

# DALL'OSPEDALE DEL FUTURO AL TERRITORIO DEL FUTURO

***LUIGI BERTINATO***

***WHO OFFICE FOR INVESTEMENT FOR HEALTH AND DEVELOPEMENT***



**TERAMO, 11 GENNAIO 2024**

**Obiettivo: supportare la Regione Europea nella pianificazione, programmazione e progettazione di nuovi ospedali e nella riqualificazione di strutture sanitarie esistenti con strategie innovative.**

- LOCALIZZAZIONE
- INDOOR AIR QUALITY
- STRATEGICA
- SICUREZZA
- FLESSIBILITÀ E RESILIENZA
- INCLUSIVE DESIGN
- PROGETTO FUNZIONALE
- DIGITALIZZAZIONE
- OSPEDALE PER NUCLEI
- RETE TERRITORIALE
- CAMERA SINGOLA (+1)
- EVIDENCE BASED DESIGN
- SOSTENIBILITÀ
- SFIDE FUTURE
- HEALING GARDEN
- SPAZI DI LAVORO

<https://www.who.int/europe/publications/i/item/WHO-EURO-2023-7525-47292-69380>

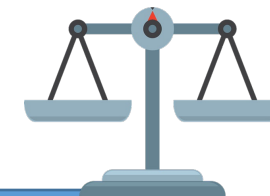
## Hospitals of the future

A technical brief on re-thinking the architecture of hospitals



 World Health Organization  
European Region

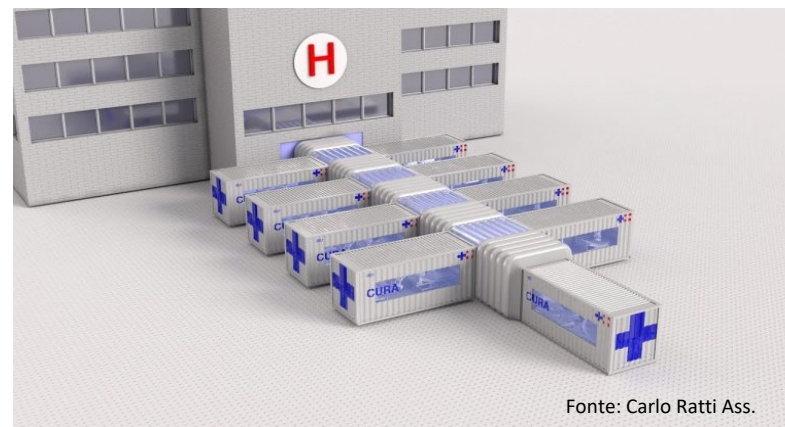
# RIFLESSIONI - OSPEDALI COVID19 E POST-COVID19



In questa fase è possibile approfondire le riflessioni svolte nel recente periodo, ove tutti i professionisti coinvolti si sono dovuti confrontare quotidianamente sia con l'organizzazione, sia con la struttura architettonica in relazione alla funzione di emergenza sanitaria (epidemia).

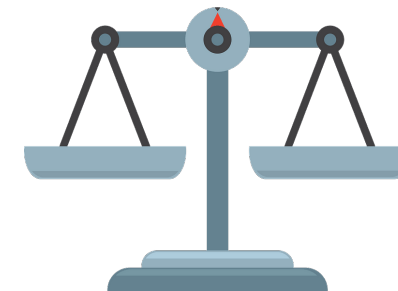
È ormai certo che è necessario pensare a un diverso modello funzionale, relazionale e spaziale, che possa tenere conto di tutte quelle misure di prevenzione legate al distanziamento, all'isolamento e all'intervento su persone contagiate e, al contempo, di creare ambienti lavorativi e di cura accoglienti e ospitali e rispondere anche alle altre istanze di cura.

- **Ospedale flessibile**
- **Ospedale elastico**
- **Ospedale fisarmonica**
- **Ospedale resiliente**




Fonte: Carlo Ratti Ass.

# NUOVI MATERIALI E TECNOLOGIE DI COSTRUZIONE DELLE STRUTTURE OSPEDALIERE



## MATERIALI INNOVATIVI DAL PUNTO DI VISTA AMBIENTALE E ENERGETICO

**Materiali innovativi ed ecosostenibili** per l'architettura e il design, anche per le costruzioni ospedaliere.

- 
- materiali da costruzione **per bioarchitettura ed eco-design quali legno, vetro, laterizi e terra cruda, plastica, eco cemento, bambù**, materiali isolanti ed innovativi, derivanti dalle più nuove ricerche tecnologiche del settore.
  - vanno compresi anche lo smaltimento, il riuso e il riciclo, importante per la riduzione dell'impatto ambientale dell'intero ciclo di vita dei materiali.





