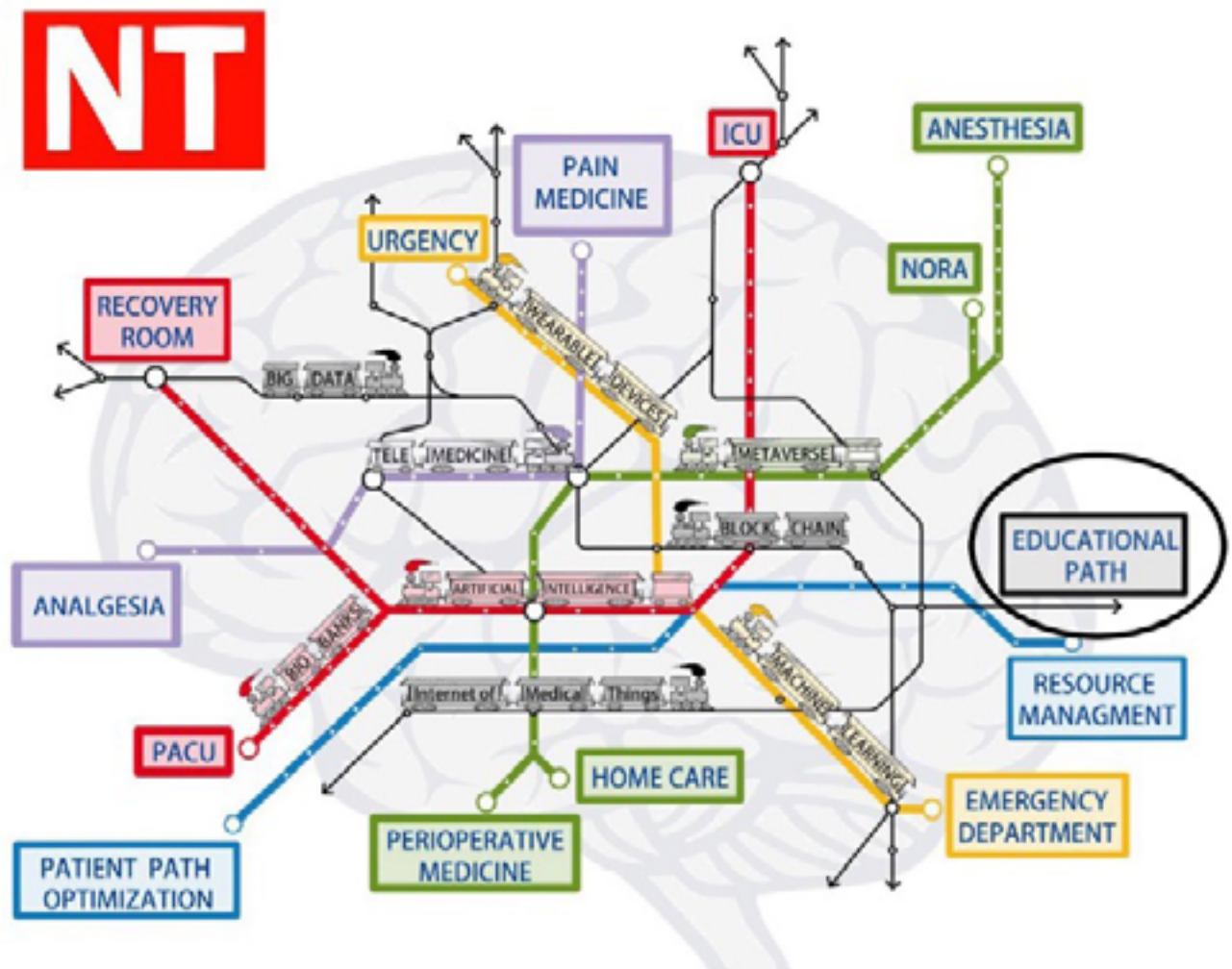
laboratorio  
**SANITÀ 2030**<sup>TM</sup>  
 14-15 GIUGNO 2023 LOMBARDIA  
 FIERA DI BERGAMO

Journal of Anesthesia,  
 Analgesia and Critical Care  
 SIARTI

LETTER TO THE EDITOR Open Access

New technologies in anesthesia  
 and intensive care: take your ticket for the future

