

Progetto di concorso - dicembre 2023

# Ospedale Regionale del Sopraceneri EOC, La Saleggina

## IL PROFUMO DEI TIGLI



## gruppo progettisti

Architetti	Michele Arnaboldi Architetti Sagl, Minusio Gaggini Studio d'Architettura, Lugano
Consulente ospedaliero	Evomed AG, Dübendorf
Architetto paesaggista	PROAP Arquitectura Paisagista, Lisbona
Ingegnere civile	BONALUMI Engineering SA, Locarno
Ingegneri RCVS	Visani Rusconi Talleri SA, Taverne Rigozzi Engineering SA, Giubiasco
Ingegnere elettrotecnico	Erisel SA, Bellinzona
Fisico della costruzione	IFEC Ingegneria SA, Rivera
Specialista antincendio	Erisel SA, Bellinzona
Geologo	GeoAlps En, Faido
Ingegnere del traffico	Studio d'ingegneria Francesco Allievi SA, Ascona
Specialista sostenibilità	EcoControl SA, Locarno

## indice

Relazione architettonica	4
Mobilità	6
Ampliamento	7
Funzionalità e distribuzione	8
Situazione	13
Piano -2	14
Piano -1	
Piano 0	15
Piano +1	
Piano +2	16
Piano +3	
Piano +4	
Facciate e sezione	17
Atrio entrata + PS	18
Sale operatorie	
Reparto di degenza	19
Sezione / facciata	
Struttura statica	22
Impianti elettrici	23
Impianti RCVS	24
Sostenibilità - energia	26
Antincendio	27





## Relazione architettonica

**L'ospedale del futuro** - Un progetto di architettura è sempre un'occasione per riflettere sulle sfide della società contemporanea e per tradurle in spazi per l'uomo. In particolare questo vale per il progetto di un ospedale, luogo in cui da sempre sono sintetizzati i valori sociali, economici ed ambientali di una società. L'idea di un ospedale inserito nella rete degli istituti EOC rappresenta già il presupposto di un concetto innovativo di connessione tra un approccio locale ed una visione d'insieme. L'utilizzo sempre maggiore delle reti digitali permette, con questo approccio, una cura di qualità indimenticabilmente dal luogo in cui sono richieste. Attraverso una lettura semplificata si può dire che l'edificio ospedaliero è una città nella città, è un nuovo quartiere che ha una precisa gerarchia di percorsi, di attività e di relazioni con il contesto circostante. Pensando di progettare una città che incarna i valori della società attuale, il nuovo ospedale oltre ad essere orientato al benessere dei pazienti e dei collaboratori, dev'essere una struttura ecologica, con un impatto minimo sull'ambiente e con una forte sostenibilità economica e sociale. L'inserimento della struttura all'interno del parco del Piano di Magadino diventa l'occasione per creare un'architettura che si compone di un paesaggio verde, di parchi sovrapposti con cortili verdi e camere singole che si affacciano sulle fronde degli alberi. L'altezza ridotta degli edifici permette alla luce solare e all'aria fresca di raggiungere tutti gli ambienti a beneficio di tutti gli utilizzatori. Il parco stesso, che circonda le costruzioni, entra nell'edificio generando l'architettura dell'ospedale. Percipire il cambiamento delle stagioni e garantire la sensazione del tempo che passa durante tutte le ore della giornata offre agli utenti un forte senso di appartenenza a questo luogo. La struttura, complessa e articolata, valorizza la presenza delle aree boschive circostanti che garantiscono la frescura necessaria agli utenti durante i mesi più caldi e creano, con le loro varietà di specie, un gioco di luce straordinario e variegato in tutte le stagioni. Nel tessuto urbano della città, il parco con l'ospedale diventa luogo accessibile a tutti gli abitanti, luogo di scambio di cultura attraverso le attività che un ospedale può offrire. La dimensione della particella consente di prevedere lo spazio per sviluppi futuri di cui non possiamo ancora immaginare l'utilizzo con precisione, ma che seguirebbero lo stesso spirito della costruzione proposta.

**Urbanistica** - Il nuovo ospedale regionale del Sopraceneri EOC si inserisce nel Parco del piano di Magadino, in un contesto valorizzato dal progetto di naturalizzazione del fiume Ticino. L'articolazione volumetrica proposta interpreta le varie parti che compongono l'ospedale; oltre ad essere una parte di quartiere capace di trovare una giusta scala con le aree circostanti, esso è pure un generatore di parco che struttura sia la parte più pubblica che quella riservata agli utenti, pazienti, operatori e visitatori. La relazione tra città, ospedale e fiume è rafforzata attraverso un chiaro asse di accesso a nord del nuovo complesso ospedaliero. Lungo questo asse, da Via Bellinzona - Via Zorzi verso l'argine del Ticino, si sviluppano tutti i diversi accessi principali necessari al funzionamento della struttura: pazienti, visitatori, personale, pronto soccorso e logistica. Uno spazio pubblico alberato lungo via Zorzi segna l'incontro con la città e l'accesso principale pedonale: qui trovano posto le fermate dei taxi e le soste brevi per il carico e scarico. Un secondo spazio aperto alla quota 224 m s.l.m., quota  $\pm 0.00$  di progetto, definisce l'entrata principale pedonale, rivolta come un belvedere composto da superfici verdi e fontane sulla città. Un terzo spazio lungo quest'asse è il piazzale delle urgenze, che si pone al di sopra del piazzale della logistica e in cui trovano spazio il pronto soccorso con l'elicottero e l'arrivo delle ambulanze, l'accesso alla protezione civile e a tutte le necessità di trasporto della logistica: da questo importante snodo si articolerà l'edificio dove in futuro avverranno gli ampliamenti rendendo così tale snodo il baricentro per l'intero sistema ospedaliero. Lungo viale Guasta e via Golena si trovano altri accessi pedonali e di servizio che garantiscono grande permeabilità anche in caso di urgenze alla nuova struttura ospedaliera. In caso di situazioni di crisi sanitarie (come ad esempio pandemie, catastrofi naturali, o conflitti) è possibile spostare o suddividere gli accessi secondo un diverso sistema di percorsi. La presenza di elementi d'acqua lungo il percorso verso il fiume accentua il rapporto tra la città ed il fiume. In un prossimo futuro, la fermata TILCO, situata in prossimità, rafforzerà questo concetto, diventando la stazione del parco e dell'ospedale con percorsi in quota, sia ciclabili sia pedonali. I parametri di costruzione, definiti per affrontare la complessità del progetto, sono quelli di proporre

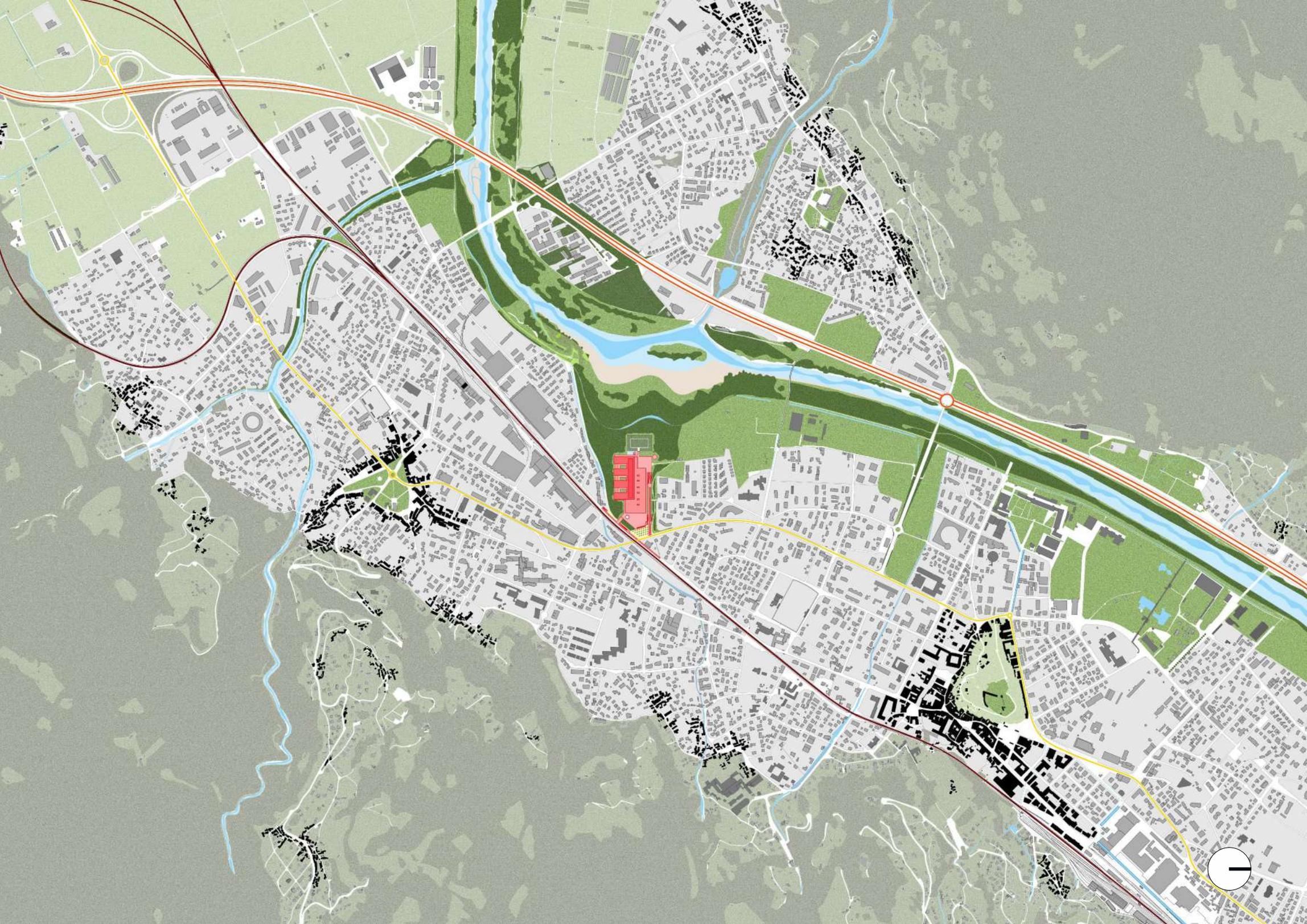
una struttura come un "organismo" capace di garantire la facile condizione d'orientamento all'interno della nuova struttura, fortemente connessa con il paesaggio eccezionale circostante. La composizione volumetrica permette di garantire quota più luce e aria possibile a tutte le attività che lo richiedono in modo tale da poter sempre percepire il trascorrere del tempo, delle giornate e dei mesi, condizione necessaria di benessere per tutti gli utenti della nuova struttura. La fase 2031 propone un progetto concluso anche nel caso di un mancato ampliamento futuro. Qualora si decida di proseguire con la fase 2046 o con altri ampliamenti, il progetto permette diverse soluzioni volumetriche che dialogano ad una scala più territoriale con tutto il piano di Magadino o in continuazione a quanto già sviluppato nella prima fase con padiglioni più bassi. Vista l'impossibilità di definire con precisione quali saranno le esigenze di un ospedale nel 2046, si è voluta lasciare grande libertà riguardo ai futuri ampliamenti, sviluppando solamente una sorta di studio di fattibilità; i risultati che ne conseguono sono i seguenti: volumetrie più puntuali e compatte o costruzioni più estese e basse, in continuità con la modularità della prima fase.

**Concetto paesaggistico** - L'aspetto innovativo di questo ospedale è la scelta di insediare all'interno del parco fluviale del Piano di Magadino. Il rapporto di questa particolare situazione paesaggistica con l'architettura permette di costruire un ospedale fortemente orientato al futuro, con una proficua interazione della natura per la cura dei pazienti e per il benessere del personale. Il Parco che avvolge e condiziona l'intero edificio, viene percepito già dall'accesso principale di Via Bellinzona: gli accessi verso il parco sono ampliati sia a sud lungo il viale "la Guasta", sia a nord lungo la fascia che separa l'ospedale dal quartiere residenziale. Modulando lo spazio attraverso la topografia e la vegetazione, esplicita la sua funzione di raccordo tra i diversi ambiti creando un dialogo tra il complesso e il territorio, valorizzando e tutelando il contesto naturalistico in cui si trova. Inoltre, determina e modula gli spazi pubblici e quelli privati dedicati alla struttura regolandone i rapporti. La componente vegetale, nella sua disposizione e densità, crea una transizione graduale dal parco fluviale del fiume Ticino sino alla struttura dell'ospedale in forma di parco che abbraccia il complesso, fino a diventare piccoli giardini e corti si insinuano al suo interno. La proposta per l'architettura degli spazi esterni è incentrata sulla grande complicità e coesione con la componente architettonica, con la quale si relazionano in modi diversi. Anche il rapporto di questa grande struttura con la città viene mediato dal parco, luogo dove è possibile creare diversi gradi di riservatezza di utilizzo: dalle parti più pubbliche a quelle destinate esclusivamente ai pazienti e ad attività terapeutiche. In primo luogo, alla scala paesaggistica e urbanistica, il progetto sviluppa una soluzione topografica per l'inserimento del volume costruito nel terreno che, contemporaneamente, riduce l'impatto dell'edificio sul paesaggio circostante, conciliando una differenza di scala con il contesto che, in certi punti, potrebbe, senza mitigazione paesaggistica, risultare brutale. Il progetto risponde alla necessità di un'armoniosa continuità da oltre la diga insommergiabile fino all'area del nuovo ospedale. Il terreno, che sale dolcemente verso l'edificio, sarà densamente ricoperto da specie vegetali dello strato arboreo, in un insieme diversificato ed equilibrato, in modo tale che, quando gli alberi saranno completamente cresciuti, solo la parte superiore dell'edificio emergerà dal bosco, da lì si potrà godere della vista sulle chiome degli alberi ai piani inferiori. Tale massa arborea sarà composta fondamentalmente da specie autoctone, con associate macchie arbustive di grandi dimensioni caratteristiche delle aree forestali. Tra le specie vegetali vi saranno *Fagus sylvatica*, *Tilia platyphyllos*, *Carpinus Betulus*, *Acer campestre*, *Pinus pinea*, *Fraxinus angustifolia*, *Populus spp* e altre. All'interno del bosco che si trasforma in parco aprendosi in radure e prati e chiudendosi in macchie di vegetazione più dense e intime, si snoda una serie organica di percorsi. Tali percorsi permettono l'attraversamento del parco e la comunicazione con la struttura ospedaliera integrandola con esso, ma tutelando sempre la sicurezza delle funzioni ospedaliere, dei pazienti e degli operatori, oltre che la loro riservatezza. Tale modulazione di comunicazione viene esplicita, ancora una volta, attraverso la modulazione della topografia e la disposizione della componente vegetale che rendono più o meno permeabili i confini tra spazi e luoghi a connotazione differente. Alla scala degli spazi funzionali dell'edificio, si stabilisce un'altra forma di complicità più specifica e pratica traducendosi in una famiglia diversificata di spazi esterni. Un boschetto regolare armonizzato con il contesto accoglie all'ingresso principale dell'edificio. Lungo il prospetto nord si sviluppa una serie di giardini terapeutici che termina con un giardino produttivo. Tali spazi interattivi e accoglienti si propongono allo scopo di essere frequentati dai pazienti e contribuire al benessere degli stessi. I giardini di carattere funzionale e programmatico, sono caratterizzati da una presenza arborea e erbaceo-arbustiva di carattere più ornamentale