# LE CAMERE DI DEGENZA DELL'OSPEDALE DEL FUTURO

NUOVI MATERIALI E TECNOLOGIE DI COSTRUZIONE DEGLI INTERNI

DELLE STRUTTURE OSPEDALIERE:

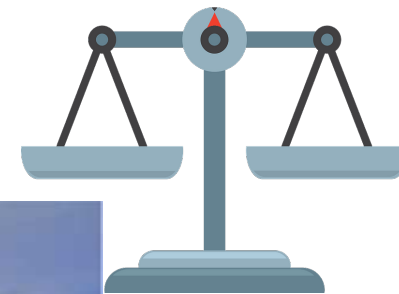
Alcune tendenze

- **camere di degenza singole:** *resistenza agli antibiotici DIMINUITA, i pazienti possono essere isolati più rapidamente e le infezioni tenute sotto controllo più facilmente.*
- Molti studi dimostrano che la durata del trattamento in stanze singole è più breve e il rischio di infezioni da germi ospedalieri è notevolmente ridotto. (riduzione dei costi supplementari per le infezioni)
- **sviluppo dell'architettura curativa (Healing Architecture):** è dimostrato che osservare la natura influenza positivamente il processo di guarigione.



[www.iss.it/presidenza](http://www.iss.it/presidenza)

# L'OSPEDALE A TEMPO: IL MARTINI HOSPITAL (GRONINGEN) UN NUOVO APPROCCIO ALL'ARCHITETTURA DELL'OSPEDALE



Caratteristiche di flessibilità e sostituibilità dell'edificio cosicché possa rispondere alle mutevoli richieste spaziali, funzionali e gestionali cui sono sottoposte le strutture ospedaliere, in costante e rapida evoluzione

- Utilizzo di tecniche di costruzione industriali, flessibili e smontabili, in grado di garantire adattabilità e modificabilità
- Contenimento del consumo energetico
- Volontà di creare un healing environment per i pazienti dal punto di vista del design degli spazi dell'ospedale

**SCADE COME OSPEDALE DOPO 30  
ANNI DEL SUO UTILIZZO !**



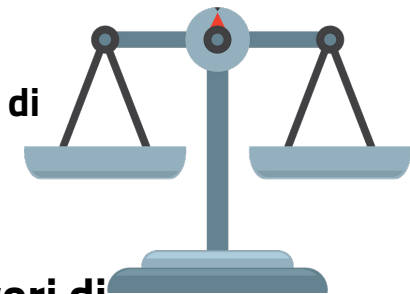
[www.iss.it/presidenza](http://www.iss.it/presidenza)



PRESIDENZA

# LA SICUREZZA NELLA COSTRUZIONE DI EDILIZIA OSPEDALIERA

Problemi igienici e ambientali che coinvolgono addetti, utenti, pazienti, visitatori e operatori associati a interventi di costruzione e ristrutturazione.



- Produzione di polveri prodotte dai lavori di demolizione, dalla movimentazione di materiali da costruzione e delle macerie di risulta.
- Comparsa di infezioni da patogeni opportunisti (funghi filamentosi o batteri), veicolati dall'aria e/o dall'acqua, oltre al potenziale incremento di incidenza di patologie a carico dell'apparato respiratorio imputabili all'inalazione casuale o cronica e continuativa di polveri con spore patogene (es. aspergillosi nosocomiale in pazienti immunocompromessi).

# ECOLOGICO: NUOVI MATERIALI E TECNOLOGIE DI COSTRUZIONE DELLE STRUTTURE OSPEDALIERE

Secondo lo "Health Care's Climate Footprint", uno studio di **Health Care Without Harm**, organizzazione globale che promuove la sostenibilità nell'assistenza sanitaria, le **emissioni** dei sistemi sanitari di tutto il mondo hanno rappresentato il 4,4% della produzione globale.

