



**POLITECNICO
MILANO 1863**

DIPARTIMENTO DI ARCHITETTURA,
INGEGNERIA DELLE COSTRUZIONI
E AMBIENTE COSTRUITO



Fondazione
Politecnico
di Milano

**Healthcare
Infrastructures**

JOINT RESEARCH PARTNERSHIP



JRP Healthcare Infrastructures

BRIEF ANNUAL REPORT 2023

THE NEXT GENERATION HOSPITAL®

Requisiti Metaprogettuali per l'Ospedale
del Futuro: Modello Funzionale, Modello
Prestazionale e Terminologia UNI

GOVERNANCE

Responsabilità scientifica

Stefano Capolongo / Presidente JRP HI

Politecnico di Milano, Dipartimento ABC Architettura ingegneria delle costruzioni ambiente costruito, Design & Health Lab

Ferruccio Resta / Vicepresidente JRP HI

Fondazione Politecnico di Milano

Segreteria scientifica

Andrea Brambilla / Segretario JRP HI

Silvia Mangili, Michele Dolcini

Politecnico di Milano, Dipartimento ABC Architettura ingegneria delle costruzioni ambiente costruito, Design & Health Lab

Segreteria organizzativa, Comunicazione e Event-management

Francesco Gunnella, Giancarlo Donizzelli

Fondazione Politecnico di Milano

Gruppo di Lavoro Report JRP HI

Andrea Brambilla, Marco Gola, Silvia Mangili, Michele Dolcini, Erica Brusamolin, Stefano Arruzzoli, Tianzhi Sun, Yong You, Isabella Nuvolari Diuodo, Daniel Ibrahim

Politecnico di Milano, Dipartimento ABC Architettura ingegneria delle costruzioni ambiente costruito, Design & Health Lab

Advisory Board Istituzionale

Mario Abis

Docente Università IULM, Presidente Makno Analisi, Ricerche e Innovazione

Natasha Azzopardi Muscat

Director Country Health Policies & Systems WHO - World Health Organization

Maurizio Mauri

Past President CNETO - Centro Nazionale Edilizia e Tecnica Ospedaliera

Laura Chiappa

Direttore Sanitario Fondazione Policlinico IRCCS Ca' Granda

Silvio Brusafferro

Past President ISS Istituto Superiore di Sanità

Americo Cicchetti

Direttore Generale Programmazione Ministero della Salute

Ruggero Lensi

Direttore Generale UNI - Ente Italiano di Normazione

Domenico Mantoan

Direttore Generale AGENAS - Agenzia Nazionale per i Servizi Sanitari Regionali

Advisory Board Politecnico di Milano

Maddalena Buffoli

DABC - Dipartimento di Architettura ingegneria delle costruzioni ambiente costruito

Maria Laura Costantino

DCMIC - Dipartimento di Chimica Materiali e Ingegneria Chimica

Alberto Redaelli

DEIB - Dipartimento di Elettronica, Informazione e Bioingegneria

Mario Motta

DENG - Dipartimento di Energia

Cristina Masella

DIG - Dipartimento di Ingegneria Gestionale

Anna Maria Paganoni

DMAT - Dipartimento di Matematica

PARTNERS

Partners Fondatori



Fondazione
Politecnico
di Milano



**POLITECNICO
MILANO 1863**

DIPARTIMENTO DI ARCHITETTURA,
INGEGNERIA DELLE COSTRUZIONI
E AMBIENTE COSTRUITO

**DESIGN
HEALTH
ABOLAB**

Associati Platinum 2023



Associati Gold 2023



Associati Istituzionali 2023



Ospedale Maggiore di Lodi
Distretti e Presidi Lodigiani



NEXT
GENERATION
HOSPITAL



Il Politecnico di Milano Dipartimento ABC (Architecture Built environment Construction engineering), con la Fondazione Politecnico di Milano, ha istituito nel 2022 la piattaforma di ricerca multiattore **Joint Research Partnership Healthcare Infrastructures (JRP HI)** rivolta a istituzioni e imprese attive nel settore Healthcare & Life Science.