e con specie autoctone come *Ginkgo biloba*, *Magnolia grandiflora*, *Magnolia x soulangeana*, *Malus domestica*, *Prunus cerasifera*, *Prunus serrulata* e *Pyrus pyraeaster* e altri. Al fine di far fronte ai continui sviluppi e alle trasformazioni che riguarderanno la struttura, viene data una risposta che ben si adatta alla costante evoluzione, per cui viene proposto anche uno spazio dedicato alla realizzazione di giardino temporaneo, a ovest, nell'area che sarà occupata dal futuro edificio. Posto a quota leggermente inferiore, offre un luogo intimo di sosta di pertinenza dell'ospedale e ospita un boschetto regolare di *Populus nigra* caratterizzato da rapida crescita, le cui piante possono essere trapiantate e ricollocate nell'area boschiva quando l'edificio viene realizzato. I giardini tra i blocchi trasversali, spazi che enunciano un'altra forma di collaborazione tra interno ed esterno, oltre a fornire le condizioni di illuminazione e ventilazione essenziali per la buona abitabilità degli spazi dell'edificio, costituiscono di per sé luoghi di freschezza e tranquillità sia per le viste che offrono dall'interno sia per le diverse atmosfere che propongono come spazi. In queste corti interne si propongono elementi arborei dal portamento verticale come la *Betula pendula* e/o *Liquidambar styraciflua* e arbusti di media dimensione. In questo registro, attraverso il disegno dei diversi spazi abbiamo cercato di renderli riconoscibili come parte di un'unica famiglia, con geometrie facilmente identificabili, ma ognuno diverso, creando così una molteplicità di spazi e atmosfere, oltre che una serie di riferimenti per l'orientamento all'interno del sistema di circolazione dell'edificio. Ad accrescere il carattere sostenibile di questa progettazione, i tetti sono stati resi verdi il più possibile o ricoperti da un modesto strato di ghiaia, massimizzando la ritenzione dell'acqua piovana e i benefici termici per l'edificio nelle aree lasciate disponibili per la produzione di energia fotovoltaica. Per garantire una miglior relazione con le varie strutture e infrastrutture presenti nelle coperture, così come il carico applicato, la piantumazione proposta si limita a macchie arbustive ed erbacee di piccola dimensione che include specie autoctone in combinazione con superfici a ghiaia.

**Architettura** - Per questa struttura dal volume importante si è scelta un'architettura che con tutta la leggerezza e la trasparenza evidenzia il contesto paesaggistico straordinario. Le facciate con pannelli di vetro sono articolate in modo differenziato; esse riflettono il bosco circostante smaterializzando le volumetrie distribuite su differenti livelli, e garantiscono sempre un rapporto con il parco, la luce ed i giardini. La composizione di diverse volumetrie sovrapposte con una variazione architettonica e strutturale delle facciate tra i piani superiori "bassi" e quelli inferiori "alti", sottolineano la differenza funzionale tra ambienti più tecnici, con molte installazioni, e parti più domestiche, legate alle degenze e agli ambulatori. Gli elementi marcapiano aggettanti rendono l'architettura più leggera, evidenziando il rapporto con le chiome degli alberi e il paesaggio del parco del Piano di Magadino. Gli spazi interni sono accoglienti e variano a seconda dell'utilizzo e della funzione proposta. Si passa da spazi all'interno dei quali prevale l'aspetto tecnico-funzionale della piastra bassa, a spazi connotati da corti alberate aperti verso sud in cui sono posizionati gli ambulatori, le degenze e le distribuzioni principali. Qui sono collocate anche le funzioni più pubbliche quali il ristorante, la caffetteria con gli spazi dell'entrata, le sale per conferenze, l'asilo nido, ecc.

**Costruzione** - La struttura proposta si organizza su un modulo di pilastri di 8.40 metri. Questa semplice proposta riprende la volontà di continuare i ritmi esterni delle piantagioni del nuovo bosco che avvolge tutto l'ospedale. È una struttura modulare che facilita i continui cambiamenti richiesti dall'evoluzione programmatica di un ospedale, consente una buona durabilità nel tempo della costruzione e rispecchia tutte le esigenze statiche e fisiche richieste. La struttura delle solette è alleggerita in modo da minimizzare l'utilizzo del calcestruzzo, mentre quella dei nuclei, che stabilizzano la costruzione, è prevista in cemento riciclato. Le facciate si differenziano leggermente tra i livelli superiori e quelli inferiori: in corrispondenza delle degenze si prevedono dei serramenti in legno - alluminio, mentre nelle zone tecniche, aventi interpianti maggiori, il materiale sarà alluminio sia internamente sia esternamente. In tutti i locali sono previste ante di ventilazione: la specchiatura dell'anta ha una lamiera fissa davanti; in questo modo è possibile evitare l'inserimento di protezioni per cadute e si garantisce una ventilazione notturna. La medesima tipologia di aperture per la ventilazione è proposta anche in corrispondenza delle degenze. Le schermature solari si differenziano in funzione della destinazione e della posizione dei locali: si prevedono lamelle metalliche per i livelli superiori, maggiormente esposti ai venti, e tende in stoffa o serigrafie sul vetro per i livelli inferiori. La serigrafia sul vetro o la sua opacizzazione risponde in modo semplice all'esigenza di garantire un certo grado di riservatezza e discrezione ad alcuni locali verso l'esterno.



## Mobilità

Nella seconda fase di sviluppo progettuale per il comparto EOC Saleggina, gli aspetti legati alla mobilità sono stati approfonditi in modo mirato e sono state apportate alcune modifiche significative al fine di garantire la funzionalità e l'integrazione del complesso ospedaliero, confermando al contempo gli elementi principali sviluppati nella prima fase.

L'accesso veicolare principale al comparto EOC, che consentirà a tutti gli utenti (veicoli di soccorso, fornitori, visitatori, altri operatori e residenti quartiere confinante) di convergere in modo efficiente verso la struttura ospedaliera avviene in un unico punto, in prossimità dell'attuale nodo stradale tra Via Bellinzona e Via Zorzi, con aggancio a Via Comacini. La creazione di un punto centrale di accesso favorirà una migliore gestione del traffico e una maggiore fluidità per tutti i tipi di utenti.

Il concetto, oltre all'accesso veicolare principale, prevede due ulteriori punti di ingresso al comparto EOC Saleggina che sono designati come vie di accesso secondarie, pensate per situazioni di emergenza, ma che si possono rivelare particolarmente utili anche durante la fase di cantiere tra prima e seconda tappa.

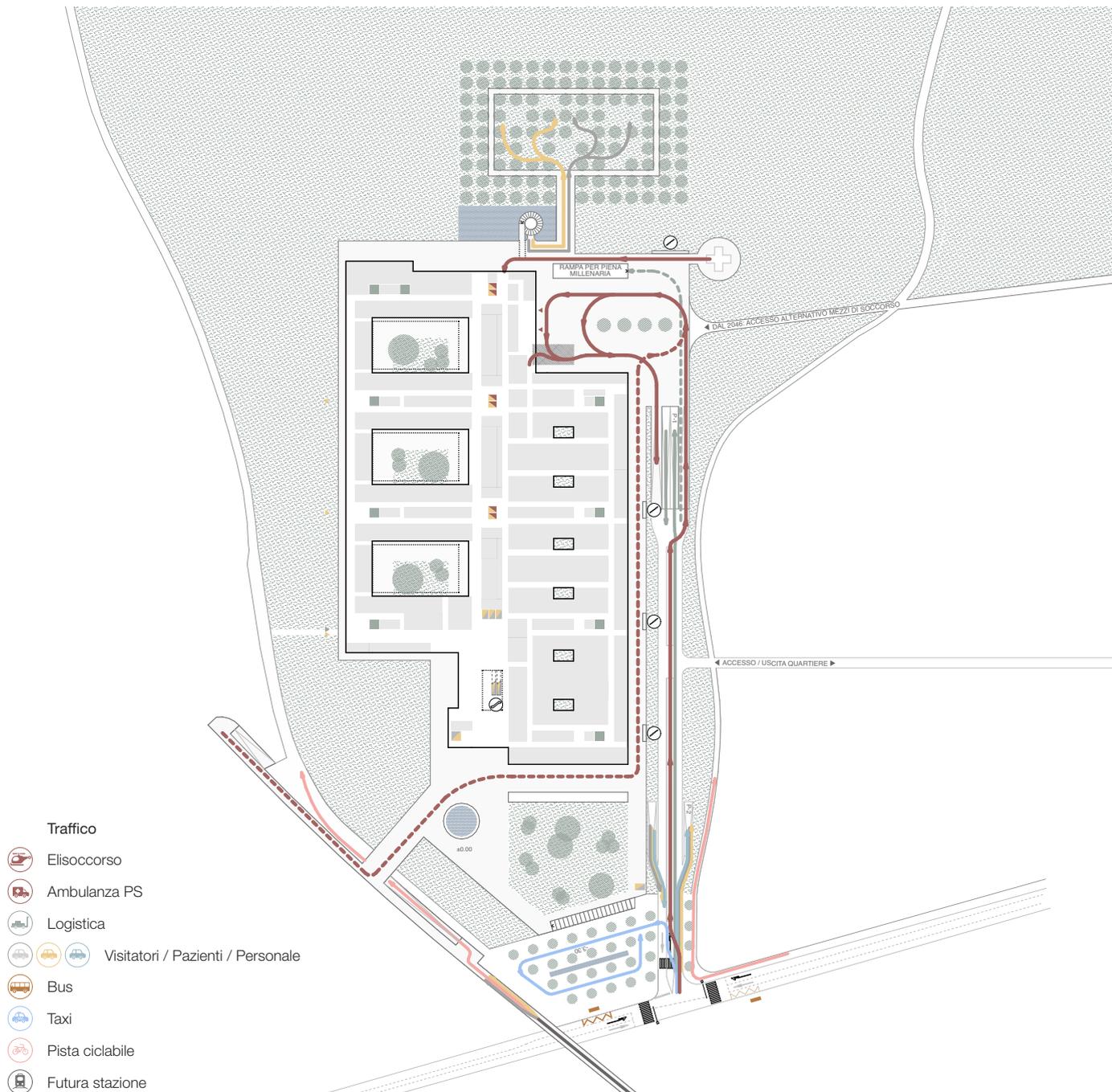
Il primo accesso secondario, situato a nord-ovest, è raggiungibile attraverso Via Raggi e Via Chicherio, percorre il margine del quartiere residenziale delle Semine per poi raggiungere la struttura ospedaliera in prossimità della piazza di volo dell'elicottero e della zona riservata al PS. Il secondo percorso di accesso stradale è destinato all'utilizzo esclusivamente in caso di esondazione del Fiume Ticino e si trova ad una quota più elevata rispetto a quello principale ed è accessibile tramite Via Rongia, seguendo parallelamente il tracciato della ferrovia.

A differenza della fase iniziale dove era prevista un'ampia rotonda quale ingresso principale alla struttura ospedaliera, nella seconda fase si è optato ad una gestione più semplice e compatta: si propone infatti la riorganizzazione del nodo Via Bellinzona - Via Zorzi - Via Maestri Comacini, basandosi sull'impostazione attuale.

Il concetto prevede la gestione del nodo tramite impianto semaforizzato per garantire una migliore gestione dei flussi di traffico e soprattutto la priorità ai veicoli di soccorso. Nell'ambito della riorganizzazione si prevede l'integrazione delle fermate del bus, avvicinandole di fatto alla futura struttura ospedaliera.

Un altro elemento fondamentale del concetto riguarda la creazione di un asse centrale che dall'aggancio alla strada cantonale si estende lungo Via Comacini, passando a nord della futura struttura ospedaliera. Questo asse funge da principale arteria di collegamento e di servizio per i diversi contenuti previsti dalla struttura, nonché da garante per l'accessibilità al quartiere residenziale adiacente. L'asse centrale strutturante è concepito per il transito in entrambe le direzioni, includendo una corsia centrale specificamente riservata all'ingresso dei veicoli di soccorso che si estende fino all'area del Pronto Soccorso.

Questa configurazione consente di indirizzare i diversi flussi di traffico in base alle loro destinazioni specifiche: inizialmente verso la piazza (taxi), successivamente verso il parcheggio sotterraneo (visitatori e dipendenti), dopodiché da e verso il quartiere residenziale e infine da e per il piano -1 (fornitori e logistica). Per quanto riguarda i visitatori e gli operatori, una volta che si immetteranno nell'asse centrale strutturante, verranno immediatamente indirizzati verso l'autorimessa, in modo da smistare rapidamente gran parte del traffico e prevenire conflitti con gli altri utenti. L'autorimessa è pensata su due livelli ubicata sotto la piazza e prevederà nella prima fase 260 stalli, successivamente nella tappa 2046 si amplierà con l'aggiunta di altre 240 unità (oltre ai posteggi esterni PS). Per quanto concerne l'uscita dal comparto, i vari utenti si immetteranno in modo separato ed indipendente lungo l'asse centrale strutturante per raggiungere il nodo principale. La prospettata fermata TILO "Saleggi" e la nuova configurazione del nodo stradale che prevede la ricollocazione delle fermate del trasporto pubblico a diretto contatto con l'ingresso principale del nuovo ospedale, garantirà all'ospedale un'accessibilità ottimale con vettori di mobilità sostenibili. Le fermate del trasporto pubblico saranno strettamente connesse ai percorsi pedonali al fine di aumentare l'attrattiva del trasporto pubblico quale mezzo alternativo all'automobile favorendo spostamenti più sostenibili e rispettosi dell'ambiente. Il comparto è ben integrato alla rete di mobilità lenta esistente dell'agglomerato di Bellinzona e grazie all'implementazione di un nuovo percorso ciclabile posizionato tra l'asse centrale veicolare e il quartiere residenziale migliorerà notevolmente le relazioni tra la città, il futuro ospedale e l'area di svago nelle vicinanze del Fiume Ticino.



## Ampliamento



Ipotesi 1

● tappa 2046

● superficie disponibile per futuri ampliamenti



Ipotesi 2

● tappa 2046

● superficie disponibile per futuri ampliamenti

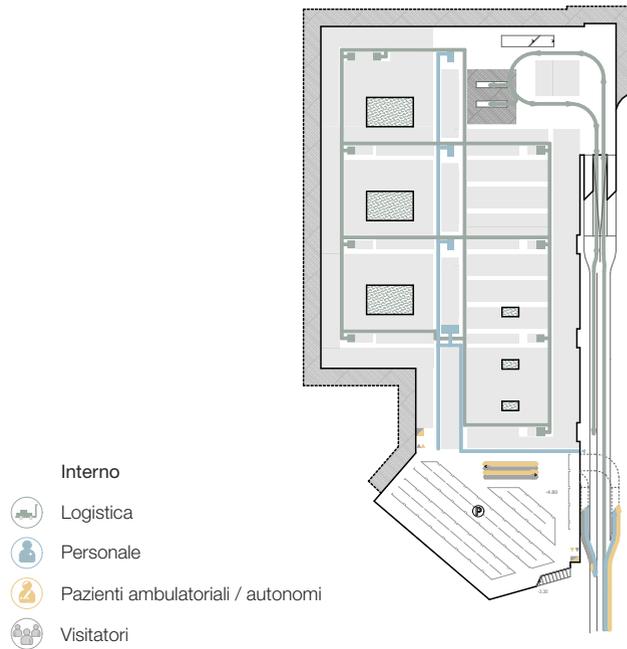
Il rapporto con il parco circostante resterà l'aspetto di riferimento per qualsiasi cambiamento interno o ampliamento. Questo vale anche per la tappa 2046 ed eventualmente le successive. Data l'incertezza nel definire con esattezza quali saranno le esigenze future di un ospedale da ampliare si propongono due tipologie di soluzioni: la prima prevede una costruzione compatta che si affaccia sul parco del Piano di Magadino con una scala importante diventando un elemento chiaro di riferimento per tutto il contesto. La seconda soluzione, invece, riprende tipologicamente la modularità della prima tappa e si snoda in modo tale da affacciarsi sull'argine del Fiume Ticino. È una composizione che potrebbe crescere in modo flessibile anche in diverse tappe. Come descritto sopra, la prima tappa contiene già delle superfici ridondanti in prossimità dei servizi più tecnologici: queste superfici, che verrebbero edificate al grezzo e lasciate in un primo tempo vuote, possono essere utilizzate man mano che le esigenze mutano senza necessità di cantieri invasivi per ampliare le superfici.

