



concorso
magnifica fabbrica

RELAZIONE

La Magnifica Fabbrica: un cuore nel cuore di Milano

concorso **magnifica fabbrica**

Milano città pulsante

Milano, metropoli in perenne movimento, dinamica e produttiva, che sempre si reinventa, apre oggi il suo cuore segreto. Un cuore dove ne battono altri, con ritmi diversi, mossi da mani sapienti che forgiavano tesori invisibili ai più. Centro pulsante della città, punto d'incontro tra laboriosità e genio, la Scala e la Magnifica Fabbrica, sono chiamati oggi a un nuovo passo nella storia della città.

Tecnologia, cultura e paesaggio

Imponente per dimensioni e collocazione, la nuova Fabbrica aprirà il suo scrigno agli occhi del pubblico per svelare il lavoro di "artisti" che creano vere opere d'arte per gli spettacoli scaligeri. La Magnifica Fabbrica potrà rivelare la sua luce e illuminare il rinnovamento della città, ricostruendo un nuovo equilibrio tra tecnologia, cultura e paesaggi, prendendosi cura dell'ambiente come una dimora, ricucendosi al tessuto vivo della città.

Fabbrica Verde della biodiversità

L'ampliamento del Parco della Lambretta, accompagnerà la nuova Magnifica Fabbrica come propulsore della trasformazione dell'area ex-Innocenti, la cui anima sarà il recupero della grandiosa struttura del Palazzo di Cristallo, vecchio luogo di produzione di milioni di *lambrette* che hanno riempito le strade d'Italia e del mondo e che diverrà una Fabbrica Verde della biodiversità, un luogo di partecipazione dei cittadini a una grande opera d'arte collettiva, per riempire di verde il futuro della città.

Rogge, prati e filari di alberi

Il progetto del Parco della Lambretta esemplifica un rapporto equilibrato tra risorse naturali e attività umane, concependo il paesaggio come un'infrastruttura verde resiliente. Si basa su una concezione circolare del ciclo dell'acqua, elemento che ha connotato lo sviluppo della città, ispirata agli elementi tradizionali del patrimonio agricolo milanese: rogge, canali, prati, percorsi pedonali e filari di alberi, offrendo uno spazio pubblico naturale e fruibile a tutti. L'acqua riacquista il suo ruolo e diventa legame indissolubile tra il Parco e la Fabbrica attraverso i Giardini dell'Aqqua, grande infrastruttura verde di fitodepurazione naturale, che offrirà esperienze didattiche e sensoriali uniche.

Zero Energy Building

La Magnifica Fabbrica sarà un Zero Energy Building, produrrà più energia di quanta ne consumerà, con un impianto fotovoltaico di 3600 kW sulla copertura traslucida e un gigantesco sistema di geotermia a ciclo aperto, che contribuirà alla depurazione delle acque di falda. L'obiettivo è quello di creare un luogo più razionale ed ecosostenibile, dove poter far convivere le operazioni di produzione, prove e stoccaggio della Scala, in un lay-out di alta precisione spaziale, rispondente alle esigenze espresse dal Teatro alla Scala nel bando di concorso.

La Torre dell'Aqqua, simbolo del rinnovamento

Il nuovo edificio e il parco si fondono nella Piazza della Torre dell'Aqqua, simbolo del rinnovamento e ancora dello Spazio dei Sogni, alla testa della Fabbrica, un grande contenitore di visioni future, dove la Scala sarà protagonista di una rivalizzazione che coinvolgerà scuole, associazioni, imprese, istituzioni, enti.

Fascino dietro le quinte

Nella Piazza trova origine e culmine l'Anello, percorso che condurrà i visitatori alla scoperta del magico mondo "dietro le quinte": oltre 65.000 mq di spazi di produzione di scenografie, sartorie, attrezzi di scena, camerini, sale prove, magazzini e depositi. Così, la nuova Magnifica Fabbrica permetterà a coloro che lo desiderano, di essere testimoni della vita culturale e creativa che si cela all'interno di questo cuore pieno di fascino.

[ABSTRACT]

1. Identità, riconoscibilità e integrazione nel contesto: una storia di Grandi Forme

Le Grandi Forme e lo spazio pubblico

Come in tutte le grandi metropoli, la crescita e lo sviluppo di Milano sono legate alle sue grandi istituzioni e alle sue grandi infrastrutture. La costruzione di edifici di natura religiosa, civile, educativa o istituzionale è stata il motore del cambiamento in una storia di continua re-invenzione. Le infrastrutture e le loro gigantesche architetture hanno dato carattere e forma alla città e ai suoi quartieri. Queste Grandi Forme sono sempre state legate a grandi spazi pubblici e li hanno dotati di un senso di comunità. Il primo esempio furono le grandi basiliche, come il Duomo o Sant'Ambrogio, con le loro piazze e cortili. Oltre a queste, altre architetture civili come la Ca'Granda, il Castello Sforzesco o l'Arena hanno forgiato la struttura pubblica della città, che ha così tracciato una storia di rinnovamento fino ai più recenti cambiamenti. Esempi contemporanei di questo calibro sono Citylife, Porta Nuova, Feltrinelli o il nuovo campus Bocconi. La Magnifica Fabbrica si inserisce a pieno titolo in questa storia delle Grandi Forme della città di Milano e senza dubbio il Parco della Lambretta completa la formazione di un nuovo spazio pubblico e trasforma l'area urbana di Rubbattino.

GFU Rubattino e il PGT Milano 2030

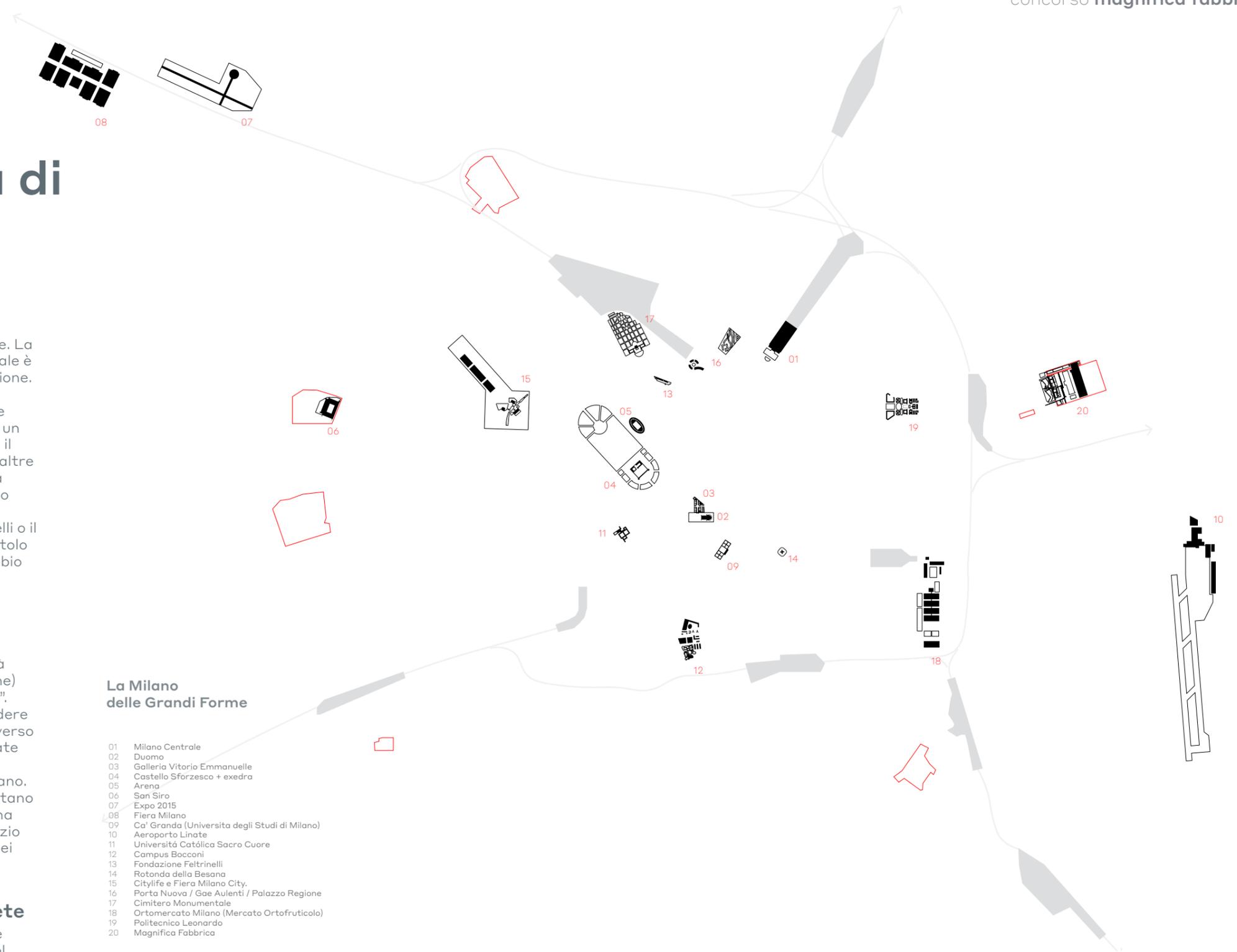
Questa storia di crescita legata alle istituzioni più fiorenti della città oggi ha la forma amministrativa delle GFU (Grandi Funzioni Urbane) raccolte e regolate nel Piano di Governo del Territorio "Milano 2030". Una strategia generale, con la quale l'Amministrazione punta a rendere Milano una metropoli di quartieri, in cui le istituzioni culturali, attraverso nuove sedi, assieme ad ampie aree verdi e nuovi parchi, sono chiamate ad assumere un ruolo attivo e centrale nella rigenerazione di aree residuali, sotto-utilizzate e abbandonate all'interno del tessuto urbano. Si tratta, quindi, di investire nei depositi e laboratori, che rappresentano la Magnifica Fabbrica di uno dei luoghi più emblematici della città, ma allo stesso tempo, di integrare queste funzioni in un progetto di spazio e funzione pubblica che contribuirà a segnare lo sviluppo di Milano nei prossimi anni.

Monumentalità e versatilità: sulle orme del Filarete

La nuova sede dei laboratori e dei depositi della Scala segue le orme della migliore architettura civile milanese. Come nella Ca'Granda del Filarete, nella Magnifica Fabbrica, attraverso la ripetizione sistematica di un modulo, la versatilità si coniuga con la monumentalità delle sue proporzioni e della sua geometria. Una sequenza di piani ereditata dalle quinte del teatro, che produce un'alternanza di luci e ombre e prelude alla magia che essi racchiudono. Le piegature di queste leggere superfici, quasi un origami di carta, lega l'edificio alla tradizione del lavoro manuale che si nasconde dietro di esse.

Paesaggio come spazio pubblico

Gli spazi pubblici associati alle Grandi Forme della città hanno oscillato dalle piazze ai parchi. Oggi, ai tempi della concezione della città come paesaggio, e nei limiti periferici delle aree urbane, si intravede una nuova tipologia di spazio pubblico legata ai paesaggi techno-agricoli. La GFU Rubattino è un grande esempio di questa novità tipologica.



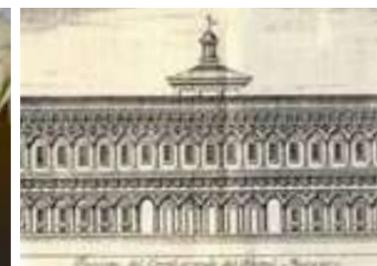
Quinte



Quinte - Bill Viola



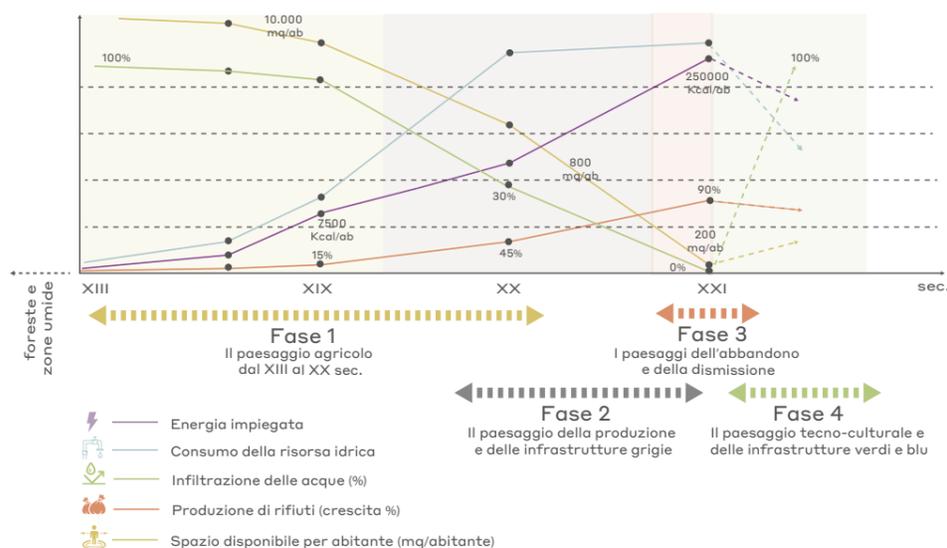
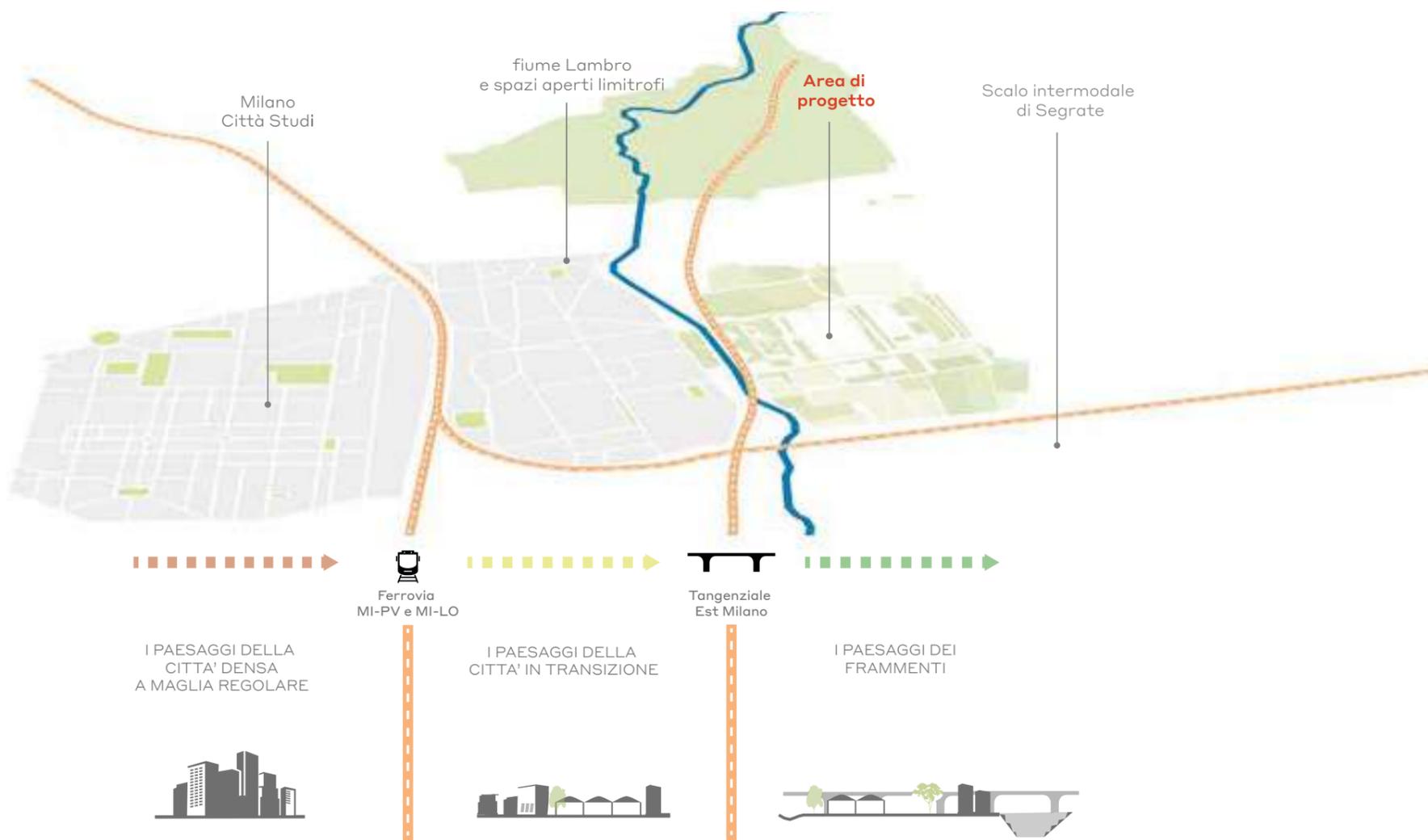
Origami



Ospedale Maggiore del Filarete



2. Rubattino: dall'abbandono al paesaggio delle infrastrutture verdi e blu



I GRANDI CORRIDOI DELLE INFRASTRUTTURE GRIGIE E DELLE INFRASTRUTTURE VERDI E BLU



La quarta generazione del paesaggio di Rubattino

Lo schema riportato integra le avvenute trasformazione del paesaggio con l'uso delle risorse principali. Il progetto definirà un paesaggio di "quarta generazione" che dovrebbe porsi in continuità con il DNA e, contestualmente, confrontarsi con le sfide legate ai Cambiamenti Globali, ambientali, sociali ed economici, interpretando la "Fabbrica", a servizio della realtà artistica simbolo di Milano, la Scala, come l'ultima fase di un processo antico.

Dal paesaggio agricolo, formatosi con le bonifiche degli acquitrini preesistenti e durato fino al dopoguerra (fase 1), a quello industriale, con le infrastrutture grigie (fase 2), al paesaggio dell'abbandono (fase 3- attuale), al nuovo paesaggio techno-culturale e delle infrastrutture verdi e blu (fase 4- progetto), modello di sostenibilità dei nuovi paesaggi urbani in cui la cultura sostiene il cambiamento.