L'obiettivo dei JRP è agevolare il confronto sulla costruzione di scenari inerenti l'evoluzione tecnologica di settori strategici per il Sistema Paese coinvolgendo tutti gli stakeholder della filiera. L'adesione all'iniziativa permette di contribuire attivamente alla ricerca applicata e condividere preventivamente tra tutti gli attori le indicazioni strategiche discuterendone le principali prospettive di innovazione.

La piattaforma JRP HI sviluppa e sperimenta le strategie evolutive di innovazione progettuale, tecnologica, organizzativa, costruttiva e gestionale che contribuiscono ad aumentare la competitività, efficienza e efficacia dei modelli esistenti rispetto alla transizione della sanità da uno scenario esclusivamente ospedale-centrico verso una prospettiva user-center sostenibile, all'interno di una rete territoriale fisica e digitale.

Le infrastrutture ospedaliere sono un asset strategico per la loro rilevanza sociale, ambientale ed economica ma, ad oggi, mancano linee guida aggiornate, strategie condivise e indicatori misurabili per la loro efficace progettazione, realizzazione e gestione.

Il programma di ricerca del primo triennio ha individuato come obiettivo la definizione di un modello metaprogettuale **Next Generation Hospital®** per supportare gli enti istituzionali e gli operatori economici nella definizione dei nuovi ospedali con raccomandazioni condivise, requisiti misurabili e strategie Evidence e Practice-based preventivamente validate all'interno di un sistema terminologico comune.

*Politecnico di Milano Department of ABC (Architecture Built Environment Construction Engineering), in collaboration with the Fondazione Politecnico di Milano, established in 2022 the multi-stakeholder research platform **Joint Research Partnership Healthcare Infrastructures (JRP HI)**, which was aimed at institutions and companies operating in the Healthcare & Life Science sector.*

The goal of JRP is to facilitate discussion on building scenarios related to technological evolution in strategic sectors for the Country System, involving all stakeholders in the supply chain. Participation in the initiative allows for active contribution to applied research and the pre-sharing of strategic indications among all actors to discuss the main perspectives of innovation.

The JRP HI platform develops and experiments with evolutionary strategies of design, technological, organizational, constructive, and managerial innovation. This contributes to increasing the competitiveness, efficiency, and effectiveness of existing models concerning the transition of healthcare from a solely hospital-centric scenario towards a sustainable user-centered perspective, within a physical and digital territorial network.

Hospital infrastructures are a strategic asset due to their social, environmental, and economic relevance, but currently lack updated guidelines, shared strategies, and measurable indicators for their effective design, implementation, and management.

*The research program of the first three years aimed to define a meta-project model **Next Generation Hospital®** to support institutional entities and economic operators in defining new hospitals with shared recommendations, measurable requirements, and evidence and practice-based strategies pre-validated within a common terminological system.*

Le attività di ricerca, sintetizzate nel Report del **2022**, hanno avuto carattere esplorativo e hanno contribuito a:

- consolidare il **ripensamento dell'ospedale post-Covid-19** anche in relazione alle istanze globali (macro-trend) e agli impatti del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR);
- proporre la **vision di ospedale di nuova generazione**, superando i riduttivi concetti di “smart”, “green” o “pandemic” hospital e traguardando un modello olistico di Infrastruttura per la Salute Funzionale, Sostenibile, Digitale, Tecnologica, Sicura, Sana, Confortevole e Accogliente;
- testimoniare l'importanza della **misurabilità** degli impatti che l'ambiente costruito ha sull'organizzazione ospedaliera oltre che sulla salute e benessere delle persone che, con ruoli diversi, vivono gli spazi e i servizi sanitari.