Il grande vantaggio di questa scelta, anche se implica la costruzione da subito di

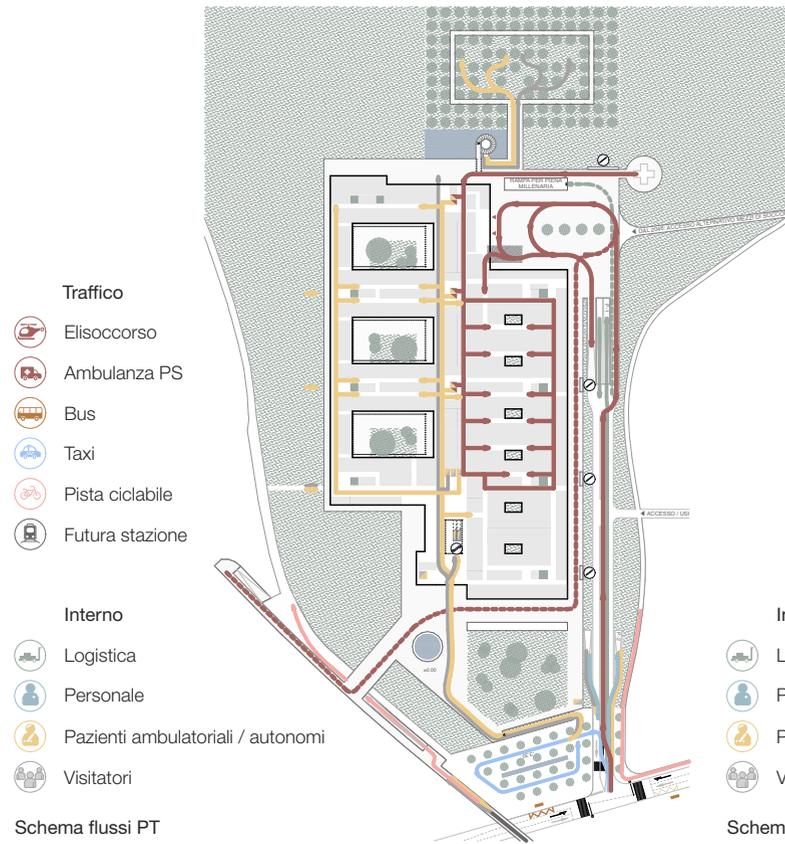
maggiori volumetrie, è di poter disporre di superfici a piacimento proprio accanto ai servizi che lo necessitano, senza dover aspettare la costruzione completa di nuovi edifici. Questa maggior volumetria può essere impiegata in maniera veloce nel caso di necessità di un ospedale d'emergenza o per altre attività connesse ad un ospedale che non siamo ancora in grado di stabilire (necessità della protezione civile). Questa superficie diventa, inoltre, un possibile polmone di sfogo anche nel caso di sostituzioni di tecnologia medica o spostamenti interni. La velocità di evoluzione della medicina è, infatti, molto più rapida rispetto a quella delle costruzioni. Sui piani è rappresentata una possibile soluzione con il programma stabilito che pone al centro della composizione l'area delle urgenze ed un'ampliato blocco operatorio. Si è optato per una tipologia e una volumetria non più legate alla presenza delle degenze acute come le concepiamo oggi: l'ampliamento, connesso alla strada interna della prima fase, si conclude con una tipologia a corte che permette di ospitare, a seconda delle esigenze, indifferentemente sia contenuti di degenza, sia contenuti ambulatoriali.

L'altezza complessiva di ca. 33 m dal livello zoccolo mira a definire un volume a scala territoriale posizionato sopra il Piano di Magadino come un tempo lo erano le torri dei silos agricoli. La scelta della corretta tipologia e delle volumetrie dipenderà dalle esigenze che l'ospedale avrà dopo la costruzione della prima fase e che ad oggi non siamo in grado di definire: ospedale universitario, istituti di ricerca, numero di camere di degenza, nuove tecnologie mediche, ecc. Riteniamo, infatti, che sia prematuro oggi definire in modo preciso l'esatta dimensione e densità di questa seconda tappa, visti i continui cambiamenti a cui un ospedale è sottoposto. Per evitare disturbi eccessivi di cantiere, per la seconda tappa l'accessibilità sarà organizzata da nord, da Via Chiccherio fino a Via Golena. La sistemazione paesaggistica comunque procede il più possibile lasciando l'area della seconda tappa come un giardino definito dai nuovi riempimenti per raggiungere la quota zero (+224 m s.l.m.). In ultimo, si è cercato di evitare qualsiasi soluzione di provvisorietà se non per alcuni servizi amministrativi che possono essere spostati senza grandi difficoltà.

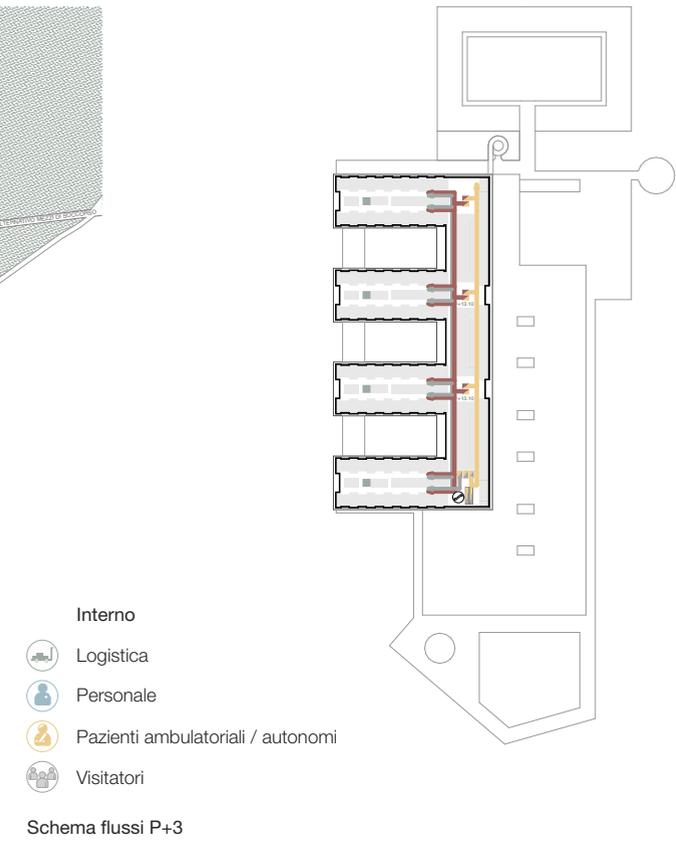
## Funzionalità e distribuzione



Schema flussi P-1



Schema flussi PT



Schema flussi P+3

L'ospedale - La costruzione di un nuovo ospedale, con un orizzonte temporale articolato in più tappe, presenta diverse problematiche a livello urbanistico, architettonico e tecnomedico: nel progetto si sono cercate risposte differenziate in tutti questi ambiti. Innanzitutto, si è voluto partire da un corretto rapporto con la città, legando l'ospedale alla Via Zorzi con tutti gli accessi necessari al funzionamento dell'infrastruttura ospedaliera. A partire dal piazzale delle urgenze e della logistica, i futuri ampliamenti verso la golena ed il nuovo argine sono possibili, secondo i tempi e le necessità, mantenendo invariati i principali accessi. Come per il disegno di una parte di città, anche un ospedale deve prevedere ampliamenti o modifiche future in sintonia con un concetto distributivo che ne definisce le regole ed il carattere generale. L'architettura proposta permette una notevole flessibilità di utilizzo e di ampliamenti: la suddivisione in volumi modulari, con caratteristiche funzionali, tecniche e architettoniche diverse, fa sì che ogni parte possa essere modificata o ampliata durante la progettazione senza snaturare il concetto generale del progetto. Unici elementi che compongono le parti fondamentali per la costruzione dell'ospedale sono gli assi di distribuzione interno ed esterno che suddividono e collegano su più livelli i vari flussi e gli spazi principali di accesso. L'entrata è rivolta alla città con il generoso portico, la hall è su più livelli illuminata zenitalmente, e, infine, i nuclei sono modulari e specifici per ogni tipologia di volumetria. Tale strategia aiuta a migliorare la qualità delle cure con nuove tecnologie o servizi non prevedibili fin da subito, senza dover attendere una seconda tappa costruttiva, che potrebbe anche essere posticipata.

Un ospedale, per poter funzionare al meglio, deve contenere delle superfici libere che permettano spostamenti interni senza dover ricorrere a costruzioni provvisorie. Non è infatti possibile prevedere l'organizzazione interna di funzionamento di un ospedale oltre i 5 - 10 anni. La costruzione di un sistema di base ridondante, sia a livello di spazi interni ed esterni, sia di infrastruttura tecnica, è un investimento a lungo termine che permette una durata di vita maggiore. I piani più tecnici e complessi con altezze di piano che permettono agiosi passaggi tecnici sono posti su tre livelli: due sopra lo zoccolo e uno seminterrato aperto su cortili ribassati. Superiormente trovano posto i livelli più privati, i quali ospitano le degenze e un minor afflusso di pazienti ambulatoriali.

Più precisamente, un livello è dedicato esclusivamente ai pazienti IOSI con ambulatori e rispettive degenze allo stesso piano, mentre gli altri due livelli contengono le degenze degli altri servizi. Nell'ottica di garantire beneficio ai pazienti ricoverati e al personale il grande tetto della piastra tecnica diventa un ampio giardino a carattere più privato. Le camere sono ipotizzate come tutte singole ma dimensionate per essere utilizzate anche come doppie in caso di esigenza. La vicinanza con i servizi della piastra sottostante è garantita dai molti collegamenti verticali presenti. Grazie al nuovo concetto paesaggistico e urbanistico, una volta sistemata l'area circostante con il rialzamento topografico del terreno per raggiungere la nuova quota zero, i livelli camere si troveranno sopra la quota dell'area boschiva che si estende dall'argine verso la città avvolgendo tutto l'ospedale.

Le unità delle camere si aprono a pettine verso sud, riparate dal vento predominante in questa zona, con una vista aperta verso il lago Maggiore. I flussi dei diversi utilizzatori sono separati, sia quelli orizzontali, sia quelli verticali, così da permettere un ottimo funzionamento ed una massima efficienza. I corridoi sono tutti predisposti per il passaggio dei letti, in modo da rispondere ad eventuali cambiamenti futuri di funzionamento, nuove esigenze o situazioni d'emergenza. L'entrata principale è collegata direttamente ai mezzi pubblici, alla ferrovia e ai posteggi. Da lì pazienti, visitatori e personale si distribuiscono lungo percorsi differenziati lungo i diversi assi di circolazione nei vari servizi e ai livelli superiori.

Tutta l'organizzazione dell'ospedale è stata sviluppata con l'obiettivo di semplificare l'orientamento ed eliminare lunghi spostamenti interni. Le circolazioni sono semplici ed intuitive; per ridurre le distanze si è cercato il miglior rapporto tra spostamenti in orizzontale ed in verticale. In caso di emergenza è possibile utilizzare altre circolazioni o accessi alternativi per evitare incroci o per adibire parti di ospedale all'emergenza (ad esempio Covid).

La matrice che nasce dall'incrocio tra gli assi ad un livello e quelli ai livelli superiori, permette percorsi rapidi, con possibilità di separazione precisa di tutti i flussi necessari al buon funzionamento. Questa organizzazione semplice e chiara dei percorsi principali si integra bene con i concetti futuri di distribuzione eseguiti tramite robot impiegati per la distribuzione di medicinali e materiale sanitario. Questa automazione è applicabile anche per l'evacuazione dei rifiuti e dei materiali sporchi.

**Organizzazione funzionale** - I servizi sono suddivisi nei diversi volumi funzionali a seconda del loro ruolo all'interno dell'ospedale: le degenze sono collocate ai livelli superiori, gli ambulatori misti al livello intermedio e il nucleo ospedaliero al livello d'entrata, del primo piano e del livello -1. In modo pragmatico i servizi con i maggiori flussi di persone e di merci sono posti vicino all'entrata, quelli con minor intensità di persone sono più lontani.

**Pronto soccorso** - L'accesso per le ambulanze, attraverso una camera calda, è posizionato esternamente al volume, in una situazione discreta e protetta. L'accesso è diretto al box d'isolamento per i pazienti infetti. Le sale rianimazione e quelle per le radiografie d'urgenza sono situate sull' "asse delle urgenze". I pazienti ambulatoriali entrano attraverso un'entrata dedicata o, per i casi meno gravi, dall'entrata principale. I pazienti sono rapidamente valutati nelle sale di triage, situate all'entrata, per poi essere direzionati verso i locali di trattamento. Da una terza entrata si accede alle urgenze pediatriche.

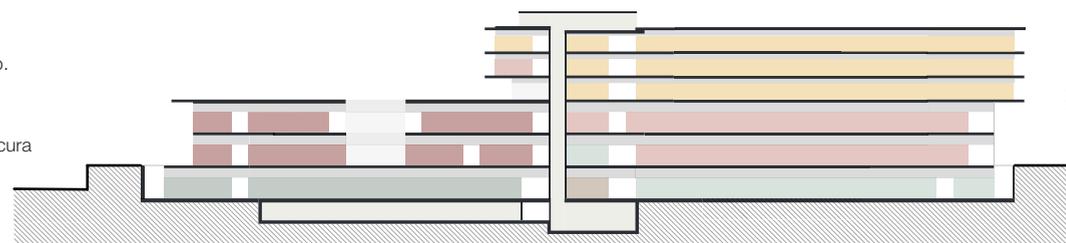
**Radiologia** - La maggior parte dei locali del servizio di radiologia è situata accanto al pronto soccorso. I locali che non necessitano di luce naturale sono situati al livello inferiore in corrispondenza di quelli posto al piano superiore, così da permettere una connessione diretta tra i due servizi. I pazienti esterni raggiungono il servizio dall'entrata principale, mentre i pazienti interni possono accedere direttamente da ogni livello attraverso i diversi gruppi di ascensori.