Acqua e predisposizione al cambiamento

Le acque in varie forme, da sempre, hanno connotato il territorio milanese, la sua organizzazione, i suoi paesaggi: un sistema complesso su cui si è basato lo sviluppo della città. A partire dal XIII secolo l'unione di acque e suoli fertili, ha dato vita ad un'agricoltura preziosa e, spesso, all'avanguardia, strettamente legata alla città. Qui il fermento artistico culturale e l'operosità hanno sempre costituito il sottofondo da cui si sono sprigionate nuove energie di cambiamento, che hanno dato vita allo sviluppo industriale che ha fatto di Milano la capitale economica del Paese. La predisposizione al cambiamento caratterizza i milanesi, così come le produzioni materiali e immateriali: Milano non conserva ciò che non vive e non produce. Ciò che diventa obsoleto viene sostituito, da sempre, senza rimpianti ma non senza memoria.

Sovrapposizione e conflitto

E' su questi presupposti, una sorta di patrimonio genetico unico (DNA), che si è originato il paesaggio locale, caratterizzato dalla sovrapposizione e, spesso, dal conflitto tra attività e oggetti assai diversi. Le infrastrutture dominano la scena ritagliandone gli spazi, indifferenti ai quartieri che separano e inquinano, il Lambro, il fiume di Milano, che ha dato il nome alla "Lambretta" e al Parco omonimo, ormai quasi invisibile e oppresso nei suoi argini artificiali, i frammenti agricoli che raccontano ancora una storia di fatica e di legame con la città.

I fondamenti del progetto di paesaggio

Il progetto si confronta con le sfide odierne alle diverse scale, a partire dal suo DNA, il suo trasformismo e la capacità di trovare, ad ogni cambiamento esterno, una nuova forma e identità che si relaziona col passato e col contesto, ma è profondamente diversa da prima e contemporanea.

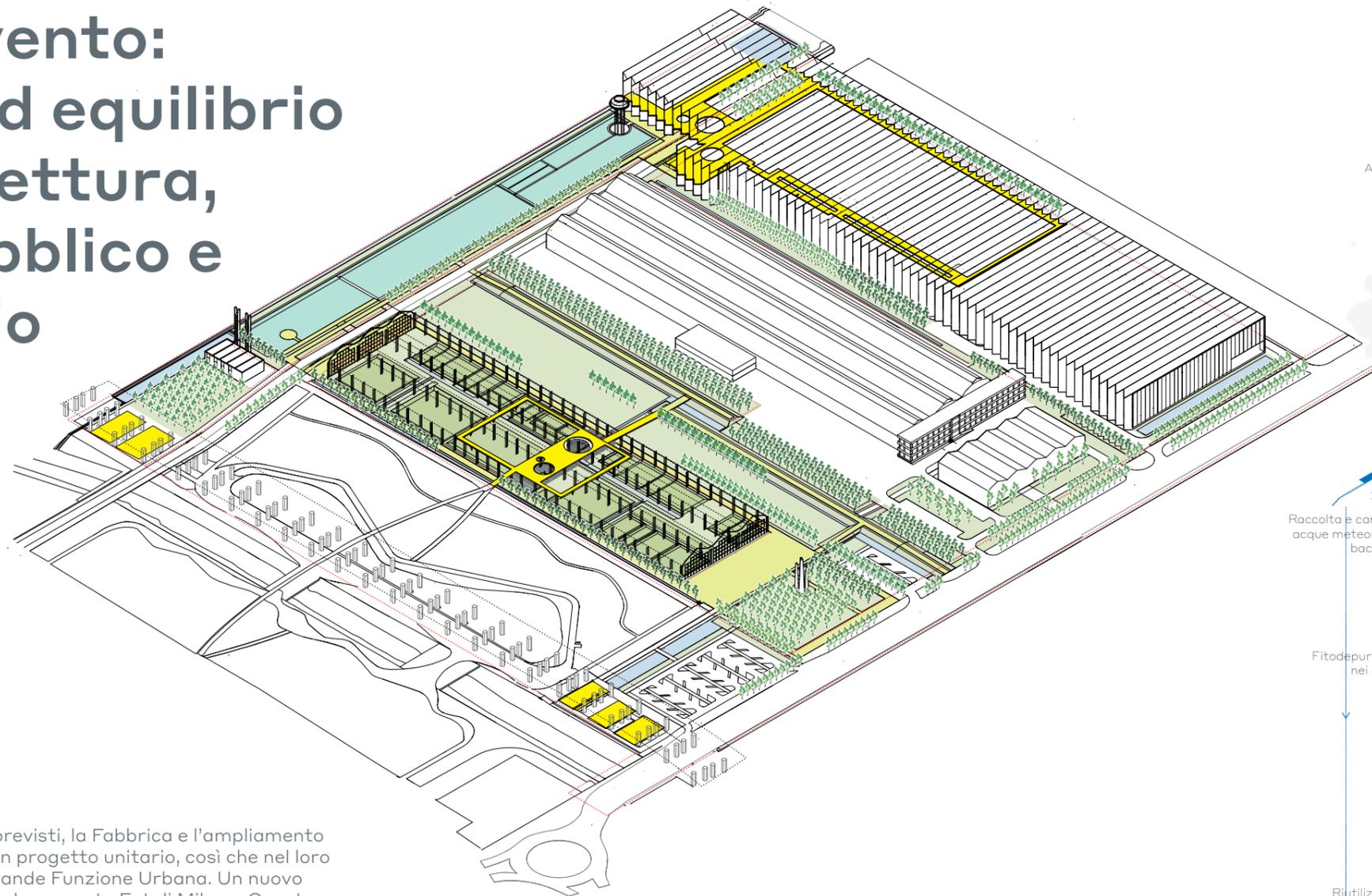
L'area industriale ex-Innocenti, inaccessibile al pubblico, si apre come luogo di rigenerazione, a misura d'uomo, dove la produzione diviene artistica, di eccellenza culturale, per sua natura unita agli altri spazi della città e viene restituita ai milanesi, attraverso il Palazzo di Cristallo e i fili dei nuovi itinerari che uniscono la Fabbrica ai quartieri.

Cucitura urbana e avvicinamento graduale

Il parco è l'elemento cardine della relazione con la città. Infatti, la Fabbrica è una macchina relativamente chiusa, caratterizzata da flussi ingenti di persone, materiali, conoscenze, competenze e culture che si relaziona più facilmente con il resto del mondo e con parti della città, che con il quartiere. Il parco, con le importanti funzioni introdotte, è l'elemento di cucitura e di servizio alla città.

E' anche l'elemento di "avvicinamento" alla Fabbrica, architettura volutamente riconoscibile, non mimetica e necessariamente imponente. Il parco ne permette l'avvicinamento e l'apprezzamento graduale.

3. Unitarietà dell'intervento: simbiosi ed equilibrio tra architettura, spazio pubblico e paesaggio



Progetto unitario

Il progetto considera i due ambiti previsti, la Fabbrica e l'ampliamento del Parco della Lambretta, come un progetto unitario, così che nel loro insieme costituiscano un'unica Grande Funzione Urbana. Un nuovo spazio di centralità e attrattività nel comparto Est di Milano. Questa concezione unitaria del progetto si concretizza attraverso tre strategie che sono collegate tra di loro.

Il paesaggio dei prati e i filari di alberi

Il paesaggio si ispira alle aree agricole che circondano Milano, dove campi di diversa tessitura si alternano a linee di sentieri accompagnati da alberi e linee d'acqua. Questo arazzo geometrico di indiscutibile bellezza permette, da un lato, di stabilire una continuità ecologica tra l'area di concorso e le aree agricole poste a nord di questa, e allo stesso tempo fungere da supporto da cui partire per valorizzare il volume della Magnifica Fabbrica e del Palazzo di Crsitallo.

Al fine di realizzare il collegamento ecologico e paesaggistico con le aree agricole confinanti a nord, il progetto propone di mantenere quasi totalmente libero da fabbricati l'ambito 1B, per collocarvi invece i Giardini d'Acqua, prati di fitodepurazione dal marcato carattere orizzontale.

Percorsi e passerelle sopraelevate

Il Palazzo di Cristallo e l'edificio della Fabbrica sono collegati tra loro da una rete di percorsi lineari alberati che accompagnano i visitatori nel loro transito dall'uno all'altra. Questa rete di sentieri è coronata ai due estremi dalle due strutture 'sorelle'. Da un lato, nel Palazzo di Cristallo, la Piazza Flottante, una passerella sopraelevata che permette di scoprire i giardini del Palazzo. All'estremo opposto, all'interno della Fabbrica, si trova l'Anello, il percorso pubblico per i visitatori che si

propone con una struttura sopraelevata analoga alla precedente. Due le strutture sopraelevate, uno stesso concept.

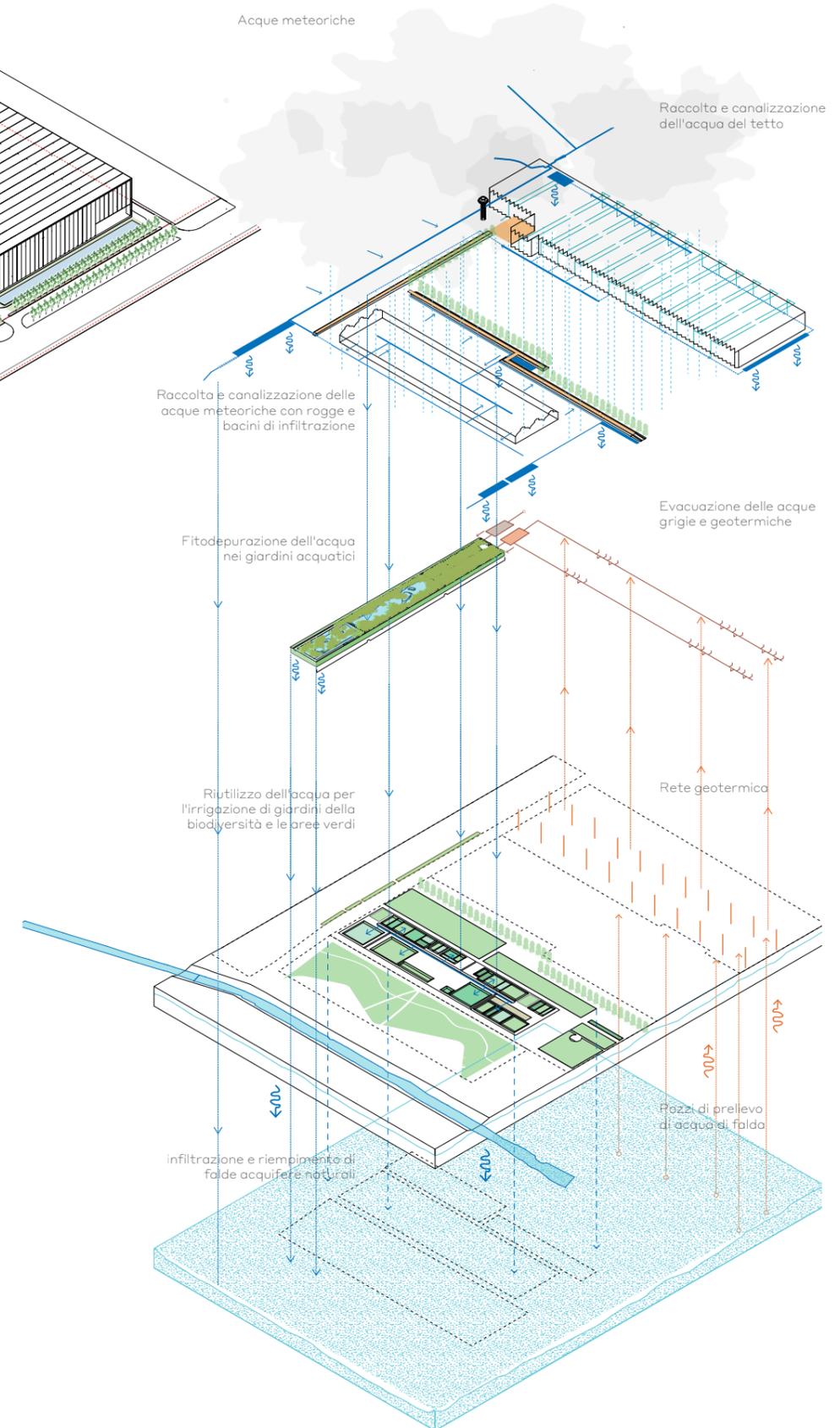
Mentre i visitatori della Fabbrica passeggiano dietro le quinte, e vedono palchi e artisti che lavorano nei loro laboratori, nel Palazzo i visitatori camminano tra le chiome degli alberi e i cespugli, osservando i vicini che si godono i giardini e lavorano gli orti.

Gestione del ciclo dell'acqua

La gestione delle acque piovane, delle acque grigie e del sistema geotermico, attraverso un ciclo circolare in cui il terreno naturale viene utilizzato come elemento di equilibrio, presuppone la comprensione unitaria del progetto attraverso un uso sostenibile delle risorse naturali.

In questo modo, sempre utilizzando l'immagine delle linee d'acqua, si propone un sistema di drenaggio sostenibile delle acque piovane dell'edificio e delle aree urbanizzate del parco per creare una rete che porti l'acqua ai bacini di infiltrazione o ad essere riutilizzata per l'irrigazione delle aree verdi del Palazzo.

A questo sistema di canali si aggiungono i Giardini d'Acqua, che allo stesso tempo che fungono da elemento per la fitodepurazione delle acque grigie e geotermiche e divengono un grande tappeto vegetale che collega in un unico paesaggio la Fabbrica e il Palazzo de Cristallo.



4. Parco della Lambretta: rogge, canali, prati, percorsi pedonali e filari di alberi



Il paesaggio agricolo Milanese

Geometria semplice

Rogge, canali e prati, accompagnati da percorsi pedonali e filari di alberi, si organizzano in un sistema geometrico ortogonale che riprende con naturalezza la memoria agraria e dialoga con le strutture industriali passate, presenti e future, offrendo uno spazio pubblico naturale e fruibile a tutti. Il nuovo Parco connette e ricompone i frammenti del mosaico eterogeneo esistente. L'acqua riacquista il suo ruolo, con nuove rogge, ispirate a quelle presenti nell'area, e bacini inondabili per la raccolta delle piogge e la fitodepurazione.

Prati

Un paesaggio di prati verdi orizzontali occupa la superficie del nuovo parco, e stabilisce una continuità visiva con i prati del Parco della Lambretta e con i campi agricoli circostanti. Prati naturali, che rimandano a un paesaggio pastorale, dove i bambini possono correre liberamente, giocare a calcio o frisbee, o le famiglie fare un picnic all'ombra dei filari di alberi. Uno spazio tranquillo e sregolato che ci trasporta in una vita tranquilla.

I prati sono fiancheggiati da sentieri sopraelevati su pendii verdi, accompagnati da filari alberate frondose che proteggono gli scorci dello stabilimento Camozzi.

Piazze d'ingresso

Due grandi piazze d'ingresso mettono in risalto le due facciate del Palazzo de Cristallo che godono di tutela del patrimonio e che verranno recuperate e riabilite. Sono due spazi sereni che raccolgono i flussi di visitatori provenienti da Via Rubattino e Via Cadutti di Marcinelle e li indirizzano verso nuove porte di ingresso poste nella navata centrale da cui si accede al Palazzo da nord e da sud.

Palazzo di Cristallo

All'interno del Palazzo, organizzati lungo un asse pedonale centrale, sono presenti diversi parterre semi-ribassati le cui depressioni generano bacini che favoriscono la creazione di giardini di biodiversità e crescita vegetale, consentendo al terreno di comportarsi come una spugna assorbente per far fronte a forti episodi di pioggia. Un canale centrale accompagna la passeggiata, dirigendo le acque piovane verso i parterre depressi per essere riutilizzate nell'irrigazione delle superfici verdi. Al centro del Palazzo, un prato privo di alberi diventa il cuore del parco, circondato dalla Piazza Flottante, una struttura sopraelevata che permette di scoprire il giardino dall'alto.

Camminare nel cielo

Sulla direttrice Est-Ovest che parte dal quartiere Rubattino ed entra nel Parco della Lambretta si giunge, in quota, al Palazzo di Cristallo. Qui una 'Piazza flottante' in legno, flessibile e trasformabile consente l'attraversamento e diviene un punto attrattivo per spettacoli, eventi, mostre, concerti...

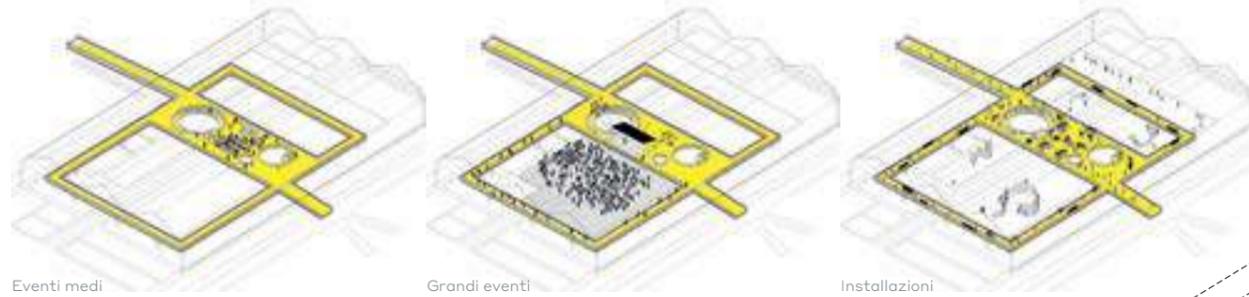


Uno spazio tranquillo e sregolato che ci trasporta in una vita tranquilla.