The research activities, synthesized in the **2022** Report, were exploratory and contributed to:

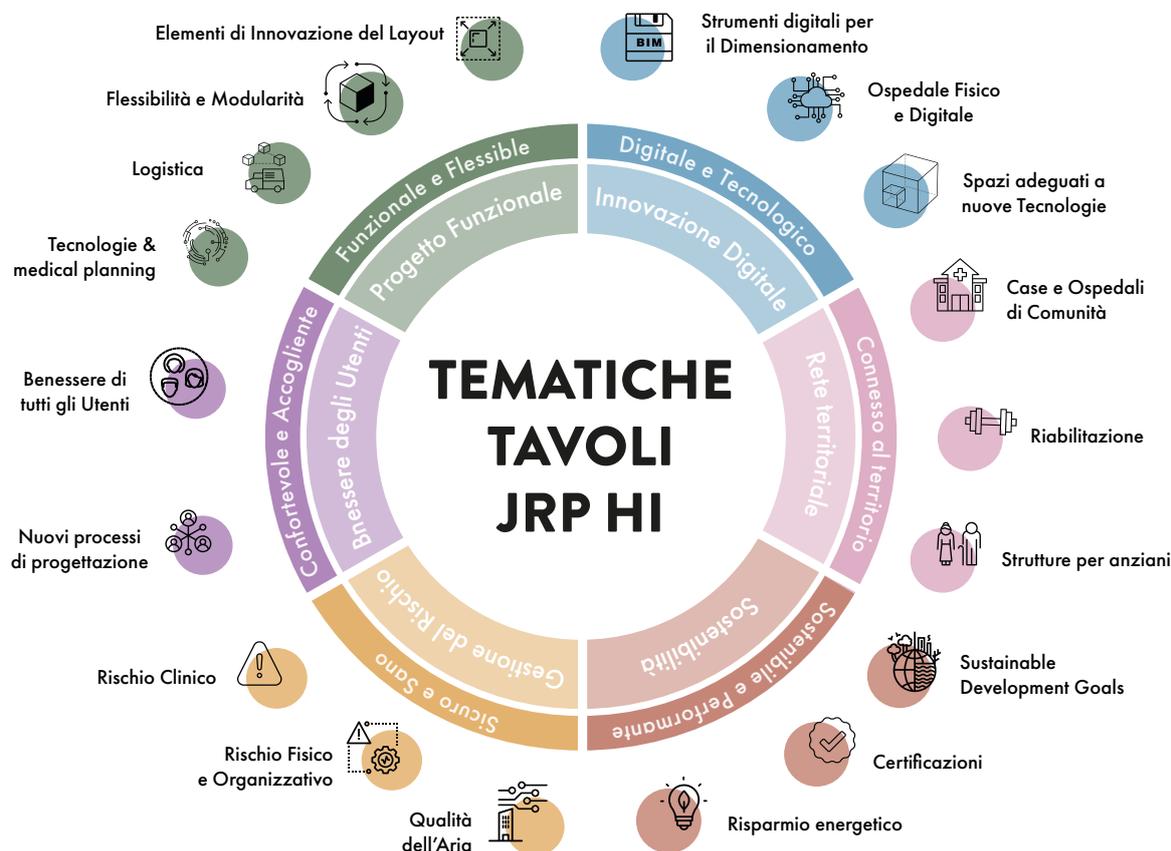
- consolidating the **rethinking of the post-Covid-19 hospital** also in relation to global issues (macro-trends) and the impacts of the PNRR;
- proposing the **vision of a next-generation hospital**, overcoming the limiting concepts of “smart,” “green,” or “pandemic” hospitals. Instead it aims for a holistic model of Functional, Sustainable, Digital, Technological, Safe, Healthy, Comfortable, and Welcoming Health Infrastructure;
- demonstrating the importance of **measurability** of the impacts that the built environment has on hospital organization as well as on the health and well-being of people who experience spaces and healthcare services.