**Blocco operatorio / piattaforma tecnica** - Il blocco operatorio è situato al centro della costruzione, tra l'ospedale di giorno di chirurgia, le cure intense e le sale parto. Le operazioni ambulatoriali possono avvenire passando per l'ospedale di giorno. I casi gravi sono trasferiti direttamente dalla sala operatoria alle cure intense. In ostetricia i casi urgenti possono essere trasferiti dalle sale parto al reparto operatorio. Le diverse sale operatorie sono disposte in modo lineare con un'organizzazione semplice che consente di aprire una o più sale per gli interventi ambulatoriali a seconda delle esigenze. Questo sistema è facilmente ampliabile, anche prima della messa in funzione della seconda tappa. L'area di preparazione all'entrata della sala è uno spazio luminoso in continuità con le altre sale che riduce le zone di circolazione, ottimizzando lo spazio utile ed utilizzandolo in modo flessibile. La connessione con la sterilizzazione avviene tramite ascensori dedicati così lo stoccaggio (liv. -1), la preparazione degli strumenti chirurgici e la gestione dei prodotti sterili possono così essere concepiti in modo ottimale in uno spazio il più piccolo possibile lungo le sale, lasciando filtrare la luce naturale da nord. La sala risveglio è organizzata con un'area centrale di controllo per infermieri e anestesisti. Risulta possibile l'ampliamento di questo servizio specchiando l'organizzazione d'entrata. Le cure intense e le cure continue sono organizzate con il medesimo principio. Gli spazi di sorveglianza con i relativi servizi sebbene siano collegati attraverso la tecnologia medica e con schermi ai dati dei pazienti da sorvegliare, sono comunque posizionati in zona centrale con vista diretta su tutti i pazienti.

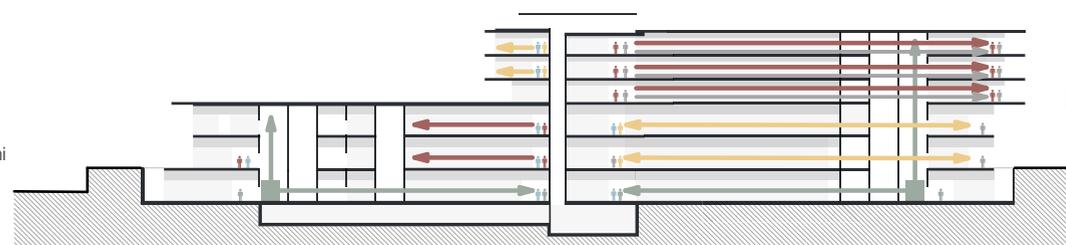
**Ambulatori** - Gli ambulatori sono il servizio che provoca il maggior spostamento giornaliero di pazienti; per tale ragione l'ospedale di giorno, gli esami e i trattamenti ambulatoriali, sono situati in posizione prossima all'entrata principale e possono essere organizzati in funzione dei rispettivi bisogni. Sinergie tra i vari servizi possono avvenire in modo ottimale con la condivisione di segretariati o altri servizi. Dall'entrata principale si accede a questi servizi attraverso una comoda scala mobile o ascensori situati nella hall principale. È possibile, inoltre, prevedere accessi dedicati direttamente dall'esterno (dialisi,...)

**Degenze** - Le degenze sono situate al livello +3 e +4, attorno a delle corti aperte verso sud, con vista sulle montagne ed il piano di Magadino, riparate dal vento da nord. Per il paziente allettato la condivisione della vista esterna attraverso la corte con altri pazienti aiuta nella gestione della malattia e rafforza la sensazione di una sorta di famiglia che si distanzia dall'idea di una grande struttura ospedaliera. Lo spazio dei cortili è stato allargato rispetto alla prima fase del concorso in modo da evitare le viste dirette tra le camere. Anche le opacizzazioni dei vetri e le lamelle contribuiscono ad aumentare l'intimità richiesta in alcuni casi.

- 1\_Operazioni e PS
- 2\_Diagnostica, radiologia e amb.
- 3\_Degenza
- 4\_Supporto alla diagnosi e alla cura
- 6\_Logistica
- 8\_Traffico, tecnica, sicurezza



- Logistica
- Personale
- Pazienti ambulatoriali / autonomi
- Visitatori
- Pazienti allettati



Riassunto contenuti

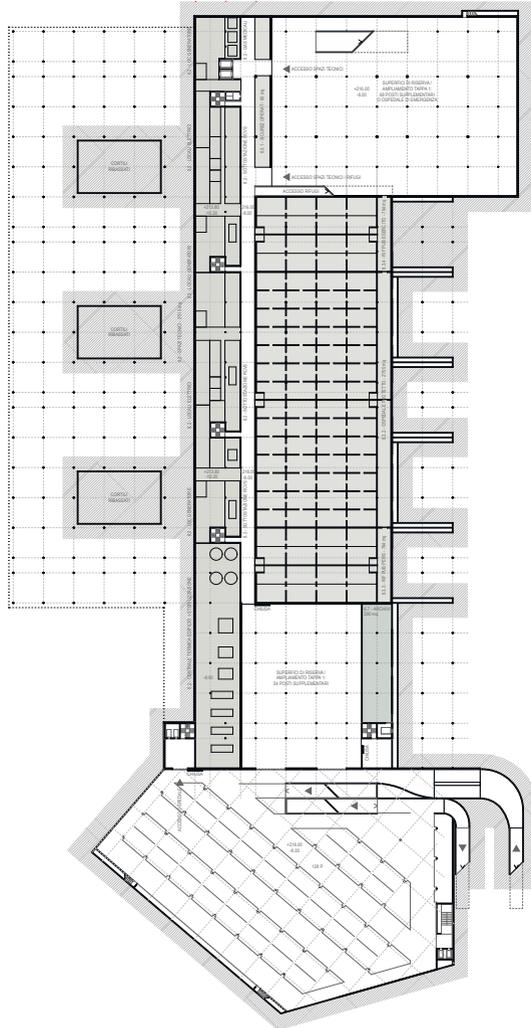
		Tappa 2031	Tappa 2046
		mq	mq
1.	Operazioni e pronto soccorso	4'034	4'159
2.	Diagnostica e ambulatoriale	12'515	9'227
3.	Degenza	12'537	11'721
4.	Supporto alla diagnosi e cura	5'437	0
5.	Amministrazione	1'645	0
6.	Logistica	7'302	4'763
7.	Strutture per il personale	1'866	2'060
8.	Traffico, tecnica e sicurezza	14'708	7'864
9.	Aree operate da esterni	0	1'250
Superficie totale 1 - 9		60'044	41'044
Totale Tappa 1 + Tappa 2		101'088	
Superficie edificabile lorda massima		203'000	





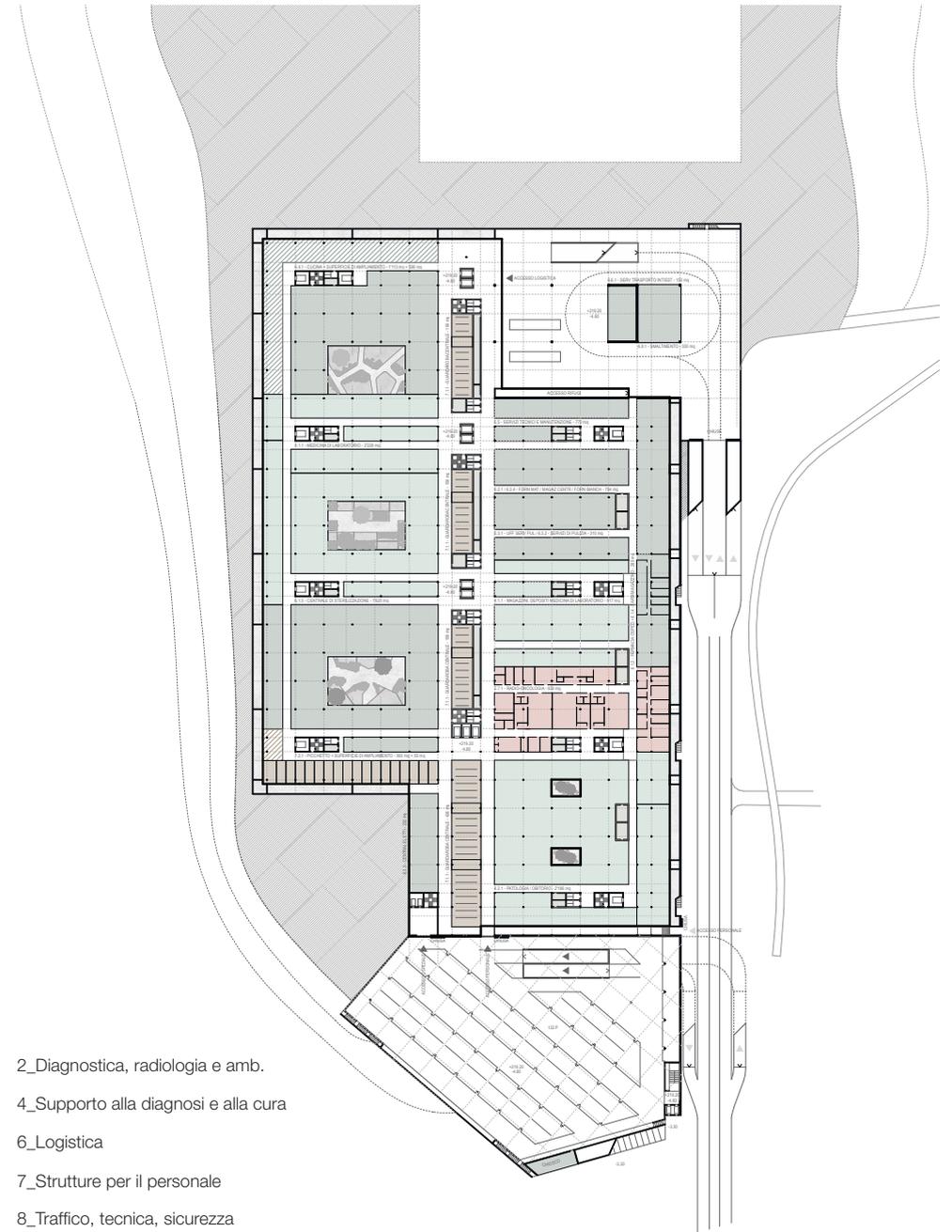






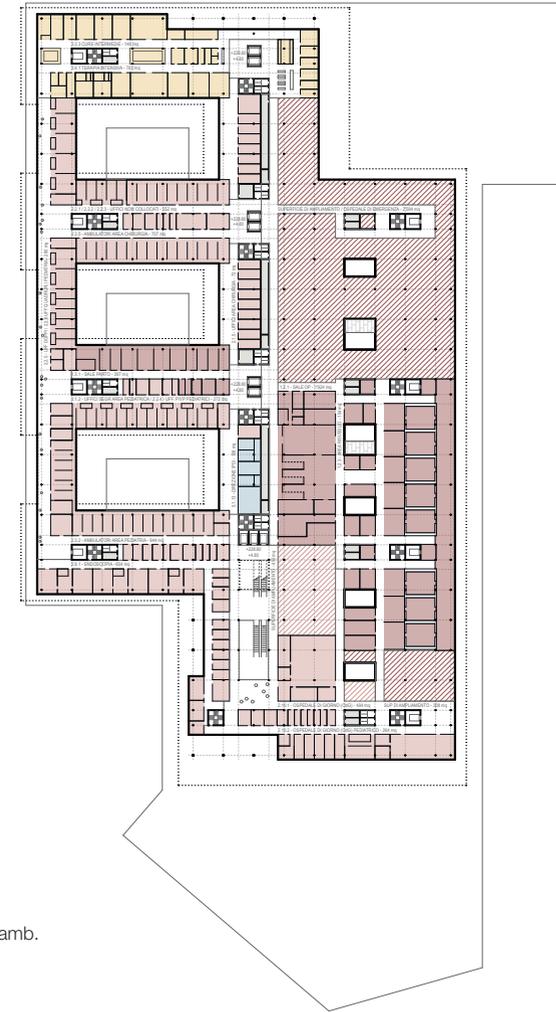
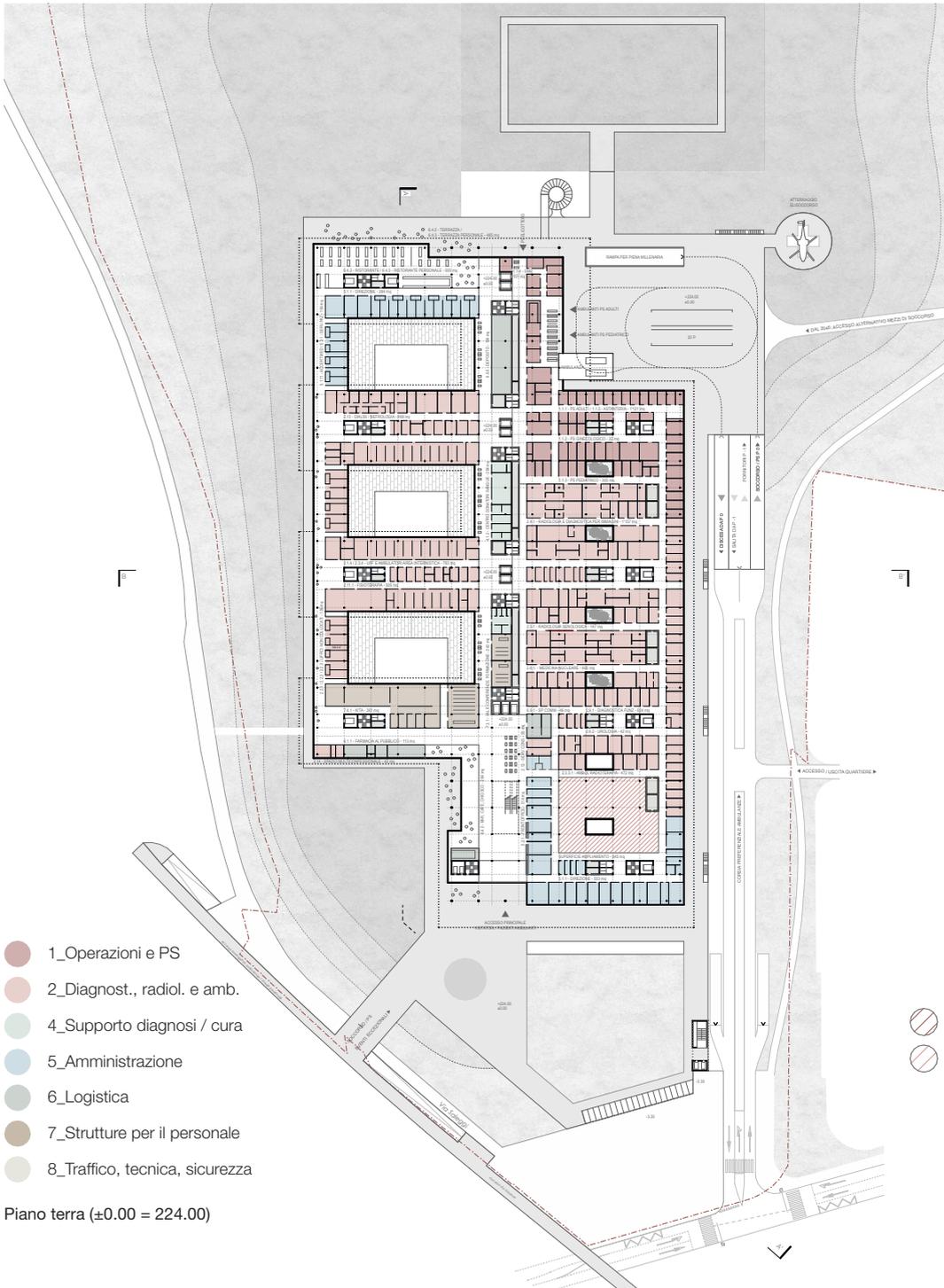
- 6\_Logistica
- 8\_Traffico, tecnica, sicurezza