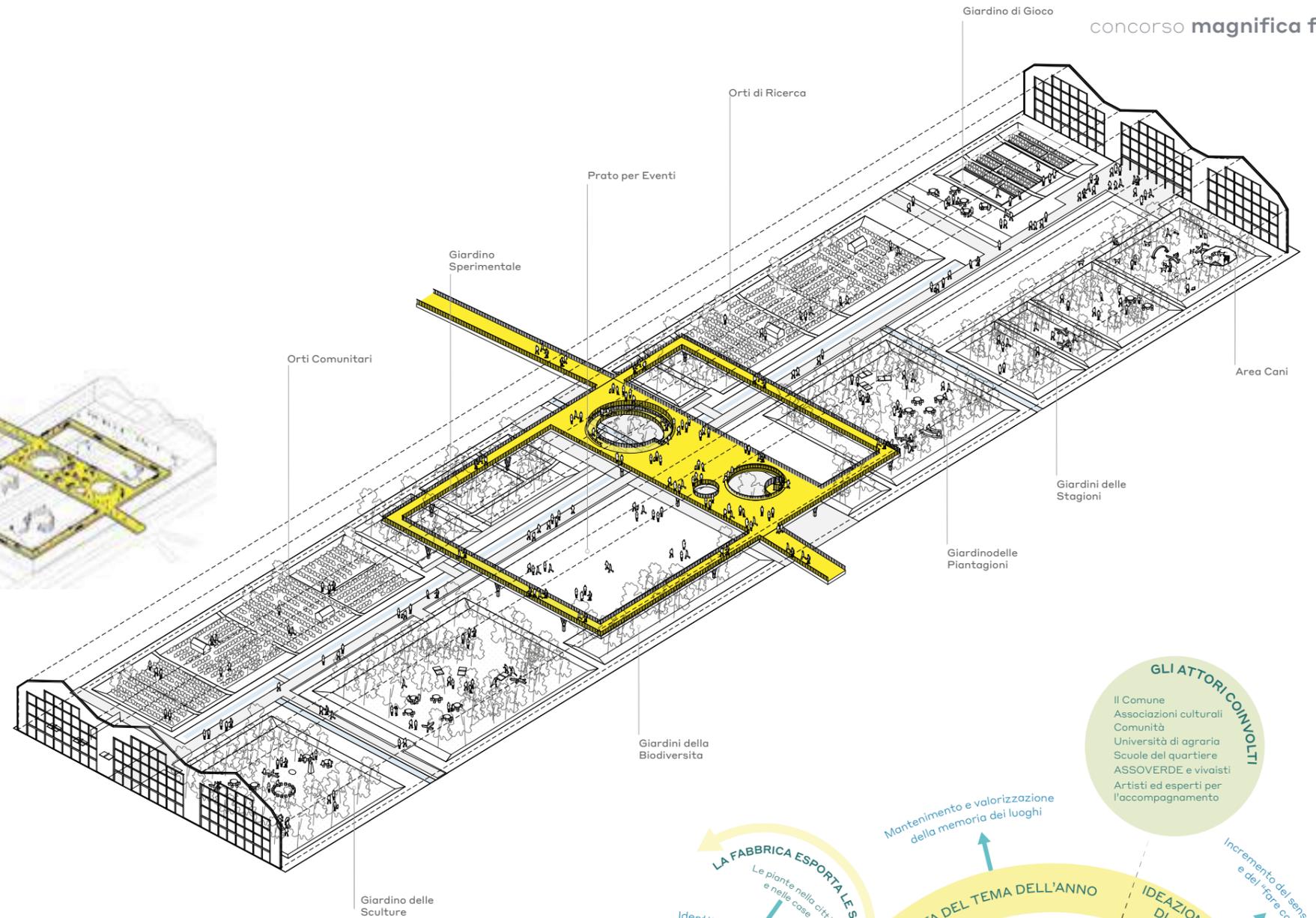


Rogge, canali, prati, percorsi pedonali e filari di alberi

5. Palazzo di Cristallo: un'opera d'arte collettiva nella nuova Fabbrica Verde della biodiversità



La Piazza flottante
Il nuovo cuore di Rubbatino



Fabbrica Verde in continuo mutamento

Il Palazzo di Cristallo si sviluppa dal DNA locale, rinnovandolo: la storica fabbrica industriale lascia il posto alla Fabbrica Verde della biodiversità capace di produrre cultura, natura, benessere e coesione sociale, senso di appartenenza al luogo, nuove competenze e professionalità e, potenzialmente, nuove microeconomie.

E' un organismo vivo, in continuo mutamento, che si trasforma in risposta alle nuove sfide ambientali, economiche e sociali, attuali e future, alle stagioni, agli eventi della Scala, alle proposte delle comunità. Gli spazi saranno flessibili e mutevoli nello spazio e nel tempo: si prestano ad essere utilizzati ed allestiti in modo diverso a seconda degli eventi e degli attori che verranno coinvolti.

Organizzazione degli spazi

Per realizzare questo spazio ampio, flessibile e mutevole, viene proposta una semplice organizzazione dei diversi ambienti, oltre a un chiaro schema di circolazione. Le aree sono determinate in diverse dimensioni in base alla griglia strutturale del Palazzo, offrendo un'ampia varietà di spazi riprogrammabili nel tempo. La distribuzione in recinti consente la possibilità che alcuni di essi possano essere chiusi con filari vegetali e dedicati ad usi di natura più ristretta senza perdere la struttura unitaria dello spazio.

Su questa griglia di spazi verdi programmabili si colloca la Piazza Flottante, una struttura anche flessibile nella sua essenza, che ha la capacità di accogliere usi più intensi - eventi, feste, celebrazioni - legati alla programmazione culturale del Comune e alle attività di associazioni ed enti vari.

Opera d'arte collettiva

Per una porzione significativa del Palazzo di Cristallo, si propone un sistema gestionale innovativo volto a far sì che il Palazzo diventi un'opera d'arte collettiva, fortemente coinvolgente e mutevole. Si prevede infatti l'avvicinarsi di espressioni artistiche che coinvolgano le comunità, a seconda dei cambiamenti con cui vengono direttamente o indirettamente in contatto.

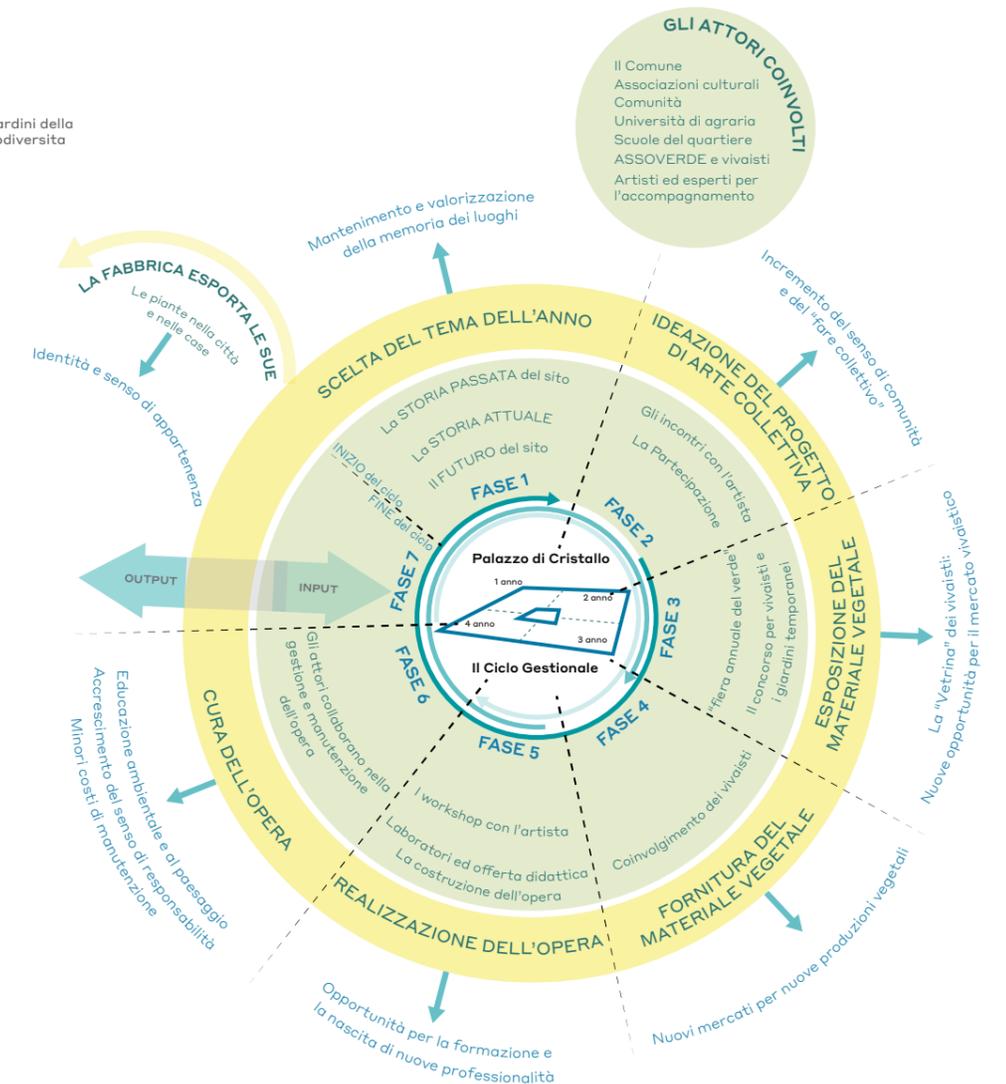
Ciclo gestionale

Il modello prevede il coinvolgimento attivo di diversi attori (associazioni, scuole, università, esperti, vivaisti, ecc.), in tutte le fasi, in un approccio gestionale ciclico e ricorsivo, in grado di automantenersi e autoalimentarsi.

Nel primo cerchio sono definite le fasi, a partire dalla Scelta del tema dell'anno, da cui si svilupperanno le fasi successive: l'ideazione e sviluppo delle "pratiche artistiche collettive", il lancio del progetto e il coinvolgimento dei soggetti attuatori, la realizzazione, la cura e la disseminazione che coincide con la disseminazione del materiale vegetale prodotto attraverso le pratiche.

Il secondo cerchio riporta alcuni esempi di attività possibili nelle diverse fasi. Si prevede che ogni partecipante possa scegliere il materiale vegetale da usare durante la pratica. Ad esempio se il tema è la "Memoria Agricola", ognuno deciderà quale pianta antica vuole seminare o piantare. Sulla base delle piante previste, un artista "accompagnatore" delinea il disegno dell'opera in base allo spazio prescelto. Verranno definiti i quantitativi di semi necessari, i tempi di semina, le cure colturali, la comunicazione, le attività culturali, ecc. Alla fine del ciclo, il materiale vegetale prodotto entra a far parte della comunità, donato alla città o ai soggetti che lo hanno curato.

Al fine di costruire legami "materiali" con la Fabbrica, uno spazio potrà essere dedicato all'installazione di scenografie, materiali di scena, forniti dalla Fabbrica (ad esempio in occasione di smantellamenti di opere teatrali) ambientati in un palcoscenico verde. All'esterno del cerchio sono indicati i benefici principali che, al momento, si ritiene di poter ottenere.



6. Connessione ecologica: strategie di rinaturazione e selezione della vegetazione

Connessione ecologica

Il progetto prevede complessivamente 65000 mq di verde su un'area dove oggi prolifera vegetazione alloctona invasiva tipica delle frange urbane in stato di abbandono. Una nuova natura caratterizzerà l'area, basata sulla scelta della specie giusta al posto giusto, andando a costituire una comunità vegetale resiliente e un nuovo polmone verde per la città. Il contesto in cui si inserisce il progetto è una zona di transizione tra la città e il paesaggio agricolo: il parco rappresenterà un'importante area di connessione ecologica tra questi ambienti. Nel dettaglio il disegno si sviluppa attorno a 5 linee progettuali.

Filari sui canali

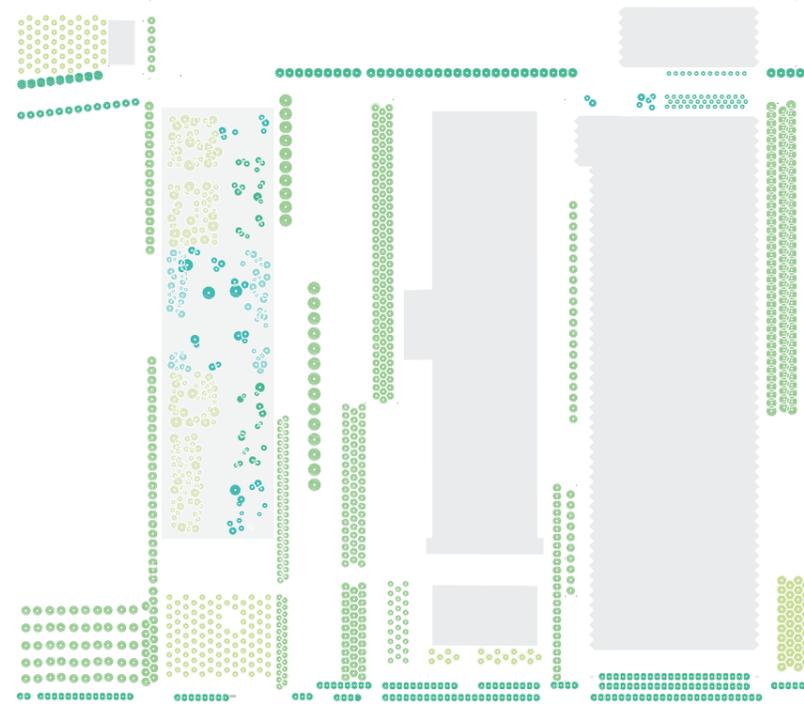
La prima è rappresentata dai FILARI SUI CANALI con orientamento nord-sud lungo i percorsi che costeggiano gli argini, similmente alle rogge dei campi agricoli. Le specie arboree sono state selezionate perché autoctone, tipiche del paesaggio agrario lombardo e resistenti alla sommersione; ad esempio il pioppo cipressino, il salice e l'ontano nero, pianta che grazie all'azione di microrganismi azotofissatori migliora la fertilità del suolo. Alla base dei filari, lungo le sponde dell'argine, si sviluppa una fascia riparia di piante arbustive ed erbacee.

Frutteto

La seconda linea progettuale è quella del FRUTTETO caratterizzata da un disegno reticolato con sestri a quinconce, anche questa rappresentativa del paesaggio coltivato circostante. Le specie sono suggestive di un frutteto, ma selezionate limitando l'appetibilità per l'avifauna (in linea con le linee guida per zone limitrofe agli aeroporti), ornamentali per le abbondanti fioriture e a bassa manutenzione (non necessitano di potature, eccetto la rimonda); ad esempio il Morus 'Fruitless', un gelso sterile che, come implica il nome varietale, non fa frutti.

Filari su viale

Il terzo criterio sono i FILARI SU VIALE plurispecifici, orientati est-ovest secondo lo sviluppo delle vie Rubattino e Marcinelle. Le specie arboree, platano 'Vallis Clausa' e acero riccio, sono state scelte poiché: garantiscono continuità con l'esistente (filari lungo il viale pedonale Maria Grazia Cutuli), tollerano la compattazione dei suoli tipica del sito di dimora su strada, resistono alle malattie (cancro colorato del platano) e hanno capacità di fitto-bio-risanamento ovvero sono performanti nell'assorbire CO2, catturare polveri sottili, mitigare la temperatura (fonti: <https://rimini.lifeurbangreen.eu/>; <https://www.vivaistiitaliani.it/qualiviva/>). Alla base specie arbustive di media altezza e a bassa manutenzione col fine di evitare il ruscellamento, proteggere e ombreggiare al piede i giovani alberi.



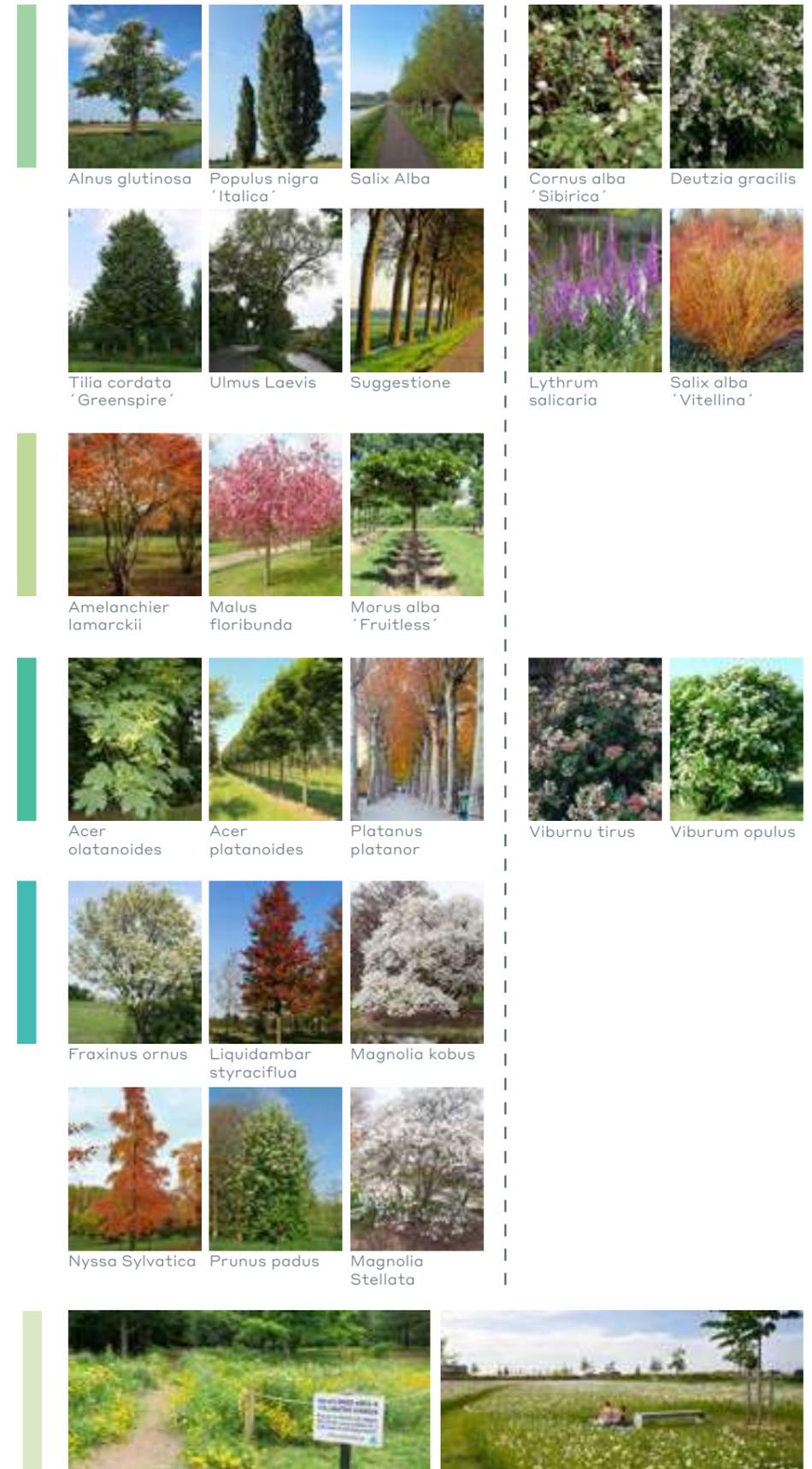
Macchie arboree

Il quarto criterio sono le macchie arboree previste nell'ampliamento del parco della Lambretta che si interpongono alla regolarità degli altri sestri di impianto. Dovendo rappresentare dei focal point i criteri di scelta sono stati: appariscenti fioriture (es. magnolie da fiore), accese tonalità autunnali, interessante architettura della chioma (es. noce del Caucaso) e, data la caratteristica del suolo, resistenza alla sommersione.