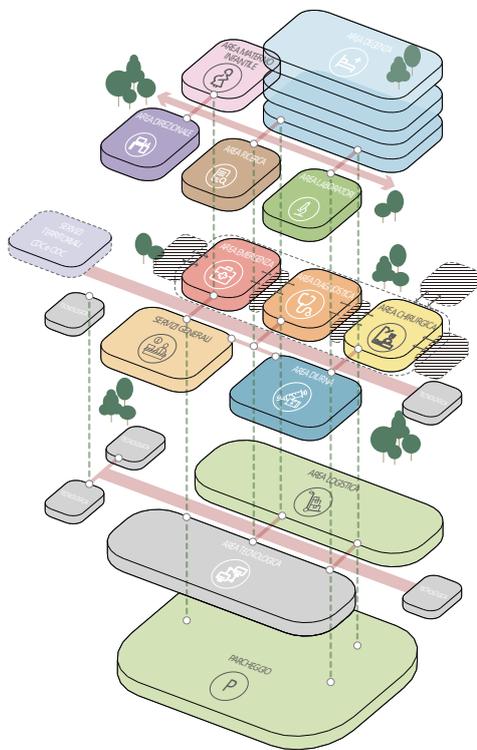
Partendo da queste istanze e dal documento redatto dal Design & Health Lab per l'Organizzazione Mondiale della Sanità “Hospitals of the Future: a Technical Brief on Re-thinking the Architecture of Hospitals” diffuso in tutta la Regione Europea (WHO, 2022), le attività di ricerca del **2023** sono state strutturate in una revisione di letteratura, 2 survey e 13 focus group tematici con la partecipazione dei referenti di oltre 40 partner tra enti ospedalieri, istituzioni e attori industriali afferenti alla filiera della progettazione, costruzione e gestione delle infrastrutture per la salute all'interno dei 6 tavoli di lavoro:

1. **Progetto Funzionale**
2. **Innovazione Digitale**
3. **Gestione del Rischio**
4. **Benessere degli Utenti**
5. **Sostenibilità**
6. **Rete Territoriale**

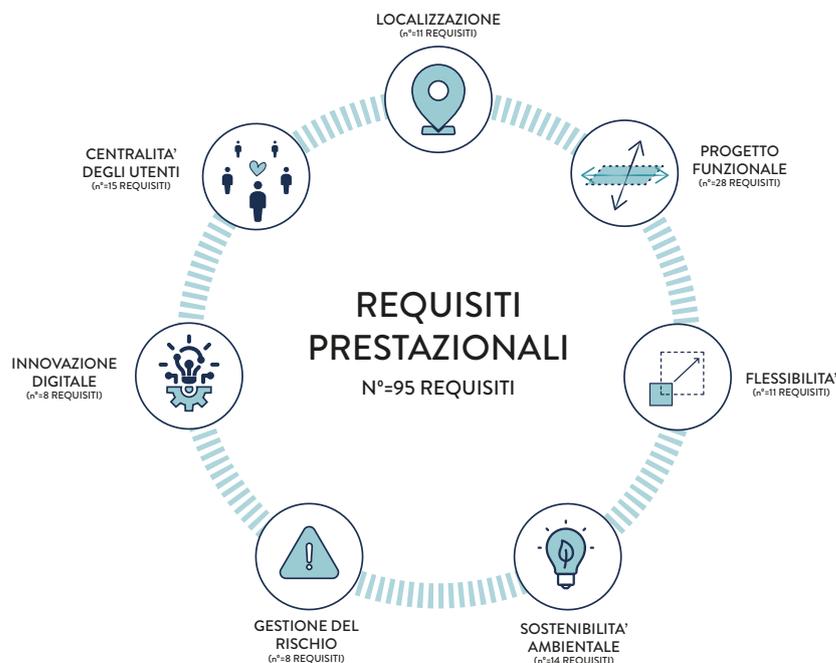
Based on these issues and the document drafted by the Design & Health Lab for the World Health Organization “Hospitals of the Future: a Technical Brief on Re-thinking the Architecture of Hospitals” disseminated throughout the European Region, the **2023** research activities were structured in a literature review, 2 surveys, and 13 thematic focus groups with the participation of representatives from over 40 partners including hospital institutions, institutions, and industrial actors belonging to the design, construction, and management of health infrastructures supply chain, into 6 thematic focus groups:

1. **Functional Design**
2. **Digital Innovation**
3. **Risk Management**
4. **User Centerdness**
5. **Sustainability**
6. **Territorial Network**