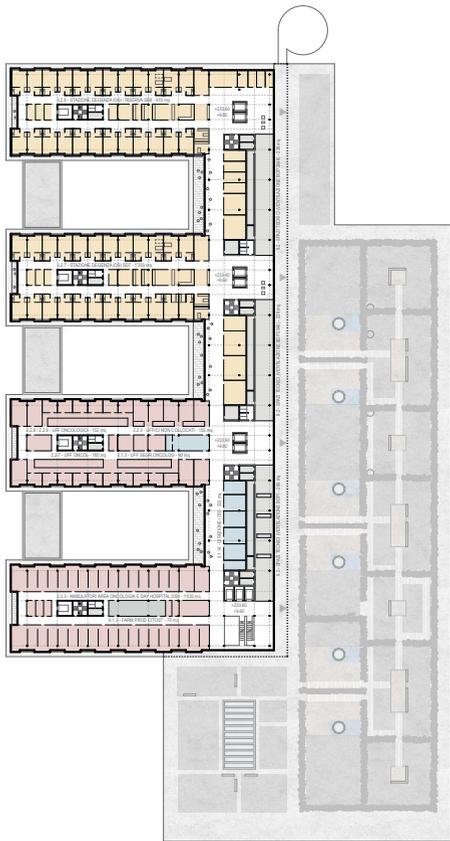
Piano -2 (-10.20 / -8.00)



- 2\_Diagnostica, radiologia e amb.
- 4\_Supporto alla diagnosi e alla cura
- 6\_Logistica
- 7 Strutture per il personale
- 8\_Traffico, tecnica, sicurezza

Piano -1 (-4.80)





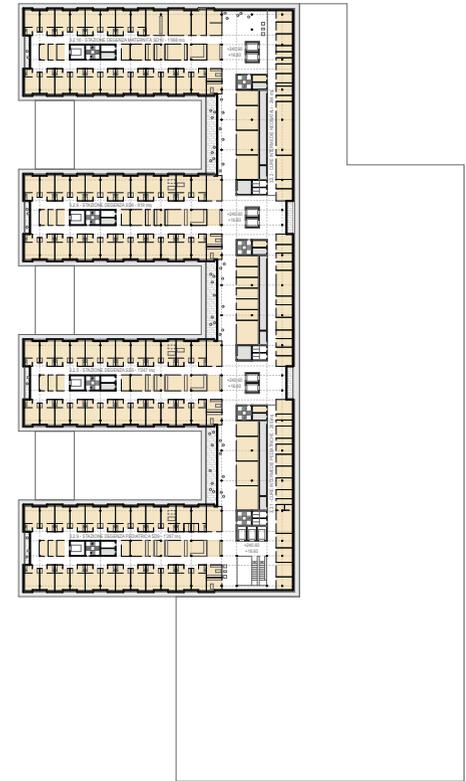
- 2\_Diagnostica, radiol. e amb.
- 3\_Degenza
- 5\_Amministrazione
- 6\_Logistica
- 8\_Traffico, tecnica, sicurezza

Piano +2 (+9.60)



- 2\_Diagnostica, radiologia e amb.
- 3\_Degenza
- 8\_Traffico, tecnica, sicurezza

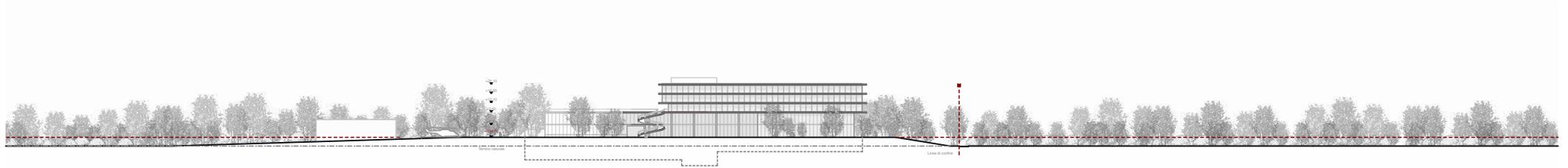
Piano +3 (+13.10)



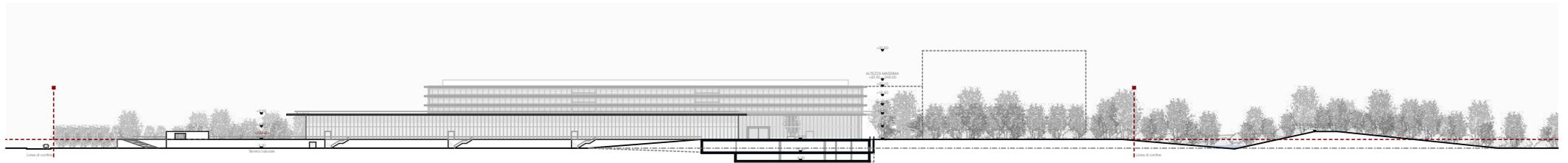
- 3\_Degenza
- 8\_Traffico, tecnica, sicurezza

Piano +4 (+16.60)

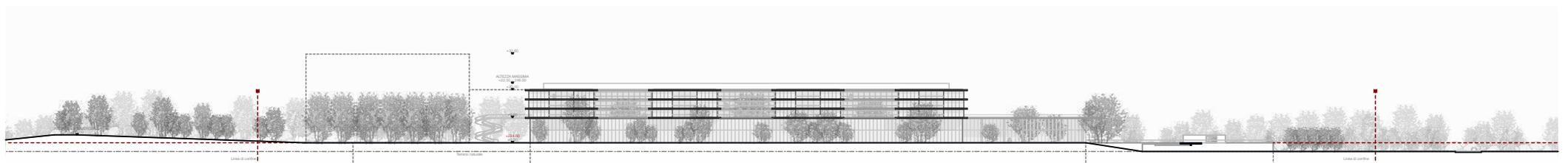
# Facciate e sezione



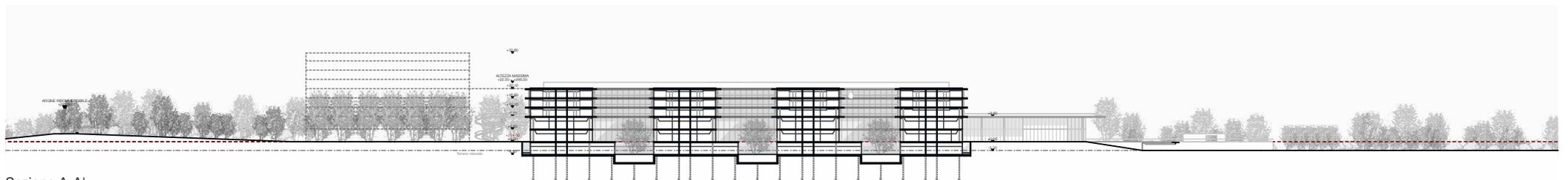
Facciata ovest



Facciata nord



Facciata sud

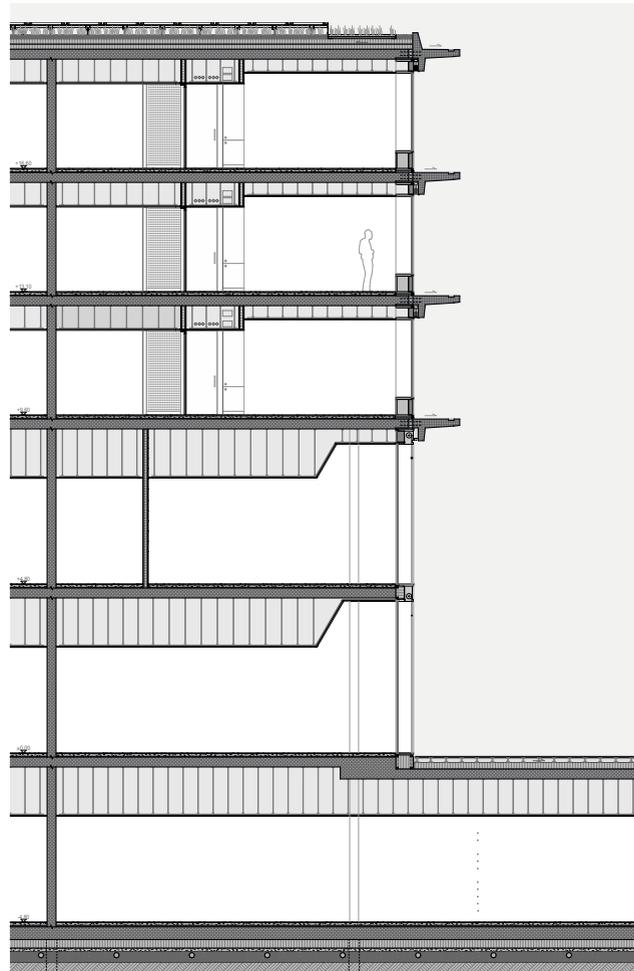


Sezione A-A'





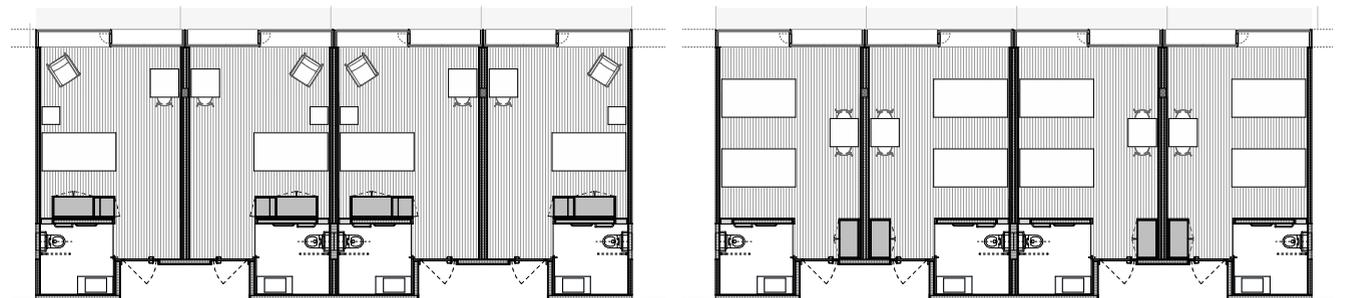
P+3  
 Reparto di degenza



Disposizione camera singola



Disposizione camera doppia



0 1 2 5 10m





# Struttura statica

## Geologia del sito

Studi geologici - Per valutare le caratteristiche del sito e prima di procedere con la progettazione del nuovo ospedale è necessario eseguire una serie di studi geologici che dovranno includere: un'analisi geomorfologica per valutare la morfologia del sito e la presenza di eventuali pericoli naturali, come materiali instabili quali la presenza di limo e le quote di falda durante l'anno, un'analisi geotecnica per valutare le caratteristiche meccaniche del materiale di fondazione e la sua idoneità per la costruzione di edifici e infine un'analisi geo ambientale per valutare eventuali contaminazioni ambientali.

## Considerazioni ingegneristiche

Per i risultati degli studi geologici si dovrà tenere conto, in particolare, dei seguenti fattori: la stratigrafia del materiale di fondazione, le fondazioni costituite dalla platea e dai pali degli edifici dovranno essere progettate per resistere al carico dell'edificio stesso e al peso del terreno sovrastante, la presenza di eventuali contaminazioni ambientali dovuti alla presenza dello stand di tiro, l'analisi del terreno dovrà essere molto meticolosa in modo da determinare il grado di contaminazione del materiale e prevedere con esattezza già a livello di preventivo definitivo e di capitolato il corretto smaltimento del materiale.

## Scavo

Lo scavo è suddiviso in due fasi: la prima fase riguarda la rimozione della discarica attiva durante il periodo 1950-70 (superficie di 18.000 metri quadrati e un volume di 60.000 metri cubi) e composta da rifiuti edili, solidi urbani e materiale di scavo, mentre la seconda riguarda la realizzazione della platea di fondazione dell'ospedale. La rimozione dei rifiuti avverrà con l'utilizzo di macchinari speciali che trasporteranno i rifiuti in un'area di stoccaggio temporanea. I rifiuti saranno poi sottoposti a un processo di selezione e trattamento, per essere poi smaltiti in modo corretto.

La platea di fondazione dell'ospedale avrà una superficie di circa 22.000 metri quadrati e una profondità di circa 10 metri e sarà realizzata in calcestruzzo armato, sostenuta da una palificazione con pali in cemento armato che servirà a sostenere la struttura dell'ospedale.

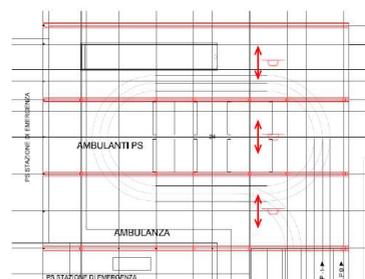
Il materiale di scavo non inquinato verrà riutilizzato direttamente in loco per la creazione dei rilevati fronte fiume e per i riempimenti dietro l'edificio, il resto del materiale sarà invece riutilizzato in altri cantieri della zona.

## Conclusioni parte geologia

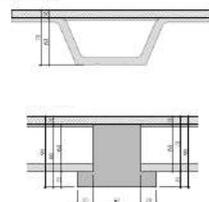
La geologia del sito del nuovo ospedale di Bellinzona è caratterizzata da materiale sedimentario molto eterogeneo.

Tuttavia, è necessario eseguire una serie di studi geologici per valutare le caratteristiche del sito e eventuali problematiche che potrebbero insorgere durante la costruzione.

I risultati degli studi geologici dovranno essere considerati nella progettazione per garantire sicurezza e stabilità degli edifici.



Piano



Dettagli: sezione tegoli (in alto)  
sezione trave (in basso)

## Sistema statico

Il progetto ha richiesto lo sviluppo di un sistema statico che potesse soddisfare i requisiti di flessibilità, sicurezza e sostenibilità dell'edificio. I pilastri ad alta resistenza C 50/60 in cemento armato formano una griglia quadrata di 8,4 m x 8,4 m che garantisce l'adattabilità alle future esigenze dell'ospedale e la resistenza a forze orizzontali e verticali. Le forze orizzontali, come il vento e il terremoto, vengono assorbite dai nuclei in cemento armato. Le forze verticali, come il peso dell'edificio e il carico utile, sono assorbite dalla fondazione composta da una platea in cemento armato e un sottoplatea di pali di fondazione. Nella zona dei rifugi i carichi gravano su pareti interne in cemento armato e vengono poi ripresi della platea e dai pali di fondazione.

La soletta tipo è caratterizzata da travi in cemento armato precompresso sulle fasce perimetrali e una zona centrale alleggerita per uno spessore totale di soletta di 280 mm. Nella zona dell'accesso dei mezzi di soccorso le campiture sono molto ampie e la luce massima del solaio è di 16,8 m. In questo caso la campitura viene ripresa da un tegolo prefabbricato che poggia sua volta su una trave a T rovesciata precompressa.