Renaletson, Jeterov, and Geronzo Conceptual illustration of the





## EDUCATIONAL APPLICATION

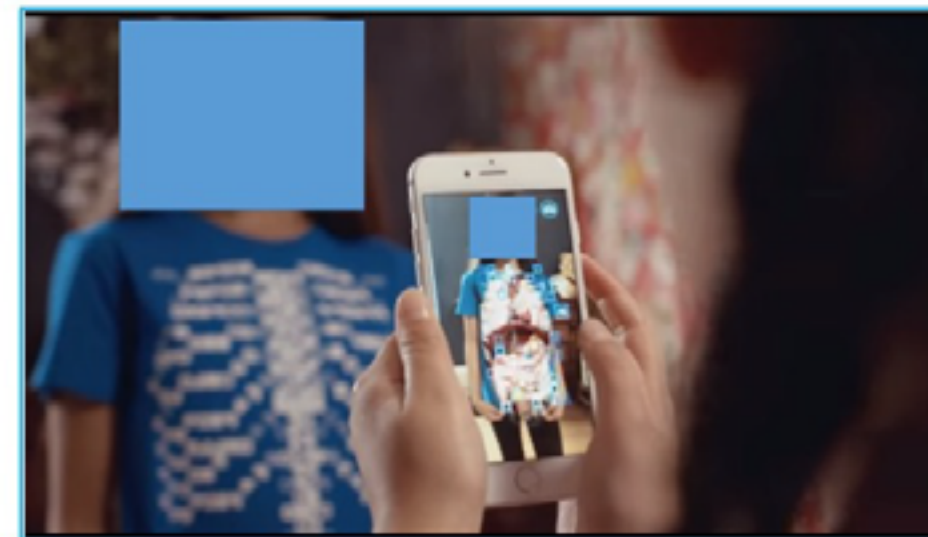


eISSN: 1975-5927  
Open Access  
Review  
J Educ Eval Health Prof 2021;18(2) • <https://doi.org/10.3392/jeehp.2021.18.22>



### Educational applications of metaverse: possibilities and limitations

Bokyoung Kye<sup>1\*</sup>, Nara Han<sup>1</sup>, Eunji Kim<sup>1</sup>, Yoonjeong Park<sup>2\*</sup>, Soyoung Jo<sup>3</sup>







## EDUCATIONAL APPLICATION



<https://www.koreabiomed.com/news/articleView.html?idxno=11477>





### From Smart Ambulances to Metaverse, 5G Technology will Rule Healthcare



<https://www.healthcareoutlook.net/from-smart-ambulances-to-metaverse-5g-technology-will-rule-healthcare/>



## EDUCATIONAL APPLICATION





## EDUCATIONAL APPLICATION





## AGATA Artificial Intelligence Anestesia e Terapia Intensiva

Ore 10:00 - 10:30	Introduzione al corso Luigi Vetrugno	Ore 12:30 - 13:00	Intelligenza artificiale e Dolore Marco Cascella
Ore 10:30 - 11:15	Intelligenza artificiale in Anestesia e nel Blocco Operatorio Valentina Bellini, Ivan Dell'Atti	Ore 13:00 - 13:30	Intelligenza artificiale ed emergenza Domenico Pietro Santonastaso
Ore 11:15 - 11:30	Discussione sulla relazione precedente Faculty della relazione	Ore 13:30 - 14:30	Pausa
Ore 11:30 - 12:15	Intelligenza artificiale e Terapia Intensiva Jonathan Montomoli, Gianluca Villa	Ore 14:30 - 16:30	Discussione e progetto finale: <i>*i partecipanti si dividono in gruppi e producono un elaborato nell'ambito di argomenti di anestesia e rianimazione con gli strumenti di intelligenza artificiale</i> Elena Bignami, Valentina Bellini
Ore 12:15 - 12:30	Discussione sulla relazione precedente Faculty della relazione	Ore 16:30 - 17:00	Conclusioni Elena Bignami