**Se il settore sanitario fosse un Paese, sarebbe il quinto Paese più inquinante al mondo, dopo Stati Uniti, Cina, India e Russia.**

**Due** sono quindi gli ambiti con i quali l'ospedale del futuro si deve interfacciare e ai quali la sua progettazione non può sottrarsi: **la sfera sociale e la sfera ambientale.**



# ENERGIA GEOTERMICA AL POSTO DEL GAS NATURALE E DEI COMBUSTIBILI FOSSILI–

## Hospital in Leeuwarden, Netherlands





# GREEN HOSPITAL



- Il Children's Hospice di Bologna progettato dall'architetto Renzo Piano e dal suo studio, **Renzo Piano Building Workshop**, per la **Fondazione Hospice Maria Teresa Chiantore Seràgnoli Onlus**. Cura particolare è stata dedicata a inserimento ambientale, sostenibilità e aspetti energetici.



# KHOO TECK PUAT GREEN HOSPITAL - 590 PL





# PARIS-NORD SAINT OUEN HOSPITAL

Parigi, Francia

2021 - In progress

Renzo Piano Building

Brunel Saunier Architecture

1167 posti letto

145 000 m2

- **funzionalità**
- **benessere**
- **rapporto con la città**
- **resilienza**





# Lou Ruvo Center for Brain Health, Las Vegas – Nevada

Architetto Frank Gehry



Centro neurologico, progettato in California, sviluppato in Europa, costruito in Asia e assemblato nel deserto del Nevada: i calcoli e le misurazioni sono stati fatti in Israele e India, i pezzi fabbricati in Cina, in cantiere l'assemblaggio è stato monitorato in tempo reale da un team di ingegneri in Germania.



**555 moduli**, ognuno diverso dall'altro  
**65 mila ore** di progettazione e costruzione  
**80 milioni di dollari** di investimento  
**Quasi 900 tonnellate** di acciaio  
Pannelli di acciaio uniti saldamente tra loro  
Linee curve e contorte  
Ibrido tra un monumento e un auditorium







A close-up photograph of a doctor's torso. The doctor is wearing a white lab coat over a light blue shirt and a bright orange patterned tie. A silver stethoscope is draped around their neck. Their right hand is holding a silver tablet computer, and their left hand is also visible near the bottom of the frame. The background is plain white.