## Sostenibilità stabile in cemento armato

Il cemento armato è un materiale da costruzione largamente utilizzato in tutto il mondo, resistente, duraturo e con una buona sicurezza strutturale; tuttavia presenta anche aspetti negativi, tra cui un elevato impatto ambientale a causa del processo di produzione.

Per ridurre l'impatto ambientale è necessario adottare soluzioni che permettano di renderlo più sostenibile, come l'impiego di materiali riciclati (ad es. calcestruzzo demolito o materiali derivanti da scavi). In questo caso è previsto l'utilizzo di beton riciclato con il 30% di riuso di inerti, che garantisce resistenza meccanica e rispetto dei moduli elastici minimi.

Il cemento, legante principale del calcestruzzo, è prodotto tramite cottura di una miscela di calcare e argilla che richiede molta energia e produce notevoli emissioni di gas serra. Il beton riciclato, al contrario, viene prodotto con inerti riciclati come la ghiaia, la sabbia e il cemento provenienti da demolizioni, come strade, edifici e ponti. I materiali riciclati vengono frantumati, miscelati con acqua e cemento e gettati in casseforme per solidificare. Il beton riciclato presenta le stesse caratteristiche del calcestruzzo tradizionale per resistenza e durezza, ma può presentare alcune limitazioni, come minore resistenza alla compressione e una maggiore permeabilità.

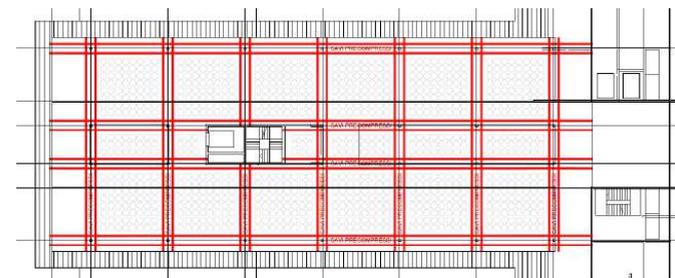
Nonostante queste limitazioni, il beton riciclato è un materiale che presenta numerosi vantaggi, tra cui:

- riduzione impatto ambientale, per la minor richiesta di energia e risorse naturali rispetto al calcestruzzo tradizionale;
- riduzione dello smaltimento dei rifiuti, i materiali da costruzione provengono da demolizioni, evitandone lo smaltimento;
- riduzione dei costi, in quanto vengono richieste meno energia e risorse naturali per la sua produzione.

Un'altra soluzione è l'utilizzo di tecniche costruttive che permettono di ridurre la quantità di cemento necessaria, ad esempio utilizzando la precompressione o sistemi di alleggerimento delle strutture.

La precompressione è una tecnica di rinforzo strutturale che consiste nell'indurre una tensione interna nel materiale prima della sua messa in opera che consente di ridurre le tensioni che si sviluppano nel materiale sotto carico, di aumentarne resistenza e durabilità, ridurre lo spessore degli elementi costruttivi e avere numerosi vantaggi in termini di sostenibilità.

La precompressione consente infatti di ridurre la quantità di materiale necessaria per la realizzazione e, dal momento che il calcestruzzo precompresso è meno soggetto a fessurazioni e deterioramento, migliora la durabilità del materiale, tutti aspetti che contribuiscono a ridurre l'uso di risorse naturali e l'emissione di gas serra.



Estratto con posizione della precompressione e degli elementi di alleggerimento

Infine, per migliorare la durabilità del cemento armato, è possibile utilizzare additivi che riducono la permeabilità del calcestruzzo o utilizzare sistemi di protezione superficiale. L'obiettivo è quello di raggiungere una situazione in cui il materiale sia in grado di soddisfare le esigenze di sicurezza e durabilità e di avere un impatto ambientale ridotto.

Un'altra strada che si intende percorrere è l'alleggerimento della struttura creando all'interno della stessa delle cavità nelle zone centrali dove il cemento armato dal punto di vista strutturale non serve.

Nel caso specifico, vista la geometria delle solette, le cavità sono state realizzate circolari e appiattite.

L'alleggerimento della struttura con il sistema delle cavità presenta numerosi vantaggi in termini di sostenibilità. Innanzitutto, consente di ridurre la quantità di materiale necessaria per la realizzazione della struttura.

In secondo luogo, l'alleggerimento della struttura migliora la sua efficienza energetica.

Le strutture alleggerite sono infatti più efficienti dal punto di vista energetico perché richiedono meno energia per riscaldamento e raffreddamento.

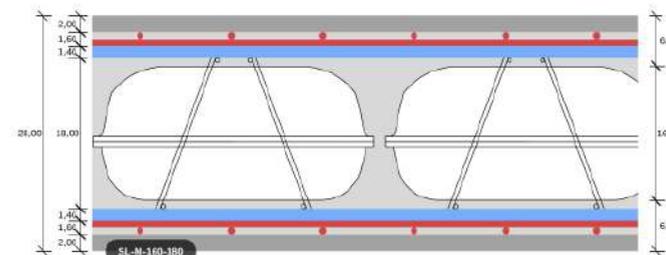
La riduzione della quantità di materiale e l'aumento dell'efficienza energetica contribuiscono a ridurre l'uso di risorse naturali e l'emissione di gas serra.

L'alleggerimento della struttura con sistema delle cavità può essere utilizzato per migliorare la sostenibilità delle costruzioni:

- riduzione dell'uso di cemento nell'ordine del 15-20% tramite la creazione di vuote nelle zone meno sollecitate;
- riduzione del carico verticale e, indirettamente, orizzontale sui pilastri, sui nuclei stabilizzanti e sulle fondazioni/pali.

Con i provvedimenti intrapresi quali l'uso di cemento riciclato, le solette precomprese e l'inserimento degli alleggerimenti, l'uso del materiale rispetto ad una soletta tradizionale risulta essere inferiore di circa del 40%.

Non da ultimo un altro contributo è dato dall'uso di beton riciclato che minimizza in modo decisivo l'impatto della struttura in cemento armato.



Sezione tipo di una soletta

## Impianti elettrici

L'impianto elettrico è stato studiato considerando l'implementazione del complesso ospedaliero con la tappa 2, prestando attenzione alla continuità di esercizio, alla ridondanza delle alimentazioni, alla flessibilità dell'impianto e garantendo ottimizzazione ed implementazione della gestione e della manutenzione degli impianti.

Dal punto di vista degli impianti elettrici l'ospedale sarà diviso in due parti, "est" e "ovest", attrezzate con gli stessi locali tecnici e concepite in maniera analoga. Nella tappa 1 sono previsti al liv. -2 due comparti elettrici principali, già dimensionati per il futuro ampliamento e ubicati in posizione baricentrica. I locali, in doppia altezza, avranno nella parte superiore le centrali, i quadri elettrici e i rack, mentre nella parte inferiore la distribuzione orizzontale. I locali tecnici al livello -2 saranno accessibili tramite rampe tecniche per permettere la sostituzione e la manutenzione degli apparecchi. Tutta la struttura dei piani interrati sarà realizzata in vasca bianca e saranno realizzate delle chiusure ermetiche in caso di esondazione del fiume Ticino. Il concetto di distribuzione in media tensione è quello di realizzare un circuito ad anello prioritario, dedicato all'alimentazione dell'ospedale ed eventualmente utilizzato per alimentare anche altre strutture sensibili esistenti nella zona. Al fine di garantire una continuità esercizio si propone l'installazione di generatori di media tensione (indicati nel caso in cui l'energia elettrica sia necessaria anche in caso di avaria prolungata della fornitura tradizionale e fungono da fonte di energia elettrica sia per gli UPS che per l'impianto, fino al ripristino della normale fornitura di rete) e gruppi di continuità UPS (in grado di fornire, seppur per breve tempo, una tensione "pulita" ed immediata all'impianto, impedendo buchi di alimentazione e sbalzi di tensione che potrebbero danneggiare le apparecchiature elettromedicali sensibili). Ad uso esclusivo dell'ospedale, ma di proprietà dell'azienda elettrica, al piano terreno sono previste quattro cabine di trasformazione MT/BT, due per la parte est e due per la parte ovest, a cui vengono collegati i quadri elettrici principali. Ogni cabina è dotata di due trasformatori dimensionati per permettere la ridondanza tra loro. Le cabine di trasformazione verranno realizzate nella prima tappa, ma già dimensionate per la seconda fase.

Ogni comparto elettrico è composto da vari locali, compartimentati e dedicati all'installazione delle varie centrali principali:

- due generatori di soccorso per comparto, dimensionati per essere ridondanti tra loro in modo da permettere ad una sola macchina di alimentare tutti i carichi prioritari della sezione di ospedale dedicata. Nei quadri principali saranno installati degli interruttori motorizzati che verranno gestiti attraverso delle logiche definite in funzione di scenari di emergenza, per il distacco delle utenze non prioritarie e per l'inserimento dei generatori di soccorso. L'espulsione fumi sarà canalizzata e portata a tetto, inoltre saranno previste le relative prese per l'immissione e l'espulsione dell'aria.

- I generatori saranno posizionati in due locali dedicati e dovranno erogare corrente dopo al massimo 15 secondi. Adiacente ai locali generatori si prevede il locale tank.
- due quadri elettrici principali per comparto, dotati di un sistema di accoppiamento per poter essere entrambi collegati ad una sola fonte di alimentazione. I quadri principali alimenteranno a loro volta i quadri elettrici di piano e di reparto. I quadri principali saranno dotati di un sistema di supervisione dei carichi per analizzare ed ottimizzare i consumi e all'interno dei quadri principali sono previsti i dispositivi dedicati al funzionamento dell'impianto di compensazione dell'energia reattiva.
- una centrale corrente debole principali per comparto in cui installare il distributore telefonico principale, l'impianto di controllo accessi di zona e i monitor di visualizzazione principali dell'impianto di videosorveglianza.
- un rack informatico principale per comparto e la relativa fibra ottica d'introduzione. I rack principali saranno tra loro collegati in fibra ottica in modo da garantirne la ridondanza. Dai rack principali partiranno i collegamenti verso i rack secondari.

Nella struttura si prevedono diversi locali tecnici adibiti al contenimento di gruppi di continuità. Un locale UPS è previsto anche all'interno di ogni comparto elettrico. Gli UPS saranno dotati di batterie con autonomia minima di 60 minuti. Nei reparti sensibili (blocco operatorio, pronto soccorso e medicina intensiva) i gruppi di continuità saranno ad uso esclusivo. Si prevedono anche i locali dedicati all'installazione delle centrali principali per illuminazione di emergenza e per l'impianto di rivelazione incendio.

Nell'edificio della tappa 2 sarà previsto un ulteriore comparto elettrico dotato di locali elettrici principali in cui installare in particolare i quadri elettrici principali dell'ampliamento, alimentati dal comparto elettrico ovest. Sono previsti numerosi locali elettrici secondari, ubicati nella medesima posizione sui vari piani. Gli spazi sono suddivisi in modo modulare e, di principio, ogni modulo sarà dotato almeno di due locali elettrici secondari, uno dedicato agli impianti corrente forte con l'installazione di un quadro elettrico di distribuzione, e uno per gli impianti a corrente debole, dove viene installato il rack informatico, la centrale di controllo accessi di zona, la centrale di chiamata infermieri, la centrale fuga pazienti e la centrale dell'impianto antiaggressione, in funzione delle necessità del reparto. Inoltre, all'interno dei locali elettrici secondari, si prevedono i vani elettrici verticali.

I locali tecnici principali del blocco operatorio saranno ubicati al livello +2 dove sono previste delle aree tecniche posizionate sopra al reparto. Inoltre, al piano terra, a servizio delle sale operatorie, vengono riservati dei locali tecnici dedicati al contenimento dei quadri elettrici di isolamento, dei quadri di comando dei macchinari, degli armadi rack per garantire selettività e indipendenza tra le varie sale. Prevedere i locali tecnici del blocco operatorio all'esterno del reparto ne permette l'accesso senza dover transitare dalle aree sterili. In prossimità dei locali medici di gruppo 2 si prevede il quadro elettrico di controllo dell'isolamento.

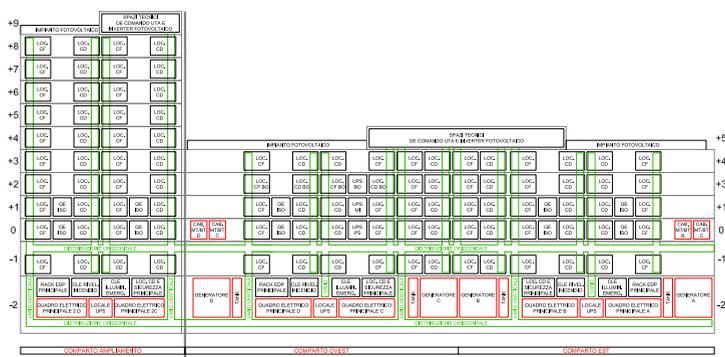
Per le aree amministrative, si prevede l'installazione di mini-rack a servizio delle varie postazioni di comando ed uffici terminali, in modo da fornire sempre più selettività ed autonomia alla struttura e agli stessi reparti.

La distribuzione orizzontale dorsale transita nella parte inferiore dei locali tecnici al livello -2 e attraverso il plafone ribassato del livello -1, tipologia di distribuzione che rende molto più semplici future manutenzioni e adattamenti senza disturbare aree limitrofe, garantendone la continuità. Viene inoltre ridotto il carico di incendio nelle vie di fuga orizzontali e si agevola il coordinamento con gli impianti RVCS, semplificando anche la manutenzione degli stessi.

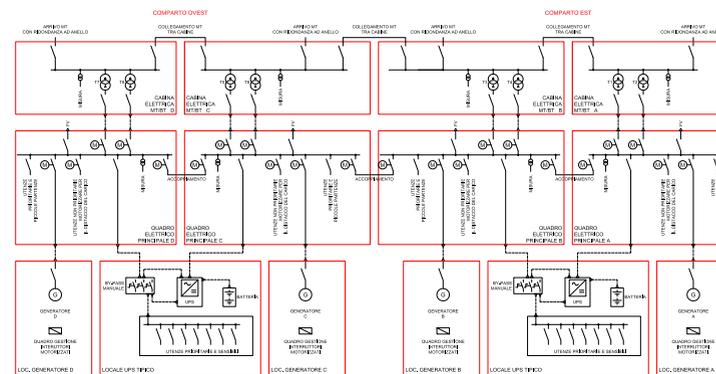
L'edificio viene dotato di un sistema di automatizzazione per l'azionamento degli impianti sia in modo puntuale che centralizzato. Il sistema di gestione automatizzata è concepito per poter essere connesso ad una piattaforma di gestione intelligente dell'edificio che consenta l'integrazione e la supervisione di diversi impianti con un unico sistema di comando e controllo per i vari impianti di illuminazione, protezione antincendio, sicurezza, riscaldamento, ventilazione, climatizzazione, allarmi tecnici, illuminazione di emergenza, ecc... Viene previsto inoltre un sistema di controllo e gestione centralizzato che sarà in grado di ricevere tutti gli eventuali guasti degli impianti elettrici ed RVCS ad esso connessi e trasmetterli agli organi componenti sia interni (manutentori) che esterni (pompieri). A tale sistema possono pertanto essere connessi, gestiti e visualizzati anche tutti gli impianti a corrente debole (rilevazione incendio, controllo accessi, scasso, antiaggressione, videosorveglianza, ecc...).