Modello Funzionale / Functional Model



Modello Prestazionale / Performance Model

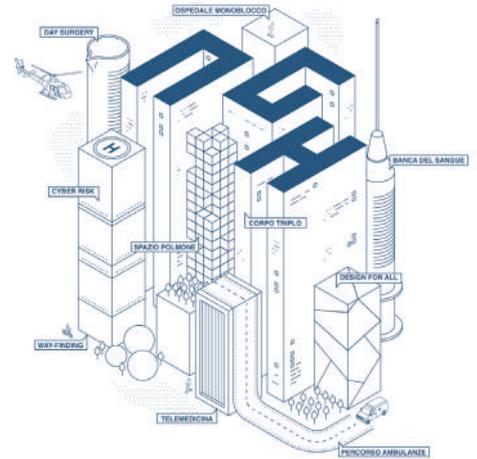
I risultati dell'attività di ricerca dell'anno 2023 sono:

- a. **Il Modello Funzionale**, ovvero la classificazione dell'infrastruttura ospedaliera in **15 Macroaree Funzionali** (come macroarea Diagnostica, Diurna, Chirurgica, Emergenza, Servizi Generali) e 55 Aree Funzionali (come Area Diagnostica per immagini, Area Pronto Soccorso, Area Blocco Operatorio) aventi tra loro alta, media o bassa relazione spaziale. Oltre a consolidare le funzioni più classiche sono state classificate anche quelle funzioni innovative che si osservano in trend evolutivi come ad esempio le aree Discharge Room, Terapia Semi-intensiva o Clinical Trial Unit. Il modello è composto dalla descrizione di ciascuna macroarea e area oltre che da una Matrice di Relazioni Spaziali che suggerisce la prossimità corretta tra aree diverse e la loro collocazione preferibile nel progetto (es. stesso livello, separazione, piano pubblico, piano interrato). Questo modello sintetizza le principali caratteristiche spaziali per poter fornire alle committenze e ai progettisti una base condivisa da cui partire per elaborare le rispettive istanze progettuali e declinarle rispetto alle specifiche peculiarità sanitarie, organizzative o territoriali;
- b. **Il Modello Prestazionale**, ovvero la raccolta dei **requisiti da rispettare** per garantire all'infrastruttura ospedaliera specifiche prestazioni e traguardare in termini concreti un modello futuribile di ospedale, per supportare le istituzioni, gli attori industriali e l'intera supply chain delle Healthcare Infrastructures verso standard contemporanei e di qualità fin dalle fasi iniziali di progettazione e garantire efficienza durante l'intera vita utile dell'infrastruttura. I requisiti sono organizzati in una checklist basata sulle indicazioni del Technical Brief "Hospitals of the Future" dell'Organizzazione Mondiale della Sanità per le infrastrutture ospedaliere di nuova realizzazione. Il **framework di supporto alla progettazione** è composto da **7 Ambiti: Localizzazione, Progetto Funzionale, Flessibilità, Sostenibilità, Gestione del Rischio, Innovazione Digitale e**

The results of the research activities in the year 2023 are:

- a. **The Functional Model**, namely the classification of hospital infrastructure into 15 Functional Macroareas (like Diagnostic, Daytime, Surgical, Emergency, General Services, etc.) and 55 Functional Areas (for example Diagnostic Imaging Area, Emergency Room Area, Operating Room Area, etc.) having high, medium, or low spatial relationship among them. In addition to consolidating the most classic functions, innovative functions observed in evolutionary trends have also been classified, such as Discharge Room areas, Semi-intensive Therapy, or Clinical Trial Units. The model consists of the description of each macroarea and area, as well as a Matrix of Spatial Relations that suggests the correct proximity between different areas and their preferable location in the project (e.g., same level, separation, public floor, basement floor, etc.). This model synthesizes the main spatial characteristics to provide clients and designers with a shared basis from which to develop their respective design requests and tailor them to specific health, organizational, or territorial peculiarities;
- b. **The Performance Model**, is the collection of requirements to be met to ensure specific performances of the hospital infrastructure. It aims at a future-oriented hospital model, to support institutions, industrial actors, and the entire supply chain of Healthcare Infrastructures towards contemporary and quality standards from the initial design phases and to ensure efficiency throughout the entire life cycle of the infrastructure. The requirements are organized into a checklist based on the indications of the World Health Organization's Technical Brief "Hospitals of the Future" for newly built hospital infrastructures. The **evaluation framework** consists of **7 Domains: Location, Functional Design, Flexibility, Sustainability, Risk Management, Digital Innovation, and User Centerdness**. Each domain includes 3, 4, or 5 investigation Criteria for