Giardini del Palazzo

Infine i giardini nel Palazzo di Cristallo, aree verdi destinate alla partecipazione, dove si conserverà la caratteristica attuale di natura indisturbata sostituendo però il complesso vegetazionale con l'obiettivo di incrementare la biodiversità, l'attrazione degli insetti impollinatori e limitare la manutenzione. A questo scopo sorgerà anche un'area a prato con alternanza di aree sfalciate regolarmente per la fruizione e il gioco ed aree gestite a prato selvatico con falciatura di percorsi in erba.

Alberi | Arbusti



7. Giardini d'Acqua: fitodepurazione, invarianza, filtrazione e mitigazione del rischio idraulico

Invarianza e laminazione

La filosofia progettuale mira a garantire la massima sostenibilità ambientale nella gestione delle acque sposando anche i principi di invarianza idrologica e idraulica del RR 7/2017 che indicano nel riuso e nell'infiltrazione le vie preferenziali per la gestione delle acque meteoriche. La particolare situazione di criticità idraulica del Lambro, riportata negli studi idraulici comunali, rende ancora più evidente l'esigenza di non andare a scaricare portate nel corso d'acqua, seppur laminate. Pertanto, consapevoli dei limiti imposti dal PGT di Milano per l'area di progetto legati al tema dell'infiltrazione delle acque, la proposta è stata studiata nella sua fattibilità a seguito di studi approfonditi sull'effettiva altezza della falda e sull'efficacia dei sistemi di depurazione delle acque, prevedendo l'infiltrazione a distanze sempre superiori a 3m dal massimo livello di falda misurato nell'area e infiltrando solo acque depurate o provenienti da superfici impermeabili non a rischio di contaminazione.

Scenario alterantivo

E' stata comunque valutata la fattibilità di uno scenario alternativo che, sempre nel rispetto dei limiti imposti dal RR 7/2017 in termini di volumi laminati e portate scaricate, prevede lo scarico in Lambro senza infiltrare le acque. Tale assetto prevede l'aumento dei volumi di laminazione interrati ma non incide sull'assetto ed organizzazione complessiva degli spazi così come proposti dal progetto.

Rischio esondazione: quote rialzate

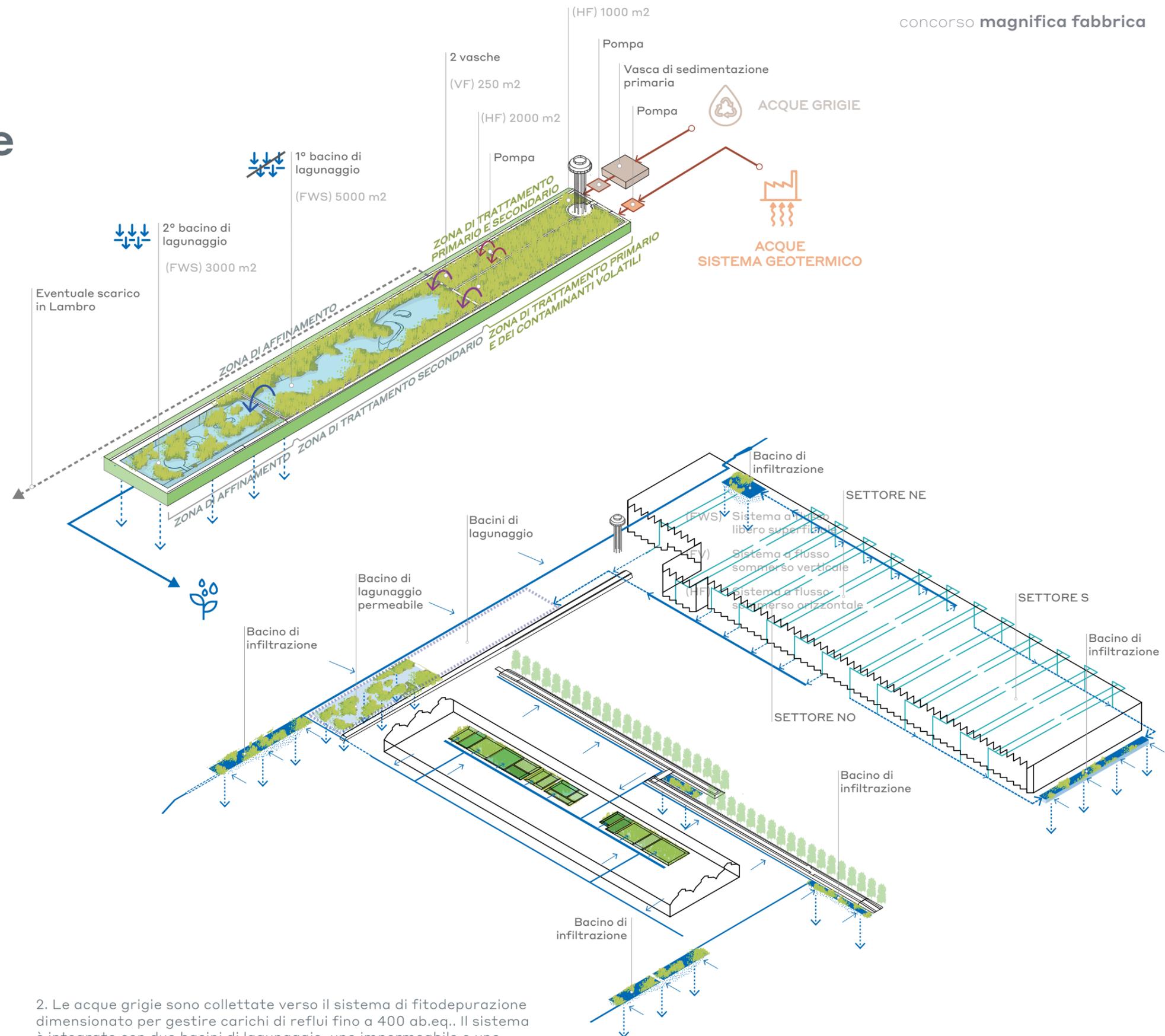
Relativamente al rischio di esondazione del Lambro sono state applicate strategie volte a favorire l'adattamento degli spazi costruiti e delle aree verdi. L'edificio di progetto si pone ad una quota rialzata rispetto al piano di campagna, in modo da rimanere protetto durante le esondazioni. Le aree verdi si comportano come una "spugna" e possono subire allagamenti controllati a partire dalle aree più depresse previste all'interno del Palazzo di Cristallo. I percorsi all'interno del parco sono sopraelevati in modo da consentire il passaggio anche durante gli allagamenti.

Integrazione della gestione dell'acqua

Rischio idraulico e qualità delle acque sono aspetti diversi del medesimo problema.

Per questo motivo il tema dell'invarianza idraulica e idrologica, quello della depurazione delle acque e quello della restituzione della risorsa al sistema sono affrontati in modo integrato. In particolare si prevede che:

1. Le acque meteoriche, nel rispetto del RR 7/2017, siano raccolte in canali ricavati all'interno delle aree verdi di progetto e destinate a bacini di infiltrazione per essere restituite al ciclo. Si prevede, per la viabilità e le aree a parcheggio, la separazione delle acque di prima pioggia.



2. Le acque grigie sono coltettate verso il sistema di fitodepurazione dimensionato per gestire carichi di reflui fino a 400 ab.eq.. Il sistema è integrato con due bacini di lagunaggio, uno impermeabile e uno drenante. Quest'ultimo restituisce per infiltrazione le acque depurate alla falda.

3. Le acque provenienti dell'impianto geotermico sono anch'esse convogliate all'impianto di fitodepurazione in quanto, come desunto dai dati dei monitoraggi ARPA, presentano per alcuni inquinanti concentrazioni tali da richiedere un trattamento prima di essere infiltrate. Questo permette di restituire in falda una risorsa idrica di qualità superiore rispetto a quella prelevata in partenza.

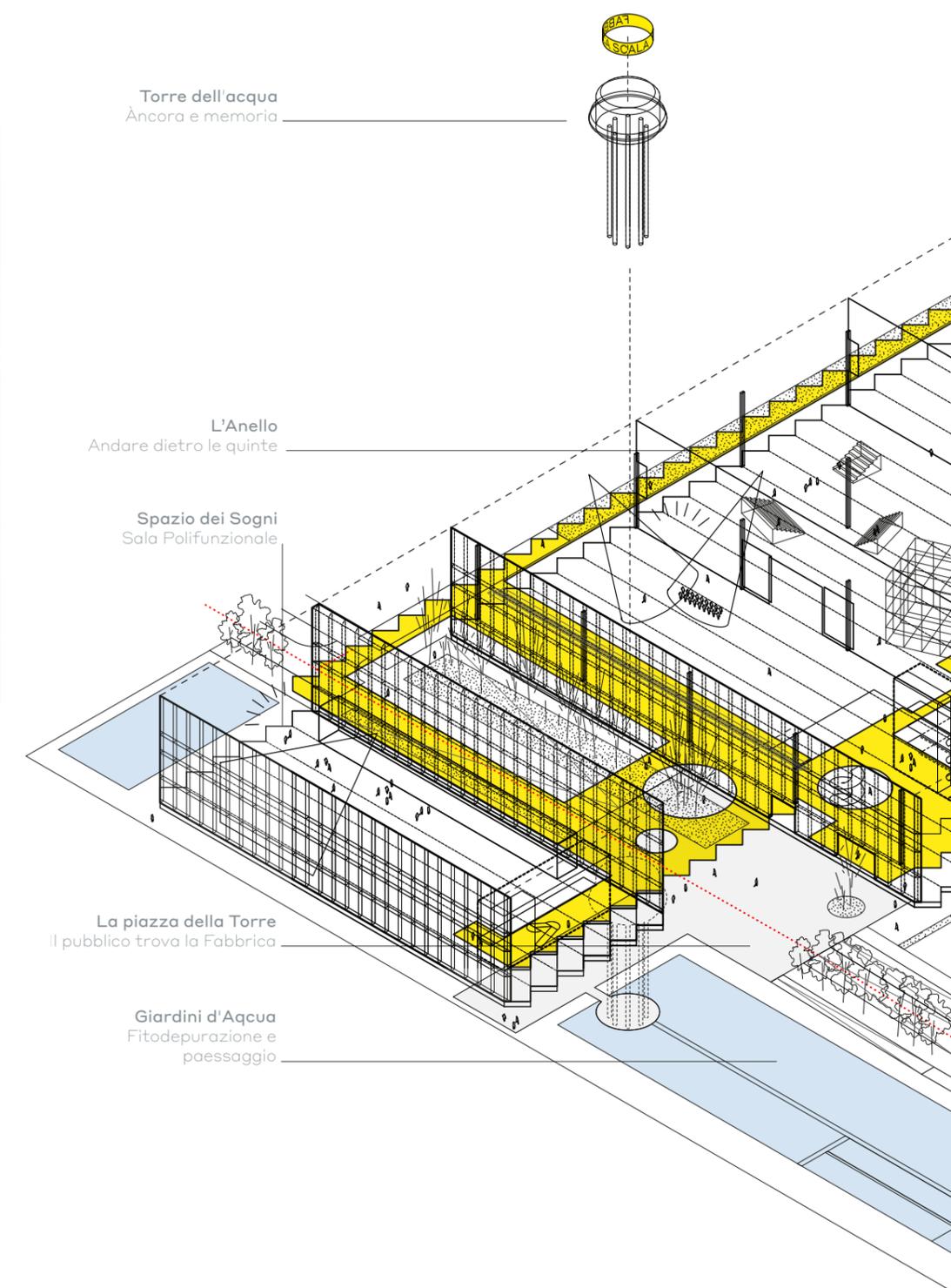
Serbatoio di irrigazione

Le acque depurate sono in parte infiltrate ed in parte riutilizzate dal sistema di irrigazione delle aree verdi del parco. Quest'ultimo è provvisto di un serbatoio di accumulo che si riempirà durante gli eventi meteorici e potrà essere utilizzato nei periodi più siccitosi.

8. La Piazza della Torre dell'Acqua: ancora e riferimento per la Magnifica Fabbrica



concorso **magnifica fabbrica**



Luogo di incontro civico

Il Parco della Lambretta e la Magnifica Fabbrica confluiscono nella Piazza della Torre dell'Acqua, all'estremità orientale dei Giardini di fitodepurazione. La Piazza è uno spazio di incontro civico, punto di riferimento per l'intero intervento e luogo di accesso alla Fabbrica, sia per gli artisti e lavoratori, sia per i visitatori.

Il piano orizzontale della Piazza si estende ad est e introduce all'area protetta dalla copertura dell'edificio, configurando un magico giardino alberato, come una nuova Galleria. Se l'asse est-ovest di Via Caduti di Marcinelle attraversa questo spazio pubblico in direzione di Segrate, esiste un altro vettore nord-sud di accessi alla Fabbrica e allo Spazio dei Sogni che culmina in un belvedere sul paesaggio agrario a nord, oltre la Torre dell'Acqua. La Piazza coperta è quindi anche punto di incontro tra tutti gli 'attori' del progetto: qui la Fabbrica, la strada, i percorsi del Parco e l'anello espositivo confluiscono e creano uno spazio unico dove anche il semplice passante non potrà che rimanere colpito e incuriosito dalla straordinarietà del luogo. L'ostacolo della strada, che divide in due l'edificio, diventa occasione per creare un ambiente speciale.

La Torre dell'Acqua, simbolo del rinnovamento

La Torre è un prezioso patrimonio del passato industriale dell'area ex Innocenti, che necessita di essere recuperato e valorizzato, come simbolo di rinnovamento e cambiamento. Si propone un'azione di recupero strutturale e superficiale e di utilizzo come supporto dell'insegna della Magnifica Fabbrica. Su di esso potranno anche essere realizzate installazioni artistiche stagionali e verranno pubblicizzati gli eventi che si terranno presso lo Spazio dei Sogni.

Spazio dei Sogni

Alla testa della Fabbrica si trova lo Spazio dei Sogni, un grande contenitore di visioni future, dove la Scala sarà protagonista di una rivitalizzazione che coinvolgerà scuole, associazioni, imprese, istituzioni, enti. Nello Spazio dei Sogni si allestiranno eventi e spettacoli, così da potenziare le attività aperte al pubblico e avvicinare i cittadini al mondo del Teatro.

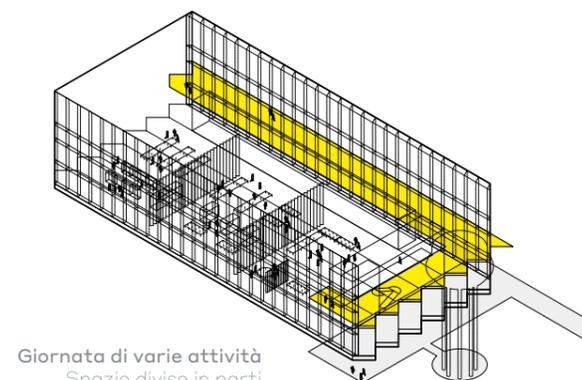
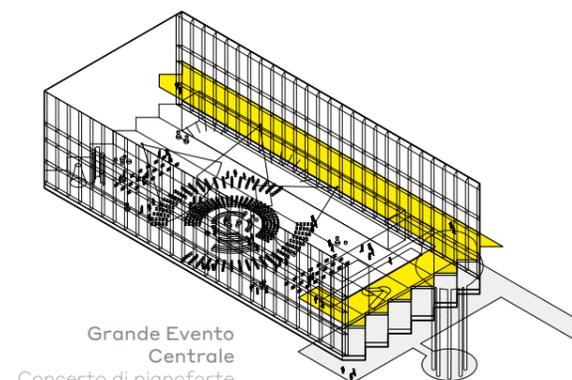
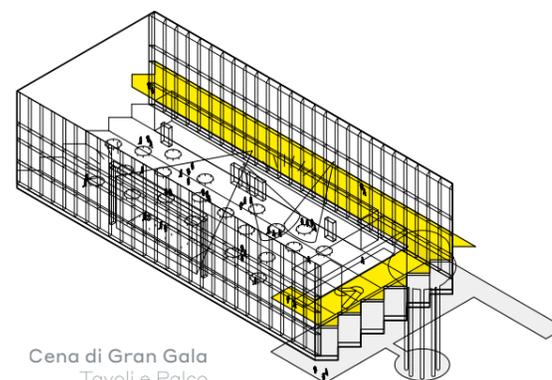
Lo Spazio dei Sogni si configura come un volume autonomo, con proprio accesso e propri servizi, come previsto dal DPP. È stato progettato un collegamento sotterraneo con il resto dell'edificio per garantire una buona circolazione di merci, lavoratori e artisti.