## **HEALTHCARE ASSET TRACKING PER UN CONTROLLO IN TEMPO REALE DI STRUTTURE SANITARIE E RSA**

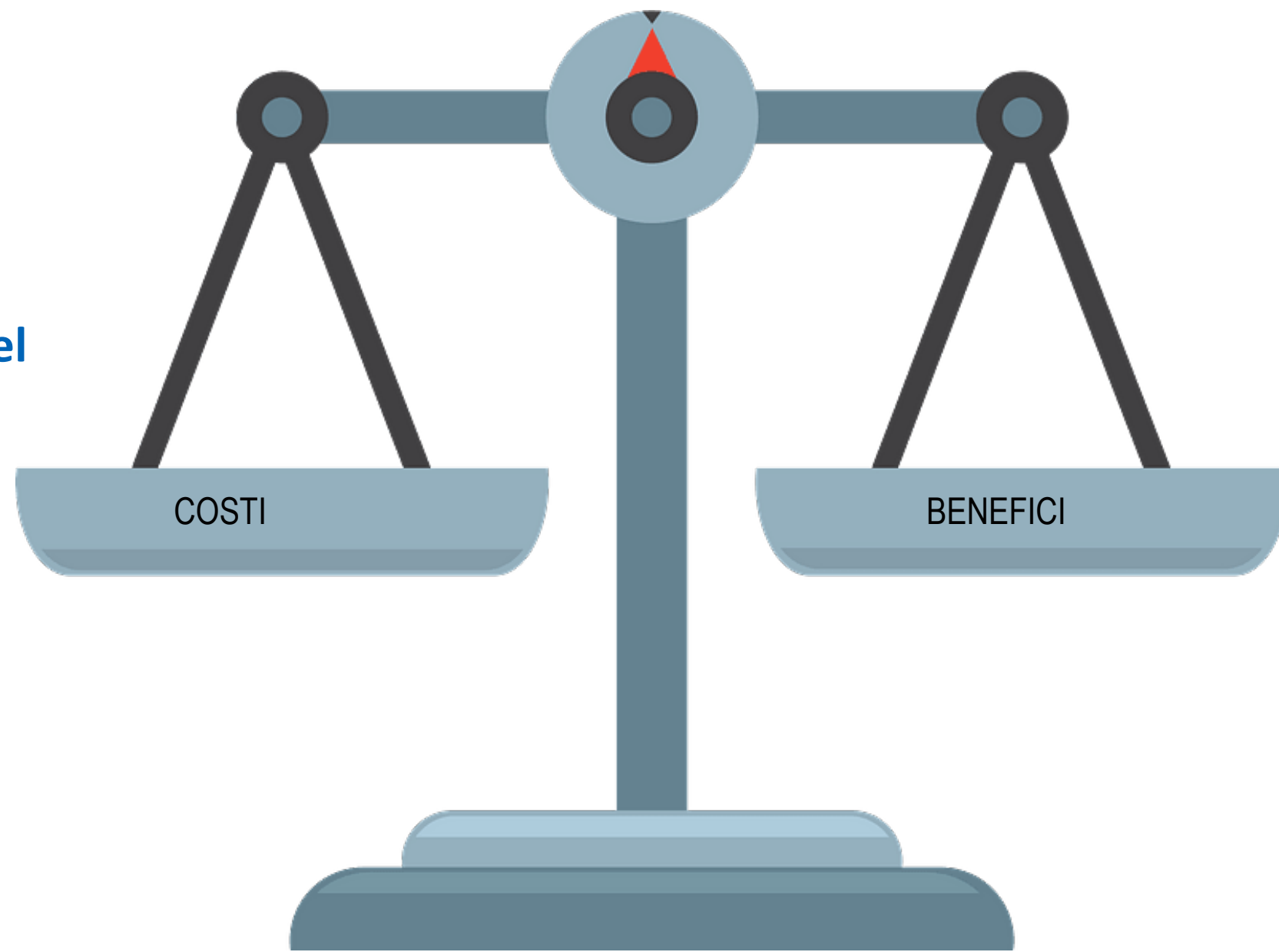
**Con lo stesso tablet:**

- Monitorare
- Identificare aree di crisi e criticità
- **Trovare soluzioni**

Gli operatori sanitari visualizzano su una **mappa interattiva** dove si trovano risorse importanti come letti, sedie a rotelle, pompe per infusione, monitor biometrici.

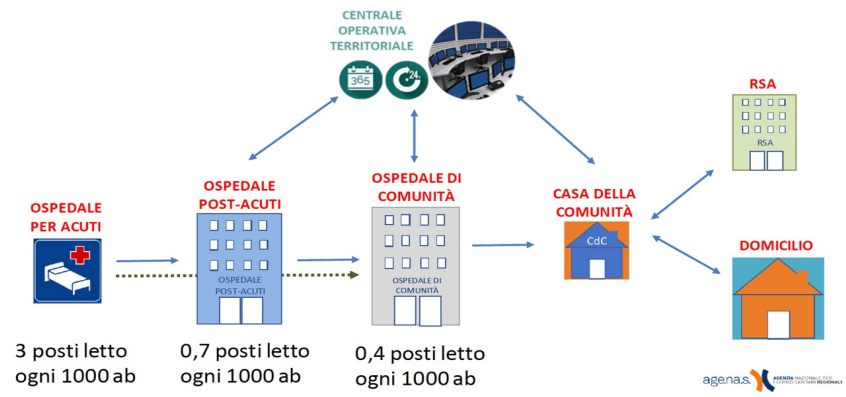
# Il Domandone sul nuovo modello della medicina di prossimità e sulle nuove strutture intermedie:

- 1) Utilizzare quelle già parte del patrimonio aziendale ?
- 2) Riqualficare le strutture esistenti?
- 3) Costruirne di nuove ?



Submisura 1.3: **Rafforzare le cure intermedie e le sue strutture - Ospedale di Comunità**

Standard 1 OdC (20 PL) ogni 50.000-100.000 abitanti



# CHILDREN'S SURGICAL HOSPITAL COSTRUITO IN UGANDA DA EMERGENCY; ARCH.CURATIVA

Inaugurato nell'aprile del 2021, il Centro di chirurgia pediatrica di **Entebbe, in Uganda**, progettato da Renzo Piano,

La sfida è stata quella di **unire la chirurgia e l'architettura d'eccellenza**, unione che si chiama "**architettura curativa**".