MACRO-AREA (in alphabetical order)	
Accessibility	Distributional layout
Functional area Health areas - Macro areas - Macro non-health areas - Specialities	Spaces Ancillary rooms - Support rooms - Operating rooms - Types of rooms
Technology and maintenance aspects Architectural technology components - Plant engineering components - Technological innovations - Maintenance	Risk, prevention and security
Comfort and well-being	Sustainability
Sizing and volumes of activity	Building typology
Flexibility and resilience	Healthcare typology Hospital typology – Socio-sanitary typology
Flows and paths	User typology
	General terms



Norma Terminologica UNI / UNI Terminological Standard

Centralità degli Utenti. Ciascun ambito comprende 3, 4 o 5 Criteri di indagine per un totale di **95 Requisiti** misurabili con un sistema binario che verifica la presenza di una data caratteristica (es. presenza di spazio polmone) oppure il superamento di un valore soglia (es. superficie per future espansione superiore al 50%). Il rispetto di tutti i requisiti garantisce al progetto ospedaliero la classificazione di Next Generation Hospital®;

- c. La Norma Terminologica UNI,** ovvero la struttura generale e la nomenclatura specialistica condivisa tra i diversi attori dell'ecosistema Salute che agisce come standard e lessico comune a tutti gli operatori del settore a cui la documentazione ufficiale dovrà riferirsi (es. bandi di gara, manifestazioni di interesse, proposte preliminari). Il Glossario, validato dalle survey effettuate con i membri del Gruppo di Lavoro UNI GL34 "Strutture Ospedaliere e Sociosanitarie" all'interno della Commissione Tecnica CT33 "Prodotti e Processi Edilizi" è ad oggi composto da **410 termini** suddivisi in 14 categorie tassonomiche.

I risultati sono stati diffusi in diverse piattaforme di divulgazione istituzionale, scientifica e tecnica sia a scala nazionale che internazionale.

Il **terzo anno** della prima fase di ricerca vedrà lo sviluppo delle attività con particolare riferimento a:

- la **revisione dei requisiti di accreditamento generali obsoleti e eccessivamente prescrittivi** (D.P.R. 14.01.1997 e relative indicazioni regionali) a partire dal modello Next Generation Hospital per le Macroaree e Aree funzionali;
- l'**applicazione della Checklist di Requisiti Next Generation Hospital®** su setting ospedalieri secondo la logica del Proof of Concept per la validazione e revisione dello strumento per mappare la maturità di una infrastruttura in grado di promuovere il benessere, aumentare l'efficienza e ridurre i costi operativi;
- la **pubblicazione della Norma Terminologica UNI** con le relative definizioni sintetiche.

Le successive fasi di ricerca, supportate dalla continua analisi di letteratura scientifica, survey e indagini osservative, approfondiranno ciascuna Macroarea e Area funzionale e relative Unità Ambientali, lo sviluppo di Indicatori KPI specifici per differenti tool di misurazione e la proposta di **documenti normativi** per ciascun ambito, criterio o requisito Next Generation Hospital®.

a total of **95 measurable Requirements** with a binary system that checks the presence of a given characteristic (e.g., presence of lung space) or the exceeding of a threshold value (e.g., surface for future expansion greater than 50%). Compliance with all requirements ensures the hospital project classification as Next Generation Hospital®;

- c. The UNI Terminological Standard,** namely the general structure and specialist nomenclature shared among the various actors in the Health ecosystem, which acts as a standard and common lexicon for all sector operators to which all official documentation (i.e., tender notices, expressions of interest, preliminary proposals) must refer. The Glossary, validated by the surveys conducted with the members of the UNI Working Group GL34 "Hospital and Socio-healthcare Facilities" within the Technical Commission CT33 "Building Products and Processes," currently consists of **410 terms** divided into 14 taxonomic areas.

The results have been disseminated through various institutional, scientific, and technical dissemination platforms both nationally and internationally.