Massima flessibilità, grandi eventi

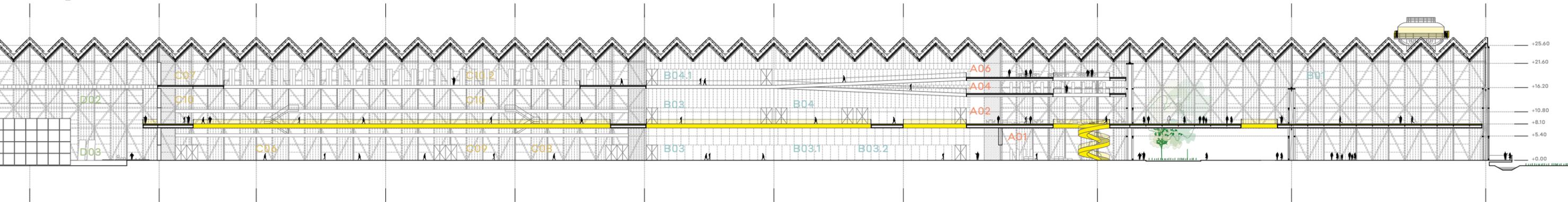
La configurazione volumetrica dello Spazio dei Sogni garantisce la massima flessibilità nella sua configurazione. Si tratta di uno spazio di oltre 4000 mq, capace di ospitare eventi di grande portata, ma allo stesso tempo pronto ad essere suddiviso in parti più piccole che consentano un utilizzo quotidiano per corsi, mostre ed eventi di minore impatto.

Collegamento con l'Anello

Lo Spazio dei Sogni è il luogo in cui inizia e finisce l'Anello espositivo, che dà accesso al mondo dietro le quinte. Questa connessione avviene sopra la Galleria del Giardino, in un piano sopraelevato che unisce due soppalchi, quello della Sala Prove della Regia e quello proprio dello Spazio dei Sogni.



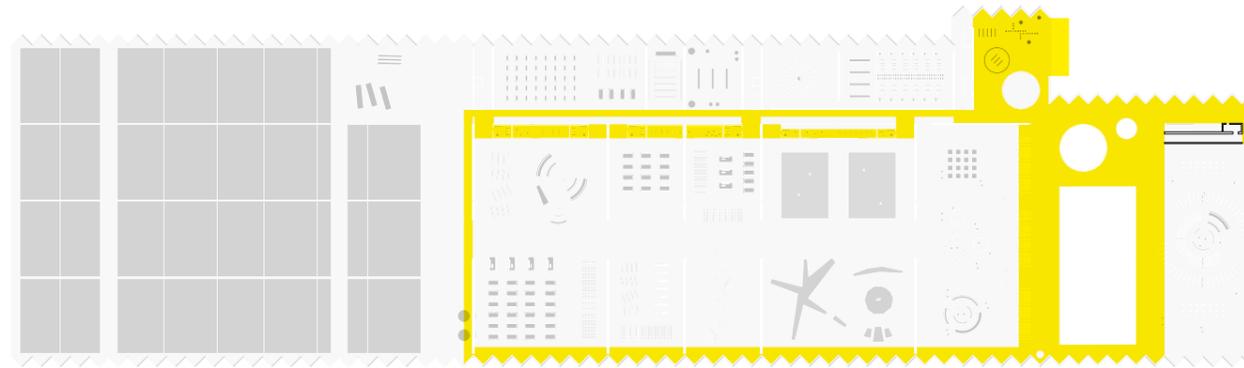
9. L'Anello: un percorso sopraelevato che assicura una visita ineguagliabile e una operatività continua



Percorso di visita indipendente e discreto

Il concorso per la realizzazione della nuova sede della Magnifica Fabbrica della Scala riunisce diverse esigenze e opportunità per l'ente e per la città. Tra questi, l'aspetto più rivoluzionario è il desiderio di aprire ai visitatori il magico mondo che si nasconde dietro le quinte. È un'opportunità senza pari per la città e per l'istituzione, ma costituisce anche un rischio: le operazioni della Fabbrica devono essere visibili, in modo attraente ed educativo, ma non possono essere interrotte o alterate dai visitatori, che con il tempo cresceranno di numero e di intensità.

Per questo motivo è stato progettato un percorso di visita del tutto indipendente da qualsiasi circolazione interna all'attività della Fabbrica, sia per gli operatori dei laboratori, sia per attori, cantanti o musicisti. Questo percorso è l'Anello.



L'Anello
Alla scoperta dietro le quinte

L'Anello

Muovendosi su una quota sopraelevata di 8 metri, l'Anello permetterà a chi arriva di attraversare gli spazi della Fabbrica, percorrere i laboratori, visitare le sale prove e la sartoria, affacciarsi sul deposito, e raggiungere la grande sala prove della regia. L'accesso è in corrispondenza dell'ingresso principale alla Fabbrica, sulla Piazza della Torre dell'Acqua. Da qui parte il percorso verso sud dentro la Spina dell'edificio, ma a una quota non coincidente con nessuno dei livelli di lavoro. Una volta concluso il giro, il percorso termina nella grande sala prove, dove si affaccia di nuovo verso la Piazza e lo Spazio dei Sogni.

Ampio e intuitivo per il benessere dei fruitori

Ma l'Anello non è solo una passerella per guardare giù. E' anche pensato in modo sufficientemente ampio per accogliere un percorso espositivo attraverso la storia della Scala, con modelli e pezzi storici, fotografie e disegni, cartelloni e altri testimoni della grande avventura scagliera. E come tutti gli spazi espositivi di buona qualità, si tratta di un percorso semplice e intuitivo, con un accesso unico ed una unica uscita, sviluppato in un unico livello per facilitare la visita a tutti i fruitori.

Continuità delle operazioni.

Con questa configurazione, tutte le opere della Magnifica Fabbrica possono continuare senza essere interrotte dai visitatori curiosi, che assisteranno allo spettacolo dietro lo spettacolo, senza disturbare gli artisti che lo rendono possibile. Due poli che si alimentano a vicenda ma che devono essere tanto uniti quanto separati in un necessario equilibrio che renda possibile la nascita di una nuova esperienza estetica e didattica nella città di Milano.



10. Dietro le quinte, tutti gli elementi della Scala trovano casa. Gerarchia e precisione funzionale.

Un grande volume, quattro blocchi funzionali

La Magnifica Fabbrica si presenta come un unico grande volume di 468 m. per 126 m. alto 25,2 m. composto da una maglia modulare regolare, che accoglie tutte le funzioni richieste rispettando le dimensioni, i requisiti tecnici e di reciproche relazioni descritti nel DPP.

Il volume unitario ingloba i quattro blocchi principali del programma Fabbrica: Accoglienza, Sale Prove, Laboratori e Depositi, oltre che i locali per impianti e i diversi spazi di servizio. Tutti i blocchi sono uniti tra di loro attraverso connessioni semplici e dirette, ma allo stesso tempo funzionano in modo indipendente con accessi e percorsi differenziati. Longitudinalmente, La Fabbrica è scandita in 4 campate di 28,8 m di larghezza, misura calibrata per contenere in modo preciso i diversi spazi nei singoli blocchi.

Percorsi e accessi

L'accesso pedonale è previsto da Via Caduti di Marcinelle, mentre l'accesso stradale avviene da Via Rubattino. All'interno dell'edificio i percorsi sono ordinati attraverso una Spina longitudinale che unisce tutti i blocchi e separa gli spazi a grande altezza a est (laboratori, sala prove regia e spazio polifunzionale) dall'area multilivello, a ovest. Questa Spina unisce i quattro nuclei destinati alla comunicazione verticale e ordina su diversi livelli tutti i flussi di circolazione di lavoratori, artisti e visitatori. Accanto alla Spina sono dislocati i locali accessori dei laboratori: spogliatoi, uffici per gli artigiani, depositi minori, servizi igienici, aree ristoro. La spina è su più livelli ed è forata in modo che la luce dalla copertura attraversi l'edificio.

Modularità e flessibilità

Le superfici di tutte le funzioni richieste sono state assegnate con la massima precisione. Tuttavia, la modularità dello schema proposto garantisce la futura flessibilità dello spazio, in caso di imprevisti adattamenti programmatici, supportata dalla chiarezza della disposizione spaziale, nonché dall'ordine dei percorsi.

L'ingresso e il blocco Accoglienza

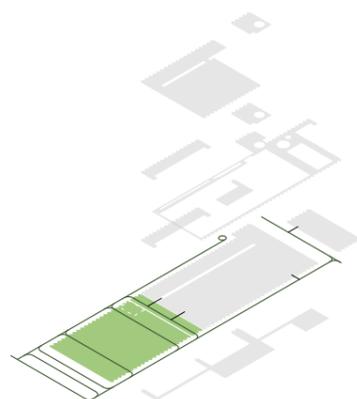
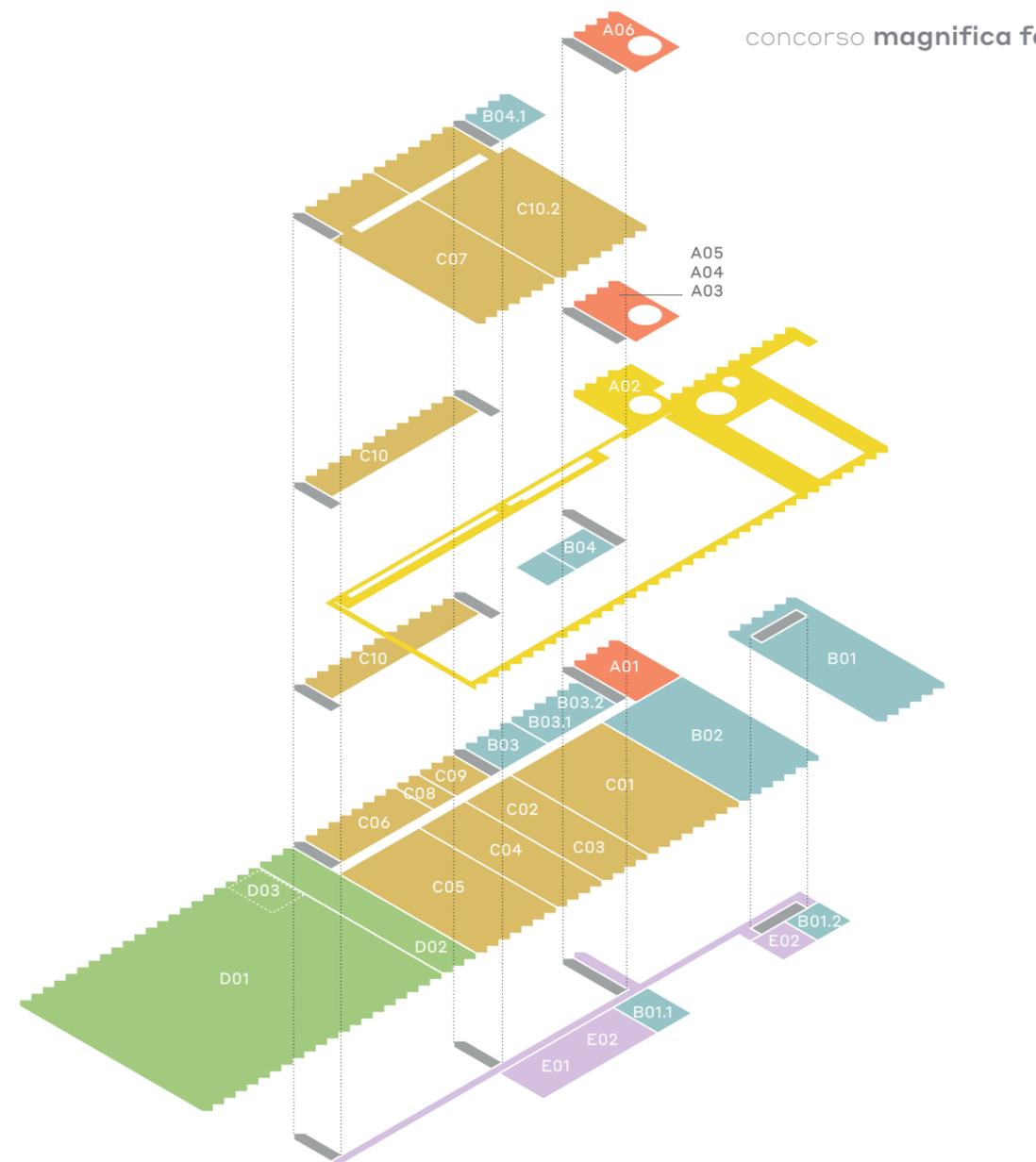
Dalla Piazza della Torre dell'Acqua si accede alla zona ingresso, che è uno spazio libero e ampio con scala monumentale. Attraverso una enorme scala a chiocciola e un nucleo di ascensori si accede al livello superiore, dove inizia il percorso espositivo. Al piano terra, invece, si trova l'accesso alla spina verso le sale prova e i laboratori. L'area ristorazione e la terrazza esterna si trovano sopra l'ingresso, mentre ai livelli superiori ci sono l'archivio, gli uffici amministrativi e la mensa.

Il Deposito

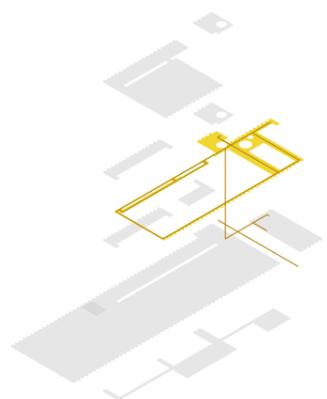
Prevede il massimo sfruttamento dello spazio con facilità di movimentazione di 2508 posti container, accatastati su 4 livelli, con 3 vie interiori di carico e scarico e 4 linee carroponte..

Funzioni - verifica superfici da DPP

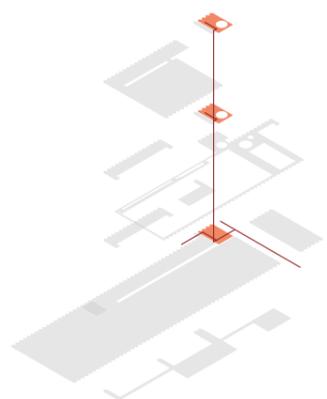
A	ACCOGLIENZA	DPP	Progetto	Altezza
A01	Ingresso con partneria	0	890	7,5
A02	Bar e tavola calda	600	660	5
A03	Infermeria	70	69	3
A04	Archivio	500	504	5
A05	Uffici direzione	140	135	3
A06	Mensa con cucina	700	820	5
A	TOTALE PARZIALE	2.010	3.078	
B	SALE PROVE	DPP	Progetto	Altezza
B01	Spazio polifunzionale	4.000	4.112	21,6
B01.1	x24 Camerini	360	432	3
B01.2	Magazzino	300	624	
B02	Prove regia	3.750	4.215	21,6
B03	Prove orchestra	660	695	16,2
B03.1	Deposito strumenti	150	295	3
B03.2	x12 Spogliatoi	480	485	3
B04	Prove coro	350	369	16,2
B04.1	Prove coro	550	524	16,2
B04.1	x8 Spogliatoi	600	604	3
B	TOTALE PARZIALE	9.310	9.915	
C	LABORATORI	DPP	Progetto	Altezza
C01	Scenografia	5.200	5.051	16,2
C01.1	x24 Uffici individuali	30	26	3
C02	Scenoplastica	700	690	16,2
C02.1	x2 Uffici individuali	30	36	3
C03	Scultura	1.800	1.672	16,2
C03.1	x2 Uffici individuali	30	36	3
C04	Officina meccanica	2.100	2.327	16,2
C04.1	x2 Uffici individuali	30	36	3
C05	Falegnameria	4.200	4.223	16,2
C05.1	x2 Uffici individuali	30	36	3
C06	Elaborazioni attrezzi	1.400	1.431	5
C07	Deposito attrezzeria	5.600	5.522	7,5
C08	Magazzino generale	300	524	4
C09	Tappezzeria	200	342	5
C10	Sartoria	12.000	11.442	
C10.1	Lavoratori	300	182	
C10.1	Medisterio	250	365	
C10.1	Maglieria	500	735	
C10.1	Area taglio	200	185	
C10.1	Deposito tessuti	600	552	
C10.1	Area confezioni	350	264	
C10.1	Area confezioni intimo	350	270	
C10.1	Area smplicitura	250	270	
C10.1	Elaborazione costumi	400	407	
C10.1	Camerini di prova	300	270	
C10.1	Deposito provvisorio	300	264	
C10.1	Reporti	3.800	3.764	
C10.2	Deposito	8.000	7.648	
C10.3	x2 Uffici individuali	30	30	3
C11	x10 Spogliatoi personale tecnico	1.200	1.044	
C	TOTALE PARZIALE	34.700	34.270	
D	DEPOSITI	DPP	Progetto	Altezza
D01	Area container	15.000	16.394	21,6
D02	Area smistamento	3.000	2.267	21,6
D03	Area materiale sciolto	1.000	854	21,6
D	TOTALE PARZIALE	19.000	19.515	
E	IMPIANTI	DPP	Progetto	Altezza
E01	Centrale UTA	800		
E02	Centrale termofrigorifera	500		
E03	Centrale idrica e antincendio	200		
E04	Cabina trasformazione MT,BT	200		
E05	Cabina elettrica ricezione	100		
E06	Quadri elettrici e contatori	80		
E07	Gruppo elettrogeno	80		
E08	Locale UPS+Control Room	70		
E09	Centrale UTA	400		
E10	Quadri elettrici e contatori	100		
E11	Locale UPS+Control Room	25		
E	TOTALE PARZIALE	2.555		
	TOTALE*	65.020	66.778	
	*senza impianti			