**Sostenibilità:** un edificio IN **LEGNO** in cui le pareti sono fatte di terra proveniente dal cantiere, ricoperta da migliaia di pannelli fotovoltaici, che contribuiscono al suo fabbisogno energetico.



9.700 m<sup>2</sup> e offre alla comunità 3 sale operatorie, **72 posti letto**, 6 ambulatori, una radiologia, un laboratorio con banca del sangue, una TAC, farmacia,

**Progettato gratuitamente, costato quasi 23 milioni di euro:** per il 20% a carico del governo ugandese, che continuerà a stanziare fondi nella stessa percentuale per **i costi di gestione, circa 6 milioni l'anno.**



# ABBATTIMENTO TEMPISTICHE DI COSTRUZIONE DELLE INFRASTRUTTURE



**15 aprile 2019:** con la posa del primo palo inizia ufficialmente la ricostruzione del Viadotto Genova San Giorgio a seguito del crollo del Ponte Morandi, avvenuto il 14 agosto 2018. Il nuovo ponte, realizzato dall'architetto Renzo Piano, è stato inaugurato **il 3 agosto 2020**.



# INFRA-STRUTTURE OSPEDALIERE PER IL COVID-19

## MESSE IN OPERA IN POCHISSIMO TEMPO

Nel **2020** gli esperti dell'architettura, dell'ingegneria e delle costruzioni (AEC) hanno trasformato il loro approccio al lavoro. **Sono stati costruiti ospedali modulari in pochissimi giorni e settimane aiutando comunità intere in circostanze eccezionali** (Cina, Mexico, UK, Italia, ecc.)







NEOM  
HOSPITAL

SPECIALTIES

FACILITIES

PLAN YOUR VISIT

ABOUT US

CONTACT



BOOK AN APPOINTMENT

# NEOM HOSPITAL

CHANGING THE FUTURE OF HEALTHCARE



NEOM  
HOSPITAL

FOR EMERGENCIES PLEASE CALL  
0556834266

BOOK AN APPOINTMENT

CONTACT

MAIN ENTRANCE

المدخل الرئيسي

↑  
المواقف  
Parking



# MEET BARCELONA

VISIT AND LOVE IT

INVEST AND DO BUSINESS

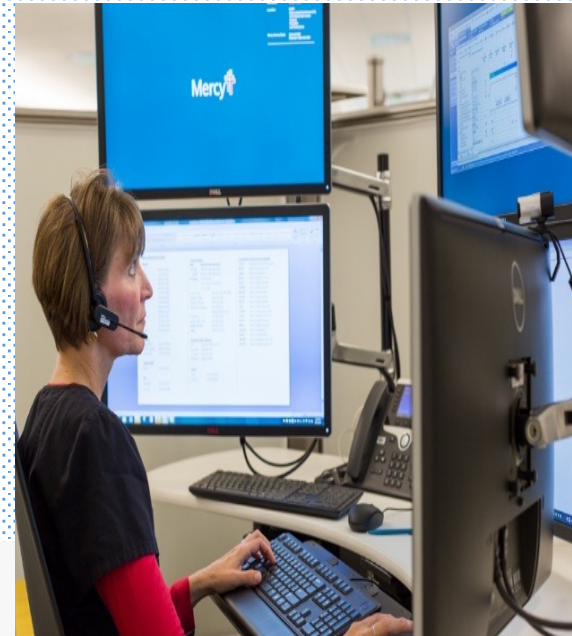
STUDY AND RESEARCH





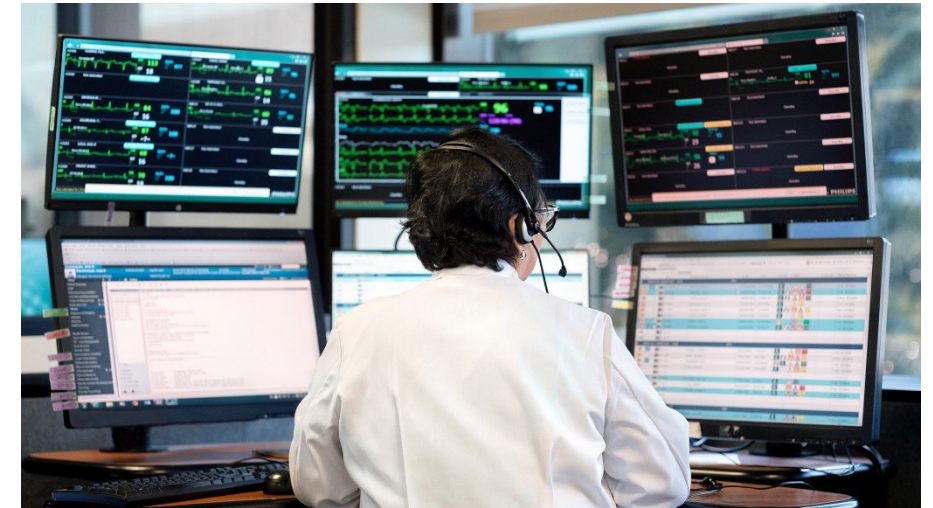
# Mercy Virtual Hospital – Chesterfield, Missouri