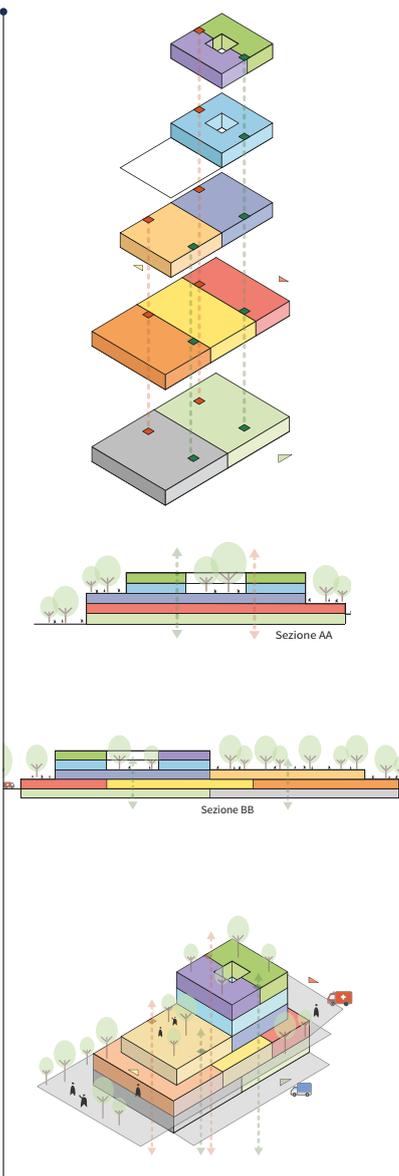
The **third year** of the first phase of research will see the development of activities with particular reference to:

- the **review of obsolete and excessively prescriptive general accreditation requirements** (D.P.R. 14.01.1997 and related regional indications) starting from the Next Generation Hospital model for Functional and Macro-functional Areas;
- the **application of the Next Generation Hospital® Requirements Checklist** to hospital settings according to the Proof of Concept logic for the validation and revision of the tool to map the maturity of an infrastructure capable of promoting well-being, increasing efficiency, and reducing operating costs;
- the **publication of the UNI Terminological Standard** with its concise definitions.

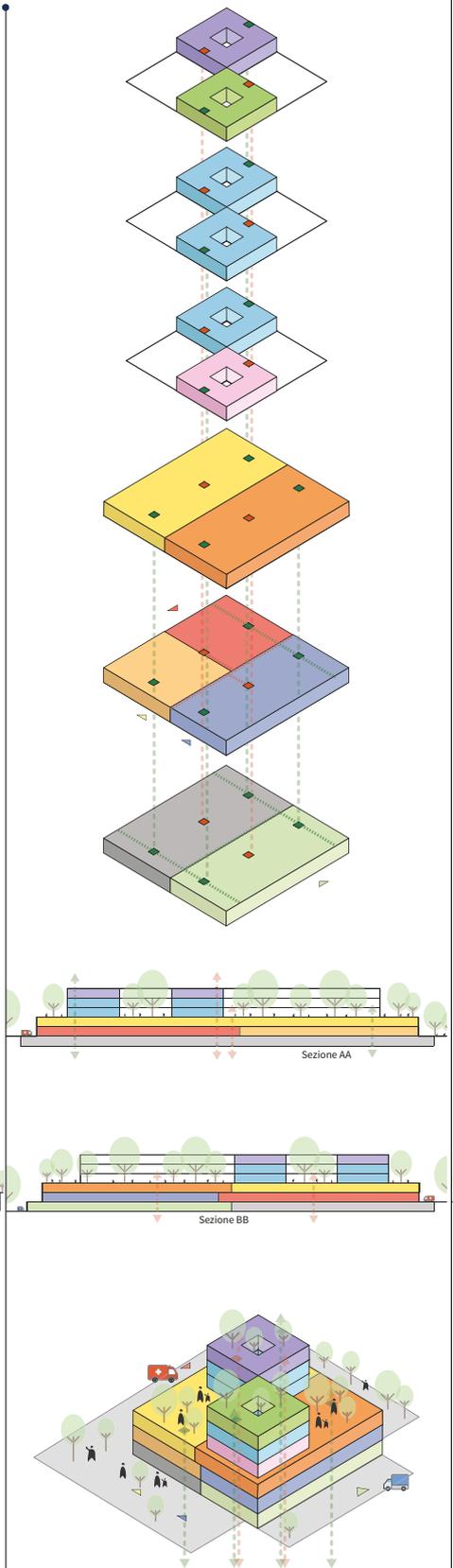
Subsequent research phases, supported by continuous analysis of scientific literature, surveys, and observational studies. It will further explore each Functional and Macro-functional Area and related Environmental Units, the development of specific KPIs Indicators for different measurement tools, and the proposal of **regulatory documents** for each Next Generation Hospital® area, criterion, or requirement.