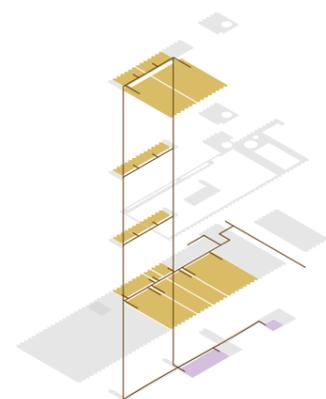
Depositi



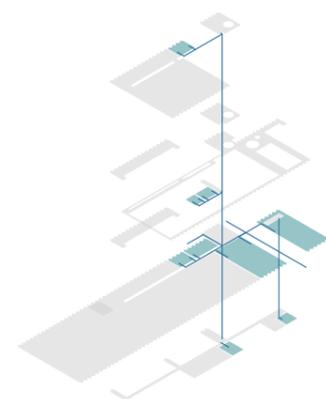
Anello



Accoglienza



Laboratori



Sale prove

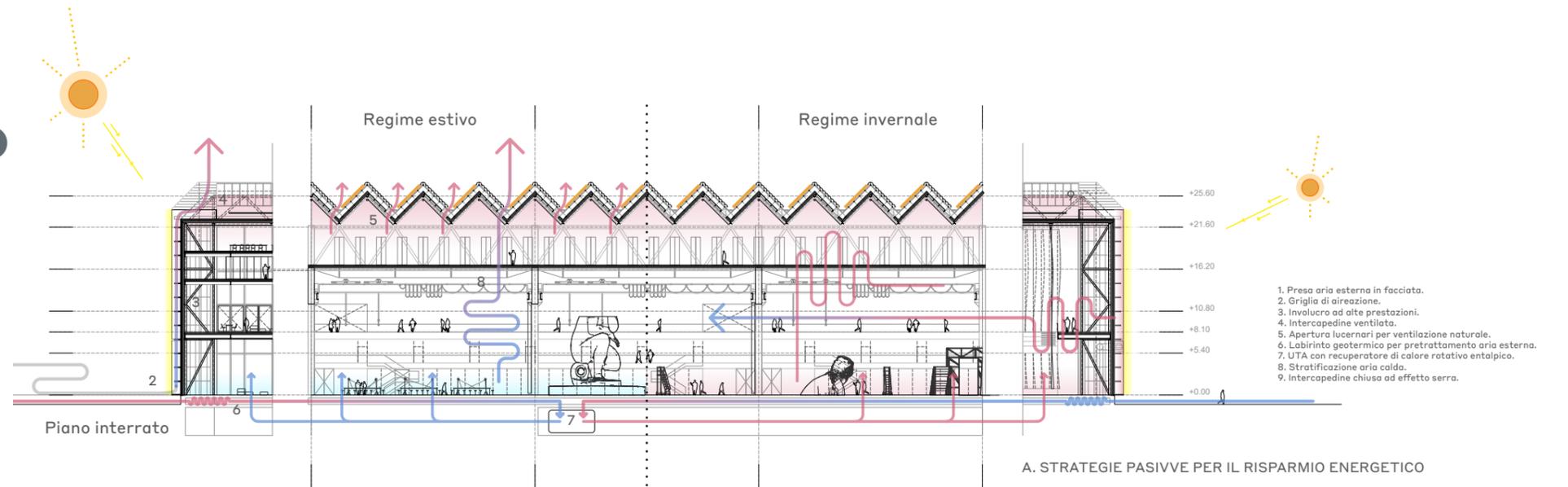
I laboratori

Il corpo di laboratori si articola in due fasce, una ad Ovest di una sola campata e l'altra ad Est, con tre campate. La fascia maggiore ospita gli spazi di grande altezza e quella minore, su vari livelli, sartoria, tappezzeria e magazzini. Un corridoio interno mette in comunicazione i diversi laboratori e la sala prove regia, come stabilito nel 4.1.3 del DPP.

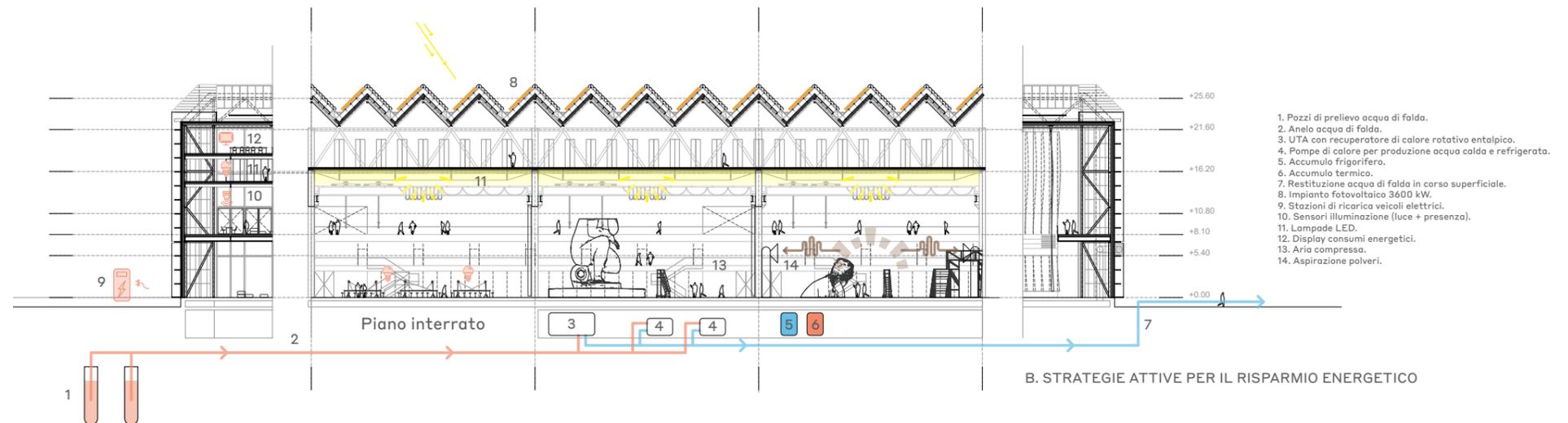
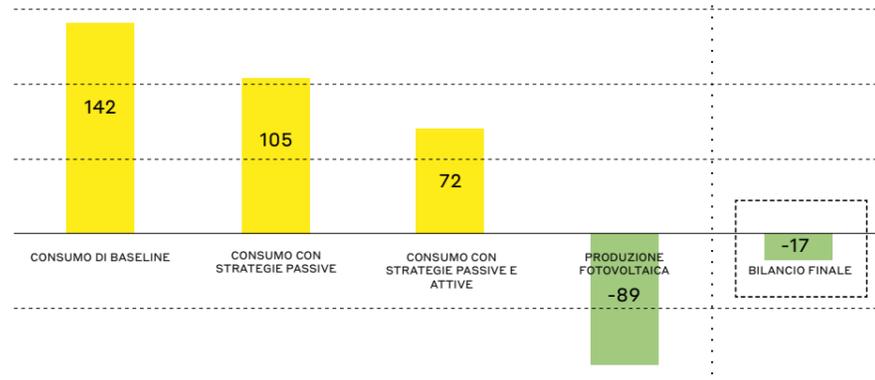
Le sale prove

Le sale per orchestra e coro sono insonorizzate e attrezzate adeguatamente, connesse agli spogliatoi e ai depositi strumenti con specifici collegamenti verticali, come suggerito nel DPP. La sala prove regia segue con precisione le indicazioni del bando ed è provvista di un soppalco collegato al percorso espositivo per assistere alle prove.

11. Resilienza, adattamento al cambiamento climatico e sostenibilità ambientale: Zero Energy Building



CONSUMO E PRODUZIONE ENERGETICA (kWh/m².anno)



Modello di sostenibilità ambientale e resilienza

Il sistema edificio/impianti rappresenta un modello in termini di sostenibilità ambientale e di resilienza nei confronti dei cambiamenti climatici, essendo in grado di garantire l'autosufficienza energetica e la continuità di funzionamento in caso di black-out.

Zero Energy Building

Il concept punta a realizzare un edificio a energia netta zero (Zero Energy Building, ZEB) e carbon neutral, rispettando i requisiti del Decreto CAM (Criteri Ambientali Minimi) e dei protocolli internazionali relativi a sostenibilità ambientale, salute e benessere negli spazi confinati (LEED, BREEAM, WELL).

Strategie passive

La riduzione dei consumi energetici per il controllo delle condizioni ambientali sarà affidata *in primis* a strategie passive legate alle prestazioni dell'involucro, costituito da una parte opaca con strato in legno di 16 cm più isolante in lana di roccia, anch'esso di 16 cm, e da una parte trasparente con due lastre di policarbonato con interposta una camera d'aria (6+20+6), per una trasmittanza complessiva pari a 0,4 W/m².K.

Uno schermo esterno in policarbonato forma una seconda camera d'aria che crea un effetto serra durante la stagione invernale, aumentando l'isolamento termico, mentre nella stagione calda viene attivata la ventilazione naturale con l'apertura di serrande poste nella parte bassa e alta.

Impianto fotovoltaico 3600 kW

Il carico di punta risulta pari a circa 4000 kW frigoriferi in estate e a 2000 kW termici in inverno, mentre il consumo energetico annuo è di circa 3.400.000 kWh. Tale fabbisogno verrà totalmente coperto dall'impianto fotovoltaico integrato nella copertura, che sarà in grado di produrre circa 4.300.000 kWh su base annua. L'impianto sarà costituito da pannelli installati con orientamento di 15° rispetto a sud e un'inclinazione di 30°, con una potenza elettrica complessiva di 3600 kW, a fronte di un valore minimo di 3050 kW richiesto dal DL 199/2021.

TES (Thermal Energy Storage)

Quando la produzione di energia elettrica sarà superiore ai consumi, il surplus verrà utilizzato per l'accumulo di energia termica o frigorifera sotto forma di acqua calda o refrigerata (sistema TES, Thermal Energy Storage).

Strategie attive

Le strategie attive per il contenimento dei consumi saranno invece basate sull'impiego di fonti rinnovabili (acqua, terreno) e su impianti ed apparecchiature ad elevata efficienza.

Geotermia con acqua di falda

Per la produzione dell'acqua calda e refrigerata per gli impianti HVAC e l'acqua calda sanitaria è previsto un sistema geotermico a circuito aperto con gruppi frigoriferi a pompa di calore ad acqua di falda, utilizzata anche per il preraffreddamento dell'aria nelle UTA. Essa verrà prelevata da 5 pozzi, per una portata complessiva di circa 150 L/s, e scaricata in un corso d'acqua superficiale.

Il sistema di accumulo termico e frigorifero consentirà di ridurre la taglia e l'utilizzo delle pompe di calore e di aumentare il livello di resilienza (riserva di potenza in caso di black-out).

Pretrattamento adiabatico dell'aria

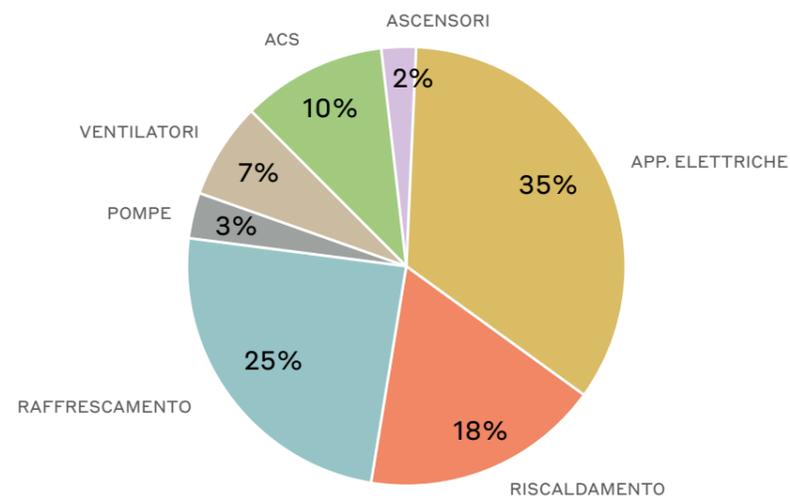
Il fabbisogno energetico delle UTA sarà ridotto al minimo grazie al pretrattamento dell'aria mediante un labirinto geotermico realizzato con le fondazioni in cemento armato, oltre al preraffreddamento adiabatico dell'aria espulsa e al recupero di calore latente con ruote entalpiche.

Illuminazione intelligente

L'illuminazione degli ambienti si baserà sul massimo sfruttamento della luce naturale e su impianti dotati di lampade LED, sensori di presenza e regolazione automatica dell'intensità luminosa. Un sistema di gestione dei carichi consentirà la riduzione dei prelievi elettrici nei periodi di punta.

12. Circolarità, durabilità e manutenzione: tecnologia al servizio della sostenibilità

RIPARTIZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI



Controllo del microclima

Per gli ambienti a grande altezza verrà adottato un sistema di diffusione dell'aria a dislocamento nella zona occupata, con sfruttamento ottimale del free cooling e un'elevata qualità dell'aria interna (IAQ).

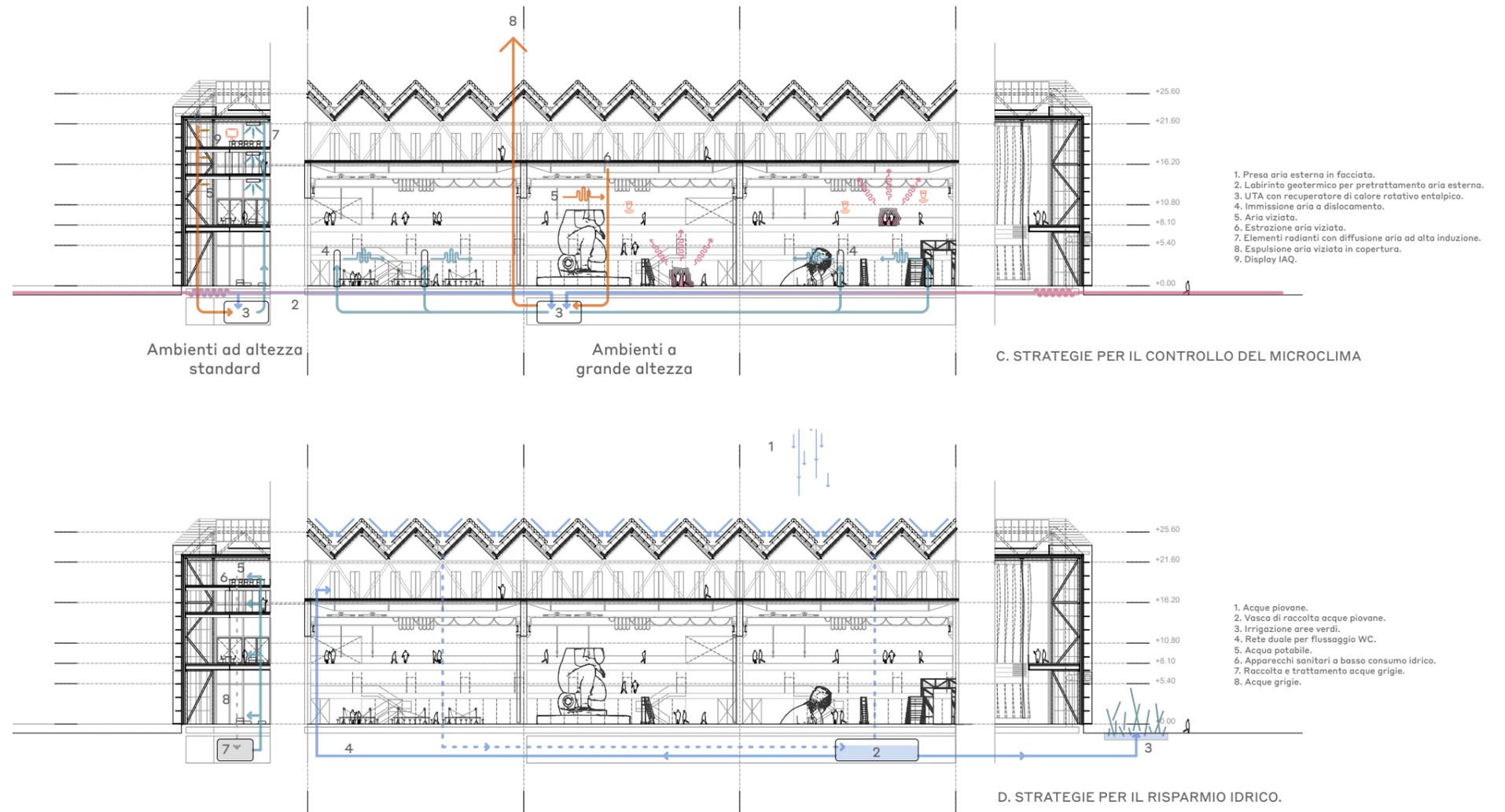
Per gli ambienti di altezza standard si prevede invece l'utilizzo di impianti di tipo misto aria-acqua con elementi radianti a soffitto e diffusione ad alta induzione, che garantiranno elevate condizioni di benessere.

Le unità di trattamento dell'aria saranno dotate di filtri ad alta efficienza (ISO PM1 90%) e lampade UV in grado di debellare contaminanti, batteri e virus.

Nella zona depositi il controllo della temperatura verrà affidato a soluzioni passive senza consumo di energia primaria. In inverno le elevate prestazioni dell'involucro consentiranno di ridurre al minimo le dispersioni termiche mentre in estate le condizioni di comfort saranno ottenute mediante la ventilazione naturale per effetto camino attivata con l'apertura dei lucernari posti sulla copertura.