- **Luogo di cura «virtuale»**
- Opera solo e soltanto attraverso la **Telemedicina**
- **Fornisce servizi da remoto a circa 2.400 pazienti in ospedali partner, o al domicilio, fornendo diagnosi, prognosi e indicazioni terapeutiche e monitorando singolarmente i pazienti**
- La struttura, **priva di posti letto e pazienti**, offre uffici e schermi per teleconferenze per 330 medici e infermieri
- Fornisce **assistenza sanitaria h24, 7 giorni su 7**
- È il centro di comando per la più grande unità elettronica di terapia intensiva della nazione e altri servizi di telemedicina, tra cui telestroke, Nurse On Call e teleconsulti medici



# *Virtual hospitals: breaking old habits and rethinking traditional ways of delivering care*

- **Ambulatori virtuali** → anche l'ambulatorio ospedaliero può diventare virtuale con una semplice piattaforma online dove medici, pazienti e infermieri possono interagire virtualmente per inviare parametri vitali, esami e referti
- **Ricovero virtuale** → monitoraggio parametri da remoto (ad es: **e-ICU**), tele-consulenze specialistiche, tele-radiologia...
- **Ricovero a domicilio** → un'integrazione avanzata tra assistenza ospedaliera ed assistenza domiciliare: è l'ospedale che va a domicilio del malato, per minimizzare i ricoveri e abbattere i costi.