#sanita2030



www.sanita2030.it







**DTX**  
TERAPIA DEL DOLORE

TRAVAGLIO

SUPERAMENTO DELLE FOBIE

iGoover



## CHIRURGIA



iGoover



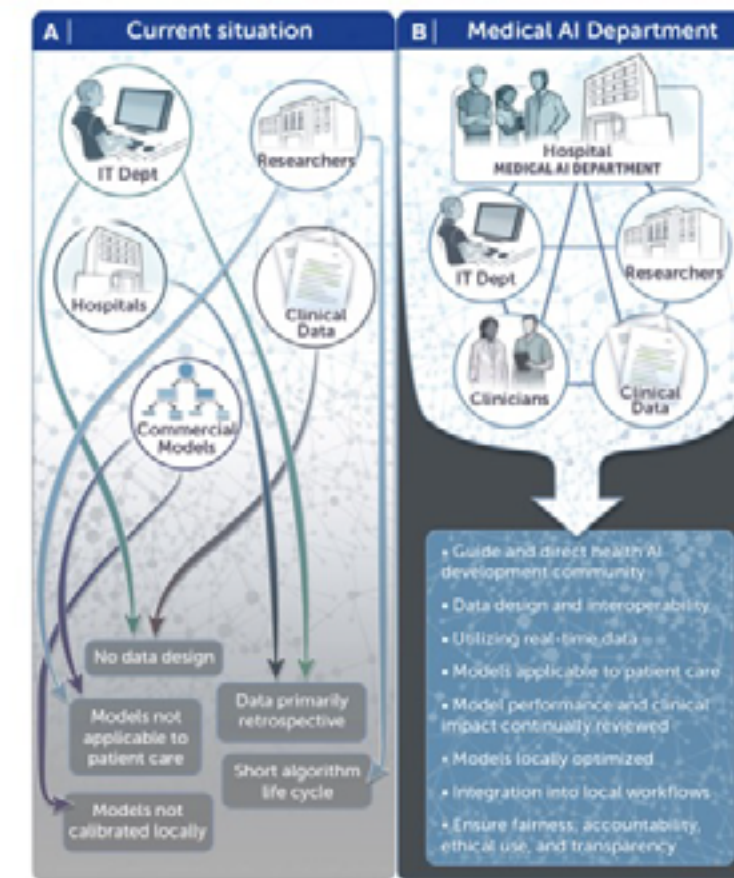


Open access Communication

BMJ Health & Care Informatics

### The clinical artificial intelligence department: a prerequisite for success

Christopher V. Cosgriff,<sup>1</sup> David J. Stone,<sup>2,3</sup> Gary Weissman,<sup>4,5</sup> Romain Pirracchio,<sup>6</sup> Leo Anthony Celi<sup>7,8</sup>



#sanita2030

Cosgriff et al. BMJ Health Care Inform. 2020



www.sanita2030.it

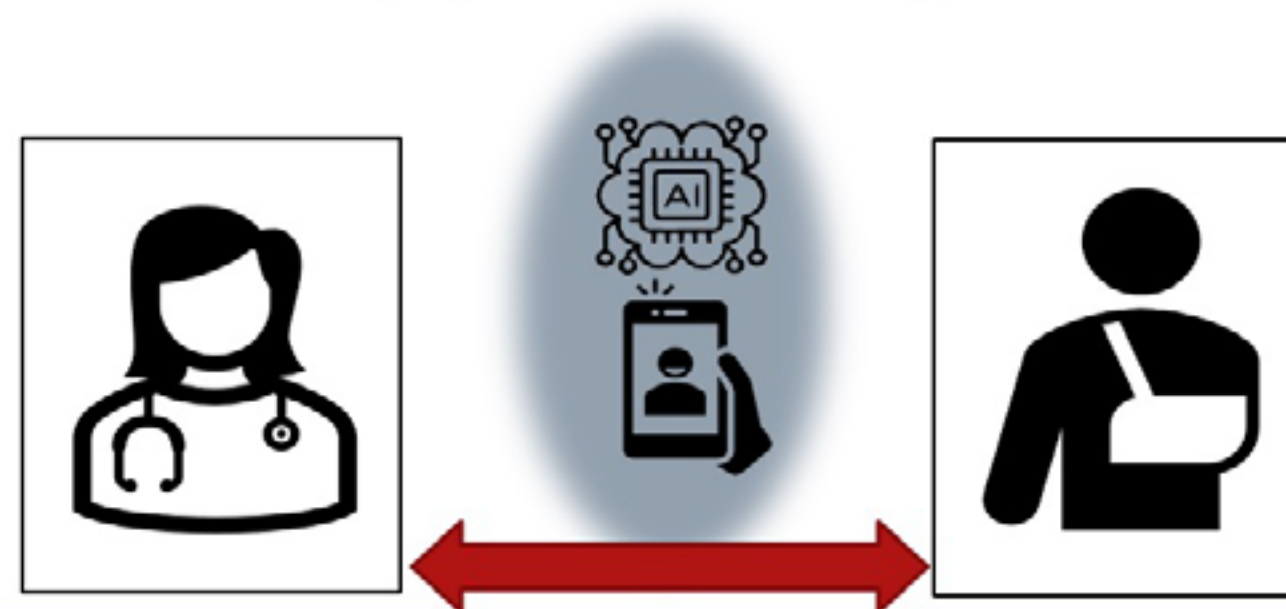




### Patient-Reported Data:

#### The third arm of Algorithmic-driven, patient-centered Hybrid Model

The result is a "hybrid two-way model" and aims to maintain the best characteristics of the three players involved: NT(AI), clinicians and patients