La struttura e la distribuzione della rete informatica è concepita per far fronte ai progressi tecnologici che stanno modellando il settore della sanità. La robotica avanzata, il 5G, le applicazioni IoT e l'intelligenza artificiale, saranno gli strumenti che cambieranno radicalmente il flusso delle cure, faciliteranno il monitoraggio dei pazienti e la gestione delle normali attività; miglioreranno la produttività dei medici, riducendo al minimo i rischi di errori umani.

Un altro concetto importante a cui si guarda al prossimo futuro come elemento quotidiano di lavoro è lo smart hospital. Questa tecnologia digitale mira a fornire al paziente prestazioni, assistenza e benessere dall'accesso in ospedale fino al termine della fruizione dei servizi: soluzioni cloud di prenotazioni servizi per eliminare code ed assembramenti, fornire una piattaforma di accettazione per rendere più veloci ed efficienti i servizi di accoglienza ospedaliera, dotare sempre più punti di self check-in per orientarsi in modo semplice e intuitivo, prevedere maggior presenza di display, totem e monitor per migliorare la comunicazione con il paziente ottimizzando i tempi di attesa ed infine creare un portale che permetta in completa autonomia di effettuare prenotazioni. Infine, per garantire le esigenze richieste dallo standard Minergie, viene previsto un impianto fotovoltaico sul tetto dell'edificio.



Sezione trasversale indicante i locali tecnici e i percorsi orizzontali e verticali



Schema di principio alimentazione corrente forte comparti elettrici tappa 1



**Impianti di raffreddamento** - Come per la produzione dell'energia termica di riscaldamento, anche la produzione del freddo dovrà sfruttare al meglio le fonti energeticamente rinnovabili così come ad alto rendimento.

In considerazione dei livelli di potenza richiesti e della vicinanza con la rete di teleriscaldamento TERIS, sarà possibile approfondire la realizzazione di una produzione di freddo ad assorbimento, sfruttando la rete telermica che fornisce alta temperatura durante l'intero anno. In aggiunta/appoggio al sistema di assorbimento, sarà utilizzabile con buona probabilità anche l'acqua di falda (presente nel sottosuolo), anch'essa fonte 100% rinnovabile e compatibile con gli standard energetici previsti dal progetto.

Il gradiente diretto dell'acqua di falda potrà essere utilizzato per il geocooling sfruttando la tecnologia radiante di resa del calore (i plafoni radianti).

Per la deumidificazione si dovranno utilizzare delle macchine frigorifere specifiche. Il valore di condensazione sarà comunque recuperato.

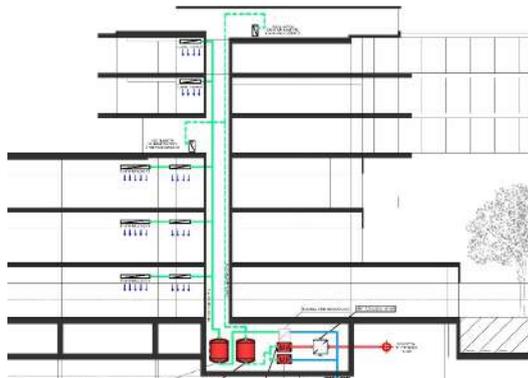
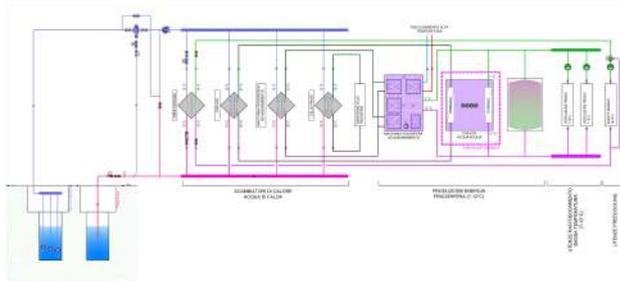
Nel caso vi fossero problemi o limiti di disponibilità a livello di acqua di falda, si potrà puntare sullo sfruttamento dell'aria.

Tale tecnologia necessiterà di elementi di scambio termico verso l'aria, eseguito mediante appositi dissipatori di calore, idealmente da ubicare sulle coperture degli stabili, circoscritte da apposite pareti fonoassorbenti, così come da eventuali griglie che pur permettendo lo scambio con l'aria esterna, assicureranno una approccio cosmeticamente più accettabile ai fini architettonici.

Nel caso vi fossero dei limiti si smaltirà una parte del calore verso l'aria mediante appositi elementi di scambio termico.

La potenza totale frigorifera stimata per lo stabile è pari a ca. 6,5 MW (tappa 1 ca. 3,6 MW e tappa e 3 MW).

Lo schema sottostante mostra la soluzione smaltimento calore verso la falda.



**Distribuzione e resa del freddo** - Per gestire al meglio le grandi dimensioni dell'edificio e garantire un'esecuzione a tappe, si prevede l'esecuzione di sottocentrali frigorifere. La condotta principale di distribuzione che partirà dalla centrale frigorifera raggiungerà le varie sottocentrali, dove l'energia e i diversi gradienti di temperatura verranno creati. Il calore verrà distribuito alle varie sottostazioni termiche mediante condotte coibentate, stazionate in concomitanza dei vani tecnici principali centrali. Da qui il calore verrà distribuito verticalmente verso le zone superiori.

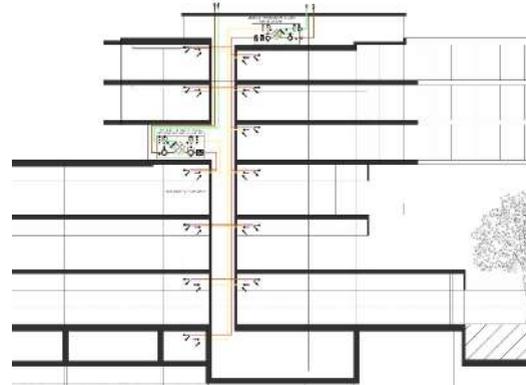
**Emissione del freddo** - La resa del calore avverrà anch'essa tramite dei soffitti radianti. Tale tecnologia garantirà un comfort termico ottimale, in assenza di movimenti convettivi forzati. Altre opzioni di emissione, come ad esempio i ventilconvettori potrebbero essere considerati in parte marginale ed in locali specifici con esigenze meno sensibili ai fini dell'operatività dell'ospedale.

**Impianti di ventilazione convenzionali (no sale operatorie)** - Tutti gli ambienti riscaldati verranno muniti di impianto di ventilazione meccanica per il ricambio igienico dell'aria, dotati al minimo di recupero del calore a piastre incrociate compatibile con lo standard Minergie. Tutte le unità di trattamento aria saranno dotate anche di batterie di riscaldamento per controllare le condizioni di temperatura dell'aria diffusa negli ambienti. Le portate d'aria per ogni locale saranno definite sulla base del criterio del fabbisogno minimo di aria esterna per il ricambio igienico, secondo la norma SIA 2024 con parametri indicati per gli ospedali acuti ed i relativi spazi connessi con essi. Per ogni zona e per ogni blocco di piani si prevede la posa di monoblocchi di ventilazione, ripartiti per tipologia di utilizzo.

Gli impianti invece di ventilazione per le zone sale operatorie (sale OP) potranno essere stazionati al piano secondo (2P), in prossimità delle sale operatorie stesse e nelle vicinanze dei vani tecnici principali.

Le prese d'aria e le espulsioni saranno previste sul tetto. La suddivisione avverrà in base alle seguenti tipologie di utilizzo:

- spazi degenza con requisiti di filtraggio base (F9)
- spazi amministrativi con utilizzo giornaliero
- spazi degenza speciali con requisito di filtraggio speciale (filtrazione assoluta HEPA 13-14)
- spazi sale operatorie (un monoblocco ogni 1-2 sale OP)
- spazi stoccaggio
- spazi pubblici
- spazi pubblici legati al ristoro
- spazi cucina
- ventilazioni speciali
- altre ventilazioni



**Impianti di ventilazione sale operatorie (OP)** - La ventilazione delle sale operatorie sarà gestita separatamente, per garantire una maggiore sicurezza e una ridondanza speciale. Di principio gli elementi previsti sono due:

- il plafone filtrante (a ricircolo) stazionato all'interno della singola sala operatoria
- il monoblocco di ventilazione che si occuperà di garantire il ricambio d'aria igienico necessario secondo normative vigenti

Ogni sala operatoria sarà munita di un plafone filtrante a ricircolo, munito di filtri assoluti, che assicurerà il filtraggio dell'aria e la qualità dell'aria (compreso il creare l'eventuale flusso laminare richiesto). Ogni sala operatoria sarà munita di un plafone filtrante dedicato e regolato in modo indipendente e autonomo. Inoltre, ogni 1-2 sale operatorie verrà previsto un monoblocco di ventilazione dedicato per il ricambio igienico dell'aria.

Di principio si prevedono ca. 2'000 m<sup>3</sup>/h di aria fresca per sala operatoria.

**Impianto sanitario** - L'impianto sanitario verrà progettato nel rispetto delle normative vigenti e le desiderate del committente. Particolare attenzione verrà data alla separazione dei fluidi separando fisicamente la distribuzione dell'acqua fredda da quella calda. La corretta circolazione sarà garantita da deviatori di flusso posati sulla distribuzione principale. Predisposizioni per un eventuale posa di raffreddatori di acqua fredda saranno valutati ed implementati a livello progettuale.

Per la produzione dell'acqua calda sanitaria sarà data priorità ai sistemi di produzione istantanei previo stoccaggio di acqua tecnica in appositi accumulatori. La distribuzione dell'acqua calda verrà mantenuta per tutto il tempo necessario al raggiungimento delle condizioni richieste di 55°C (andata), 50°C (ritorno).

Per limitare il rischio di proliferazione della legionella andrà prevista da parte dell'utente una struttura organizzativa che garantisca il risciacquo delle condotte conformemente alle norme attualmente in vigore.

Per la sicurezza degli utenti contro le ustioni e scottature saranno previsti nelle docce dei miscelatori con appositi limitatori di temperatura che garantiscano acqua miscelata con una temperatura massima.

Su tutto il sistema idrico sarà garantita la possibilità di applicare una disinfezione termica delle condotte. Saranno previsti apparecchi sanitari dedicati e specifici, adibiti ad un uso ospedaliero, nelle camere saranno adatti all'utilizzo da parte di disabili secondo norma SIA 500.

La produzione di acqua calda sanitaria e la distribuzione avverrà anch'essa in sottocentrali sanitarie che sono previste nelle sottostazioni in prossimità dei vani tecnici principali. Il possibile sfruttamento delle acque reflue di scarico allo scopo di recuperare una parte del calore sarà un tema da approfondire, valutandone il rapporto costi/benefici.

Conformemente alle direttive in vigore verranno separate le varie acque reflue dell'intera struttura.

**Impianto gas medicali** - Lo stoccaggio dei gas (sistema centralizzato) è previsto negli appositi locali dedicati, che saranno ventilati secondo le normative vigenti.

È prevista una ridondanza di stoccaggio per garantire l'operatività senza interruzioni e un sistema di stoccaggio di sicurezza separato attivabile in caso di allarme.

La distribuzione dei gas medicali, dell'aria compressa per usi tecnici e dell'aria medicale seguirà il tracciato degli altri fluidi sia in verticale che orizzontale secondo norme di sicurezza. I punti di prelievo saranno oggetto di approfondimenti in una fase successiva.

**Totale spazi tecnici totali** - Per gli impianti RVCS in totali sono previste delle superfici tecniche, divise in 3 zone:

- secondo piano interrato (centrali termiche e sanitarie compreso gas medicali)
- secondo piano (tecnica sale OP)
- tetto quinto piano (impianti di ventilazione)

**Collegamenti verticali** - Oltre ai vani tecnici principali che verranno utilizzati quale collegamento verticale verso i piani, verranno utilizzati vani verticali per le discese dell'impianto sanitario (scarichi).

## Sostenibilità - energia

Il complesso è stato ideato per soddisfare la check list del sistema SNBS (Standard di sostenibilità), in particolare:

**Pianificazione, contesto e architettura** - Obiettivo del progetto è quello di inserirsi nel modo il più armonioso nel contesto urbanistico, territoriale e paesaggistico.

Per questo il complesso è composto da un corpo di fabbrica basso e largo che funge da basamento su cui poggia un corpo più esile con una struttura a pettine che simula una composizione architettonica con più edifici.

Il basamento per meglio inserirsi è in parte scavato in parte nascosto con la sistemazione del terreno esterna.

In questa prima fase l'edificazione è spostata verso est, dove si trova il collegamento con i mezzi pubblici, così da lasciare il terreno verso il fiume completamente libero e collegare il parco dell'ospedale col parco fluviale.

**Uso e design dello spazio (flessibilità) e gruppi target** - La griglia strutturale è formata da pilastri che consentono future modifiche in modo semplice senza intervenire sulla struttura portante primaria, concetto accentuato nel basamento dove sono posizionati gli spazi con esigenze maggiori (ad esempio blocchi operatori).

Per permettere una flessibilità maggiore sono stati aggiunti alcuni all'interno del programma spazi non richiesti (spazi jolly) che permetterebbero di aggiungere, secondo necessità, spazi supplementari una volta terminata la prima fase.

**Benessere e salute** - Il corpo di fabbrica superiore a pettine che contiene le camere è stato ideato con più corti per permettere di orientare gli ambienti verso est ed ovest.

Questa combinazione dà alle camere di degenza un contatto con la luce naturale. Sfalsando i volumi si genera una terrazza verde disposta sopra le sale operatorie e da ultimo sono stati pensati dei giardini terapeutici che generano un contatto verso il parco fluviale.

Il benessere estivo sarà garantito grazie all'orientamento come pure da un adeguato ombreggiamento, garantito da elementi tettonici e da elementi da protezione solare mobile.

Nel basamento, dove il parco con piante da alto fusto offre un abbondante ombreggiamento, sono stati selezionati vetri auto-oscuranti così da ridurre l'uso di materiali per le protezioni solari mobili.

**Gestione di una proprietà, costi e ritorno potenziale** - intervenire sul capitolo economico considerando l'unico utilizzo quale ospedale da poco margine di manovra, tuttavia proposte con corpi di fabbrica compatti con una struttura portante puntuale lasciano una riserva edificatoria importante e ben definita nella planimetria.

L'inserimento di locali jolly permette inoltre di adattare l'edificio secondo esigenza anche a corto termine, senza interventi di rilievo e ottimizzando i costi.

In occasione di futuri ampliamenti l'edificazione sarà semplice ed economica e il disturbo alla parte edificata è ridotto al minimo.

**Economia regionale** - si dà importanza allo sviluppo e utilizzo di materiali prevalentemente locali e all'impiego di ditte regionali. Ciò vale anche per l'uso di materiali riciclati.

**Energia e clima** - il principio strutturale di un'edificazione compatta con una griglia di pilastri consente di ottimizzare l'utilizzo dei materiali di costruzione. Gli spessori delle solette sono ridotti al minimo e permettono inoltre una sicurezza dal profilo tellurico.

Per rispettare gli attuali standard energetici il complesso avrà pannelli fotovoltaici, utilizzerà il teleriscaldamento per il riscaldamento dell'edificio e una pompa di calore con la captazione dell'acqua di falda per il raffreddamento.