Strategia idrica

Le strategie per la gestione delle risorse idriche consentiranno di minimizzare il prelievo di acqua potabile grazie ad apparecchi sanitari a basso consumo, a un sistema di raccolta e riutilizzo delle acque piovane per l'irrigazione delle aree verdi e il flussaggio WC con rete duale e a un sistema di trattamento delle acque grigie mediante cicli di fitodepurazione.



Tecnologie digitali per l'automazione

L'edificio sarà caratterizzato da un elevato livello di intelligenza artificiale basato su tecnologie digitali in grado di ottimizzare la gestione e la manutenzione.

Il sistema di supervisione BACS sarà in classe A (norma UNI EN 15232) per una gestione predittiva e cognitiva grazie ad algoritmi di autoapprendimento automatico in grado di ottimizzare modelli e sistemi di previsione, anticipare livelli di occupazione e requisiti operativi, interpretare il comportamento energetico dell'edificio e prevedere le esigenze di manutenzione. Il sistema provvederà anche al monitoraggio dell'impianto idrosanitario per garantire condizioni igieniche ottimali.

Dispositivo attivo

Il Digital Twin dell'edificio sviluppato in BIM permetterà inoltre di simulare il comportamento dell'edificio trasformato in dispositivo attivo per rispondere ai comportamenti degli utenti e allungare la vite utile dell'edificio.

Saranno previsti display digitali interattivi per la visualizzazione dei consumi energetici e della qualità dell'ambiente interno e un'App con capacità di localizzazione per gestire contenuti informativi, flussi ed utilizzo degli spazi e richieste di interventi di manutenzione.

Smart Readiness Indicator

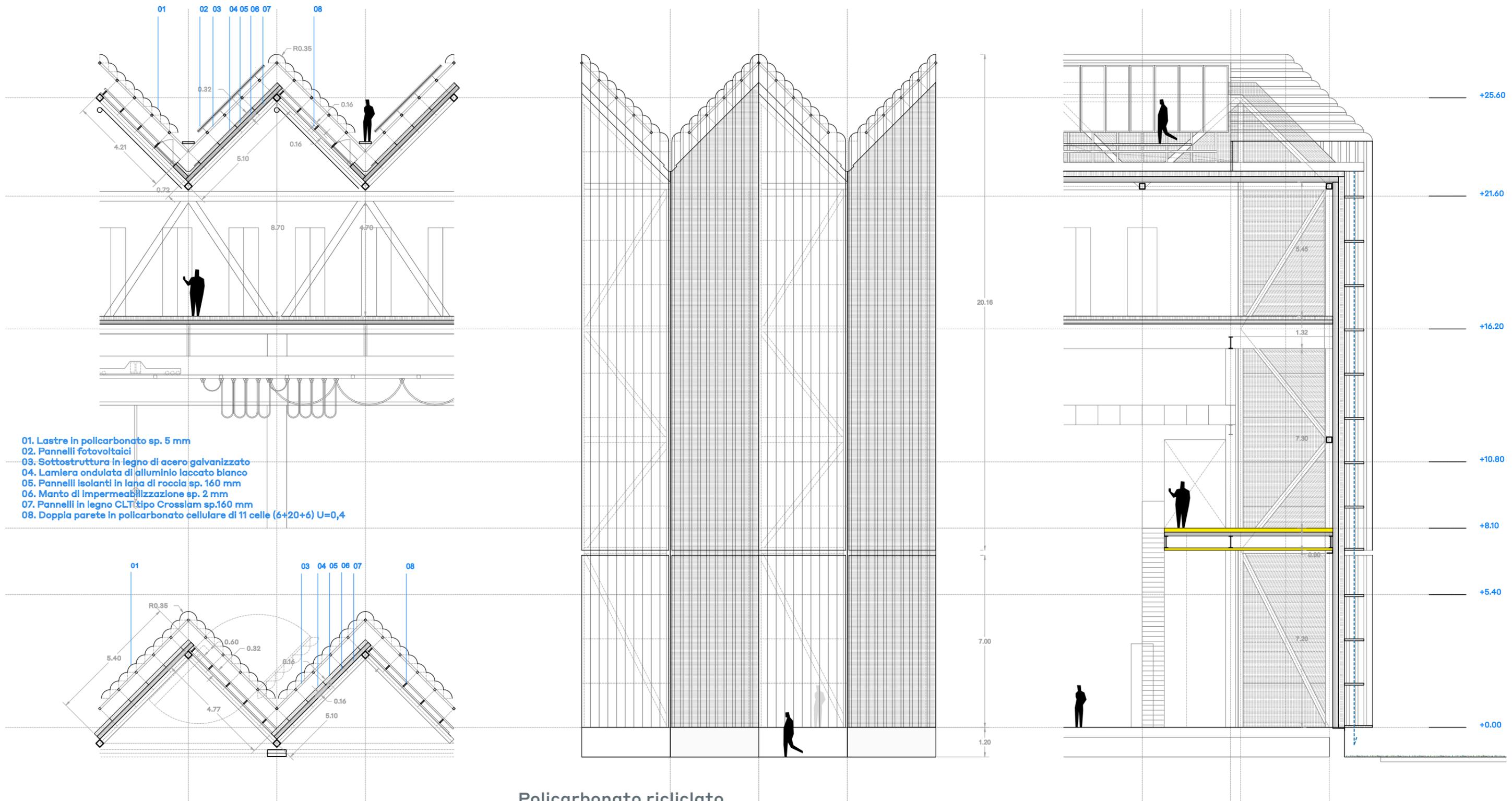
L'utilizzo di tecnologie digitali consentirà di ottenere un elevato punteggio dello Smart Readiness Indicator (SRI) relativo al livello prestazionale dei vari servizi (climatizzazione, acqua calda sanitaria, ventilazione, illuminazione, involucro dinamico, generazione di energia rinnovabile in loco, demand side management (DSM), ricarica di veicoli elettrici, monitoraggio).

Ciclo di vita degli edifici e metodi costruttivi

Il processo edilizio sarà basato sulla valutazione del ciclo di vita e sulla circolarità, con materiali di costruzione scelti in base al contenuto recuperato, riciclato e rinnovabile.

Per ridurre l'impatto ambientale della fase di costruzione verrà privilegiata la prefabbricazione off-site con una minore produzione di materiali e scarti da materiali di costruzione e imballaggi e la riduzione dei depositi di cantiere e della produzione di rumore, vibrazioni, polveri e fumi.

13. Materiali e tecniche costruttive innovative



- 01. Lastre in polcarbonato sp. 5 mm
- 02. Pannelli fotovoltaici
- 03. Sottostruttura in legno di acero galvanizzato
- 04. Lamiera ondulata di alluminio laccato bianco
- 05. Pannelli isolanti in lana di roccia sp. 160 mm
- 06. Manto di impermeabilizzazione sp. 2 mm
- 07. Pannelli in legno CLT tipo Crosslam sp.160 mm
- 08. Doppia parete in polcarbonato cellulare di 11 celle (6+20+6) U=0,4

Facciate chiare e traslucide.

Le pieghe della facciata e del tetto della Fabbrica sono realizzate con una struttura metallica, una soluzione convenzionale che garantisce rapidità, contenimento dei costi e sicurezza strutturale all'opera. Tale struttura è rivestita nelle sue zone opache con pannelli in CLT, sui quali viene steso un isolamento termico esterno in lana di roccia. Le aree traslucide sono costruite con due lastre di polcarbonato cellulare con interposta una camera d'aria (6+20+6).

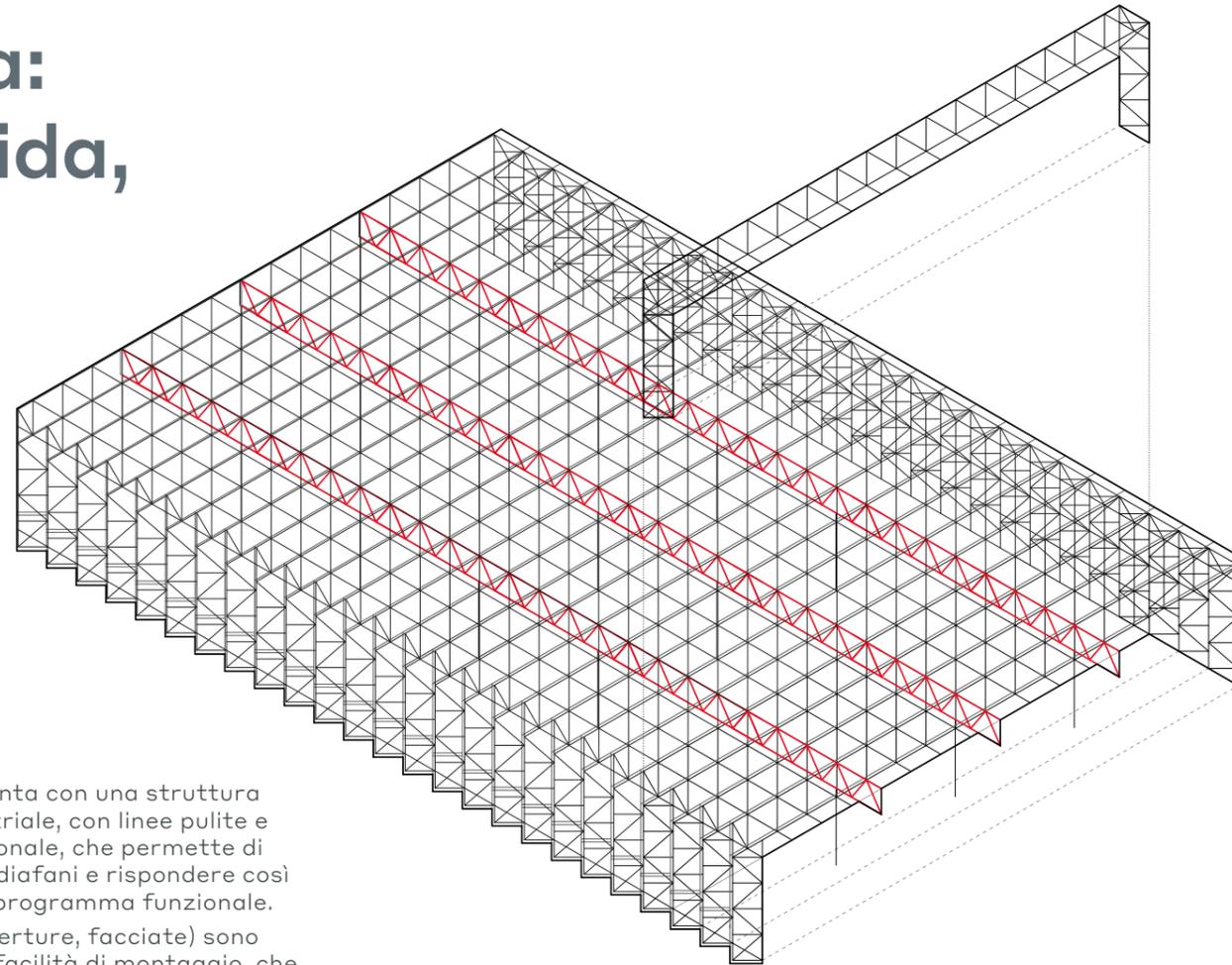
Polcarbonato riciclato

Uno schermo esterno in polcarbonato forma una seconda pelle leggera che conferisce all'insieme una morbida qualità materica. Questa pelle è costruita con profili in polcarbonato solido riciclato di spessore 5 mm, estrusi ad hoc per la Magnifica Fabbrica, in pezzi curvi di sviluppo 50 cm, e montati su una semplice struttura in acciaio zincato. La facciata si piega come un origami per formare il primo strato dell'involucro, e nella sua parte inferiore è sospesa, sporgendo 60 cm verso l'esterno rispetto alla pelle interna, così da formare uno spazio per pulizia e manutenzione.

Quinte e grondaie

Sul tetto, lo stesso sistema sequenziale di "quinte" in legno e polcarbonato è utilizzato per formare un insieme di grondaie strutturali che drenano alle loro estremità. Le 65 grondaie, lunghe 125 m ciascuna, del tetto della Fabbrica, formeranno così la prima vasca di laminazione dell'impianto idraulico del complesso edilizio-parco.

14. Struttura prefabbricata: modulare, rigida, leggera.



Acciaio e legno

L'enorme volume del nuovo edificio si presenta con una struttura metallica dal carattere prettamente industriale, con linee pulite e uno schema strutturale semplice, ma funzionale, che permette di risolvere grandi luci e generare ampi spazi diafani e rispondere così adeguatamente alle esigenze richieste del programma funzionale.

Gli elementi piani della struttura (solai, coperture, facciate) sono proiettati in legno, per la sua leggerezza e facilità di montaggio, che si tradurrà, una volta aperto il cantiere, in una maggior rapidità di esecuzione della costruzione, nonché nella minimizzazione dei mezzi ausiliari necessari.

Maglia modulare

L'edificio nasce così da una maglia strutturale con assi perpendicolari e interassi multipli del modulo base di 7,20 m; i 125 m di larghezza si suddividono in 4 navate di 28,8 m e, ortogonalmente, nella direzione longitudinale dell'edificio, si sviluppano i grandi portici formati da travi reticolari di tipo Warren di 5,4 m di altezza e luci tra appoggi che variano tra i 21,60 m e i 43,20 m a seconda della tipologia degli spazi che delimitano, le più lunghe nella zona della Sala Prove Regia, la Piazza e lo Spazio dei Sogni.

L'altezza della trave dei portici principali si mantiene sempre costante, mentre sono le sezioni in acciaio che adattano la loro dimensione ai carichi agenti.

Pilastrini

I pilastrini sono costituiti da profili metallici aperti tipo HEB di grandi dimensioni chiusi con piastre di acciaio in modo tale da formare tubolari rettangolari, più resistenti e meno soggetti a fenomeni di instabilità. Anche per le travi reticolari si utilizzano profili aperti per formare cordoni e diagonali.

Copertura e facciate

Per copertura e facciate si scommette su una maglia spaziale triangolata costituita da tubi che permette di risolvere il problema di grandi luci e carichi moderati. Le triangolazioni formano una serie di piegature, tipo ventaglio, che apportano un'incredibile rigidità e che, in un'altezza di 3,60 m, permettono di ottenere una struttura leggera e resistente.

Struttura indipendente

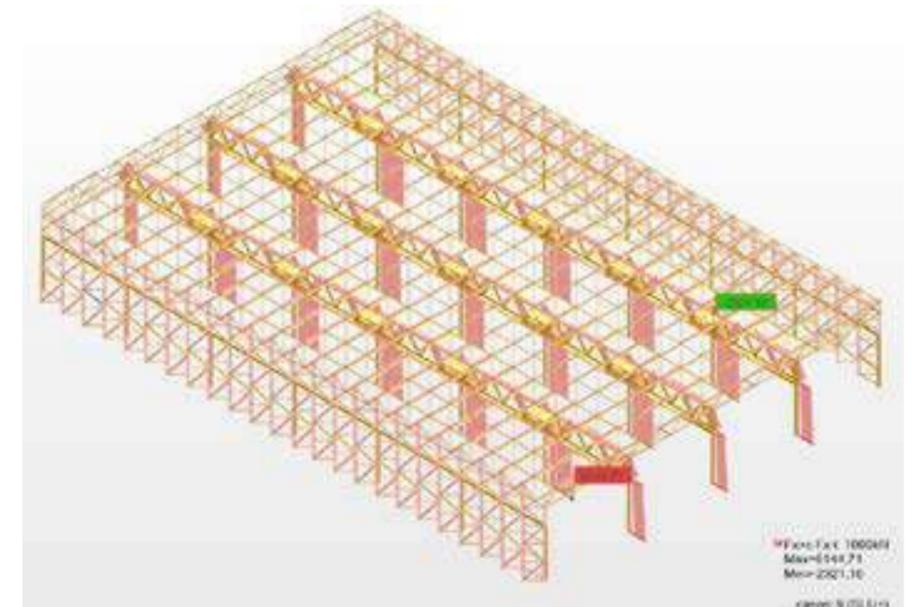
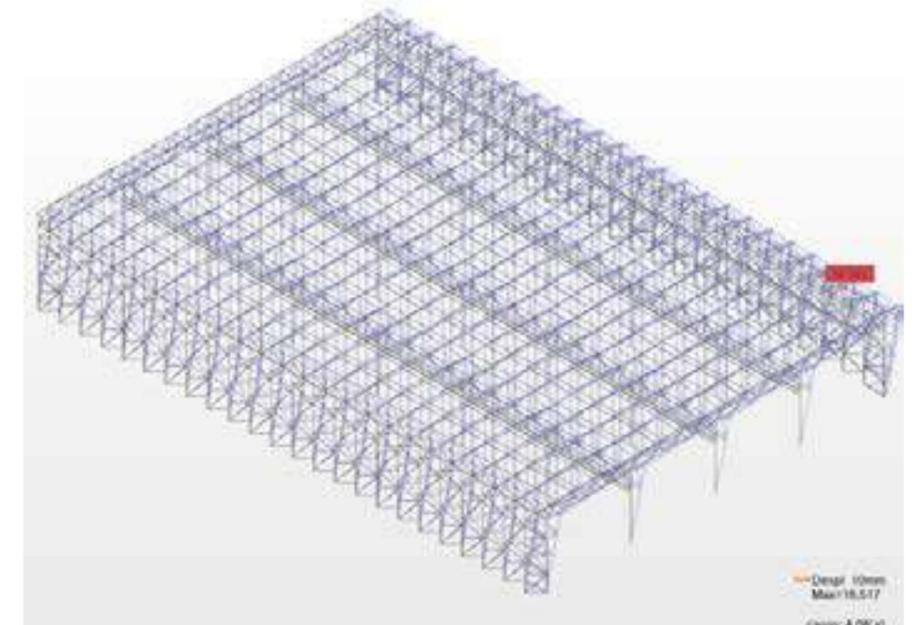
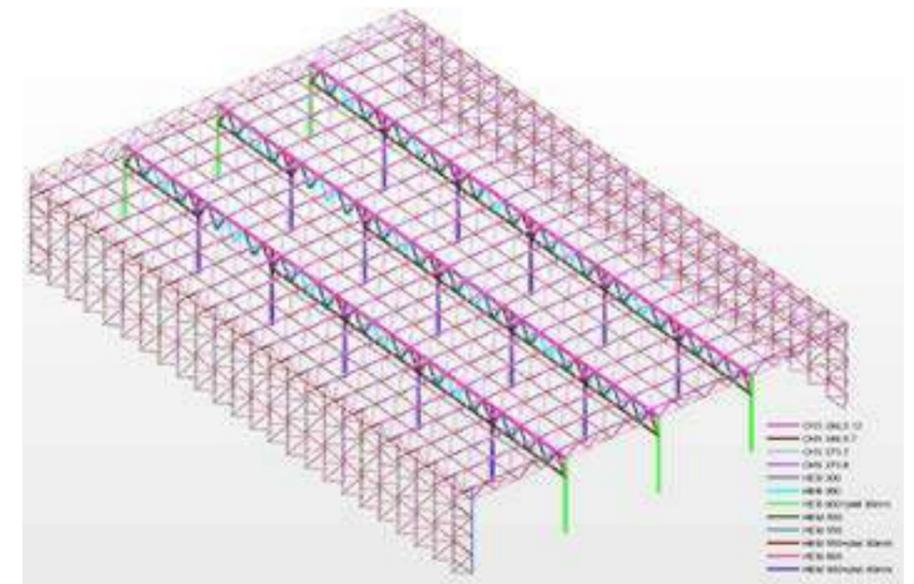
A ovest della Spina, viene introdotta una sorta di edificio indipendente per sostenere i diversi livelli di uffici, sale prove e laboratori di sartoria. I pannelli di legno appoggiano su una struttura metallica che non tocca le grandi campate, di cui le travi e i pilastrini si realizzano con profili metallici aperti di grandi dimensioni e con altezza di circa 1 m nel caso delle travi principali (luci di 14,4 m).