MACROAREE

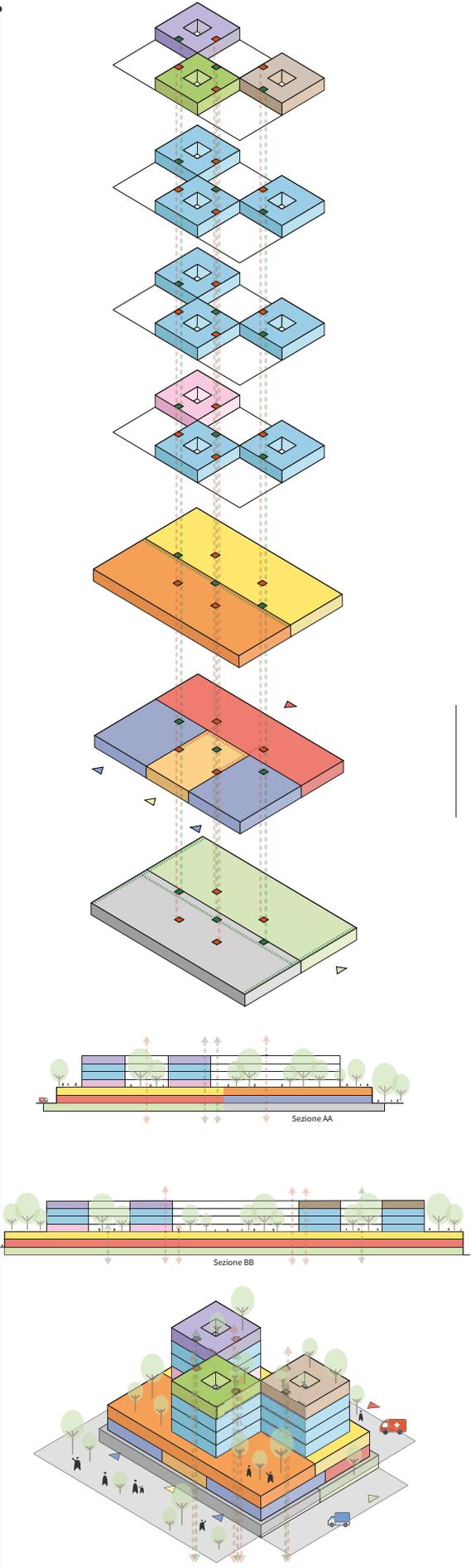
- MATERNO INFANTILE
 - AREA RICERCA & UNIVERSITARIA
 - DIREZIONALE / AMMINISTRATIVA
 - LABORATORI
 - DEGENZA
 - EMERGENZA
 - DIAGNOSTICA
 - CHIRURGICA
 - DIURNA
 - GENERALI
 - TECNOLOGICA
 - LOGISTICA
 - INGRESSO EMERGENZA
 - INGRESSO SERVIZI GENERALI
 - INGRESSO LOGISTICA
 - INGRESSO AREA DIURNA
-
- FLUSSO PUBBLICO
 - FLUSSO SANITARIO
 - FLUSSO VERTICALE PUBBLICO
 - FLUSSO VERTICALE SANITARIO



NGH SIZE S



NGH SIZE M



NGH SIZE L





Contatti



Fondazione Politecnico di Milano
Piazza Leonardo da Vinci 32 20133 Milano
jrphealthcare@fondazione.polimi.it