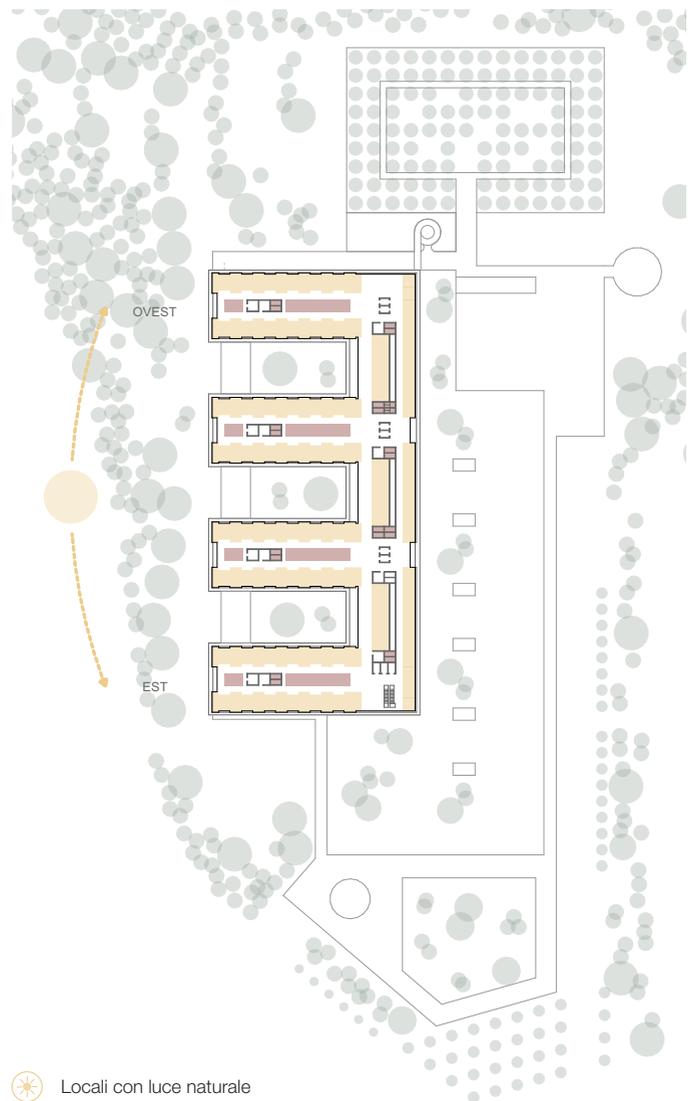
I posteggi sono parzialmente interrati così da ridurre i movimenti di terra.

Alla fine della prima fase si lascerà un anfiteatro.

**Protezione dell'ambiente, natura e paesaggio** - il bosco golenale ha ispirato l'inserimento dei corpi di fabbrica con una piattaforma che scompare nel terreno, azzerando così il materiale residuo da smaltire.

Grazie inoltre alle superfici dei tetti a verde, la natura avvolge il complesso come se fosse un unico parco e l'intervento diventa un elemento del paesaggio.

L'accessibilità e la mobilità verso il comparto sono state studiate per avere il minore impatto possibile, sia per il posizionamento dei percorsi dei diversi utenti, sia per l'inserimento dei mezzi di trasporto pubblici.



☀️ Locali con luce naturale

💡 Locali con luce artificiale

**Energia** - Il concetto energetico ha come obiettivo garantire il comfort degli utenti nel rispetto delle migliori pratiche previste dalla normativa. E' previsto il raggiungimento del nuovo standard Minergie 2023, ottenibile tramite un contenimento delle dispersioni termiche, con soluzioni impiantistiche per il riscaldamento/raffrescamento/ventilazione/illuminazione ad elevata efficienza e con la massimizzazione di produzione di energia da solare fotovoltaico. L'ottimizzazione impiantistica svolge un ruolo rilevante per il raggiungimento dell'obiettivo Minergie: il calore per il riscaldamento è garantito dall'allacciamento al teleriscaldamento, senza emissioni o utilizzo di elevata energia elettrica sul posto, per il raffreddamento l'utilizzo di energia elettrica è ridotto al minimo tramite il geocooling per le superfici radianti, mentre il raffreddamento con pompa di calore è attivato solo per la deumidificazione. E' inoltre previsto il ricorso a macchine ad assorbimento alimentate dalla medesima rete di teleriscaldamento.

I pacchetti costruttivi previsti, estremamente performanti, sono i seguenti:

El.	Descrizione	Coeff. U W/m² K	Tipo isolazione
Pa1	Pavimento vs. terreno	0,10 W/m² K	XPS + EPS o lana minerale
Pa2	Pavimento vs. non riscaldato	0,10 W/m² K	Fibra di legno con lana minerale + EPS
Te1	Tetto verde e con zavorra	0,10 W/m² K	EPS
Te 2	Terrazza	0,12 W/m² K	PIR
Fi	Facciata montanti traversi	0,85...0,89 W/m² K	Vetro triplo basso emissivo + telai in metallo o in legno/metallo e parti opache

### Involucro termico

L'edificio presenta una  $A_v$  di 78'623 m<sup>2</sup> e un coefficiente di forma pari a  $A_{fv}/A_v = 0,80$ , indice di elevata compattezza. La costruzione è costituita da elementi costruttivi massicci per quanto riguarda le solette e i vani scala (in calcestruzzo), in modo da garantire una buona inerzia. Data la presenza obbligatoria di plafoni ribassati per la tecnica, la massa interna è garantita dal sistema soletta+betoncino. Le coperture sono anche esse in calcestruzzo armato, con soluzione a tetto caldo e strato superiore in parte in zavorra (zona FV), in parte invernato con tetto estensivo e con zone a terrazza. I pavimenti verso terreno e verso locali non riscaldati sono termicamente isolati sia sotto betoncino (40 mm) che sotto soletta (200/240 mm) per una migliore correzione dei ponti termici.

### Illuminazione naturale e protezione dal surriscaldamento estivo.

Le facciate presentano elevate superfici vetrate per assicurare un buon ingresso e illuminazione naturale negli ambienti e una vista aperta verso l'esterno. E' presente una parte opaca pari a circa il 20/25% della superficie di facciata, costituita da:

- zoccolo con sedute per le camere di degenza, questo elemento costruttivo è opaco e termicamente isolato;
- pannelli verticali opachi isolati e apribili, dotati di griglia esterna per tutti i locali.

Al fine di garantire una protezione solare ottimale, l'analisi svolta ha permesso di individuare 3 soluzioni diverse, nel seguito descritte:

- lamelle esterne per le camere di degenza, coeff.  $g_{globale} = 0,07$ ;
- tende esterne + vetri serigrafati per uffici, laboratori e studi medici; coeff.  $g_{globale} = 0,07$  per aree protette da tende e coeff.  $g_{globale} = 0,08$  per vetri serigrafati;
- vetri serigrafati per le zone di transito, con coeff.  $g_{globale} = 0,08$

Tutte le protezioni solari mobili sono di tipo automatico, con funzionamento in base all'irraggiamento e almeno di classe V di resistenza al vento.

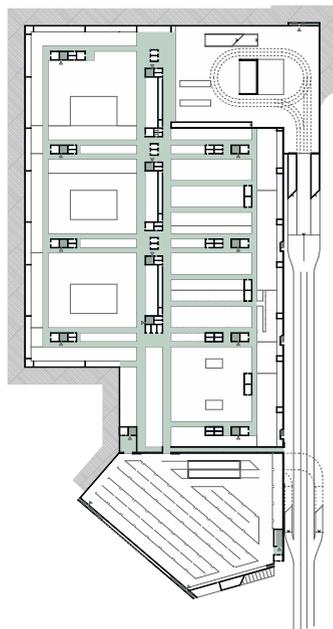
### Impianto fotovoltaico

Il fotovoltaico è previsto in copertura ed è stato dimensionato considerando l'esigenza maggiore tra RUEn e Minergie 2023, risultando quest'ultima preponderante. La potenza di picco totale da prevedere è di circa 1,6 MWp.

### Indice Minergie

E' stata effettuata una verifica del progetto secondo standard Minergie 2023. Sulla base del concetto di involucro e impianti descritto nei paragrafi precedenti, l'indice Minergie di esercizio calcolato risulta pari a: 78 kWh/m<sup>2</sup> < 81,4 kWh/m<sup>2</sup>

# Antincendio



Piano P-1

-  Vie di fuga orizzontali
-  Vie di fuga verticali

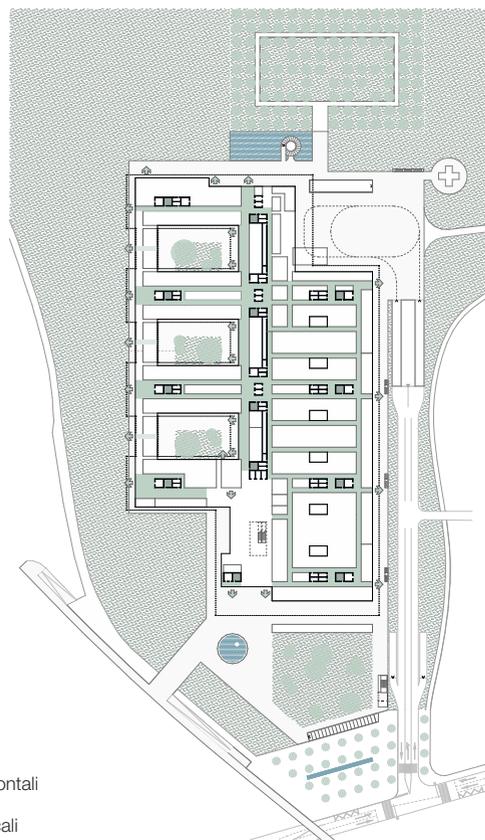
Nella seconda fase il concetto di protezione antincendio è stato approfondito, considerando anche le indicazioni del rapporto della giuria della prima fase. Per quanto riguarda la Tappa 1 (2031), gli aspetti principali di protezione antincendio sono stati studiati considerando le seguenti classificazioni dell'edificio:

- attività di alloggio di tipo [a], ossia ospedale che ospita permanentemente o temporaneamente 20 o più persone che hanno bisogno dell'aiuto altrui
- edificio di altezza media (< 30 m)

Sulla base di queste definizioni, gli elementi principali del concetto antincendio sono i seguenti:

### Compartimentazioni tagliafuoco principali:

- vie di fuga verticali + vie di fuga orizzontali che portano alle scale
- suddivisione delle vie di fuga orizzontali in particolare ai piani degenza
- singole camere ai piani di degenza, blocchi uffici, laboratori, sale visite, ecc.
- ogni singolo piano
- cortili piccoli 8 x 4,5 m con facciate con resistenza al fuoco per facciate con distanza inferiori a 5 metri
- cortili grandi 23 x 14 m con distanze tra le facciate che non necessitano alcuna resistenza al fuoco, necessari solo materiali RF1 negli angoli tra le facciate
- compartimentazione mobile del vano scale mobili, che si attiva solo in caso d'incendio tramite comando dall'impianto di rilevazione incendi.



Piano PT

-  Vie di fuga orizzontali
-  Vie di fuga verticali

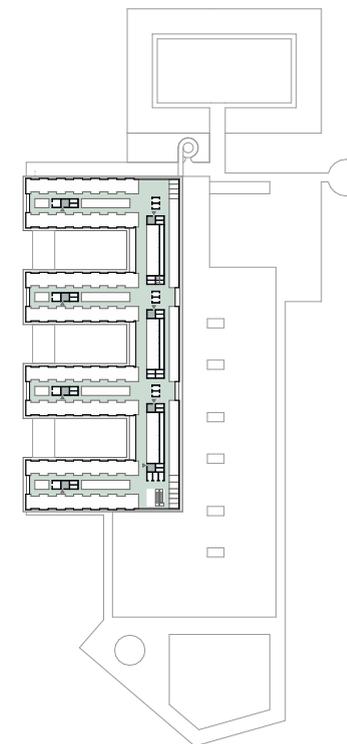
- autorimesse e chiuse prima dei vani scale interni
- locali tecnici, centrali, ecc.

### Vie di fuga:

- 8 vie di fuga verticali ai piani superiori fino al PT
- 13 vie di fuga verticali interne tra P-1 e PT, rispettivamente 6 scale fino al P-2 di superficie più ridotta.
- concetto con vie di fuga orizzontali che portano sempre a due scale indipendenti. In questo caso le distanze massime di fuga di 35+15 metri sono sempre rispettate.
- suddivisione delle vie di fuga orizzontali in due settori con ognuno una via di fuga verticale, in modo di rendere possibile il concetto dell'"evacuazione orizzontale".
- uscite di sicurezza all'aperto da ogni vano scale al piano terra.
- ubicazione ottimale dei locali a grande concentrazione di persone al piano terra, in modo di poter avere uscite di sicurezza dedicate direttamente verso l'esterno.
- nelle autorimesse, scale esterne di fuga supplementari di collegamento con il livello del terreno.
- nelle autorimesse, formazione di chiuse prima dei vani scale di fuga interni.

### Misure di protezione antincendio tecnica:

- impianto di rilevazione incendi a sorveglianza totale; tale impianto, oltre a dare un allarme precoce in caso d'incendio, permetterà di gestire in modo automatico tutti gli asservimenti necessari, come lo spegnimento degli impianti di ventilazione



Piano P+4

-  Vie di fuga orizzontali
-  Vie di fuga verticali

meccanica, la chiusura di porte di compartimentazione previste sempre aperte con magnete, la gestione degli ascensori, ecc.

- impianto sprinkler e evacuazione fumo e calore per i piani di autorimessa
- posti fissi di spegnimento e estintori portatili in tutto l'edificio.
- aperture a tetto per evacuazione fumo e calore nei vani scale di fuga.
- impianto di segnalazione vie di fuga e illuminazione di sicurezza in tutti gli spazi.
- impianto parafulmine.

Per la tappa 2, trattandosi di un edificio alto (> 30 m), sono state previste le seguenti misure particolari:

- le vie di fuga verticali (scale) sono state posizionate in modo di rispettare le distanze massime di fuga di 35+15 m. Sono sempre presenti almeno due possibilità di fuga con direzioni indipendenti che portano alle vie di fuga verticali.
- le scale sono state concepite quali vie di fuga verticali di sicurezza, ossia con la formazione di chiuse tra corridoi e scale, un impianto di sovrappressione delle chiuse per la protezione dei vani scale dal fumo e almeno uno dei vani scale che porta a tetto per eventuale evacuazione dall'alto
- sono previste misure di protezione in facciata ad ogni soletta per evitare il "salto del fuoco", p.es. parapetti resistenti al fuoco minimo 90 cm o sporgenza > 1,5 m
- è prevista la realizzazione di ascensori di sicurezza per i pompieri, anch'essi protetti dalle chiuse in sovrappressione e allacciati ad un'alimentazione d'emergenza
- sono previste colonne montanti a umido o a secco con idranti interni.





Michele Arnaboldi  
Architetti

Via Remorino 16  
6648 Minusio  
T: +41 (0)91 751 76 34  
info@ma-a.ch

GAGGINI  
STUDIO  
D'ARCHITETTURA

Via Lucerna 6  
6900 Lugano  
T: +41 (0)91 950 00 85  
info@studiogaggini.ch