Solai

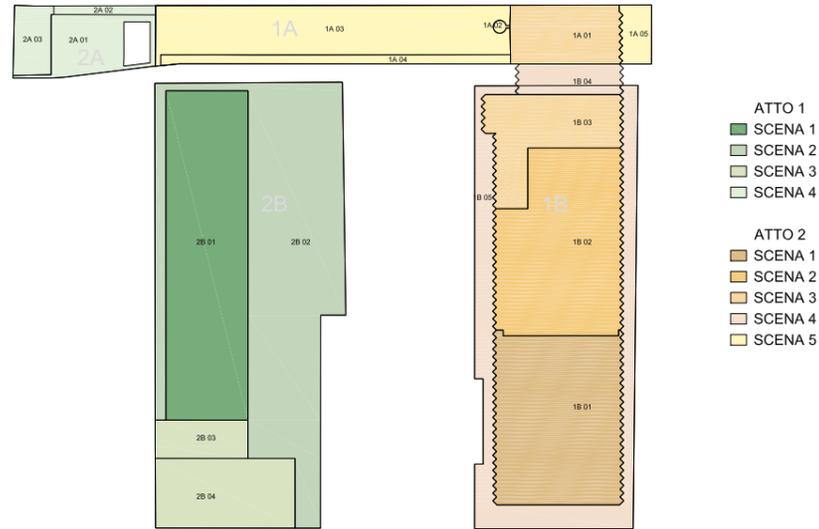
Considerando il requisito prestazionale di resistenza al fuoco di 60 o 90 minuti (a seconda delle zone) e un'esposizione su un solo lato (quello inferiore) si prevede di realizzare i solai con pannelli CLT di 160 mm di spessore (CLT 160 L5s) per luci di 3,60 m; i pannelli saranno continui su almeno 2 campate, benché sia preferibile il coinvolgimento di 3 campate.

Fondazioni profonde

In attesa di uno studio approfondito e dettagliato del terreno dell'area di progetto, si prevede il ricorso all'utilizzo di una tipologia di fondazioni profonde tipo pali; come prima approssimazione si potrebbero considerare pali di 85 cm di diametro e profondità 8/10 m, raggruppati di 4 in 4 alla base di ogni pilastrino, e con gruppi fino a 6/8 elementi alla base dei pilastrini con maggiori sollecitazioni, nella zona dove le luci tra appoggi dei portici principali superano i 40 m e nel blocco centrale dove esistono più livelli di solaio.



15. Realizzazione e sviluppo: fasi, ambiti, metodologie, indirizzi e misure



Fasi e tempi di realizzazione

La realizzazione sarà un'Opera Teatrale: il primo Atto non può che essere l'ampliamento del Parco della Lambretta. L'intervento trainante dell'intera trasformazione è la riqualificazione del Palazzo di Cristallo: seguendo strategie di Placemaking, si potrà rendere fruibile una porzione del Palazzo appena dopo i consolidamenti strutturali, così da 'riattivare' l'intero comparto in breve tempo.

Nel secondo Atto prende vita il cantiere della Fabbrica, mentre nel Palazzo gli orti già danno i primi frutti, tra feste e serate di poesia all'aperto. Le scene si susseguono, dall'apprestamento dell'area logistica alle strutture portanti; dalla chiusura dell'involucro, agli impianti e alle vasche di fitodepurazione. Terminato l'allestimento delle sale prove, il gran finale: l'inaugurazione è un concerto, itinerante, eseguito tra lo spazio dei sogni, le sale prove i laboratori e il Palazzo di Cristallo. Nello Scenario 2, lo spostamento della strada viene realizzato durante la realizzazione del Parco, in modo che la nuova strada sia pronta prima della realizzazione della Fabbrica. L'intero intervento è realizzabile in tre anni da oggi

Indirizzi per la redazione del progetto definitivo

La Cittadinanza potrà contribuire ad individuare le attività e gli eventi che daranno vita al Palazzo di Cristallo, partecipando allo sviluppo del progetto. I progetti Definitivi, redatti ai sensi del D.lgs. 50/2016 e del DPR n.207/2010, individueranno compiutamente i costi ed i lavori da realizzare, nel rispetto dei vincoli e delle indicazioni stabilite nel Progetto di Fattibilità Tecnico Economica e conterranno tutti gli elementi necessari ai fini del rilascio di tutte le autorizzazioni ed approvazioni.



Capacità di sviluppo in BIM

I flussi informativi saranno gestiti attraverso metodologie BIM in tutte le fasi del progetto. Disegni, dati e informazioni, saranno collegati ad un modello federato e resi accessibili tramite un archivio informatico in Cloud (Common Data Environment, conforme alla UNI 11337-5) che consentirà alla S. A. di accedere in tempo reale ai documenti di progetto. I modelli BIM potranno raggiungere la definizione in 7D, con un livello di sviluppo LOD G. Ciò significa che anche il Piano di Manutenzione sarà implementato nel modello, con la definizione di Key Performance Indicator (KPI) che costituiranno la guida operativa per la futura gestione dei manufatti.

CoSIM

La metodologia BIM non si applica ai soli edifici. Ad esempio, la modellazione BIM dei terreni, già avviata durante il concorso, permette una gestione più precisa delle terre da scavo e il corretto dimensionamento dei bacini acquiferi e dei canali. Ancora, il CoSIM (Construction Site Information Model) permetterà la definizione delle fasi costruttive, la verifica del programma di costruzione e il controllo delle interferenze tra cantiere della Fabbrica e gestione del Parco.

Sicurezza in fase di cantiere

L'accesso al cantiere della Fabbrica avviene da Via Rubattino. L'area Container, con adeguate operazioni preliminari, ben si presta ad essere utilizzata come area di logistica di cantiere. Per limitare le interferenze il Piano di Sicurezza e Coordinamento prevederà le misure di prevenzione e le modalità di utilizzo dei mezzi logistici e individuerà nel dettaglio le fasi e i tempi di realizzazione allo scopo di realizzare un "cantiere sostenibile". La modularità e semplicità dell'impianto facilita la produzione off-site e riduce i rischi legati al cantiere.

Sintesi degli aspetti economico – finanziari

Come illustrato nel Calcolo sommario della spesa, la proposta è compatibile con i limiti finanziari previsti dal Bando, secondo i seguenti importi:

	Scenario 1	Scenario 2
Ambito 1	64.937.176,49 €	62.602.587,73 €
Ambito 2	11.786.186,70 €	11.835.516,23 €

16. Scenario 2: uno spazio pubblico più tortuoso di fronte a una Fabbrica più compatta.

Traslazione dello Spazio Polifunzionale

Il layout concepito per lo scenario principale si adatta in modo naturale alla soluzione alternativa richiesta dal Bando, che prevede lo sviluppo di un secondo scenario in cui la Via Caduti di Marcinelle viene deviata verso Nord per collegare direttamente i due ambiti (1A e 1B) attualmente divisi dalla strada esistente.

In questa seconda ipotesi l'edificio della Fabbrica rimane in tutto identico alla prima, tranne che per la traslazione dello Spazio Polifunzionale verso Sud e la sua annessione al corpo principale.

La nuova Via Caduti di Marcinelle si affianca alla Torre dell'Acqua; da qui una nuova piazza fiancheggia lo Spazio Polifunzionale e conduce all'ingresso principale. Il nuovo tracciato si ricollega poi alla strada originaria attraverso la via che conduce all'Istituto Sacro Cuore, evitando così una curva a 90 gradi che avrebbe richiesto raggi di curvatura non compatibili con le geometrie del lotto.

Giardino d'Acqua tra edificio e strada

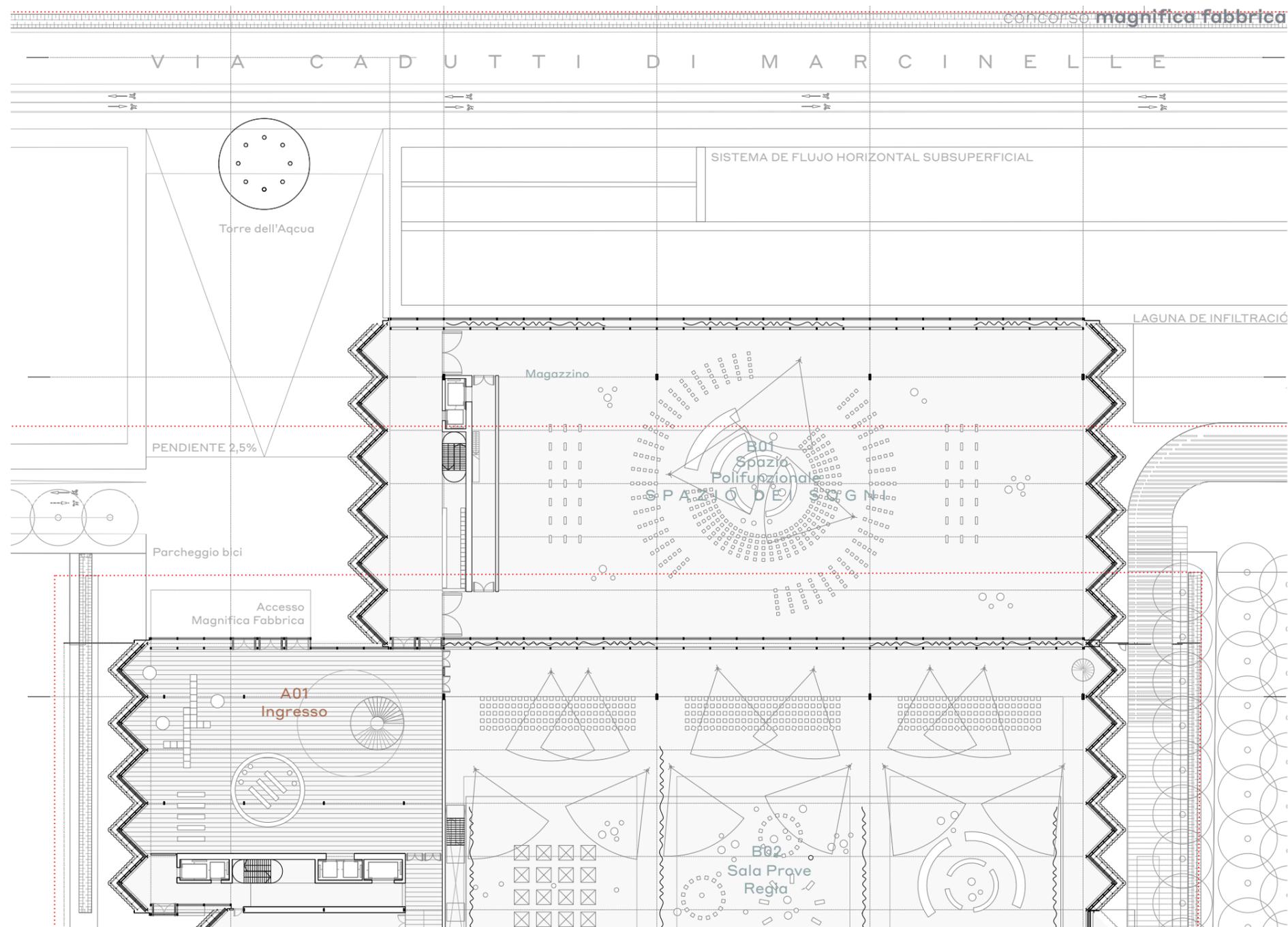
In questa configurazione lo Spazio Polifunzionale e la Sala Prove Regia sono direttamente collegate e possono se necessario essere utilizzate come un unico grande spazio. Un giardino d'acqua separa la nuova strada dall'edificio, garantendo una maggior privacy. L'impronta dell'edificio si riduce, con conseguente riduzione dei costi che possono essere utilizzati per lo spostamento della strada.

Compatibilità piena

La scelta architettonica di un unico volume compatto, che è alla base dell'idea progettuale, viene ulteriormente potenziata con l'eliminazione dell'attraversamento stradale. La deviazione della strada risulta così pienamente compatibile con la proposta progettuale, e non ne snatura, semmai valorizza, l'impianto generale.

Percorsi tortuosi

Tuttavia, la nuova viabilità e i percorsi ciclopedonali che dal nuovo parco collegano a Segrate sono necessariamente più tortuosi e meno diretti. Inoltre, in questa soluzione si perde l'occasione di 'attraversare' il nuovo edificio della Fabbrica, riducendo il carattere unico ed iconico dell'intervento.



Scenario 2
Masterplan e Magnifica Fabbrica



17. Linee Guida progettuali per lo spazio pubblico



Asse Via Caduti di Marcinelle

Asse Via Rubbatino

Il progetto dell'asse di Via Rubattino mantiene l'attuale configurazione della carreggiata stradale caratterizzata da due corsie per entrambi i sensi di marcia separate da spartitraffico, affiancate da una corsia riservata al transito di taxi e bus in entrambe le direzioni.

Nuova pista ciclabile

Sul lato nord della piattaforma stradale si prevede la realizzazione di un nuovo itinerario ciclopedonale, separato dal traffico veicolare mediante fascia verde alberata. Tale configurazione garantisce un percorso continuo e sicuro riservato alle utenze deboli, al fine di collegare le piste ciclabili esistenti di Via Milano e Via Piaggio nel Comune di Segrate ed il Parco della Lambretta, fino all'intersezione con Via Caduti in Missione di Pace. Si prevede inoltre l'inserimento di nuovi attraversamenti pedonali, in corrispondenza delle fermate TPL proposte, garantendo la connessione al percorso pedonale esistente sul lato sud di Via Rubattino.

Inversione marcia e accesso alla Fabbrica

In corrispondenza degli accessi alla nuova sede dei laboratori e depositi del Teatro alla Scala si prevede la realizzazione di un'intersezione semaforizzata per favorire l'accesso in sicurezza ai comparti e, con l'inserimento di un corsello esterno alla sede stradale di idonee dimensioni e raggi di curvatura, rendere possibile l'inversione di marcia per i veicoli provenienti dal lato ovest di Via Rubattino.

Incremento della dotazione di verde

La proposta progettuale riguardante Via Rubattino si completa con la riqualificazione del parcheggio esistente nei pressi del viadotto della tangenziale est, con un incremento della dotazione di verde ed una migliore configurazione delle corsie di ingresso e uscita. Gli stalli di sosta sottratti dalla nuova area a verde sono stati recuperati

Asse Via Caduti di Marcinelle

Sull'asse di Via Caduti di Marcinelle si prevede la realizzazione sul lato sud di una pista ciclabile in sede propria, opportunamente separata dalla carreggiata stradale. Sul lato nord si inserisce un marciapiede, separato dal traffico veicolare mediante aiuole a verde. Le corsie di marcia veicolare hanno una larghezza pari a 3,5 m, al fine di non precludere in futuro il transito di linee di trasporto pubblico.

Piazza della Fabbrica e Zona 30

In prossimità della nuova sede dei laboratori e depositi del Teatro alla Scala lungo via Caduti di Marcinelle si prevede di rialzare la quota stradale di 1,2 m, ossia alla stessa quota del piano terreno del nuovo edificio. Tale configurazione, costruita con adeguate variazioni di quota e raccordi verticali, consente di istituire una zona 30 e realizzare una piazza interconnessa all'edificio e fruibile a tutte le tipologie di utenze, con percorsi e itinerari riservati a pedoni e ciclisti opportunamente separati dalla sede dedicata al traffico veicolare, lungo la quale è prevista anche un'area drop-off per la fermata momentanea delle auto.

Scenario 2: rottura della continuità

Oltre a tale configurazione è stato analizzato anche lo scenario alternativo (scenario 2) con deviazione di via Caduti di Marcinelle a nord dell'edificio in oggetto. Questa soluzione determina una rottura della continuità del tracciato di via Caduti di Marcinelle e un andamento tortuoso con raggi di curvatura ridotti poco adatto a un ipotetico transito futuro di linee TPL. Pertanto, da un punto di vista



Asse Via Rubattino