#sanita2030



www.sanita2030.it





### Limiti & Open Issues

- Capacità di generalizzazione
- Limiti sulla tipologia delle fonti dei dataset
- **Garbage in - garbage out**
- **Black Box o XAI (2023)**
- Possibilità di comprensione del modello
- Actionable Predictions
- Presentazione utile e comprensibile dei risultati
- Limiti della predizione



Perspective

The Clinical Era.  
 The PAC-

Elena Giovanna B...  
 Valentina Bellini

**NEXT GOAL**  
CDS AI SYSTEM

**COLLECTED DATA**  
3.333.360

THE CLINICAL RESEARCH ARE TRYING TO TAKE ADVANTAGE OF THE BEST AI CURRENTLY

**READY**

DATA -> BIG DATA SYSTEMS CHARACTERIZED BY 5Vs (Value, Volume, Veracity, Variety, Velocity)

EDUCATION AND IMPLEMENTATION	LOW QUALITY DATA
<b>GAME OVER</b>	
DIFFICULT CLINICAL APPLICATION	LEGAL AND ETHICAL ISSUES

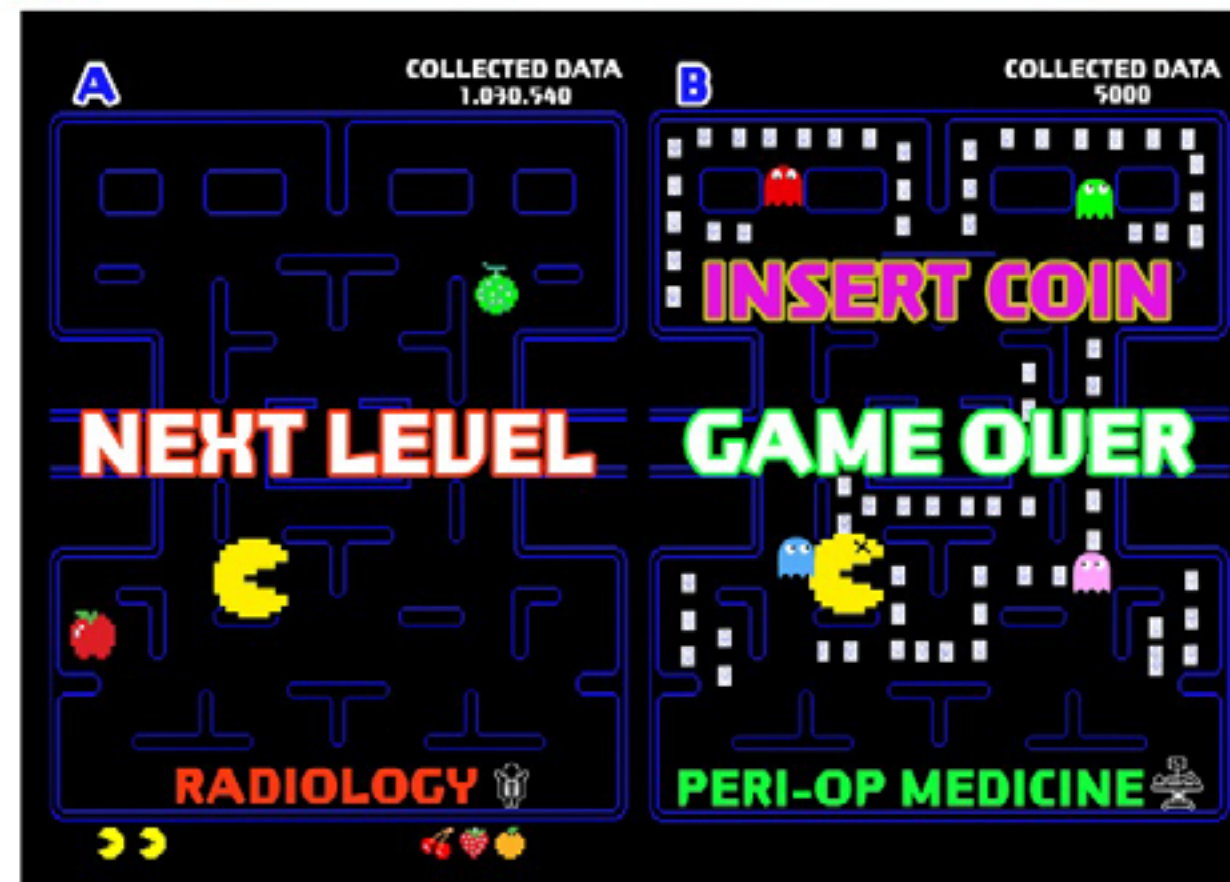
#sanita2030

Healthcare (Basel). 2023 Mar 29;11(7):975



www.sanita2030.it



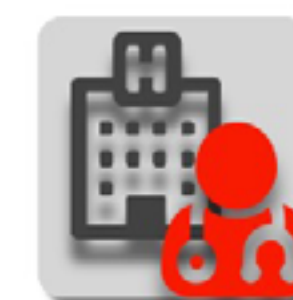




### Per AI e metaverso:

- **Qualità del dato**
- **IoT e digitalizzazione**
- **Clinica: CDSS**
- **Organizzazione: HCDM**
- **Dipartimento NT (AI e Metaverso)**

→ **Modello ibrido HI-AI**





# The power of evolution cannot be contained, so let it be

Marco CASCELLA<sup>1</sup>, Valentina BELLINI<sup>2</sup>,  
Jonathan MONTOMOLI<sup>3</sup>, Elena BIGNAMI<sup>2\*</sup>

Minerva Anestesiologica 2023 mese;89(0):000-000  
DOI: 10.23736/S0375-9393.23.17484-0



#sanita2030



www.sanita2030.it

### **Delitti in materia di violazione del diritto d'autore (Art. 25-novies, D.Lgs. n. 231/2001) [articolo aggiunto dalla L. n. 99/2009]**

- Messa a disposizione del pubblico, in un sistema di reti telematiche, mediante connessioni di qualsiasi genere, di un'opera dell'ingegno protetta, o di parte di essa (art. 171, legge n.633/1941 comma 1 lett. a) bis)
- Reati di cui al punto precedente commessi su opere altrui non destinate alla pubblicazione qualora ne risulti offeso l'onore o la reputazione (art. 171, legge n.633/1941 comma 3)