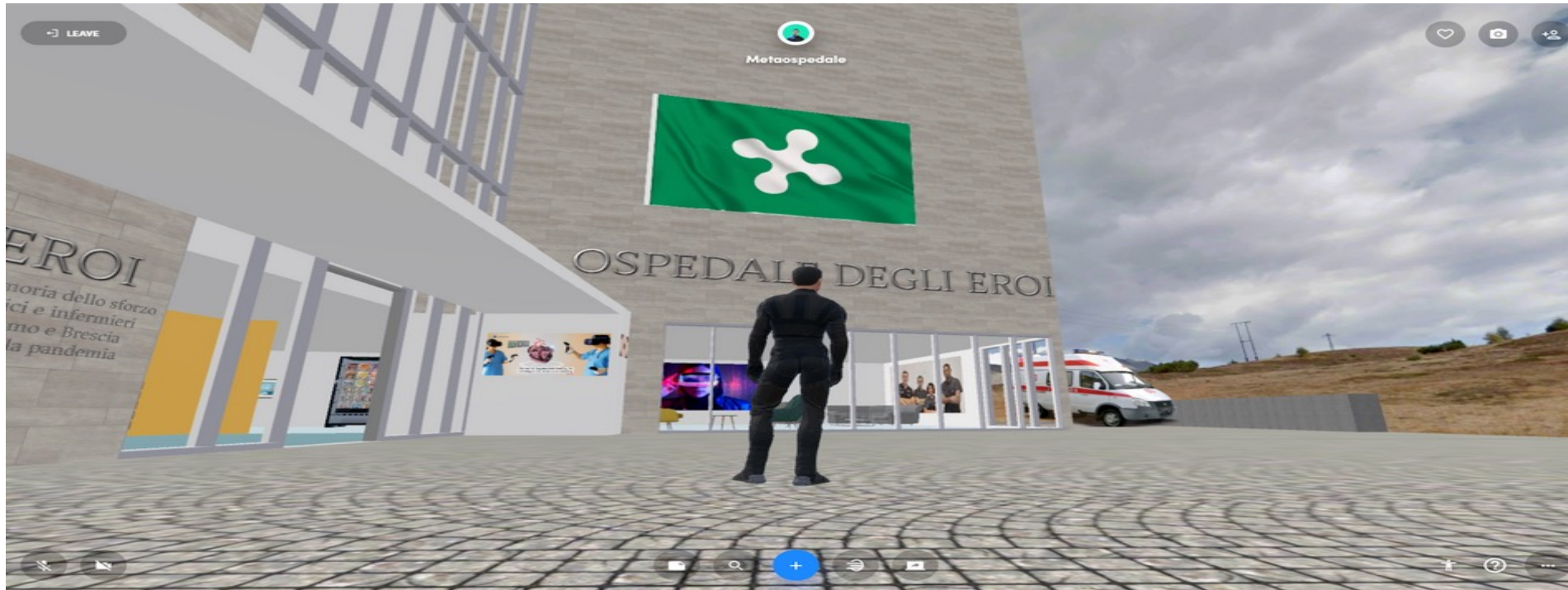


Electronic Intensive Care Unit (e-ICU)



# NASCE IL PRIMO OSPEDALE ITALIANO DEL METAVERSO

## 11 AGOSTO 2022



Si tratta di una applicazione denominata **Metaospedale** che permette di fruire di una serie di servizi al paziente direttamente attraverso la tecnologia immersiva del metaverso.

Il paziente può usufruire di una serie di servizi collegati all'ospedale che usufruisce di questa applicazione oltre a quelli più tradizionali di consultazione è possibile fare.

Consultazione della propria situazione clinica con un medico collegato attraverso visore e che si può incontrare all'interno del metaverso.

# METAOSPEDALE

## Per i pazienti

- Visite ambulatoriali
- Consultazione della propria situazione clinica
- Prenotare esami
- Ufficio Relazioni con il Pubblico
- Uscire, camminare, muoversi
- Vedere in anteprima presso quale ambulatorio/servizio accedere
- Ampliare l'offerta (prenotazione di esami di screening)

## Per i familiari

- Incontri del paziente
- Colloqui col personale sanitario
- Altre attività amministrative

La struttura può **ospitare fino a 500 persone** che fruiscono di tutti i servizi a disposizione.

# I TRASPORTI SANITARI DEL FUTURO MEDIANTE DRONI



In Cina **Ambular** è già realtà: ecco l'ambulanza volante per le missioni mediche di emergenza





# Air taxi, presentato il primo vertiporto di Roma. De Vincenti (Adr): “L’obiettivo è il Giubileo del 2025”

di **Flavio Fabbri** | 6 Ottobre 2022, ore 10:51





# LE PROFESSIONI OSPEDALIERE DEL FUTURO

- Virtual hospital manager
- Health data hacker
- Data and Digital expert
- Data detective
- Machine learning specialist
- Bioinformatici
- Esperto di stampa 3D di organi e tessuti
- Tele-chirurghi
- Pilota di droni per trasporti sanitari
- Esperto di E-procurement
- Esperto di transizione verde
- Esperto di project management
- Altri



*Les Métiers du Futur (Jobs of the Future), published earlier this year, Isabelle Rouhan propels herself into the 2030s. The author believes that **85% of the jobs that we will have in 2030 do not exist yet.***

# I lavori del futuro con ricadute nel mondo sanitario:

- Analista dati biometrici;
- Gestore uomo macchina;
- Curatore memoria (dove si può ritrovare ed esercitare realtà passate);
- Talker (supporto ed ascolto a distanza)



# QUESTIONI ETICHE

- **RELAZIONE MEDICO-PAZIENTE:** rischio di una "assistenza cognitiva automatizzata" con riduzione delle abilità del medico e degli operatori sanitari
- **AFFIDABILITA' DELLA IA E OPACITA' DEGLI ALGORITMI:** necessari strumenti di validazione che riducano possibili errori e discriminazioni dovute a cause tecnologiche e/o ad interpretazioni umane
- **IA - CONDIVISIONE DEI DATI - PRIVACY:** l'enorme uso dei dati e la loro condivisione pone seri interrogativi sulla tutela della privacy
- **CONSENSO ED AUTONOMIA:** il consenso informato con tutte le sue problematiche di interazione e comprensione da parte del paziente rimane un elemento essenziale della relazione con / medico
- **RESPONSABILITA':** sul piano giuridico necessario verificare i livelli di responsabilità di tutte le categorie esistenti
- **FORMAZIONE:** elemento fondamentale da governare in modo dinamico