- Abusiva duplicazione, per trarne profitto, di programmi per elaboratore; importazione, distribuzione, vendita o detenzione a scopo commerciale o imprenditoriale o concessione in locazione di programmi contenuti in supporti non contrassegnati dalla SIAE; predisposizione di mezzi per rimuovere o eludere i dispositivi di protezione di programmi per elaboratori (art. 171-bis legge n.633/1941 comma 1)
- Riproduzione, trasferimento su altro supporto, distribuzione, comunicazione, presentazione o dimostrazione in pubblico, del contenuto di una banca dati; estrazione o reimpiego della banca dati; distribuzione, vendita o concessione in locazione di banche di dati (art. 171-bis legge n.633/1941 comma 2)
- Abusiva duplicazione, riproduzione, trasmissione o diffusione in pubblico con qualsiasi procedimento, in tutto o in parte, di opere dell'ingegno destinate al circuito televisivo, cinematografico, della vendita o del noleggio di dischi, nastri o supporti analoghi o ogni altro supporto contenente fonogrammi o videogrammi di opere musicali, cinematografiche o audiovisive assimilate o sequenze di immagini in movimento; opere letterarie, drammatiche, scientifiche o didattiche, musicali o drammatico musicali, multimediali, anche se inserite in opere collettive o composite o banche dati; riproduzione, duplicazione, trasmissione o diffusione abusiva, vendita o commercio, cessione a qualsiasi titolo o importazione abusiva di oltre cinquanta copie o esemplari di opere tutelate dal diritto d'autore e da diritti connessi; immissione in un sistema di reti telematiche, mediante connessioni di qualsiasi genere, di un'opera dell'ingegno protetta dal diritto d'autore, o parte di essa (art. 171-ter legge n.633/1941)
- Mancata comunicazione alla SIAE dei dati di identificazione dei supporti non soggetti al contrassegno o falsa dichiarazione (art. 171-septies legge n.633/1941)
- Fraudolenta produzione, vendita, importazione, promozione, installazione, modifica, utilizzo per uso pubblico e privato di apparati o parti di apparati atti alla decodificazione di trasmissioni audiovisive ad accesso condizionato effettuate via etere, via satellite, via cavo, in forma sia analogica sia digitale (art. 171-octies legge n.633/1941).

**[Torna all'inizio](#)**